

# DATOS MORFOMÉTRICOS DE LA CUENCA HIDROGRAFICA ARROYO BERMEJO, SANTA CRUZ DEL NORTE, LA HABANA

*Autores: V. Estrada Sanabria<sup>1</sup> ; Odalys Herrera Hernández<sup>2</sup> y Ma. Elena Toscano<sup>3</sup>*

<sup>(1)</sup>Geocuba Estudios Marinos. Punta Santa Catalina s/n Regla C. de La Habana, Cuba, Teléfono 970015–0018, 97-8255 ext. 114 y 118. [viktor@emarinos.geocuba.cu](mailto:viktor@emarinos.geocuba.cu)

<sup>(2)</sup>Geocuba Investigación y Consultoría, Calle 3ra, esq. 4, Miramar, C. de La Habana, Cuba [odalys@geocuba.cu](mailto:odalys@geocuba.cu)

<sup>(3)</sup> Instituto Preuniversitario Vocacional Vladimir Ilich Lenin. Carretera el Globo. Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana

## RESUMEN

La localidad de Santa Cruz del Norte se ubica 60 km al E de la capital de Cuba transitando por la autopista Via Blanca que enlaza La Habana y la Varadero, sirve para acceso a la cuenca hidrográfica de Arroyo Bermejo localizada al **NE** de la comunidad rural de Canasí, y desemboca en la playa de similar nombre, al E de la ensenada de Jibacoa.

Dentro del proyecto de ordenamiento litoral a solicitud de la gerencia comercial de Villa Club Trópico fue incluido por vez primera un estudio para mitigar el azolvamiento en su desembocadura. Siendo planteado como problema técnico la caracterización cuantitativa de esta unidad fisiográfica, por su implicación directa en la visión del recurso paisajístico Playa Bermejo para la esfera de promoción y comercialización en el mercado turístico. Trazado como objetivo el cálculo de los parámetros morfométricos básicos y el grado de integración de su modelo de drenaje.

Los resultados permiten indicar que la cuenca Bermejo abarca 2,96 km<sup>2</sup> con configuración dendrítica asimétrica, y un control litológico – estructural para algunos segmentos del conjunto de 110 canales y corrientes permanentes. La orientación de las alineaciones tectónicas registró tres rumbos preferenciales: **N**, **NNE**, **NNW** y longitudes entre 0,5 km y 1,10 km. Los cálculos morfométricos indicaron: Longitud del cauce principal 3,6 km; Índice de forma – 0,8; Razón de textura de 28,9 km<sup>2</sup>; frecuencia de río 2,75; Relación de relieve de 28,6 m; gradiente de canal de 0,096%; Amplitud del cauce entre 40 y 80 m. Esta cuenca no posee una forma específica. El valor del índice de

forma, infiere la ausencia de organización y equilibrio, hecho que confirma su control tectónico – estructural. La anterior cualidad de este recurso hídrico requiere de una evaluación ambiental detallada para el tratamiento de las aguas residuales de las instalaciones turísticas del litoral adyacente.

## **INTRODUCCIÓN**

Durante los trabajos ambientales en el área costera de la Playa Bermejo, los datos primarios colectados en las investigaciones de la cuenca hidrográfica homónima, son procesados por vez primera mediante de un conjunto de parámetros morfométricos. Los resultados revelaron un detalle en la hoja topográfica 3885 – III – b - 5, el nombre de Arroyo Bermejo

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Como método de campo se efectuó una red de itinerarios para las descripciones por sectores del perfil geomorfológico del cauce. Además de los canales y las corrientes que conforman la referida cuenca, con el auxilio de la hoja topográfica 3885 – III – b - 5 en la escala 1: 10000, la Hoja F 17-2 del Mapa Geológico escala 1: 250 000 y las fotos aéreas del territorio. En gabinete para la determinación de los parámetros se utilizaron métodos matemáticos – estadísticos complementados con las formulas del análisis de cuenca hidrográfica de Christofolletti según (De la Rosa y otros 1993; Koffer, 1993) para calcular los parámetros: Longitud del cauce principal; Índice de forma; Razón de textura; Frecuencia de río; Relación de relieve; Gradiente de canal; Amplitud del cauce.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

El relieve de la cuenca Arroyo Bermejo corresponde a un paisaje ondulado muy diseccionado asociado a rocas vulcanogeno – sedimentarias y sedimentarias con estructura de cresta. Limita con las cuencas hidrográficas de los ríos Canasí en el flanco E y Jibacoa por el flanco W, desemboca en la playa homónima, 4 km al E de la boca del río Jibacoa. Ocupa una parte importante de la superficie de los Montes

Machados y Loma del Puerto, ambas elevaciones pertenecientes al bloque Habana – Matanzas.

