

CATÁLOGO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (RÍO CAUTO), CUBA

Bernardo Lora Borrero

*Instituto nacional de recursos hidráulicos
Dirección de protección de cuenca y calidad de las aguas
Humbolt # 106 esquina P, Vedado
CP/PO: 10400
Ciudad de La Habana. Cuba
e-mail: LORA@HIDRO.CU*

Resumen

Este material constituye un inventario de la infraestructura hidráulica con que cuenta la cuenca hidrográfica del río Cauto, localizada en el extremo oriental del territorio cubano. En el mismo se puede conocer no solo el potencial hídrico de la cuenca, sino también los tipos de redes que han monitoreado la cuenca en el pasado y en el presente, además de la información básica correspondiente recopilada hasta el momento.

Palabras clave: cuencas hidrográficas, Río Cauto.

Summary

This document constitutes the hydraulic infrastructure inventory existing in the Cauto River basin, watershed located at east extrem of the Cuban territory. The present catalog includes, besides the hydric potential, the different hydrological networks implemented and developed in the basin wich allow the hydrological cycle variables monitoring and the corresponding basic information.

Keywords: Watersheds, Cauto River.

Introducción

Se conoce como cuenca hidrográfica, al área geográfica y socioeconómica delimitada por un sistema acuático, donde el agua superficial y/o subterránea se vierten formando uno o varios cauces, que los conducen a un río principal.

Las cuencas hidrográficas en Cuba, están caracterizadas por una densa red de más de 2200 ríos y arroyos de cursos cortos y de pequeños a medianos caudales que se deprimen sustancialmente durante la época de seca hasta convertirse muchos de ellos en corrientes fluviales intermitentes.

Descripción general de la cuenca.

El Cauto es el río más largo de Cuba, con un área de cuenca de 8.969 km² y una longitud de 343 km. Su nacimiento ocurre en las estribaciones de la Sierra Maestra, en la loma La Estrella a una altura de 760 m snm, en la provincia de Stgo. de Cuba. En su recorrido ingresa además a otras áreas de las provincias Granma, Holguín y Las Tunas. Limita al norte con las provincias Holguín y Las Tunas, al sur con la Sierra Maestra, al oeste con la Bahía de Manzanillo ambas en la Provincia de Granma y al este con la Provincia de Stgo. de Cuba (Figura 1). Se muestran otras características básicas que presenta la cuenca (Figura 2), así como el río principal y sus afluentes principales (Figura 3).

Figura 1. Ubicación geográfica de la cuenca hidrográfica del Río Cauto.

