

Densidad de desarrollo alta y baja en Puerto Rico

William A. Gould, Sebastián Martinuzzi y Olga M. Ramos González

Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IITF) del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos



Proyecto de Análisis Gap de Puerto Rico

Laboratorio de SIG y Teledetección del IITF

Centro de análisis del paisaje tropical



OCEANO ATLANTICO

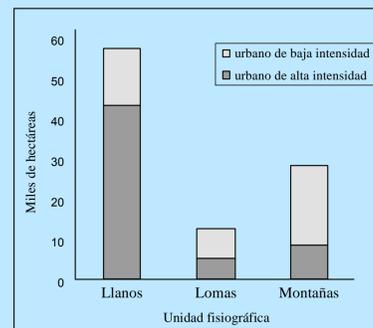
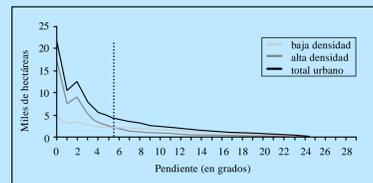


Descripción del mapa

Este mapa demuestra la distribución de terrenos de alta y baja densidad de desarrollo urbano en Puerto Rico (Martinuzzi et al. 2007). El mapa fue creado mediante el análisis de un mosaico de imágenes de satélite Landsat ETM+ de los años 2000 – 2003. La clasificación no supervisada ISODATA ("Iterative Self-Organizing Data Analysis Technique") (ERDAS 2003) fue utilizada para crear una cobertura desarrollada de Puerto Rico. Cobertura desarrollada se define aquí como áreas urbanas, construidas y sin vegetación, que resultan de actividad humana. Típicamente, estas incluyen estructuras construidas, concreto, asfalto y otra infraestructura. La cobertura desarrollada se dividió en alta y baja densidad mediante el uso de un filtro de textura. Utilizando una ventana de 300 m por 300 m, el filtro evaluó la proporción de píxeles desarrollados y no desarrollados aledaños a cada uno de los píxeles de la cobertura desarrollada. Alta densidad se refiere a aquellos píxeles que están rodeados por más de un 50% de píxeles desarrollados, mientras que baja densidad se refiere a aquellos píxeles que están rodeados por menos de un 50% de píxeles desarrollados.

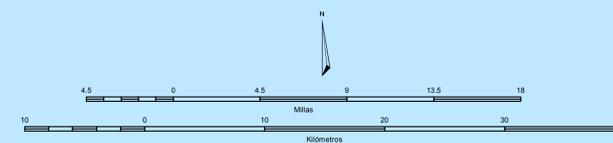
El análisis encontró un 95 342 ha de terrenos desarrollados en el país, con 54 899 ha (casi un 60%) de estos de alta densidad, y 40 443 ha (casi 40%) de baja densidad. Los desarrollos de alta densidad reflejan el patrón compacto de construcción dentro de los centros urbanos, incluyendo ciudades y pueblos, a lo largo de conexiones importantes entre ciudades principales, y entre aglomeraciones suburbanas que no están próximas a centros urbanos. Los desarrollos de baja densidad reflejan el patrón no contiguo que se expande hacia las afueras de los centros urbanos de manera lineal siguiendo la red vial y construcciones aisladas. Algunas de las autopistas y rutas más grandes fueron clasificadas como terrenos desarrollados de baja densidad.

Los terrenos desarrollados disminuyen a medida que la pendiente aumenta. Esta tendencia se observa en el total de áreas urbanas así como en las áreas de alta densidad, las áreas de baja densidad disminuyen más lentamente. Entre las pendientes de 5° y 6°, la relación entre los dos tipos de desarrollo urbano se invierte. De 0° a 5°-6° la cantidad de desarrollos de alta densidad es mayor que la cantidad correspondiente a los desarrollos de baja densidad, mientras que lo contrario es cierto para pendientes más altas. La pendiente de 6° también representa el punto de separación entre los llanos y las lomas y montañas en la fisiografía del país. Por ende, los desarrollos de alta densidad predominan en los llanos, mientras que los desarrollos de baja densidad predominan en las lomas y montañas.



Arriba: Distribución de áreas desarrolladas de alta y baja densidad en llanos, lomas y montañas.

