

DIAGNÓSTICO TÉCNICO

PROCESO DE PLANIFICACIÓN PARA EL MANEJO DE LAS SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LOS RÍOS LOS HULES-TINAJONES Y CAÑO QUEBRADO



Panamá, Agosto de 2002

Documento preparado con el patrocinio de la Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo Internacional (USAID), a través de la firma consultora International Resources Group (IRG), con la coordinación de la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (CICH)

El contenido de este documento no representa la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), ni del Gobierno de la República de Panamá

*Borrador de trabajo
Circulación restringida*

INTRODUCCIÓN:

Con la coordinación del International Resources Group (IRG) y la USAID se realizaron una serie de talleres en Coronado con la participación de representantes de las instituciones miembros de la CICH, Instituciones Nacionales, Gobiernos Locales, consultores particulares y ONGs.

En dichos talleres se abordó el tema del manejo integral y apropiado de las cuencas hidrográficas, poniendo especial énfasis en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, en su región tradicional. Hubo 5 grupos de trabajo, siendo el grupo 2 el encargado de tratar el tema específico de Manejo de Microcuencas. A cada uno de esos grupos se les brindó:

- Conceptos unificados sobre manejo de Cuencas;
- Lineamientos para iniciar un proceso de manejo planificado de Cuencas; y
- Herramientas para mejorar la salud de las Cuencas.

Las discusiones grupales condujeron a los siguientes resultados:

Riesgo #1:	Recurso agua para consumo humano;
Problemas:	Coliformes fecales, turbiedad, nutrientes, tóxicos;
Causas:	Aguas pluviales urbanas, aguas negras, basureros, sitios de construcción, agricultura, agroindustrias, minería, otras

Una vez identificados los problemas se usaron los siguientes criterios para la selección de Microcuencas piloto:

- Relación humana con el recurso en riesgo
- Severidad del problema
- Complejidad de la situación socio-económica
- Apoyo de las autoridades locales

Después de considerar muchas opciones dentro de la región oriental de la Cuenca del Canal, entre las que destacaban las subcuencas de los ríos Gatuncillo, Chilibre, Chilibrillo, Los Hules, Tinajones, Caño Quebrado y Trinidad, la recomendación final de los grupos de trabajo fue iniciar los Proyectos Piloto en las subcuencas de Los Hules y Tinajones.

Evaluaciones más completas realizadas posteriormente en conjunto entre la ACP, USAID, IRG y la CICH, indicaron que la subcuenca del río Caño Quebrado, que corre justo al este de las anteriores, tiene más o menos las mismas características físicas, topográficas, sociales y de uso de la tierra, por lo tanto debían ser estudiadas en conjunto. De allí que, siguiendo estas recomendaciones, la USAID y la ACP, con la coordinación de la CICH y de IRG, iniciaron en julio de 2002 el primer Proyecto Piloto dentro de la CHCP, en las subcuencas de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado.

Como uno de los primeros pasos dentro de estos Proyectos Piloto, se ha desarrollado el presente avance del estudio técnico, el cual da un enfoque muy generalizado de la situación actual en la región. No pretende ser un documento acabado. Se sabe que son muchos los factores que se conjugan, además de influencias tanto internas como externas que hacen que la problemática ambiental y social de esta región sea algo compleja.

Con la participación de los técnicos de las instituciones estatales y privadas que desarrollan actividades en la región, así como la participación ciudadana y de los gobiernos locales, se espera lograr en el futuro, un diagnóstico mucho más rico y abarcador.

I. ÁREA DE ESTUDIO: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS SUBCUENCAS:

Ubicación regional del área de estudio:

El área de trabajo del presente estudio lo constituyen las subcuencas de los ríos Los Hules y Caño Quebrado (mapa 1). Ambas subcuencas desembocan en un brazo del sector oeste del Lago Gatún, donde ha sido ubicada la toma de agua de Laguna Alta que brindará agua potable a las ciudades de Arraiján y parte de La Chorrera. A estas se le ha sumado la zona aledaña al lago que queda entre la salida de ambos ríos al Lago.

Estas subcuencas se encuentran ubicadas entre las siguientes coordenadas (UTM): 613478 - 632477 E, y 985870 – 1004029 N, y cubren en conjunto una superficie de 153.39 Km². Al adicionar la zona aledaña, el área total de estudio comprende 172.37 Km².

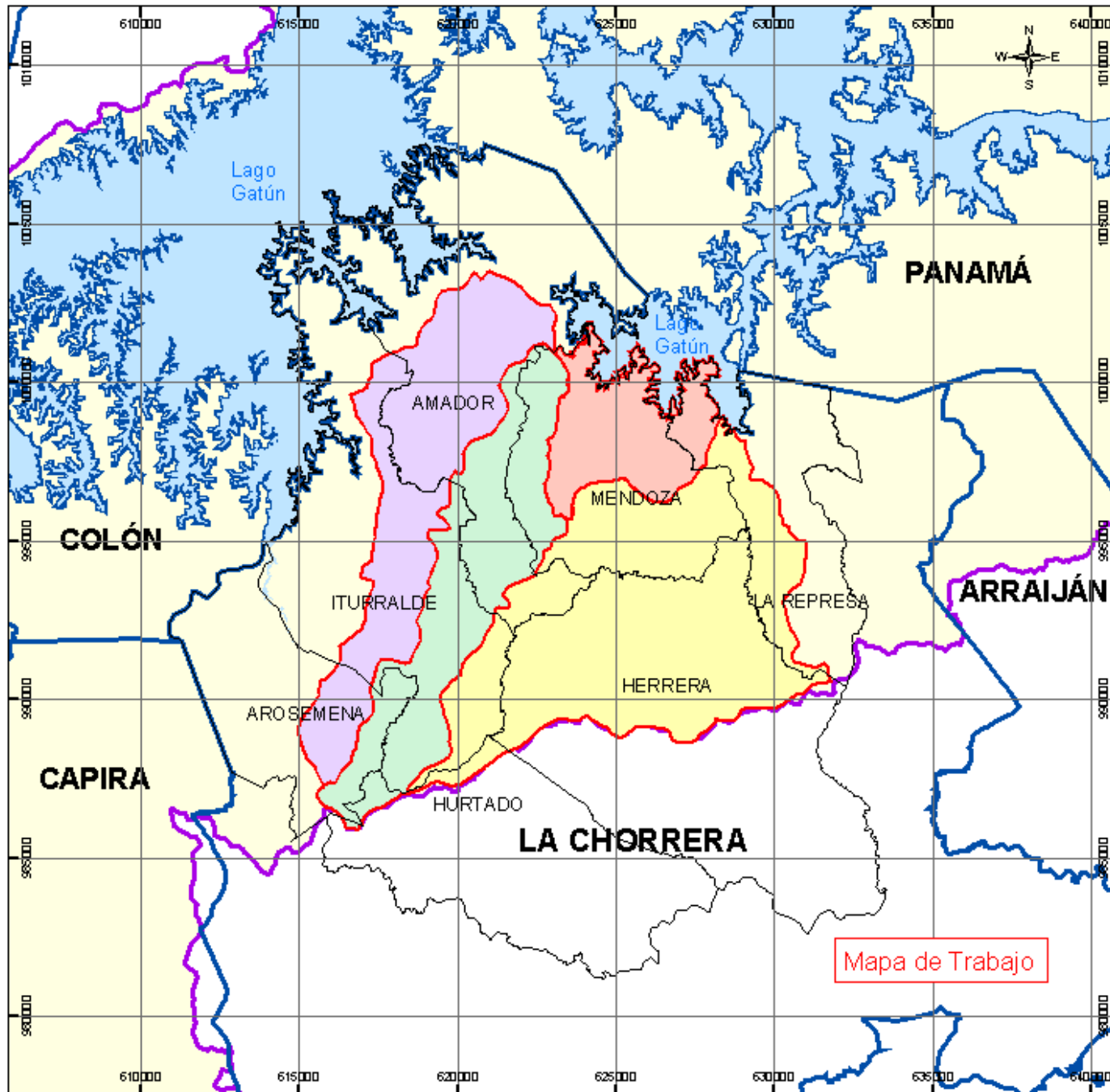
En el mismo mapa se puede observar que tanto las subcuencas como el área aledaña se encuentran totalmente en el distrito de La Chorrera, provincia de Panamá. El área de estudio engloba a todo el corregimiento de Mendoza, además de partes de otros 6 corregimientos: Arosemena, Amador, Herrera, Hurtado, Iturralde y La Represa.

Red Hidrográfica:

El río Los Hules tiene como principal afluente al río Tinajones, el cual tiene un recorrido casi paralelo al río principal. Ambos ríos se unen en la comunidad de Tinajones Abajo (El Cutarro) y salen como una sola corriente al lago (mapa 2). Entre ambas tienen una superficie de captación de casi 80 Km². Para efectos de este estudio se les conoce como la subcuenca de Los Hules-Tinajones.

Por su parte, el río Caño Quebrado tiene un área de captación de 64.4 Km², y tiene como principal afluente a un riachuelo de segundo orden llamado Riecito. Ambos se unen casi 1Km al norte de la comunidad de Cerro La Silla. El río Caño Quebrado en general presenta un caudal mayor que los ríos Los Hules y Tinajones, tanto en época de lluvias como en la temporada seca.

