

DISEÑO DE BASES DE DATOS GEOGRÁFICOS Y CREACIÓN DE UN VISUALIZADOR PARA LA GESTIÓN DE PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL

ANA NIETO MASOT¹ y ROCÍO BLAS MORATO²

Área de Geografía Humana. Dpto. de A. y Ciencias del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras, Campus Universitario s/n. Universidad de Extremadura. Cáceres 10001. España

¹ananieto@unex.es; ²rblas@unex.es

RESUMEN

En Extremadura, desde 1991, los programas de desarrollo rural LEADER y PRODER están siendo gestionados y financiados en diferentes territorios rurales. Se ha introducido la tecnología SIG como una herramienta de estudio de la gestión de estos programas. Conociendo el territorio, se podrá analizar con mayor claridad el impacto de este tipo de políticas en los últimos dieciséis años y si han conseguido lograr sus objetivos de mejorar las condiciones de vida de la población rural. Los objetivos de esta investigación han sido el diseño de una base de datos cartográfica y alfanumérica de los grupos de desarrollo rural y la creación de un visualizador SIG en software libre, que permita la consulta de estos datos, sin costes económicos adicionales en los posibles usuarios. Este visualizador nos permite utilizar gráficos geográficos para realizar informes de gestión y búsquedas especializadas, agrupaciones y análisis espaciales.

Palabras clave: SIG, LEADER, PRODER, software libre.

DATABASE AND VISUALIZING TOOLS DESIGN FOR RURAL DEVELOPMENT MANAGEMENT PROGRAMS

ABSTRACT

In Extremadura, since 1991, European Policies of rural development (LEADER and PRODER) are managed and financed in different rural territories. We have introduced SIG technology as a tool for the study of the management of these programs. Throughout the knowledge of the territory, it is possible to analyse the impact of this kind of policies over the last sixteen years and to verify whether they had a real impact in improving quality of life of rural populations. The objectives of this investigation have been the design of an alphanumeric and cartographic database on rural development groups and the design and development of a GIS-based open source visualizator software, that permits the consultation of these data, without additional economic costs

for the possible users. This tool allows for the inclusion of geographical diagrams on management reports as well as to carry out spatial search, clusters and spatial analysis.

Keywords: GIS, LEADER, PRODER, Open Source Software.

1. Introducción

Desde hace algo más de dos décadas las administraciones públicas tanto españolas como europeas han implementado medidas para favorecer el desarrollo de los territorios rurales debido a la profunda decadencia de éstos: bajas densidades demográficas, estructura poblacional desequilibrada, acusada disminución de explotaciones, abandono de recursos, homogeneización paisajística,... (Laguna y Lasanta, 2007). Entre otro tipo de ayudas, surge en 1991 la iniciativa LEADER I a nivel europeo, con la pretensión de lograr tres objetivos prioritarios en las zonas rurales: mejorar su desarrollo económico, frenar los procesos emigratorios y diversificar las actividades económicas. LEADER significó la puesta en marcha de un nuevo enfoque del desarrollo rural, incorporando los conceptos de endógeno, integrado, innovador, demostrativo y participativo (Actualidad LEADER, 1998).

En Extremadura se implanta esta iniciativa, con el objetivo primordial de conseguir mejoras en el desarrollo de las zonas rurales y a su vez intentar frenar los procesos migratorios, posibilitando el mantenimiento de la población en los mismos (Nieto y Gurría, 2005). Esto ha supuesto un nuevo planteamiento, que para muchas de las zonas beneficiadas se implementó en el inicio de una dinámica positiva de desarrollo global e integral, con un claro incremento de la actividad económica y la paralización de la despoblación de las comarcas. Dichas ayudas han posibilitado la novedad de implicar a la población local como verdadero motor de gestión en el desarrollo de las actividades de la iniciativa (Nieto, 2007).

En 1991, se crean los cuatro primeros LEADER en las comarcas de Sierra de Gata, Valle del Jerte, Alcántara y La Serena. Pero, es en 1995, cuando este modelo se consolida en Extremadura al formarse 22 grupos de desarrollo rural (10 grupos LEADER II y 12 grupos PRODER) que agrupaban un total de 311 municipios de los 380 existentes en la región. Posteriormente, se concedió la tercera etapa denominada LEADER + y PRODER II donde se crearon tres de nueva formación (Monfragüe; Trasierra - Cáparra y Vegas Altas del Guadiana) y agruparon, en esos momentos a todos los núcleos extremeños excepto las cuatro ciudades: Badajoz, Cáceres, Mérida y Plasencia. De esta forma, se habían formado 10 grupos LEADER + y 14 grupos PRODER II ([figura 1](#)). En la actualidad se ha concedido una nueva etapa, que continuará hasta 2013 con los 24 grupos anteriores. Extremadura es región de Convergencia (antiguas regiones Objetivo 1) y le ha sido concedida por parte de la Comisión Europea y a través del Fondo Estructural FEADER ayudas para este tipo de programas en este nuevo período¹.

LEADER y PRODER es un modelo de desarrollo gestionado por su población mediante los grupos de desarrollo rural. Los grupos están formados por los distintos agentes políticos, económicos y sociales de un territorio rural con una población no superior a los 100.000 habitantes y con una identidad comarcal natural, histórica y/o funcional. En la actualidad los 10 grupos que gestionan LEADER son: Tajo-Salor-Almonte, Campiña Sur, Campo Arañuelo, La Serena, Miajadas-Trujillo, Olivenza, Tentudía, Valle del Alagón y Valle del Jerte y los 14 que gestionan

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficas y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

PRODER: Barros Oeste-Sierra Grande, Hurdes, Jerez-Sierra Suroeste, La Siberia, La Vera, Lácara, Monfragüe y su entorno, Montánchez-Tamuja, Sierra de San Pedro-Los Baldíos, Trasierra-Cáparra, Valle del Ambroz, Vegas Altas del Guadiana, Villuercas-Ibores y Jara y por último, Zafra-Río Bodión.

Estos programas, como hemos comentado anteriormente, realizan inversiones en distintas actividades productivas, basadas en la cofinanciación, por ello todos los proyectos que se realicen tendrán participación de la UE mediante sus fondos estructurales (FEDER, FSE, FEOGA-O y/o FEADER); de las administraciones nacionales (central, autonómica y local) y cuando sean “medidas productivas”, de los agentes privados. Conociendo el territorio, se podrá analizar con mayor claridad el impacto de este tipo de políticas y si han conseguido lograr sus objetivos de mejorar las condiciones de vida de la población rural. Se destaca como uno de los objetivos claves de la iniciativa LEADER +, “ayudar a los agentes del mundo rural a reflexionar sobre el potencial de su territorio en una perspectiva más a largo plazo”². Así, el uso de la tecnología SIG nos permitirá introducir nuevas reflexiones en la gestión de estos espacios debido a un mejor conocimiento de su territorio (Nieto, 2004).

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

- Crear bases de datos geográficas de programas de desarrollo rural para la representación espacial, consulta y toma de decisiones en la gestión o el estudio de estas políticas de desarrollo rural. Todas las variables físicas, socioeconómicas, demográficas y las inversiones por medidas se han codificado e insertado en una base de datos cartográfica y alfanumérica a escala comarcal y municipal.
- Diseñar un visualizador SIG en software libre para la difusión de las bases de datos geográficas en los gestores de estas políticas, administraciones implicadas y/o la población interesada. Se implantó en software libre para que no supusiera coste alguno el poder divulgar las bases de datos.

Esta investigación ha supuesto poder analizar datos de gestión de políticas públicas con el componente espacial añadido de la tecnología SIG. Las soluciones tecnológicas que se decidieron en su momento fueron la utilización de un software libre programable como es Map Window Gis. Se decidió el empleo de software libre para que su publicación no encareciera costes de licencia. Por otro lado, se optó por elaborar las bases de datos en formato shape debido a que la mayoría de la información geográfica que disponía el Departamento de Geografía de la Universidad de Extremadura en ese momento era en ese formato y este estudio se enmarcaba en uno más amplio, la publicación de una tesis doctoral donde se analizaba el impacto socioeconómico de estas políticas públicas de desarrollo rural. Se está estudiando en un proyecto posterior poder divulgar las bases de datos en formatos libres como PostGis o GML. En el momento del estudio, no se tomó esa decisión debido al coste temporal que hubiera supuesto. Se consideró novedoso poder exponer toda la información generada de los grupos de desarrollo rural en los últimos quince años en un sistema de información geográfica para relacionar todas sus variables con el componente espacial. En el siguiente artículo expondremos cómo se crearon las bases de datos alfanuméricas y cartográficas, el diseño del visualizador SIG_RURAL y su aplicación y resultados como herramienta de estudio de las políticas de desarrollo rural en Extremadura.

2. Los SIG para la gestión de los espacios rurales

Los sistemas de información geográfica nos permiten producir salidas gráficas y cartográficas que faciliten la toma de decisiones o el análisis de determinados aspectos en la gestión de políticas de desarrollo rural. Se podrán planificar con mayor precisión las necesidades a nivel comarcal y la toma de decisiones, debido a un mejor conocimiento del territorio. Por ello, ya existen en otras Comunidades Autónomas experiencias similares con tecnología SIG como herramienta de estudio de grupos de desarrollo rural, a nivel regional o comarcal.

A nivel regional se encuentra el caso de JGISView-LEADER, un SIG para los territorios LEADER II de Aragón basado en la tecnología MapObjects. Es una aplicación capaz de acceder a la base de datos de gestión de proyectos LEADER, hacer consultas relacionadas con las distintas medidas económicas y, con esta información y en función de sus consideraciones geográficas, construir una cobertura geográfica que puede ser visualizada desde la propia aplicación. El programa no está limitado para trabajar exclusivamente con las tablas de la base de datos del programa de gestión LEADER, sino que se ha ampliado para trabajar con tablas de otras Bases de datos. Se ha desarrollado la aplicación en JAVA, las bases de datos en Access y las coberturas geográficas en shapefile (Latre, *et al.*, 2001).

