

Potencial agroecoturístico del estado de Veracruz mediante un Sistema de Información Geográfica*

Agro-ecotourism potential of the State of Veracruz through a Geographic Information System

Mildred Joselyn Mikery Gutiérrez¹, Arturo Pérez-Vázquez^{1§}, María de los Ángeles Piñar Álvarez², J. Cruz García Albarado³ y Alberto Asiain Hoyos¹

¹Colegio de Postgraduados-*Campus* Veracruz. Carretera Federal Veracruz-Xalapa, km 88.5. Tepetates, Manlio Fabio Altamirano. C. P. 91690. Tel. (229)2010770. Ext. 64332. (joselyn.mikery@colpos.mx, aasiain@colpos.mx). ²El Colegio de Veracruz. Zona Centro, C. P. 91000 Xalapa, Veracruz. Tel. 52 228-8415100. Ext.112. (angelespinaralvarez@gmail.com). ³Colegio de Postgraduados-*Campus* Córdoba. Carretera Federal Córdoba-Veracruz km 348. Amatlán de los Reyes. C. P. 94946. (jcruz@colpos.mx). [§]Autor para correspondencia: parturo@colpos.mx.

Resumen

En los últimos años, el turismo de naturaleza ha cobrado gran importancia en México y Veracruz. Sin embargo, el potencial del territorio rural para la integración del ecoturismo como agroecoturismo ha sido poco estudiado. Dada la complejidad del espacio rural, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) tienen gran utilidad en la integración de información de diferentes dimensiones, permitiendo la definición de zonas o sitios con potencial ecoturístico y planificación de dichas actividades. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue diseñar un modelo conceptual para la implementación de un SIG que permita identificar las potencialidades y limitantes para el desarrollo del agroecoturismo en las diferentes regiones y municipios del estado de Veracruz. Se plantea el diseño del SIG mediante el modelamiento de los datos en capas temáticas a nivel externo y conceptual, los temas y atributos propuestos se definieron a partir de la consulta de literatura y fuentes secundarias. El modelo conceptual obtenido, permitirá la implementación del SIG para la identificación de potenciales y limitantes a nivel estatal y en los municipios, donde se puede dirigir la investigación y políticas que permitan desarrollar dicho potencial y particularizar las necesidades locales y de sustentabilidad para el desarrollo del agroecoturismo.

Abstract

During the recent years, nature tourism has gained great importance in Mexico and Veracruz. However, the potential of rural areas for the integration of ecotourism as agro-ecotourism has been hardly studied. Given the complexity of rural areas, Geographic Information Systems (GIS) are quite useful for integrating information from different dimensions, allowing the definition of zones or potential ecotourism sites for planning activities. Therefore, the objective of this research was to design a conceptual model for the implementation of a GIS to identify the potentials and constraints for the development of agro-ecotourism in different regions and municipalities of the State of Veracruz. The GIS design is proposed by modeling data layers of externally thematic and conceptual issues and proposed attributes defined from the consultation literature and secondary sources. The conceptual model obtained, allow the implementation of a GIS to identify potential and constraints in the State and municipal levels, where we can conduct research and policies to develop this potential and particularize local needs and sustainability for the development of agro-ecotourism.

* Recibido: diciembre de 2012
Aceptado: marzo de 2013

Palabras clave: agroturismo, agroecoturismo, SIG, sustentabilidad, turismo rural.

Key words: agro-tourism, agro-ecotourism, GIS, sustainability, rural tourism.

Introducción

En la última década, el turismo de naturaleza (antes considerado turismo alternativo) ha cobrado gran importancia en México (SECTUR, 2004; SEMARNAT, 2009), sobre todo la modalidad de ecoturismo, definida como “aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales relativamente sin disturbar con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que puedan encontrarse allí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural y propicia un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales” (Ceballos-Lascuráin, 1992).

