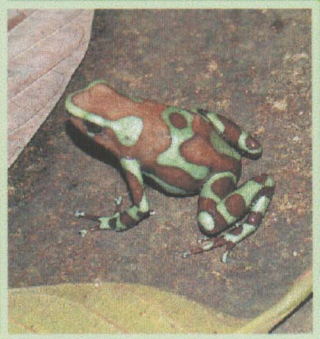
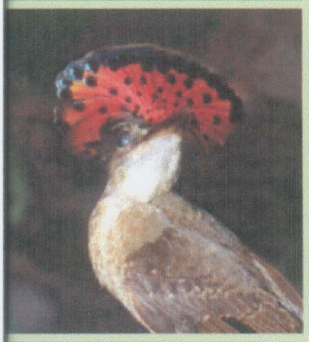
Recopilación y Presentación de Datos de Recursos Ambientales y Culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá

La Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá

Volumen 1
Informe final





Presentado a la:

Autoridad del Canal de Panamá

Elaborado por:

The Louis Berger Group, Inc.

Universidad de Panamá

Smithsonian Tropical Research Institute

Enero de 2003

Smithsonian

THE LOUIS BERGER GROUP

íNDICE DE CONTENIDO

Lista de Cuadros
Lista de Figuras
Lista de Mapas
Lista de Fotos
Acrónimos y Abreviaturas

INTRODUCCIÓN i

1.0 LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ (ROCC) 1
1.1 Antecedentes 1
1.2 Ubicación, límites y componentes de la Región Occidental 1
1.3 División político administrativa 1

2.0 EL MEDIO FÍSICO 3
2.1 RELIEVE E HIDROGRAFÍA 3
2.1.1 Relieve 3
2.1.2 Hidrografía 4
2.2 HIDROLOGÍA 4
2.2.1 Aguas Superficiales 4
2.2.1.1 Caracterización de las aguas superficiales 4
2.2.1.2 Indicadores del comportamiento hidrológico en los sitios de muestreo 10
2.2.2 Aguas subterráneas 14
2.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, TECTÓNICA, ÁREAS INESTABLES 16
2.3.1 Geología 16
2.3.2 Geomorfología 17
2.3.3 Tectónica 18
2.3.4 Áreas Inestables 18
2.4 SUELOS 19
2.5 CLIMA 19
2.5.1 Precipitación 19
2.5.2 Temperatura 21
2.5.3 Evaporación 22
2.5.3.1 Evapotranspiración 22
2.6 ZONAS DE VIDA 23

3.0 SÍSMICIDAD 24
3.1 Riesgos Sísmicos 27

4.0 CALIDAD AMBIENTAL 28
4.1 CALIDAD DEL AIRE 28
4.2 CALIDAD DEL AGUA 28
4.2.1 Parámetros indicadores en la ROCC 29
4.2.2 Resultados del análisis de calidad de aguas 31
4.2.3 Transporte de sedimentos 33
4.3 TIERRA 37

ÍNDICE DE CONTENIDO

5.0 LOS RECURSOS BIÓTICOS 38
5.1 LOS RECURSOS ACUÁTICOS 39
5.1.1 Metodología 39
5.1.1.1 Sistemas dependientes del régimen hidrológico 39
5.1.1.1.1 Diseño del muestreo 41
5.1.1.1.2 Caracterización a nivel de cuenca 43
5.1.1.1.3 Caracterización a nivel de segmento 46
5.1.1.1.4 Caracterización a nivel de tramo 50
5.1.1.1.5 Descripción de hábitat en términos de calidad, utilizando las variables del tramo 52
5.1.1.2 Distribución y descripción de los sitios de muestreo 56
5.1.1.3 Métodos de campo y laboratorio 78
5.1.1.3.1 Macrófitas acuáticas 78
5.1.1.3.2 Moluscos 78
5.1.1.3.3 Crustáceos 79
5.1.1.3.4 Insectos acuáticos 79
5.1.1.3.5 Peces 80
5.1.2 Sistemas hídricos 82
5.1.3 Las comunidades acuáticas 83
5.1.3.1 Macrófitas acuáticas 84
5.1.3.1.1 Caracterización de las comunidades vegetales 84
5.1.3.1.2 Comparación de especies en la Región Occidental 84
5.1.3.1.3 Sucesión longitudinal de macrófitas acuáticas, en los ríos estudiados 86
5.1.3.1.4 Especies de la sección transversal de los ríos 86
5.1.3.2 Moluscos 88
5.1.3.2.1 Abundancia 89
5.1.3.2.2 Biomasa 94
5.1.3.2.3 Diversidad 96
5.1.3.2.4 Resultados según sistemas hídricos 96
5.1.3.2.5 Discusión y conclusiones 98
5.1.3.3 Crustáceos 102
5.1.3.3.1 Abundancia 109
5.1.3.3.2 Biomasa 110
5.1.3.3.3 Diversidad de especies 113
5.1.3.3.4 Sistemas hídricos 120
5.1.3.3.5 Discusión y conclusiones 123
5.1.3.4 Insectos 126
5.1.3.4.1 Abundancia 126
5.1.3.4.2 Cuenca de río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte 135
5.1.3.4.3 Comparación de las cuencas 142
5.1.3.4.4 Sistemas hídricos 144
5.1.3.4.5 Discusión y conclusiones 145
5.1.3.5 Peces 148
5.1.3.5.1 Muestreo 151
5.1.3.5.2 Diversidad de especies y calidad de hábitat por sitio 153
5.1.3.5.3 Estacionalidad, migración y especies marinas 157
5.1.3.5.4 Gradientes de elevación y riqueza de especies 158
5.1.3.5.5 Heterogeneidad espacial 160

íNDICE DE CONTENIDO

5.1.3.5.6 *Comparación entre las cuencas* 162
5.1.3.5.7 Distribución de especies por sistemas hídricos 165
5.1.3.5.8 Discusión y conclusiones 169

5.2 LOS RECURSOS TERRESTRES 170
5.2.1 Metodología 170
5.2.1.1 Hábitat terrestres 170
5.2.1.1.1 Distribución y descripción de los sitios de muestreo 170
5.2.1.1.2 Métodos de campo, muestreo y/o laboratorio 191
5.2.1.2 Flora 197
5.2.1.2.1 Distribución y descripción de los sitios de muestreo 197
5.2.1.2.2 Métodos de campo, muestreo y/o laboratorio 198
5.2.1.3 Fauna terrestre 199
5.2.1.3.1 Insectos hematófagos 199
5.2.1.3.2 Anfibios y reptiles 207
5.2.1.3.3 Aves 213
5.2.1.3.4 Mamíferos 216
5.2.2 Resultados 233
5.2.2.1 Hábitat terrestre 233
5.2.2.1.1 Caracterización de los hábitat 233
5.2.2.1.2 Evaluación cualitativa de las categorías de 284
5.2.2.1.3 Estado de conservación de los hábitat 287
5.2.2.1.4 Conclusiones 288
5.2.2.2 Flora 289
5.2.2.2.1 Región occidental de la cuenca del Canal de Panamá 289
5.2.2.2.2 La diversidad de especies en la región occidental 301
5.2.2.2.3 Diversidad de especies en las cuencas de los río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte 304
5.2.2.3 La Fauna 309
5.2.2.3.1 Insectos 309
5.2.2.3.2 Anfibios y reptiles 323
5.2.2.3.3 Aves 338
5.2.2.3.4 Mamíferos 349

6.0 LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LOS RECURSOS BIÓTICOS 365

6.1 ESPECIES DE FLORA DE INTERÉS ESPECIAL 367
6.1.1 Introducción 367
6.1.2 Entidades responsables de la designación de categorías de especies de plantas de interés especial 367
6.1.3 Categorías de especies de plantas de interés especial 368
6.1.4 Especies de plantas de interés especial 369
6.1.5 Especies útiles de interés especial 377
6.1.6 Especies de interés especial por su situación 377
6.1.7 Distribución de las especies de interés especial según sitio 378
6.1.8 Distribución cartográfica de las especies de plantas de interés especial 378
6.1.9 Actividades naturales y humanas que en la actualidad representan una amenaza a las especies de interés especial 378

