

**EFICIENCIA EN LA PROVISIÓN PÚBLICA  
DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO LOCAL:  
La Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local  
en Castilla y León.**

**Angel M. PRIETO<sup>a</sup>**

**José L. ZOFIO<sup>b</sup>**

**Francisco PARRA<sup>c</sup>**

**Mauricio BELTRÁN<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>I.R.N.A. - C.S.I.C., Cordel de Merinas 40-52, 37008 Salamanca y Departamento de Ingeniería Agraria. Universidad de León, 24071 León.

<sup>b</sup>Departamento de Análisis Económico: Teoría Económica e Historia Económica. Universidad Autónoma de Madrid.

<sup>c</sup> Consejería de Economía y Hacienda. Servicio de Estudios

## **RESUMEN**

La preocupación respecto a la capacidad de la Administración para realizar una gestión económicamente eficiente de los recursos públicos esta adquiriendo una importancia creciente a nivel local conforme el denominado Estado de las Autonomías se desarrolla en España y las transferencias desde la Administración Central a la periféricas otorga a estas últimas un mayor control económico. El objetivo de la investigación es analizar las características de un instrumento como es la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local, EIEL, y presentar a los gestores de la Administración Pública una herramienta para su análisis que les permite evaluar su situación relativa en la provisión de servicios públicos de forma que se puedan identificar y cuantificar las carencias así como las acciones concretas que habrían de adoptarse con objeto de llegar a su resolución. La caracterización de la situación relativa respecto a un óptimo se aborda a través de la metodología DEA, *Análisis Envolvente de Datos*, que permite determinar el grado de eficiencia en la provisión de infraestructura y equipamiento por parte de las Entidades Locales. Los resultados se ilustran explotando los datos recogidos en la EIEL en la provincia de León (1994).

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El Ministerio para las Administraciones Públicas (MAP) consciente de la necesidad de conocer la situación real de los equipamientos e infraestructuras competencia de las Corporaciones Locales, para así poder racionalizar la planificación y

la toma de decisiones relativas a la Cooperación del Estado con las Entidades Locales, planteó en 1985 la elaboración de una Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Local (EIEL) en los municipios españoles de menos de 20.000 habitantes de población. Dicha encuesta realizada a través de la Subdirección General de Cooperación con la Administración Periférica, era coordinada en cada provincia por la Diputación provincial, Consejo ó Cabildo Insular y, en el caso de las regiones uniprovinciales, la Comunidad Autónoma correspondiente. Dicha operación estadística se actualizó en 1988 (segunda Fase de la EIEL), incluyéndose en la encuesta los municipios mayores de 20.000 habitantes, y en 1995 se inicia la tercera fase de la EIEL.

En Castilla y León la primera fase de la EIEL se completó en 1990, la segunda en 1994 y la tercera en 1997. A pesar de lo compleja que resulta la operación estadística de la EIEL, y la gran cantidad de información que incluye, son muy pocos los análisis que se han realizado sobre los resultados regionales. Con objeto de abordar este problema el Área de Estadística de la Consejería de Economía y Hacienda, y el Servicio de Cooperación de la Dirección General de Administración Territorial de la Consejería de Presidencia y Administración Territorial iniciaron en 1996 una colaboración para analizar los resultados regionales de la segunda fase de la EIEL, dicha colaboración dio lugar a la metodología de indicadores de dotación de infraestructuras que se calcularon para todos los municipios de la Comunidad Autónoma. Una vez disponibles los indicadores a nivel municipal se cartografiaron y se analizaron los resultados obtenidos. Ante los diferentes criterios provinciales que se utilizaban para calificar los estados de las infraestructuras se procedió a crear una comisión encargada de armonizar los criterios a utilizar en sucesivas actualizaciones de la EIEL. A su vez, en colaboración con la Universidad de León se estudió la posibilidad de elaborar indicadores de síntesis basadas en la metodología DEA (Análisis Envoltante de Datos) para facilitar la utilización de la EIEL en el reparto de fondos de cooperación municipal.

## **2.- IMPORTANCIA DE LA EIEL**

La Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales es una operación estadística liderada por el Ministerio de Administraciones Públicas que persigue obtener información sobre infraestructura y equipamiento de competencia municipal, con independencia de la entidad titular o gestora de dichos servicios, para disponer de un inventario nacional con información precisa y sistematizada. Con esta encuesta se dispone de un inventario nacional de un gran conjunto de variables no sólo referidas a los municipios, sino que también se desciende, a veces, hasta los núcleos de población. La tercera fase de la encuesta recoge en 41 cuadros un elevado número de variables que cabe resumir en seis grandes grupos: a) población y viviendas, b) carreteras e infraestructuras viarias, c) abastecimiento de agua d) infraestructuras medioambientales, e) urbanización y f) equipamientos.

La trascendencia de esta encuesta viene dada porque en el Real Decreto 1328/1997, de 1 de agosto (BOE de 20 de agosto de 1997), por el que se regula la cooperación económica del Estado a las inversiones de las Entidades locales, en el artículo 3 se declara:

1.- La Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales, elaborada según metodología común por las Diputaciones Provinciales, con la colaboración técnica del Ministerio de Administraciones Públicas, constituye el instrumento objetivo básico de análisis y valoración de las necesidades de dotaciones locales a efectos de la Cooperación Económica Local del Estado. Su finalidad es conocer la situación de las infraestructuras y equipamientos de competencia municipal, formando un inventario de ámbito nacional, de carácter censal, con información precisa y sistematizada de los núcleos con población inferior a 50.000 habitantes.