Esta cuenca abarca un área de 2,96 km<sup>2</sup> con longitud perimetral de 6 km y 0,82 km de ancho medio. Presenta un drenaje de configuración dendrítica asimétrica compuesta por corrientes permanentes y temporales, las cuales según el sistema de son jerarquización se dividen en los órdenes mostrados en la Tabla I.

**Tabla I Evaluación del comportamiento del número de canales**

<b>No. de Orden</b>	<b>No. de observaciones</b>	<b>Relación de bifurcación</b>	<b>No. de canales esperados</b>
<b>1<sup>ro</sup></b>	<b>68</b>	<b>2,51</b>	<b>68</b>
<b>2<sup>do</sup></b>	<b>26</b>	<b>6,5</b>	<b>24,72</b>
<b>3<sup>ro</sup></b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8,98</b>
<b>4<sup>to</sup></b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3,26</b>
<b>5<sup>to</sup></b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1,185</b>

**Tabla II Análisis del comportamiento medio de los canales**

<b>No. de Orden</b>	<b>Comportam. Observado</b>	<b>Relación de Comportam.</b>	<b>Comportam. medio esperado</b>
<b>1<sup>ro</sup></b>	<b>0,98</b>	<b>2,70</b>	<b>0,98</b>
<b>2<sup>d</sup></b>	<b>2,65</b>	<b>0,04</b>	<b>1,94</b>
<b>3<sup>ro</sup></b>	<b>0,11</b>	<b>4,54</b>	<b>3,84</b>
<b>4<sup>to</sup></b>	<b>0,50</b>	<b>0,66</b>	<b>7,60</b>
<b>5<sup>to</sup></b>	<b>0,33</b>	<b>-</b>	<b>15</b>

El parámetro longitud de la cuenca, representado por la extensión del cauce principal alcanza 3,6 km; sin embargo en la hoja topográfica escala 1: 10 000 editada por el Instituto de Geodesia y Cartografía, el nombre de Arroyo Bermejo es adjudicado al curso de cuarto orden que drena en la dirección NW y recibe el escurrimiento superficial de 1,44 km. El parámetro que indica la frecuencia de canales, corrientes temporales y permanentes posee una densidad de 31,4 / km<sup>2</sup>.

La evaluación de los parámetros: índice de forma (0,8), índice de razón de textura (0,01) y relación de relieve (0,02), arrojaron valores menores a la unidad, datos demostrativos de una cuenca lejos de la fase de equilibrio por la interacción de los procesos neotectónicos.

**Tabla III. Parámetros morfométricos de la cuenca Arroyo Bermejo**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Valores calculados</b>
<b>Área de la cuenca</b>	<b>Km</b>	<b>2,96</b>
<b>Razón de textura</b>	<b>Km<sup>2</sup></b>	<b>28,9</b>
<b>Densidad</b>		<b>0,9</b>
<b>Longitud del cauce</b>	<b>Km</b>	<b>3,6</b>
<b>Gradiente de canal</b>	<b>%</b>	<b>0,09</b>
<b>Relación de relieve</b>	<b>M</b>	<b>28,6</b>
<b>Índice de forma</b>	<b>U</b>	<b>0,8</b>
<b>Frecuencia de río</b>	<b>U</b>	<b>2,75</b>

<b>Relación de bifurcación</b>	<b>U</b>	<b>1 – 6,5</b>
<b>Ley del numero de canales</b>	<b>u</b>	<b>3,72</b>
<b>Amplitud del cauce ( principal, secundario)</b>	<b>m</b>	<b>120 – 30 80 - 40</b>

En correspondencia con los rumbos, el trazado del perfil base de equilibrio dinámico para el cauce central, puede subdividirse en los sectores siguientes:

**Sector I.**

En este sector los meandros poseen escaso desarrollo, su elongación es en el sentido de la corriente. Se presupone una alineación tectónica por el comportamiento rectilíneo de cauce para la distancia de 150 m y ángulo recto en el punto de confluencia.