íNDICE DE CONTENIDO

6.2 ESPECIES INSECTOS DE HEMATÓFAGOS DE INTERÉS ESPECIAL 380
6.2.1 Introducción 380
6.2.2 Criterios para la designación de categoría de insectos de interés especial 380
6.2.3 Los insectos de interés especial 381
6.2.3.1 Orden diptera 381
6.2.3.2 Orden hemiptera 383
6.2.4 Descripción de enfermedades transmitidas por vectores 384
6.2.5 Distribución de las especies de insectos de interés especial 390
6.2.5.1 Mosquitos 390
6.2.5.1.1 Vectores de la malaria en Panamá 390
6.2.5.1.2 Vectores de la Encéfalomielitis Equina Venezolana (VEE) en Panamá 391
6.2.5.1.3 Vectores de la encéfalitis de San Luis (SLE) en Panamá 391
6.2.5.1.4 Especies reportadas como vectoras de la fiebre amarilla selvática 391
6.2.5.2 Chitras aliblancas (conejeras) 391
6.2.5.2.1 Vectores de la leishmaniasis ó picada de bejuco 391
6.2.5.2.2 Vectores de los virus que producen la fiebre de flebótomus y los virus del grupo Changuinola 392
6.2.5.2.3 Jejenes 393
6.2.5.3 Simúlidos 393
6.2.5.3.1 Especie vectora de mansonelosis en Panamá 394
6.2.5.3.2 Simúlidos vectores de oncocercosis 394
6.2.5.4 Tábanos 394
6.2.5.5 Mosca del tórsalo 395
6.2.5.6 Chinches triatóminos 395
6.2.5.7 Sitios, tipos y condiciones de los hábitat donde fueron capturados insectos de interés especial que transmiten agentes patógenos de enfermedades 395
6.2.5.8 Presencia-ausencia de enfermedades, sus vectores y hospederos en la Región Occidental, el país, el hemisferio occidental y en el ámbito mundial 398

6.3 ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA FAUNA 400
6.3.1 Especies de anfibios y reptiles de Interés Especial (I.E.) 400
6.3.1.1 Introducción 400
6.3.1.2 Designación de categorías de especies de anfibios y reptiles de IE 400
6.3.2 Anfibios 401
6.3.2.1 Especies de anfibios de I.E. 401
6.3.2.1.1 Distribución 401
6.3.2.2 Las especies de anfibios de interés especial por categoría 404
6.3.3 Reptiles 406
6.3.3.1 Especies de reptiles de I.E. 406
6.3.3.1.1 Distribución 409
6.3.3.1.2 Las especies de reptiles de interés especial por categoría 409
6.3.4 Actividades naturales y humanas, que en la actualidad representan una amenaza a las especies de interés especial 410
6.3.4.1 Actuales 410

6.4 ESPECIES DE AVES DE INTERÉS ESPECIAL 411
6.4.1 Introducción 411

íNDICE DE CONTENIDO

6.4.2 Designación de categorías especies de interés especial, organizaciones y criterios para la designación de especie de interés especial 411
6.4.2.1 Organizaciones, Convenios y Acuerdos 411
6.4.2.2 Criterios para la designación de especies de aves de interés especial 412
6.4.3 Especies de Aves de Interés Especial 415
6.4.3.1 Aves de interés especial que no fueron registradas durante los estudios 416
6.4.4 Distribución cartográfica de las especies de aves de interés especial 417
6.4.5 Identifican las actividades naturales y humanas que en la actualidad representan una amenaza a las especies de interés especial 417
6.4.5.1 A continuación una explicación sobre el significado de estas amenazadas 417

6.5 ESPECIES DE MAMÍFEROS DE INTERÉS ESPECIAL 421
6.5.1 Introducción 421
6.5.2 Descripción de categorías de especies de mamíferos interés especial 422
6.5.2.1 Especies protegidas por Ley Nacional 422
6.5.2.2 Especies en listas de CITES 422
6.5.2.3 Comisión sobre sobrevivencia de especies de la unión internacional para la conservación de la naturaleza y los recursos naturales (UICN) 422
6.5.3 Especies de Mamíferos de Interés Especial 422
6.5.3.1 Mamíferos Endémicos 423
6.5.4 Mamíferos raros o poco comunes 426
6.5.5 Mamíferos de interés especial que no fueron registrados durante los estudios 426
6.5.6 *Mamíferos de Importancia médica* 427
6.5.7 Mamíferos Indicadores 428
6.5.8 Mamíferos de interés especial por cuenca 430

6.6 LAS ESPECIES DE ORGANISMOS ACUÁTICOS DE INTERÉS ESPECIAL 431
6.6.1 Las macrófitas acuáticas de interés especial 431
6.6.1.1 Introducción 431
6.6.1.2 Macrófitas acuáticas de interés especial 431
6.6.1.3 Macrófitas acuáticas de interés por especie 431
6.6.1.4 Macrófitas acuáticas de interés por sitio de colecta 432

6.7 ESPECIES DE MOLUSCOS DE INTERÉS ESPECIAL 433
6.7.1 Introducción 433
6.7.2 Criterios para la designación de especies de moluscos de interés especial 434
6.7.3 Especies de moluscos de interés especial 435
6.7.3.1 Lista de moluscos de interés especial en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá 435
6.7.3.2 Biología y tipos de hábitat 435
6.7.4 Las especies de moluscos de interés especial y por cuenca 435

6.8 ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DE INTERÉS ESPECIAL 438
6.8.1 Introducción 438
6.8.2 Criterios para la designación de las especies de crustáceos de interés especial 438
6.8.2.1 Comestible 438
6.8.2.2 Migratorias 438

íNDICE DE CONTENIDO

6.8.3 Especies de crustáceos de interés especial 438
6.8.3.1 Crustáceos de interés especial 438
6.8.3.2 Biología y tipos de hábitat 439
6.8.4 *Las especies de crustáceos de interés especial por cuenca* 439

6.9 ESPECIES DE INSECTOS ACUÁTICOS DE INTÉRES ESPECIAL 441
6.9.1 Introducción 441
6.9.2 Criterios para designar los insectos acuáticos de interés especial 441
6.9.3 Los insectos acuáticos de interés especial 442
6.9.3.1 Familia Chironomidae 442
6.9.3.2 Familia Simulidae 443
6.9.3.3 Familias Leptohyphidae e Hydropsychidae 444
6.9.3.4 Familia Perlidae 444

6.10 ESPECIES DE PECES DE INTERÉS ESPECIAL 445
6.10.1 Introducción 445
6.10.2 Criterios para la designación de especies de peces de interés especial 445
6.10.3 Especies de peces de interés especial 445
6.10.3.1 Peces de importancia como alimento 445
6.10.3.2 Especies indeterminadas 446
6.10.3.3 Especies raras 446
6.10.3.4 Especies que representan primer reporte para la región 447
6.10.3.5 Otros aspectos importantes 447
6.10.4 Actividades naturales y aquellas creadas por el hombre que representan una amenaza a las especies de peces de interés especial 451

7.0 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y PROPUESTAS PARA SU CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL 451
7.1 Propuesta de conservación de áreas naturales producto de la evaluación de los hábitat naturales 451
7.1.1 Evaluación del estado de los hábitat naturales terrestres y las áreas naturales existentes 451
7.1.2 Identificación y conservación de áreas naturales contiguas a la Región Occidental 456
7.1.3 Propuesta de conectivos biológico 456