Otro proyecto es el SIG-CEDERCAM que aglutina a los 26 Grupos de Castilla-La Mancha. Está diseñado con tecnología ArcSde para la configuración de las bases de datos cartográficas y alfanuméricas a escalas comarcales y locales de los grupos. Se ha introducido una base de datos cartográfica regional con información vectorial (cartografía digital del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000) y la información generada a partir de ella (MDT, mapa de carreteras, poblamiento, etc.), a escala local o de grupos y una base de datos alfanuméricas que se integrarán en el SIG regional, tales como bases de datos de población, impuestos, seguridad social, inversión en programas de desarrollo, etc. (Quintanilla, Castaño y Reyes, 2003). Posteriormente toda esta información se ha implementado en un servidor de mapas desarrollado en tecnología ArcIMS.

A nivel local se encuentran visualizadores SIG de grupos LEADER como el de la Asociación para el Desarrollo Rural Medio Guadalquivir, el SIG-Los Alcornocales, ambos en Andalucía y el SIG del grupo PRODER "Valle de Alcudia y Sierra Madrona" (Castilla-La Mancha). En los dos primeros casos su finalidad es principalmente divulgativa y ligada al turismo rural y por ello se limita a la publicación de sus recursos naturales y culturales y su oferta de alojamientos. El SIG del PRODER "Valle de Alcudia y Sierra Madrona" inicialmente también estaba diseñado para elaborar la cartografía de una planificación estratégica de ecoturismo recogiendo el inventario de recursos que debía ser el soporte de desarrollo de una oferta turística sostenible. En las siguientes fases del proyecto se ampliaron otras capas de información introduciendo cartografía urbana (callejeros), estudios de ordenación del medio natural, y la cartografía a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional (Plaza, 2000). Este proyecto se desarrolló en el software ArcView 3.1 y su cartografía en formato shape.

En la actualidad se está desarrollando el proyecto CIDIR-SIGCIT implementado en Geomedia y Skyline. Skyline es un servidor web donde se ha introducido información de algunos grupos LEADER del País Vasco, Baleares, Galicia, Canarias, Extremadura, Murcia y Castilla León. Se han añadido vuelos virtuales y capas de información vectorial agrupados en 4 ejes temáticos

(Alojamiento y Restauración; Patrimonio Histórico-Cultural; Lugares de Interés y Áreas Singulares). Otras bases de datos cartográficas y alfanuméricas están en desarrollo y se implementarán en formato shape a escala municipal y comarcal e introducidas en el SIG Geomedia (REDEX, 2008).

Los casos anteriores solamente se refieren a Iniciativas LEADER II o +, o sus bases de datos están relacionadas con el turismo rural y el patrimonio. Lo novedoso de esta investigación es que se incluyen, junto a los territorios LEADER los grupos PRODER, al homogeneizar los datos de LEADER y PRODER bajo una metodología común. Otro aspecto novedoso es incluir los parámetros desde los inicios de ambos programas, a principios de los años 90 hasta la actualidad. Por último, señalar que todos los proyectos que se están desarrollando son con softwares comerciales, que encarecerán la difusión de esta tecnología en los posibles usuarios por el coste de las licencias SIG.

Como se ha comentado en párrafos anteriores, en las distintas etapas de LEADER y PRODER la normativa de las medidas de inversión se ha modificado. En LEADER I y LEADER II existían ocho medidas de actuación mientras que PRODER I siete; y en la última etapa LEADER + se amplía a doce y PRODER II se reduce a seis. Por la complejidad de estas normativas de inversiones, en este trabajo de investigación se han homogeneizado en siete grandes grupos todas las medidas económicas de las distintas etapas y programas. Se añaden, además, los siguientes indicadores económicos de gestión de los programas: tipología de beneficiarios y proyectos, empleo, empresas y alojamientos turísticos. Todos estos datos se han introducido en nuestra base de datos (Nieto y Gurúa, 2008) de la manera siguiente ([figura 2](#)):

- Acción 1: Gastos de Funcionamiento.
- Acción 2: Formación y Empleo.
- Acción 3: Turismo.
- Acción 4: PYMES, Artesanía y Servicios.
- Acción 5: Valorización de la Producción Agraria y Forestal.
- Acción 6: Conservación y Mejora del Patrimonio y el Medio Ambiente.
- Acción 7: Cooperación.
- Indicadores Económicos: Beneficiarios, Proyectos, Empresas y Empleo.

Por ello, se pretende con este trabajo conseguir dos objetivos primordiales, crear una base de datos geográficos de los grupos de desarrollo rural para poder ser consultada por los gestores y administraciones implicadas en su funcionamiento y acercar la tecnología SIG a otros usuarios que quieran conocer este tipo de ayudas y las características físicas y socioeconómicas de los territorios donde se están implantando. A continuación, se expondrán con más detalle las etapas de este estudio.

La primera fase fue el diseño de unas bases de datos cartográficas y alfanuméricas con los datos socioeconómicos gestionados por estos grupos. A estos datos se les unieron otros físicos, económicos y sociales de la comarca donde está actuando el grupo de desarrollo rural. La finalidad era conseguir, de una manera sencilla, la consulta de todos los datos introducidos y su localización en el territorio y, poder permitir a los gestores de estos grupos, mediante esta herramienta, analizar

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): "Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural", *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

la relación entre las inversiones económicas y las características del territorio donde se están implementando.

La segunda fase era la elección del software donde se implementarían estas bases de datos. Se decidió que fuera software libre para facilitar la herramienta sin coste de licencias comerciales a todos aquellos usuarios potenciales de la misma. Dentro de la amplia variedad de softwares SIG libres existentes en la actualidad: GvSig, Grass, Kosmo, etc, se optó por utilizar Map Window Gis por distintas razones, las cuales se exponen a continuación:

- Presentaba todas las herramientas que consideramos necesarias para utilizar las bases de datos de los grupos de desarrollo: consulta de gráficos geográficos para realizar los informes de gestión y realizar búsquedas especializadas, agrupaciones y análisis espaciales.
- Su lenguaje de programación es Visual Basic, un lenguaje utilizado en otras aplicaciones en el área de Geografía de la Universidad de Extremadura en otros sistemas de información geográfica. Es un componente de código abierto (libre distribución) con API para completar el SIG con nuevas funciones. Su arquitectura es extensible lo que permite escribir plug-ins para añadir funcionalidad utilizando Visual Basic, NET y C++. Al ser un SIG perteneciente al OSS Team se pueden consultar sus códigos fuente mediante un repositorio como Tortoise SVN. Al ser Open Source Team, podemos modificarlos y adaptarlos a nuestras aplicaciones y publicarlos en su página de desarrolladores. Es por lo tanto un software de código libre y gratuito, que está programado en Visual Basic, donde se pueden modificar sus herramientas mediante un Active X Control y desarrollar otras nuevas.
- Posee una comunidad de usuarios muy amplia, que está continuamente desarrollando y mejorando la funcionalidad. Este software ha sido diseñado por la Universidades de Utah y Idaho, aunque colaboran también otros departamentos de investigación estadounidenses y distintos foros de utilización: usuarios, desarrolladores,...
- Ocupa poco espacio (36,9 Mb) y es fácil de instalar. Es compatible con las versiones Windows 98 en adelante. La siguiente versión desarrollará una aplicación para el sistema operativo Linux.

3. Bases de datos de SIG-RURAL

El diseño de la base de datos se estructuró también en dos fases, la primera consistió en el diseño de la base de datos alfanumérica y la segunda en su introducción en una base de datos cartográfica ampliándola con otras capas cartográficas que completarían la información total del SIG ([tabla 1](#)).

3.1. Base de datos alfanumérica

Se implantó un modelo de base de datos relacional con los datos de los grupos, y los parámetros poblacionales, económicos y sociales de los municipios que los forman. Son relaciones

de uno a muchos, ya que todas las relaciones están basadas en los 379 municipios de los grupos de desarrollo rural y en las distintas tablas de variables: demográficas, económicas, equipamientos. Todas las tablas alfanuméricas posteriormente se añadirían a la BCN 1:200.000 del IGN a escala municipal y después se agruparían a escala comarcal. En el diseño de esta base de datos se nos presentaba la primera dificultad, la elección de las fuentes estadísticas que iban a conformar la base de datos alfanumérica y su estructura para añadirla después en diversas capas cartográficas.

Son numerosas las fuentes estadísticas que se pueden manejar en un SIG aplicado sobre territorios rurales, pero en nuestro estudio se debían decidir las variables a utilizar y, para ello, se plantearon una serie de hipótesis de partida sobre la situación y estructura socioeconómica de las zonas rurales, en base a la documentación, y a las fuentes disponibles, partiendo de la escala municipal, que después se agruparía en los distintos grupos de desarrollo.

Por ello, se decidió implementar la información en 5 grandes grupos debido a las numerosas capas que podíamos llegar a generar: medio fisiográfico y natural, estructura sociodemográfica de la población, función económica de los municipios, equipamientos y servicios, y gestión de LEADER y PRODER. Al agruparlos en 5 ejes temáticos, a los usuarios les resultará más sencillo localizar la información requerida en cada momento. Si están estudiando las inversiones de un grupo LEADER irán al eje de gestión, si están consultando las actividades económicas irán a la BD económicos, y cuando quieran realizar consultas de varios temas pueden unir las capas de información al estar todas codificadas por el código INE municipal.