2.- Corresponde al Ministerio de Administraciones Públicas, en el marco de la Cooperación Económica Local, el seguimiento de la actualización y mantenimiento de la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales por las Entidades elaboradoras de la misma, así como la colaboración económica en las citadas tareas y el fomento de su ampliación a otras Entidades locales.

3.- Los Planes Provinciales e Insulares de Cooperación se basarán en los datos contenidos en la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local, lo que se justificará adecuada y suficientemente, por las Diputaciones Provinciales en la memoria correspondiente.

En resumen, la información contenida en la EIEL, debe constituir la base para una eficiente asignación de recursos, es decir, ir más allá de un simple inventario de recursos ya que recoge aspectos cuantitativos y cualitativos de los servicios locales, lo que permite acercarnos al conocimiento de la satisfacción de las necesidades de la población. Esta cuantificación de estados y deficiencias en la provisión constituye una de las claves para la evolución de carencias y por tanto planificar actuaciones.

### **3.- DESCRIPCIÓN DE LA EIEL**

La unidad básica de la EIEL es el municipio considerándose a veces información relativa a la situación de los núcleos de población que quedan definidos de acuerdo al Nomenclator del Instituto Nacional de Estadística: entidades constituidas al menos por diez edificaciones contiguas o lo suficientemente próximas que estén formando calles, plazas u otras vías urbanas.

La EIEL requiere como trabajo previo elaborar una documentación cartográfica a nivel provincial, municipal y de núcleo de población. A nivel provincial se representa la red de carreteras de la provincia, la situación de los núcleos de población, y las cuencas y

subcuencas hidrográficas provinciales. A nivel de municipio se representa información relativa a las carreteras existentes en el término municipal, accesos por carreteras a los núcleos de población y situación de los núcleos incomunicados. A nivel de núcleo de población se realizan tres planos: el primero contiene información viaria, de alumbrado público y red de baja tensión, el segundo la red de distribución de agua, y el tercero la red de saneamiento.

Dicha documentación planimétrica sirve de referencia para contestar los 41 cuadros del cuestionario provincial, que ha de ser cumplimentada por las Diputaciones provinciales, Consejos o Cabildos insulares o, en su caso, de las correspondientes Comunidades Autónomas uniprovinciales. La EIEL admite un posible error para los datos cuantitativos no superior al 5% de su valor real, para lo cual considera un control de calidad de la información a realizar por muestreo, que asegure dicho nivel de aceptación.

Aparte de las mediciones planimétricas la EIEL requiere de otra información sobre los municipios y núcleos de población que hace referencia a la población, viviendas, planeamiento urbanístico municipal, pavimentación, alumbrado público, captaciones de agua, redes de abastecimiento y saneamiento, vertederos, centros de enseñanza, instalaciones deportivas, culturales, de esparcimiento, lonjas y mercados, servicios de matadero, cementerios, centros sanitarios, centros asistenciales, etc.. En la encuesta se establecen los oportunos criterios para su inclusión, clasificación e identificación, requiriendo información diversa sobre aspectos relativos a su estado y gestión. En algunos casos especifica los controles a realizar sobre dicha información.

La base cartográfica utilizada en la segunda fase de la EIEL en Castilla y León, era en su mayoría cartografía convencional propia o ajena en la mayoría de las Diputaciones provinciales. Destacando en el lado positivo la situación de las Diputaciones de Zamora y Salamanca que disponían en el 100% de los municipios de cartografía digital propia, y la de León en donde el 36,2% de los municipios están cartografiados por medias digitales.

La cartografía utilizada presenta un alto grado de actualización, con porcentajes superiores al 90% en los casos de Segovia, Burgos y Salamanca. Mientras que en los casos de las de Ávila y León, aparecía menos actualizada ya que un 70% de ella procesaba algún tipo de actualización. El resto de las provincias no disponía de la cartografía básica.

Finalmente hay que destacar que únicamente Salamanca cuenta con cartografía digital integrada en un SIG y entre el resto, Zamora dispone de un 50% de su cartografía digitalizada.

#### **4.- INDICADORES DE DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA**

El Área de Estadística de la Consejería de Economía y Hacienda, una vez que dispone de los datos estadísticos de las nueve provincias de la región, elabora una serie de indicadores cuya definición y análisis pormenorizado se encuentra recogido en Beltrán, Mayo y Parra (1996), presentándose una selección de estos indicadores en "Datos Estadísticos de los municipios de Castilla y León (1996)". En dicho estudio se definen los siguientes sectores e índices:

1º) Abastecimiento de agua: índice de disponibilidad de agua, índice de capacidad de depósitos (considerándose una cifra standard de consumo de 250 L. por habitante y día, y a una capacidad de asegurar el servicio durante tres días), índice de estado de depósitos, índice de extensión de la red de distribución e índice de conservación de la red de distribución.

2º) Infraestructuras medioambientales: índice de extensión de la recogida de aguas residuales, índice de conservación de la red de saneamiento, índice de depuración de aguas residuales e índice de recogida de residuos sólidos.

3º) Urbanización: índice de extensión de la pavimentación, índice de calidad de pavimentación, índice de población con servicio de iluminación e índice de puntos de luz (se toma como valor de referencia por cada 100 metros de longitud un número de 4 puntos de luz equidistantes en 25 metros).