**Sector II.**

Continúa predominando la configuración regular. Muestra un rumbo inicial al NE con longitud de 400 m y luego cambia al N – NW. Las áreas de meandros son nulas.

**Sector III.**

La presencia de relieve cársico en un segmento del lecho del cauce, ocasiona ausencia de la corriente de agua en superficie. Su manifestación, es temporal vinculada a periodos de lluvias meteóricas significativas. El tramo esta cubierto por un horizonte irregular de suelo. Además pueden observarse varios bloques aislados de 1m<sup>3</sup>

**Sector IV.**

El trazado del cauce bordea el flanco meridional del Montes Machados, caracterizado por pendiente abrupta cubierta de vegetación, forma dos meandros parcialmente elongados con punto de inflexión común. La presencia de sedimentos en el cauce, deriva de acumulaciones aisladas de suelo, por desprendimientos de la cobertura vegetal en la ribera S.

### **Sector V.**

Tiene una configuración rectilínea en la dirección NW, lo cual revela su acomodamiento a la estructura tectónica observada en el terreno. Sus márgenes son altas y asimétricas, es nula la distribución de los depósitos aluviales. La corriente transita entre las formación geológica Universidad, Grupo Chirino, Cojimar y Jaimanitas, lo cual origina la presencia de macroformas disolutivas.

En un segmento de 0,13 km en la zona de articulación de la llanura septentrional y las elevaciones costera se presenta un brusco encajonamiento del cauce a sólo 4m de ancho. En la desembocadura, la interfase con las aguas oceánicas origina la formación de una barra de 4,0 m de anchura que regularmente retiene el caudal. Testigos ecológicos tangibles de las condiciones lacuno – palustres, que existentes, son los ejemplares de manglar en ambas riberas.

### **CONCLUSIONES**

1. La cuenca hidrográfica Bermejo, expone una configuración dendrítica asimétrica con control litológico – estructural para varios segmentos de sus canales y corrientes permanentes. De hecho su perfil de equilibrio dinámico, posee carácter activo asociado a su desarrollo en el bloque Habana – Matanzas.
2. La cuenca Bermejo abarca un área de 3 km<sup>2</sup> y longitud perimetral de 6 km, compuesta por corrientes permanentes y temporales, clasificadas en 68 de primer orden, 20 de segundo orden, tres de tercer orden, dos de cuarto orden y sólo un quinto orden.
3. La principal corriente, es la que nace al NW de la comunidad de Canasi. Tiene mayor longitud de cauce central y su área de captación alcanza los 1,52 km<sup>2</sup>,

### **REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA**

De la Rosa, D.; J. Moreno; L. Labrandero; G. García. (1993): Morfometría de la cuenca del Río Ayaviri. Revista Geografía Vol. 18 No.2, 140 – 144.

Estrada-Sanabria, V.(1997): Informe del reconocimiento geólogo – geomorfológico en el área de la cuenca Arroyo Bermejo. Archivo técnico GEM. Ciudad de la Habana.

Iturralde – Vinent, M. (1985): Algunos aspectos geomorfológicos del territorio de la provincia La Habana. En Contribución a la geología de las provincias de La Habana y Ciudad de la Habana, Editorial Científico – Técnica, La Habana, 5 – 11.

Koffer,N.(1993): Técnicas de sensoramiento remoto aplicadas au mapeamenrto de solos. Revista Geografía Vol. 18 No.2, 140 – 144.

Suárez, B.; W. Ascanio; L. Nodal; V. Estrada; G. Laffite.(1997): Estudio de la cuenca hidrográfica de Arroyo Bermejo. Propuesta para la mitigación del azolvamiento en su desembocadura. Archivo GEM.