

Fecha (Estación)	Tipo de Datos de Imagen	Modo	Resolución Espacial terrestre (m)	Area Cubierta (km ²)
30-07-1998 (Lluviosa)	RADARSAT-SAR	ScanSAR Rayo Estrecho	50	300 x 300
04-06-1999 (Seca)	RADARSAT-SAR	ScanSAR Rayo Estrecho	50	300 x 300
06-01-1987 18-08-1987 23-11-1987 23-11-1987	LANDSAT-TM	-	30	Sudoeste Noroeste Nordeste Sudeste

B.3 Análisis de las Imágenes Satelitales

B.3.1 Pre-procesamiento

Es necesario pre-procesar los datos remotos satelitales antes del análisis principal, con relación a la corrección geométrica para ajustar la proyección del mapa topográfico o la superposición de registros mutuos de los datos satelitales multi-temporales. Para el procesamiento de datos del SAR particularmente, es necesario un filtro especial para la reducción de manchas de ruido para las imágenes de los datos de señal por radar.

B.3.2 Extracto de la Red de Canales

La extracción de la red de canales fue analizada utilizando los datos de 30-Jul-1998 de RADARSAT SAR durante la estación lluviosa, los datos de 04-Ene-1999 de RADARSAT SAR durante la estación seca y los datos de 1987 de LANDSAT-TM sobre la condición del pasado. La limitación mínima del extracto del ancho del río es cincuenta (50) a cien (100) metros, debido a que la resolución espacial de los datos de RADARSAT en modalidad estrecha la cual es de cincuenta (50) metros en la superficie terrestre.

Los mapas resultantes se muestran en la Imagen-1 para la estación lluviosa, Imagen-2 para la estación seca e Imagen-3 para la condición en el pasado.

B.3.3. Cálculo del Ancho del Río

Las anchuras del río se calcularon a lo largo del Caño Mánamo, Macareo, y Río Grande y en el Delta del Río Orinoco, utilizando datos de 30-Jul-1998 de la estación lluviosa. Los puntos de medición se acordaron en intervalos de cinco (5) kilómetros empezando en puntos específicos en la desembocadura de cada canal.

Se asignaron números de identificación (ID) en orden, desde los tramos aguas abajo hacia aguas arriba, en los puntos de medición. Las uniones del cauce y los ramales se nombraron alfabéticamente. Los números ID y los nombres se muestran en los mapas de orientación.

B.3.4 Análisis de la Estabilidad del Cauce

Los cambios del curso del río se analizaron para cambios por estación y para períodos de largo plazo (11 años).

- Cambios Estacionales

Los mapas de la red de canales durante las estaciones lluviosa y seca se prepararon utilizando los datos de 30-Jul-1998 y 04-Ene-1999 de RADARSAT, comparándose los datos. Hay pocos cambios entre las dos estaciones como muestran los resultados en la **Imagen-4**. La precipitación en la estación lluviosa de 1998 es menor que la de un año promedio, mientras que la precipitación en la estación seca de 1999 es más alta al compararla con un año promedio. Lo que significa que los períodos del muestreo en el análisis de cambio estacional en este estudio no son representativos.

- Cambios a Largo Plazo

Los cambios a largo plazo se analizaron para los últimos once (11) años utilizando mapas de la red de canales preparados por los datos de LANDSAT-TM en 1987 y RADARSAT en 1998/1999. Los resultados se muestran en la **Imagen-5**. Los sitios negros indican las áreas de sedimentación mientras que los sitios blancos representan las áreas de erosión en la imagen resultante. Se agrandaron las áreas representativas como se muestra en la Fig. B-3-1. Los cambios del canal en el Río Orinoco durante este período se pueden ver en el Sitio A y B de la Fig. B-3-1. Los sitios C a E muestran los cambios en el área de la costa, especialmente en el área Mariusa. El sitio D tiene un área de sedimentación bastante extensa de más de diez (10) kilómetros de longitud.

- Resultados del Análisis de la Estabilidad del Cauce

Los resultados de la comparación entre las condiciones del presente y pasado de las imágenes satelitales indican un estado casi similar en la red del río. Únicamente ciertos puntos se extrajeron de la condición del cambio histórico. La Tabla B.3.1 muestra los puntos en donde el ancho del río ha cambiado más de 500m. Los puntos No. 35 y No. q son representativos por la sedimentación y erosión, respectivamente como se muestra en la Fig. B-3-1.

Tabla B.3.1 Puntos de Cambios en la Anchura del Río (más de 500m)

Región	Punto ID	Anchura del Río (m)		Diferencia entre 1998-1987 m	
		1998	1987	Erosión (+)	Sedimentación(-)
Río Grande 1	35	1,679	2,970		-1,290
Río Grande 1	56	1,438	1,974		-536
Río Grande 2	d	2,640	3,309		-669
Río Grande 2	l	1,525	983	+542	
Río Grande 2	q	3,091	2,109	+982	

B.3.5 Análisis de la Turbiedad del Agua en el Area de la Costa

El análisis de la turbiedad del agua se llevó a cabo con datos de LANDSAT-TM de 1987. El resultado del análisis se muestra en la **Imagen-6**. El grado de turbiedad es un valor relativo y no tiene una unidad. El mapa indica el estado del flujo y patrón del esparcimiento a lo largo del curso del río desde su desembocadura. La dirección del flujo del agua en la zona de la costa, o sea de sudeste a noroeste, se muestra en este mapa de interpretación de imagen.