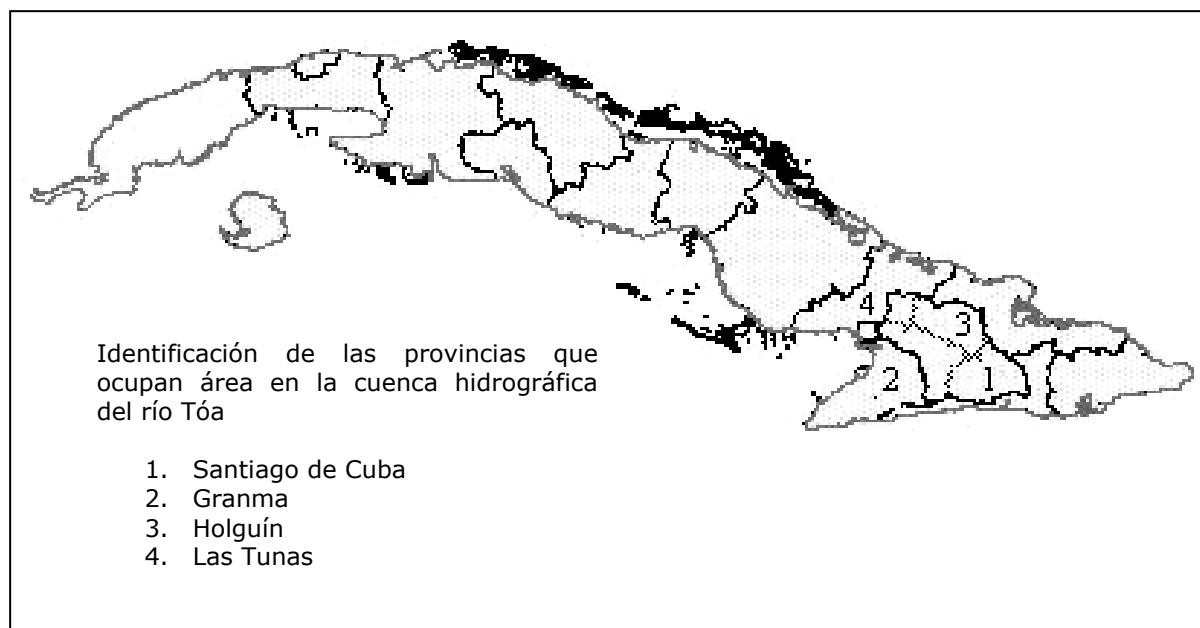


Figura 2. Información básica de la cuenca hidrográfica Cauto.

Cuenca: Cauto	Región Hidrol.: Oriental	Subregión Hidrol.: Cauto	Vertiente: Sur
Localización: Provincias Stgo de Cuba, Granma Holguín y Las Tunas, Cuba			
Coordenadas: norte 20, 05, 00 – 21,00,00 este 75,30,00 – 77,15,00			
Área: 8.969 km ²	Longitud del río: 343 km	Drenaje: 0.69 km/km ²	Pendiente med de la cuenca: 68%
Altura med de la cuenca: 160 msnm	Altura mínima de la cuenca: 0 m, Golfo de Guacanayabo	Pendiente media suavizada del río: 0.40 ‰	
Nacimiento: La Estrella, Sierra Maestra, (760 msnm)	Altura máxima en la cuenca: 1.720 msnm		
Geología de la cuenca: Cretácico con cobertura Paleoceno-Eoceno medio superior: areniscas, margas, toba			
Tributarios principales: Contramaestre (960 km ²), Bayamo (638 km ²), Salado (2.664 km ²), Guaninicúm (640 km ²), Cautillo (648 km ²)			
Principales embalses: Río Cauto (Gilbert, Gota Blanca, Protesta de Baraguá, Cauto el Paso. Río Contramaestre (Carlos M. Céspedes). Río Bayamo (Corojo). Río Cautillo (Cautillo).			
Precipitación media anual: 1268 mm (1961-93)			
Evaporación media anual: 1600 mm (1961-93)			
Gasto medio: 63 m ³ /s Gasto máximo observ.: 3159 m ³ /s			
Temperatura media anual: 24.7°C Hr 77 %			
Población: 1.112.010 hab. El 62% reside en zonas urbanas. Pueblos principales: Palma Soriano, Contramaestre, Jiguaní, Sta. Rita , Baire, Bayamo.			
Uso del suelo: Agricultura (70,8 %), no agrícolas (28,9%), Urbanismo (0,3%)			

Figura 3. Características principales del río principal y sus afluentes.

Nombre del Río	Longitud	Área	Altura máx.	Densidad Drenaje	Poblado + importante
Cauto	343	8969	1720	0.69	Bayamo
Contramaestre	92	957	1128	1.00	Contramaestre
Bayamo	88	746	1720	0.80	Bayamo
Salado	120	2285	330	0.50	Holguín
Guaninicún	56	640	800	1.30	San Luis, Maya
Cautillo	74	648	900	0.40	Jiguaní