Se han incluido *Variables Físicas* porque han condicionado el desarrollo de las zonas rurales extremeñas. Tradicionalmente, las limitaciones naturales (suelos raquíuticos y pobres, climatología adversa, las fuertes pendientes, etc.), la desigual distribución de la tierra y de los recursos, su extensividad y baja productividad, entre otros factores, han condicionado el desarrollo de los núcleos rurales extremeños. Por ello, en las variables fisiográficas o del medio natural se han incluido la topografía, pendientes, edafología y climatología como variables alfanuméricas municipales. Sus fuentes son el Mapa Topográfico Nacional, el Mapa Geológico y el Instituto Meteorológico Nacional.

Se añadieron *Variables Demográficas* porque en Extremadura los ámbitos rurales han seguido un proceso de envejecimiento persistente desde comienzos de los años sesenta hasta la actualidad, como consecuencia de la emigración de las décadas de los sesenta y setenta. Por el contrario, los ámbitos urbanos, receptores de esa población joven migrante, presenta una estructura de la población mucho más joven y sus índices de envejecimiento son menores. Por ello, se introdujo la evolución de la población desde 1990 hasta 2006 con los datos de población municipal, tasas de natalidad y mortalidad, crecimiento natural y saldos migratorios. También se añadió la estructura de la población con los datos por sexo y edad de 1991 y 2006. Las fuentes estadísticas se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística, donde se localizan los datos demográficos a nivel municipal con periodicidad anual.

En las *Variables Económicas*, las fuentes consultadas fueron más diversas. Se incluyen las variables agrarias porque la estructura de la propiedad ha sido otra limitación estructural, debido a la tradicional dicotomía entre el latifundio y el minifundio en las zonas rurales extremeñas. Su fuente es la Consejería de Agricultura de la Junta de Extremadura y el Censo Agrario del INE con

datos desde el año 1989 hasta el 2006. Se introduce la estructura de la población activa por sectores, para conocer los porcentajes del sector agrario, que debido a su escasa productividad o bajos salarios siguen manteniendo unas rentas bajas y, la población de la industria y los servicios, para comprobar si se está produciendo la terciarización de los ámbitos rurales (Nieto, 2007). Su fuente es la población activa en los años 1991 y 2001 por grandes sectores de actividad obtenidos de los Censos de Población del INE. Para complementar esa información, se incluyen los datos del paro por sectores económicos y nivel de estudios en los años 1995 y 2006, para comprobar las relaciones estructurales de los activos y demandantes de empleo. Se han obtenido de la Consejería de Economía de la Junta de Extremadura.

Se incluyeron otras variables económicas, como las actividades comerciales, industriales y turísticas, por su importancia a la hora de mantener a la población en los entornos rurales y por su capacidad para generar y diversificar el empleo y las rentas rurales del sector agrario. Su fuente es el IAE de Actividades Comerciales de los años 1991 y 2006, obtenidos de las Cámaras de Comercio e Industria de Badajoz y Cáceres. Así, se puede comprobar con estas variables si la economía extremeña sigue mostrando desequilibrios debido a su estructura productiva, los cuales se derivan de ese sector agrario que mantiene un elevado peso en el conjunto de la economía regional; de un insuficiente desarrollo industrial; del alto peso de la construcción, en la que tienen una influencia importante las inversiones públicas; y de la dependencia en el sector terciario de los servicios públicos (Nieto, 2007). Por último, se han incluido en este eje los presupuestos consolidados locales anuales desde el año 1985 hasta el 2006, para estudiar las inversiones y deudas de las entidades municipales de Extremadura. Su fuente es el Ministerio de Administraciones Públicas.

En los *Equipamientos y Servicios* se introdujeron distintas variables socioeconómicas de nivel y calidad de vida, para poder estudiarlas en los espacios rurales y comprobar si todavía existen grandes divergencias entre núcleos rurales, intermedios y ciudades. Destacamos algunas de las variables empujadas como los recursos sanitarios, educativos, acceso a Internet y telefonía,... Se introdujeron también variables turísticas, tales como la oferta de alojamientos, restaurantes,... y sus recursos naturales y culturales: museos, iglesias, corredores naturales... para poder comprobar dónde se está desarrollando una oferta de turismo rural complementaria y si está relacionada con las inversiones de estos grupos de desarrollo. Su fuente es el Anuario Económico de España publicado por La Caixa y las distintas Consejerías de la Junta de Extremadura.

En el Eje de *Gestión de LEADER y PRODER* se han introducido las variables desde la primera etapa de financiación europea hasta el último periodo finalizado, LEADER + y PRODER II. Se han incluido también la tipología de proyectos, beneficiarios, empleo, empresas y acciones turísticas ejecutadas en las distintas etapas. Ha sido el proceso más costoso temporalmente, porque tenían estructurada su información en hojas de cálculo con números de expedientes y beneficiarios del proyecto. Todas estas hojas han tenido que implementarse a escala municipal para poder introducir los datos en esta base. Se ha utilizado la homogeneización en siete tipos como se comentó en el apartado anterior. De esta manera, se puede estudiar con detalle la evolución de estos grupos, sus resultados cuantitativos: proyectos, beneficiarios, empleo, alojamientos rurales y empresas generadas, y su relación con el entorno fisiográfico y sociodemográfico de los espacios rurales.

Por último, destacar que en este proyecto se han introducido dos escalas de actuación, una municipal y otra comarcal. En cada una se han añadido 300 variables agrupadas en los 5 ejes que hemos descrito anteriormente. Se pueden observar tanto la base de datos como el modelo relacional en las [figuras 3 y 4](#).

3.2. Bases de datos cartográficas

La fuente principal es el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000 y 1:25.000, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional. Esta cartografía nos permite identificar las posiciones relativas de los objetos, representado el desnivel en altura. Estos desniveles se representan dibujando unas líneas llamadas curvas de nivel o isohipsas y nos sirven para identificar estructuras y elementos del medio fisiográfico y humano e interpretar el territorio. Se ha agrupado en ejes temáticos en formato shape: hidrografía, carreteras, ferrocarril, curvas de nivel, núcleos de población y municipios ([figura 5](#)).

En el MTN 1:200.000, a la capa de municipios se le han añadido todas las variables alfanuméricas descritas en el párrafo anterior ([figura 6](#)). Dichas variables constituyen la base cartográfica que se utiliza cuando realizamos las consultas e informes a nivel municipal. Las variables alfanuméricas también se han agrupado por comarcas con la misma estructura que las municipales ([figura 7](#)).

El Modelo Digital del Terreno, elaborado por el Instituto Geográfico Nacional, presenta una resolución espacial de 20 m. Éste nos reproduce las principales formas del relieve y el poder estudiar la morfología de los espacios rurales.

Los recursos naturales se han introducido con las variables de los territorios protegidos en Extremadura dentro de la Red Natura 2000. Obtuvimos los datos de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura en formato shape y a escala 1:200.000. En esta capa se pueden localizar los elementos más singulares y con mayor riqueza paisajística de la región extremeña y, además, conocer qué figura de protección tienen en la actualidad: LIC, ZEPA, Parque Nacional o Parque Natural.

Por otro lado, se ha incluido el CORINE para estudiar los usos del suelo en los territorios rurales y los posibles cambios en los últimos quince años. Por ello, se introdujeron las variables del CORINE en 1990 y en el 2000. Se agruparon en unidades homogéneas, debido al gran número de variables obtenidas de la fuente inicial (Corine Land Cover): cultivos de regadío, cultivos de secano, frondosas, matorral, olivares, pastizales, pináceas, praderas, sistemas agroforestales, tejido urbano, tejidos de agua, viñedos, zonas incendiadas y cárcavas o zonas de erosión. Para completar esta información también se añadió el Mapa Forestal a escala 1:50.000.

Por último, se añadieron el Mapa Geológico y el Edafológico para poder relacionar las distintas actividades humanas con los principales recursos naturales: suelos productivos, suelos raquíuticos, tipología de los materiales donde se explotan las actividades agrarias,... Su fuente es el Mapa Geológico a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España y el Mapa Edafológico del Sistema Español de Información de Suelos a escala 1: 1.000.000.

4. Visualizador SIG-RURAL

SIG-RURAL es una aplicación informática que tiene por objeto proporcionar capacidades suplementarias de visualización geográfica a las bases de datos de gestión de proyectos LEADER y PRODER. Su función está diseñada para ser utilizado por los grupos de desarrollo, las administraciones implicadas y la población local, de forma que puedan captar aspectos económicos de los proyectos que están gestionando, atendiendo a consideraciones geográficas que las bases de datos Access, Open Office, etc. no les proporcionan. Con estas informaciones y en función de sus consideraciones geográficas, es posible construir una cobertura geográfica que puede ser visualizada utilizando el programa. Y, además, añadir otras capas cartográficas (carreteras, ríos, núcleos de población) que complementen la información de la consulta.

Se diseñaron unos menús desplegables básicos dispuestos en cuatro bloques:

- **Archivo:** Presenta todas las funcionalidades de los archivos como abrir proyectos, guardarlos, imprimir, cerrar, y salir. Se pueden añadir tanto los archivos vectoriales (formato shape) como archivos raster (formato img) que hemos descrito en el apartado anterior. La herramienta de imprimir le añade gran sencillez ya que podemos imprimir una plantilla con todos los elementos de un mapa georreferenciado ([figura 8](#)).
- **Editar:** En este menú se presentan las opciones para poder exportar los mapas con las opciones de insertar la leyenda de las capas cartográficas, la escala utilizada y el norte geográfico en un formato de imagen (jpg, tif, bmp, etc). Esta herramienta le añade gran funcionalidad para manejar los SIG a personas que no tengan experiencia en diseñar mapas al poder exportar plantillas de inversiones, localización de recursos turísticos o naturales, variables demográficas y socioeconómicas con elementos cartográficos añadidos (leyenda, escala y norte).
- **Ver:** Se incluyen las herramientas básicas de zoom (ampliar, disminuir,...), de escala (para especificar las unidades de salida de la información) y modificación de capas (añadir, borrar).
- **Plugins:** Permite a aquellos usuarios que en el futuro quieran completar el SIG añadir otros menús programados por las comunidades de usuarios como GisTools (con herramientas más complicadas de tratamiento de información vectorial y raster), shapefile editors (para que puedan editar su propia cartografía) o el módulo 3d (para realizar modelos en tres dimensiones).