8.0 BIBLIOGRAFÍA
8.1 Recursos Acuáticos 457
8.2 Recursos Terrestres 461

9.0 PERSONAL PARTICIPANTE 481

ANEXOS 1: Calidad de las aguas naturales, vegetación acuática y ribereña, especies chocoanas de interés medicinal, especies de plantas de I. E. distribución de las especies de interés especial según sitio

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 2.1-1	Características hidrológicas e hidrográficas de la ROCC	4
Cuadro 2.2-1	Estaciones hidrológicas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal	7
Cuadro 2.2-2	Caudal promedio multianual	18
Cuadro 2.2-3	Caudales extremos	
Cuadro 2.2-4	Variables hidrológicas e hidráulicas	12
Cuadro 2.2-5	Caudales y velocidades medios caudales medidos y sistemas hídricos	14
Cuadro 2.2-6	Nivel de las aguas subterráneas	15
Cuadro 2.5-1	Precipitación media mensual (mm) en la Región Occidental de la Cuenca del Canal y alrededores	20
Cuadro 2.5-2	Temperatura medias mensuales (°c) en la región occidental de la cuenca del canal	21
Cuadro 2.5-3	Parámetros de las ecuaciones para determinar la temperatura media mensual en función de la elevación del lugar	21
Cuadro 2.5-4	Promedio mensual de evaporación tanque en mm.	22
Cuadro 2.5-5	Evapotranspiración potencial y escorrentía	23
Cuadro 2.6-1	Zonas de Vida	23
Cuadro 3.1	Recopilación de Datos históricos de Eventos Sísmicos no instrumentalizados	24
Cuadro 3.2	Datos Instrumentales de Sismos Ocurridos entre 1909 y 1971 (clasificado con la Escala Mercalli Modificada)	26
Cuadro 4.2-1	Registros de datos de calidad de agua	30
Cuadro 4.2-2	Parámetros indicadores y valores de referencia	32
Cuadro 4.2-3	Resumen de resultados	33
Cuadro 4.2-4	Coeficiente de protección	35
Cuadro 4.2-5	Estimaciones sedimentológicas	36
Cuadro 4.2-6	Calificación de la sedimentación específica	37
Cuadro 4.2-7	Parámetros orgánicos en los análisis del agua superficial	37
Cuadro 5.1-1	Parámetros de caracterización a nivel de cuenca	44
Cuadro 5.1-2	Parámetros de caracterización a nivel de segmento	51
Cuadro 5.1-3	Calidad de hábitat	54
Cuadro 5.1-4	Caracterización de los sistemas hídricos	82
Cuadro 5.1-5	Caracterización de los sistemas hídricos y la longitud de cauce en km.	83
Cuadro 5.1-6	Macrófitas acuáticas en la cuenca occidental del Canal de Panamá según hábito, cuenca y sitio de colecta.	85
Cuadro 5.1-7	Abundancia de las especies de moluscos de la tres cuencas, durante la temporada lluviosa.	91
Cuadro 5.1-8	Abundancia de las especies de moluscos de las tres cuencas, durante la temporada seca.	93
Cuadro 5.1-9	Biomasa y porcentaje de las especies de moluscos de la tres cuencas, durante la temporada lluviosa y seca.	95
Cuadro 5.1-10	Índices de diversidad (Shannon- Wiener y Simpson) de los moluscos de la Región Occidental, incluyendo las cuencas de río Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte.	96
Cuadro 5.1-11	Abundancia, diversidad y biomasa de los moluscos de la Región Occidental incluyendo las cuencas de río Indio, Caño Sucio y Coclé del	97

ÍNDICE DE CUADRO

	Norte, según Sistema Hídrico (Altura, Bajura y Estuario) en la temporada lluviosa.	
Cuadro 5.1-12	Abundancia, diversidad y biomasa de los moluscos de la Región Occidental incluyendo las cuencas de río Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte, según Sistema Hídrico (Altura, Bajura y Estuario) en la temporada seca.	98
Cuadro 5.1.13	Especies de crustáceos (camarones y cangrejos) colectados en los estudios de la hidroeléctrica Bayano, hidroeléctrica fortuna, biología acuática del Tabasará, inventario biológico del Canal de Panamá y Región Occidental.	103
Cuadro 5.1-14	Distribución de las especies de interés especial (EIE) en la Región Occidental, por Sistemas Hídricos, Altura (SHA), Bajura de Corriente Lenta (SHBCL), Bajura de Corriente Rápida (SHBCR) y Estuarinos (SHE) durante la temporada lluviosa y seca.	106
Cuadro 5.1-15	Distribución de la biomasa en camarones de la Región Occidental, durante la temporada lluviosa y seca.	112
Cuadro 5.1-16	Clasificación taxonómica de crustáceos colectados en el área de la posible expansión de la cuenca del Canal de Panamá.	114
Cuadro 5.1-17	Distribución y abundancia de especies de camarones en la Región Occidental, durante la temporada lluviosa y seca.	116
Cuadro 5.1-18	Distribución y abundancia de especies de camarones en la Región Occidental, por sistemas hídricos.	117
Cuadro 5.1-19	Distribución de la biomasa en camarones en la Región Occidental, por Sistemas Hídricos, Altura (SHA), Bajura de Corriente Rápida (SHBCR), Bajura de Corriente Lenta (SHBCL), y Estuarino (SHE), durante la temporada lluviosa y seca.	122
Cuadro 5.1-20	Abundancia total (N°) de insectos acuáticos en hojarasca colectada durante la Temporada lluviosa, por familia y sitio de estudio	127
Cuadro 5.1-21	Abundancia total (N°) de insectos acuáticos en hojarasca colectada durante la Temporada lluviosa, por familia y sitio de estudio.	129
Cuadro 5.1-22	Lista de familias de insectos acuáticos asociados a hojarasca por región, cuenca Temporada (lluviosa, seca).	133
Cuadro 5.1-23	Índices de diversidad y similaridad para la Región Occidental, durante todo el estudio.	134
Cuadro 5.1-24	Abundancia (N°) de insectos acuáticos en hojarasca colectada durante la Temporada lluviosa, por familia, sitio y cuenca.	136
Cuadro 5.1-25	Abundancia (N°) de insectos acuáticos en hojarasca colectadas durante la temporada seca, por familia, sitio y cuenca.	137
Cuadro 5.1-26	Índices de diversidad y similaridad, por cuenca, en la Temporada lluviosa.	142
Cuadro 5.1-27	Índices de diversidad y similaridad, por cuenca, en la temporada seca.	143
Cuadro 5.1-28	Abundancia (N°) Y riqueza de familias (No.) de insectos acuáticos asociados a hojarasca, por sistema hídrico, en la temporada lluviosa	144
Cuadro 5.1-29	Abundancia (N°) y riqueza de familias (No) de insectos acuáticos asociados a hojarasca, por sistema hídrico, en la temporada seca.	145
Cuadro 5.1-30	Lista de especies periféricas colectadas en la Región Occidental.	148
Cuadro 5.1-31	Especies locales únicas entre las tres cuencas estudiadas.	159
Cuadro 5.1-32	Índice de similaridad de Jaccard en la Región Occidental de la cuenca del Canal de Panamá.	160
Cuadro 5.2-1	Sitios de muestreo pre – seleccionados	170
Cuadro 5.2-2	Sitios de muestreo seleccionados	172
Cuadro 5.2-3	Sitios de colecta para el inventario de flora	197