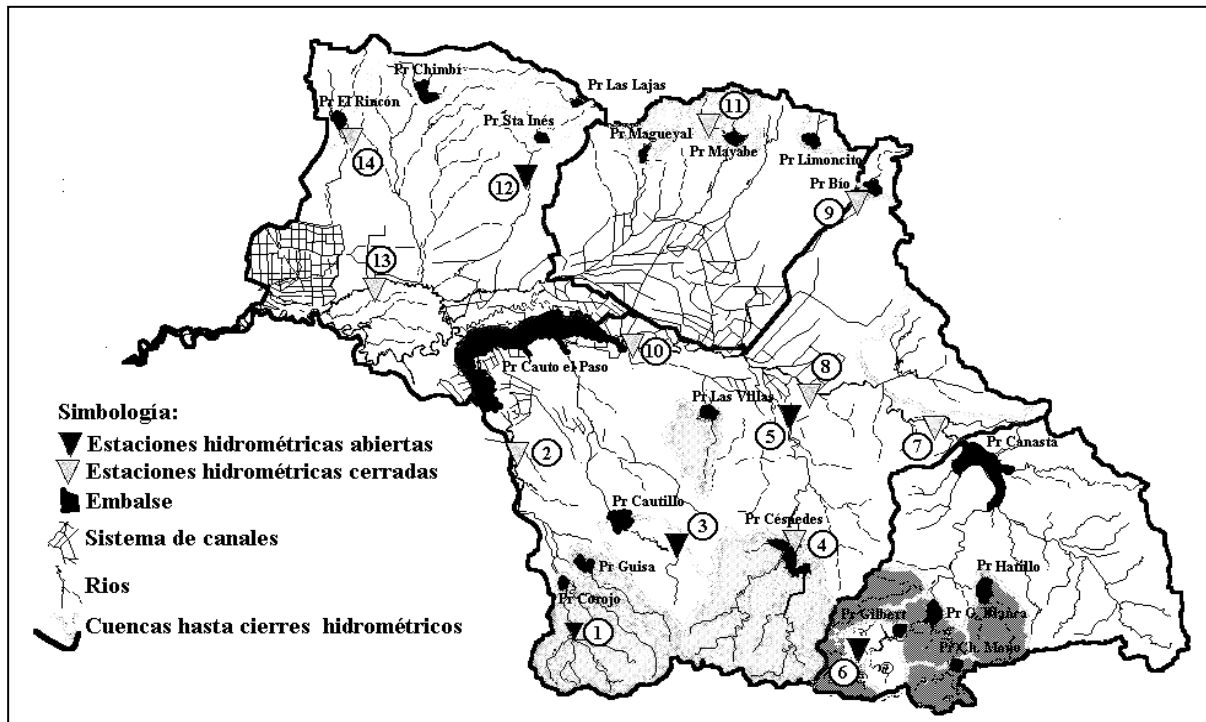
Se realizó un inventario con las características hidrométricas de cada punto donde ha existido observación del régimen fluvial, así como del período de observación de cada una de ellas y de la frecuencia de información que se empleó. Qd = Gasto diario. Esta información está referida en la figura 4 y en la figura 5 correspondiente a la cuenca hidrográfica Cauto que se anexa.

Figura 4. Características de los cierres hidrométricos.

N°	Estación	Coord. norte	Coord. este	Área (km ²)	Altitud (msnm)	Período de observación	Tipo de med. Frecuencia
1	La Virgen	20,08,27	76,34,23	143	280	1961 - 92	Q(d)
2	La Bayamesa	20,22,28	76,46,03	540	40	1965 - 87	Q(d)
3	La Fuente	20,15,37	76,26,38	92	220	1964 - 92	Q(d)
4	Bambá	20,15,44	76,14,30	430		1961 - 66	Q(d)
5	Dos Ríos	20,26,53	76,14,38	809	55	1965 - 92	Q(d)
6	Las Coloradas	20,06,06	76,03,48	65	260	1969 - 92	Q(d)
7	Guayabero	20,55,52	76,02,06	1782	90	1966 - 78	Q(d)
8	Salto de Travesía	20,28,40	76,12,44	2272	50	1966 - 92	Q(d)
9	Limoncito	20,45,34	76,07,22	56	135	1964 - 91	Q(d)
10	Cauto Cristo	20,33,04	76,29,48	4683	40	1967 - 90	Q(d)
11	Yareyal	20,52,16	76,20,49	23	107	1971 - 92	Q(d)
12	Moscones	20,48,27	76,37,26	175	60	1964 - 92	Q(d)
13	San Carlos	20,39,02	76,51,30	2140	20	1965 - 72	Q(d)
14	Limonos	20,52,15	76,53,24	123		1964 - 87	Q(d)