Izquierda: Distribución de desarrollo urbano en relación a pendiente del terreno. La línea entre cortada entre 5° y 6° representa el punto de equilibrio para la proporción de desarrollos de alta y baja densidad. El pico observado en 2° es un artefacto del modelo de elevación digital (DEM), un pico similar se encuentra en el DEM.



ESCALA: 1: 260 000
Proyección Conforme Cónica Lambert
Datum de Norte América del 1983 (NAD 83)

El Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha desarrollado esta información como guía para sus empleados, contratistas, y colaboradores en agencias federales y estatales. No es responsable por la interpretación o uso de esta información por nadie excepto sus propios empleados. El uso de nombres de marcas registradas, firmas, corporaciones o asociaciones en esta publicación es para información y conveniencia del lector y no constituye respaldo por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos a ninguno de sus productos o servicios. Este producto es reproducido de información espacial preparada por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Certeza del producto y los datos pueden variar. Estos pueden ser desarrollados de fuentes con diferentes certezas, precios a cierta escala, basados en modelos o interpretación, o incompletos mientras son creados o revisados. Utilizar productos geográficos para propósitos diferentes a los propósitos para los que fueron creados puede resultar en información errónea o inexacta. Esta información fue publicada en la fecha indicada en el mapa. El Servicio Forestal se reserva el derecho de corregir, actualizar, modificar o

Usos de terreno

- Cobertura desarrollada de baja densidad (40 443 ha o 43%)
- Cobertura desarrollada de alta densidad (54 899 ha o 57%)

Administrativo

- Centros urbanos

Hidrografía

- Lagos y reservas
- Ríos y quebradas

Elevación (m)

- 0 - 50
- 50 - 150
- 150 - 400
- 400 - 700
- 700 - 1000
- Sobre 1000*

* Elevación máxima 1330

Referencias
ERDAS IMAGINE 8.7. 2003. Leica Geosystem GIS and Mapping LLC.

Martinuzzi, S.; Gould, W.A.; Ramos González, O.M. 2007. Land development, land use, and urban sprawl in Puerto Rico integrating remote sensing and population census data. *Landscaping and Urban Planning* 79: 288-297

Fuentes adicionales de datos

Centros urbanos: Los centros urbanos fueron desarrollados por el Laboratorio de SIG y Teledetección del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical mediante la interpretación visual de mapas existentes. Cada punto representa la localización aproximada del centro urbano de cada municipio.

Datos hidrográficos: Los datos hidrográficos fueron derivados y generalizados de los datos del National Hydrography Dataset (NHD). El NHD fue creado por el U.S. Geological Survey en cooperación con el U.S. Environmental Protection Agency, USDA Forest Service, y otras agencias estatales y federales así como colaboradores locales. 2005. Reston, Virginia. Estos datos son presentados en formato vector, generalmente desarrollados a una escala de 1:24 000/1:12 000.

Datos topográficos: Los datos topográficos fueron derivados del modelo de elevación digital (DEM) creado por el National Elevation Dataset (NED) del U.S. Geological Survey (USGS). Los datos están en formato raster. El NED está diseñado para proveer datos de elevación nacional uniformemente con parámetros consistentes (datum, unidad de elevación y proyección). Dentro del ensamblaje de el NED se hacen correcciones a los datos para minimizar, aunque no eliminar, artefactos, alinear los bordes, y rellenar áreas sin datos. Los datos del NED tienen una resolución de un arco por segundo (aproximadamente 30 metros) para Estados Unidos continental, Hawaii, y Puerto Rico y una resolución de dos arcos por segundo para Alaska. El archivo raster de sombra topográfica ("hillshade") fue calculado utilizando el programa ArcGIS 9.1 con la extensión Spatial Analyst.

Cita sugerida

Gould W.A.; Martinuzzi, S.; Ramos González, O.M. 2008. High and low density development in Puerto Rico. Scale 1: 260 000. IITF-RMAP-11. Río Piedras, PR: US Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. (Spanish version)

Agradecimientos

Esta investigación fue hecha con la ayuda y el apoyo de el USGS-BRD National Gap program (cooperative agreement No. 01HOPG0031 (01-IA-11201-002)), el Puerto Rico Gap Analysis Program (PRGAP), el laboratorio de SIG y teledetección del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, y el USDA Forest Service International Institute of Tropical Forestry. Gracias especiales a las personas que participaron de la revisión de este mapa. Esta investigación fue hecha en colaboración con la Universidad de Puerto Rico.

Fecha de Publicación: Noviembre 2008