

# Unidades del Paisaje de Puerto Rico: La influencia del clima, el substrato, y la topografía

William A. Gould, Michael E. Jiménez, Gary S. Potts, Maya Quiñones, y Sebastián Martinuzzi  
 Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IITF) del Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos



Desecheo

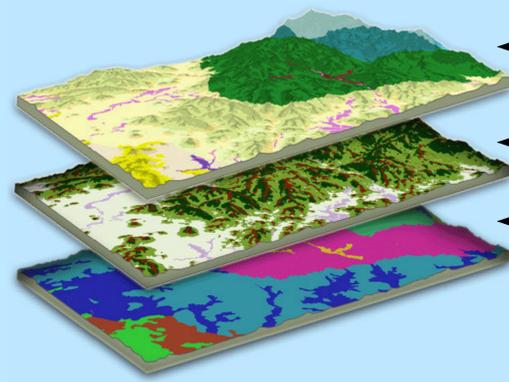


## Descripción del mapa

El mapa de unidades del paisaje de Puerto Rico representa variaciones climáticas, topográficas y del substrato mediante la integración de seis zonas climáticas (Ewel y Whitmore, 1973), seis substratos (Bawiec, 2001; USGS, 2005), cinco posiciones topográficas, o topoformas (Martinuzzi et al. 2007), y cuerpos de agua (USGS 2005). Los substratos representan el conjunto simplificado creado por Bawiec (2001) compuesto por doce unidades de terrenos geológicos. Estos terrenos están clasificados en: depósitos de roca caliza del cretáceo y terciario, depósitos de aluvión y otros depósitos del cuaternario, formaciones volcánicas intrusivas y extrusivas y depósitos sedimentarios volcánoclasticos (sedimentos de origen volcánico – pueden o no ser calcáreos), y formaciones de serpentina ultramáfica y anfíbolito (bajo contenido de cuarzo, de pH típicamente alto). También se delinearon humedales salinos y no salinos (USGS 2005). El mapa resultante presenta 57 unidades del paisaje para las islas. El mismo fue desarrollado para el estudio y modelaje de la variación en la vegetación. La variación natural de la vegetación presenta una jerarquía de controles ambientales que incluyen clima, geoquímica de los substratos, topografía, y disturbios. La información geoespacial de estos controles es útil para modelar la variación de la cobertura vegetativa y las propiedades de los ecosistemas asociados. Este mapa parte de trabajos previos por Figueroa (1996) para desarrollar un mapa de geoclima de Puerto Rico.

- Los controles climáticos incluyen el rango, la media, y la variabilidad de temperaturas del aire y precipitación regulada por gradientes latitudinales, patrones atmosféricos globales, patrones orográficos, y retroalimentación con la cobertura del terreno (Chapin et al. 2005).
- Las características del substrato (geoquímica) incluyen pH del suelo, disponibilidad de nutrientes, y textura, los cuales afectan fuertemente la composición de especies de plantas (Gould et al. 2006). La geoquímica esta relacionada a roca expuesta, depósitos cuaternarios, historia del uso del terreno, y procesos biológicos.
- La topografía afecta la composición de especies de plantas influenciando la humedad del suelo, desarrollo, textura, y química (Birkeland 1984). La posición de la pendiente esta también relacionada a disturbios. Topoformas particulares pueden estar influenciadas por inundaciones, tormentas, derrumbes, fuego, o disturbios antropogénicos.

Las topoformas más abundantes en Puerto Rico son las pendientes húmedas y muy húmedas en substratos volcánicos de la Cordillera Central y Sierra de Luquillo, las cuales representan 40% de la superficie de la isla. Pendientes húmedas y muy húmedas en substratos de caliza representan un 10% de la superficie. Lomas y pendientes secas representan un 6%, con 30% de las mismas en roca caliza, y el resto (70%) en substratos volcánicos y serpentina ultramáfica. Cerca del 12% del paisaje esta formado por aristas, del cual 90% están localizadas en regiones climáticas húmedas y muy húmedas. Los llanos húmedos representan un 16% y los llanos secos un 8% de la isla. Los humedales y las depresiones, sin incluir cuerpos de agua abiertos, representan un 5% de la superficie isla, 70% de los cuales cuentan con un clima húmedo y 30% con un clima seco.



## Unidades del paisaje

Estos datos son resultado de la integración de datos geoespaciales sobre topoformas y regiones geoclimáticas de Puerto Rico. Se derivaron 57 unidades del paisaje, incluyendo agua y cuatro tipos de humedales.