Las mismas herramientas se han implementado en formato de botones para facilitar el manejo del sistema, donde a primera vista se pueden observar las principales funciones del SIG ([figura 9](#)). Se han diseñado tres botones, el primero para acceder al Modelo Digital del Terreno a escala 1:25.000 de cada uno de los Grupos LEADER y PRODER, el segundo, vinculado a la Imagen de Satélite de los mismos grupos y el tercero, a sus bases de datos con las variables de gestión de los programas. Esta herramienta de bases de datos nos permite, por código INE de municipio o por código de Grupo, obtener mapas con los datos socioeconómicos y de gestión de los grupos ([figura 10](#)).

5. Conclusiones

Con este proyecto se ha conseguido el primer objetivo del estudio, consistente en generar una base de datos cartográfica y alfanumérica de los grupos de desarrollo rural en Extremadura. La base de datos alfanumérica se ha estructurado en 5 ejes temáticos donde se han introducido más de 300 variables. La unidad de escala ha sido el municipio debido a que todos los proyectos de desarrollo rural vienen definidos en esta escala. Se le han añadido después todas las variables de los demás ejes en la misma escala de actuación con objeto de representar información temática agregada o sintética de datos fisiográficos, demográficos y socioeconómicos. Posteriormente se han agrupado a escala comarcal para las consultas a nivel regional de datos globales de los grupos. La elaboración de las bases de datos de gestión de los programas ha sido el proceso más costoso temporalmente por la estructura, que tenían en esos períodos las BD de los grupos. En la actualidad, y debido a proyectos de los propios grupos realizados con tecnología SIG, se está consiguiendo que estructuren su información para adaptarla a este sistema.

En las bases de datos cartográficas, además de la representación espacial de las variables anteriores, se han añadido otras capas geográficas referidas a sus variables fisiográficas, geológicas, edafológicas, usos del suelo y forestal. Se han diseñado dos escalas de actuación: la BCN 1:200.000 para la representación de los datos alfanuméricos y la BCN 1:25.000 para la consulta de variables fisiográficas. De esta forma, es posible generar bases de datos cartográficas de gran apoyo para la toma de decisiones a escala local, y puede trabajarse perfectamente en la generalización de las coberturas cuando se busquen escalas con menos detalle (1:50.000 o 1:200.000) o para salidas cartográficas en formatos de papel A3, A2 o A1.

Se ha logrado, también, el segundo objetivo de este proyecto, al crear un visualizador SIG que nos permite la salida gráfica de los proyectos económicos que se estén gestionando, atendiendo a consideraciones geográficas y de forma mucho más sencilla que con otros programas SIG o con las bases de datos de gestión. Se pueden relacionar medidas e inversiones de un mismo grupo o de todos los grupos, con mapas directos con colores graduados como el de las inversiones de los grupos LEADER en la [figura 11](#). Se puede estudiar con mayor detalle las peculiaridades de cada grupo de desarrollo al haber introducido sus variables cartográficas de la BCN 1:25.000 ([figura 12](#)), además de las bases de datos alfanuméricas explicadas en los párrafos anteriores. Estas informaciones gráficas no sólo ayudan en la toma de decisiones, sino que proporcionan un mecanismo muy atractivo y rápido para la generación de plantillas como las variables de los recursos naturales de los grupos LEADER y PRODER que aparece en la [figura 13](#).

El visualizador ha sido adaptado para poder acceder a cualquier fuente de información sobre proyectos LEADER o PRODER siempre que contenga información que permita su georreferenciación al integrarse mediante el código INE del municipio o el código de grupo. Por ello, se pueden construir consultas sobre la gestión económica de los grupos y exponerlas en el visualizador geográfico además de incluirse otras variables naturales y socioeconómicas en las bases de datos. El desarrollo de múltiples consultas puede permitir, por lo tanto, un mayor conocimiento de las comarcas y sus características. A partir de esta base cartográfica y de realizar numerosas consultas al sistema se puede realizar un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) para establecer las prioridades en las medidas de LEADER y PRODER que potencien los distintos territorios. Algunos ejemplos de las consultas realizadas durante la

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): "Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural", *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

elaboración del proyecto se reflejan en las figuras incluidas en este artículo. Una de las principales ventajas del SIG, basado en software libre, es poder aplicarlo en la gestión diaria de los programas sin costes de software propietarios. El sistema permite desarrollar nuevas herramientas en Visual Basic.net una vez que vayamos estudiando necesidades de mejora o aplicaciones e introducirlas como plugins en nuestro SIG.

Se han cumplido con este proyecto los objetivos que nos marcamos al inicio: elaborar las bases de datos y diseñar el visualizador. En la actualidad, nos proponemos la posibilidad de transmisión de la información entre los distintos grupos europeos, al poder introducir esta tecnología a través de Internet³. Por eso, en este momento se están desarrollando nuevas conexiones con las bases de datos de los distintos territorios y pruebas para su publicación en Internet con la extensión de Map Window Web.

Referencias bibliográficas

- Actualidad LEADER (1998): "El LEADER I en España. Una experiencia innovadora", *Actualidad LEADER-Revista de Desarrollo Rural*, Unidad Española del Observatorio Europeo LEADER, 1, pp.16-20.
- Laguna, M. y Lasanta, T. (2007): "Balance de las políticas públicas en el desarrollo rural del Pirineo Aragonés", *Boletín de la AGE*, 43, pp. 29-49.
- Latre, M.Á.; Nogueras, J. S.; Blasco, S.; Rioja, R.; Zarazaga, F.J. (2001): "Integración de capacidades de visualización geográfica en el software de gestión de proyectos LEADER", *Revista Mapping*.
- Nieto, A. (2004): "Sistemas de información geográfica en la gestión de los espacios rurales en Extremadura", en Conesa Carcía, C. y Martínez Guevara, J. B. (Ed): *Territorio y Medio Ambiente. Métodos Cuantitativos y Técnicas de Información Geográfica*. Servicio de Publicaciones. Universidad de Murcia.
- Nieto, A. y Gurría, J. L. (2005): "Análisis de la población de los programas de desarrollo rural en Extremadura mediante sistemas de información geográfica", *Revista Cuadernos Geográficos. La población española: nuevo siglo, nuevos datos, nuevos perfiles*, 36, 1.
- Nieto, A. (2007): *El desarrollo rural en Extremadura: las políticas europeas y el impacto de los programas Leader y Proder*. Universidad de Extremadura. Tesis doctoral en Cd-Rom.
- Nieto, A y Gurría, J. L. (2008): "Las políticas rurales europeas y su impacto en Extremadura", *Revista Boletín de la AGE*, 48, pp. 225-246.
- Quintanilla, A.; Castaño, S.; Reyes, J. (2003): "Los sistemas de información geográfica y el desarrollo rural en Castilla-La Mancha", en *IX Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica*. Dpto. de Geografía, Universidad de Extremadura.
- Plaza, J. (2000): "Gestión del Territorio y del Desarrollo Rural con el Apoyo de SIG: Aplicación al PRODER Valle de Alcudia y Sierra Madrona", en *Tecnologías Geográficas para el Desarrollo Sostenible*. IX Congreso del Grupo de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección. Asociación de Geógrafos Españoles y Departamento de Geografía. Universidad de Alcalá, pp. 498-515.
- Red Española de Desarrollo Rural (REDEX) (2008): "Desarrollo rural y sociedad de la información en Extremadura", *Boletín Informativo*.
- Reglamento (CE) Nº 1260/1999 del CONSEJO de 21 de junio de 1999 por el que se establecen disposiciones generales sobre los Fondos Estructurales.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

Sancho, J. (1999): “Las claves del nuevo marco del desarrollo rural”, *Revista LEADER*, 8, pp. 8-9.

PÁGINAS WEB:

<http://www.mapwindow.org>

<http://www.alcornocales.org/sig/gdr.html>

<http://www.cidir.sigcit.com/web/cidir.html>

TABLAS

Tabla 1. Estructura de bases de datos cartográficas y alfanuméricas.