4º) Equipamientos: índice de superficie de centros culturales (se toma como dato de referencia un valor de 33 m<sup>2</sup> por cada 100 habitantes, límite que se considera indicativo de la inexistencia de déficit de equipamientos culturales), índice de superficie de instalaciones deportivas (se toma la referencia de un valor óptimo de 1000 m<sup>2</sup> por cada 100 habitantes) e índice de superficie de inmuebles municipales (se toma la referencia de un valor óptimo de 200 m<sup>2</sup> por cada 100 habitantes).

En general, la mayor parte de los indicadores están acotados a un nivel 100, exceptuando los índices de disponibilidad de agua<sup>1</sup> y capacidad de depósitos y las de equipamiento. En los índices que se refieren al estado de la infraestructura (p.e. metros de red en mal estado, superficie no pavimentada, etc...), obtienen el valor 100 todos aquellos municipios que en las contestaciones de la encuesta señalan la no existencia de infraestructuras en dicho estado.

Los estadísticos descriptivos más significativos de cada uno de los indicadores de infraestructura y equipamiento figuran en el cuadro nº 1.

CUADRO N° 1. Encuesta de infraestructura y equipamiento local. Ratios de dotación de infraestructura y equipamientos por municipios. Estadísticos básicos.

VARIABLE	MEDIA	ERROR TÍPICO	COEFICIENTE DE PEARSON	CURTOSIS	ASIMETRIA	MÍNIMO	MÁXIMO	OBSERVACIONES VÁLIDAS
AAC1	104,43	278,61	2,67	369,30	17,16	0,00	6944,44	2221
AAD1	48,96	139,98	2,86	559,66	20,93	0,00	5414,67	2234
AAD2	95,43	17,86	0,19	19,90	-4,50	0,00	100,00	2236
AAR1	98,38	8,68	0,09	96,24	-9,34	0,00	100,00	2237
AAR2	93,48	22,45	0,24	11,24	-3,55	0,00	100,00	2237
MAS1	98,29	6,23	0,06	43,87	-5,86	19,95	100,00	2216
MAS2	85,86	34,19	0,40	2,28	-2,05	0,00	100,00	2237
MAS3	64,12	68,39	1,06	13,71	2,13	0,00	762,5	2145
MAR	69,55	43,96	0,63	-1,17	-0,87	0,00	100,00	2237
URV1	74,90	20,05	0,27	1,02	-1,19	0,00	100,00	2237
URV2	77,64	37,15	0,48	0,36	-1,46	0,00	100,00	2021
URA2	50,03	26,47	0,53	53,81	4,02	0,00	522,66	2237
EQC	70,13	173,44	2,47	122,01	8,16	0,00	3826,09	2236
EQD	212,93	543,24	2,55	76,82	7,30	0,00	8791,21	2173
EQM	169,37	306,96	1,81	154,22	10,15	0,00	5964,45	2234

Fuente: Beltrán, Mayo y Parra (1996)

El análisis realizado con las distribuciones estadísticas de los ratios nos revela el estado general de las diferentes infraestructuras en la región. Por tipos de infraestructuras las mejores dotaciones regionales las encontramos en el área de la distribución de agua ya que no existen grandes déficits en la extensión de la red de distribución, siendo su estado aceptable, al igual que el grado de conservación de los depósitos; los mayores déficits en esta materia están en la capacidad de los depósitos. El abastecimiento de agua estaría en peor situación por la insuficiencia de las captaciones<sup>2</sup>, y la baja tasa de la depuración. Igual ocurre con las infraestructuras de saneamiento y residuos sólidos que ofrece como principales características una buena extensión de la red y un muy deficiente estado de conservación, al igual que ocurre con la red de recogida de residuos sólidos que deja un número importante de municipios sin servicio. En la pavimentación también encontramos grandes carencias regionales ya que esta no estaría lo suficientemente extendida a toda la población regional, existiendo numerosos municipios con índices de conservación deficientes, y siendo numerosos los municipios que no alcanzan los estándares en cuanto a las distancias mínimas de los puntos de luz. En equipamientos la situación tampoco es muy favorable al no sobrepasar los estándares mínimos la mayor parte de los municipios regionales; especialmente grave sería la situación de los equipamientos culturales.

## **5.- HOMOGENEIZACIÓN DE LOS CONCEPTOS CUALITATIVOS DE LOS CONTENIDOS DE LA EIEL.**

La representación cartográfica de los indicadores relacionados reveló que en las respuestas sobre el estado de las infraestructuras, las diputaciones provinciales utilizaban diferentes criterios de valoración. Con el fin de hacer la encuesta lo más homogénea posible en Castilla y León, se creó una comisión de técnicos que perseguía definir un modelo cuantitativo basado en la selección de un número limitado de variables (tres o cuatro, en principio), capaces de definir los aspectos claves del estado de cada infraestructura y equipamiento, y que además fueran susceptibles de ser recogidos en los trabajos de campo con facilidad, siempre dentro del esquema general del formulario de la EIEL.

Como consecuencia de dichas reuniones se ha llegado a una solución de consenso para:

- a) Determinar los núcleos comunicados.
- b) Establecer sistemas de puntuaciones sobre los que determinar los estados de las siguientes infraestructuras: carreteras, pavimentación urbana, captaciones de agua, tratamiento de potabilización, conducciones, depósitos, red de distribución, calidad del servicio, red de saneamiento, vertederos, alumbrado público, recepción de tv y radio.
- c) En cuanto a los equipamientos se propone evaluar su estado valorando, por separado, la situación en que se encuentran: las superficies cubiertas o edificaciones y los espacios al aire libre.