N°	Qo (m ³ /s)	Qmáx (m ³ /s)	Qo máx (m ³ /s)	Qo min (m ³ /s)	Qo / A (l/s.km ²)	Qmáx / A (l/s. Km ²)	Qmin (m ³ /s)
1	3.92	2519	602	0.593	27.40	17615	0.340
2	6.10	3700	892	0.501	11.30	6852	0.032
3	1.35	476	142	0.136	14.67	5174	0.036
4	11.19	3080	556	1.003	26.02	7163	0.300
5	8.10	2489	466	1.034	10.01	3077	0.096
6	0.95	719	225	0.097	14.61	11061	0.001
7	10.30	3159	1033	0.183	5.78	1773	0.001
8	11.50	2549	556	0.595	5.06	1122	0.001
9	0.20	229	70	0.004	3.57	4089	0.000
10	17.20	2887	587	1.335	3.67	616	0.060
11	0.13	68	28	0.009	5.65	1217	0.002
12	0.54	194	67	0.022	3.08	1109	0.004
13	4.40	515	137	0.131	2.06	241	0.026
14	0.80	122	80	0.014	6.50	992	0.001

Figura 5. Infraestructura hidráulica de la cuenca.



Esta cuenca es la única del país que abarca áreas de cuatro de las cinco provincias más orientales, con una superficie total de 8.969 Km². La figura 6 muestra su distribución en % de la superficie geográfica de las provincias que abarcan la cuenca.

Figura 6. Superficie geográfica por provincia que abarca la cuenca.

Nº	Provincia	Área (km ²)	%
1	Santiago de Cuba	3 017.3	33.6
2	Granma	2 847.5	31.8
3	Holguín	2 564.0	28.6
4	Las Tunas	540.6	6.0
	Total	8 969.2	100

Distribución poblacional

La población actual estimada es de 1.112.010 habitantes, de ellos el 62% vive en zonas urbanas y el resto en la zona rural (Figura 7).

Figura 7. Distribución poblacional por provincia perteneciente a la cuenca.

Provincias	Población total	Población urbana	Población rural
Santiago de Cuba	374 804	206 091	168 713
Granma	298 054	198 200	99 854
Holguín	424 187	279 188	144 999
Las Tunas	14 965	10 540	4 425
Totales	1 112 010	694 019	417 991

Uso del suelo. Índice de erosión

Los suelos en las llanuras bajas son utilizados para la siembra de arroz, tabaco, viandas, vegetales y granos fundamentalmente, así como para el pastoreo de la ganadería, esta zona tiene el inconveniente de inundarse en la época de mayor pluviosidad (Mayo – Octubre), debido a que el manto freático está muy cercano a la superficie del terreno, al mal drenaje, etc.

La zona montañosa está comprendida en el macizo de la Sierra Maestra y las alturas de Holguín. La erosión potencial es muy severa dadas las pendientes abruptas que presentan. El uso inadecuado de sus suelos y una explotación incorrecta de sus áreas boscosas ha sido la causa fundamental de un proceso de alteración negativa en sus suelos (Figura 8).

Figura 8. Índice de erosión según su clasificación.