En el estado de Veracruz han emergido diversas actividades ecoturísticas, para el año 2005 se registró 93 empresas dedicadas al turismo de naturaleza (Secretaría de Turismo y Cultura de Veracruz, 2006). Este auge de actividades, ha sido posible por la variedad de climas, ecosistemas, actividades agropecuarias y expresiones culturales del estado (Nava *et al.*, 2011). Además, el ecoturismo es considerado como una estrategia para el uso sustentable de los ecosistemas y el resguardo de la biodiversidad de Veracruz, donde el aprovechamiento de sus diversos recursos naturales, puede contribuir a la preservación del hábitat y de las especies con la consecuente generación de ingresos económicos (Goeritz, 2007).

El turismo de naturaleza, en las modalidades de ecoturismo, turismo de aventura y turismo rural, en ésta última considera al agroturismo (SECTUR, 2004; SEMARNAT, 2009), definido como “la modalidad turística en áreas agropecuarias, con el aprovechamiento de un medio ambiente rural, ocupado por una sociedad campesina, que muestra y comparte no sólo su idiosincrasia y técnicas agrícolas, sino también su entorno natural en conservación, las manifestaciones culturales y socio-productivas, en donde se busca que la actividad represente una alternativa para lograr que el campesino se beneficie con la expansión de su actividad económica, mediante la combinación de la agricultura y el turismo” (SECTUR, 2004).

Introduction

In the last decade, nature tourism (once considered alternative tourism) has gained great importance in Mexico (Tourism Secretary, 2004; SEMARNAT, 2009), especially in the form of eco-tourism, defined as “environmentally responsible form of tourism that consists of travel or visit relatively undisturbed natural areas in order to enjoy, appreciate and explore the natural attractions (landscape, flora and fauna) of these areas, as well as any cultural sign (present and past) that can be found there, through a process that promotes conservation, has low visitor impact, and provides benefit for active socio-economic involvement of local populations” (Ceballos-Lascuráin, 1992).

In the State of Veracruz have emerged several eco-tourism activities, for the year 2005, 93 companies were recorded to be dedicated to nature tourism (Ministry of Tourism and Culture of Veracruz, 2006). This expansion of activities was possible thanks to the variety of climates, ecosystems, farming and cultural expressions on the State (Nava *et al.*, 2011). Moreover, ecotourism is seen as a strategy for the sustainable use of ecosystems and the protection of biodiversity of Veracruz, where the use of its diverse natural resources can contribute to the preservation of the habitat and species with the consequent generation of income (Goeritz, 2007).

Nature tourism in the arrangements for eco-tourism, adventure tourism and rural tourism in the latter considers tourism (Tourism Secretary, 2004, SEMARNAT, 2009), defined as “the form of tourism in agricultural areas, with the use of half rural environment, occupied by a peasant society that not only displays and shares their idiosyncrasies and agricultural techniques, but also their natural environment conservation, the cultural and socio-productive, where it seeks to represent an alternative activity to ensure that, the farmer do benefit from the expansion of economic activity, by combining agriculture and tourism” (Tourism Secretary, 2004).

The incorporation of rural tourism as multifunctional space strategy seeks to improve welfare and reduce poverty of rural households (SECTUR-CESTUR, 2007). By considering

La incorporación del turismo rural como estrategia de multifuncionalidad del espacio, busca mejorar el bienestar y reducir el estado de pobreza de las familias rurales (SECTUR-CESTUR, 2007). Al considerar estos aspectos bajo un paradigma agroecosistémico, proponemos el término agroecoturismo para definir la modalidad turística en áreas rurales donde se desarrollan actividades productivas primarias (agropecuarias) con otras de tipo secundarias (artesanales, productos alimenticios, etc.) y terciarias (turismo), así como actividades de conservación de la biodiversidad, a fin de impulsar la cultura y desarrollo local sustentable. Esto conduce al análisis integral del territorio rural; considerando las dimensiones ambiental, social y económica.

Para el estudio del potencial ecoturístico se han utilizado diversas metodologías, las más recientes hacen uso de la geoposición satelital para identificar los recursos naturales potenciales (Yilmaz, 2011) y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) acoplados al análisis multicriterio para determinar el potencial de sitios para realizar ecoturismo (Bunruamkaew y Murayam, 2011). Un SIG puede ser definido como un sistema diseñado para almacenar, recuperar y manipular datos geográficos (Burrough, 1986). Se ha empleado el conocimiento de expertos y datos digitales, que permiten relacionar variables socioeconómicas con los recursos naturales y físicos en una perspectiva espacial del territorio (Bukonya, 2012). El uso de los SIG es cada vez más amplio en la resolución de problemas, tanto en la gestión como planificación del territorio para el desarrollo del ecoturismo (Brown y Weber, 2011).