Base de datos cartográfica	Base de datos alfanumérica
Núcleos de población	Físicas
Municipios	Demografía
Grupos LEADER y PRODER	Economía
Carreteras	Equipamientos y servicios
Ferrocarril	Gestión de LEADER y PRODER
Hidrografía	
Vías Pecuarias	
Usos del suelo (CORINE)	
Geología	
Edafología	
Forestales	
Red de espacios naturales	
Modelos digitales del terreno	

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): "Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural", *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

FIGURAS

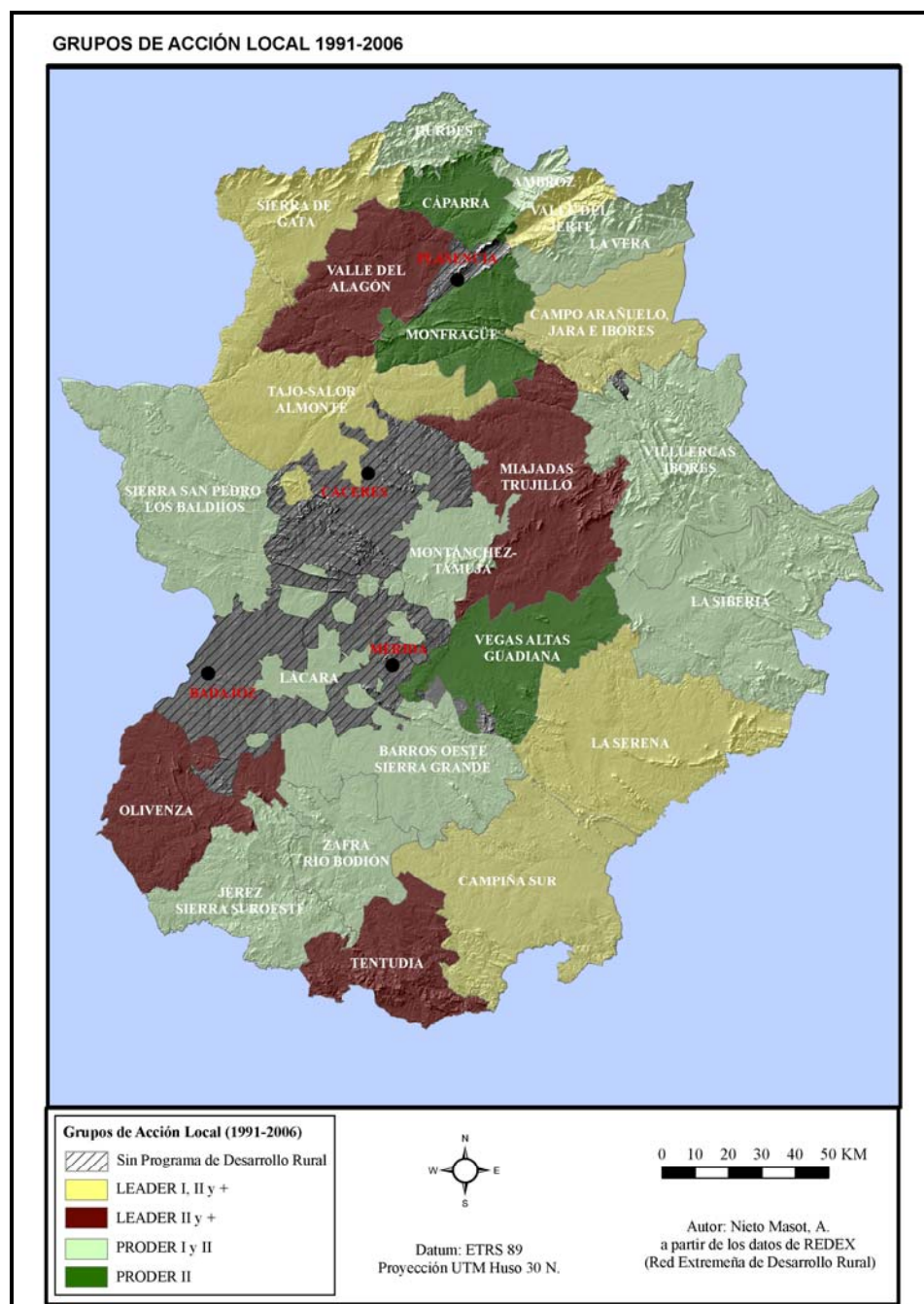


Figura 1. Localización de los grupos de desarrollo rural en Extremadura (2001-2006).

Fuente: Nieto, A. y Gurría, J. L. (2008).

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

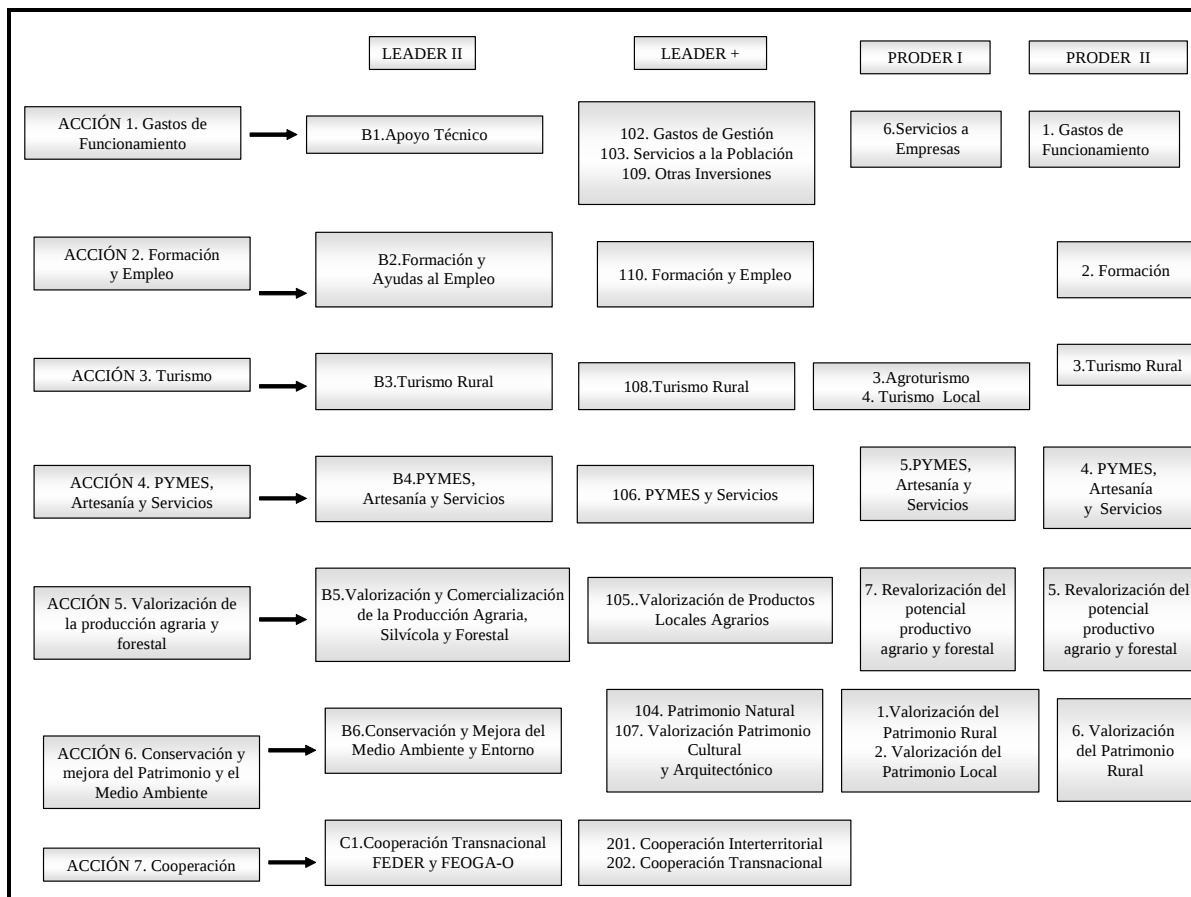
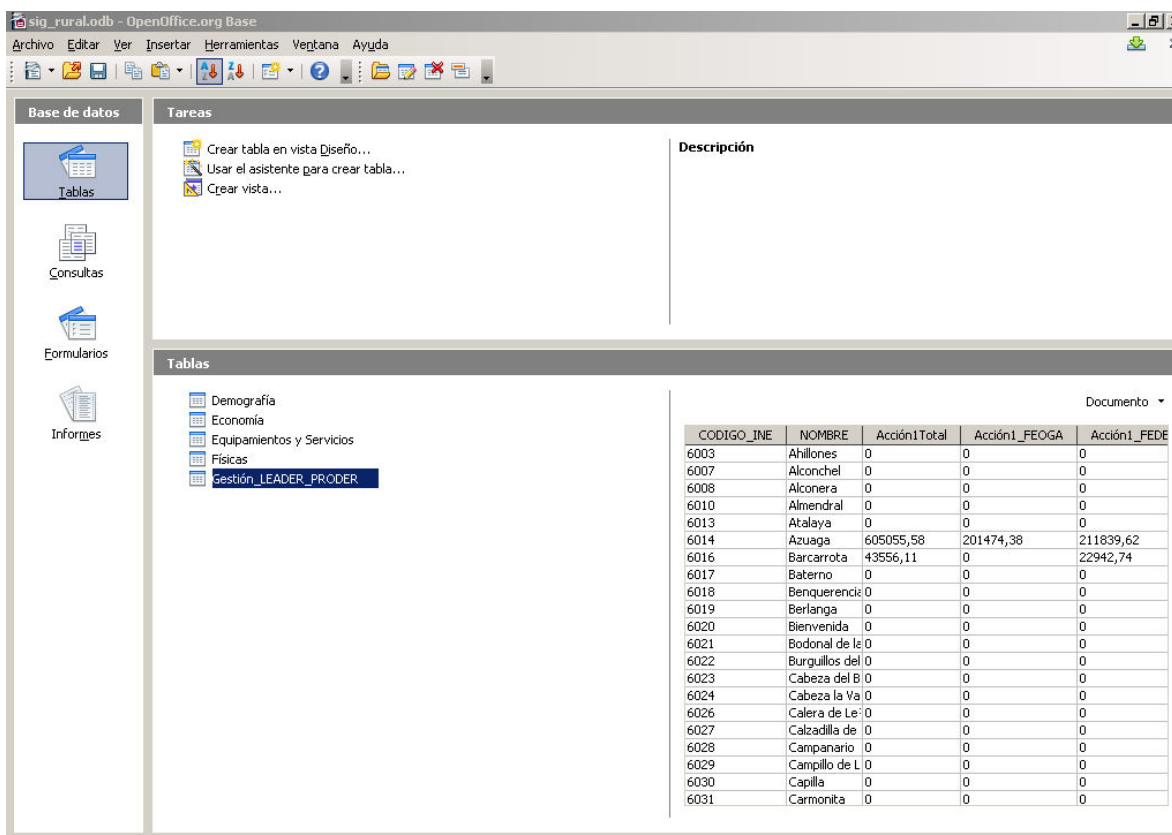


Figura 2. Medidas LEADER y PRODER.