## **6.- EFICIENCIA EN LA PROVISIÓN DE EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA EN LOS MUNICIPIOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN.**

A partir de la tabulación de los resultados de la EIEL se persigue obtener indicadores de síntesis que permitan medir el grado de provisión de infraestructuras o equipamientos en los municipios de la región. El interés de estos índices está en dotar a la gestión de los Fondos de Cooperación y Política de Infraestructuras con información suficiente sobre el nivel de provisión de infraestructuras y equipamientos municipales a efectos de distribuir convenientemente los fondos que tengan presupuestados. La metodología de cálculo de los indicadores de provisión se lleva a cabo a través de un esquema analítico derivado de los principios de la economía de la producción con la metodología DEA (Análisis Envolvente de Datos). Se asume la existencia de un comportamiento maximizador de un conjunto de recursos dado, susceptible de ser mejorado.

El concepto relativo de eficiencia lleva al estudio del comportamiento por comparación. Medidas parciales como las recogidas en el cuadro nº1 en la forma de índices de disponibilidad de agua, capacidad de depósitos, depuración de aguas residuales, pavimentación, puntos de luz, centros culturales, instalaciones deportivas, inmuebles, etc. son indicadores que llevan implícito el nivel de eficiencia en la provisión y aunque válidas, no proveen una medida única. En contraposición, el criterio de eficiencia productiva evita estos problemas y, sujeto a sus propias limitaciones, es más útil para hacer comparaciones en la provisión de servicios públicos, donde la relación entre el decisor y la unidad de población no se encuentra presidida por una motivación exclusivamente competitiva.

La aproximación a la medida de eficiencia de la provisión en el contexto de eficiencia productiva permite sintetizar en un único indicador el nivel de la misma. Este puede desagregarse en cada uno de los factores o elementos que la constituyen y cuantificar sus defectos o excesos. El enfoque tiene tres aspectos relevantes: se obtiene un indicador simple, síntesis de la eficiencia productiva en la provisión, que sólo depende de los factores implicados en la misma; se utilizan técnicas de programación matemática con una amplia gama de posibilidades de simulación y es posible, por último, introducir consideraciones de equidad en el modelo mediante variables relevantes. La flexibilidad del método permite adaptar los niveles de eficiencia en la provisión a situaciones concretas derivadas tanto de la información disponible como del problema planteado por el decisor y su gestión: categoría de municipios, variables no discrecionales, información adicional (renta municipal, presupuestos, esfuerzo fiscal, etc...); es decir, aquellas situaciones que se estiman oportunas para establecer planes de acción.

El método DEA establece, en el contexto de provisiones múltiples, una unidad de provisión hipotética (municipio) compuesta del conjunto de variables de provisión y municipios observados y que se caracteriza por situarse en la frontera de provisión formada por los municipios más eficientes. Para obtener el indicador de eficiencia se compara, respecto a esta combinación lineal de referencia, la proporción de lo "mejor posible" frente a "lo peor posible", del conjunto de posibilidades de producción. Se obtiene, mediante programación matemática, un indicador de eficiencia que permite ordenar los municipios según su grado de "éxito" en la provisión de equipamiento e infraestructura y detectar sus carencias en términos relativos respecto al conjunto de municipios observados. El índice de eficiencia tiene las siguientes propiedades: resulta acotado entre cero y uno, es unidades invariante y traslación invariante y estrictamente monotónico ante variaciones en las provisiones.

La operatividad y adecuación del método con objeto de establecer índices de eficiencia implica abordar una serie de cuestiones previas que pueden sintetizarse en las siguientes:

- *Establecer los sectores de provisión.* Con ello se pretende acotar el conjunto de provisiones que definen adecuadamente el nivel de equipamiento e infraestructura disponible teniendo en cuenta que las variables que lo definen deben tener relación con un determinado proceso. Por ejemplo, sector de ciclo hidráulico compuesto por abastecimiento de agua, saneamiento y depuración de aguas residuales, sector de calidad medioambiental compuesto por el saneamiento de agua, red de alcantarillado, etc..
- *Determinar los umbrales de provisión.* Permite determinar los parámetros considerados como aceptables para una determinada provisión en un sector. Por ejemplo, el ya introducido 0.75 m<sup>3</sup> por habitante y día con objeto asegurar el servicio de agua durante tres días (250 l./hab./día)
- *Integrar la calidad de las provisiones.* La información EIEL recoge cuatro estados para las distintas provisiones: bueno (B), regular (R), malo (M) y aprobado o en ejecución, según una serie de parámetros.

## 7. INDICADORES DE EFICENCIA EN LA PROVISIÓN DE EQUIPAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE LOS MUNICIPIOS DE LEÓN

La metodología ha sido desarrollada por Prieto y Zofio (1998) y aplicada a la EIEL, Fase II.B, 1994, de los municipios de la provincia de León por Prieto, Zofío y De la Puente (1998)<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta los sectores y variables iniciales propuestos por Beltrán, Mayo y Parra (1996), Prieto, Zofío y De la Puente definen aquellos sectores y variables susceptibles de ser analizados según el Análisis Envolvente de Datos y que se muestran a continuación.

CUADRO N°2: Resumen de sectores y variables definidas.

SECTOR	VARIABLES
S1. Abastecimiento de agua	Caudal mínimo Capacidad de depósitos Déficit de red de distribución Estado de los depósitos Estado de las conducciones Estado de la red de distribución
S2. Saneamiento y depuración de aguas residuales	Caudal tratado Déficit de la red de alcantarillado Estado de la red de alcantarillado
S3. Pavimentación y alumbrado público	Alumbrado público Déficit de pavimentación Déficit de alumbrado público Estado de la pavimentación
S4. Equipamientos deportivos y culturales	Superficie cubierta de centros culturales Superficie cubierta de instalaciones deportivas Superficie al aire libre de instalaciones deportivas Superficie de parques y jardines Estado de los centros culturales Estado de las instalaciones deportivas

Fuente: Prieto, A., Zofío, J.L. y De La Puente, T. (1998).

El tratamiento de la información facilitada por la EIEL constituye en sí parte del análisis. Recoge 50 tablas de provisión, con 478 variables, para 1310 núcleos de población agrupados en 209 municipios de menos de 20.000 Hab. Se han obtenido dos medidas de eficiencia. Una medida es tipo DEA-ajustada al rango de acuerdo a la metodología propuesta por Cooper y Pastor (1996), que recoge la comentada proporción media de “lo peor posible” (peor práctica técnica) frente a “lo mejor posible”, del conjunto de posibilidades de producción constituido por los municipios considerados en la EIEL, y otra radial, definida por Banker, Charnes y Cooper (1984), que muestra el aumento proporcional en la provisión de cada municipio. Con esta medida consideramos el grado de armonización en la provisión pues presupone aquellos incrementos equiproporcionales factibles en todos las variables hasta que se alcanza la frontera de provisión definida.

### 7.1 Índices de eficiencia sectoriales

Con objeto de mostrar las posibilidades de análisis que proporciona el método propuesto se presentan a continuación los resultados obtenidos en los sectores de saneamiento y depuración de aguas residuales (S2). El cuadro nº 3 recoge los resultados del cálculo de las medidas de eficiencia ajustadas a rango y radiales, denotadas por  $\bar{E}^{AR}$  y  $E^R$  respectivamente, para un total de 20 municipios (por orden alfabético, aquellos 17 con menores niveles de eficiencia y 3 eficientes). En términos porcentuales, San Esteban de Nogales, presenta el menor nivel de eficiencia al situarse en un 29.0% lo que implica un nivel de ineficiencia relativa a la frontera de provisión igual al 71.0%. En este caso si tratase el 100% de sus aguas residuales, no presentase déficit de red, y aquel que posee se encontrase en buen estado, su eficiencia sería igual al 100%<sup>4</sup>.

La pregunta que surge inmediatamente es, ¿cuál es la incidencia individual de las variables de provisión consideradas en el nivel de ineficiencia sectorial?. La metodología DEA permite descomponer la ineficiencia de los municipios en cada sector con objeto de averiguar sus fuentes, Prieto y Zofío (1998). De esta forma, las variables caudal tratado y estado de la red de alcantarillado, suponen un 47.0% de la ineficiencia total mientras que la presencia de déficit se encuentra en el 6.1%. El gestor puede analizar el nivel de in-eficiencia sectorial desde la perspectiva global representada por  $\bar{E}^{AR}$ , que mostraría cuan alejado se encuentra su municipio de los niveles técnicos exigidos y, posteriormente, tomar las medidas oportunas para incidir sobre aquellas variables cuyo peso sobre el total de la ineficiencia es superior.

La decisión de concentrar los esfuerzos en aquellas variables cuya nivel de provisión es menor, reduciría los niveles de ineficiencia en la dimensión sobre la que se opera, p.e. aguas residuales no tratadas; sin embargo, tal como se ha comentado, puede que sea factible una intervención armónica (reducción proporcional en los déficits de

provisión), en la consecución de una mayor eficiencia. La posibilidad de una mejora proporcional en los niveles de provisión queda representada por  $\bar{E}^R$ .

La cuestión relevante es evaluar el alcance de esta reducción armónica en términos de los déficits iniciales de provisión. Las tres últimas columnas del Cuadro nº3 indican que, para el municipio de Sobrado, el incremento proporcional del 65.6%, necesario para alcanzar la frontera definida bajo esta aproximación, en el volumen de aguas residuales tratadas permitiría reducir el déficit existente en un 62.6%, mientras que igual incremento en la longitud de las conducciones permitiría resolver completamente el déficit en la red de alcantarillado y, respecto a su estado, mejorarlo hasta que el porcentaje de metros de red en malas o regulares condiciones, respecto al total, fuese un 66.5% menor. Puede observarse para el conjunto de municipios seleccionados que, en general, la decisión de incrementar la eficiencia de provisión de forma armónica, permitiría solventar en la mayoría de los casos los déficits de red mientras que el resto de las variables habrían de ser objeto, posteriormente, de un tratamiento individualizado.

CUADRO Nº3: Eficiencia en saneamiento y depuración de aguas residuales, munic. seleccionados.

Municipio	Peso en la Ineficiencia							Reducción de Déficits		
	$E^{AR}$ (%)	$1-E^{AR}$ (%)	Caudal Tratado %	Déficit Alcant. %	Estado Alcant. %	$E^R$ (%)	$\Delta Efic. (E^R)^{-1} \cdot 1$ %	Caudal Tratado %	Déficit Alcant. %	Estado Alcant. %
San Esteban de Nogales	29.0	71.0	47.0	6.1	47.0	92.5	8.1	0.0	100.0	0.0
Valderas	30.9	69.1	48.2	3.6	48.2	95.7	4.5	0.0	100.0	0.0
Valencia de Don Juan	32.2	67.8	49.1	1.7	49.1	98.0	2.0	0.0	100.0	0.0
Algadefe	33.3	66.7	50.0	0.0	50.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Noceda	35.9	64.1	52.0	13.8	34.2	84.7	18.0	0.0	100.0	9.4
Cármenes	36.1	63.9	43.6	52.1	4.3	91.7	9.0	1.8	6.6	100.0
San Andrés del Rabanedo	36.1	63.9	52.1	0.0	47.9	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Carracedelo	39.9	60.1	52.4	15.3	32.2	84.1	19.0	1.1	100.0	13.7
Sobrado	43.5	56.5	30.2	40.5	29.3	60.4	65.6	62.6	100.0	66.5
Bembibre	44.9	55.1	59.1	2.2	38.7	97.9	2.2	0.0	100.0	1.2
Villamanin	45.4	54.6	53.7	28.9	17.5	72.7	37.5	5.1	100.0	93.6
Palacios del Sil	45.6	54.4	46.6	8.3	45.1	92.2	8.5	2.7	100.0	3.1
Pola de Gordón (La)	47.1	52.9	44.4	12.7	42.9	88.3	13.2	5.5	100.0	6.2
Villaormate y Castro	48.1	51.9	64.2	0.0	35.8	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cistierna	48.4	51.6	60.8	0.4	38.8	99.7	0.3	0.0	100.0	0.2
Villablino	49.4	50.6	62.7	3.0	34.3	97.4	2.7	0.1	100.0	2.5
Sabero	51.3	48.7	38.6	6.2	55.2	94.8	5.5	4.2	100.0	1.3
Villamol	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Villazanzo de Valderaduey	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zotes del Páramo	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## 7.2 Índices de eficiencia globales

Los resultados pormenorizados de la investigación para el primer sector ponen de manifiesto el potencial analítico de la metodología presentada; sin embargo, todavía no se ha presentado una medida global que defina un nivel de eficiencia total para los municipios en función de los resultados parciales obtenidos en los cuatro sectores. Tal medida puede definirse de acuerdo a la metodología DEA pero sustituyendo las variables concretas de provisión en cada sector por los propios índices de eficiencia alcanzados en cada uno de los sectores y, como valor de referencia respecto al cual evaluar los déficits de provisión, los valores de eficiencia plenos, 100%. El cuadro nº4 muestra los índices de eficiencia globales calculados en la forma propuesta; así, por ejemplo, Cármenes presenta el menor nivel de eficiencia ajustada a rango, 27.9% -72.1% de ineficiencia-, respecto al 100% que habría de presentar en cada uno de los sectores y en el propio índice global. Este nivel de ineficiencia puede atribuirse a cada uno de los sectores de provisión de forma que aquel de abastecimiento de aguas (S1) representa el 11.6% mientras que el de equipamientos deportivos y culturales (S4) alcanza el 33.6%. La explicación a estos porcentajes de contribución debe buscarse en los resultados pormenorizados por sector. De esta forma, el índice de eficiencia global para Castilfalé,  $\bar{E}^{AR} = 0.819$  no se ve afectado por S2, saneamiento y depuración de aguas residuales, dado que no existe déficit de provisión alguno en las variables que definen este sector: caudal tratado, déficit de red y estado del alcantarillado. Además, es posible definir medidas radiales,  $\bar{E}^R$ , haciendo uso de iguales índices de eficiencia parciales apreciándose que ante la decisión de reducir los niveles de ineficiencia de forma proporcional, aquellos sectores en los que se podría resolver los déficits de provisión en mayor medida serían el de saneamiento y depuración de aguas residuales y el de equipamientos deportivos y culturales. En concreto para Cármenes, la posibilidad de realizar ganancias proporcionales de eficiencia es elevada,  $\bar{E}^R = 0.336$ , lo que se traduce en incrementos del 198.1% en estos niveles y, para el caso de pavimentación y alumbrado público, en alcanzar el 100% de eficiencia sin que sean necesarias acciones individualizadas adicionales en este sector.