## Topoformas

Las topoformas incluyen cinco posiciones de pendiente, modeladas utilizando elevación y topografía (Martinuzzi et al. 2007).

## Clima y substrato

Las dieciséis regiones geoclimáticas integran información de clima y geología utilizando las zonas de vida de Holdridge (Ewel and Whitmore 1973) y la geología de Puerto Rico creada por el Servicio Geológico de E.E.U.U.

## Clima (Zonas de vida de Holdridge)

Caliza	Aluvial y cuaternaria no consolidada	Ultramáfica ignea	Volcánica y volcánoclastica	Humedales y depresiones
Cresta	Cresta	Cresta	Cresta	Húmedo salino
Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	Húmedo no-salino
Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	Seco salino
Llano	Llano	Llano	Llano	Seco no-salino
Cresta	Cresta	Cresta	Cresta	Centros urbanos
Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	Lagos
Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	Ríos
Llano	Llano	Llano	Llano	
Cresta	Cresta	Cresta	Cresta	
Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	
Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	
Llano	Llano	Llano	Llano	
Cresta	Cresta	Cresta	Cresta	
Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	Pendiente alta	
Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	Pendiente baja	
Llano	Llano	Llano	Llano	

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 el 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 reproducción de información espacial preparada por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Certeza del uso y los datos pueden variar. Estos pueden ser desarrollados de fuentes con diferentes certezas, precisos a cierta escala, basados en modelos o interpretación, o incompletos mientras son creados o revisados. Utilizar productos geográficos con 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, editar, modificar o reemplazar productos geográficos sin previo aviso.

OCEANO ATLANTICO

MAR CARIBE

Caja de Muertos

## Substrato



Proyecto de Análisis Gap de Puerto Rico  
 Laboratorio de SIG y Teledetección del IITF  
 Centro de análisis del paisaje tropical



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

## Referencias

- Bawiec, W.J. 2001. Geology, Geochemistry, Geophysics, Mineral occurrences, and Mineral Resources Assessment for the Commonwealth of Puerto Rico. USGS Open file report 98-38.
- Birkeland, P.W. 1984. Soils and geomorphology Oxford University Press, New York. 372 p.
- Chapin III, F.S.; Sturm, M.; Serreze, M.C.; McFadden, J.P.; Key, J.R.; Lloyd, A.H.; McGuire, A.D.; Rupp, T.S.; Lynch, A.H.; Schimel, J.P.; Beringer, J.; Chapman, W.L.; Epstein, H.E.; Euskirchen, E.S.; Hinzman, L.D.; Ja, G.; Ping, C.-L.; Tape, K.D.; Thompson, C.D.C.; Walker, D.A.; Welker, J.M. 2005. Role of land-surface changes in arctic summer warming. Science 310: 657-660.
- Ewel J.J.; Whitmore, J.L. 1973. The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. U.S. Forest Service research paper IITF-18.
- Figueroa-Colón J.C. 1996. Geoclimatic regions of Puerto Rico (map). U.S. Dept. Interior Geol. Surv. Water Res. Div. San Juan, PR.
- Gould, W.A.; González, G.; Carrero Rivera, G. 2006. Structure and composition of vegetation along an elevational gradient in Puerto Rico. Journal of Vegetation Science. 17: 653-664.
- Martinuzzi, S.; Gould, W.A.; Ramos-González, O.M.; Edwards, B. 2007. Development of a landform model for Puerto Rico and its application for land cover change analysis. Caribbean Journal of Sciences. 43:161-171.
- USGS 2005. The National Hydrography Dataset (NHD). U.S. Geological Survey, Reston, Virginia.

## 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.

Geología: Los datos geológicos fueron derivados y generalizados de los datos Terrenos geológicos de Puerto Rico (Bawiec 2001).

Topoformas: Gould, W.A.; Martinuzzi, S.; Jiménez, M.E.; Edwards, B.R.; Ramos-González, O.M. 2008. Topographic units of Puerto Rico. Scale 1: 260 000. IITF-RMAP-04. Río Piedras, PR. US Department of Agriculture Forest Service, International Institute of Tropical Forestry.

Zonas climáticas: Modificado de Ewel y Whitmore (1973).

## Cita sugerida

Gould, W.A.; Jiménez, M.E.; Potts, G.S.; Quiñones, M.; Martinuzzi, S. 2008. Landscape units of Puerto Rico: Influence of climate, substrate, and topography. Scale 1: 260 000. IITF-RMAP-06. 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. 01HQP0031 01-1A-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