

ANALISIS TOPOLOGICO DE LA RED DE TRANSPORTE  
PUBLICO URBANO DE PALMA Y LA APLICACION DEL  
ALGORITMO DE LA CASCADA EN LA DETERMINACION  
DE OPTIMOS LONGITUDES-TIEMPOS

Joana Maria Seguí Pons

(Universitat de les Illes Balears)

Ramón M. Garrido García

(Universidad Politécnica de Cataluña)

1. INTRODUCCION

Si bien en un principio, los estudios de geografía cuantitativa se centran fundamentalmente en el campo de la geografía urbana, con el análisis de las ciudades y sus áreas de influencia, los estudios sobre las vías de comunicación y su relación con otros indicadores como renta per cápita, P.I.B., etc, tuvieron un desarrollo más tardío. Los primeros trabajos aparecen durante la década de los sesenta, utilizando metodologías diferentes que van desde el análisis dimensional de la red (Ginsburg 1961) a la aplicación de la teoría matemática de grafos al espacio (Garrison 1960, Burton 1962, Kansky 1963, Marble 1965, Medvedkov 1967, Kissling 1969).

La teoría de grafos es una rama de la topología, que no conoció un desarrollo real hasta finales del siglo pasado, a través de la cual pueden interpretarse muchos de los problemas geográficos, ya que en la actualidad está muy desarrollada. Como dice Harvey (1983), "al ser la topología la ciencia de las propiedades holísticas de los objetos y en particular de la conectividad, podemos esperar que se puedan aplicar los teoremas topológicos a problemas geográficos en términos de conectividad". Si bien sirve, particularmente, para explicar las relaciones entre núcleos de población y redes de transporte, en función de su conectividad en lugar de sus dimensiones (Hagget, 1975), la teoría de grafos se ha utilizado, igualmente, para el estudio de comunicaciones telefónicas (Nystuen-Dacey 1961, Domanski 1970), de flujos aéreos (Reed 1970), e incluso para el estudio de redes de transporte urbano (Pitts 1965, Nurace 1972, Tarchov 1975, Taylor 1975, 1976, Potrykowski 1983).

La importancia de la teoría de grafos, en definitiva, la reducción de la realidad a un modelo abstracto, permite huir de especificidades y concreciones y, por tanto, comparar redes a distintas escalas. Por otro lado, aunque proporcione una serie de características que a simple vista ya se detectan, entresaca otras, que difícilmente son observables, sobretodo, en redes complejas.

En este sentido, la realización de este tipo de estudios debería ser teni-

do en cuenta por parte de los planificadores, como instrumento de ayuda, a la hora de mejorar conexiones o potenciar núcleos. Puntualizamos el concepto de ayuda, ya que la planificación de redes de transporte es un proceso complejo que requiere gran cantidad de estudios, de tipo socioeconómico, geográfico, etc...

El presente trabajo tiene, por tanto, como objetivo el estudio de la red de transporte colectivo urbano de Palma, en el año 1983. Para ello, hemos reducido la red a un grafo plano no orientado, en el que los 39 vértices de que dispone los constituyen los puntos de origen y destino de las líneas de transporte público, y, los 44 arcos, los recorridos que las líneas realizan.

El trabajo consta de tres partes, y, para su realización, ha sido necesario debido al elevado número de datos con que se contaba, hacer un tratamiento informático de los mismos, ya que "la informática es un medio de tratamiento de datos potente y permite y a su vez exige una representación más formalizada y más profunda de los fenómenos" (Bosque, J.-Cebrián, J.A., 1980).

En una primera, analizamos la estructura de la red mediante una serie de medidas de conectividad; en una segunda, se ha procedido al estudio de la jerarquía de los vértices, a través de medidas de accesibilidad; siendo tal vez la tercera parte, una de las más interesantes, ya que se han elaborado los recorridos mínimos entre todos y cada uno de los vértices de la red, utilizando distancias kilométricas y distancias horarias.

## 2. CONEXIÓN DE LA RED

Las medidas de conexión nos permiten determinar el grado de comunicación recíproca entre los distintos vértices y tienen especial importancia si se analizan a través del tiempo, ya que, el incremento de la comunicación guarda una estrecha relación con la demanda de nuevas líneas (Potrykowsky, 1984). En este sentido, estamos trabajando en la evolución de la red de transporte público urbano de Palma, del que forma parte el presente estudio.

En 1983, nos encontramos con una red coherente, ya que ninguno de los nodos está aislado del resto; pero sólo mínimamente coherente ya que, para que así sea, el número de aristas tiene que ser igual al número de vértices menos 1, o sea, bastarían 38 arcos para que así fuera, y solamente cuenta con 44.

### 2.1. Grado de conexión de la red

Una de las formas más simples para determinar el grado de conexión del grafo es a partir del número máximo de aristas, que para nuestra red es de 741, cuando sólo cuenta en la realidad, con 44. Prihar (1956) propuso otro índice

$$(39. (39-1) / 2) = 741$$

que relacionara las aristas con los vértices, que, para el caso de Palma, nos da un grado de conexión infimo, ya que este índice oscila entre 1, conexión máxima y 19,5  $(39 / 2)$  que sería la conexión mínima.

$$(39.(39-1) / 2.44 = 16,84$$

El índice  $\Upsilon$  de Kansky, que expresa la relación entre el número de aristas existente y el mayor número de aristas posible, es para nuestro grafo de 0,396. Ello nos indica que la red de transporte público urbano de Palma necesitaría introducir el 40% de aristas más en cada vértice, para conseguir una comunicación total. De otro lado, el índice de Zagorázon (1970-1971) nos especifica que

$$\Upsilon = 44 / 3. (39-2) = 0,396$$

el número exacto de aristas que faltan para completar el grafo, y que corresponden a cada vértice, es de 17,88.

$$\frac{(39^2 - 39/2) - 44}{39} = 17,88$$

Si utilizamos igualmente otros índices de conexión, como es el número cicломático, para conocer el número de circuitos de la red, comprobamos que se trata de un grafo poco desarrollado, ya que, solamente forma 4 circuitos de los 703 que puede llegar a alcanzar.

$$44 - 39 - 1 = 4 \quad ; \quad 0 < 4 < (39-1). (39-2) / 2 = 703$$

La mayor parte de estos circuitos están localizados en el casco antiguo de la ciudad o muy cerca de él, en el espacio contiguo que forman las Avenidas, antiguo recorrido de las murallas y, actualmente, uno de los ejes de comunicación de Este a Oeste más importantes de la ciudad. Este hecho refleja la morfología radial de casi todas las líneas de transporte público y el papel que juega el casco antiguo como aglutinador y distribuidor de las mismas.

Los índices  $\alpha$  y  $\beta$  fueron elaborados por Kansky (1963) y están basados, exclusivamente, en las características de los grafos (Potrykowsky, 1984). Estos índices detectan igualmente conectividades muy bajas. Así el índice  $\alpha$ , especie de número cicломático corregido, nos da una conectividad del 6%. El índice  $\beta$ , con un valor similar al del número cicломático y al índice  $\alpha$ , nos

$$\alpha = 4 / 2. (39-5) = 0,059 = 6\%$$

da igualmente un valor infimo, 1,128, si tenemos en cuenta que el valor 1 es propio de redes que no tienen más de un ciclo, y que el valor máximo de dicho índice para esta red sería de 19.

$$\beta = 44 / 39 = 1,128 \quad ; \quad 0 < 1,128 < 39 - 1/2 = 19$$

## 2.2. El índice S-I de Ord y la estructura de la red

Los índices utilizados anteriormente se basan, fundamentalmente, en dos variables, en el número de aristas y en el número de vértices, indistintamente del tipo de estructura que conforma la red. El principal defecto de los mismos estriba en que, grafos con estructuras muy diferentes obtienen los mismos resultados. Para paliarlo y completar las medidas de conexión, J.K. Ord en 1967 (Potrykowsky, 1984) elaboró un índice sintético que reaccionara todas las propiedades del grafo, para determinar distintas tipologías según la estructura de la red. Aunque no resuelva definitivamente el estudio objetivo de la tipología de las redes, el índice S-I de Ord, más preciso que los índices de Kansky, permite determinar la evolución de la estructura de la red. Si su desarrollo ha consistido en crear nuevas conexiones en distintas direcciones o si se ha densificado la red existente. Con ello enlazamos con un problema primordial a la hora de mejorar las redes de transporte público, que es, el de la ventaja buscada. Así, si cada vértice está ligado directamente por una línea, el grafo está fuertemente conectado, siendo la red óptima para el usuario, pero implica unos costes de explotación muy elevados. Por otro lado, si la red está conectada mínimamente y cuenta con muy pocos ciclos, el usuario pierde mucho tiempo en ir de una línea a otra, pero los costes de explotación son muchísimo más bajos (Cicer, M.F. et al., 1977, pag 48).

Para el tratamiento de la matriz topológica (Tabla 1), se ha elaborado un programa de ordenador en lenguaje Basic, que insertamos al final del trabajo.

Si analizamos la red que conforma el transporte público urbano de Palma a través del índice S-I de Ord (Fig. 1 y Tabla 2) vemos como corresponde a un grafo de cadena sencillo, ya que se sitúa en el área PJX. En este tipo de grafos en cadena, a medida que el número de núcleos aumenta, el valor del índice se aleja del punto 0 de las coordenadas. Este tipo de grafo adquiere para el caso de Palma una forma radial, que dificulta la conexión de los distintos vértices periféricos entre sí. Ellos están prácticamente unidos a la red a través de un solo arco. La radialidad no sólo es propia del transporte público, sino que es una característica general de toda la movilidad urbana (Seguí, J.M., 1985) y es consecuencia, por una parte, de la morfología radioconcentradora y de la marcada especialización funcional de las distintas barriadas, fruto a su vez, del crecimiento urbano experimentado a partir de los años sesenta. Los defectos de este tipo de red están ya de sobra analizados.

MATRIZ DE DISTANCIAS TOPOLOGICAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37								
PADP	1	0	1	3	2	5	4	5	1	3	10	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	3	3	4	6	9	3	4	3	3	3	7	9	2	2						
PASA	2	1	0	2	1	4	3	4	2	2	9	2	3	3	2	4	2	2	2	4	3	2	1	3	4	2	3	5	8	2	3	2	4	2	6	8	1	1						
PDI1	3	3	2	0	3	6	5	6	4	3	11	4	5	5	4	6	4	4	4	6	5	4	3	2	5	6	4	5	7	10	4	5	4	6	4	8	10	1	3					
PABD	4	2	1	3	0	3	2	3	3	3	8	1	3	4	1	3	3	1	3	3	2	4	5	3	2	4	7	1	2	3	5	3	5	7	2	1	2							
COBT	5	5	4	6	3	0	1	2	6	6	5	4	4	6	2	5	4	6	2	5	5	6	7	6	3	1	4	3	4	6	7	6	2	4	5	5								
ENPC	6	4	3	6	2	1	0	1	5	5	6	3	3	5	1	4	5	3	5	5	4	4	5	5	4	1	4	5	5	5	2	3	5	5	3	5	4	4						
OHIO	7	5	4	6	3	2	1	0	6	6	7	4	4	6	2	5	6	4	6	7	5	5	5	6	7	6	1	3	6	3	4	6	7	6	4	6	5	5						
SCDI	8	1	2	4	3	6	5	6	0	4	11	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	7	10	4	5	4	4	4	8	10	3	3			
RABU	9	3	2	3	3	6	5	6	0	0	11	4	5	5	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	7	10	4	5	4	4	4	6	4	8	10	2	3
OPDE	10	10	9	11	8	5	6	7	11	11	0	9	9	11	7	10	11	9	11	12	10	10	10	11	12	11	8	4	3	8	9	11	12	11	5	1	10	10						
PADI	11	3	2	4	1	4	3	4	4	4	9	0	2	3	2	3	4	2	4	4	1	2	3	3	4	4	3	5	8	1	2	4	4	4	6	8	3	3						
SC(1)	12	2	3	5	3	4	3	4	3	4	3	5	9	2	0	2	2	1	5	3	5	3	2	1	4	2	2	3	5	3	5	8	1	2	5	3	5	6	8	4	4			
COCD	13	2	3	5	4	6	5	6	3	5	11	3	2	0	4	3	5	5	1	2	1	4	2	1	9	5	7	10	3	4	5	1	5	8	10	4	4							
SC(2)	14	3	2	4	1	2	1	2	4	4	7	2	2	4	0	3	4	2	4	5	3	3	2	4	5	3	3	2	4	5	1	3	6	1	2	4	5	4	6	3	3			
SABO	15	8	4	6	3	5	4	5	4	5	4	6	10	3	1	3	3	0	6	4	6	4	2	2	5	3	4	6	4	6	9	2	3	6	4	6	7	9	5	5				
SCOT	16	3	2	4	3	6	5	6	4	4	11	4	5	5	4	6	0	4	4	6	5	4	1	5	6	2	5	7	10	4	5	4	6	4	8	10	3	3						
PLMR	17	3	2	4	1	4	3	4	4	4	9	2	3	5	2	4	4	0	6	3	4	3	5	8	2	3	5	8	2	3	4	6	4	8	10	3	1							
ARMN	18	3	2	4	3	6	5	6	4	4	11	4	5	5	4	6	4	0	6	5	4	3	5	6	4	5	7	10	4	5	2	6	2	8	10	3	1							
ARMN	19	3	4	6	5	7	6	7	4	6	12	4	3	1	5	4	6	6	6	0	3	2	5	3	2	6	6	8	11	4	5	6	2	6	9	11	5	5						
ARMN	20	2	3	5	2	5	4	5	3	5	10	1	2	2	3	2	5	3	0	1	4	2	3	5	4	6	9	2	3	5	3	5	7	9	4	4								
AV.(1)	21	1	2	4	3	5	4	5	2	4	10	2	1	1	3	2	4	4	2	1	0	3	1	2	4	4	6	9	2	3	4	2	4	7	9	3	3							
LS(2)	22	2	1	3	2	5	4	5	3	3	10	3	4	4	2	5	1	3	3	5	4	3	0	4	5	1	4	6	9	3	4	3	5	3	7	9	2	2						
SASB	23	2	3	5	4	6	5	6	3	5	11	3	2	2	4	3	5	5	5	3	2	1	4	4	0	5	5	7	10	3	4	3	5	8	10	4	4							
DEVA	24	3	4	6	5	7	6	7	4	6	12	4	3	1	5	4	6	6	6	2	3	2	5	3	0	6	6	8	11	4	5	6	2	6	9	11	5	5						
SATR	25	3	2	4	3	6	5	6	4	4	11	4	5	5	6	2	4	4	6	5	4	1	5	6	0	5	7	10	4	5	4	6	4	8	10	3	3							
SLDR	26	4	3	5	2	3	2	1	5	5	8	3	5	1	4	5	3	5	6	5	0	4	7	2	3	5	6	5	7	4	4	4	4	4	4	4								
ILLE	27	6	5	7	4	1	2	3	7	7	4	5	5	7	3	6	7	5	7	8	6	6	6	4	0	3	4	0	3	4	5	7	8	7	1	3	6	7	1					
PAN(2)	28	9	8	10	7	4	5	6	10	10	3	8	8	10	6	9	10	11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9					
SC(3)	29	3	2	4	1	3	2	3	4	4	8	1	1	3	1	2	4	2	4	4	2	2	3	3	4	4	2	4	4	2	4	7	0	1	4	4	4	5	7	3	3			
SABD	30	4	3	5	2	4	3	4	5	5	9	2	2	4	2	3	5	3	3	4	4	5	5	3	5	8	1	0	5	5	6	8	4	4										
ARMO	31	3	2	4	3	6	5	6	4	4	11	4	5	5	4	6	4	4	5	5	6	4	5	7	10	4	5	6	2	8	10	3	5	5										
UNIV	32	3	4	6	5	7	5	7	4	6	12	4	3	1	5	4	6	6	6	2	3	2	5	3	2	6	6	8	11	4	5	6	0	6	9	11	5	5						
DRID	33	3	2	4	3	6	5	6	4	4	11	4	5	4	6	4	4	2	6	5	4	2	6	5	4	5	7	10	4	5	2	6	0	8	10	3	1							
PORT	34	7	6	8	5	2	3	4	8	8	5	6	6	8	4	7	8	6	8	9	7	7	7	8	9	8	5	1	2	5	6	8	9	8	0	2	7	7						
COCP	35	9	8	10	7	4	5	6	10	10	1	8	8	10	6	9	10	8	10	11	9	9	9	10	11	10	7	3	2	7	8	10	11	10	2	0	9	9						
FORM	37	2	1	3	2	5	4	5	3	3	10	3	4	4	3	5	3	3	1	5	4	3	2	4	4	5	3	4	6	9	3	4	1	5	1	7	9	0	2					
PAN(1)	38	8	7	9	6	5	4	5	9	9	2	7	7	9	5	8	9	7	9	10	8	8	8	9	10	9	6	2	1	6	7	9	10	9	1	1	8	8						
LS(1)	39	2	1	2	2	5	4	5	3	1	10	3	4	4	3	5	3	3	3	5	4	3	2	4	4	5	3	4	6	9	3	4	3	5	3	7	9	1	2					

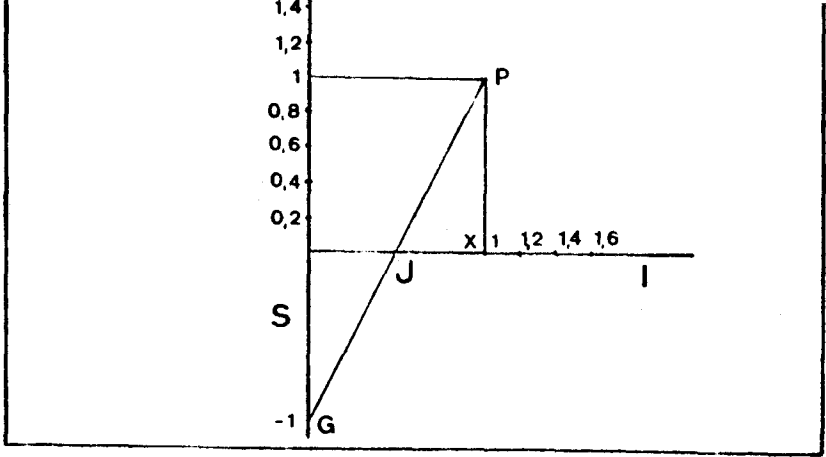


Figura 1

NO	VECTOR DE		CALCULO DE MOMENTOS
	FRECUENCIAS	ABSOLUTAS - RELATIVAS	
0	39	0,26	
1	88	0,58	U1P = 4,67
2	166	0,11	
3	248	0,16	U2 = 6,66
4	284	0,19	
5	230	0,15	U3 = 10,83
6	156	0,10	
7	74	0,49	
8	68	0,45	
9	66	0,45	<u>INDICE</u>
10	62	0,41	S = 1,63
11	32	0,21	
12	6	0,00	I = 1,43

Tabla 2

De un lado, la falta de relación entre las líneas, ya que la concentricidad solamente se materializa a través del cinturón que conforman las Avenidas, por el que circulan las dos únicas líneas diametrales con que cuenta la red, las que unen los vértices 3 (Pont d'Inca), con el 26 (Son Dureta) y el 5 (Cas Català) con el 18 (Arenal); por otra parte, la congestión en el centro de la ciudad es otra característica destacada de este tipo de redes.

### 3. ACCESIBILIDAD DE LA RED

Las medidas de accesibilidad permiten conocer la jerarquía de los enlaces, y, por tanto, de los vértices, en el interior de la red. El tratamiento informatizado de los datos nos ha permitido obtener, más fácilmente, una serie de índices entre los que destacamos, el de la accesibilidad topológica absoluta, denominado también, índice Shimbel (1953), suma de distancias mínimas entre cada vértice y todos los demás de la red. Los nudos más accesibles (Tabla 3) son: 2, 4, 29, 14 y 1, siendo los dos primeros, la Pta de S. Antonio y la Pza de la Reina, puntos de enlace de las líneas de transporte público. Los vértices con menor accesibilidad son : 10, 28, 35, 38 y 34 y corresponden a las líneas turísticas de poniente.

La accesibilidad topológica permite deducir otros dos índices que presentan resultados análogos, en cuanto a jerarquización de vértices, al índice Shimbel (Tabla 4) y son, la longitud media de la vía desde cada vértice y la accesibilidad topológica relativa, que oscila entre 0, para el núcleo más accesible y 100, que representa la accesibilidad menor.

El número máximo de asociaciones en este grafo (Tabla 4), es 12 y lo cumplen los vértices 10 (Capdellà), 19 (Amanecer), 24 (Establiments) y 32 (Universitat), siendo el vértice 6 (El Terreno) el que cuenta con un número menor, 6 arcos como máximo, para acceder a cualquier punto de la red. Ello es debido sobretodo, al tipo de estructura de árbol que conforma la parte de poniente del grafo.

Las "distancias topológicas" (Ciceri, M.F. et al., 1977) utilizadas, son pocas veces verdaderas, ya que atribuimos a cada arco el valor de la unidad. En este sentido, si queremos acercar el modelo a la situación real, podemos substituir la "distancia topológica" por la distancia horaria o física (Potrykowsky, 1984) consiguiendo con ello un grafo valorizado (Fig. 2 y Fig. 3)

La distancia kilométrica calculada para cada una de las líneas, es la media de la distancia entre vértices, en el trayecto de ida y de vuelta de la línea. Mientras que la distancia horaria se ha calculado a partir de la velo-

VERTICE	ACC. TOPO.	ACC. TOPO.	VERTICE	ACC. TOPO.	ACC. TOPO.
	ABSOLUTA	RELATIVA		ABSOLUTA	RELATIVA
1	137	7,90	21	141	9,77
2	120	0,00	22	152	14,88
3	190	32,56	23	178	26,98
4	122	0,93	24	209	41,40
5	176	26,05	25	191	33,02
6	149	13,49	26	163	20,00
7	184	29,77	27	201	37,67
8	174	25,12	28	298	82,79
9	190	32,56	29	127	3,26
10	335	100,00	30	164	20,47
11	140	9,30	31	188	31,63
12	146	12,09	32	209	41,40
13	172	24,19	33	188	31,63
14	128	3,72	34	232	52,09
15	181	28,37	35	296	81,86
16	190	32,56	36	153	15,35
17	158	17,67	37	151	14,42
18	188	31,63	38	263	66,51
19	209	41,40	39	153	15,35
20	158	17,67			

DISTRIBUCION DE LA RED 7.104

Tabla 3

VERTICE	Nº DE	LONGITUD MEDIA	VERTICE	Nº DE	LONGITUD MEDIA
	ASOCIACIONES DE LA VIA	DE LA VIA		ASOCIACIONES DE LA VIA	DE LA VIA
1	10	3,51	21	10	3,62
2	9	3,08	22	10	3,90
3	11	4,87	23	11	4,56
4	8	3,13	24	12	5,36
5	7	4,51	25	11	4,90
6	6	3,82	26	8	4,18
7	7	4,72	27	8	5,15
8	11	4,46	28	11	7,64
9	11	4,87	29	8	3,26
10	12	8,59	30	9	4,21
11	9	3,59	31	11	4,82
12	9	3,74	32	12	5,36
13	11	4,41	33	11	4,82
14	7	3,28	34	9	5,95
15	10	4,64	35	11	7,59
16	11	4,87	36	10	3,92
17	9	4,05	37	10	3,87
18	11	4,87	38	10	6,74
19	12	5,36	39	10	3,92
20	10	4,05			

Tabla 4



**GRAFO LONGITUDES - (km)**  
**1983**

V: 38

a: 44

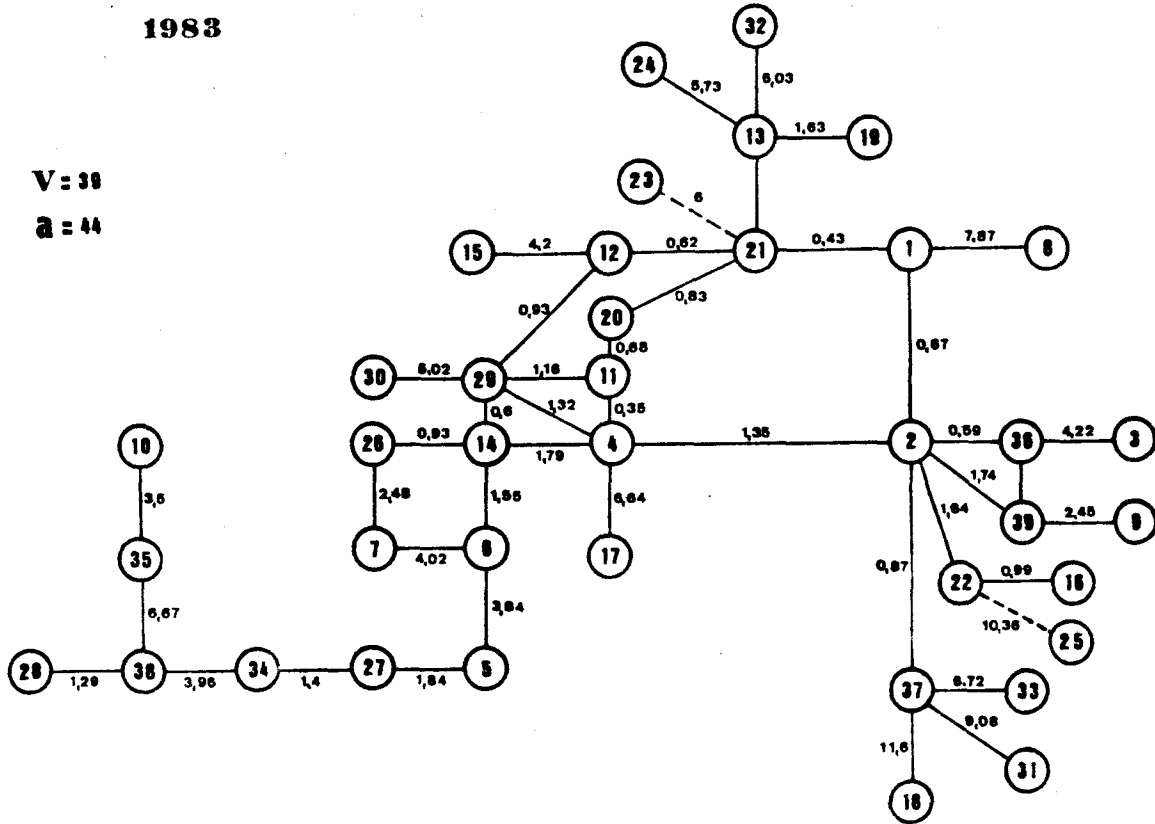
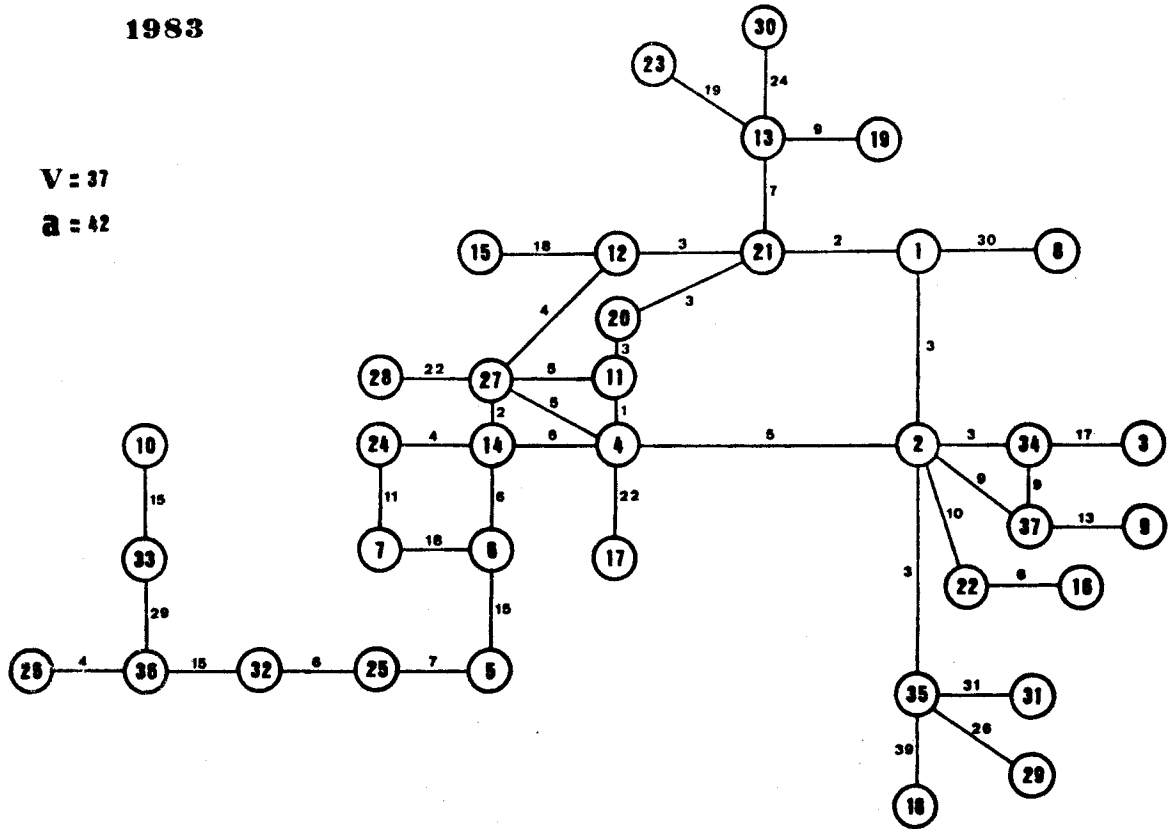


Figura 3

**GRAFO TIEMPO - (minutos)**  
**1983**

**V = 37**

**a = 42**



-417-

ciudad comercial de cada línea, elaborando la media en todos los arcos, puesto que hay líneas con itinerarios coincidentes y con velocidades comerciales distintas (la velocidad comercial la tenemos para el conjunto de la línea, no para cada tramo). Posteriormente, hemos informatizado los datos siguiendo un algoritmo matricial (Tabla 5 y Tabla 6)

Los vértices que cuentan con una accesibilidad kilométrica mayor son (Tabla 7): 4 (Pza Reina), 21 (Avenida 1), 1 (Pza España), 2 (Pta S. Antonio) y 1 (Pza Pius XII); mientras en la accesibilidad horaria, los puntos más accesibles son: 4, 21, 2, 12 (Sta Catalina 1), 1.

De todo ello se deduce, que en los tres tipos de accesibilidad analizados, los vértices 2 (Pta S. Antonio), 4 (Pza Reina) y 1 (Pza España) figuran como núcleos muy accesibles en la red de transporte público y en dos de ellos, en el 2 y en el 4, se han localizado dos, de los tres puntos de enlace con que cuenta la red. En la accesibilidad topológica, encontramos como vértices muy accesibles el 29 y el 14, ubicados en el ensanche de Sta Catalina, debido a su mayor proximidad, en cuanto a arcos se refiere, a los vértices de poniente. En la accesibilidad kilométrica aparece el vértice 21 (Avenida 1) en mejor posición que el 2 y el 11, o sea, más accesible que dos de los puntos de enlace reales de la red, posición que se sigue manteniendo en la accesibilidad horaria. Tal vez ello, pueda constituir motivo de reflexión a la hora de cualquier modificación de los puntos de enlace de las líneas.

Los vértices que cuentan con una accesibilidad kilométrica y horaria menor, son, en su mayor parte, turísticos (Tabla 7): Mientras en la kilométrica son: el 10 (Capdellà), 35 (Calvià), 18 (Arenal), 25 (S. Jordi) y 28 (P. Nova 2); en la accesibilidad horaria, al no disponer de datos para el núcleo de S. Jordi, se mantienen los mismos vértices, a los que se añade el 36 (P. Nova 1) (P. Nova 2, en accesibilidad horaria es el vértice 26).

Como podemos observar, en los tres tipos de accesibilidad estudiados, los núcleos más marginales de la red son, el de Capdellà (10) y el de Calvià (el 35 y el 33 en kms i en minutos, respectivamente) que no pertenecen al municipio de Palma y que están servidos por las líneas interurbanas. El vértice 18 (Arenal) no figura como marginal en la accesibilidad topológica, puesto que la red está más desarrollada en parte de poniente y las conexiones que mantienen con los nodos centrales son mejores, de ahí que en este tipo de accesibilidad aparezcan como más marginales que éste, el 34 (Portals) y el 38 (P. Nova 1); sin embargo en la accesibilidad horaria y kilométrica aparece como el tercer núcleo más marginal de la red.

## MATRIZ DE VALORES DE LONGITUDES MINIMAS

TABELA 5

1	0	0,67	5,47	2,02	7,97	4,11	5,99	7,87	4,96	25,33	1,93	1,05	2,19	2,58	5,24	3,30	8,66	10,81	3,82	1,26
2	0,67	0	4,80	1,26	8,52	4,60	6,54	8,34	4,19	25,89	1,70	1,71	2,85	3,14	5,91	2,63	7,99	11,37	4,88	1,92
3	5,47	4,80	0	6,15	13,33	9,48	11,24	13,24	8,44	30,69	6,50	6,51	7,65	7,94	10,71	7,43	12,79	16,17	9,28	6,72
4	2,02	1,26	6,15	0	7,17	3,33	5,19	9,89	5,54	24,54	0,35	2,25	3,61	1,79	6,45	3,98	6,64	10,01	5,24	1,03
5	7,97	8,52	13,33	7,17	0	3,84	7,86	15,84	12,71	17,36	7,15	6,92	9,29	5,39	11,12	11,16	13,81	2,84	10,92	7,82
6	4,13	4,68	9,48	3,33	3,84	0	4,02	12,00	8,87	21,20	3,31	3,08	5,45	1,55	5,28	7,31	9,97	6,68	7,08	3,98
7	5,99	6,54	11,34	5,19	7,86	4,02	0	13,86	10,73	25,22	5,17	4,94	7,31	3,41	9,14	9,17	11,83	10,29	5,94	5,94
8	7,87	8,54	13,24	9,89	15,84	12,00	13,86	0	12,73	33,20	9,81	8,92	10,06	10,05	13,12	11,17	16,53	18,68	11,69	8,13
9	4,86	4,19	8,44	5,54	12,71	8,87	10,73	12,73	0	30,08	5,89	5,90	7,04	7,33	10,10	6,82	12,18	15,56	8,67	6,11
10	25,33	25,89	30,69	24,54	17,36	21,20	25,22	33,20	30,08	0	24,51	24,28	26,65	22,75	28,48	28,52	31,18	16,52	28,28	25,19
11	1,93	1,70	6,50	0,35	7,15	3,31	5,17	9,81	5,89	24,51	0	2,10	3,26	1,76	6,30	4,33	6,99	9,99	4,89	0,68
12	1,05	1,71	6,51	2,25	6,92	3,08	4,94	8,92	5,90	24,28	2,10	0	2,37	1,53	4,20	4,34	8,89	9,76	4,00	1,44
13	2,19	2,85	7,65	3,61	9,29	5,45	7,31	10,06	7,04	26,65	3,26	2,37	0	3,90	6,57	5,48	10,25	12,13	1,63	2,89
14	2,58	3,14	7,94	1,79	5,28	1,55	3,41	10,45	7,33	22,75	1,76	1,53	3,90	0	5,73	5,77	8,43	8,23	5,53	2,44
15	5,24	5,97	10,71	6,15	11,12	7,28	9,14	13,12	10,10	28,48	6,30	4,20	6,57	5,73	0	8,54	13,69	13,96	8,20	5,64
16	3,30	2,63	7,43	3,98	11,16	7,31	9,17	11,17	6,82	28,52	4,33	4,34	5,48	5,77	8,54	0	10,62	14,00	7,11	4,55
17	8,66	7,89	12,79	6,64	13,81	9,97	11,83	16,53	12,18	31,18	6,99	8,89	10,25	8,43	13,09	10,62	0	16,66	11,88	7,67
18	13,13	12,47	17,27	13,82	20,99	17,15	19,01	16,66	38,36	14,17	14,18	15,32	15,60	18,38	15,10	20,46	0	16,95	14,39	
19	3,82	4,48	9,28	5,24	10,92	7,08	8,94	11,63	8,67	26,28	4,89	4,00	1,63	5,53	8,20	7,11	11,88	13,76	0	4,21
20	1,26	1,82	6,72	1,03	7,82	3,98	5,84	9,13	6,11	25,19	0,68	1,44	2,58	2,44	5,64	4,55	7,67	10,67	4,21	0
21	0,43	1,10	5,90	1,85	7,54	3,69	5,16	8,30	5,29	24,90	1,50	0,62	1,75	2,15	4,81	3,73	8,49	10,38	3,38	0,83
22	2,31	1,64	6,44	2,99	10,17	6,53	8,19	10,18	5,83	27,53	3,34	3,35	4,49	4,78	7,55	0,99	9,63	13,01	6,12	3,57
23	6,43	7,10	11,90	7,85	13,54	9,69	11,55	14,30	11,29	30,90	7,50	6,62	7,75	8,15	10,81	9,73	14,49	16,38	9,38	6,83
24	7,97	8,55	13,33	9,34	15,02	11,18	13,04	15,79	12,77	32,38	8,99	8,10	5,73	8,63	12,30	11,21	15,98	17,86	7,36	8,31
25	12,67	12,00	16,80	13,35	20,63	16,48	18,54	20,54	16,19	37,85	13,70	13,71	14,85	15,14	17,91	11,35	19,99	23,37	16,48	13,92
26	3,58	4,06	8,86	2,71	6,31	2,47	2,48	11,28	8,25	23,68	2,68	2,46	4,83	4,93	6,65	6,69	9,35	9,16	6,37	3,36
27	9,81	10,57	15,17	9,02	1,84	5,68	9,70	17,68	14,56	15,52	8,99	8,76	11,13	7,23	12,96	13,00	15,66	1,00	12,76	9,67
28	16,44	17,00	21,80	15,65	8,48	12,32	16,34	24,32	21,19	11,46	15,63	15,40	17,77	13,87	19,60	19,63	22,29	7,64	19,46	16,30
29	1,98	2,65	7,45	1,32	5,99	2,14	4,00	9,75	6,84	23,35	1,16	0,94	3,30	0,60	5,13	5,28	7,96	8,83	4,93	1,84
30	7,00	7,47	12,47	6,34	11,01	7,16	9,02	14,87	11,86	28,37	6,18	5,96	8,32	5,62	10,15	10,30	12,98	13,85	9,95	6,86
31	10,61	9,95	14,75	11,30	18,47	14,53	16,48	18,46	14,14	35,83	11,65	11,66	12,80	13,08	15,86	12,58	17,94	20,67	14,93	11,87
32	8,22	8,33	13,48	9,64	15,32	11,48	13,34	16,64	13,07	32,68	9,79	8,40	6,03	9,93	12,60	11,51	16,28	18,16	7,66	8,61
33	8,30	7,59	12,39	8,94	16,12	12,27	14,13	16,13	11,78	33,48	9,29	9,30	10,44	10,73	13,50	10,22	15,58	18,32	12,07	9,51
34	11,20	11,76	16,56	10,41	3,24	7,09	11,10	19,08	15,95	14,13	10,39	10,16	12,53	8,63	14,36	14,38	17,05	2,40	14,16	11,06
35	21,83	22,28	27,19	21,04	13,86	17,20	21,72	29,70	26,58	3,50	21,01	20,78	23,15	19,25	24,98	25,02	27,68	13,02	24,76	21,69
36	1,25	0,59	4,22	1,94	9,11	5,27	7,13	9,12	4,23	26,47	2,29	2,30	3,44	3,72	6,50	3,22	8,58	11,95	5,07	2,51
37	1,54	0,87	5,65	2,22	9,40	5,55	7,41	9,41	5,26	26,76	2,57	2,56	3,72	4,01	6,78	3,50	8,96	11,60	5,35	2,79
38	15,16	15,72	20,52	14,37	7,19	11,03	15,05	23,03	19,91	10,17	14,34	14,11	16,48	12,98	18,31	18,35	21,01	6,35	18,11	15,02
39	2,41	1,74	5,94	3,69	10,26	6,42	8,28	10,78	2,45	27,63	3,44	3,45	4,59	4,88	7,65	4,37	9,73	13,11	6,22	3,66

TABLE 5 (cont.)

21	0.43	2.31	6.43	7.91	12.67	3.50	9.81	16.44	1.98	7.00	10.61	8.22	8.76	11.20	21.83	1.25	1.54	15.16	2.41	
22	1.10	1.64	7.10	8.59	12.00	4.06	10.37	17.00	2.65	7.67	9.95	8.88	7.59	11.76	22.39	0.59	0.87	15.72	1.74	
23	5.90	6.44	11.90	13.38	16.80	8.86	15.17	21.80	7.45	12.47	14.75	13.69	12.39	16.56	27.19	4.22	5.67	20.52	5.99	
24	1.85	2.99	7.65	9.34	13.35	2.71	9.02	15.65	1.32	6.34	11.30	9.64	8.94	10.41	21.04	1.94	2.22	14.37	3.09	
25	7.54	10.17	13.54	15.02	20.53	6.31	11.84	8.48	5.99	11.01	18.47	15.32	16.12	3.24	17.06	9.11	9.40	14.11	3.45	
26	3.69	6.33	9.69	11.10	16.68	2.47	5.88	12.32	2.14	7.16	14.63	11.48	12.27	7.08	17.70	5.27	5.55	11.03	6.42	
27	5.55	8.19	11.95	13.04	18.54	2.48	9.70	16.34	4.00	9.02	16.49	13.34	13.10	21.72	7.13	7.41	15.05	8.28		
28	8.30	10.18	14.30	15.79	20.54	11.38	17.68	24.32	9.85	14.87	18.48	16.69	16.13	19.08	29.70	9.12	9.41	23.03	10.28	
29	5.29	5.83	11.29	12.77	16.19	8.25	14.56	21.19	6.84	11.86	14.14	13.07	11.78	15.95	26.58	4.23	5.06	19.91	2.45	
30	24.90	27.53	30.90	32.38	37.69	23.69	15.52	11.46	23.35	28.37	35.83	32.68	33.48	14.13	3.50	26.47	26.76	10.17	27.63	
31	1.50	3.34	7.50	8.99	13.70	2.68	8.99	15.63	1.16	6.18	11.65	9.29	9.29	10.39	21.01	2.29	2.57	14.34	3.44	
32	0.62	3.25	6.62	8.10	13.71	2.46	8.76	15.40	0.94	5.96	11.66	8.40	9.30	10.26	20.78	2.30	2.98	14.11	3.45	
33	1.75	4.49	7.75	5.73	14.65	4.83	11.13	17.77	3.30	8.32	12.80	6.03	10.44	12.53	23.15	3.44	3.72	16.48	4.59	
34	2.15	4.78	8.15	9.63	15.14	0.93	7.23	13.87	0.60	5.62	13.06	9.93	10.73	8.63	19.25	3.72	4.01	12.88	4.88	
35	4.81	7.55	10.81	12.30	17.91	6.65	12.96	19.60	5.13	10.15	15.86	12.60	13.50	14.36	24.98	6.50	6.78	18.31	7.65	
36	3.73	0.99	9.73	11.21	11.35	6.69	13.00	19.63	5.28	10.30	12.98	11.51	10.22	14.39	25.02	3.22	3.50	18.35	4.37	
37	8.49	9.63	24.49	15.98	19.99	9.35	15.66	22.29	7.96	12.98	17.94	16.28	15.98	17.05	27.68	8.98	8.86	21.01	9.73	
38	13.57	14.11	19.57	21.05	24.47	16.53	22.84	29.47	15.12	20.14	20.67	21.36	18.32	24.23	34.86	13.06	11.60	28.19	14.21	
39	3.39	6.12	9.38	7.36	16.48	6.46	12.76	16.40	4.93	9.95	14.93	7.66	12.07	14.14	24.78	5.07	5.75	18.11	6.22	
40	0.83	3.57	6.83	8.31	13.92	3.36	9.67	16.30	1.84	6.86	11.87	8.61	9.51	11.06	21.69	2.51	2.79	15.02	3.66	
41	0	2.74	6.00	7.48	13.10	3.07	9.38	16.01	1.55	6.57	11.04	7.78	8.69	10.77	21.40	1.68	1.97	14.73	2.84	
42	2.74	0	8.74	10.22	10.36	5.70	12.01	18.65	4.29	9.31	11.59	10.52	9.23	13.41	24.03	2.23	2.51	17.36	3.38	
43	6.00	8.74	0	13.48	19.10	9.07	15.38	22.01	7.55	12.57	17.04	13.78	14.69	16.77	27.40	7.68	7.97	20.73	8.84	
44	7.48	10.22	13.48	0	20.58	10.55	16.86	23.50	9.03	14.05	18.53	11.76	16.17	18.26	28.88	9.17	9.46	22.21	10.32	
45	13.10	10.36	19.10	20.58	0	16.06	22.37	29.00	14.65	19.67	21.95	20.88	19.59	23.76	34.39	12.59	12.67	27.72	13.74	
46	3.07	5.70	9.07	10.55	16.06	0	8.16	14.79	1.52	6.54	14.01	10.86	11.65	9.55	20.18	4.65	4.90	13.51	5.80	
47	9.38	12.01	15.38	16.86	22.37	8.16	0	6.64	7.83	12.85	20.31	17.16	17.96	1.40	12.02	10.95	11.24	5.35	12.11	
48	16.01	18.65	22.01	23.50	29.00	14.79	6.64	0	14.46	19.48	26.95	23.80	24.59	5.24	7.96	17.59	17.87	1.29	18.74	
49	1.55	4.29	7.55	9.03	14.65	1.52	7.83	14.46	0	5.02	12.59	9.33	10.24	9.22	19.65	3.23	3.52	13.18	4.39	
50	6.57	9.31	12.57	14.05	19.67	6.54	12.85	19.48	5.02	0	17.61	14.73	15.26	14.24	24.87	8.25	8.54	18.20	9.41	
51	11.04	11.59	17.04	18.53	21.95	14.01	20.31	26.95	12.59	17.61	0	18.83	15.80	21.71	32.33	10.53	9.08	25.66	11.69	
52	7.78	10.52	13.78	11.76	20.88	10.86	17.16	22.80	9.33	14.35	18.83	0	16.47	18.56	29.18	9.47	9.75	22.51	10.62	
53	8.69	9.23	14.69	16.17	19.59	11.65	17.96	24.59	10.24	15.26	15.80	16.47	0	19.35	29.98	8.18	6.72	23.31	9.33	
54	10.77	13.41	16.77	18.26	23.76	9.55	1.40	5.24	9.22	14.24	21.71	18.56	19.35	0	10.63	12.35	12.63	3.96	13.50	
55	21.40	24.03	27.40	28.88	34.39	20.18	12.02	7.96	19.65	24.87	32.33	29.18	29.98	10.63	0	22.97	23.26	6.67	24.12	
56	1.68	2.23	7.68	9.17	12.59	4.65	10.95	17.59	3.23	3.23	8.25	10.53	9.47	8.18	12.35	22.97	0	1.46	16.30	1.78
57	1.97	2.51	7.97	9.45	12.87	4.93	11.24	17.87	3.52	8.54	9.08	9.75	6.72	12.63	23.26	1.46	0	16.59	4.51	
58	14.73	17.36	20.73	22.21	27.72	13.51	5.25	1.29	13.18	18.20	25.66	22.51	23.31	3.96	6.67	16.30	16.59	0	17.46	
59	2.84	3.38	8.84	10.32	13.74	5.80	12.11	18.74	4.39	9.41	11.69	10.62	9.33	13.50	24.13	1.78	2.61	17.46	0	

MATRIZ DE VALORES DE TIEMPOS MINIMOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37		
P.Amp	0	3	23	6	32	17	26	30	25	104	6	5	9	11	23	19	30	45	18	5	2	13	26	15	39	64	9	31	32	33	37	45	69	6	6	60	12		
P.A.S.A.	3	0	20	5	32	17	26	30	22	104	6	8	12	11	26	16	27	42	21	8	5	10	31	15	39	64	10	32	29	34	34	45	69	3	3	60	9		
P.O.T	23	30	0	25	32	37	46	53	42	174	26	28	32	31	46	36	47	62	41	26	25	31	51	30	59	84	30	52	49	56	54	16	109	17	23	60	24		
P.Ond	4	8	5	25	0	27	12	21	38	27	99	1	9	14	6	12	21	22	47	23	4	7	15	33	10	34	59	5	27	34	38	39	40	84	8	6	55	14	
C.O.C.E	32	32	52	27	0	15	33	62	54	72	26	27	37	21	65	48	49	74	46	31	16	15	27	41	10	22	47	8	30	46	46	51	26	72	20	27	43	26	
E.T.H.E	6	17	17	12	15	0	19	47	39	87	13	12	22	5	30	33	34	59	31	16	15	27	41	10	22	47	8	30	46	46	51	26	72	20	27	43	26		
Ondr	7	26	26	46	21	33	18	0	56	48	105	22	21	31	15	39	42	43	68	40	25	24	36	50	45	67	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
S.C.I.	8	30	33	53	39	62	47	56	0	55	134	39	35	39	41	53	49	43	54	45	40	35	32	43	54	45	47	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
P.Anu	9	25	27	42	27	54	39	48	55	0	126	28	30	34	33	48	38	49	64	43	30	27	32	53	37	61	66	32	54	51	58	56	67	111	25	25	62	13	
Cerech	10	104	104	134	99	72	67	105	134	126	0	100	99	109	93	117	120	121	146	116	103	102	114	124	97	104	94	117	111	179	148	15	107	107	64	113			
P.A.T	11	6	26	1	28	13	22	38	28	140	0	9	13	7	27	22	23	41	27	3	5	16	37	11	35	60	5	27	35	37	40	41	45	9	9	56	15		
S.O.I(1)	12	5	8	26	9	27	12	21	35	30	99	0	10	6	16	24	31	50	19	6	3	18	29	10	34	59	4	26	37	34	42	40	84	11	11	55	17		
C.Ond	13	9	12	32	14	37	22	31	39	34	109	13	10	16	28	28	26	54	9	10	7	22	19	20	34	59	4	26	37	34	42	40	84	11	11	55	17		
S.Ond	14	11	31	6	21	6	15	41	33	93	7	6	16	0	24	27	26	53	25	10	9	21	35	4	28	53	2	24	40	40	45	34	74	14	14	49	20		
S.Anc	15	23	26	46	27	45	30	53	48	117	27	18	28	24	0	42	49	68	37	24	21	36	47	28	52	77	22	44	55	52	60	58	102	29	29	73	35		
S.Ond	16	19	16	36	21	48	33	42	49	38	120	22	24	28	27	43	0	43	58	37	24	21	6	47	31	55	80	26	48	45	52	50	61	105	19	19	76	25	
P.Mar	17	30	27	47	22	49	34	43	60	49	121	23	31	36	28	49	43	0	69	45	26	29	37	55	32	56	81	27	49	56	68	61	62	106	30	30	71	36	
Bran	18	45	42	62	47	34	59	68	75	64	146	48	54	53	68	58	69	0	63	50	47	52	72	57	81	106	52	74	65	78	70	87	131	45	39	102	51		
Pren	19	18	21	41	23	46	31	40	48	43	118	22	19	9	25	37	37	45	63	8	19	16	31	28	29	53	78	23	45	50	33	55	39	103	24	24	74	20	
Prenb	20	5	8	28	4	31	16	25	35	30	103	3	6	18	10	24	24	26	50	19	8	3	18	29	14	38	63	8	30	31	34	42	44	89	11	11	59	17	
P.(1)	21	2	5	25	7	30	19	24	32	27	102	6	3	7	9	21	29	47	16	3	0	15	26	13	37	62	7	29	34	31	39	43	87	8	8	58	14		
P.Ond	22	10	31	51	13	56	41	50	56	53	128	32	29	19	35	47	55	73	28	29	26	41	0	39	63	89	33	95	60	43	65	69	113	34	34	84	40		
S.Ond	23	15	15	35	10	25	10	11	45	37	97	11	10	20	4	28	31	52	29	14	13	25	39	0	32	57	6	28	44	44	49	38	62	148	18	53	24		
P.Ond	24	15	15	35	10	25	10	11	45	37	97	11	10	20	4	28	31	52	29	14	13	25	39	0	32	57	6	28	44	44	49	38	62	148	18	53	24		
P.Ond	25	39	39	59	34	7	22	40	69	61	65	35	34	44	28	52	55	56	81	53	38	37	49	63	32	0	25	30	52	68	73	6	50	42	62	21	60		
P.Ond	26	64	64	84	64	59	32	47	65	94	86	48	60	59	69	53	77	80	81	106	78	63	62	74	88	57	25	0	55	77	93	93	96	19	33	67	47	47	
P.Ond	27	9	12	30	5	23	8	17	38	32	95	5	4	14	2	22	26	22	23	8	7	20	33	8	7	20	33	8	22	39	38	44	36	60	13	13	31	19	
P.Ond	28	31	29	49	34	61	46	55	62	51	133	35	27	41	40	55	44	48	49	74	45	30	29	42	55	29	52	77	22	0	61	68	66	58	102	35	25	69	38
P.Ond	29	31	29	49	34	61	46	55	62	51	133	35	27	41	40	55	44	48	49	74	45	30	29	42	55	29	52	77	22	0	61	68	66	58	102	35	25	69	38
P.Ond	30	33	36	56	38	61	46	55	62	51	133	37	34	24	40	52	52	64	68	93	34	31	46	43	64	68	93	34	31	46	43	64	68	93	34	31	44	43	
P.Ond	31	37	34	54	39	66	51	60	67	56	138	40	42	46	45	68	50	61	70	55	42	39	44	65	48	73	98	44	16	57	74	70	0	79	123	37	34	43	
P.Ond	32	45	65	60	40	13	28	46	75	67	99	40	43	55	69	40	43	55	69	40	43	55	69	40	43	55	69	40	43	55	69	40	43	55	69	40	43	55	69
P.Ond	33	69	29	109	84	57	72	90	119	111	15	85	84	94	78	102	105	105	131	103	88	87	99	113	82	50	33	36	98	74	79	0	84	92	79	99			
P.Ond	34	6	3	7	8	35	20	29	36	25	107	9	11	15	14	29	19	30	45	24	11	8	13	34	18	42	67	13	25	32	39	37	46	92	6	6	43	12	
P.Ond	35	4	5	21	8	35	20	29	36	25	107	9	11	15	14	29	19	30	45	24	11	8	13	34	18	42	67	13	25	32	39	37	46	92	6	6	43	12	
P.Ond	36	60	60	85	28	41	61	65	82	44	56	55	65	65	49	73	76	77	102	74	99	58	70	84	53	21	4	51	73	89	89	94	15	29	63	43	0	69	
P.Ond	37	12	9	25	14	41	26	35	42	13	113	15	17	21	20	35	25	36	51	30	17	14	19	40	24	48	73	79	41	38	45	43	54	98	12	12	68	8	

Tabla 6

<u>VERTICE</u>	<u>ACCESIBILIDAD</u> <u>Kms</u>	<u>ACCESIBILIDAD</u> <u>Minutos</u>	<u>VERTICE</u>	<u>ACCESIBILIDAD</u> <u>Kms</u>	<u>ACCESIBILIDAD</u> <u>Minutos</u>
1	249,11	962	21	248,99	942
2	260,48	953	22	314,72	1.283
3	435,90	1.647	23	470,99	1.810
4	217,58	874	24	515,38	1.106
5	384,41	1.442	25	697,99	1.617
6	296,01	1.097	26	296,87	2.354
7	380,26	1.467	27	430,49	957
8	545,36	2.012	28	641,10	1.727
9	410,99	1.705	29	256,99	1.950
10	956,49	3.696	30	442,73	1.985
11	260,56	963	31	624,44	2.125
12	255,50	961	32	526,48	1.769
13	303,37	1.145	33	537,25	3.171
14	264,56	974	34	470,95	1.052
15	408,19	1.591	35	826,98	1.040
16	351,29	1.448	36	279,96	2.214
17	505,29	1.716	37	289,62	1.250
18	717,78	2.405	38	593,55	
19	363,72	1.460	39	320,79	
20	263,45	1.003			

Tabla 7

La fácil accesibilidad, por un cada vez más extenso número de geógrafos de microordenadores, nos ha impulsado a adjuntar el programa con el que se han tratado los datos de la presente comunicación, el cual se ha transcrito en un lenguaje BASIC sumamente directo y adaptable a cualquiera de ellos.

Sus sentencias REM van describiendo los algoritmos que ejecutan las correspondientes fórmulas de cálculo (Potrykowsky, 1984), y los resultados se muestran archivados en las adecuadas matrices o vectores de salida.

```

10 PRINT AT 8.4;"ANALISIS TOPOLOGICO REDES"
15 REM PROG. JUANA M. SEGUI- RAMON M. GARRIDO
20 PRINT AT 9.4;"-----"
30 PRINT AT 12.8;"COEFICIENTES S I"
40 PRINT AT 13.8;"-----"
50 STOP
100 CLS
110 PRINT AT 5.5;"CUANTOS NUDOS ? ";
120 INPUT Z
130 PRINT Z
140 PRINT AT 9.11;"-----"
150 DIM B(Z,Z)
151 DIM D(Z,4)
155 PRINT AT 14.1;"INTRODUZCA DISTAN. TOPOLOGICAS"
157 PRINT
158 PRINT
200 FOR I=1 TO Z-1
202 LET Q1=1
203 LET Q2=1
205 INPUT J#
210 FOR J=I+1 TO Z
220 IF J*(Q1)<>"R" THEN GOTO 236
222 LET Q1=Q1+1
224 LET Q2=Q2+2
226 LET B(I,J)=VAL J*(Q1 TO Q2)
228 LET Q1=Q1+1
230 GOTO 237
236 LET B(I,J)=VAL J*(Q1 TO Q2)
237 LET Q1=Q1+1
238 LET Q2=Q1
240 PRINT "D ";I;" ";J;" = ";B(I,J)
250 LET B(J,I)=B(I,J)
260 NEXT J
270 NEXT I
290 STOP
300 CLS
310 PRINT "QUIERE VISIONAR MATRIZ B.(S/N)"

```



```

350 CLS
360 PRINT TAB 5;" MATRIZ DE DISTANCIAS"
370 PRINT
380 PRINT
390 FOR I=1 TO Z
395 PRINT "FILA ";I
396 PRINT
400 FOR J=1 TO Z
410 PRINT TAB (J-1)*4;B(I,J);
420 NEXT J
425 PRINT
426 PRINT
428 NEXT I
430 STOP
431 CLS
432 GOSUB 1500
433 PRINT " INDICES CARACTERISTICOS RED"
434 PRINT AT 2,0;"DIAMETRO = ";H9;AT 2,14;"DISPERSION = ";H5
435 PRINT AT 4,12;"-----"
440 PRINT AT 6,0;"Y";AT 6,3;"AY";AT 6,6;"DYM";AT 6,13;"PY";AT 6,24;"OMGY"

441 PRINT
442 PRINT
444 FOR I=1 TO Z
446 PRINT I;TAB 3;D(I,1);TAB 7;D(I,2);TAB 10;D(I,3);TAB 21;D(I,4)

447 NEXT I
449 STOP
500 REM CAL. FRECUENCIAS
505 DIM F(Z)
510 FOR I=1 TO Z
520 FOR J=1 TO Z
530 LET F(B(I,J)+1)=F(B(I,J)+1)+1
540 NEXT J
550 NEXT I
555 LET N=0
560 PRINT "          VECTOR F ABSOLUTAS"
565 PRINT
567 LET T1=0
570 FOR I=1 TO Z
580 PRINT TAB T1;F(I);
585 LET N=F(I)+N
587 LET T1=T1+4
590 NEXT I
600 PRINT
605 PRINT
607 PRINT
608 STOP
610 PRINT "          VECTOR F. RELATIVAS"
615 PRINT
617 LET AA=0
620 FOR I=1 TO Z
630 PRINT TAB AA;F(I)/N;
635 LET AA=AA+11
637 IF INT (I/3)<(I/3) THEN GOTO 645
639 LET AA=0
641 PRINT
642 PRINT
645 NEXT I
650 STOP

```

```

660 CLS
670 PRINT TAB 6;"CALCULOS DE MOMENTOS"
690 PRINT AT 3,12;"-----"
695 LET D=2
700 REM CAL DE MOMENTOS
705 LET H1=0
710 LET H2=0
715 LET H3=0
720 FOR I=1 TO D
730 LET H1=F(I)*K(I-1)+H1
740 NEXT I
750 LET U1P=H1/N
800 FOR I=1 TO D
810 LET H2=F(I)*K((I-1)-U1P)*K((I-1)-U1P)+H2
820 LET H3=F(I)*K((I-1)-U1P)*K((I-1)-U1P)*K((I-1)-U1P)+H3
830 NEXT I
850 LET U2=H2/N
860 LET U3=H3/N
870 LET S=U3/U2
880 LET II=U2/U1P
1000 PRINT AT 10,0;"U1P = ";U1P
1010 PRINT AT 12,0;"U2 = ";U2
1020 PRINT AT 14,0;"U3 = ";U3
1030 PRINT AT 11,17;"S = ";S
1040 PRINT AT 13,17;"I = ";II
1045 PRINT AT 18,11;"-----"
1050 STOP
1500 LET H4=0
1505 LET H5=0
1506 LET H6=0
1507 LET H7=1E10
1508 LET H8=0
1509 LET H9=0
2000 FOR I=1 TO Z
2010 FOR J=1 TO Z
2020 LET H4=B(I,J)+H4
2022 IF B(I,J)>H6 THEN LET H6=B(I,J)
2030 NEXT J
2032 LET D(I,2)=H6
2034 IF H6>H9 THEN LET H9=H6
2036 LET H6=0
2040 LET D(I,1)=H4
2042 IF H4<H7 THEN LET H7=H4
2044 IF H4>H8 THEN LET H8=H4
2048 LET H5=H4+H3
2050 LET H4=0
2060 NEXT I
2070 LET B=100/(H8-H7)
2100 FOR I=1 TO Z
2105 LET D(I,3)=D(I,1)/Z
2110 LET D(I,4)=(D(I,1)-H7)*B
2120 NEXT I
2200 RETURN
9000 STOP
9000 SAVE "RETOP"
9010 STOP

```

## 5. RUTAS OPTIMAS DE LA RED

Las matrices de itinerarios (Tablas 8 y 9) nos permiten establecer rutas óptimas en longitudes o en tiempos. Ello se obtiene con el siguiente mecanismo (valga a modo de ejemplo la ruta óptima en longitud, entre el nudo origen, 16 (S.Gotleu), y el nudo destino, 7 (Génova) del grafo) :

Los datos se extraen todos ellos de la fila correspondiente al nudo de origen. Por tanto, en la fila 16, acudimos al nudo de destino, anotando el 7. El elemento (16-7), es 26, lo que nos indica que debemos acudir a la columna 26 para localizar el adyacente siguiente, que será el 14. Y así sucesivamente hasta conseguir llegar al nudo de origen, obteniendo la siguiente ruta : 16 - 22 - 2 - 4 - 14 - 26 - 7.

En este sentido, las rutas óptimas de la red proporcionan una interesante información, que puede servir, a modo de ayuda, tanto al planificador de la red de transporte público, como a los propios usuarios. Así mismo, dicha información puede coadyudar al establecimiento de itinerarios alternativos, modificando variables como la velocidad comercial, o introduciendo más conexiones, mejorando la relación de los núcleos más marginales.

## 6. PROGRAMA DE DISTANCIAS Y RUTAS OPTIMAS

El programa que se presenta ejecuta la búsqueda del valor mínimo de la distancia entre dos vértices de un conjunto  $X(x_i)$  de ellos que están interconectados por un conjunto  $U$  de arcos que unen parejas de ellos. El recurso de un algoritmo matricial, aporta la ventaja de obtener una solución exhaustiva entre todos los vértices del conjunto.

El método que se utiliza, en esencia, consiste en constituir una matriz de datos  $D_1 = [L_{ij}]$  en la que :

$$L_{ij} = D_{ij} \quad (x_i, x_j) \text{ para todo } (x_i, x_j) \in U$$

$$L_{ij} = 0 \quad \text{para } x_i = x_j$$

$$L_{ij} = \infty \quad (x_i, x_j) \text{ para todo } (x_i, x_j) \notin U$$

Se calculan matrices cuyas configuraciones vienen dadas por el siguiente algoritmo.

$$B_2 = [L_{ij}^{(2)}] \text{ cuyos elementos } L_{ij}^{(2)} \text{ son}$$

$$L_{ij}^{(2)} = \min_k [L_{ik} + L_{kj}] \text{ que nos dar el valor mínimo de}$$



1	0	1	34	2	6	14	24	1	37	33	20	21	21	27	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
2	2	0	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
3	2	34	0	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	3	2	32	2
4	2	4	34	0	6	14	24	1	37	33	4	27	21	4	12	22	4	35	13	11	20	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
5	21	4	34	14	0	5	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	5	36	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
6	21	4	34	14	6	0	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	5	36	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
7	21	4	34	14	6	7	0	1	37	33	4	27	21	24	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	5	36	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
8	0	1	34	2	6	14	24	0	37	33	20	21	21	27	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
9	2	37	34	2	6	14	24	1	0	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	9
10	21	4	34	14	25	5	6	1	37	0	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	32	36	14	27	35	13	35	36	10	2	2	32	2
11	21	4	34	11	6	14	24	1	37	33	0	21	21	4	12	22	4	35	13	11	20	2	13	14	5	36	11	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
12	21	1	34	27	6	14	24	1	37	33	20	0	21	27	12	22	4	35	13	21	12	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
13	21	1	34	11	6	14	24	1	37	33	20	21	0	27	12	22	4	35	13	21	13	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
14	21	4	34	14	6	14	24	1	37	33	4	27	21	0	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	5	36	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
15	21	1	34	27	6	14	24	1	37	33	20	15	21	27	0	22	4	35	13	21	12	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
16	2	22	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	0	4	35	13	21	1	16	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
17	2	4	34	17	6	14	24	1	37	33	4	27	21	4	12	22	0	35	13	11	20	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
18	2	35	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	0	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	18	32	2
19	21	1	34	11	6	14	24	1	37	33	20	21	19	27	12	22	4	35	0	21	13	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
20	21	1	34	11	6	14	24	1	37	33	20	21	21	4	12	22	4	35	13	0	20	2	13	14	5	36	11	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
21	21	1	34	11	6	14	24	1	37	33	20	21	21	27	12	22	4	35	13	21	0	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
22	2	22	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	0	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
23	21	1	34	11	6	14	24	1	37	33	20	21	23	27	12	22	4	35	13	21	13	2	0	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
24	21	4	34	14	6	14	24	1	37	33	4	27	21	24	12	22	4	35	13	11	12	2	13	0	5	36	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
25	21	4	34	14	25	5	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	0	36	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
26	21	4	34	14	25	5	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	32	0	14	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
27	21	4	34	27	6	14	24	1	37	33	27	21	27	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	5	36	0	7	35	13	35	25	36	2	2	32	2	
28	21	4	34	27	6	14	24	1	37	33	27	21	27	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	5	36	20	0	35	13	35	25	36	2	2	32	2	
29	2	35	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
30	21	1	34	11	6	14	24	1	37	33	20	21	30	27	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	12	27	35	13	35	25	36	2	2	32	2
31	2	35	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	31	32	2
32	21	4	34	14	25	5	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	32	36	14	27	35	13	35	0	36	2	2	32	2
33	21	4	34	14	25	5	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	32	36	14	27	35	13	35	36	0	2	2	32	2
34	2	34	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	0	2	32	2
35	2	35	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	0	32	2
36	21	4	34	14	25	5	6	1	37	33	4	27	21	6	12	22	4	35	13	11	12	2	13	14	32	36	14	27	35	13	35	36	2	2	0	32	2
37	2	37	34	2	6	14	24	1	37	33	4	21	21	4	12	22	4	35	13	21	1	2	13	14	5	36	4	27	35	13	35	25	36	2	2	32	0

Tabla 9

camino de  $i$  a  $j$  con uno o dos arcos solamente.

Igualmente calcularemos matrices  $B_3, B_4, B_r \dots$  todas ellas con elementos

$$L_{ij}^{(r+1)} = \min_k [L_{ik}^{(r)} + L_{kj}]$$

Para un valor  $n$  de iteraciones se dará que la matriz  $B_{n+1} = B_n$ .

En  $B_n$  al darse esta estabilización están contenidos los valores de los caminos mínimos entre dos vértices cualesquiera del grafo.

Se calcula la distancia, tanto para los grafos conexos como para los no-conexos, dando como respuesta en los casos de imposibilidad de recorrido de  $X_i$  a  $X_j$  de los no-conexos, un itinerario imposible.

El programa incluye también una interesante correlación de lo anterior, que es la creación de una matriz de recorridos (matriz  $R$ ) la cual está constituida por elementos que nos indican cual es el precedente del vértice que indique su columna en el recorrido que marquen los propios índices del elemento. Además se utiliza en el programa, un vector  $C$  que en el comienzo es nulo y en cuyos registros se van introduciendo los vértices definitivos del itinerario buscado. La impresión de  $C$  nos marcará el itinerario total.

Se ha utilizado también una matriz auxiliar, donde se han registrado los resultados que en las sucesivas iteraciones se han hecho definitivos. La estabilización de esta matriz resuelve el problema, pues, ella, conlleva también la de  $R$ .

## BIBLIOGRAFIA

- BRUNET ESTARELLAS, P.J. (1982): "La red viaria de Mallorca. Estudio de la densidad de carreteras y aplicación de la teoría de los grafos". Mayurqa, 19 Universidad de Palma de Mallorca, Facultad de Filosofía y Letras.
- BOSQUE SENDRA, J.; CEBRIAN, J.A. (1980): "Informática y Geografía" . Estudios Geográficos, 161, Madrid.
- CICERI, M.F.; MARCHAND, B.; RIMBERT, S. (1977): Introduction à l'analyse de l'espace , Paris, Masson.
- ESTEBANEZ ALVAREZ, J. (1976): "Esquema metodológico para el estudio de la estructura de las redes de transporte en España". Boletín de la Real Sociedad Geográfica , CXIII, Madrid
- GARCIA LORCA (1979): "La red de transporte de la provincia de Almería. Aplicación metodológica de la teoría de los grafos". Paralelo 37. Colegio Universitario de Almería. Departamento de Geografía de la Universidad de Granada.
- HAGGET, P. (1975): Análisis locacional en la geografía humana . Barcelona, Gustavo Gili.
- HARVEY, D. (1983): Teorías, leyes y modelos en geografía. Madrid, Alianza Editorial, colección AU
- MURO SAENZ, J (1975): Práctica de la investigación operativa empresarial Barcelona, Labor
- SEGUI PONS, J.M. (1983): "Aplicación metodológica de la teoría de grafos a la xarxa de carreteres d'Eivissa". Trabajos de Geografía, 39 , Universidad de Palma de Mallorca, Facultad de Filosofía y Letras (en prensa)
- SEGUI PONS, J.M. (1985): "La movilidad interna de pasajeros en la ciudad de Palma y la aplicación de un modelo gravitatorio". Homenaje a D. Manuel de Terán. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Madrid.
- TEIXIDO, E. (1972): Teoría de Grafos . Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona.

A N E X O

10 REM OPT.LONGITUDES MINIMAS E ITINERARIOS OPTIMOS POR EL METODO DE LA ESTABILIZACION MATRICIAL

11 REM PROG. RAMON M. GARRIDO GARCIA

20 PRINT AT 6,0;"OBTENCION LONGITUDES MINIMAS E"

30 PRINT AT 8,6;"ITINERARIOS OPTIMOS"

31 PRINT AT 12,10;"----X----"

40 PRINT AT 17,0;"CUANTOS VERTICES ? "

50 INPUT D

51 PRINT D

52 PRINT AT 20,0;"ORIENTACION DE ARCOS (S/D) ? "

53 INPUT B\$

55 PRINT B\$

57 STOP

60 DIM A(D,D)

61 DIM B(D,D)

62 DIM R(D,D)

70 FOR I=1 TO D

72 FOR J=1 TO D

74 IF J=I THEN GOTO 80

76 LET A(I,J)=1E30

80 NEXT J

85 NEXT I

87 PRINT AT 2,0;"\* PARA BORRAR UN VERTICE MAL INTRODUCIDO VUELVALO A INTRODUCIR CON LA LONGITUD NEGATIVA"

88 PRINT AT 8,12;"-----"

90 PRINT AT 12,0;"NUD ORIGEN,NUD EXTREMO,LONGITUD (SI FIN 0,0,0)"

100 SCROLL

101 PRINT " ? "

102 INPUT I0

104 INPUT I1

106 INPUT L

108 PRINT I0;" ";I1;" ";L

111 IF (I0>D) OR (I1>D) THEN GOTO 124

112 IF L=0 THEN GOTO 120

114 LET A(I0,I1)=1E30

116 GOTO 100

120 IF (I0=0) AND (I1=0) AND (L=0) THEN GOTO 157

122 IF I0=I1 THEN GOTO 124

123 GOTO 130

124 SCROLL

125 PRINT "VERTICE ANULADO POR ERRONEO"

126 GOTO 100

130 LET A(I0,I1)=L

135 LET R(I0,I1)=I0

136 IF B\$="S" THEN GOTO 150

137 LET R(I1,I0)=L

138 LET R(I1,I0)=I1

150 GOTO 100

151 CLS

152 PRINT "\* SI DEJA DE USAR EL PROGRAMA O VA A INTRODUCIR NUEVOS DATOS,ESCRIBE UN 1. SI LO VAA SEGUIR USANDO CON LOS MISMOS DATOS PONGA UN0."

154 INPUT S

155 IF S=1 THEN STOP

156 GOTO 319

170 LET K=DxD

180 FOR J=1 TO D

181 IF J=1 THEN GOTO 190

182 FOR A=1 TO D

183 FOR B=1 TO D

184 LET A(A,B)=B(A,B)



```

215 IF B(I,N)*A(I,N) THEN GOTO 230
220 GOTO 260
230 LET R(I,N)=R(J,N)
260 IF B(I,N)>R(I,N) THEN GOTO 272
270 GOTO 290
272 LET B(I,N)=R(I,N)
290 NEXT N
292 IF B(I,J)=A(I,J) THEN GOTO 294
293 GOTO 300
294 LET K=K-1
297 IF K=0 THEN GOTO 319
300 NEXT I
310 NEXT J
317 GOTO 157
319 CLS
320 PRINT "* SI DESEA LA MATRIZ CON EL VALOR DE TODOS LOS CAMINOS POSIBLES ENTI
E LOS VERTICES CORRESPONDIENTES A LOS INDICES, PONGA 0.0. SILO QUE QUIERE ES EL
VALOR ENTRE DOS VERTICES CONCRETOS, PONGA SUS INDICES"
321 PRINT
322 PRINT
323 INPUT I
324 INPUT N
325 IF I=0 THEN GOTO 340
326 IF I=N THEN GOTO 331
327 IF B(I,N)=1E30 THEN GOTO 329
328 GOTO 337
329 PRINT " ** ITINERARIO NO POSIBLE **"
330 GOTO 383
331 PRINT "** ESTA VD. EN EL MISMO PUNTO **"
332 GOTO 383
337 PRINT "DISTANCIA MINIMA DE ",I," A ",N," = ",B(I,N)
339 GOTO 383
340 CLS
341 PRINT " MATRIZ DE VALORES DE TODOS LOS"
342 PRINT
343 PRINT TAB 0;"CAMINOS MINIMOS"
344 FOR I=1 TO D
345 PRINT
346 PRINT "FILA ",I
347 PRINT
352 FOR N=1 TO D
357 PRINT B(I,N);" ";
365 NEXT N
370 PRINT
371 PRINT
380 NEXT I
383 PRINT
385 PRINT
386 PRINT "SI DESEA TODA LA MATRIZ DE ITINERARIOS ESCRIBA 1.
SI SOLO DESEA UN ITINERARIO CONCRETO PONGA 0."
389 INPUT X
390 IF X=0 THEN GOTO 460
391 PRINT
392 PRINT
393 PRINT TAB 5;"MATRIZ DE ITINERARIOS"
394 PRINT
395 PRINT
396 FOR I=1 TO D
397 PRINT "FILA ",I
398 PRINT
400 FOR J=1 TO D
410 PRINT R(I,J);" ";
420 NEXT J

```

```

430 PRINT
435 PRINT
440 NEXT I
450 PRINT
460 PRINT
470 PRINT " * ENTRE QUE VERTICES DESEA EL ITINERARIO
MINIMO ? ";
472 INPUT Z
474 INPUT T
476 IF Z<=D THEN GOTO 478
477 GOTO 480
478 IF T<=D THEN GOTO 483
479 PRINT
480 PRINT
481 PRINT "* DATOS ERRONEOS"
482 GOTO 472
483 PRINT Z;"",T
485 IF Z=T THEN GOTO 700
487 DIM C(D)
490 LET C(I)=T
500 FOR I=2 TO D
510 LET C(I)=R(Z,C(I-1))
515 IF (Z<C(I-1)) AND (C(I)=0) THEN GOTO 580
517 IF (C(I)=0) OR (Z=C(I)) THEN GOTO 535
530 NEXT I
535 PRINT
537 PRINT "ITINERARIO : "
540 PRINT
545 FOR Q=D TO 1 STEP -1
550 IF C(Q)=0 THEN GOTO 570
560 PRINT C(Q);" ";
570 NEXT Q
577 GOTO 760
580 PRINT
590 PRINT "** ITINERARIO NO POSIBLE"
600 GOTO 760
700 PRINT
750 PRINT "** ESTA VD. EN EL MISMO PUNTO"
755 GOTO 480
760 PRINT
761 PRINT
762 PRINT
764 PRINT "INTRODUZCA : UNA D SI TRABAJA SOBRE DISTANCIAS,
UNA I SI SOBRE ITINERARIO, UNA N SI INTODUCE O CAMBIA DATOS"
765 INPUT A$
766 IF A$="D" THEN GOTO 319
767 IF A$="I" THEN GOTO 383
770 GOTO 151
8999 STOP
9000 SAVE "GRAFOS"
9010 STOP

```