

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Colegio de Artes y Ciencias
Departamento de Geología



**Aplicación de Percepción Remota en el Estudio de Sedimentación en la
Desembocadura del Río Guanajibo**

Geol. 4048/6225

Profesor: Fernando Gilbes Santaella

Jorge Leonardo Lugo Camacho
802-36-5368

Víctor Vargas Lugo
802-99-8361

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	3
Objetivos	4
Alcance	5
Metodología	6-8
Resultados	9
Conclusión	10
Literatura Citada	11

Introducción

El propósito de este estudio fue determinar cualitativamente la sedimentación en la desembocadura del Río Guanajibo, durante la época de sequía y la época húmeda. La sedimentación es el fenómeno mediante el cual las sustancias en estado de suspensión en un líquido se depositan en el fondo, por la acción de la gravedad, siendo necesario que el líquido esté en reposo, empezando por posarse las partículas más pesadas. (1)

Debido a la disponibilidad de imágenes sólo se determinó la sedimentación para el inicio y el final de la época de lluvia. Con este estudio se pretendía demostrar que durante una temporada normal el río va a tener una descarga regular en término de descarga por año, pero luego de un evento lluvioso la descarga será mayor aumentando el contenido de sedimentos disueltos. Al comparar la sedimentación al inicio y al final de la época lluviosa se obtuvieron resultados similares a los esperados, si comparamos la época de sequía y la húmeda, cumpliendo de esta manera con el propósito inicial del estudio establecido en la propuesta del mismo.

Objetivos

1. Usar herramientas de apreciación remota para evaluar la sedimentación en la desembocadura del Río Guanajibo de manera cualitativa.
2. Llevar a cabo un estudio de estimación de sedimentación en la desembocadura del Río Guanajibo.
3. Comparar la estimación de sedimentación en la desembocadura del Río Guanajibo al inicio de la época de lluvia y al final de ésta.

Alcance

Este estudio se limita al área geográfica de la desembocadura del Río Guanajibo (Lat. 18° 10' 12"N., Long. 67° 10' 52"W. **Datum NAD 27**). El río tiene una longitud aproximada de 24 millas (38.4 kilómetros) y su área de captación es de 140 millas cuadradas. Su cuenca está situada en el suroeste de Puerto Rico e incluye porciones de los Municipios de Maricao, Sabana Grande, San Germán, Hormigueros, Cabo Rojo y Mayagüez. (2), (3), (4)

Metodología

Para esta investigación se estudiaron porciones de imágenes obtenidas desde satélites de la desembocadura del Río Guanajibo en el área costera de Mayagüez. Se utilizó una imagen obtenida al principio de la época de lluvia, 19 de agosto de 1992, por el sensor “Thematic Mapper del satélite Landsat 5”. Mientras que la imagen obtenida al final de la época de lluvia, 13 de noviembre de 2000, fue por el sensor “Enhanced Thematic Mapper del satélite Landsat 7”.

No se utilizaron las demás imágenes establecidas en la propuesta debido a las siguientes razones:

- a. Imagen de “Ikonos” del otoño 2001, por limitación en memoria del computador.
- b. Imagen de “MODIS” del 11 de febrero de 2002 y la imagen de “Landsat ETM” del 5 de marzo de 2001 (ambas en época de sequía) no estaban en formato legible para el programa ENVI 3.5.

Para el pre-procesamiento y el procesamiento de las imágenes se utilizó el programa ENVI 3.5 (The Environment for Visualizing Images).

Para el pre-procesamiento de las imágenes del 1992 y el 2000 se utilizaron composiciones de color verdadero. La banda 1 correspondió a la porción azul del espectro visible (largo de onda de 400 a 500 nanómetros), la banda 2 correspondió a la

porción del verde (largo de onda de 500 a 600 nanómetros) y la banda 3 correspondió a la porción del rojo (600 a 700 nanómetros).

Ambas imágenes estaban georeferenciadas al sistema de coordenadas “Universal Transverse Mercator (UTM)” zona 19 norte con el **datum WGS 84**.

Se utilizó el módulo de ENVI “**Enhance**” para el mejoramiento visual de ambas imágenes y la mejor alternativa fue “**Interactive Linear Stretching**” al 2 por ciento. (5)