Por lo anterior, el agroecoturismo debe analizarse considerando un conjunto de elementos y recursos de manera integral. En este contexto, el objetivo de investigación fue plantear un modelo conceptual para el desarrollo de un SIG que permita identificar las potencialidades y limitantes para el desarrollo del agroecoturismo en las diferentes regiones y municipios del estado de Veracruz. De acuerdo a la metodología ANSI-SPARC (*American National Standards Institute, Standards Planning and Requirements Comitee*), existen cuatro niveles para el modelamiento de datos que se pueden tomar como etapas para el diseño de Sistemas de Información a partir de la abstracción de la realidad (Laurini y Thompson, 1992): nivel externo, nivel conceptual, nivel lógico y nivel interno. Para esta propuesta se considera a nivel externo y conceptual.

these aspects under agro-ecosystemic paradigm, we propose to define the term agro-ecotourism tourist mode in rural areas where activities are mainly for production (farming) with other secondary types (artisanal food products, etc.) and tertiary (tourism) activities and biodiversity conservation, to promote culture and local sustainable development. This leads to analysis of rural territory, considering the environmental, social and economic dimensions.

For the study of the potential ecotourism, several methodologies have been used, the latest one make use of geo-satellite to identify potential natural resources (Yilmaz, 2011) and the use of Geographic Information Systems (GIS) coupled to multi-criteria analysis to determine the potential sites for ecotourism (Bunruamkaew and Murayam, 2011). A GIS can be defined as a system designed to store, retrieve and manipulate geographic data (Burrough, 1986). It has used the knowledge of experts and digital data, enabling socioeconomic variables related to natural and physical resources in a spatial perspective of the territory (Bukonya, 2012). The use of a GIS is quite expansive for the resolution of problems, both in management and land use planning for the development of ecotourism (Brown and Weber, 2011).

For this reason, agro-ecotourism must be analyzed considering the whole set of elements and resources holistically. In this context, the aim of this research was to propose a conceptual model for the development of a GIS to identify the potentials and constraints for the development of agro-ecotourism in different regions and municipalities of the State of Veracruz. According to the ANSI-SPARC (American National Standards Institute, Standards Planning and Requirements Committee) methodology, there are four levels for data modeling that can be taken as stages for designing Information Systems from the abstraction of reality (Laurini and Thompson, 1992): external level, conceptual level, logical level and domestic level. For this proposal is considered external and conceptual level.

In order to achieve this, the agro-ecotourism potential is defined as the ability of rural areas to develop primary productive activities (agriculture) with other secondary type (artisanal food products, etc.) and tertiary (tourism) conservation activities of the biodiversity, to promote culture and local sustainable development. At the external level

Para ello, el potencial agroecoturístico se define como: la capacidad del espacio rural para desarrollar actividades productivas primarias (agropecuarias) con otras de tipo secundarias (artesanales, productos alimenticios, etc.) y terciarias (turismo), así como actividades de conservación de la biodiversidad, a fin de impulsar la cultura y desarrollo local sustentable. A nivel externo se definieron doce temas acordes al potencial agroecoturístico, que corresponden a capas temáticas asociadas con atributos que las definen (Cuadro 1). Esto se realizó mediante la consulta de fuentes secundarias, literatura, consulta con expertos en procesos de planificación y usuarios.

twelve topics according the potential agro-ecotourism were defined, which are associated with thematic layers that define attributes (Table 1). This was done by consulting secondary sources, literature, consultation with experts in planning processes and the users.

In addition, a *Geodatabase* must be made with data for the digital elevation model scale 1:50 000, spatial resolution of 30 m (INEGI, 2011), 1:50 000 scale hydrographic network (INEGI, 2000), land use, vegetation and natural protected areas 1:250 000 (SEMARNAT, 2001), transport infrastructure (SCT, 2009). The topics are integrated,

Cuadro 1. Temas y atributos propuestos para identificar el potencial agroecoturístico a nivel estatal.
Table 1. Topics and attributes proposed to identify potential agro-ecotourism statewide.