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 5.2-4	Ubicación de los sitios de muestreo por cuenca, sitio y ubicación geográfica	**200**
Cuadro 5.2-5	Abreviatura para la clasificación de hábitats intervenidos	**206**
Cuadro 5.2-6	Estimado cuantitativo de las categorías de hábitat por cuenca	**234**
Cuadro 5.2-7	Estimado de biomasa (tm) por cuenca	**235**
Cuadro 5.2-8	Estructura florística	**238**
Cuadro 5.2-9	Especies de árboles de mayor importancia	**240**
Cuadro 5.2-10	Distribución vertical de las especies arbóreas	**242**
Cuadro 5.2-11	Estructura florística	**245**
Cuadro 5.2-12	Especies de árboles de mayor importancia	**248**
Cuadro 5.2-13	Distribución vertical de las especies arbóreas	**249**
Cuadro 5.2-14	Estructura florística de bosque en río Indio	**252**
Cuadro 5.2-15	Especies de árboles de mayor importancia	**254**
Cuadro 5.2-16	Distribución vertical de las especies arbóreas	**256**
Cuadro 5.2-17	Estructura florística	**259**
Cuadro 5.2-18	Especies de árboles de mayor importancia	**264**
Cuadro 5.2-19	Distribución vertical de las especies arbóreas	**265**
Cuadro 5.2-20	Especies arbóreas del bosque nuboso en cerro el tigrero	**270**
Cuadro 5.2-21	Especies de plantas registradas en potreros	**272**
Cuadro 5.2-22	Especies registradas en rastrojos de 2 años	**276**
Cuadro 5.2-23	Especies registradas en rastrojos de 8 años	**277**
Cuadro 5.2-24	Especies registradas en bosque de 15 años en santa maría	**281**
Cuadro 5.2-25	Especies de bosque secundario de 30 años	**282**
Cuadro 5.2-26	Pérdida total de hábitat	**285**
Cuadro 5.2-27	Puntuación total de cada tipo de hábitat	**287**
Cuadro 5.2-28	Especies de la clase Liliopsida (monocotiledoneas), según hábito de crecimiento y distribución geográfica	**291**
Cuadro 5.2-29	Especies de la clase Magnoliopsida (dicotiledoneas), según habito de crecimiento y distribución geográfica	**293**
Cuadro 5.2-30	Especies de la división Coniferophyta (coníferas), según hábito de crecimiento y distribución geográfica	**295**
Cuadro 5.2-31	Especies de divisiones pterophyta y lycophyta (helechos y aliados), según hábito de crecimiento y distribución geográfica	**297**
Cuadro 5.2-32	Especies de la clase musci (musgos), según hábito de crecimiento y distribución geográfica	**299**
Cuadro 5.2-33	Lista de especies de hepáticas y antocerotes según hábito de crecimiento y distribución geográfica	**301**
Cuadro 5.2-34	Lista de especies de líquenes según hábito de crecimiento y distribución geográfica	**303**
Cuadro 5.2-35	Número de especies por grupo taxonómico reportadas para Panamá	**309**
Cuadro 5.2-36	Diversidad y abundancia por grupo taxonómico.	**310**
Cuadro 5.2-37	Especies de tábanos su diversidad y distribución en la Región Occidental del Canal de Panamá	**311**
Cuadro 5.2-38	Especies de culicidos, su diversidad y distribución en la Región Occidental	**312**
Cuadro 5.2-39	Especies de psicódidos, su diversidad y a distribución en la Región Occidental	**313**
Cuadro 5.2-40	Especies de ceratopogónidos, su diversidad y distribución en la Región Occidental	**314**
Cuadro 5.2-41	Especies de simúlidos, su diversidad y abundancia en la Región Occidental	**315**
Cuadro 5.2-42	Especies de triatóminos, su diversidad y abundancia en la Región	**315**

ÍNDICE DE CUADRO

	Occidental	
Cuadro 5.2-43	Resumen de especies presentes en la región occidental	**317**
Cuadro 5.2-44	Diversidad, distribución por cuenca y sensibilidad de los insectos capturados en la cuenca de río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte	**319**
Cuadro 5.2-45	Abundancia de los anfibios y reptiles presentes en los sitios de estudio.	**325**
Cuadro 5.2-46	Número de especies anfibios y reptiles en los sitios de estudio.	**331**
Cuadro 5.2-47	Información ecológica de los anfibios y reptiles presentes en los sitios de estudio.	**333**
Cuadro 5.2-48	Lista de aves registradas en la Región Occidental.	**339**
Cuadro 5.2-49	Taxa de Mamíferos registrados en la región occidental de la cuenca del Canal de Panamá.	**350**
Cuadro 5.2-50	Mamíferos registrados en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá	**355**
Cuadro 5.2-51	Abundancia de los mamíferos de la Región Occidental por localidad	**361**
Cuadro 6.1-1	De especies de interés especial según grupo de plantas Monocotiledóneas	**371**
Cuadro 6.1-2	Especies de interés especial según grupo de plantas Dicotiledóneas	**372**
Cuadro 6.1-3	Especies de interés especial según grupo de plantas Gimnospermas	**376**
Cuadro 6.1-4	Especies de interés especial según grupo de plantas Helechos y aliados	**376**
Cuadro 6.1-5	Especies de interés especial según grupo de plantas Musgos	**376**
Cuadro 6.1-6	Especies de interés especial según grupo de plantas Hepáticas y antocerotes	**376**
Cuadro 6.2-1	Especies de insecto hematófagos registrados en Panamá y de interés especial.	**380**
Cuadro 6.2-2	Sitios, tipos y condiciones de los hábitat donde fueron capturados insectos vectores de enfermedades.	**396**
Cuadro 6.2-3	Distribución de enfermedades transmitidas por vectores.	**399**
Cuadro 6.3-1	Lista de anfibios de interés especial encontrados en los sitios de estudio.	**402**
Cuadro 6.3-2	Lista de reptiles de interés especial encontrados en los sitios de estudio.	**407**
Cuadro 6.4-1	Aves de interés especial	**418**
Cuadro 6.5-1	Mamíferos de interés especial y poco comunes registrados en la cuenca Occidental.	**424**
Cuadro 6.7-1	Abundancia de las especies de interés especial (Moluscos): *Corbicula fluminea* y *Melanoides tuberculatus* de la cuenca del río Indio, durante la temporada lluviosa y seca.	**435**
Cuadro 6.7-2	Abundancia de las especies de interés especial (Moluscos): *Corbicula fluminea* y *Melanoides tuberculatus* de la cuenca de Caño Sucio, durante la temporada lluviosa y seca.	**436**
Cuadro 6.7-3	Abundancia de las especies de interés especial (Moluscos): *Corbicula fluminea* y *Melanoides tuberculatus* de la cuenca del río Cocle del Norte, durante la temporada lluviosa y seca.	**436**

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 6.8-1	Distribución de las especies de interés especial (*Macrobrachium carcinus*, *M. crenulatum* y *M. acanthurus*) de la cuenca río Indio, durante la temporada lluviosa y seca.	**439**
Cuadro 6.8-2	Distribución de las especies de interés especial (*Macrobrachium carcinus*, *M. crenulatum* y *M. acanthurus*) de la cuenca Caño Sucio, durante la temporada lluviosa y seca.	**440**
Cuadro 6.8-3	Distribución de las especies de interés especial (*Macrobrachium carcinus*, *M. crenulatum* y *M. acanthurus*) de la cuenca Coclé del Norte, durante la temporada lluviosa y seca.	**440**
Cuadro 7.1-1	Distribución de los tipos de hábitat en la Región Occidental	**452**
Cuadro 7.1-2	Distribución de los tipos de hábitat por cuencas	**452**
Cuadro 7.1-3	Situación de los tipos de hábitat	**453**
Cuadro 7.1-4	Ámbito hogareño (home range) del Ocelote (*Leopardus pardalis*)	**455**
Cuadro 7.1-5	Distribución de los fragmentos de 1000 ha.	**456**