Tipo de erosión	Área	%
Fuerte	310 968.8	34.7
Media	214 645.2	23.9
Leve	243 539.6	27.2
Sin erosión	127 766.4	14.2
Total de área	896 920.0	100

Monitoreo de las variables hidrológicas

Red de estaciones hidrológicas y climatológicas

Esta es una de las cuencas hidrográficas del país de mejor distribución de las redes hidrológicas en cuanto a cantidad y calidad del régimen de las observaciones en cada uno de sus puntos de medición (Figura 9).

La estacionalidad climática con una temporada lluviosa donde aproximadamente llueve el 80% de los 1.375 mm de la media histórica de lluvia para un año y otra de seca, donde apenas precipita el 20% restante, unido a su irregular distribución espacial hacen complejo todo intento de explicar y proponer esquemas globales para el manejo del agua en la cuenca hidrográfica.

Se muestra en la figura 10 información hidrológica con valores medios hiperanuales de cada elemento observado en la cuenca, destacándose entre otros, la alta tasa de evaporación existente en la misma.

Información hidrológica para cierres naturales e hidrométricos

Tener inventariados los cierres hidrométricos ya sean artificiales o naturales es de gran importancia, más aún cuando se tienen registro o estimaciones que ayudan a tener una visión más amplia del comportamiento de este elemento en esos lugares (Figura 11).

Datos de las cuencas subterráneas

El agua subterránea es escasa en los territorios de las provincias de Stgo. de Cuba, Holguín y Las Tunas. En Granma a pesar de tener un potencial de más de 300 hm³, su uso está seriamente afectado por la salinidad de origen geológico. El agua subterránea está evaluada en 405 hm³ y los gastos y caudales de entregas generalmente son inferiores a los 50 l/s (Figura 12).

Figura 9. Densidad de las redes hidrológicas de observación.

Tipo de red	Cauto		Stgo. de Cuba		Granma		Holguín		Las Tunas	
	Total	Km ² /est	Total	Km ² /est	Total	Km ² /est	Total	Km ² /est	Total	Km ² /est
Pluviométrica	87	103.1	39	77.4	20	142.4	20	128.2	8	67.5
Pluviográfica	10	896.9	8	377.1	2	1423.8	-	-	-	-
Est. Hidrometeorol	5	1793.8	3	1005.8	1	2847.5	1	2564.0	-	-
Est. Hidrométrica	14	641	2	1509	8	355.9	3	854.7	1	540.4
Pozos de sondeo	127	70.6	35	86.2	36	79.1	53	48.4	3	180.1
Pozos Limnigrafos	3	2989.7	-	-	1	2847.5	2	128.0	-	-
Pozos Batométricos	1	8969.2	1	301703	-	-	-	-	-	-

Figura 10. Valores climáticos observados en la cuenca.

Elemento	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura	22.5	22.5	23.0	24.5	25.0	26.0	26.5	26.5	26.5	26.0	24.5	22.5	24.7
Precipitación	57	38	49	84	171	146	86	110	136	199	128	63	1258
Evaporación	109	115	150	170	157	138	162	152	130	114	101	102	1500
Hora - sol	8	8	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	8
Veloc. Viento	10	12	13	12	12	10	11	10	8	10	10	10	11
Direc. Viento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Gasto	7	5	7	5	20	133	52	71	122	264	50	10	756

Observación:

Temperatura : °C ; Precipitación : mm ; Evaporación : mm ;

Veloc. Viento (a 10 m de altura): km/h ; Direc. Viento (a 10 m de altura) ; Gasto: m³/s

Infraestructura hidráulica

La necesidad de evaluación de las posibilidades reales de aprovechamiento de los recursos hídricos del país, conllevó a la realización del Esquema General de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos y Agrarios el cual fue concluido en la década del 70 y mediante precisiones posteriores ha permitido trazar la política de desarrollo integral en este campo (Figura 5).