Mapa No. 1: SUBCUENCAS ESTUDIADAS



Leyenda

- Lagos
- Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- Subcuenca Río Los Hules
- Subcuenca Río Tinajones
- Subcuenca Río C. Quebrado
- Zona integrada

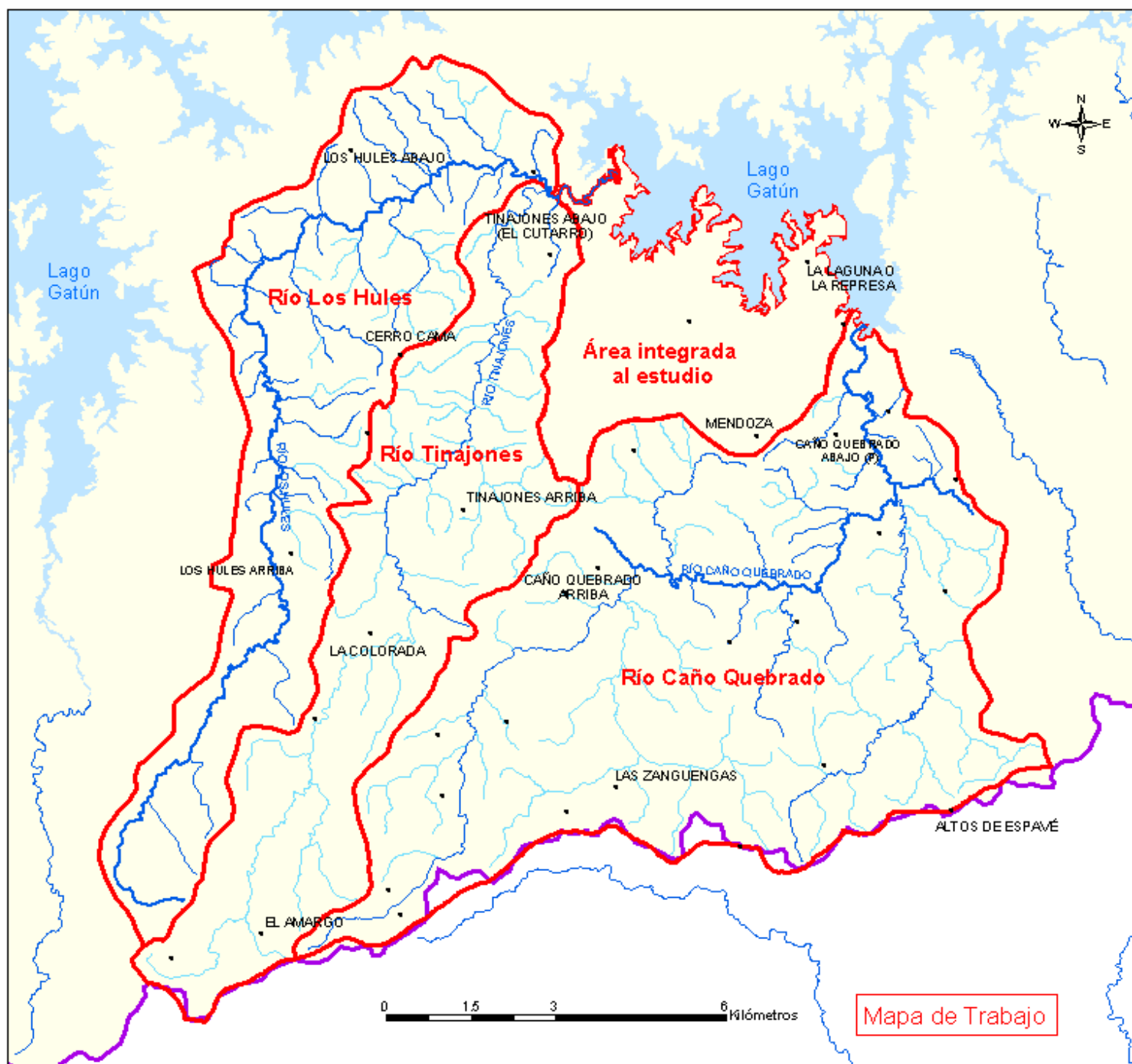
División Política

- Límite de Distrito
- Límite de Corregimiento

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca
División de Administración Ambiental
Departamento de Seguridad y Ambiente
Autoridad del Canal de Panamá

MAPA NO. 2: RED HIDROGRÁFICA



Legenda

- Comunidades
- Lagos
- Subcuencas
- Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Tipo de orden del curso de agua

- Cursos de primer orden
- Cursos de segundo orden
- Cursos de tercer orden

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca
División de Administración Ambiental
Departamento de Seguridad y Ambiente
Autoridad del Canal de Panamá

Mapa de Trabajo

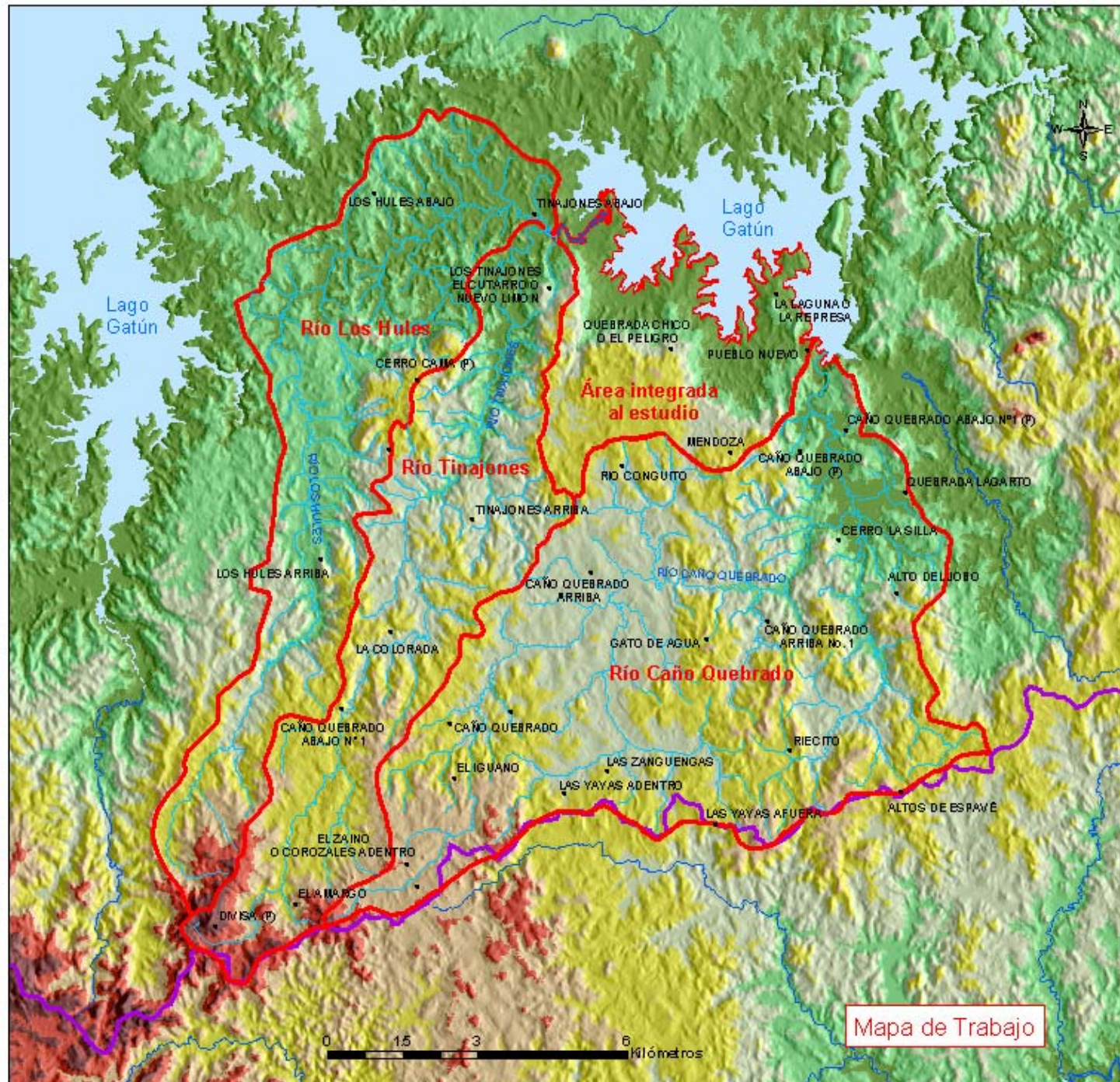
Topografía:

La zona se caracteriza por pequeños cerros hacia los nacimientos de los tres ríos principales, ondulaciones suaves hacia la mitad del recorrido y ser casi plana hacia la parte baja de las subcuencas (mapa 3).

En este mapa se puede observar que en el área sólo existen unos pocos cerros de más de 200 metros de altura, todos ubicados hacia el sector suroeste de las subcuencas. Uno de estos cerros se encuentra al norte de la comunidad de Divisa (corregimiento de Arosemena) donde nace de un lado el río Los Hules y del otro el río Tinajones. Otro se encuentra al sureste de la comunidad de El Amargo (corregimiento de Iturralde), donde nace el río Caño Quebrado y algunos pequeños afluentes del río Tinajones.