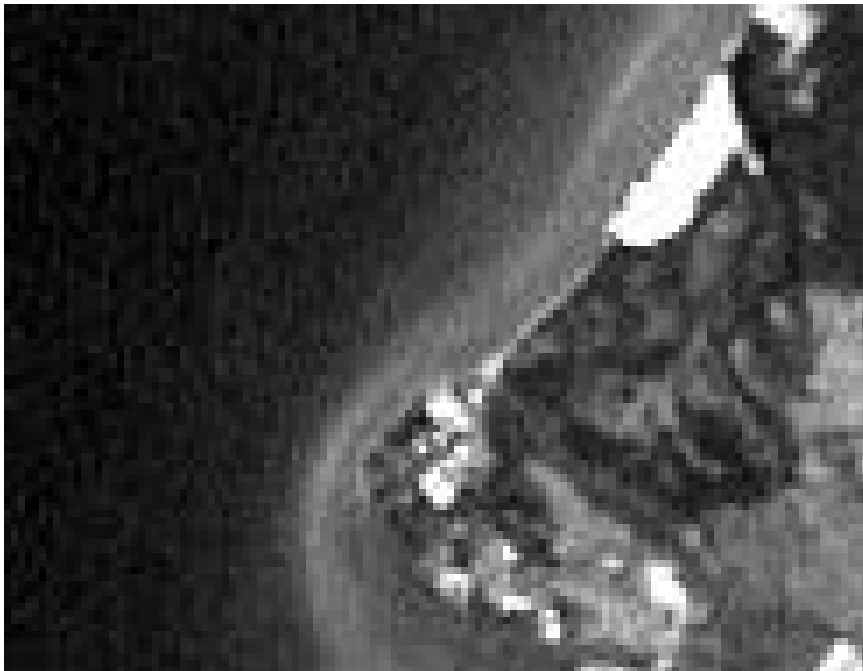
Se utilizó el módulo “**Overlay**” y la opción “**Region of Interest**” para digitalizar los plumachos de sedimentos en la desembocadura del río en ambas imágenes. (5)

Por último, se calculó el área en metros cuadrados de los plumachos de sedimentos utilizando el módulo “**Overlay**” y luego las opciones “**Region of Interest**” y “**Report Area of ROI's**”. (5)

“Thematic Mapper” 19 de agosto de 1992



“Enhanced Thematic Mapper” 13 de noviembre del 2000



Resultados

Después del análisis de ambas imágenes se obtuvieron los siguientes resultados:

1. El plumacho de la imagen del 19 de agosto de 1992 midió **184,500 metros cuadrados**.
2. El plumacho de la imagen del 13 de noviembre de 2000 midió **536,897.250 metros cuadrados**.

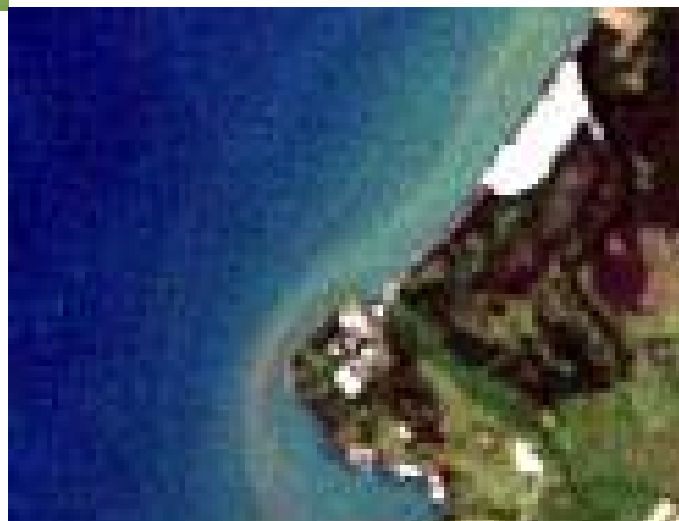


Composición Color Verdadero

19 de agosto de 1992

Composición Color Verdadero

13 de noviembre de 2000



Conclusiones

Luego de analizar las imágenes del 19 de agosto de 1992 y el 13 de noviembre de 2000 se puede concluir:

1. La acumulación de sedimentos en suspensión en la desembocadura del Río Guanajibo es mayor al final de la época de lluvia donde el plumacho es aproximadamente tres veces mayor en área (536,897.250 metros cuadrados) que al principio de la época de lluvia (184,500.00 metros cuadrados).
2. Se puede correlacionar que la relación entre descarga del Río Guanajibo y el área del plumacho es directamente proporcional. La descarga del Río Guanajibo para agosto de 1992 fue de **95.5 pies cúbicos/segundo** (2.70 metros cúbicos/segundo (6). Los datos de descarga para el Río Guanajibo para noviembre de 2000 no están disponibles, pero el promedio de descarga para el mes de noviembre entre los años 1990 al 1991 fue de **211.86 pies cúbicos/segundo** (6 metros cúbicos/segundo) (7). Esta correlación demuestra que el plumacho será menor al inicio de la época de lluvia donde la descarga del río es menor mientras que el plumacho será mayor al final de la época de lluvia donde la descarga del río es mayor. Esta correlación ha sido validada por Gilbes et al. (1996) para los Ríos Añasco, Guanajibo y Yagüez. (7)

Literatura Citada

1. Enciclopedia Ilustrada Cumbre; Décima quinta edición: 1975; Tomo XII, Pag. 134; Editorial Cumbre, S.A.
2. Puerto Rico: 1992; Pág. 14; Editorial Argos Vergara, S.A.
3. Puerto Rico en el Universo, Atlas Geográfico; 1988; Pag. 67; Editorial Cordillera, Inc.
4. Ciencias en Nuestro Puerto Rico; 2000; Pág. 195; Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.
5. ENVI Tutorials; 2001; Research Systems Inc., A Kodak Company.
6. USGS, 2003; Surface-Water Data for Puerto Rico, <http://waterdata.usgs.gov/pr/nweis/sw>.
7. Gilbes, F. et al.; 1996; Spatial and temporal variations of phytoplankton chlorophyll a and suspended particulate matter in Mayagüez Bay, Puerto Rico; Journal of Plankton Research; 1996; Vol. 18 no.1; Pág. 29-43.