Tanto la infraestructura hidráulica, como las redes de monitoreo, son operadas de forma independiente por las provincias pertenecientes a la cuenca. El balance integral de las aguas - cantidad y calidad - se ha realizado en el nivel nacional.

Figura 11. Información hidrológica para distintos cierres.

Provincia Río	Cierres	Área (km²)	Lluvia Media (mm)	Escurr.Med Anual (m³/s)	Gasto Máx. anual Obsev. (m³/s)	Fecha QMáx. Obsev
Cauto	Est Hidrom Las Coloradas	65	1580	14.9	665	6/7/80
	Presa Gilbert	143	1548	63		
Cañas	Presa Charco Mono	72	1406	23.9		
	Confluencia	128	1213	36		
Cauto	Presa Gota Blanca	310	1474	122		
Caney	Presa El Caney	56	1524	23.3		
	Confluencia	82	1477	32		
Yarayabo	Presa Santa Rita	101	1400	37		
	Confluencia	134	1392	47		
Santa Cruz	Presa Ullao	25	1105	3		
Guaninicún	Confluencia	631	1449	239		
Jagua	Confluencia	163	1626	85		
Cauto	Presa Prot. de Baraguá	1689	1415	624		
	Est. Hidromét. Guayabero	1782	1400	656	3159	28/5/66
Contramaestre	Presa C. M. Céspedes	472	1615	298		
Cauto	Est. Hidrom SaltoTravesía	809	1500	315	2489	25/4/79
Contramaestre	Est. Hidrométr. Dos Ríos	960	1500	391		
	Confluencia	43	1120	8		
Arroyo El Jatal	Presa Las Villas	4683	1200	1107	2887	21/5/72
Cauto	Est. Hidrom. Cauto Cristo	92	1526	45	476	30/5/77
Cautillo	Est. Hidrometr. La Fuente	163	1591	75		
	Presa Cautillo	631	1246	157		
	Confluencia					
Bayamo	Est. Hidrométr. La Virgen	143	1320	141	2519	6/8/80
	Presa Corojo	269	2070	307		
	Deivadora Bayamo	458	1650	340		
Guisa	Presa Guisa	96	1738	60		
Bayamo	Est. Hidrom La Bayamesa	540	1701	355	3700	6/8/80
	Confluencia	638	1687	387		
Cauto	Presa Cauto el Paso	5748	1340	1792		
Salado	Est. Hidrom. San Carlos	2140	1018	138		
	Confluencia	2664	1112	507		
Cauto	Desembocadura	8969	1268	1984		

Figura 12. Potencial subterráneo de la cuenca.

Provincia / Cuenca	Área (km²)	Recurso Pronóstico (hm³)
Total de la cuenca del Cauto	1443.3	405.40

Gestión de los Recursos Hidráulicos

Los diferentes usos del agua en Cuba no compiten entre sí, el sistema para la planificación anual respeta las prioridades establecidas, donde el abasto a la población ocupa la primera prioridad.

La distribución y manejo integral de los recursos asignados incluye el uso conjunto de las aguas superficiales y subterráneas y se lleva a cabo por el INRH de conjunto con las empresas locales, debido su carácter interprovincial. Estas empresas además tienen a su cargo el mantenimiento de las obras de conducción y entrega de agua hasta el usuario.

La regulación de las aguas del río Cauto fue obtenida por la infraestructura hidráulica que ha sido necesario desarrollar, a fin de satisfacer las demandas de agua para el riego, la industria y el consumo de la población.

Principales embalses

Existen 19 embalses construidos con un volumen de embalse de 1.329.75 hm³ y una entrega garantizada de 1.218,9 hm³. Se construyeron 68 micropresas con un volumen de embalse de 62,19 hm³ y una entrega de 58,38 hm³. Las figuras 13 y 14 muestran la capacidad de embalse que aporta a la cuenca cada una de las provincias que integran la misma, así como las características principales de cada uno de estos embalses

Las áreas bajo riego son del orden del 73,7 ha, demandando volúmenes de agua del orden de los 543,2 mm m³/año.