En su conjunto, casi $\frac{3}{4}$ partes de las subcuencas y la zona aledaña, tienen elevaciones menores de 110 msnm. A pesar de que hay pocas pendientes, en tramos donde predominan los suelos sedimentarios, los ríos han abierto canales estrechos de 2 a 3 metros de profundidad, lo que provoca que se desborden fácilmente cuando hay aguaceros grandes. Esto hace que las partes bajas de los ríos, que coinciden con las zonas más planas, sean un poco susceptibles a inundaciones.

Mapa No. 3: TOPOGRAFÍA



Leyenda

- Comunidades
- Ríos y Quebradas
- Lagos
- ▭ Subcuencas
- ▭ Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

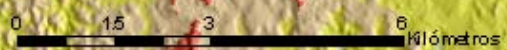
Rango de Altitudes en metros

- 20 - 50
- 50 - 80
- 80 - 110
- 110 - 140
- 140 - 170
- 170 - 200
- 200 y más

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
 Sección de Manejo de Cuenca
 División de Administración Ambiental
 Departamento de Seguridad y Ambiente
 Autoridad del Canal de Panamá

Mapa de Trabajo



II. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN

En total hay 29 lugares poblados dentro de este área: 4 en la subcuenca de Los Hules, 6 en la de Tinajones, 4 en la zona aledaña y el resto en la subcuenca de Caño Quebrado (mapa 4).

Datos de población:

En el cuadro 1 se pueden observar las características generales de la población de estas 29 comunidades, basadas en los resultados del censo de población y vivienda de mayo de 2000. En este cuadro se ha adicionado una columna con la población existente para el censo de 1990, a manera de comparación.

La población para el 2000 era de 4860 personas, de las cuales 2247 eran mujeres y 2613 hombres. La densidad de la población es de 28.17 habitantes por Km². Esta densidad resulta baja si la comparamos con las áreas más pobladas de la Cuenca del Canal como lo son las subcuencas de Chilibre (387.5 hab/Km²) y Chilibrillo (417.7 hab/Km²). Aun resulta baja si se le compara con otra subcuenca semirural, pero que también es atravesada por el corredor transístmico como lo es la del río Gatuncillo, cuya densidad es de 98.2 hab/Km² y la totalmente rural del río Palenque I que cuenta son 186.5 hab/Km².

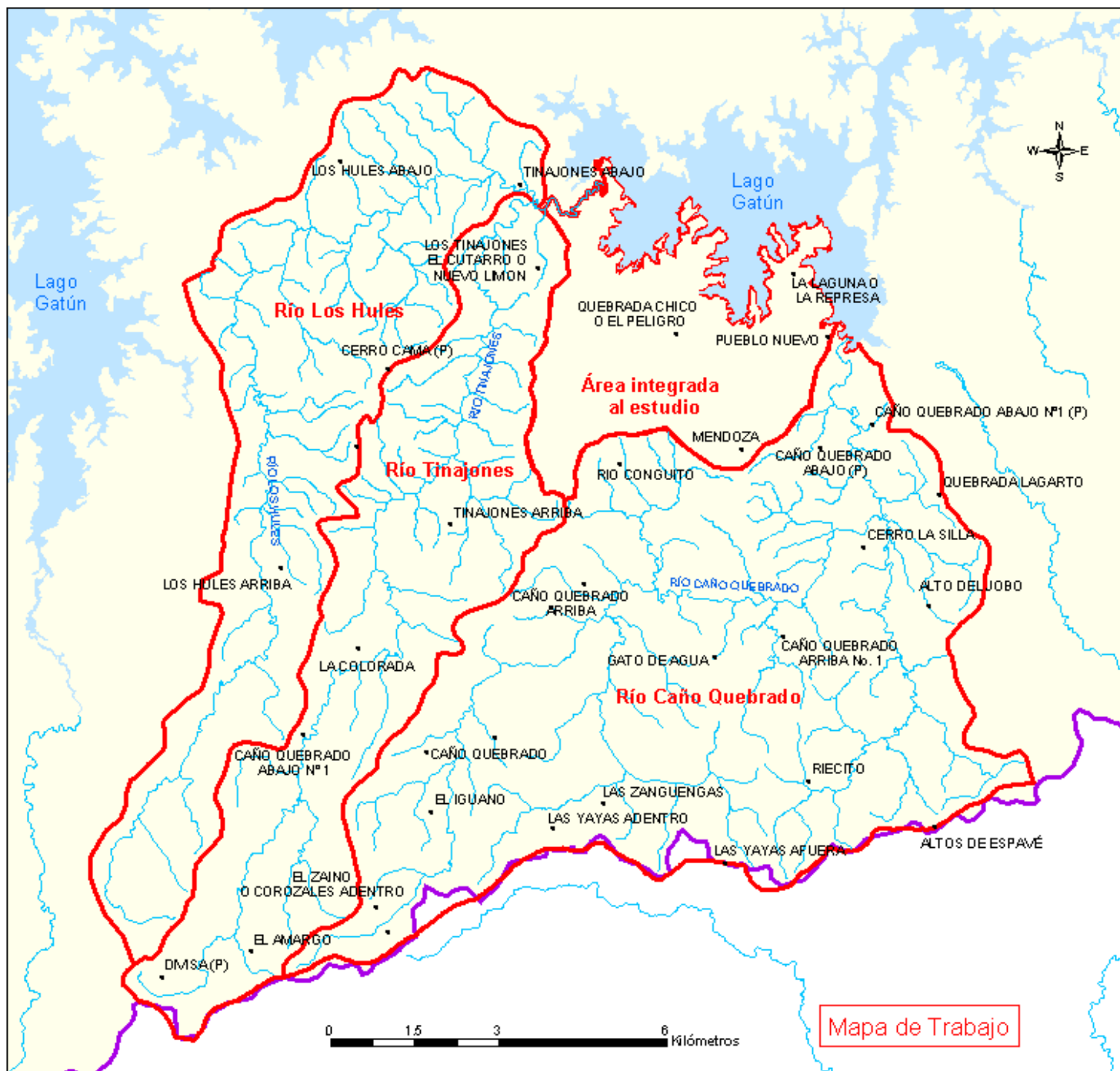
Según el censo de 1990, la población en estas mismas comunidades era de 4096 habitantes. Esto significa que se ha dado un crecimiento de 764 habitantes en 10 años, lo que representa una tasa de 1.8% anual, cifra un poco menor al estimado nacional de aumento que es de 2.0% anual.

Se aprecia también que más de una tercera parte de la población, es muy joven, son menores de 15 años. Mientras tanto, sólo un 8% sobrepasa los 65 años. Esto nos deja con un 53% de la población comprendida entre esas edades que se consideran las de mayor producción en los seres humanos. Este porcentaje es bastante menor que el del resto del distrito de La Chorrera que es de 63.7% y que el de la provincia de Panamá que es de 65.6%.

Esta diferencia puede deberse en parte a que dentro del grupo de población entre 15 y 65 años, mucha gente joven (entre 15 y 30 años) se desplaza hacia las ciudades más grandes en busca de trabajo o para continuar con sus estudios.

El porcentaje promedio de analfabetismo en los corregimientos comprendidos dentro del área de estudio es de 11.09, siendo el más alto en Herrera, 17.34%, mientras que el menor se encuentra en Mendoza con un 4.71%. Todos estos porcentajes son mayores que el promedio de analfabetismo en el distrito de La Chorrera que es de 4.44% y mucho mayor que el área de Chilibre-Chilibrillo, donde el analfabetismo alcanza un 3.31%.

Mapa No. 4: LUGARES POBLADOS



Leyenda

- Comunidades
- Ríos y Quebradas
- Lagos
- ▭ Subcuencas
- ▭ Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca
División de Administración Ambiental
Departamento de Seguridad y Ambiente
Autoridad del Canal de Panamá