Tema	Atributo
Región	Superficie
Municipios	Superficie
Tipo de territorio	Rural, urbano
Relieve	Topografía
Uso del suelo	Agrícola, industrial, habitacional, área natural protegida, área natural, UMA, reserva de la biósfera
Tipo de vegetación	Bosque mesófilo de montaña, matorrales, selva alta caducifolia, selva baja perennifolia, selva mediana
Áreas Naturales Protegidas	Reserva de la biósfera, reserva ecológica, parque ecológico, zona de protección ecológica, área de conservación ecológica
Hidrografía	Ríos, lagos, lagunas, cascadas
Infraestructura de transporte	Carreteras federales, autopistas, caminos pavimentados, caminos de terracería, puentes, aeropuertos
Hospedaje	Hoteles, zonas de campamento, posadas
Atractivos turísticos	Paisaje, senderos, observación de aves, vida silvestre, deportes extremos, gastronomía, histórico, arqueología, arquitectura, fiestas, lengua indígena
Producción agropecuaria	Café, maíz, frijol, frutales, miel, peces, otros

Además, se debe construir una *Geodatabase* con los datos correspondientes al modelo digital de elevación escala 1:50 000, resolución espacial de 30 m (INEGI, 2011), red hidrográfica escala 1:50 000 (INEGI, 2000), uso de suelo, vegetación y áreas naturales protegidas escala 1:250 000 (SEMARNAT, 2001), infraestructura de transporte (SCT, 2009). Se integran los temas hospedaje y atractivos turísticos de la información generada por SECTUR en el estado y la producción agropecuaria del censo agropecuario publicado por INEGI (2011). Además, se consideran las 10 regiones administrativas del estado. El formato de estructura de datos será vector con una escala de trabajo y salida de 1:250 000.

lodging and attractions information generated by Tourism Secretary in the State and agricultural production, agricultural census published by INEGI (2011). Also considering the 10 administrative regions of the State. The format of structure will be vector with a working and exit scale of 1:250 000.

The proposed conceptual model integrates the three dimensions considered for sustainable development, with thematic layers that match the defined agro-ecotourism concept. The integration of this information will lead to define levels of agro-ecotourism potential of the regions and municipalities in the State of Veracruz as a defined decision criterion in this respect (Figure 1).

El modelo conceptual propuesto, integra las tres dimensiones consideradas para el desarrollo sustentable en capas temáticas que coinciden con el concepto de agroecoturismo definido. La integración de esta información conducirá a definir los niveles de potencial agroecoturístico de las regiones y municipios del estado de Veracruz según los criterios de decisión definidos al respecto (Figura 1).

We can also be able to identify factors that may limit or hinder the development of this potential, and the identification of areas that may be potentiated by the proximity of this sites, as has been pointed out in the National Territorial Spatial Planning (Iatu and Bulai, 2011), where we identify the "problems" in the areas of tourism, defined as the lack of correlation between resources and tourism infrastructure and

