

T E S I S

Modelo para la selección y priorización de áreas a reforestar en los alrededores de la ciudad de Mérida, Venezuela, utilizando sistemas de información geográfica

Julian A. Gutiérrez

Resumen

En el presente trabajo se diseñó un modelo para la selección y priorización de áreas a reforestar, utilizando Técnicas de Evaluación Multicriterio (TEMC), Sistemas de Información Geográfica (SIG) e imágenes de percepción remota, en los alrededores de la Ciudad de Mérida, Venezuela. Inicialmente se estructuró un modelo sencillo con pocas variables (3), luego se diseñó una encuesta con el fin de consultar expertos en el área forestal, para que ponderaran (asignen pesos) las variables y sugirieran otras que considerasen complementan el modelo. Se recopiló y automatizó la información requerida para estructurar el modelo usando técnicas digitales. Entre las coberturas generadas están: modelo de elevación digital del terreno, formado a partir de las curvas de nivel de mapas a escala 1:100.000 (para generar las coberturas de sectores de pendientes y de altitudes), se empleó un Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (IVDN) para generar la cobertura de sectores con y sin capa vegetal; además, se utilizó un programa de cartografía digital para automatizar información auxiliar, como: márgenes de ríos, nacientes de aguas, centros poblados, etc. La técnica de Evaluación Multicriterio utilizada es el Método de las Jerarquías Analíticas (MJA). Los resultados obtenidos están dados por la identificación de las áreas a reforestar; estas totalizaron 32.194,43 ha, siendo el 35,77 % del área total (90.000 ha aprox.) a la que se le aplicó el modelo. La superficie obtenida por las diferentes categorías fue la siguiente: las áreas con prioridad muy alta totalizaron 3.530,07 ha, con prioridad alta 5.445,7 ha, con prioridad media 21.309,84 ha, y con prioridad baja 1.908,18 ha. La validación del modelo, píxel a píxel y en campo, permitió verificar la efectividad del mismo. Entre otras cosas se concluye que la técnica de evaluación multicriterio utilizada (Método de las Jerarquías Analíticas), los Sistemas de Información Geográfica y las imágenes de percepción remota, permitieron el desarrollo del modelo deseado, la integración del SIG con las TEMC facilitó de forma drástica tanto el diseño del mismo como su implementación; esta integración permitió conjugar efectivamente los mapas-factores (criterios) y las restricciones, con las reglas de decisión y de esta manera producir la capa o modelo de decisión final.

Palabras clave: áreas a reforestar, selección, priorización, Técnicas de Evaluación Multicriterio, Sistemas de Información Geográfica, Mérida, Venezuela.

Abstract

The integration of multi-criteria evaluation (MCE) techniques with GIS and remote sensing images was used to design a model for the selection and ranking of areas to be reforested, in the surroundings of the City of Mérida, Venezuela. A simple model consisting of three variables only was first developed; then, a survey was designed with the purpose of consulting forest experts so that they could assign weights to the variables and suggest others that they consider to supplement the model. The information required was gathered and automated to structure the model using digital techniques; among the coverings are: a digital elevation model of the study area, made from the contours on the map in a scale 1:100.000 (to produce the layer of slopes sectors and layer of altitudes), a Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was used to generate a layer of sectors with and without vegetable covering; also, a program of digital cartography was used to automate ancillary information, as: margins of rivers, nascent of waters, populated centers, etc. The Multicriteria Evaluation technique used it was the Method of the Analytic Hierarchies (MAH). Among the obtained results are: the areas to be reforested totalized 32.194,43 ha, being 35,77% of the total area (90.000 hectares aprox.) to those which the model was applied. The extension obtained by the different categories was the following one: the areas with very high priority totalized 3.530,07 ha, with high priority 5.445,7 ha, with medium priority 21.309,84 ha, and with low priority 1.908,18 ha. The pixel to pixel and in field validation of the model allowed to verify the effectiveness of the same one. Among other things it is concluded that the multi-criteria evaluation technique used (Method of the Analytic Hierarchies), the GIS and the remote sensing images, allowed the development of the desired model, the integration of the SIG with the MCE techniques facilitated in a drastic way the design of it, and also its implementation; this integration allowed to conjugate effectively map-factors (criterias) and the restrictions, with the decision rules, and in this way to produce the layer or model of final decision.

Key words: areas to be reforested, selection, ranking, Multicriteria Evaluation techniques, GIS, Mérida, Venezuela.