Mapa de Trabajo

Cuadro 1: Datos de la población en las comunidades de las subcuencas de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado (Censos 2000)										
NÚM	NOMBRE DEL PUEBLO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	CORREGIMIENTO	POBLACIÓN 1990	POBLACIÓN 2000	MUJERES	HOMBRES	MEJORES 15 AÑOS %	MAYORES 65 AÑOS %
1	Los Hules Abajo	Panamá	Chorrera	Amador	443	499	232	267	33.87	8.62
2	Tinajones Abajo	Panamá	Chorrera	Amador	18	34	14	20	20.59	8.82
3	Tinajones Arriba	Panamá	Chorrera	Amador	147	164	79	85	39.63	8.64
4	Cerro Cama	Panamá	Chorrera	Amador/Irrualde	919	1185	551	634	59.07	6.80
5	Caño Quebrado Arriba	Panamá	Chorrera	Amador/Mendoza	35	34	12	22	57.58	8.33
6	Divisa	Panamá	Chorrera	Aros emena	33	59	26	33	59.32	3.39
7	Altos de Espavé	Panamá	Chorrera	Herrera	43	80	32	48	31.25	11.25
8	Caño Quebrado Arriba No. 1	Panamá	Chorrera	Herrera	37	35	14	21	25.71	8.57
9	Cerro La Silla	Panamá	Chorrera	Herrera	8	6	2	4	0.00	33.33
10	Gato de Agua	Panamá	Chorrera	Herrera	14	23	11	12	47.38	4.35
11	Las Yayas Adentro	Panamá	Chorrera	Herrera	62	86	40	46	26.74	10.47
12	Las Yayas Afuera	Panamá	Chorrera	Herrera	183	115	47	68	26.09	6.96
13	Las Zangüengas	Panamá	Chorrera	Herrera	124	134	53	81	33.58	4.48
14	Ricito	Panamá	Chorrera	Herrera	29	32	11	21	25.00	0.00
15	El Zaino o Corozales Adentro	Panamá	Chorrera	Hurtado/Irrualde	189	196	90	106	81.25	17.08
16	Caño Quebrado Abajo	Panamá	Chorrera	Irrualde	50	29	12	17	41.38	3.45
17	El Amargo	Panamá	Chorrera	Irrualde	19	9	4	5	55.56	0.00
18	El Iguaño	Panamá	Chorrera	Irrualde	63	39	18	21	33.33	7.69
19	La Colorada	Panamá	Chorrera	Irrualde	281	415	212	203	36.63	6.02
20	Los Hules Arriba	Panamá	Chorrera	Irrualde	86	72	28	44	41.67	2.78
21	Alto del Jobo	Panamá	Chorrera	La Represa	226	277	119	158	36.82	7.22
22	La Laguna o La Represa	Panamá	Chorrera	La Represa	187	246	124	122	36.18	7.32
23	Pueblo Nuevo	Panamá	Chorrera	La Represa	53	47	21	26	29.79	12.77
24	Quebrada Lagarto	Panamá	Chorrera	La Represa	11	13	5	8	23.08	15.38
25	Caño Quebrado Abajo	Panamá	Chorrera	Mendoza	108	116	54	62	38.79	6.03
26	Los Tinajones o El Cutarro	Panamá	Chorrera	Mendoza	84	103	52	51	45.63	6.80
27	Mendoza	Panamá	Chorrera	Mendoza	390	555	269	286	32.07	8.29
28	Quebrada Chico o El Peligro	Panamá	Chorrera	Mendoza	162	160	69	91	34.38	11.25
29	Río Conguito	Panamá	Chorrera	Mendoza	92	97	46	51	36.08	10.31
TOTALES					4096	4860	2247	2613	37.53	8.49

Sólo la columna Población 1990 pertenece a datos del Censo 1990

Datos de vivienda:

En el cuadro 2 se presentan algunas de las características de las viviendas en las mismas comunidades según el último censo. Esta tabla nos permite ver que existen 1125 viviendas, lo que cotejado con la población nos da un promedio de 4.3 personas por vivienda, cifra apenas superior al promedio que existe en el distrito de la Chorrera y el resto de la provincia de Panamá que son de 4.0 y 3.8 personas por vivienda, respectivamente.

También es de notar que casi el 40% de las casas tiene piso de tierra, 223 no tienen acceso a agua potable y casi la mitad no recibe energía eléctrica. Esto es indicativo del bajo poder económico de gran parte de la población.

Actividades económicas (Producción):

En términos generales, pocas familias trabajan la tierra por sus propios medios. Aquellos que lo hacen producen solo para el consumo familiar. La mayor parte de las personas son jornaleros, trabajando en las fincas y en las agroindustrias. También buena parte de los pobladores trabajan en La Chorrera, en especial en almacenes y restaurantes.

En términos generales el ingreso económico es relativamente bajo, estando en todos los corregimientos de la zona por debajo de los B/ 200.00 mensuales. Varía desde B/ 133.6 en Amador, hasta B/ 175.00 en Arosemena.

Las actividades económicas que predominan en esta región, en orden de importancia, son: la ganadería, la producción de piña, las granjas avícolas, y porquerizas. De todas ellas, la ganadería es la más extendida contando con 26 ganaderos en Mendoza, 38 en Iturralde, 42 en Amador y 38 en Herrera. Además existen 12 granjas dedicadas a la cría de pollos y 13 porquerizas grandes.

Aunque la mayor parte de la mano de obra es contratada en la región, en los últimos años se ha incrementado la contratación de jornaleros de otras provincias, inclusive indígenas.

La mayor parte de los medianos a grandes empresarios y productores que tienen intereses en esta zona no viven en ella. Muchos viven en Chorrera, Arraiján, Capira o Panamá y viajan periódicamente a sus propiedades.

No existen en la zona pescadores a gran escala, aunque sí hay una buena actividad de pescadores artesanales, principalmente de los poblados de La Represa, Mendoza, Pueblo Nuevo, Quebrada Chico y Tinajones Abajo.

Cuadro 2: Datos de viviendas en las comunidades de las subcuencas de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado (Censo 2000)							
NÚM	NOMBRE DEL P OBLADO	CORREGIMIENTO	TOTAL/ VIVIENDAS	P O TIERRA	SIN AGUA POTABLE	SIN SERV. SANITARIO	SIN LUZ ELÉCTRICA
1	Los Hules Abajo	Amador	116	79	29	3	92
2	Tinajones Abajo	Amador	10	5	10	1	9
3	Tinajones Arriba	Amador	31	15	1	0	13
4	Cerro Cama	Amador/Iturraide	242	65	22	6	89
5	Caño Quebrado Arriba	Amador/Mendoza	6	5	5	0	6
6	Divisa	Atos emena	11	6	2	0	11
7	Altos de Espavé	Herrera	25	13	19	0	15
8	Caño Quebrado Arriba No. 1	Herrera	8	3	8	0	4
9	Cerro La Silla	Herrera	3	3	3	1	3
10	Gato de Agua	Herrera	3	0	3	0	0
11	Las Yayas Adentro	Herrera	19	9	14	1	11
12	Las Yayas Afuera	Herrera	37	19	9	1	17
13	Las Zanguengas	Herrera	35	13	14	1	24
14	Riecito	Herrera	9	3	5	0	5
15	El Zaino o Corozales Adentro	Hurtado/Iturraide	54	10	7	2	13
16	Caño Quebrado Abajo	Iturraide	8	1	1	0	2
17	El Amargo	Iturraide	1	1	1	0	0
18	El Iguaño	Iturraide	14	8	13	2	12
19	La Colorada	Iturraide	94	27	4	1	25
20	Los Hules Arriba	Iturraide	16	8	12	1	14
21	Alto del Jobo	La Represa	68	38	22	4	63
22	La Laguna o La Represa	La Represa	51	14	0	0	6
23	Pueblo Nuevo	La Represa	15	10	0	2	6
24	Quebrada Lagarto	La Represa	3	2	3	0	3
25	Caño Quebrado Abajo	Mendoza	23	9	0	0	22
26	Los Tinajones o El Cutarro	Mendoza	24	19	9	1	23
27	Mendoza	Mendoza	137	22	2	4	28
28	Quebrada Chico o El Peligro	Mendoza	35	15	3	1	11
29	Río Conguito	Mendoza	27	7	2	1	12
TOTALES			1125	429	223	33	539

III. USO ACTUAL DE LOS SUELOS

Uso de los suelos:

En el mapa 5 puede observarse en forma general el uso que actualmente se le da a los suelos en esta zona. La mayor parte de la superficie de toda esta región está dedicada a la producción: fincas ganaderas, cultivos de piña, sandía, arroz, maíz y otros productos básicos, así como también proliferan las granjas polleras y las porquerizas.

El desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias es tan amplio que, como puede verse, quedan muy pocos remanentes de bosque. Sumando todos los parchecitos de bosque existentes apenas alcanza a unas 1500 ha, lo que representa poco más del 8% del total de la superficie de esta zona. En la mayor parte de las fincas los bosques han sido cortados hasta la orilla de los ríos y quebradas, por lo tanto los bosques ribereños son escasos y muy alterados.

El mayor uso del suelo en esta zona es el de potreros dedicados a actividades ganaderas y pastos, los cuales ocupan caso un 60% del total. Este valor es muy alto si lo comparamos con los resultados del estudio de Monitoreo 2000 que se desarrolló en las subcuencas del corredor transístmico, provincia de Colón (ríos Gatuncillo, Limón, Palenque I, Palenque II, Gatún, Aguas Claras y Agua Sucia). En el sector en mención este uso del suelo apenas alcanzaba un 20%, siendo allí también el uso más extendido.

Muchos de los pastos utilizados en las subcuencas de Los Hules-Tinajones y Caño Quebrado son mejorados, en especial especies de *Ischaemum* y *Brachiaria*. Este tipo de pasto tiene la particularidad de aumentar la producción de leche y de carne, con relación al otro pasto utilizado en la zona, la faragua. También, las raíces de los pastos mejorados logran amarrar mejor el suelo que esta última, por lo tanto disminuyen el efecto potencial de la erosión.

Si comparamos el potencial erosivo de estos pastos con respecto a los cultivos que se dan en la región, podemos asegurar que sería mucho menor. Incluso en estudios preliminares realizados por Robert Stallard al inicio del Proyecto de Monitoreo (datos no publicados) y que concuerdan por otros hechos por el USGS en Puerto Rico, la tasa de erosión de los pastos mejorados es ligeramente menor a la de los bosques naturales.

Este último aspecto, sin embargo, no hay que interpretarlo a la ligera para no caer en malos entendidos acerca de la conveniencia de dichas pasturas. Hay que tomar en cuenta otros factores, sobre todo la disminución de la biodiversidad al transformar los bosques en áreas de potreros.