Figura 13. Capacidad de almacenamiento hídrico vinculada a la cuenca.

Provincia	Embalses	Volumen de embalse (hm³)	Volumen de entrega (hm³)
Las Tunas	2	31.65	25.20
Holguín	6	82.70	54.10
Granma	5	586.90	555.30
Santiago de Cuba	6	628.50	584.30
Total	19	1329.75	1218.90

Canales magistrales

Estos alcanzan una longitud total de 164,40 km localizándose en las provincias Holguín y Granma.

Estaciones de bombeo

Existen 9 importantes estaciones de bombeo controladas por el INRH con un caudal total de extracción de 58 m³/s

Figura 14. Capacidad de almacenamiento para cada embalse y su uso.

Provincia	Nombre de embalse	Nombre de río	Área de cuenca	Capacidad total	Capacidad útil	Fecha de Terminac	Propósito
Granma	Corojo	Bayamo	269	96	85	1990	Agricult.
	Guisa	Guisa	96	66	64	1981	Agricult.
	Cauto El Paso	Cauto	1385	330	321	1991	Agricult.
	Cautillo	Cautillo	163	84	83	1990	Agricult.
	Las Villas	El Jatal	43	10	9	1969	Pastos
Stgo Cuba	Céspedes	Contramaestre	433	245	215	1967	Abas/Agri
	Gilbert	Cauto	144	60	55	1967	Abasto
	Gota Blanca	Cauto	100	84	79	1990	Abas/Agri
	Hatillo	Yarayabo	108	5.8	5.4	1990	Cultivos varios
	Baraguá	Cauto	1712	250	209	1980	Arroz, caña
	Charco Mono	Cañas	72	4.6	4.2	1932	Abasto
Holguín	Guirabo	Matamoros	94	15	14	1969	Abasto
	Sta Inés	La Rioja	20	3.16	3	1987	Agricult.
	Magueyal	Colorado	57	12.8	12.3	1990	Agricult.
	Las Lajas	La Rioja	24	4.84	4.6	1990	Agricultura
	Bío	Bío	249	67.5	54	1989	Caña
	Limoncito	Camazán	54	7.15	7	1992	Vianda y Hort.
Las Tunas	El Rincón	Aguas Blancas	123	21.4	21.1	1990	Abasto
	Chimbí	Naranjo	66	10	9.4	1988	Agricult.

Trasvases interprovinciales

Teniendo en cuenta la ubicación de las distintas presas actuales y perspectivas así como las áreas de riego de los distintos cultivos y su proyección es necesario conocer los trasvases de agua hacia áreas fuera del valle y trasvases de agua hacia el valle. Ejemplo de esto son los volúmenes de aguas que se trasvasan desde el Cauto hacia los macizos arroceros en la zona norte de la provincia Granma, así como un plan de traslado de agua hacia esta cuenca, proveniente de las cuencas limítrofes situadas al norte.

Producción alimentaria sostenible

De conjunto con un amplio programa de construcciones en el campo de la hidráulica y en el empeño de elevar la producción de alimentos para la población y el desarrollo tecnológico en la actividad agrícola, se desarrolló un programa de construcción de sistemas de riego, que permitió un incremento de las áreas bajo riego al cierre del 2001 cuando ya se manifiesta una modesta recuperación económica en el país.

Calidad de las aguas

Dos razones hacen del agua un recurso único, primero es que esta es el sostenimiento de toda forma de vida sobre la tierra y segundo de que su potencial o cantidad en la tierra no se puede aumentar ni disminuir, o sea es finito.

Sin embargo, este es el elemento más agredido en el transcurso de los años. Este problema de calidad se debió fundamentalmente al poco conocimiento o cultura que muchas personas poseen sobre este tema, a las concentraciones poblacionales y al desarrollo vertiginoso de las industrias sin una visión adecuada al respecto.