Fuente: Nieto, A. y Gurría, J. L. (2008)

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157



CODIGO_INE	NOMBRE	Acción1Total	Acción1_FEOGA	Acción1_FEDE
6003	Ahíllones	0	0	0
6007	Alconchel	0	0	0
6008	Alconera	0	0	0
6010	Almendral	0	0	0
6013	Atalaya	0	0	0
6014	Azuaga	605055,58	201474,38	211839,62
6016	Barcarrota	43556,11	0	22942,74
6017	Baterno	0	0	0
6018	Benquerencia	0	0	0
6019	Berlanga	0	0	0
6020	Bienvénida	0	0	0
6021	Bodonal de L.	0	0	0
6022	Burguillos del B.	0	0	0
6023	Cabeza del B.	0	0	0
6024	Cabeza la Va.	0	0	0
6026	Calera de L.	0	0	0
6027	Calzadilla de	0	0	0
6028	Campanario	0	0	0
6029	Campillo de L.	0	0	0
6030	Capilla	0	0	0
6031	Carmonita	0	0	0

Figura 3. Base de Datos Open Office con todas las tablas municipales.

Fuente: Elaboración propia.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

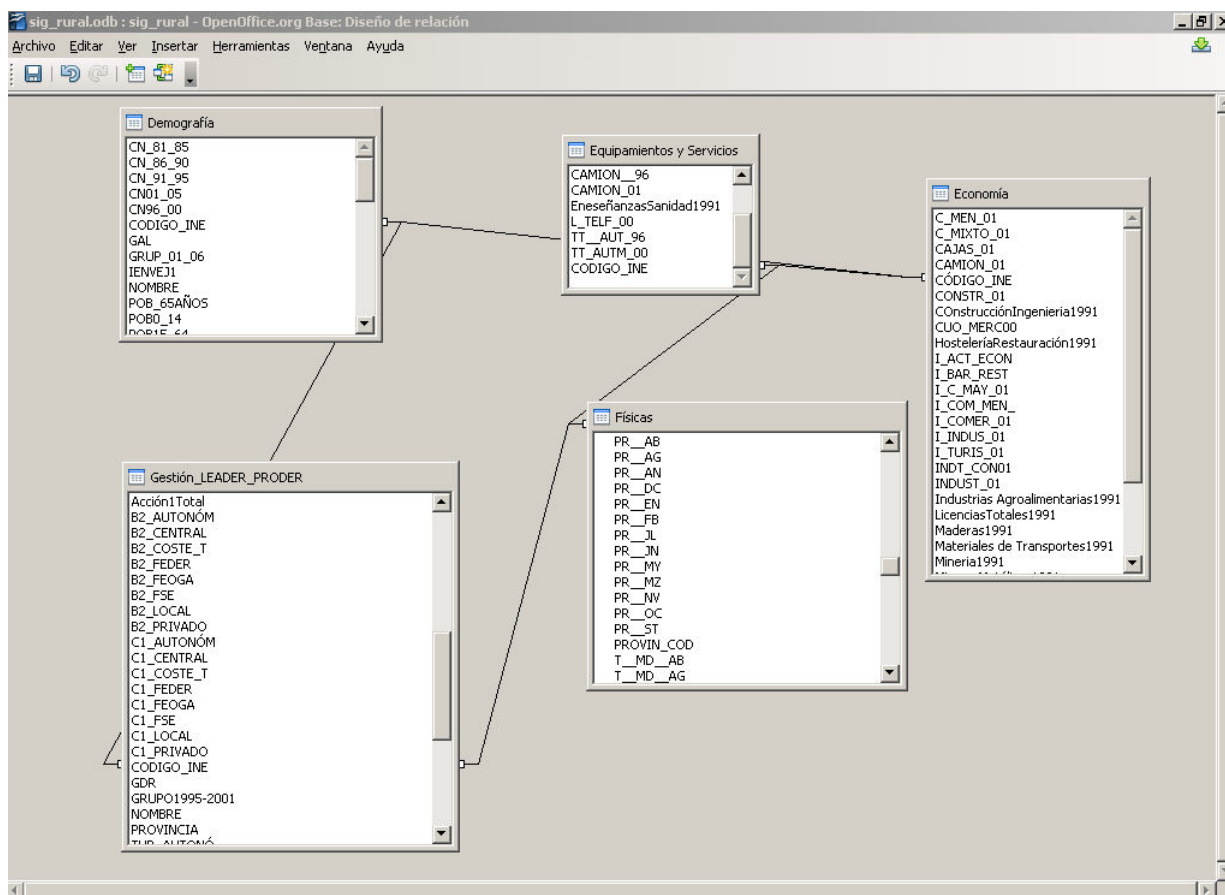


Figura 4. Base de Datos Open Office con todas las tablas municipales.

Fuente: Elaboración propia.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

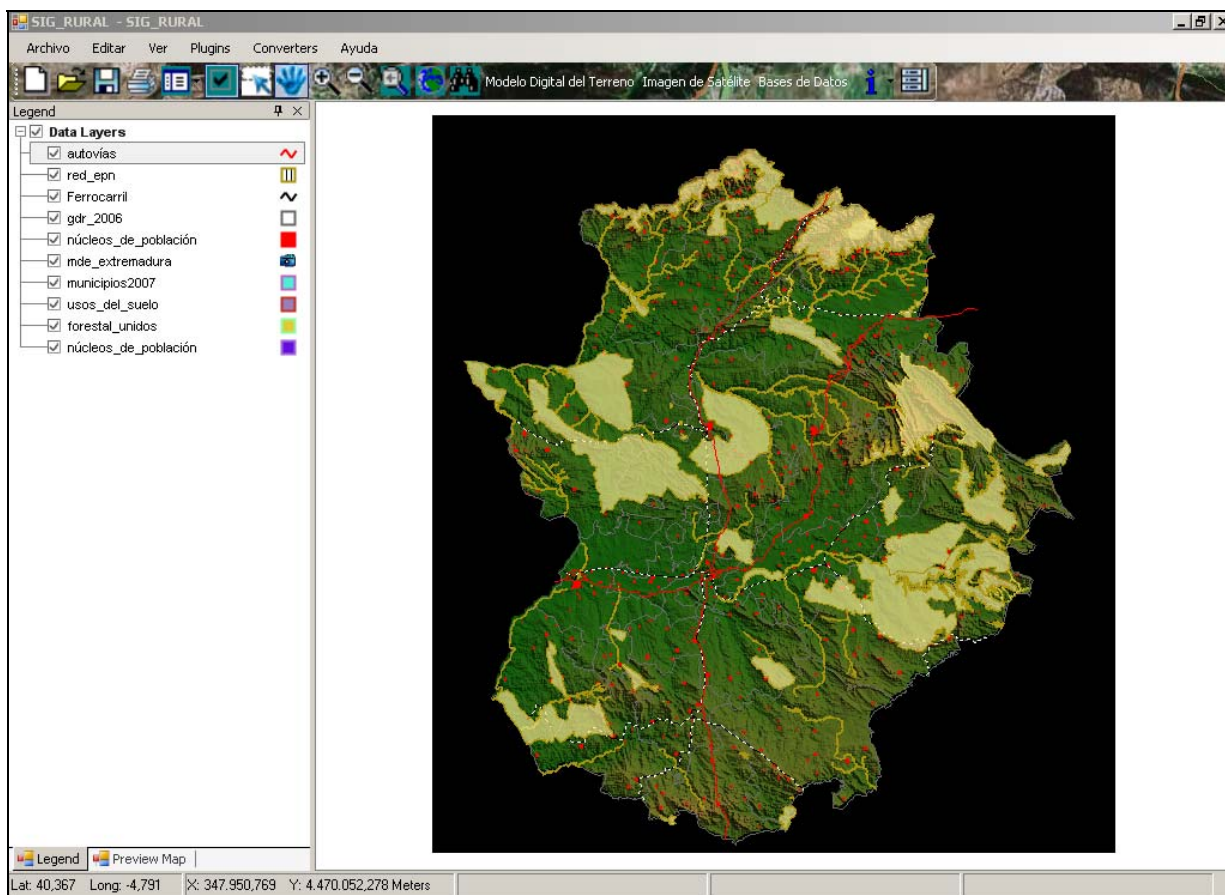


Figura 5. Bases de datos cartográficas de SIG-RURAL.