Mapa No. 5: USO ACTUAL DEL SUELO



Legenda

- Comunidades
- Ríos y Quebradas
- Lagos
- Subcuencas
- Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Uso Actual del Suelo

- Bosques
- Matorrales
- Potreros
- Suelo Desnudo
- Urbano

Mapa de Trabajo

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
 Sección de Manejo de Cuenca
 División de Administración Ambiental
 Departamento de Seguridad y Ambiente
 Autoridad del Canal de Panamá

En el cuadro 3 se pueden ver los porcentajes de la superficie de las dos subcuencas dedicadas a diferentes actividades, surgidos del análisis de la cobertura de los usos del suelo hecho en el SIG de la CICH.

Cuadro 3: Uso actual del suelo en las Sucuencas de los Hules-Tinajones y Caño Quebrado

USO	SUPERFICIE (Km ²)	% DEL TOTAL
Bosques	15.00	8.70
Matorrales	53.25	30.49
Potreros	100.46	58.28
Suelo desnudo	2.50	1.45
Áreas pobladas	1.16	0.67

Suelos:

Más del 60% de los suelos de esta zona (mapa 6) pertenecen a las categorías V, VI y VII (usadas por el departamento de Agricultura de Los Estados Unidos – USDA). Estas tres categorías corresponden a suelos no arables, con limitaciones desde severas hasta muy severas para su uso en cultivos y aptos para bosques, pastos y áreas de reserva.

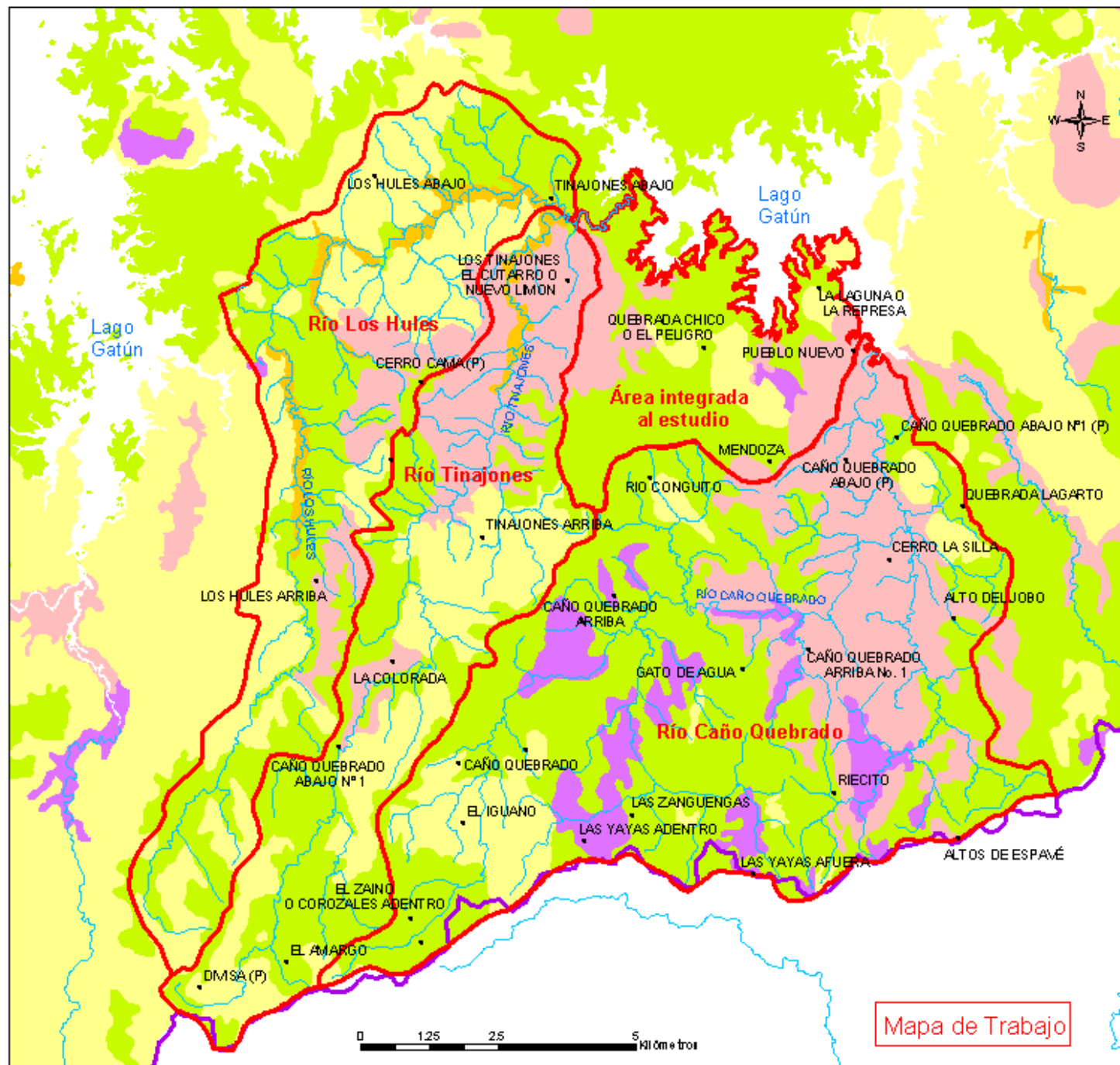
Si sobreponemos este mapa con el de uso de los suelos, podemos comprobar que la gran mayoría de estas zonas con altos riesgos son utilizadas en cultivos. Debido a que muchos de los cultivos, en especial los de piña se encuentran en las áreas de cerros, y debido a la naturaleza arcillosa de los suelos, estos son propensos a erosionarse fácilmente si no se ponen en práctica métodos adecuados para minimizar el riesgo de erosión.

Estudio de caso:

En el año 2001, técnicos del IDIAP presentaron un informe sobre los cultivos de piña realizado en la zona de estudio titulado: **La Producción de Piña y su relación con la calidad del agua en la Cuenca Alta del Lago Gatún**. Este estudio se llevó a cabo con la finalidad de caracterizar la calidad de las aguas superficiales de la zona piñera y establecer factores determinantes de la potencial contaminación de las aguas de la Cuenca alta del Lago Gatún.

Según el mismo, la Cuenca alta del Lago Gatún, a igual que otras zonas del país dedicadas a la producción agropecuaria, está sometida a intervenciones de sus ecosistemas. Para ello se hicieron determinaciones de los residuos de plaguicidas potenciales y relevantes en suelo, aguas y frutas en los piñales de la zona, utilizando técnicas inmunoenzimáticas y cromatográficas,. En la zona se hacen aplicaciones de los insecticidas malatión, diazinón, carbofurano, fosfamidón, oxamilo, y monocrotofós, así como de los herbicidas diurón y triazinas, los cuales son empleados por más del 75% de los productores de piña.

Mapa No. 6: TIPOS DE SUELO



Leyenda

- Comunidades
- Ríos y Quebradas
- ▭ Subcuencas
- ▭ Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Tipos de Suelo

- III: Suelo arable pero con limitaciones severas para la selección de los cultivos
- IV: Suelo arable pero con limitaciones muy severas para selección de cultivos
- V: Suelo no arable con bajo riesgo de erosión, apto para bosques y pastos
- VI: Suelo no arable, con limitaciones severas, apto para bosques y pastos
- VII: Suelo no arable, limitaciones muy severas, apto para bosques pastos y tierras de reserva

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
 Sección de Manejo de Cuenca
 División de Administración Ambiental
 Departamento de Seguridad y Ambiente
 Autoridad del Canal de Panamá

Mapa de Trabajo

Después de los análisis en laboratorio los técnicos encontraron que el agua de la zona presenta una calidad aceptable para la producción de piña, variable ligeramente con la pluviosidad, especialmente en lo que se refiere a sólidos totales. Dicen además que la producción piñera en la zona de Las Zanguengas no conlleva presencia significativa de residuos del insecticida diazinón en la fruta y que este insecticida no persiste en el suelo en niveles relevantes por largo tiempo.

Se detectaron residuos de herbicidas triazínicos en el agua de la cuenca alta, mediante las técnicas ELISA y HPLC, en niveles de 0.1 ug/l. Dicen que los efectos acumulativos por afluencia y la pluviosidad se manifiesta en los sectores con mayor empleo de los herbicidas. No obstante, las concentraciones de residuos son inferiores a las tolerancias indicadas en las directrices y normas para agua cruda, no excediendo los 2 ug/l.

Se sugieren recomendaciones para acciones tendientes a mejorar las prácticas de producción de piña y de la protección de la Cuenca alta del Lago Gatún, entre las que se destacan:

- Valorar con mayor detalle el grado real de la contaminación del agua en la zona.
- Evaluar el potencial de lixiviación de los plaguicidas de mayor riesgo utilizados en el área piñera.
- Buscar otras alternativas al uso de plaguicidas y la reducción de su uso.
- Promover y ampliar la cooperación entre instituciones públicas y los productores.