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 2.2-1	Perfiles longitudinales de las principales cuencas	6
Figura 2.2-2	Distribución mensual de caudales y oportunidad de muestreo	9
Figura 2.2-3	Comparación caudales específicos extremos	10
Figura 2.2-4	Caudales medidos Vs. caudales medios estimados	13
Figura 4.1	Curvas sedimentológica	34
Figura 5.1-1	Diagrama de actividades de caracterización de ecosistemas acuáticos	40
Figura 5.1-2	Jerarquía espacial de Frissell	42
Figura 5.1-3	Orden hidrológico segmento y sitio de muestreo	47
Figura 5.1-4	Sitio 14: Río Toabré, Frente a la temporada Batatillal	49
Figura 5.1-5	Análisis jerárquico (Cluster) según distancia Euclidean	55
Figura 5.1-6	Abundancia total de camarones colectados en la Región Occidental de la Cuenca del Canal, durante la temporada lluviosa y seca.	109
Figura 5.1-7	Biomasa total de los camarones colectados en la Región Occidental de la Cuenca del Canal, durante la temporada lluviosa y seca.	111
Figura 5.1-8	*Abundancia total de cangrejos colectados en la Región Occidental de la* Cuenca del Canal, durante la temporada lluviosa y seca.	113
Figura 5.1-9	Diversidad de especies colectadas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal durante la temporada lluviosa.	115
Figura 5.1-10	Diversidad de especies colectadas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal, durante la temporada seca.	118
Figura 5.1-11	Afinidad de los ríos con respecto a las especies, abundancia y biomasa de organismos en la Región Occidental, durante la temporada lluviosa.	119
Figura 5.1-12	Afinidad de los ríos con respecto a las especies, abundancia y biomasa de organismos en la Región Occidental, durante la temporada seca.	120
Figura 5.1-13	Abundancia de insectos acuáticos por familia, en la Región Occidental	126
Figura 5.1-14	Abundancia de familias de insectos acuáticos en la Región Occidental *durante la temporada lluviosa 2001*.	129
Figura 5.1-15	Abundancia de familias de insectos acuáticos en la Región Occidental durante la Temporada Seca, 2001	130
Figura 5.1-16	Abundancia de familias de insectos acuáticos por ríos (sitios) en la Región Occidental durante la Temporada lluviosa 2001.	131
Figura 5.1-17	Abundancia de familias de insectos acuáticos por ríos (sitios) en la Región Occidental temporada durante la temporada seca 2001.	131
Figura 5.1-18a	Cuenca de río Indio Abundancia por río sitio en la temporada lluviosa.	135
Figura 5.1-18b	Cuenca de río Indio Abundancia por río sitio en la temporada seca.	138
Figura 5.1-19a	Cuenca de Caño Sucio abundancia por sitio en la temporada lluviosa.	139
Figura 5.1-19b	Cuenca de Caño Sucio abundancia por sitio en la temporada seca.	140
Figura 5.1-20a	Cuenca Coclé del Norte abundancia por sitio en la temporada lluviosa.	141
Figura 5.1-20b	*Cuenca Coclé del Norte abundancia por sitio en la temporada seca.*	141
Figura 5.1-21	Análisis de conglomerado (cluster).	144
Figura 5.1-22	La muestra un incremento del 25% en especies periféricas durante la estación seca.	148
Figura 5.1-23	Número de especies periféricas versus elevación	149
Figura 5.1-24	Curva de rarefacción utilizando cinco sitios. E (Sn)=número esperado de especies (eje Y) contra número de individuos capturados (eje X).	152
Figura 5.1-25	Comparación de proporción de especies adicionales capturadas utilizando atarrayas (cast nets) versus pesca con choque (electroshocker). Cada barra representa el sitio en el cual se utilizaron ambas técnicas.	153

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 5.1-26	Acumulación de especies (eje Y) versus esfuerzo e muestreo por sitio (eje X)	**153**
Figura 5.1-27	Promedio de índice de Simpson (1/d) entre los sitios.	**154**
Figura 5.1-28	Promedio de la medida de calidad de hábitat con la desviación estándar entre las dos estaciones.	**155**
Figura 5.1-29	Diversidad alfa por sitio. Datos combinados utilizando las estaciones seca y lluviosa.	**155**
Figura 5.1-30	Ordenamiento de sitios muestreados sobre la base de riqueza de especies y medidas de calidad de hábitat.	**157**
Figura 5.1-31	Análisis de agrupamiento de Jaccard entre las cuencas de los ríos Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio, Coclé del Norte y El río Chagres.	**164**
Figura 5.1-32	Curva de acumulación de especies por categorías altitudinales.	**158**
Figura 5.1-33	Riqueza de especies a los largo de gradientes de elevación.	**160**
Figura 5.1-34	Análisis de regresión entre distancia e índice de disimilaridad.	**163**
Figura 5.2-1	Número total de especies de anfibios y reptiles registrados (barras grises) y número de especies vistas por esfuerzo de muestreo (barras negras) en cada uno de los sitios de estudio.	**332**
Figura 5.2-2	Número acumulado de especies de murciélagos por esfuerzo en las tres cuencas.	**352**
Figura 5.2-3	Número de especies por órdenes en la Región Occidental.	**364**
Figura 6.5-1	Curva acumulativa de especies de interés por salidas al campo	**426**

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1-1	Cuenca del Canal de Panamá
Mapa 1-2	Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá
Mapa 1-3	Distritos y corregimientos en la Región Occidental
Mapa 2.1-1	Niveles altitudinales
Mapa 2.1-2	Hidrografía de la Región Occidental de la Cuenca del Canal
Mapa 2.2-1	Sitios de Muestreo en la Región Occidental de la Cuenca del Canal
Mapa 2.2-2	Isoescorrentía Media Anual
Mapa 2.2-3	Formaciones hidrogeológica
Mapa 2.2-4	Formaciones geológicas
Mapa 2.2-5	Isoyetas Medias
Mapa 2.2-6	Zonas de Vida
Mapa 4.2-1	Fournier
Mapa 5.1-1	Sitios de muestreo de Flora y Fauna
Mapa 5.1-2	Cuenca y sitios de muestreo de las comunidades acuáticas
Mapa 5.1-3	Sistemas Hídricos
Mapa 5.2-1	Sitios de muestreo de la Flora
Mapa 5.2-2	Sitios de muestreo de Insectos Hematófagos
Mapa 5.2-3	Sitios de muestro de Anfibios y Reptiles
Mapa 5.2-4	Sitios de muestro de Aves
Mapa 5.2-5	Sitios de muestro de Mamíferos
Mapa 5.2-6	Mapa de hábitat
Mapa 6.1-1	Especies de Interés Científico
Mapa 6.1-2	Especies de Interés Especial según ANAM.
Mapa 6.1-3	Especies de Interés Especial según CITES.
Mapa 6.1-4	Especies de Interés Especial según UICN.
Mapa 6.2-1	Insectos de Interés Especial Mosquito. (Malaria)
Mapa 6.2-2	Insectos de Interés Especial Mosquito. (VEE)
Mapa 6.2-3	Insectos de Interés Especial Mosquito. (SLE)
Mapa 6.2-4	Insectos de Interés Especial (Fiebre Amarilla)
Mapa 6.2-5	Insectos de Interés Especial Chitras Aliblancas. (Leishmaniasis)
Mapa 6.2-6	Insectos de Interés Especial Chitras Aliblancas. (Fiebre de Flebotomus)
Mapa 6.2-7	Insectos de Interés Especial Jejenes. (Mansolenosis)
Mapa 6.2-8	Insectos de Interés Especial Simulidos. (Oncocercosis)
Mapa 6.2-9	Insectos de Interés Especial Tábanos. (Plaga)
Mapa 6.2-10	Insectos de Interés Especial Tábanos. (Nueva Especies)
Mapa 6.2-11	Insectos de Interés Especial Mosca del Tórsalo
Mapa 6.2-12	Insectos de Interés Especial Triatominos. Enfermedad de Chagas
Mapa 6.4-1	Aves de Interés Especial
Mapa 6.5-1	Mamíferos de Interés Especial (EPL 1)
Mapa 6.5-2	Mamíferos de Interés Especial (EPL 2)
Mapa 6.5-3	Mamíferos de Interés Especial (CITES 1)
Mapa 6.5-4	Mamíferos de Interés Especial (CITES 2)
Mapa 6.5-5	Mamíferos de Interés Especial (UICN Vulnerables)
Mapa 6.5-6	Mamíferos de Interés Especial (UICN En Peligro)
Mapa 6.5-7	Mamíferos de Interés Especial (UICN Critico)