¿Por qué es necesario cuidar y evitar la contaminación del recurso agua?

1. A nivel mundial la cantidad y calidad del agua dulce, en la mayoría de los países no satisface la demanda social.
2. El nivel de explotación de las aguas subterráneas es cada vez mayor y esto hace que se corran riesgos según el tipo de acuífero, de agotamiento, salinización por intrusión salina del agua de mar y/o geológica.
3. Cada día se hace más difícil satisfacer las necesidades de la sociedad debido al mal manejo de estas reservas.

El agua no sólo se contamina por su explotación intensiva e indiscriminada, sino también debido a los vertidos indiscriminados y frecuentes de las industrias y población, de residuos líquidos y sólidos (basura, escombros, etc).

Focos contaminantes

En la cuenca del río Cauto, existen 116 estaciones de monitoreo de la calidad del agua operadas por el INRH. y 128 focos contaminantes. Esta cuenca es una de las más modificadas del país ya que a partir de 1899, se produjo una intensa modificación del paisaje, manteniendo las condiciones naturales una pequeña sección en las zonas más elevadas de la Sierra Maestra y en las cercanías de las costas. La acción antrópica sobre el paisaje se desarrolló en todo el valle. Actualmente el paisaje se evalúa como un geosistema, desde medianamente modificado hasta fuertemente modificado.

Esta acción antrópica unida a la indebida atención a las medidas antierosivas en las partes altas han provocado la erosión de los suelos, fenómeno que puede afectar la calidad de las aguas interiores y las obras hidráulicas, por eutroficación y azolvamiento.

En estudio realizado por el INRH a mediados de la década de los 90 arrojo como resultados que:

- Las aguas del río Cauto han incrementado significativamente la conductividad eléctrica, las sales solubles totales, el calcio, el magnesio y sobre todo los cloruros y el sodio a partir de la ciudad de Palma Soriano.
- El río Salado tiene sus aguas cloruradas, bicarbonatadas, sódicas y cálcicas. Las estaciones de monitoreo arrojan valores promedios de sales solubles totales superiores al contenido máximo admisible para el riego.
- Las aguas del río Bayamo tienen una conductibilidad eléctrica muy baja clasificándose como aguas bicarbonatadas cálcicas.
- En el río Contramaestre las sales solubles totales de sus aguas no son altas aunque se han presentado valores máximos de 703 mg/l.
- Los restantes parámetros analizados en los afluentes del Cauto indican que la calidad de sus aguas es superior al de las aguas de este último.

Calidad bacteriológica de las aguas superficiales de la cuenca del Cauto

Según la información disponible las aguas superficiales del valle del Cauto presentan un indicador de contaminación focal elevado por lo que su utilización como fuentes de abasto a la población exigen de tratamientos de potabilización intensiva.

Estaciones de monitoreo y focos contaminantes de la red CAL

En la cuenca existen 288 focos contaminantes y un total de 116 estaciones de muestreo, siendo los sectores doméstico e industrial los de mayor incidencia (Figura 15).

Figura 15. Estaciones de monitoreo y focos contaminantes de la red cal.

Provincia	Total de estaciones de la red cal	Total de focos contaminantes
Santiago de Cuba	41	37
Granma	24	45
Holguín	47	123
Las Tunas	4	83
Total	116	288

Bibliografía

BATISTA, J. L. (1987). Densidad de la red fluvial en Cuba. Ciencia de la Tierra y el Espacio. Pp. 32-38.

MORA, N. (1976). Clasificación decimal de los ríos de Cuba [inédito]. Instituto de Hidroeconomía. La Habana. Cuba.

INRH (1992). Principales Embalses de Cuba. Ed. Pueblo y Educación. Pág. 4.

ARELLANO ACOSTA, D. M. (1996). La Cuenca del Río Cauto. RIOC.