A pesar de que estos resultados no resultan alarmantes, el incremento no controlado de los cultivos de piña y otros, con el consiguiente incremento en el uso de pesticidas, puede llevar a un deterioro progresivo de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

IV. ACTIVIDADES AGRO-INDUSTRIALES, INDUSTRIALES, MINERAS Y COMERCIALES:

En el ministerio de Comercio e Industrias indican que no existe ninguna concesión minera en esta zona, ni metálica ni no metálica. Sin embargo, se sabe que se da la extracción selectiva de arena de río para construcciones pequeñas. En la carretera de Cerro Cama a Los Hules Abajo, a mano derecha hay una finca en donde extraen piedra.

En toda esta zona no hay talleres de mecánica debidamente establecidos ni fábricas de bloques. En Cerro Cama, sin embargo, hay un señor que usualmente presta el servicio de arreglo de buses.

La actividad turística en la zona es escasa. Algunos pescadores de La Represa nos cuentan que en el pasado, cuando todavía existían las bases militares del ejército de los EEUU en Panamá, los norteamericanos visitaban mucho la zona para practicar pesca deportiva. Con la partida de las fuerzas armadas, son muy pocos los extranjeros que llegan y contratan sus servicios.

El mayor interés turístico se basa ahora en balnearios, sobre todo en el río Caño Quebrado. Desde hace varios años se estableció uno de propiedad del señor Prudencio Sánchez, otro ha iniciado labores en este año propiedad de Pastor Frías y un tercero está en construcción del señor Dámaso Ortega hijo. Los tres se encuentran muy cerca uno del otro sobre la carretera que va de La Chorrera hacia Mendoza. También cerca de la toma de agua que abastece a parte del corregimiento de Amador, en el río Tinajones existe un "balneario" (sin ningún tipo de comodidades) muy popular en época seca.

En la región existen muchas galeras dedicadas a la cría de pollos y porquerizas que suplen la demanda de las ciudades aledañas, las ciudades de Panamá y Colón y son transportados también a otros lugares del país. La mayoría de estas pertenecen a particulares, pero se manejan bajo contrato con grandes compañías productoras nacionales. Las polleras más grandes se encuentran a orillas de la calle que va de El Espino a Cerro Cama, entre las comunidades de El Zaíno y La Colorada.

En la calle que va hacia la comunidad de El Zaíno hacia Arosemena, a orillas de la Quebrada Caño Quebrado, afluente del Río Tinajones, se ha establecido hace dos años una fábrica para la elaboración de embutidos. Las instalaciones cuentan con varias galeras para la cría de cerdos y con tinas de oxidación. Sin embargo, ya han tenido problemas ya que hace poco más de un año derrames de estas tinas provocaron la contaminación de las aguas de la quebrada, lo que afectó aguas abajo a la comunidad de Cerro Cama.

Otra actividad muy importante del área son las lecherías, las cuales se encuentran principalmente en los corregimientos de Mendoza, Herrera, Iturralde

y Amador. Se está empezando a implementar en la región la cría de ganado vacuno estabulado y semiestabulado. Estas últimas actividades hay que ponerles atención ya que durante la limpieza de los corrales, el agua cargada de materia orgánica puede ir directamente a los cuerpos de agua, contaminándolos.

Todas estas agroindustrias contratan a personal de las localidades circundantes, aunque también se da el caso de que llegan jornaleros de otras regiones como La Chorrera, Arraiján y Capira.

V. LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA: RED VIAL, AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

Red vial:

Las subcuencas en estudio se encuentran atravesadas por un amplio sistema de carreteras, calles y caminos (mapa 7).

Las carreteras principales son dos: una que va desde El Espino hasta Cerro Cama, de la cual se desprende un ramal que va hacia La Arenosa, y otra que va desde La Chorrera hasta Mendoza y La Represa. Un camino transitable durante todo el año y que está asfaltado en parte es el que va desde Mendoza hasta Cerro Cama.

Agua Potable:

En el cuadro 4 se pueden observar los sistemas de abastecimiento de agua potable que existen dentro de estas subcuencas, así como la fuente de esa agua y la cantidad de pobladores que se ven beneficiados con el servicio.

Debido a la baja cantidad de población de las comunidades y por encontrarse en una zona rural, los acueductos no son administrados por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados (IDAAN), sino por el Ministerio de Salud (MINSa). En esta zona sólo existe un sistema bajo administración privada, el de la comunidad de Divisa (mapa 8).

Cuadro 4: Sistemas de Agua Potable en el Area Los Hules/Tinajones/Caño Quebrado

Comunidad:	Subcuenca	Corregimiento:	Construido por:	Población Beneficiada:	Tipo de Fuente:
Cerro Cama	H/T	Amador	MINSA-1971	577	GaleríaF
Los Hules Abajo	H/T	Amador	MINSA-1995	325	Pozo
Tinajones Abajo	H/T	Amador	MINSA-1997	260	Pozo
Tinajones Arriba	H/T	Amador	MINSA-1997	235	Pozo
La Colorada	H/T	Iturralde	MINSA-1989	200	Pozo
Divisa	H/T	Arosemena	PSR- 1999	70	¿?
Alto del Jobo	CQ	La Represa	MINSA-1980	300	Pozo
Pueblo Nuevo	CQ	La Represa	MINSA-1973	192	Manantial
Rio Conguito	CQ	Mendoza	MINSA-1997	260	Pozo
El Zaino	CQ	Hurtado	MINSA-1972	187	Pozo
Mendoza	Lago	Mendoza	MINSA-1972	278	Pozo
TOTALES:		11 comunidades		2884	

Fuente: Base de Datos de MINSA - Acueductos Construidos, al 2002.

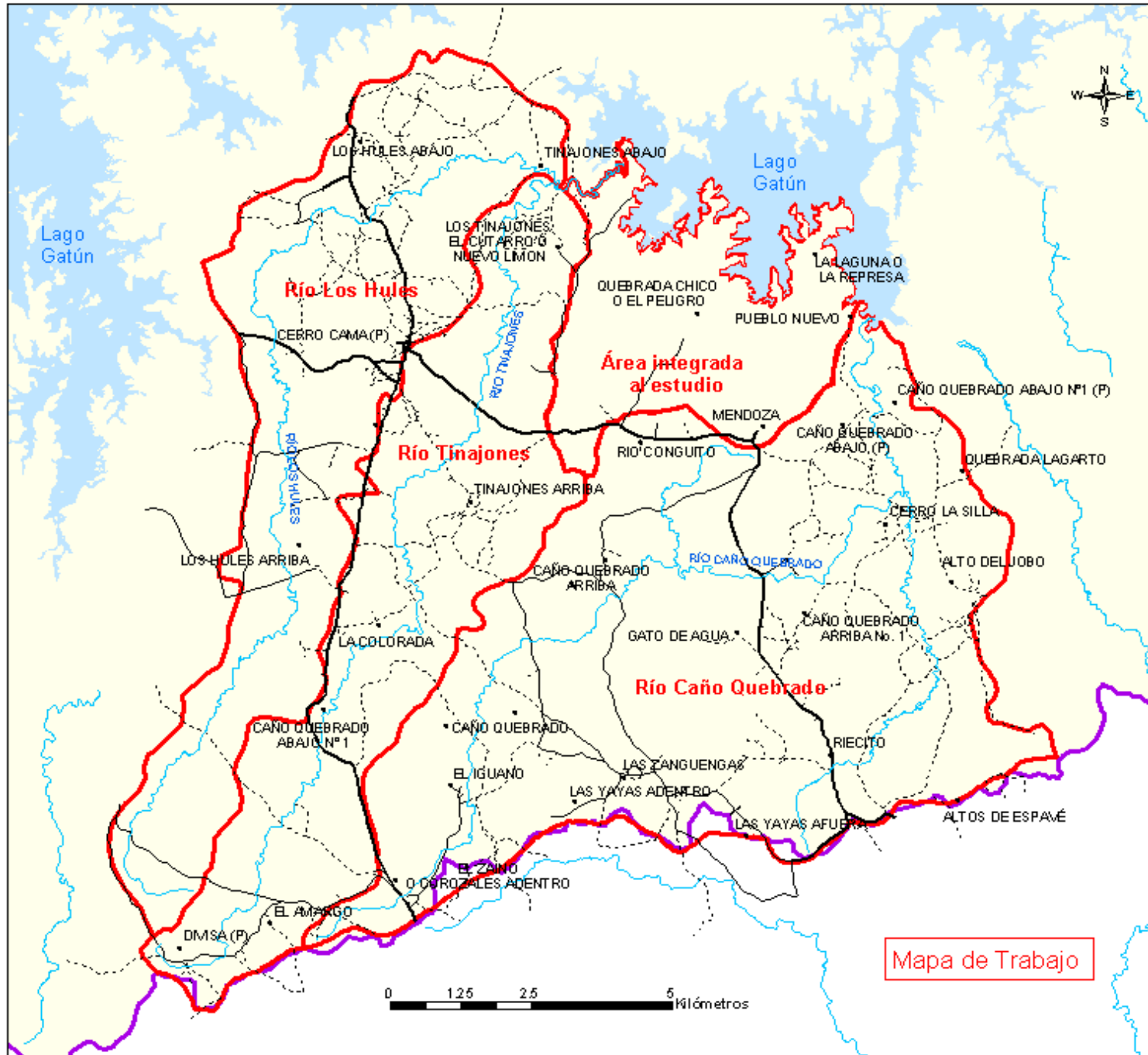
Hay que hacer notar que algunas comunidades tienen solamente una porción de la población servido por el acueducto rural; por ejemplo, Cerro Cama, donde más de 300 personas no tienen este servicio.