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 6.5-8	Mamíferos de Interés Especial (Especies raras)
Mapa 6.5-9	Mamíferos de Interés Especial (Especies endémicas)
Mapa 6.5-10	Mamíferos de Interés Especial (Importancia médica)
Mapa 6.5-11	Hospederos vertebrados de Interés Especial (FA)
Mapa 6.5-12	Hospederos vertebrados de Interés Especial (Leishmaniasis)
Mapa 6.5-13	Hospederos vertebrados de Interés Especial (SLE)
Mapa 6.5-14	Hospederos vertebrados de Interés Especial (CHAGAS)
Mapa 6.6-1	Macrófitas acuáticas de Interés Especial por sitio de colecta
Mapa 6.7-1	Moluscos de Interés Especial
Mapa 6.8-1	*Crustáceos de Interés Especial Alimenticia*
Mapa 6.9-1	Insectos Acuáticos de Interés Especial. Temporada Lluviosa
Mapa 6.9-2	Insectos Acuáticos de Interés Especial. Temporada Seca
Mapa 6.10-1, 2	Peces de Interés Especial "Importancia como alimento"
Mapa 6.10-3	Peces de Interés Especial "Especies nuevas por determinar"
Mapa 6.10-4	Peces de Interés Especial "Raras"
Mapa 6.10-5	Peces de Interés Especial "Primer Registro en el Área"
Mapa 7.1-1	Origen de la información
Mapa 7.1-2	Sitios de registro del Ocelote (*Leopardus Pardalis*)
Mapa 7.1-3	Hábitat con fragmentos mayores de 1,000 ha.
Mapa 7.1-4	Propuesta del conectivo biológico

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 5.1-1	Río Membrillar	57
Foto 5.1-2	Quebrada Jobito	58
Foto 5.1-3	Quebrada Los Uveros	59
Foto 5.1-4	Río Las Marías	60
Foto 5.1-5	Quebrada La Conga	61
Foto 5.1-6	Río Indio Nacimiento	62
Foto 5.1-7	Río Caño Rey	63
Foto 5.1-7ª	Río Miguel de la Borda	64
Foto 5.1-8	Río Caño Sucio	65
Foto 5.1-9	Río Congal	66
Foto 5.1-10	Quebrada Platanal	67
Foto 5.1-11	Quebrada Lavandera	68
Foto 5.1-12	Río San Lucas	69
Foto 5.1-13	Quebrada La Jacinta	70
Foto 5.1-14	Río Toabré	71
Foto 5.1-15	Quebrada Tortuguita	72
Foto 5.1-16	Quebrada La Victoria	73
Foto 5.1-17	Río Cascajal	74
Foto 5.1-18	Río Botija	75
Foto 5.1-19	Río Moreno	76
Foto 5.1-20	*Río Guabal*	77
Foto 5.1-21	Fotografía externa de las valvas de la almeja asiática *Corbicula fluminea.*	100
Foto 5.1-22	Fotografía interna de las valvas de la almeja asiática *Corbicula fluminea*	100
Foto 5.1-23	*Macrobrachium carcinus* (camarón de agua dulce)	104
Foto 5.1-24	*Macrobrachium crenulatum* (camarón de agua dulce)	104
Foto 5.1-25	*Macrobrachium acanthurus* (camarón de agua dulce)	105
Foto 5.1-26	*Atya scabra* (camarón de agua dulce)	107
Foto 5.1-27	*Potimirim glabra* (camarón de agua dulce)	107
Foto 5.1-28	*Pseudothelphusa americana* (cangrejo de agua dulce)	108
Foto 5.2-1	Vista panorámica del sitio de muestreo en El Limón.	173
Foto 5.2-2	Sitio de muestreo en río Uracillo.	174
Foto 5.2-3	Vista panorámica del sitio de muestreo en El Torno	175
Foto 5.2-4	Área de potrero en La Mina	176
Foto 5.2-5	Vista panorámica del bosque natural en río Indio Arriba	177
Foto 5.2-6	Vista panorámica de la desembocadura del río Ciricito en el Gatún.	178
Foto 5.2-7	Vista panorámica de bosque natural en río Indio Nacimiento.	179
Foto 5.2-8	Vista panorámica del área de potrero en Santa María.	180
Foto 5.2-9	Vista panorámica del área de Boquilla La Mina.	181
Foto 5.2-10	Vista panorámica de la vegetación en el área de La Macha	182
Foto 5.2-11	Vista de bosque natural en el área de Cedro Hueco.	183
Foto 5.2-12	Vista panorámica del área de La Sargenta.	184
Foto 5.5-13	Área de potrero en Quebrada La Tábila.	185
Foto 5.2-14	*Vista panorámica del área de Tabidal Abajo.*	186
Foto 5.2-15	Vista panorámica de bosque natural en El Santísimo.	187

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 5.2-16	Bosque natural en el área de La Conga.	188
Foto 5.2-17	Vista panorámica de bosque natural en Cerro El Tigrero (Ventorrillo).	189
Foto 5.2-18	Vista panorámica de Quebrada Nicaragua	190
Foto 5.2-19	Pastizales en La Mina.	217
Foto 5.2-20	Vista de la comunidad de Río Indio Nacimiento	218
Foto 5.2-21	Árbol con abundantes epífitas en el área de Jordanal.	219
Foto 5.2-22	Vista del la comunidad El Limón	220
Foto 5.2-23	El Río Caño Sucio, a la altura de la comunidad de Santa María.	221
Foto 5.2-24	Vista de la comunidad de Cerro Miguel de Donoso	222
Foto 5.2-25	El Santisimo	223
Foto 5.2-26	*Panorámica de la comunidad de San Miguel Arriba.*	224
Foto 5.2-27	Quebrada La Sargenta.	225
Foto 5.2-28	Área de Cedro Hueco, a orillas del río Coclé del Norte	226
Foto 5.2-29	Área de Cuatro Callitas.	227
Foto 5.2-30	Panorámica del poblado de El Palmarazo, al fondo a la derecha áreas del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera.	228
Foto 5.2-31	Vista panorámica de La Tábila.	229
Foto 5.2-32	Vista del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (El Copé).	225
Foto 6.2-1	Lesión por leishmaniasis en una niña de la comunidad de La Mina, cuenca del río Indio	387
Foto 6.2-2	Lesión por leishmaniasis en un niño de la comunidad de La Mina, cuenca del río Indio.	388
Foto 6.2-3	Lesión por leishmaniasis en un niño de la comunidad de La Mina, cuenca del río Indio.	388

ACRONIMOS

ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
CBMAP	Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño
ASCE	American Society of Civil Engineers (Sociedad Americana de Ingeniero Civiles)
CIDIAT	Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial Mérida, Venezuela
CIFLROPAN	Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña
CITES	Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna en Peligro
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
IRHE	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación
MIDA	Ministerio de Desarrollo Agropecuario
NAPRALERT	Natural Products Alert (Universidad de Illinois)
SIG	Sistema de Información Geográfica
TNC	The Nature Conservancy
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
WWF	World Wildlife Fund, Fondo Mundial para la conservación de la Naturaleza

Perennifolio: Dícese de los árboles y plantas que conservan su follaje todo el año.

Latifoliado: Dicese del los árboles y plantas que tienen hojas anchas.

Ombrófilo: Dicese de árboles y las plantas que proveen sombra.