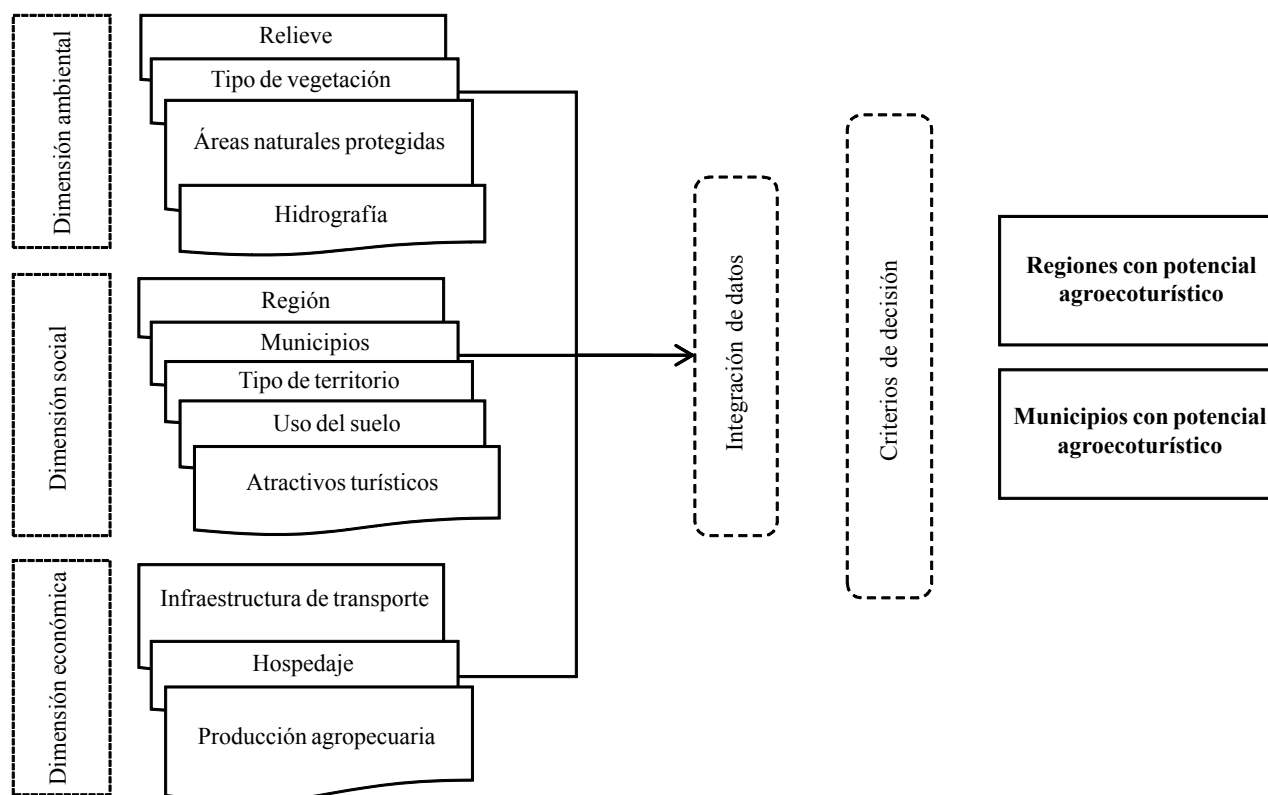


Figura 1. Esquema conceptual de los productos esperados con la implementación del SIG.

Figure 1. Producers' conceptual schemes expected from the implementation of GIS.

También se podrán identificar de factores que pudieran limitar u obstaculizar el desarrollo de dicho potencial, así como la identificación de zonas que pudieran potencializarse por la cercanía de sitios, tal como ha sido señalado en la Planeación Espacial del Territorio nacional (Iatu y Bulai, 2011), en donde se identifican los "problemas" de las áreas de turismo, entendidos como la falta de correlación entre los recursos y la infraestructura turística y los recursos e infraestructuras generales. Es importante considerar hacer uso de herramientas para captar mayor detalle y particularidades de cada sitio, como la evaluación multicriterio acoplada al SIG, utilizada en investigaciones recientes (Giordano y Riedel, 2008; Jeong *et al.*, 2012; Jeong *et al.*, 2013), para la generación de modelos espaciales acordes a cada espacio rural.

resources of general infrastructure. It is important to make use of tools to capture more details and specifics from each site, such as multi-criteria evaluation coupled with GIS, used in recent researches (Giordano and Riedel, 2008; Jeong *et al.*, 2012; Jeong *et al.*, 2013), for generating spatial models according to each rural areas.

Conclusions

A conceptual model was created for integrating information from the three dimensions considered for the sustainable development of agro-ecotourism, by implementing a GIS. Through the use of this GIS, we expect to analyze the

Conclusiones

Se generó un modelo conceptual para la integración de información correspondiente a las tres dimensiones consideradas para el desarrollo sustentable del agroecoturismo, mediante la implementación de un SIG. Mediante este se propone analizar el potencial agroecoturístico del estado de Veracruz a nivel de regiones administrativas y municipios, con la finalidad de identificar posibles rutas o *clusters* que se enlacen eficientemente bajo una línea característica, reconocer los factores limitantes y dirigir la toma de decisiones al respecto. Esta propuesta se considera como auxiliar a nivel macroterritorial para definir líneas de acción que permitan el desarrollo y aprovechamiento eficiente de las características ambientales, sociales, culturales y productivas que posee el estado.

Literatura citada

- Brown, G. and Weber, D. 2011. Public participation gis: a new method for national park planning. *Landscape and Urban Planning*. 102:1-15.
- Bukenya, J. O. 2012. Application of gis in ecotourism development decisions: evidence from the pearl of África. 30 p.
- Bunruamkaew, K. and Murayam, Y. 2011. Site suitability evaluation for ecotourism using gis & ahp: A case study of surat thani province, thailand. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 21:269-278.
- Burrough, P.A. 1986. Principles of geographical information systems for land resource assessment. Oxford, Clarendon Press.
- Ceballos-Lascuráin, H. 1992. Turismo, ecoturismo y áreas protegidas. IV Congreso de Parques Nacionales y Áreas Protegidas. Febrero 1992. Caracas, Venezuela.
- Giordano, L. d. C. and Riedel, P. S. 2008. Multi-criteria spatial decision analysis for demarcation of greenway: a case study of the city of rio claro, são paulo, brazil. *Landscape and Urban Planning*. 84:301-311.
- Goeritz, R. D. 2007. La belleza de veracruz. In: Filobello, N. G. (ed.). Veracruz en tus sentidos. Filomedios. México. 28-31 pp.
- Iatu, C. y Bulai, M. 2011. New approach in evaluating tourism attractiveness in the region of moldavia (romania). *Int. J. Ener. Environ.* 5:165-174.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2011. Continuo de elevaciones mexicano. (CEM 2.0). Escala 1:50 000.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2011. Censo agropecuario 2010. <http://www.inegi.org.mx/sistemas/resultados/cpv/>.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2000. Conjunto de datos vectoriales de las cartas topográficas F14D34, F14D43, F14D44, F14D45, F14D53, F14D54, F14D55, F14D56, F14D62, F14D63, F14D64, F14D65, F14D72, F14D73, F14D74. Escala 1:50000. Aguascalientes, México.
- Jeong, J. S.; García-Moruno, L. and Hernández-Blanco, J. 2012. Integrating buildings into a rural landscape using a multi-criteria spatial decision analysis in gis-enabled web environment. *Bios. Eng.* 112:82-92.
- Jeong, J. S.; García-Moruno, L. and Hernández-Blanco, J. 2013. A site planning approach for rural buildings into a landscape using a spatial multi-criteria decision analysis methodology. *Land Use Policy*. 32:108-118.
- Laurini, R. y Thompson, D. 1992. Fundamentals of spatial information systems. In: Press A. S (ed.). Février. 680 p.
- Nava, T. M. E.; Gallardo, L. F.; Díaz, J. I. y Fajersson, P. 2011. Turismo alternativo y uso sustentable de la biodiversidad.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). 2009. Veracruz. Atlas de comunicaciones y transporte. Veracruz, México, D. F.
- Secretaría de Turismo y Cultura de Veracruz (STCV). 2006. Estadísticas de turismo. (datos no publicados). Xalapa, Veracruz.
- Secretaría de Turismo (SECTUR-CESTUR). 2007. Elementos para evaluar el impacto económico, social y ambiental del turismo de naturaleza. México, D. F.
- Secretaría de Turismo (SECTUR). 2004. Cómo desarrollar un proyecto ecoturístico. Primerts. México, D. F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. Inventario Nacional Forestal 2000. México, D. F.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2009. Manual técnico para beneficiarios: turismo de naturaleza. 1^{ed}. SEMARNAT. México, D. F.
- Yılmaz, O. 2011. Analysis of the potential for ecotourism in gölhisar district. *Procedia - Social and Behavioral Sci.* 19:240-249.

potential of agro-ecotourism in the State of Veracruz, at the level of administrative and municipalities regions in order to identify possible routes or clusters that bind efficiently under a line feature, recognize the limiting factors and direct the decisions. This proposal is considered a macro-territorial aid to define lines of action for the development and efficient use of the environmental, social, cultural and productive traits that the State has.

End of the English version