Fuente: Elaboración propia.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): "Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural", *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

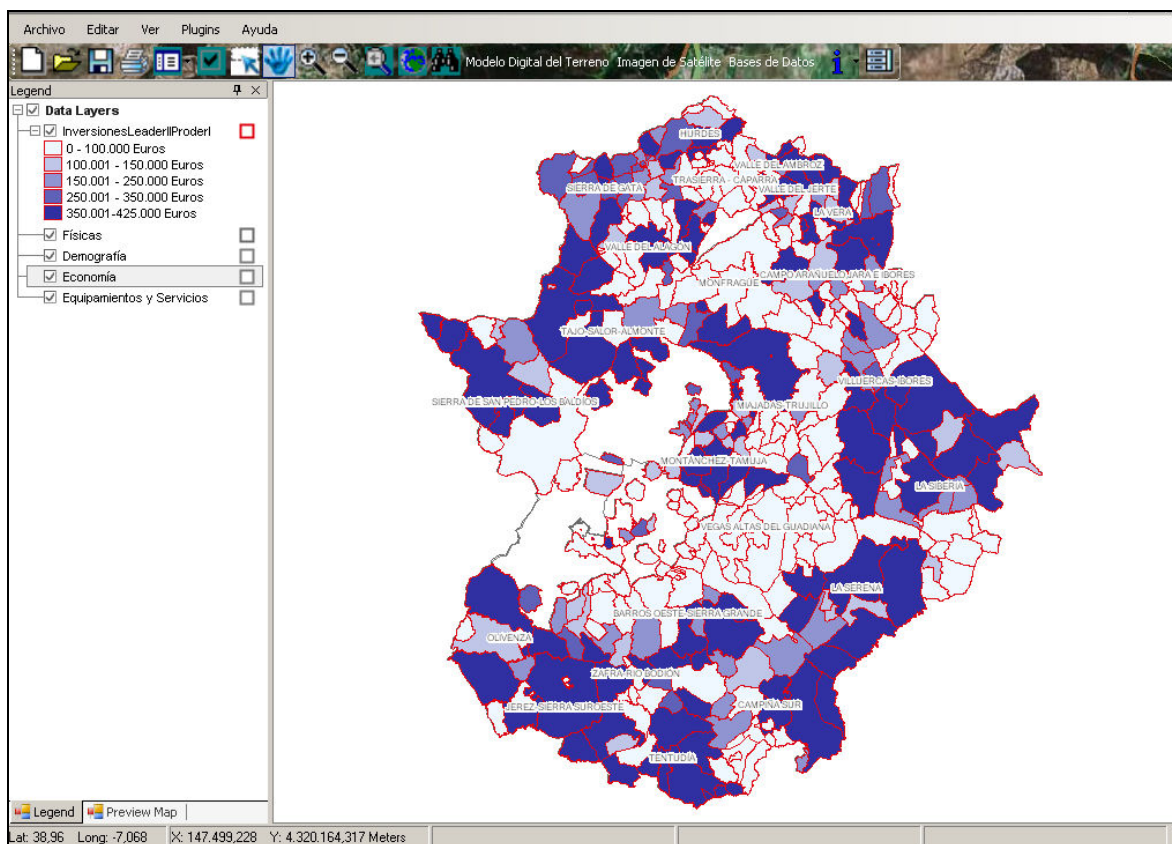


Figura 6. SIG-RURAL con los datos municipales de LEADER y PRODER.

Fuente: Elaboración propia

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): "Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural", *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

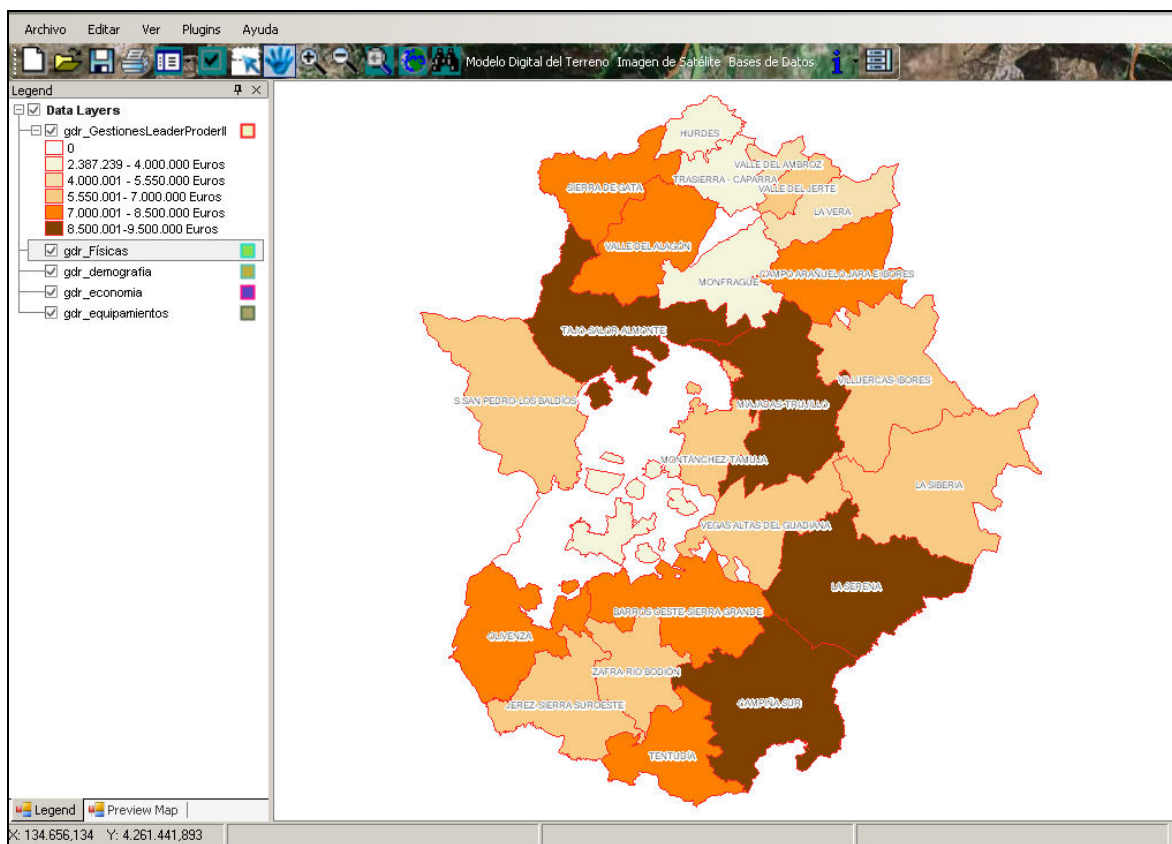


Figura 7. SIG-RURAL con los datos comarcales de LEADER y PRODER.

Fuente: Elaboración propia.

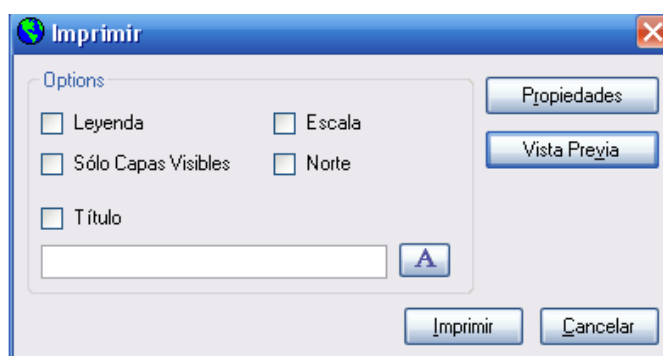


Figura 8. Desplegable para imprimir.

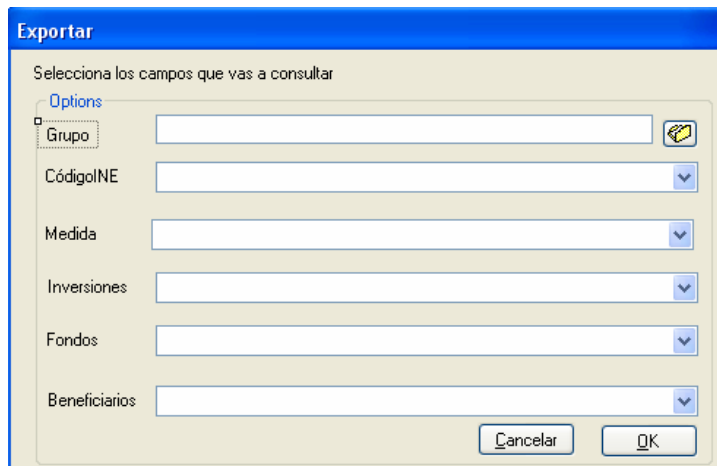
Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157



Figura 9. Herramientas de SIG-RURAL

Fuente: Elaboración propia a partir del software Map Window GIS.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157



Exportar

Selecciona los campos que vas a consultar

Options

☐ Grupo

CódigoINE

Medida

Inversiones

Fondos

Beneficiarios

Figura 10. Desplegable para la consulta de la base de datos SIG.

Fuente: Elaboración propia a partir del software Map Window GIS.

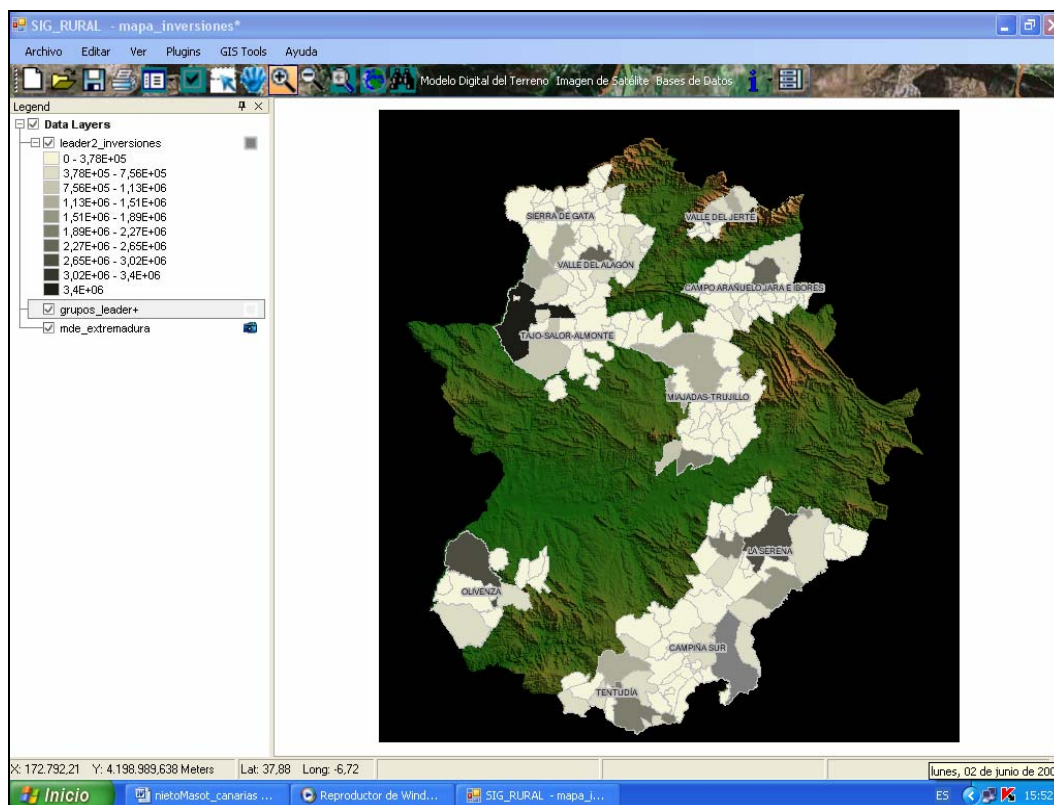


Figura 11. Consulta de las inversiones totales municipales de LEADER II.

Fuente: Elaboración propia.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): “Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

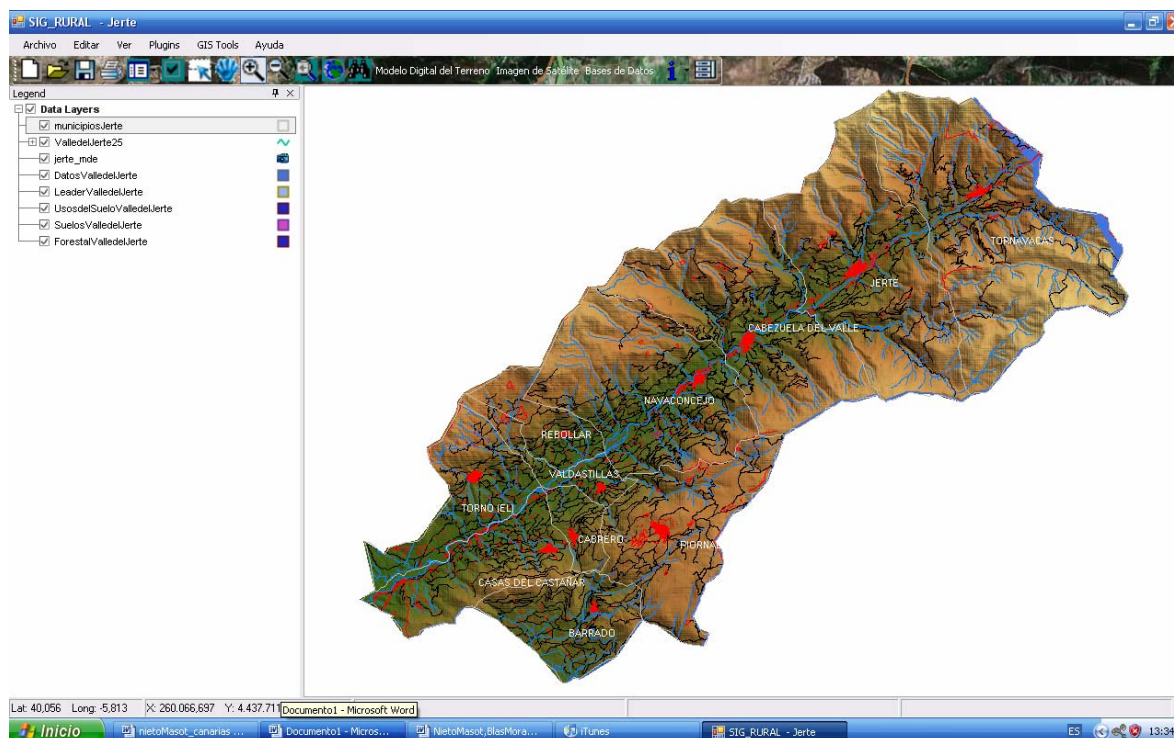


Figura 12. SIG-RURAL con la cartografía del Valle del Jerte.

Fuente: Elaboración propia.

Nieto Masot, A. y Blas Morato, R. (2009): "Diseño de bases de datos geográficos y creación de un visualizador para la gestión de programas de desarrollo rural", *GeoFocus (Artículos)*, nº 9, p. 126-149. ISSN: 1578-5157

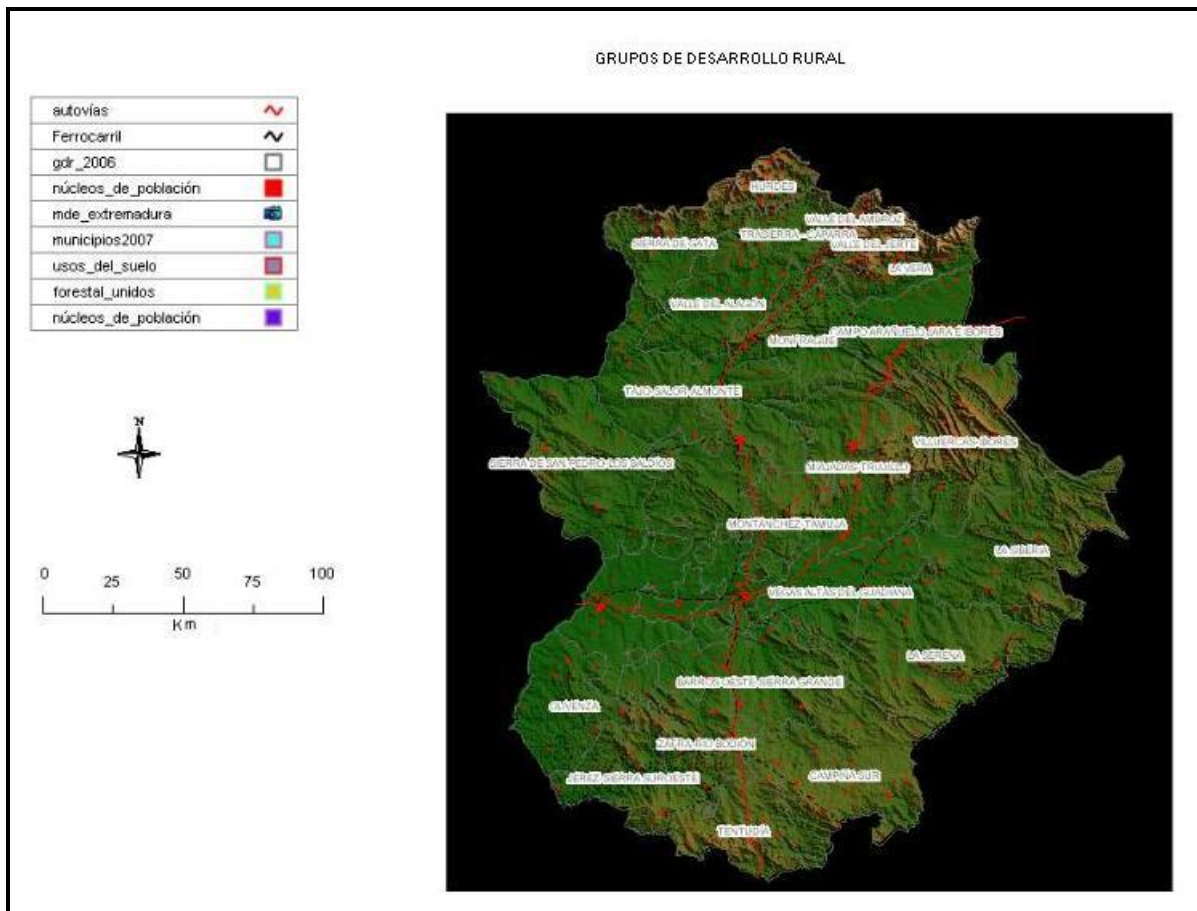


Figura 13. Recursos Naturales Grupos de desarrollo rural.

Fuente: Elaboración propia.

¹ La Comisión Europea aprobó el 24 de Marzo del 2008 destinar 1.188 millones de euros hasta 2013 a modernizar el campo y mantener la población rural en Extremadura, mediante un programa de desarrollo rural, que aplicará el Fondo Europeo FEADER. Este programa tiene tres líneas de actuación, donde la tercera está destinada a mejorar la calidad de vida y la economía en las zonas rurales. Esta tercera línea es la que van a gestionar los grupos de desarrollo rural y está dotada con 145 millones de euros. Cada grupo, y están aprobados los 24 de la última etapa, aplicarán en su territorio esas medidas de creación de empresas, formación, implantación de las tecnologías de información y comunicación.

² Aparece como objetivo primordial en el Reglamento (CE) nº 1260/1999 donde se fijan las orientaciones de la Comisión para la iniciativa LEADER+.

³ En la Decisión de la Comisión sobre LEADER II se apuntan como objetivos el fomento de las actividades innovadoras realizadas por los agentes locales y en la necesidad de poner en conocimiento de los demás grupos las experiencias realizadas en cada territorio. Objetivos que se mantienen con LEADER +, subrayándose la necesidad de reflexionar sobre las potencialidades del territorio con una perspectiva a más largo plazo [...] e innovar en formas de valorización del patrimonio natural y cultural, en la creación de empleo y en la capacidad organizativa en las comunidades rurales (Sancho Comíns, 1999).