Sistemas Sanitarios:

Según información del IDAAN, en toda esa zona no existen sistemas sanitarios comunitarios. En el ministerio de Vivienda informan que este tipo de sistemas se usan principalmente cuando se construyen barriadas comerciales en serie, las cuales no se han establecido todavía aquí. Tampoco hay plantas de tratamiento de aguas negras.

Algunas casas de personas con mayor nivel económico tienen tanques sépticos en sus casas. La mayor parte de la población usa letrinas las cuales simplemente se sellan cuando han alcanzado su vida útil.

Mapa No. 7: RED DE CAMINOS



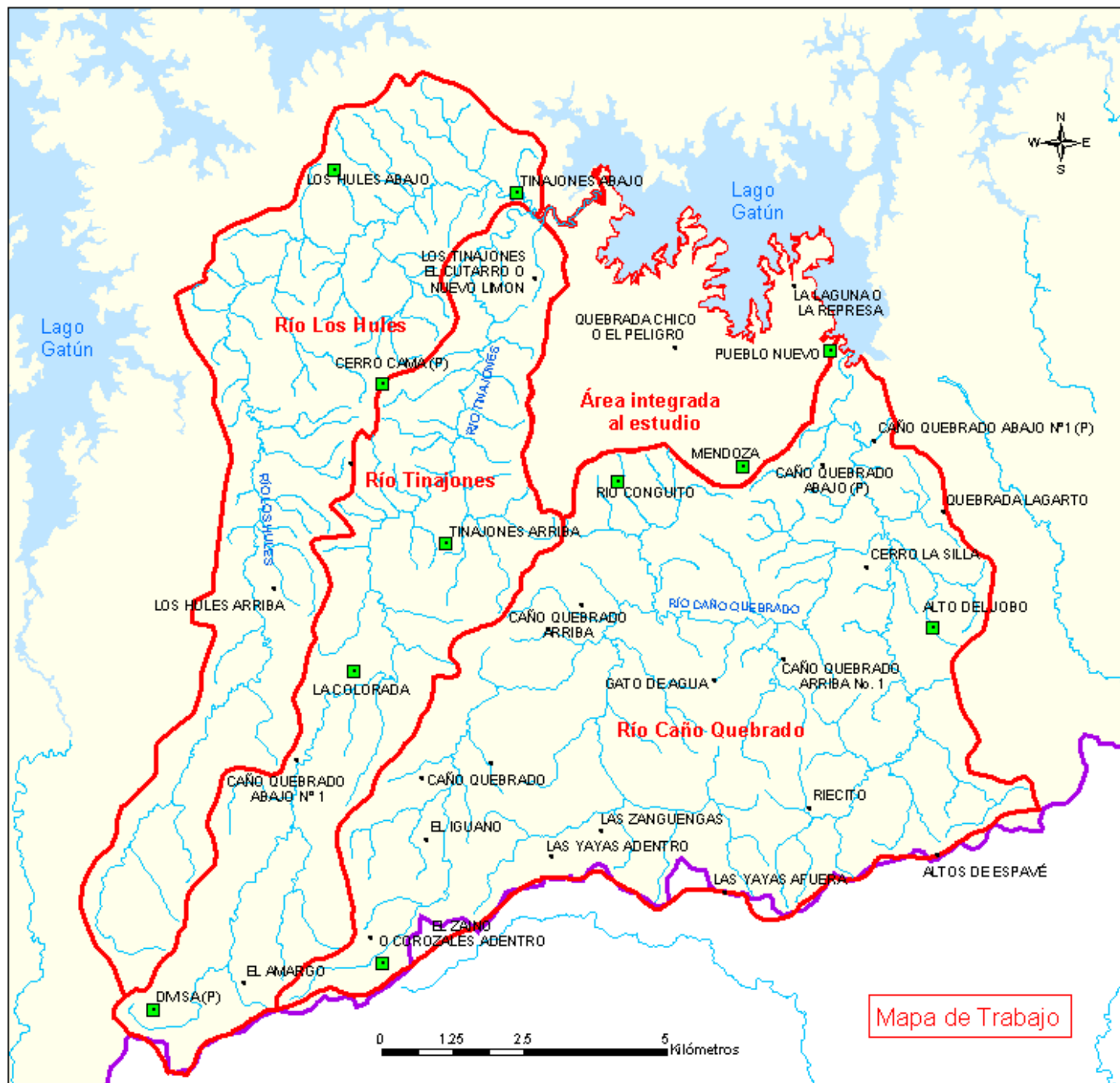
Legenda

- Comunidades
- Ríos principales
- Red de Caminos
 - Camino Permanente
 - Camino de Verano
 - Camino de Herradura
- Lagos
- Subcuencas
- Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca
División de Administración Ambiental
Departamento de Seguridad y Ambiente
Autoridad del Canal de Panamá

Mapa No. 8: SISTEMAS DE AGUA POTABLE



Legenda

- Comunidades
- Ríos y Quebradas
- Lagos
- ▭ Subcuencas
- ▭ Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Comunidades con Sistema de Acueductos

- LA COLORADA
- ALTO DEL JOBO
- CERRO CAMA
- DIMSA
- EL ZAINO O COROZALES ADENTRO
- LOS HULES ABAJO
- MENDOZA
- PUEBLO NUEVO
- RIO CONGUITO
- TINAJONES ABAJO
- TINAJONES ARRIBA

Mapa de Trabajo

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
 Sección de Manejo de Cuenca
 División de Administración Ambiental
 Departamento de Seguridad y Ambiente
 Autoridad del Canal de Panamá

VI. NIVELES Y FUENTES DE CONTAMINACIÓN DE AGUA

El día 16 de julio de 2002 se realizó un sondeo rápido de la calidad de agua en 13 puntos de las subcuencas en estudio (mapa 9). Este sondeo contó con la participación de personal de la Autoridad del Canal (ACP), de IRG y de la CICH. Cuatro de los puntos se encontraban sobre el curso principal del río Los Hules, tres sobre el río Tinajones y cinco sobre el río Caño Quebrado y algunos de sus afluentes y el último se tomó en el Lago Gatún, frente al embarcadero de la comunidad de La Represa.

Hay que hacer notar que dos de los sitios escogidos, uno sobre el río Los Hules y otro sobre el río Tinajones, muy cerca de la confluencia de ambos en la comunidad de Los Tinajones, concuerdan con los sitios de muestreo durante el desarrollo del programa de monitoreo (PMCC) durante la época seca de 1998. En ese mismo proyecto había otro punto de muestreo sobre el río Caño Quebrado, muy cerca de su desembocadura al Lago Gatún.

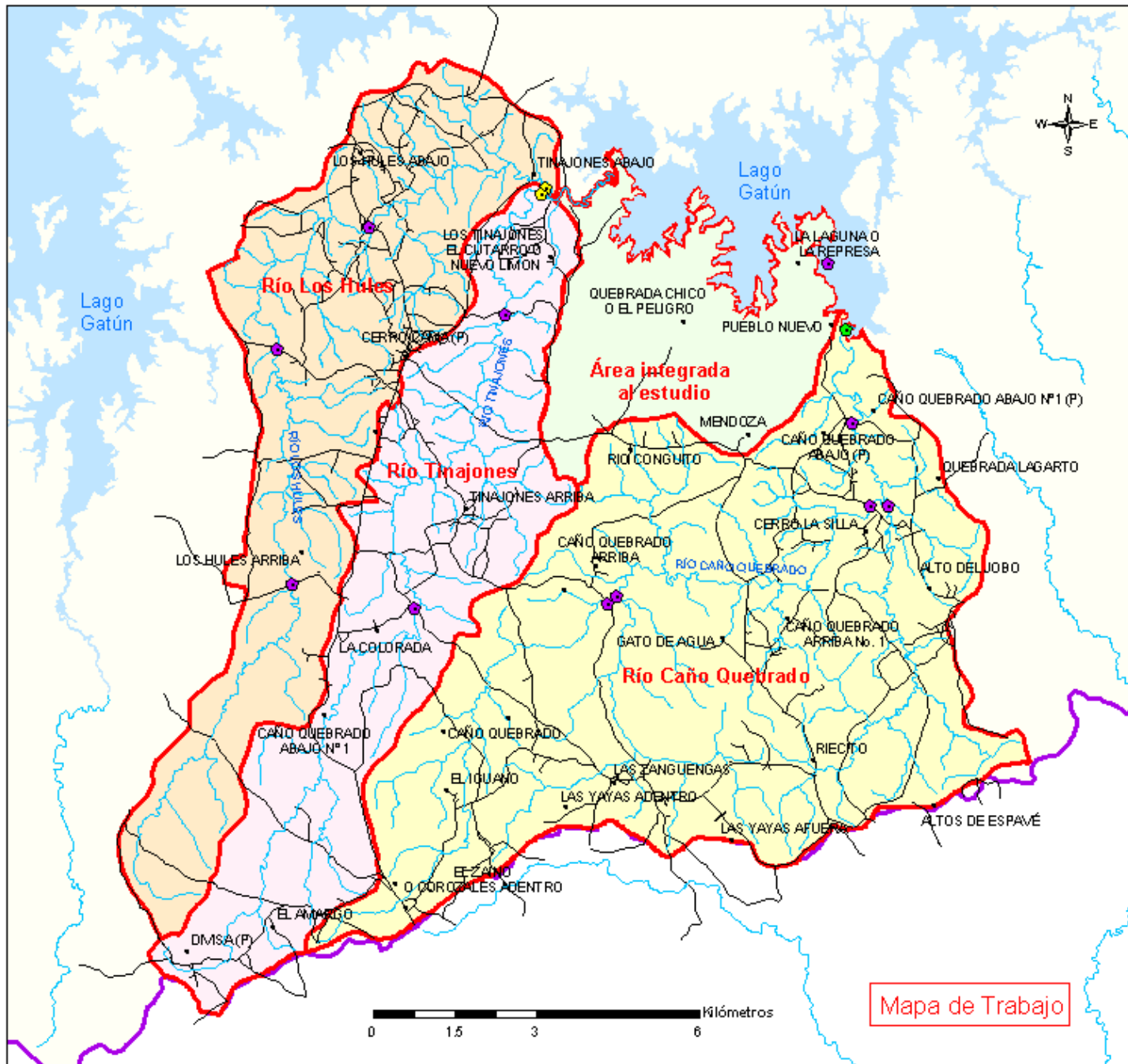
En los cuadros 5 y 6 se presentan algunos de los resultados del análisis de calidad de agua realizado a las muestras colectadas en julio de 2002.

Cuadro 5: Datos de Nutrientes, Oxígeno Disuelto en Julio, 2002 en 13 sitios del área

Sitio:	Código	Nitratos (mg/L)	Oxígeno Disuelto
Los Hules Alto	H-1	0.12	7.1
Los Hules Medio (Puente a Arenosa)	H-2	0.17	5.9
Los Hules Bajo (puente al N de Cerro Cama)	H-3	0.16	6.2
Los Hules (bocana)	H-4	0.13	4.4
Los Tinajones Alto (La Colorada)	T-1	0.15	7.0
Los Tinajones Medio (puente camino a Mendoza)	T-2	0.10	8.3
Los Tinajones (bocana)	T-3	0.22	4.3
Caño Quebrado (Río Zaíno)	C-1	0.12	7.4
Caño Quebrado (Las Zanguengas)	C-2	0.10	6.9
Caño Quebrado (Río Zaíno desembocadura)	C-3	0.10	8.3
Caño Quebrado (Riecito)	C-4	0.07	8.0
Caño Quebrado (al N de Cerro La Silla)	C-5	0.02	7.6
Lago Gatún (La Represa)	LG-1	0.13	6.0

Fuente: Datos de ACP, IRG-CICH, 2002.

Mapa No. 9: SITIOS DE MUESTREO DE AGUA



Leyenda

- Comunidades
- Ríos y Quebradas
- Lagos
- ▭ Subcuencas
- ▭ Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- ◆ Sitios de Muestreo de Aguas, 2002
- ◆ Sitios de Muestreo de Aguas, 1998
- ◆ Sitios de Muestreo de Aguas, 1998 y 2002

Mapa producido por la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Fuente: Unidad de Sensores Remotos
Sección de Manejo de Cuenca
División de Administración Ambiental
Departamento de Seguridad y Ambiente
Autoridad del Canal de Panamá

Mapa de Trabajo

Cuadro 6: Datos Microbiológicos en Julio, 2002 para 13 sitios del área.

Sitio:	Código	Coliformes Fecales	Coliformes Totales
Los Hules Alto	H-1	600	1,900
Los Hules Medio (Puente a Arenosa)	H-2	600	3,300
Los Hules Bajo (puente al N de Cerro Cama)	H-3	800	1,800
Los Hules (bocana)	H-4	400	3,800
Los Tinajones Alto (La Colorada)	T-1	200	2,200
Los Tinajones Medio (puente camino a Mendoza)	T-2	200	900
Los Tinajones (bocana)	T-3	1,800	3,400
Caño Quebrado (Río Zaíno)	C-1	400	2,600
Caño Quebrado (Las Zanguengas)	C-2	300	900
Caño Quebrado (Río Zaíno desembocadura)	C-3	100	500
Caño Quebrado (Riecito)	C-4	100	400
Caño Quebrado (N de Cerro La Silla)	C-5	0	200
Lago Gatún (La Represa)	LG-1	0	200

Fuente: Datos de IRG-CICH, 2002.

Datos históricos de Calidad de agua:

En el cuadro 7 se presentan datos comparativos de niveles de nitratos y de oxígeno disuelto (OD) de estudios realizados en 1972 (PCC), 1998 (PMCC) y 2002 (ACP-CICH-IRG) en el río Caño Quebrado, cerca de su desembocadura al Lago Gatún.

Cuadro 7: Comparación de Niveles del Nutriente NO₃ y Oxígeno Disuelto en 1972, 1998 y 2002 en el Río Caño Quebrado

Sitio:	NO₃ (mg/l) 1972- Estación seca	OD (mg/L) 1972- Estación seca	NO₃ (mg/L) 1998- Estación seca	OD (mg/L) 1998- Estación seca	NO₃ (mg/L) 2002- Estación lluviosa	OD (mg/L) 2002- est. lluviosa
Caño Quebrado	0.010	6.4	0.063	3.13	0.020	7.6

Fuente: Datos de PCC, PMCC, ACP-IRG-CICH.

Interpretación de los Datos de Nutrientes y Oxígeno Disuelto:

El Nitrato (NO_3) es un nutriente disuelto en el agua que frecuentemente es utilizado para indicar la influencia del ser humano en una cuenca, dado que las zonas urbanas y agrícolas tienen muchas fuentes de este nutriente, como son basureros, aguas servidas, estiércol, fertilizantes, y otros.

Como todo nutriente, si es muy abundante, el nitrato puede contribuir a la proliferación de algas y plantas acuáticas. En los ríos Los Hules, Tinajones y Caño Quebrado, en Julio, 2002, los niveles de nitrógeno notado no son muy altos comparados con otros sitios en la Cuenca del Canal medidos en el año 1998 (el rango era 0.063 a 3.017 mg/L NO_3), pero son más altos en muchos casos que los nutrientes medidos en áreas boscosas. Se nota que el peor nivel de NO_3 está en la bocana de Río Tinajones.

El oxígeno disuelto (O_2) es un indicador muy importante de la calidad de agua para las peces y otros animales acuáticos. Niveles entre 7.5 y 8.3 mg/L O_2 son excelentes. Niveles entre 5 y 7.5 mg/L son adecuadas para muchas especies de vida acuática. Niveles por debajo de 5 mg/L indican una situación no muy favorable para una diversidad de animales acuáticos. Los niveles de OD bajan cuando el río consume demasiado O_2 en procesar la materia orgánica. Es decir, hay demasiada materia orgánica, o insuficiente potencial para reaeración. En Julio de 2002, se nota que las bocanas de los ríos Los Hules y Tinajones tienen niveles de O_2 por debajo de 5 mg/L, una situación no muy saludable.

Interpretación de los Datos Microbiológicos:

Los coliformes fecales son indicadores de contaminación de los aguas por heces humanas o de otros mamíferos. Coliformes fecales no son aceptables en aguas que serán usadas para consumo humano y niveles de coliformes fecales por encima de 200 NMP/100ml no son recomendados para uso recreativo (bañarse por ejemplo). Se nota que todo el Río Los Hules, y especialmente en la bocana del Río Tinajones se exceden estos niveles. Mientras que el punto tomado cerca de Laguna Alta no tenía problemas microbiológicos en esta muestra.

Interpretación de los Datos Históricos:

Datos históricos de tres épocas distintas solamente existen para la desembocadura del Río Caño Quebrado. Felizmente esta estación tiene mejores indicaciones de calidad de agua que cualquier otro sitio en estos tres ríos durante Julio de 2002. Normalmente en la Cuenca del Canal, los niveles de contaminantes son peores en la estación seca, según los datos del PMCC, 1999. Por eso esperamos niveles más bajos de nitratos y más altos para oxígeno disuelto en la estación lluviosa. Los datos históricos indican que el Río Caño Quebrado en su desembocadura demuestra una buena calidad de agua en estos parámetros durante esta estación lluviosa de 2002. De todos modos,

los datos de estación seca de 1998 demostraban un nivel de oxígeno disuelto bastante bajo. Hay que ver si esta situación ha mejorado para los últimos años.

Conclusión sobre Fuentes de Contaminación:

Ciertas fuentes de nutrientes, materia orgánica y coliformes fecales son muy conocidas en estas cuencas: aguas residuales de zonas residenciales, lecherías, granjas avícolas, porquerizas, basureros, y suelos erosionados. En el momento de la muestra de Julio de 2002, los sectores geográficos más preocupantes desde el punto de vista de contaminación de aguas son las partes bajas de los ríos Los Hules y especialmente la cuenca baja del río Tinajones, aunque obviamente hay bastantes fuentes de contaminación bacteriológica en todas las cuencas altas y medias. Es importante notar que los ríos estaban bastante bajos de nivel en el momento de las muestras. Las lluvias lavan los contaminantes hacia los ríos, y aparentemente estos ríos todavía tienen algo de capacidad de auto-depuración. Es importante reconocer que muestras tomadas durante tormentas o durante la estación seca pueden mostrar indicaciones muy distintas de calidad de aguas.