ABREVIATURA

ANOVA	Análisis Estadístico de la Varianzas
BPOTLTB	Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
BPOTLTB-AP	Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas asociación de palmas
BPOTLM	Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano
BPOTLSM	Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano
BPOTLM-N	Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano- nuboso
BS	Bosque Secundario
cm	Centímetros
CM	Coeficiente de Mezcla
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigeno
EIE	Especies de Interés Especial
FA	Fiebre Amarilla
Ha	Hectárea (s)
HC	Altura comercial
HT	Altura total
HI	Hábitat Intervenido
HN	Hábitat Natural
ind.	Individuos
IVI	Valor de importancia de los árboles presentes
Kg	kilogramo
Km	Kilómetro
Km/h	Kilómetro por hora
m	Metro
ml	mililitro
mm	Milímetro
mm/año	Milímetro por año
Msnm	Metro sobre el nivel del mar
mg/litro	Miligramo/litro
Ton	Tonelada
P	Pastizales
R	Rastrojo
RO	Región Occidental
ROCC	Región Occidental de la Cuenca del Canal
SHA	Sistema Hídrico de Altura
SHBCR	Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida
SHBCL	Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta
SHE	Sistema Hídrico Estuariano
SLE	Encefalitis de San Luis
sp	Especie
spp	Especies
°C	Grados celsius
%	Porciento

1.0 Región Occidental

1.0 LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ (ROCC)

1.1 ANTECEDENTES

La Cuenca del Canal de Panamá fue delimitada mediante la Ley N° 44 De 31 de agosto de 1999 en cumplimiento de la disposición contenida en la Constitución Política de Panamá Título XIV El Canal de Panamá que en el Artículo 313 faculta a la Junta Directiva de la Autoridad del Canal de Panamá a "Proponer los límites de la cuenca hidrográfica del Canal para la aprobación del Consejo de Gabinete y la Asamblea Legislativa". Con esta delimitación la Cuenca del Canal de Panamá quedo constituida por la Región Oriental y la Región Occidental con una superficie de 552.761 hectáreas distribuidas entre las provincias de Panamá, Colón y Coclé.(ver mapa 1.1-1) al final de esta sección.

1.2 UBICACIÓN, LÍMITES Y COMPONENTES DE LA REGIÓN OCCIDENTAL (ver mapa 1.2-1 al final de está sección).

La Región Occidental se ubica al oeste de la parte central del Istmo y del Canal de Panamá, tiene una superficie de tiene una superficie de 213.112 hectáreas y se encuentra entre las coordenadas siguientes:

Cuenca	Numero	Coord_X	Coord_Y
Coclé de Norte	1	531933	1005621
	2	597077	1005621
	3	597077	950326
	4	531933	950326
Indio	1	583257	1016215
	2	601698	1016215
	3	601698	953103
	4	583257	953103
Miguel de la Borda/Caño Sucio	1	554090	1012140
	2	586434	1012140
	3	586434	978294
	4	554090	978294

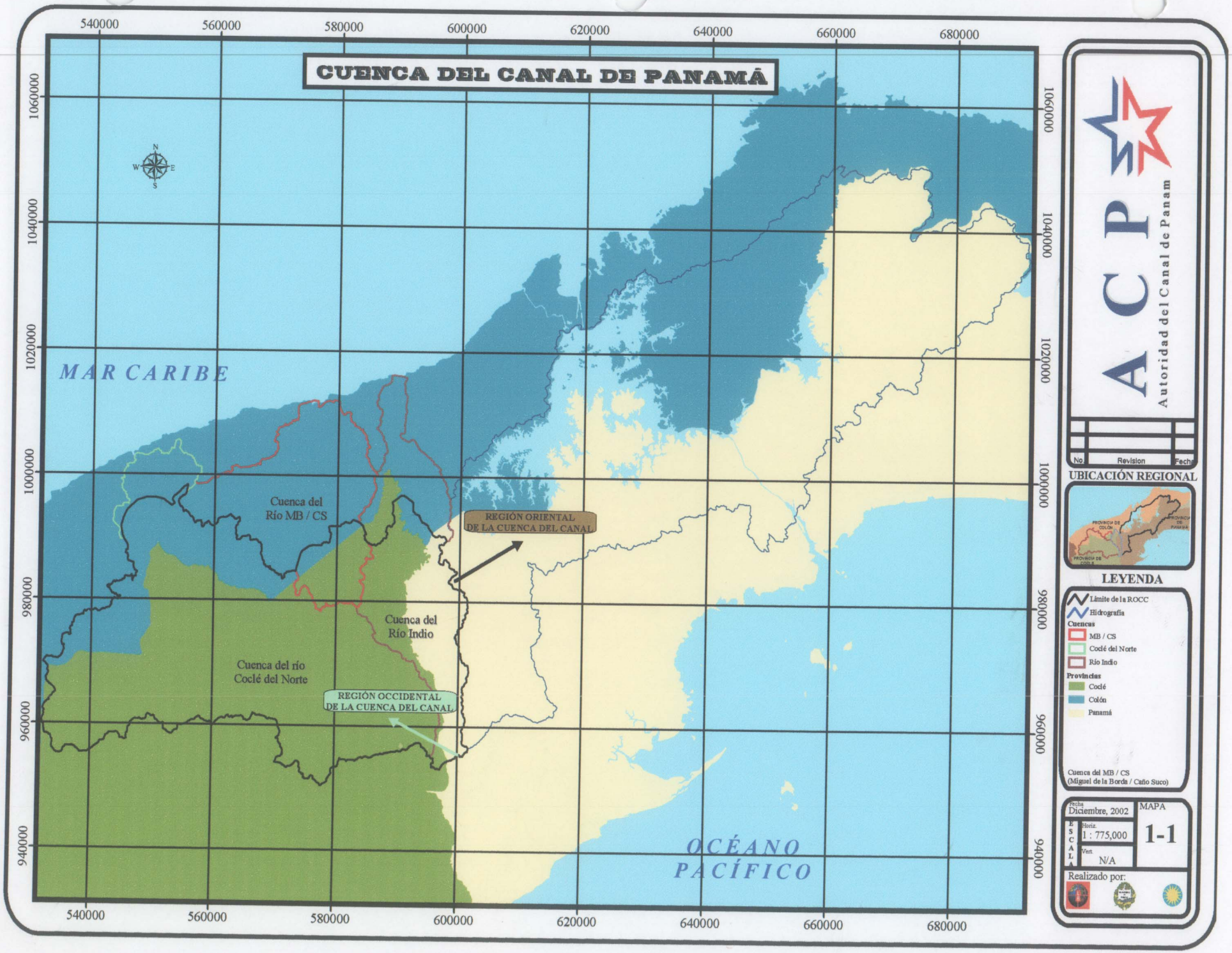
Elaborado por el Consorcio

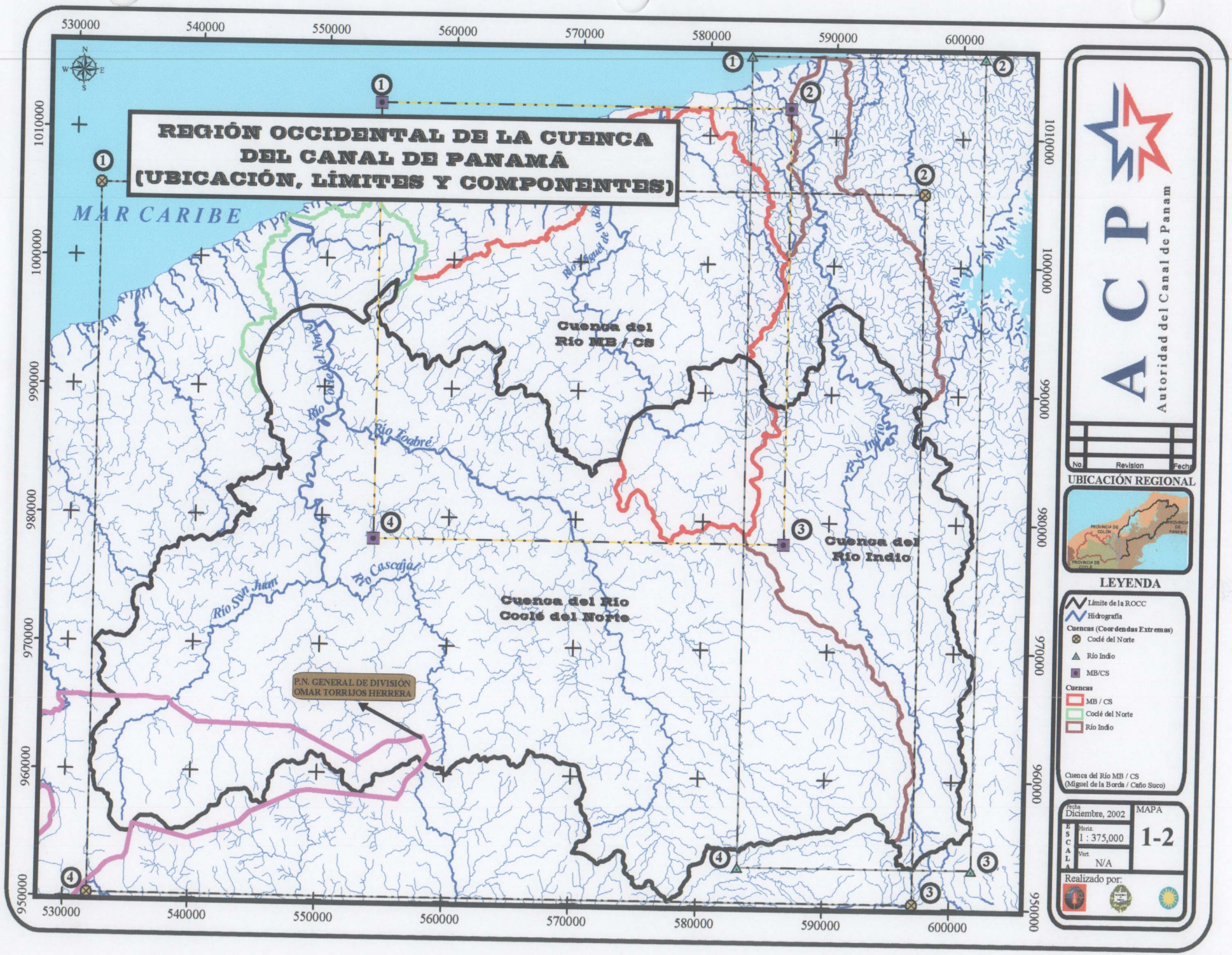
La Región comprende de acuerdo a su área de drenaje hacia el Mar Caribe las cuencas: de río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte, sin embargo, dentro de los límites establecidos en la Ley 44, ésta se subdivide en las cuenca de río Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte con una superficie de 38,746.06 ha, 11,803.70 ha y 162,561.67 ha, respectivamente. En el polígono de la Región Occidental la cuenca de río Indio se encuentra al este haciendo limite con la Región Oriental de la Cuenca del Canal, la cuenca de Caño Sucio se encuentra al norte entre las cuencas de río Indio y Coclé del Norte, la cuenca de Coclé del Norte se encuentra al este de las cuencas de río Indio y de Caño Sucio y al sudoeste se encuentra el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera en el cual se ubican 13,335 ha de esta cuenca.

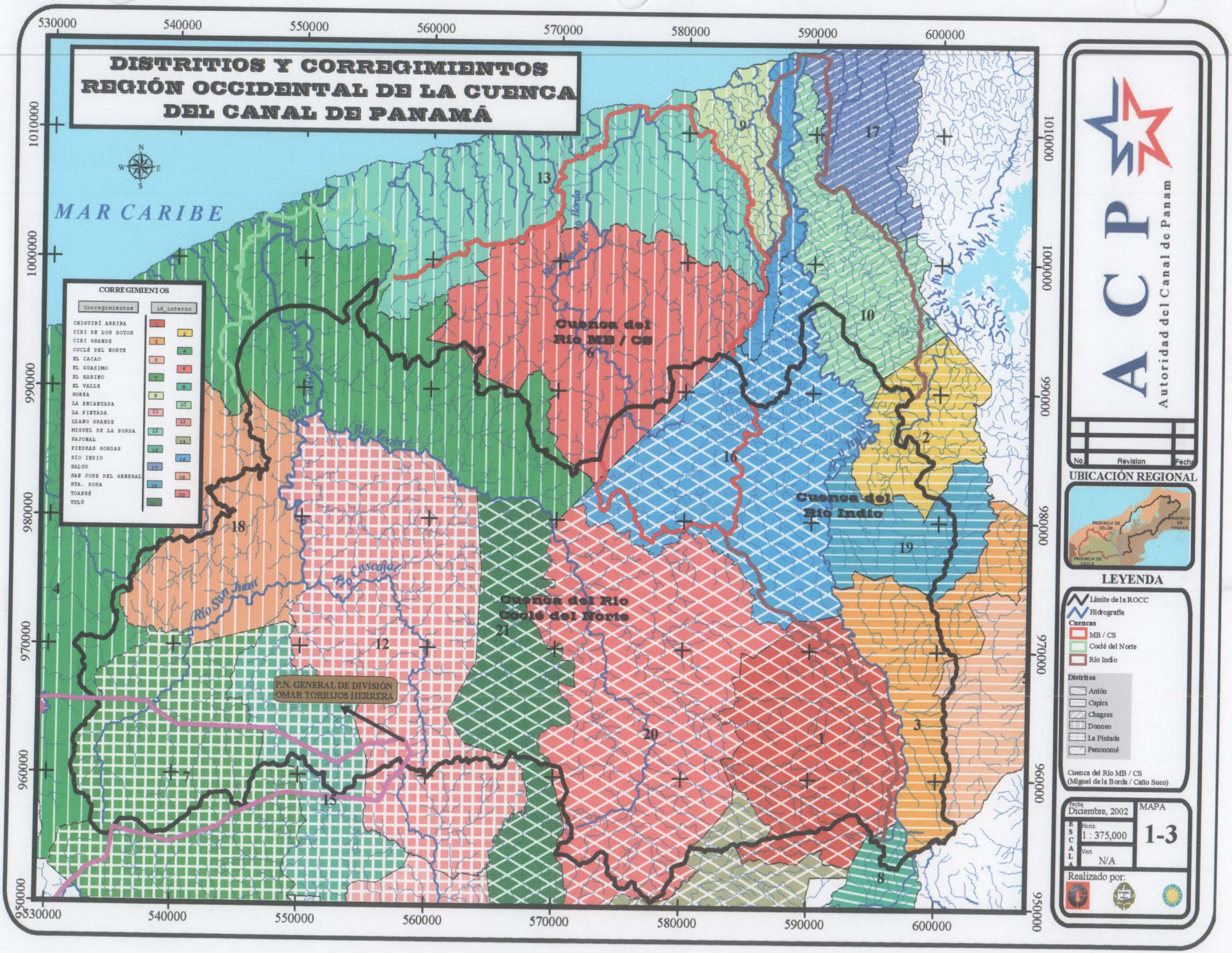
1.3 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

La Región Occidental esta ubicada en las provincias de Panamá, Colón y Coclé. Los distritos y corregimientos que se encuentran total o parcialmente dentro de Región Occidental son:

- En la Provincia de Panamá, el distrito de Capira con los corregimientos de Ciri de Los Sotos, Cirí Grande y Santa Rosa
- En la Provincia de Colón, el distrito de Chagres con el corregimiento La Encantada y el distrito de Donoso con los corregimientos de Coclé del Norte, El Guásimo y San José del General
- En La Provincia de Coclé el distrito de La Pintada con los corregimientos de La Pintada, El Harino, Llano Grande y Piedras Gordas; el de Penonomé con los corregimientos de Chiguirí Arriba, Pajonal, Río Indio, