

# UNA METODOLOGIA DE PLANIFICACION DE EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS EN EL MEDIO RURAL

## Aplicación al noreste de la Comunidad de Madrid

Antonio Moreno Jiménez

La planificación espacial de servicios públicos afecta a grupos y agentes sociales diferentes y con intereses encontrados. Para abordar tal problema se propone una metodología que se desarrolla en dos fases: en la primera, de generación de alternativas de localización de los equipamientos, se utilizan tanto planteamientos intuitivos como modelos de optimización; en la segunda, para la selección de la mejor alternativa se emplean varios métodos de evaluación multicriterio. El procedimiento se aplica experimentalmente en la reordenación de los servicios educativos básicos en una zona rural del norte de la provincia de Madrid.

### A method for the planning of rural area schools services

The spatial planning of public services affects different social groups and agents, who have conflicting interests. In order to tackle such a problem, a two phase methodology is proposed. In the first phase, that of the generation of alternative spatial patterns for the facilities, both intuitive ideas and an optimization model are used. In the second, for the selection of the best pattern, various multi-criteria evaluation methods are used. The procedure is applied to a pilot study for the designing of a new schools location pattern in a rural area of the Northern Madrid (Spain).

### 1. INTRODUCCION

El acceso a los servicios ha sido señalado como uno de los componentes importantes del bienestar. El hecho de que buena parte de tales equipamien-

tos esté a cargo de la administración pública ha involucrado consideraciones de justicia territorial, ya que la distribución espacial de los recursos estatales mediante la prestación de tales servicios puede acentuar o paliar las desigualdades entre la población. Surge así para el planificador la exigencia de valorar con rigor el impacto social y espacial de las acciones políticas mediante la adopción de

Antonio Moreno Jiménez es profesor titular de Geografía Humana de la Universidad Autónoma de Madrid.

critérios explícitos referidos a los diversos agentes y grupos sociales afectados y aplicados a distintos escenarios o soluciones al problema planteado.

En el orden metodológico este trabajo pretende examinar algunos procedimientos aplicables en la formulación de políticas territoriales (métodos de optimización), así como en la toma de decisiones (evaluación multicriterio) en situaciones en las que es preciso conjugar objetivos en conflicto (por ejemplo, eficiencia, equidad, etc.), profundizando en la línea esbozada por Askew (1983).

Un segundo motivo de interés estriba en el objeto de análisis: el suministro de servicios educativos básicos en zonas rurales débilmente pobladas (Hallak, 1978; Gould, 1978; Moriarty, 1981; Williams, 1981). Su examen constituye un excelente ejemplo de la problemática de los equipamientos en un tipo de marco geográfico necesitado de un tratamiento singular. El centro de la cuestión es este: dada una población localizada según un determinado patrón espacial, ¿cómo satisfacer la demanda de educación que plantea? En una zona como la de estudio, que comprende las comarcas del norte y noreste de la provincia de Madrid, ello implica dilucidar en qué núcleos habrá o no escuela, con todas las implicaciones que ello conlleva, aunque aquí subrayaremos especialmente la visión sectorial.

Desde la óptica de la dotación de equipamientos públicos, la meta para el planificador radica en alcanzar el mejor ajuste entre la demanda y la oferta. Expondremos así, en primer lugar, la situación actual y los factores condicionantes para, seguidamente, tratar la metodología propuesta para reordenar el esquema de servicio (1). Conviene advertir, en todo caso, que la investigación posee un carácter eminentemente experimental y no responde a propósitos de acción por parte de los organismos implicados.

## 2. LA DEMANDA Y SU UBICACION

La demanda de enseñanza obligatoria y básica comprende en España un grupo de edades comprendido teóricamente entre los seis y catorce años. La distribución espacial de tal colectivo está condicionada por los factores genéricos que explican la localización de la población y del hábitat y por las circunstancias de crecimiento vegetativo, movimientos migratorios y estructura de edades que concurren en la población contemplada.

El norte y noreste de Madrid aparece en el contexto provincial como zona deprimida, particularmente en la denominada «sierra pobre», donde los problemas de despoblación y marginación han tenido cierto eco en medidas de política territorial (2). Se caracteriza, en cuanto a tipo de asentamientos, por un predominio de los menores de 100 habitantes y una escasez de núcleos por encima de los 1.000 (máximo en Algete, con 5.076 habitantes en 1981). Es, por tanto, un área de baja densidad demográfica, sobre todo en su parte norte.

(1) La alternativa de una remodelación del sistema de asentamientos, aunque factible, no se ha contemplado por parecer menos verosímil en el contexto de la ordenación del territorio de nuestro país.

Por otro lado, la evolución de la población muestra tendencias desiguales, existiendo (García Ballesteros, 1982):

a) Un importante número de municipios localizados en el extremo norte de la provincia que pierden habitantes, estando en algunos casos al borde de la despoblación por motivos vegetativos y migratorios.

b) Otro grupo de municipios que o bien tiene una evolución oscilante o bien crece en grado variable por ser cabeceras comarcales, ubicarse en zonas atractivas o accesibles desde Madrid, lo que se traduce en el establecimiento de colonias de segundas o primeras residencias de madrileños.

Los problemas que se han planteado para la provisión de este servicio se derivan de la disminución y la exigüidad de la demanda en ciertos municipios. En el curso 1985-1986, la demanda de enseñanza estatal estaba dispersa en 102 puntos, de los cuales un 33,3 por 100 no llegaba a seis alumnos; si se añaden las localidades entre seis y veinte alumnos, la cifra subía al 63 por 100. Con más de 250 escolares sólo había siete núcleos.

## 3. LA OFERTA Y SU LOCALIZACION

El desigual reparto de los centros de Enseñanza General Básica (EGB) en el territorio viene condicionado por una serie de factores de índole diversa. En primer lugar conviene señalar que en la España rural la oferta educativa, ante el escaso atractivo para las empresas privadas, es abrumadoramente estatal. Tal regla se cumple en esta zona y de ahí que el análisis se limite al sistema de centros públicos. En segundo lugar hay que tener presente que se trata de un servicio imprescindible para una parte de la población y, además, de uso diario; de ello se desprende que, de acuerdo con la teoría de los lugares centrales, su presencia responderá a la existencia de un umbral de demanda mínimo. Pero a diferencia del sector privado, que opera sobre la base del beneficio económico, aquí se entrecruzan argumentos muy dispares (educativos, sociales, culturales, etc., amén de los económicos) para la determinación de tal umbral.

Así, por diversos pedagogos se han defendido las ventajas de una educación en centros de un tamaño adecuado para disponer de los recursos humanos y tecnológicos que permitiesen un aprendizaje óptimo. De ahí la exigencia planteada de proceder a la concentración escolar en aquellas comarcas donde la demanda era escasa y dispersa.

Desde el punto de vista de ciertos estudiosos y de bastantes habitantes de zonas rurales, existen, sin embargo, una serie de externalidades negativas en las actuaciones de concentración escolar que pueden sintetizarse así:

a) Problemas derivados del transporte diario al centro: Riesgo de accidentes, que se acentúa en zonas de topografía quebrada, carreteras deficientes

(2) En 1982 fue declarada «comarca de acción especial», asignándole inversiones por valor de 222 millones de pesetas y, más tarde, la Comunidad Autónoma, ante la insuficiencia de tales medidas, ha propuesto una nueva iniciativa que incluye la elaboración de un plan comarcal.

tes o climatología adversa. Incomodidades por espera a la intemperie y, a veces, por las condiciones del vehículo. Pérdida de tiempo (de sueño, ocio, estudio, etc.) en el trayecto y en la espera al vehículo de transporte (Gómez, 1984, p. 15).

b) Problemas derivados del alejamiento del niño del lugar de residencia: Falta de comunicación y relación con los padres, intranquilidad de éstos por la ausencia. Extrañamiento psíquico y emocional del niño respecto al pueblo, que a medio plazo estimula a la emigración. Decaimiento y desprestigio de la vida del pueblo.

c) Problemas desde la óptica de la enseñanza: En estudios de casos se ha comprobado un aumento del fracaso escolar o problemas de rendimiento que se atribuyen al cambio de relaciones afectivas padres-hijos (Garcés, 1983). Contactos entre padres y profesores mínimos o inexistentes, desconocimiento por los profesores del medio en que viven los niños.

d) Problemas de costes: Algunos estudios coste-beneficio han llegado a la conclusión de que a partir de una cierta cifra de alumnos resulta más barato tener una escuela *in situ* que trasladar a los niños a una concentración escolar o escuela-hogar. Dicha cifra se sitúa alrededor de 15 en Aragón (Garcés, 1983, p. 143), de poco más de 10 o siete en Salamanca (Grande, 1981) y de 18 o nueve en Huesca, según que la alternativa fuese concentración escolar o escuela-hogar (Delegación Provincial de Huesca del MEC, 1978).

e) Problemas de las escuelas concentradas: El tamaño desmesurado de ciertos centros de concentración resulta negativo para la calidad de la enseñanza, la coordinación del centro, la socialización del niño y la individualización y conocimiento de la historia y potencialidades de desarrollo de cada sujeto (Costa Rico, 1981).

f) Otros problemas: Desaparición del único foco cultural y educativo del pueblo. Imposibilidad de impartir la enseñanza preescolar y la educación permanente de adultos.

Oficialmente fueron asumidas las doctrinas que invocaban las bondades educativas y económicas de la enseñanza en centros grandes, y de este modo se institucionaliza, sobre todo a partir de la Ley General de Educación de 1970, un proceso de cierre de las pequeñas escuelas rurales y de construcción de centros de mayor tamaño (por ejemplo, en las cabeceras comarcales determinadas por la planificación regional) a donde diariamente se transportan, sobre todo en autobuses, a los niños de los asentamientos próximos (Carmena y Regidor, 1981).

La política de concentración ha sido objeto de críticas, según se expuso antes, y se constata así recientemente una cierta reorientación en la actitud de la administración educativa que se manifiesta en la tendencia a mantener abiertas escuelas rurales con una cifra de alumnos muy baja y en la puesta en marcha de sistemas que tratan de paliar las deficiencias que presenta la enseñanza rural,

como son las Escuelas Viajeras (Orden de 20 de marzo de 1984, «BOE» de 27 de marzo), la Educación Compensatoria (Real Decreto 1174/1983, de 27 de abril; «BOE» de 11 de mayo) o los Colegios Rurales Agrupados (Real Decreto 2731/1986, de 24 de diciembre; «BOE» de 9 de enero de 1987).

CUADRO I

**ESTRUCTURA POR TAMAÑO DE LOS CENTROS PUBLICOS DE EGB**

Alumnos	Centros
1-10 .....	7
11-20 .....	2
21-50 .....	6
51-100 .....	5
101-200 .....	9
201-500 .....	12

La transformación operada en la zona de estudio se puede calibrar si nos atenemos a estos datos. En 1956-57 (INE, 1958) existían un total de 152 escuelas en unos 80 asentamientos, de las cuales 32 eran mixtas, prueba de su pequeñez. En el curso 1985-86 (3) sólo quedaban 41 centros en 39 núcleos de población y cuya distribución, según el número de alumnos, se expone en el cuadro 1. En él se constata que, junto a una reducida cifra de centros medio-grandes, el rasgo más acusado es la importancia numérica de las pequeñas escuelas, ya que una cuarta parte de ellas cuenta con menos de



Figura 1. Esquema de centros públicos de EGB y áreas de reclutamiento. 1985-86

(3) La información utilizada ha sido facilitada por la Dirección Provincial del Ministerio de Educación y Ciencia y la

Dirección General de Transportes y Comunicaciones de la Comunidad Autónoma de Madrid.

20 alumnos; en la mayoría de los casos los centros disponían asimismo de enseñanza preescolar, circunstancia que explica en parte algunos casos con menos de cinco alumnos. En todo caso, la existencia de escuelas en ciertos núcleos de escasa población infantil, en tanto que otros asentamientos con mayor cifra demanda carecen de ellas, traduce una cierta contradicción que parece obedecer a los vaivenes de la política ministerial.

La movilidad diaria en autobús, derivada del actual esquema de localización de centros, afectaba a 1.410 alumnos (21,9 por 100). Ello implicaba un gasto, también diario, de unas 230.000 pesetas.

El mapa de tales centros, así como de las áreas de reclutamiento (figura 1), hace destacar la baja presencia de escuelas en la zona norte («Sierra Pobre»), fruto de la política de cierre y concentración escolar, favorecida por el éxodo demográfico. Allí es donde el alumnado está más penalizado, al tener que recorrer las mayores distancias para alcanzar el centro de enseñanza.

La inclinación reciente de la administración educativa a acercar más las escuelas al domicilio de los alumnos concuerda con lo referido para algunos otros países europeos, como la República Federal de Alemania (Bahrenberg, 1981) o el Reino Unido (Jones, 1980). De este modo estaríamos en un momento de inflexión de la política de educación rural y por un cambio en esa dirección abogarían asimismo dos argumentos cada vez más extendidos: por un lado, el de quienes han subrayado la importancia de la existencia o carencia de servicios como uno de los factores más influyentes a la hora de explicar las decisiones de migrar de los rurales (Bunce, 1982), y por otro la de quienes postulan la necesidad de eliminar las desigualdades e injusticias espaciales, elevando las condiciones de vida de las zonas más deprimidas hasta equipararlas lo más posible a las de las zonas urbanas. Tales consideraciones justifican este estudio.

#### 4. PREMISAS PARA LA ORDENACION DE CENTROS EDUCATIVOS DE EGB EN EL MEDIO RURAL

A la hora de abordar la provisión de servicios educativos una tarea primordial radica, por un lado, en delimitar los agentes sociales implicados y, por otro, en determinar los aspectos significativos a tener en cuenta. En este sentido no debe sorprender que afloren contradicciones importantes en ambos puntos. Para clarificación de las decisiones adoptadas en el presente estudio (en cuanto a objetivos de ordenación y agentes sociales retenidos) expondremos en forma resumida cómo se concretan.

Entre las dimensiones a considerar en la resolución del problema se pueden establecer las siguientes:

a) *Económicas*.—Esta es una restricción básica y abogaría por una minimización del gasto. De entre los diversos componentes de los costes educativos tres parecen especialmente relevantes, por

lo que sendos objetivos podrían identificarse entonces: En primer lugar, la disyuntiva entre colegios concentrados y transporte escolar frente a escuela local se debería resolver mediante el criterio de menor gasto. En segundo, que, en cuanto a costes de profesorado, se debe perseguir una relación óptima alumnos/profesor, de forma que la capacidad docente de todo profesor estuviese aprovechada. Finalmente, cualquier alternativa de ordenación debe tratar de reducir costes mediante la minimización del número de centros nuevos a edificar o rehabilitar.

b) *Sociológico-culturales*.—La conveniencia de no desarraigar al niño de su entorno vital y de su familia, y de contar además con un foco cultural en el pueblo, apuntaría hacia una dispersión de las escuelas.

c) *Pedagógico-administrativas*.—Resulta una cuestión muy debatida, como hemos apuntado, si en una escuela pequeña se pueden conseguir los objetivos perseguidos por el sistema de enseñanza. En este sentido no podemos citar qué resultados están logrando las recientes medidas sobre educación compensatoria y escuelas viajeras; por otro lado, lo que parece comúnmente aceptado es que hay un número máximo de niveles que un solo profesor puede impartir razonablemente de forma simultánea (4), y que en el sistema educativo español se estima necesario que la segunda etapa de EGB (cursos 6 a 8) se imparta por profesorado especializado. A efectos de este estudio se ha asumido que, desde una óptica funcional, existe un modelo óptimo de centro docente en cuanto a tamaño: de acuerdo con la opinión de la Inspección Técnica de Educación, el ideal se situaría en un centro con 16 unidades, lo que daría una cifra de unos 480 alumnos (a una media de 30 alumnos por clase). Tal sería el modelo de red armónica de centros escolares de EGB.

d) *Socio-profesionales (profesorado)*.—La oposición de los profesores a trabajar aislados en escuelas pequeñas abogaría asimismo por una minimización del número de centros con un solo profesor.

En lo concerniente a grupos y agentes sociales implicados (administración escolar central y autonómica, ayuntamientos, profesorado, comunidad rural, empresas de transporte de viajeros, etc.), puesto que los papeles básicos lo juegan, por un lado, la sociedad rural a la que se sirve, y por otro, la administración pública, principal responsable de la asignación espacial de los recursos educativos, ha parecido oportuno contemplar solamente a ambos por simplicidad en este análisis exploratorio.

#### 5. METODOLOGIA

Dos son las vías usuales que en la literatura se refieren para abordar la solución óptima a un tema de esta índole: por un lado, los métodos de optimización (Nijkamp y Rietveld, 1976; Hodgart, 1978; Bach, 1980), y por otro, la evaluación multicriterio (Van Delft y Nijkamp, 1977; Massam y Askew, 1982; Voogd, 1983; Hansen, 1984). En esta investigación hemos optado por la conjunción de

(4) Hallak (1978) cita que algunos pedagogos defienden como máximo cuatro niveles.

ambos procedimientos para aprovechar sus respectivas ventajas. De este modo resulta una mayor flexibilidad para el investigador, a la par que se facilita su presentación y explicación a nivel político. En consecuencia, ha sido preciso desarrollar dos fases: en primer lugar, generar un conjunto de proyectos alternativos, y en segundo lugar, evaluar la bondad de cada uno de ellos.

### 5.1 La generación de esquemas alternativos para la provisión de servicios educativos básicos en medio rural

La obtención de un repertorio de soluciones se ha regido por un cierto número de premisas y condicionantes que conviene hacer explícitos. En primer lugar, se ha asumido que, en aras del bienestar y la equidad, el fin último ha de ser maximizar la difusión del servicio, dentro de ciertas limitaciones que se detallarán. En segundo lugar, se ha adoptado una actitud pragmática considerando solamente para el análisis el esquema de provisión actual (la solución de no-actuación) y una corta cifra de alternativas razonables. En tercer lugar, se ha asumido que, tanto la oferta, como la demanda son homogéneas en cuanto a cualificación del servicio prestado o requerido. Ello es una simplificación (impuesta por los datos) por cuanto, como se apuntó anteriormente, se estima que las dos etapas de EGB exigen un tratamiento diferenciado. En cuarto lugar, se concibe que la enseñanza se impartirá en centros educativos inmóviles; no se considerarán las posibilidades de los nuevos sistemas experimentales como las escuelas viajeras. Y en quinto lugar, se ha descartado el problema de hallar soluciones dinámicas, es decir, que consideren los cambios temporales en la localización de la demanda.

La confección de los esquemas espaciales alternativos para la provisión del servicio, requirió determinar qué nodos podrían constituir sedes de centros de educación básica. Tres fueron los criterios utilizados al respecto:

a) Asentamientos que en el momento actual disponen de centro escolar abierto.

b) Asentamientos que presumiblemente disponían de edificio escolar, debido a que en el pasado (curso 1956-57) poseyeron escuela (por lo que su reapertura no sería muy gravosa económicamente).

c) Asentamientos con 15 o más alumnos. Esta cifra se adoptó habida cuenta que, según los estudios antes citados, parece constituir un umbral a partir del cual resulta más costoso concentrarlos en escuela comarcal que tener la escuela *in situ*.

Su aplicación a la zona de estudio dio lugar a la aparición de 48 núcleos candidatos.

Para la confección de alternativas realistas se consideraron inicialmente estas tres:

a) Núcleos con centros de 5 o más alumnos matriculados en el curso 1985-86 (algunos de tales asentamientos poseen una cifra de alumnos mayor, pero asisten a centros de otra localidad). Esta solución pretende reflejar lo mejor posible la

situación actual y conduce a un total de 36 centros de servicio.

b) Instalar centros de EGB en todos los núcleos con 15 o más alumnos en colegios públicos en el curso 1985-86. Ello suponía un total de 44 centros de servicio. Esta solución buscaba la máxima difusión del servicio pero dentro de ciertos límites marcados por la economía.

c) Adoptar como sedes de escuelas los núcleos que en el curso 1985-86 la poseían y además añadir las necesarias para que los asentamientos con 15 alumnos o más dispusieran de ella. Su aplicación conduce a un total de 46 puntos de servicio. Esta solución busca asimismo maximizar la difusión, pero se presume será menos onerosa.

Con el propósito de enriquecer la comparación, los tres escenarios descritos se desdoblaron en seis al introducir un componente de movilidad en la localización de los centros. Se posibilitaba así la obtención, por cada uno de los tres escenarios iniciales, de la correspondiente contrapartida óptima según un criterio prefijado. Puesto que no se trata de un servicio de urgencias, pareció aceptable el modelo de localización-asignación denominado *p*-mediano; según él, dado un determinado número de centros de servicio *k* a ubicar, se trata de hacer mínima la distancia total que deben recorrer los alumnos para llegar a la escuela. En concreto se trata de minimizar la función objetiva (Revelle y Swain, 1970):

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot d_{ij} \cdot p_i \quad (1)$$

donde

$d_{ij}$  = distancia más corta del nodo *i* al nodo *j*,

$p_i$  = demanda en el nodo *i*,

$x_{ij} = 1$  si el nodo *i* está asignado al centro *j*; cero en caso contrario,

*n* = número de nodos de demanda en la red.

Sujeto a las condiciones:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

Es decir, toda la demanda habrá de ser satisfecha.

$$x_{ij} \geq x_{ji}, \quad i, j = 1, 2, \dots, n; i \neq j \quad (3)$$

Es decir, un nodo ha de contener un centro antes de poder dar servicio a cualquier otro.

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = k \quad (4)$$

Esto es, sólo se permite abrir *k* centros escolares (*sensu lato* introduce la restricción derivada del presupuesto disponible).

$$x_{ij} = \varepsilon(0,1), \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

El marco geográfico adoptado para la aplicación del programa de resolución (Goodchild y Noronha, 1983) está definido por los siguientes parámetros: la demanda se localiza en los asenta-

mientos de población (núcleos con alumnado), la oferta se proveerá en unos pocos de tales asentamientos y la distancia entre nodos se evalúa mediante el recorrido en kilómetros a través de la red de carreteras.

Las diferentes alternativas y sus acrónimos fueron:

A) 36CF: Solución con 36 centros de servicio en la localización actual.

B) 36CM: Solución con 36 nodos de servicio ubicados de forma óptima, según el modelo  $p$ -mediano.

C) 44CF: Esquema con 44 centros de servicio localizados en los núcleos con 15 o más alumnos.

D) 44CM: Solución con 44 centros ubicados de forma óptima, según el modelo  $p$ -mediano.

E) 46CF: Solución con 46 centros de servicio localizados en los asentamientos con escuela actualmente y en los de 15 o más alumnos.

F) 46CF-M: Solución con 46 centros, pero que combina un conjunto de ellos con posición fija (en aquellos nodos con escuela en el curso 1985-86) y el resto ubicados de forma óptima, según el modelo  $p$ -mediano.

## 5.2 La evaluación multicriterio de las diferentes alternativas

La determinación de la solución más deseable mediante esta metodología pasa por la realización de una secuencia de fases y la adopción de una serie de decisiones que versan sobre los objetivos y criterios de evaluación, importancia de ellos, según les es concedida por los agentes sociales afectados, y los modelos y técnicas de evaluación; sucintamente, vamos a exponerlas.

### 5.2.1 Objetivos y criterios

De las consideraciones realizadas más arriba se definieron los siguientes objetivos (seis) y criterios (diez):

#### OBJETIVOS:

A) Minimizar el desplazamiento de alumnos.

#### Criterios:

1A) Número de alumnos que no se desplazan a otro núcleo.

2A) Número de alumnos que recorren 10 kilómetros o menos.

3A) Distancia total recorrida por los alumnos que van a otro núcleo.

4A) Distancia del núcleo más alejado de un centro escolar.

B) Maximizar el número de asentamientos con escuela:

5B) Número de asentamientos con 10 o más alumnos y con escuela.

C) Configurar una red armónica de centros de tamaño óptimo por razones pedagógico-administrativas:

6C) Número de centros con 400 o más alumnos.

7C) Porcentaje de centros con 15 o más alumnos.

D) Optimizar el aprovechamiento de la plantilla docente:

8D) Índice de rentabilidad del profesorado para cada proyecto ( $IR_i$ ) obtenido así:  $IR_i = NT/NS_i$ , donde  $NT$  = Número teórico de profesores necesarios para una relación de 30 alumnos por profesor y  $NS_i$  = Número de profesores requeridos en la solución  $i$ .

E) Minimizar el número de profesores aislados.

9E) Porcentaje de escuelas con más de un profesor.

F) Minimizar el número de unidades escolares nuevas o rehabilitadas (es decir, la construcción de nuevos centros o acondicionamiento de antiguas escuelas cerradas):

10F) Índice de coste estimado de construcción de nuevos centros o acondicionamiento de antiguos locales cerrados.

De los enumerados, los criterios 1A, 2A, 5B, 6C, 7C, 8D y 9E indican beneficio, e indican coste los criterios 3A, 4A y 10F. El criterio 6C no resultó discriminante (en todos los proyectos alcanzaba el mismo valor), por lo que se descartó.

### 5.2.2 La ponderación de los criterios por los agentes sociales considerados

De acuerdo con las premisas de la evaluación multicriterio, la determinación de la bondad de cada proyecto exige una valoración en la que participan los diferentes grupos y agentes sociales afectados. Cada uno de ellos posee, evidentemente, una actitud diferencial ante cada objetivo. La determinación exacta de qué importancia se concede a objetivos y criterios constituye uno de los problemas más agudos e introduce un margen de incertidumbre en esta metodología. Teóricamente, la solución óptima sería disponer de una valoración, por cada grupo social, de los resultados de cada proyecto en cada criterio (pesos no lineales, es decir, una matriz de pesos por cada grupo); sin embargo, las dificultades en su obtención conducen frecuentemente a limitarse a una ponderación constante para cada criterio por cada grupo social. Aquí se obró así.

Para la medición de preferencias se han propuesto diversos métodos, aunque los intentos de determinación de curvas de indiferencia o de medición más refinada, como los de Saaty (1980) o Rietveld (1984), todavía son insuficientes. Voogd (1983, p. 326) señala que, junto a la propia complejidad del método utilizado, influye fuertemente en la consistencia de las preferencias expresadas el nivel de abstracción. Dado el carácter exploratorio del trabajo, los pesos de los criterios no se han obtenido mediante un método depurado. En su lugar, y para los dos agentes sociales retenidos (la comunidad rural y la administración pública), se ha realizado una interpretación fun-

dada y razonable de su postura, conocida, por un lado, a partir de indagaciones directas ante la Inspección Técnica de Enseñanza de Madrid (responsables de las recomendaciones en materia de ordenación espacial de los servicios educativos), y por otro, mediante encuestas de opinión a la población rural (Garcés Campos, 1983).

En síntesis, se procedió así: a) Se establecieron una serie de pesos para cada uno de los seis objetivos, de modo que la suma fuese la unidad; b) dentro de cada objetivo se calificó a cada criterio entre cero y 1 y, posteriormente, el peso atribuido a cada objetivo fue distribuido proporcionalmente entre los criterios, de acuerdo con la calificación que tenían. De esta forma se intentó solventar, al menos parcialmente, el problema de la redundancia esperable entre algunos de los criterios de un mismo objetivo (un planteamiento más riguroso hubiera necesitado de un análisis de interdependencia). Se llegó así a dos vectores de pesos, uno para cada agente social considerado (cuadro 2).

5.2.3 *Técnicas de evaluación multicriterio*

Tras obtener la matriz de resultados de cada proyecto en cada criterio (cuadro 3) se ejecutaron los siguientes pasos:

A) *Normalización o estandarización de dicha matriz.*

Para tal fin se han sugerido varios índices, algunos de los cuales son simples variantes de fórmulas más generales. Aquí, en concreto, se ensayó con estos dos (Nijkamp, 1977):

Índice 1:

$$v_{ij} = \frac{p_{ij}}{p^*_j}$$

Varía entre 0 e infinito; para criterios de coste debe computarse el valor inverso.

Índice 2:

$$v_{ij} = 1 - \frac{p^*_j - p_{ij}}{p_j^{m\acute{a}x} - p_j^{m\acute{i}n}}$$

Varía entre 0 y 2; en el caso de criterios de coste, los valores del denominador son intercambiados.

Siendo:

$v_{ij}$  = valor normalizado del proyecto  $i$  en el criterio  $j$ .

CUADRO 2

Criterio	Pesos para cada criterio	
	Comunidad rural	Administración escolar
1A)	0,175	0,1
2A)	0,07	0,04
3A)	0,07	0,04
4A)	0,035	0,02
5B)	0,35	0,15
6C)	0,05	0,1
7C)	0,05	0,1
8D)	0,1	0,15
9E)	0,05	0,15
10F)	0,05	0,15

- $p_{ij}$  = resultado del proyecto  $i$  en el criterio  $j$ .
- $p^*_j$  = norma del criterio  $j$ .
- $p_j^{m\acute{a}x}$  = resultado más alto alcanzado en el criterio  $j$ .
- $p_j^{m\acute{i}n}$  = resultado más bajo alcanzado en el criterio  $j$ .

Ciertos problemas de cálculo (que se detallan más adelante) aconsejaron descartar el índice 1, por lo que el análisis se efectuó sobre la base del segundo.

En lo que concierne a las normas de cada criterio se especificaron unos valores teóricos (cuadro 4) que, sin embargo, en ciertos casos y, debido a problemas con los índices, hubieron de ser sustituidos por los valores máximos (criterios de beneficio) o mínimos (criterios de coste).

B) *Aplicación del método del valor esperado, análisis de concordancia, análisis de entropía y de discrepancia en sus variantes cuantitativas para ordenar a los seis proyectos alternativos.*

La obtención de una solución final de compromiso, cuando concurren diversos grupos sociales, puede ser abordada, dentro del marco de esta metodología, mediante varias vías: o bien se calcula una matriz (o vector) de pesos sintéticos para el conjunto de los grupos, utilizando como criterios el poder o la necesidad relativa de cada uno de ellos, o bien se averigua qué proyecto es el preferido por cada grupo y, mediante discusión política, se llega al compromiso.

CUADRO 3

RESULTADOS DE CADA PROYECTO EN LOS CRITERIOS

Proyecto	Criterios									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A)	5.815	6.372	3.318,6	16,4	36	3	97,2	0,92	97,2	1
B)	5.868	6.424	2.505,7	12,9	35	3	100	0,92	100	10,2
C)	6.112	6.345	2.212,8	16,4	44	3	100	0,90	93,2	8,2
D)	6.103	6.424	1.397,5	10,3	42	3	100	0,90	95,4	11,8
E)	6.136	6.385	1.786,2	16,4	46	3	97,83	0,89	91,3	8,2
F)	6.079	6.424	1.355,7	10,3	44	3	97,83	0,89	97,8	7,4

CUADRO 4

Criterio	Norma
1A)	Número total de alumnos.
2A)	Número total de alumnos.
3A)	0.
4A)	0.
5B)	Número de nodos candidatos con 10 o más alumnos.
6C)	Número de nodos candidatos con 10 o más alumnos.
7C)	100.
8D)	1.
9E)	100.
10F)	0.

#### 5.2.4 Resultados

Los resultados obtenidos, al aplicar los cuatro métodos de evaluación a los datos, se exponen de forma sintética en el cuadro 5, donde aparece la ordenación de los seis proyectos ofrecida por cada método y para los dos colectivos sociales considerados.

CUADRO 5

#### ORDEN DE PRELACION PARA CADA PROYECTO

Método	Comunidad rural						Administración escolar					
	Orden						Orden					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Valor esperado.	F	D	E	C	B	A	D	B	F	C	E	A
Entropía .....	A	B	D	F	C	E	B	A	D	C	F	E
Discrepancia...	E	F	C	D	A	B	D	F	C	E	B	A
Concordancia...	E	F	C	D	B	A	D	B	C	E	F	A

Al comparar las ordenaciones se observa una ausencia de unanimidad entre los diferentes métodos, que ya ha sido reportada repetidas veces en la literatura. Es particularmente resaltable la divergencia del análisis de entropía con respecto a los demás, entre los cuales sí que se percibe una cierta homogeneidad. Este efecto de «resultados dependientes del método» es una fuente de incertidumbre muy alta que Voogd (1983, cap. 11) ha evaluado (5) y que, según él, aumenta con el número de criterios y proyectos. De ahí que sugiera limitarse a siete u ocho en ambos casos y aplicar varios métodos simultáneamente: Janssen y Rietveld (1985) siguen esta pauta y eligen como óptimo el proyecto que cuenta con mejor posición relativa global; otros autores han tratado de establecer qué método es mejor de acuerdo con una serie de criterios (Massam y Askew, 1981).

Junto a esas consideraciones, la elección debe sopesar las asunciones y restricciones impuestas por cada método. Así, por ejemplo, el del valor

esperado asume que los pesos representan la relación de sustitución exacta entre los criterios (tal como se derivan de las curvas de indiferencia); es un método simple y lógico donde la ordenación final toma en consideración las diferencias de resultados entre los proyectos. El método de concordancia resulta muy completo al establecer la prevalencia sobre la base de comparaciones pareadas y de computar el grado en que un proyecto supera y es superado por los otros. Por su parte, el análisis de discrepancia ordena los proyectos sobre la base de su proximidad mayor o menor a un modelo ideal, independientemente de que los resultados excedan o no alcancen la norma; además penaliza de forma cuadrática el alejamiento de dicha norma. Finalmente, el método de entropía, según su ecuación final, ordena los proyectos en forma análoga al del valor esperado, pero en lugar de los resultados directos de cada proyecto, utiliza el contenido de información que poseen.

En el caso de la presente investigación, habida cuenta de los problemas de incertidumbre que más adelante se citan, se ha considerado conjuntamente el método de concordancia que, por otra parte, cuenta con valoraciones positivas entre diversos autores, y la posición relativa en los cuatro métodos.

De acuerdo con el análisis de concordancia resultaría preferible la alternativa E para la comunidad rural (46 centros escolares en la localización que actualmente tienen y, además, en los núcleos con 15 o más alumnos). La alternativa F (46CFM), que es una variante de ella, es, sin embargo, la mejor situada en el conjunto de los cuatro métodos. Al inspeccionar los resultados en los diferentes criterios se percibe que la solución E supera a la F en solamente tres, en tanto que la F prevalece en cinco (en otro están igualadas). La alta ponderación concedida a dichos criterios y, en particular, al 1A y 5B, en los cuales la solución E domina a todas las demás, es la causa de su prevalencia. Tal proyecto, sin embargo, resulta mediocre o deficiente en los restantes criterios.

Desde el punto de vista de la administración educativa y, dado el vector de pesos adoptado, sería preferible la solución D (44 centros ubicados de forma que se minimiza la distancia total recorrida diariamente por los alumnos). Sus resultados la sitúan en una posición media-alta en un buen número de criterios, siendo solamente el peor en el criterio 10F.

Desde la óptica de los esquemas de servicio que cada solución ofrece, conviene resaltar algunos puntos. En primer lugar, los tres proyectos poseen un elevado grado de coincidencia: 39 de los centros se ubican en la misma posición. La especificidad de la solución D (44CM) estriba en que beneficia al triángulo norte localizando allí cinco centros (figura 2). La alternativa E (46CF) penaliza al triángulo norte (figura 3), donde sólo se hallarían dos centros; a su vez beneficia al valle del Lozoya (cuatro centros frente a dos de la anterior), a la

(5) En un experimento comparando los resultados de 32 métodos de evaluación multicriterio (tanto para datos cualitativos como cuantitativos) y aplicados a cuatro proyectos, pudo

cifrar la probabilidad media de coincidencia en la mejor alternativa en poco más de 0,4.





Figura 2. Solución alternativa D: 44 núcleos con centro escolar en localización óptima según el modelo p-mediano (para identificación de núcleos, véase anexo)



Figura 3. Solución alternativa E: 46 núcleos con escuela, parte de ubicación actual, y parte en los asentamientos sin escuela y con 15 o más alumnos (para identificación de núcleos, véase anexo)

parte central de la zona y al SE. Finalmente la solución F (44CFM) resulta casi una síntesis de las anteriores, favoreciendo sobre todo a las zonas marginales o débiles y a los núcleos antiguos, aunque estén en declive (figura 4). Surte así mejor al triángulo norte (cinco centros), al valle del Lozoya (cuatro centros) y al SE. En todos los casos, la movilidad espacial del alumnado se produce en mayor grado en la parte norte, habida cuenta de la exigüidad de las cifras de demanda en muchos núcleos; en particular, la alternativa F es la que la reduce al mínimo.

Dentro del planteamiento aquí desarrollado y anteponiendo las consideraciones sociales a cualesquiera otras, parece que la solución más recomendable sería la F (46CF-M). Las diferencias que la separan de la alternativa D (44CM) son pequeñas y podrían ser probablemente superadas sin excesivas dificultades.

## 6. CONCLUSIONES

En la secuencia de procedimientos seguida han aflorado un conjunto de cuestiones de las cuales algunas vamos a considerar ahora. Un problema serio estriba en la determinación de los pesos. En teoría deben reflejar los puntos de equilibrio (*trade-offs*) entre sustituciones marginales de las puntuaciones en los criterios. El peso representa la importancia de una unidad de puntuación de un criterio frente a la de otro. La incertidumbre introducida en su fijación constituye un primer flanco débil a las críticas de la evaluación multicri-



Figura 4. Solución alternativa F: 46 núcleos con escuela, parte en ubicación actual y parte en localización óptima según el modelo mediano

terio. Los artificios sustitutorios propuestos, como, por ejemplo, los enfoques estocásticos, no eximen de la necesidad de hallar métodos más fiables de determinación de pesos.

En segundo lugar, una serie de problemas menores se han suscitado en la aplicación de los índices de normalización. La simple división del resultado del proyecto por la norma (índice 1) falla cuando se trata de criterios de coste y la norma es cero; en ese caso, todos los proyectos obtienen el mismo índice cero, sea cual fuere su resultado. Por otro lado, y con respecto al índice 2, si la norma (en criterios de beneficio) excede al resultado más alto (y viceversa en criterios de coste), el índice excede sus límites naturales (entre 0 y 2) tomando valores negativos. Se necesitan, pues, ciertas correcciones o variantes de ellos.

Pese a todo, desde el punto de vista metodológico, cabe apuntar que la conjunción de: a) planteamientos intuitivos para definir un espacio de soluciones al problema, basados en la experiencia y conocimientos del planificador; b) métodos de asignación-localización para hallar alternativas que optimicen ciertos objetivos, y c) métodos de evaluación multicriterio para determinar las preferencias, constituye una vía potencialmente muy útil en la planificación y toma de decisiones sobre provisión de equipamientos públicos. La aplicación de estas últimas técnicas podría constituir una vía que, dentro del proceso institucional de la ordenación territorial y urbana, mejorase la comunicación entre los intereses de las comunidades afectadas y los órganos de decisión, asegurando así una mejor atención a las necesidades y prioridades de aquéllas y una mayor eficacia y oportunidad en las políticas adoptadas. La ponderación por los diversos grupos sociales abre la vía para un proceso de planificación más democrático. En todo caso, la realización de tal potencialidad queda al arbitrio de cómo se instrumente legalmente la participación ciudadana en dicho proceso, y de si

se logra un procedimiento operativo y fiable de informar con claridad al público y de evaluar con seguridad sus preferencias.

Por esta última razón, la evaluación multicriterio, dado el elevado grado de incertidumbre que en ciertas etapas se introduce, parece que debe ser considerada por ahora más como una ayuda para la comparación sistemática de alternativas, que como un procedimiento mecánico y fiable de toma de decisiones.

En lo que concierne al equipo escolar de la zona estudiada, y dentro de las restricciones asumidas aquí, parece conveniente resaltar que, si se considera conveniente socialmente un mejor acceso espacial a dichos servicios (aumentando así el bienestar y la equidad) para los habitantes del campo, el esquema de localización de centros, según la solución apuntada aquí, resultaría un aconsejable punto de partida para las hipotéticas políticas. Evidentemente no puede ocultarse la importancia de aspectos que en este estudio exploratorio no han sido contemplados; baste citar, como ejemplo, las restricciones derivadas de la capacidad de los centros existentes, el trazado de los itinerarios óptimos para el transporte, o las perspectivas derivadas de nuevas modalidades de organización de la enseñanza (escuelas viajeras, etc.). Todo ello obliga a tomar aquella última conclusión con la debida cautela.

En todo caso, el equipamiento en zonas rurales de baja densidad demográfica, por la especificidad de tales situaciones, hace necesario un esfuerzo de imaginación para conjugar los binomios de equidad-eficiencia, es decir, la posibilidad de unas condiciones de vida aceptables, manteniendo a la par los gastos públicos en niveles razonables.

## BIBLIOGRAFIA

- ASKEW, I. (1983): «The location of service facilities in rural areas: A model for generating and evaluating alternative solutions», en *Regional Studies*, 17, pp. 305-314.
- BACH, L. (1980): «Locational models for systems of private and public facilities based on concepts of accessibility and access opportunity», en *Environment and Planning A*, 12, pp. 301-320.
- BAHRENBURG, G. (1981): «Providing an adequate social infrastructure in rural areas: an application of a maximal supply dispersion model to elementary school planning in Rotemburg/Wüme (FRG)», en *Environment and Planning A*, 13, pp. 1515-1527.
- BUNCE, M. (1982): *Rural settlement in an urban world*. Londres, Croom Helm.
- CARMENA, G., y REGIDOR, J. (1981): «La política educativa y la escuela rural», en *Cuadernos de Pedagogía*, 79, pp. 4-8.
- COSTA RICO, A. (1981): «Territorio y equipamiento escolar en Galicia», en *Cuadernos de Pedagogía*, 79, pp. 14-17.
- DELEGACION PROVINCIAL DE HUESCA (1978): *Concentración escolar EGB. Análisis coste-beneficio y problemática actual*. Huesca, Ministerio de Educación y Ciencia, 3 vols.
- GARCÉS CAMPOS, R. (1983, Dir.): *Concentraciones escolares y escuelas-hogar en Aragón*. Zaragoza, ICE-Universidad de Zaragoza.
- GARCÍA BALLESTEROS, A. (1982): «Transformaciones demográficas en la provincia de Madrid en el intercensal 1971-1981», en *Estudios Geográficos*, 169, pp. 379-410.
- GÓMEZ GÓMEZ, M. D. et al. (1984): «Tíneo. Problemática educativa», en *Andecha Pedagógica*, 12, pp. 12-16.
- GOODCHILD, M. F., y NORONHA, V. T. (1983): *Location-allocation for small computers*. Iowa City, Department of Geography, The University of Iowa.
- GOULD, W. T. S. (1978): *Guidelines for school location planning*. Washington, World Bank, Staff Working Paper No. 308.
- GRANDE RODRIGUEZ, M. (1981): «El coste de las concentraciones escolares», en *Cuadernos de Pedagogía*, 79, pp. 10-12.
- HALLAK, J. (1978): *El mapa escolar. Un instrumento de la política de educación*. París, UNESCO-Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación.
- HANSEN, P. (Ed. 1984): *Essays and surveys on multiple criteria decision-making*. Berlin, Springer.
- HODGART, R. L. (1978): «Optimizing access to public services: a review of problems, models and methods for locating central facilities», *Progress in Human Geography*, 2, pp. 17-48.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1958): *Reseña estadística de la provincia de Madrid*. Madrid.
- JANSSEN, R., y RIETVELD, P. (1985): «Multicriteria evaluation of land-reallocation plans: a case study», en *Environment and Planning A*, 17, pp. 1653-1668.
- JONES, P. (1980): «Primary school provision in rural areas», en *The Planner*, 66, 1, pp. 4-6.
- MASSAM, B. H., y ASKEW, I. D. (1982): «Methods for comparing policies using multiple criteria: an urban example», en *OMEGA, The International Journal of Management Science*, 10, 2, pp. 195-204.
- MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA (1966): *Escuelas Comarcas*. Madrid, Dirección General de Enseñanza Primaria.
- MORIARTY, B. M. (1981): «Existing and alternative methods of providing health care and education services in sparselands of America», en LONSDALE, R. E., y HOLMES, J. H. (Eds.):

*Settlement systems in sparsely populated regions. The United States and Australia*, New York, Pergamon Press, pp. 295-321.

NIJKAMP, P. (1977): «Stochastic quantitative and qualitative multicriteria analysis for environmental desing», en *Papers of Regional Science Association*, 39, pp. 175-199.

NIJKAMP, P., y RIETVELD, P. (1976): «Multi-objetive programming models: new ways in regional decision-making», en *Regional Science and Urban Economic*, 6, pp. 253-274.

REVELLE, Ch., y SWAIN, R. W. (1970): «Central facilities location», en *Geographical Analysis*, 2, 1, pp. 30-42.

RIETVELD, P. (1984): «Analysis of conflict and compromises using qualitative data», en *Journal of Conflict Management and Peace Science*, 7, pp. 39-63.

SAATY, T. L. (1977): «Scalin, method for priorities in hierarchical structures», en *Journal of Mathematical Psychology*, 15, pp. 234-281.

VAN DELFT, A., and NIJKAMP, P. (1977): *Multicriteria analysis and regional decision making*, The Hague, Martinus Nijhoff.

VOOGD, H. (1983): *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*, London, Pion.

WILLIAMS, M. (1981): «Urban-rural links in South Australia, with special reference to strategies in rural education», en LONSDALE, R. E., y HOLMES, J. H. (Eds.): *Settlement systems in sparsely populated regions. The United States and Australia*, New York, Pergamon Press, pp. 276-293.

## ANEXO

### Lista de nodos con demanda

- |     |                            |      |                            |
|-----|----------------------------|------|----------------------------|
| 1.  | Somosierra.                | 86.  | Los Llanos.                |
| 2.  | Robregordo.                | 88.  | El Chaparral.              |
| 3.  | La Acebeda.                | 89.  | Camping Doremor.           |
| 7.  | Horcajo.                   | 90.  | Cabanillas.                |
| 10. | La Gamera.                 | 91.  | Finca Parrondo.            |
| 11. | Madarcos.                  | 92.  | Venturada.                 |
| 12. | Braojos.                   | 95.  | Redueña.                   |
| 13. | La Serna.                  | 97.  | Depuradora.                |
| 16. | Piñuécar.                  | 98.  | Torrelaguna.               |
| 19. | Gandullas.                 | 100. | Patones.                   |
| 20. | Los Ares.                  | 103. | Torremocha.                |
| 22. | Gascones.                  | 106. | El Espartal.               |
| 23. | Buitrago de Lozoya.        | 109. | El Vellón.                 |
| 25. | Villavieja de Lozoya.      | 112. | Pedrezuela.                |
| 26. | San Mamés.                 | 113. | El Molar.                  |
| 28. | Navarredonda.              | 115. | San Agustín de Guadalix.   |
| 29. | Gargantilla.               | 116. | Colmenar Viejo.            |
| 30. | Pinilla de Buitrago.       | 119. | Soto del Real.             |
| 31. | Oteruelo del Valle.        | 121. | Manzanares el Real.        |
| 32. | Alameda del Valle.         | 123. | El Boalo.                  |
| 34. | Pinilla del Valle.         | 124. | Matalpino.                 |
| 35. | Lozoya.                    | 126. | Cerceda.                   |
| 39. | Canencia.                  | 128. | Valdepiélagos.             |
| 40. | Garganta de los Montes.    | 130. | Talamanca de Jarama.       |
| 41. | El Cuadrón.                | 131. | Valdetorres.               |
| 44. | Cincovillas.               | 132. | Carretera kilómetro 6,800. |
| 47. | Manjirón.                  | 133. | Carretera kilómetro 4,000. |
| 48. | Fuentes Viejas.            | 134. | Carretera kilómetro 3,000. |
| 49. | Paredes de Buitrago.       | 135. | Carretera kilómetro 2,500. |
| 51. | Prádena.                   | 138. | Fuente el Saz de Jarama.   |
| 52. | Horcajuelo.                | 139. | Alalpardo.                 |
| 54. | Montejo.                   | 140. | Fábrica de Pantalones.     |
| 55. | La Hiruela.                | 141. | Valdeolmos.                |
| 56. | Puebla de la Sierra.       | 142. | Zarzuela del Monte.        |
| 57. | Serrada de la Fuente.      | 143. | Finca Mirador.             |
| 58. | Berzosa de Lozoya.         | 147. | Ribatejada.                |
| 59. | Robledillo de la Jara.     | 148. | Serracines.                |
| 60. | Presa del Villar.          | 149. | Granja.                    |
| 62. | Navas de Buitrago.         | 150. | Fresno de Torote.          |
| 63. | Lozoyuela.                 | 151. | Daganzo.                   |
| 64. | Siete Iglesias.            | 152. | Cobeña.                    |
| 65. | Finca Santillana.          | 153. | Algete.                    |
| 67. | Cervera de Buitrago.       | 158. | Belvis de Jarama.          |
| 68. | El Atazar.                 | 160. | Gasolinera.                |
| 71. | El Berrueco.               | 161. | Canario.                   |
| 73. | La Cabrera y Fonsana.      | 162. | Río Jarama.                |
| 75. | Urbanización La Ponderosa. | 164. | Paracuellos de Jarama.     |
| 77. | Valdemanco.                | 165. | Ajalvir.                   |
| 78. | Bustarviejo.               | 167. | Los Berrocales.            |
| 80. | Miraflores de la Sierra.   | 169. | Camarma de Esteruelas.     |
| 83. | Guadalix.                  | 170. | Valdeavero.                |
| 84. | Navalafuente.              | 172. | Meco.                      |
| 85. | El Cabezuelo.              | 175. | Urbanización La Paloma.    |
|     |                            | 176. | Rascafría.                 |