CUADRO N°4: Índices de eficiencia globales. Municipios seleccionados

Municipio	Peso en la Ineficiencia Global							Reducción de Déficits				
	E <sup>AR</sup>	1-E <sup>AR</sup>	S1	S2	S3	S4	E <sup>R</sup>	$\frac{\Delta Efic.}{(E^R)^{-1}}$	S1	S2	S3	S4
	(%)	(%)	%	%	%	%	(%)	%	%	%	%	%
Cármenes	27.9	72.1	11.6	31.2	33.6	23.6	33.6	198.1	26.1	89.9	100.0	61.1
Bembibre	38.0	62.0	21.1	31.3	23.2	24.5	31.3	219.5	58.7	100.0	66.2	71.1
San Andrés del Rabaned.	38.2	61.8	16.1	36.4	16.3	31.1	36.4	174.4	33.5	100.0	34.0	78.9
Palacios del Sil	39.0	61.0	14.7	31.4	22.6	31.2	31.4	218.8	37.8	100.0	64.1	99.4
Valdelugeros	40.3	59.7	18.2	20.7	35.9	25.1	35.9	178.4	39.8	46.6	100.0	59.9
Corullón	41.7	58.3	11.2	22.5	35.6	30.8	35.6	181.1	22.8	52.4	100.0	80.5
Noceda	41.7	58.3	17.1	38.7	14.4	29.7	38.7	158.1	32.7	100.0	26.7	66.8
Congosto	43.3	56.7	33.1	21.6	10.2	35.1	35.1	184.9	91.6	51.0	20.9	100.0
Villamanin	43.7	56.3	15.2	34.1	23.7	27.0	34.1	192.9	34.5	100.0	60.0	71.2
Villaornate y Castro	44.0	56.0	12.6	32.6	16.2	38.6	38.6	159.3	22.9	77.2	30.9	100.0
Villaquejida	44.5	55.5	15.3	21.7	25.2	37.8	37.8	164.4	29.7	45.6	55.4	100.0
Algadefe	44.9	55.1	30.7	42.6	11.0	15.6	42.6	134.6	59.7	100.0	16.7	25.0
Pola de Gordón (La)	44.9	55.1	16.3	33.8	23.5	26.3	33.8	195.5	38.1	100.0	60.2	69.8
Villablino	45.2	54.8	18.7	32.5	18.8	29.9	32.5	207.4	47.7	100.0	48.2	88.6
Priaranza del Bierzo	45.9	54.1	1.8	30.1	21.9	46.2	46.2	116.5	2.1	50.1	32.7	100.0
Villamontán...Valduerna	45.9	54.1	18.6	20.9	20.5	40.0	40.0	150.0	34.4	39.5	38.7	100.0
Soto de la Vega	46.8	53.2	47.0	6.5	21.0	25.6	47.0	112.8	100.0	7.8	29.9	38.8
Castilfalé	81.9	18.1	17.0	0.0	31.9	51.2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Pobladura de Pelayo...	82.2	17.8	17.1	0.0	29.6	53.4	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Santa María del Páramo	86.3	13.7	26.3	1.7	12.9	59.1	59.1	69.1	24.6	1.2	10.2	100.0

Fuente: Prieto, A., Zofío, J.L. y De La Puente, T. (1998).

### 7.3 Resumen de resultados

Tal como se recoge en el cuadro n°2 la investigación realizada considera cuatro sectores de provisión cuyos resultados pormenorizados para el conjunto de municipios se encuentran en Prieto, Zofío y De La Puente (1998). Con objeto de resumir estos resultados el cuadro n°5 muestra una serie de estadísticos que permiten evaluar la situación en la provisión de infraestructura y equipamiento local en la provincia de León. En general, aquel sector donde los déficits de provisión respecto a los estándares determinados por técnicos y expertos es mayor es el de equipamientos deportivos y culturales al presentar un promedio de eficiencia igual a 56.3%. Contrariamente, aquel donde la situación es mejor es el de saneamiento y depuración de aguas residuales con una eficiencia media en torno al 80% y 30 municipios eficientes (circunstancia que no se verifica en el resto de sectores). Estos resultados son coherentes con los presentados en el cuadro n°1 pero se debe resaltar la capacidad de la metodología DEA para llegar a estos resultados reduciendo la dimensionalidad del problema desde las numerosas variables

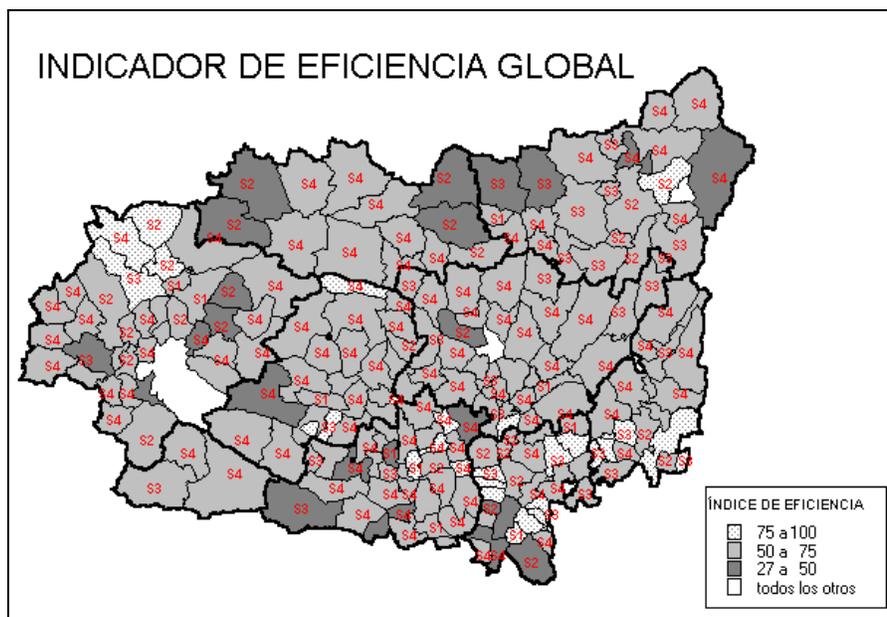
contempladas en la EIEL, a un solo indicador que es capaz de mostrar la situación de provisión de infraestructura y equipamiento local. Por último, el mapa recoge, para el conjunto de la provincia, el nivel de in-eficiencia de los municipios y el sector en el cual presentan mayor déficit de provisión.

CUADRO N°5: Eficiencia en la provisión de infraestructura y equipamiento público en León (1994).

Eficiencia	Sectores				
	S1	S2	S3	S4	Global
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Promedio	74.5	80.6	69.1	56.3	63.1
Desv. Estándar	13.1	18.2	12.0	16.7	10.7
Máxima	96.6	100.0	97.1	97.5	86.3
$\bar{E}^{AR}$ Mínima	3.7	29.0	25.1	16.7	27.9
N° Municip. Efic.	0	30	0	0	0
$E^{AR} \geq 90\%$	15	89	3	2	0
$E^{AR} < 50\%$	6	16	13	81	25
Promedio	99.5	98.5	98.3	99.7	50.0
Desv. Estándar	3.1	4.6	4.1	3.1	21.7
Máxima	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
$\bar{E}^R$ Mínima	66.7	60.4	66.9	66.7	28.0
N° Municip. Efic.	206	150	134	206	30
$E^R \geq 95\%$	206	191	186	206	30
$E^R < 75\%$	1	1	2	1	178

Fuente: Prieto, A., Zofío, J.L. y De La Puente, T. (1998).

MAPA. Eficiencia global y sectores con mayor déficit en la provincia de León (1994).



## 8. CONCLUSIONES

El objetivo específico de este artículo es dar a conocer la importancia de la Encuesta Sobre Infraestructuras y Equipamientos Locales, EIEL, en la definición de unos estándares que han de ser provistos por todos los municipios, de acuerdo al R.D. 1328/1997 de bases de régimen local, con objeto de garantizar unos mínimos de bienestar social. La información recogida en la EIEL resulta exhaustiva en relación a las posibles deficiencias y estados en la provisión de infraestructura y equipamiento que realizan los municipios. Sin embargo, constituye un complejo conjunto de datos poco ágiles para la toma de decisiones. En este artículo se analizan las características de la encuesta y las mejoras introducidas en la tercera fase de la EIEL, proponiéndose una serie de variables, agrupadas según sectores homogéneos de provisión, que han de facilitar la gestión pública de los Fondos de Cooperación y Política destinados a estos fines.

La elaboración de estas variables, pese a su utilidad, no sintetiza la información relativa al nivel de provisión de infraestructura y equipamiento por lo que se propone la elaboración de un índice de eficiencia que cumple estas funciones. Se pretende dotar así a los responsables de un instrumento útil de análisis en la toma de decisiones que les

permita gestionar la asignación de recursos según criterios de eficiencia y economía. En relación a los resultados obtenidos podemos destacar la elevada eficiencia en la provisión de infraestructura y equipamiento en aquellos sectores que se corresponde con necesidades básicas o prioritarias como el de abastecimiento de agua o saneamiento y depuración de aguas residuales (sector medioambiental) mientras que sectores relacionados con necesidades de carácter accesorio como el de urbanización o equipamiento presenta mayores niveles de déficits. Esta situación no hace sino confirmar las prioridades existentes a nivel municipal y confirmar las carencias que todavía se verifican de forma apreciable en la provincia de León.

## **8. BIBLIOGRAFÍA.**

- Banker, R., Charnes, A., Cooper, W.W. (1984): "Some Models for Stimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". Management Science, 30 (9), pp 1078-1092.
- Cooper, W. y Pastor, J. (1996), Generalized Efficiency Measures (GEMS) and Models Relations for Use in DEA, comunicación presentada al Second Georgia Productivity Workshop, Athens, Georgia, Noviembre.
- Beltrán, M., Mayo, A. y Parra, F. (1996), "Análisis de la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local a través de Indicadores de Síntesis", Actas del 5º Congreso de Economía Regional de Castilla y León, 1 pp. 370-376.
- Prieto, A. y Zofío, J.L. (1998), Evaluating Efficiency in Public Provision of Infrastructure and Equipment: the Case of Spanish Municipalities, presentado al Third Georgia Productivity Workshop, Octubre, Athens, Georgia, EE.UU..
- Prieto, A., Zofío, J.L. y De La Puente, T. (1998), Eficiencia en la provisión de equipamiento e infraestructura de la Comunidad Autónoma de Castilla y León: Provincia de León. Departamento de Ingeniería Agraria, Universidad de León.

## NOTAS

<sup>1</sup> En el análisis de la segunda fase de la EIEL, dicho índice se calculaba a partir del caudal mínimo de las captaciones y la población estacional máxima suponiendo un consumo mínimo por habitante y día de 500 litros.

<sup>2</sup> Respecto a las captaciones señalar que es muy probable que exista déficit, si bien este es muy difícil de cuantificar en una encuesta como la EIEL, dado el desconocimiento que los ayuntamientos tienen de las captaciones por las variaciones estacionales y anuales de sus caudales en base a la climatología y del régimen pluviométrico anual

<sup>3</sup> Agradecemos a la Junta de Castilla y León el apoyo financiero prestado para la realización de este proyecto.

<sup>4</sup> Una extensión importante del análisis es determinar el coste económico que supondría resolver los déficits de infraestructura y equipamiento que existen. Así, el tratamiento del 100% de las aguas residuales puede implicar la adquisición de una depuradora y completar o mejorar la red de alcantarillado que falta supone un coste monetario por metro instalado. La suma de estas partidas permitiría obtener una cuantificación aproximada de los presupuestos con lo que habría que contar para alcanzar la eficiencia en la provisión.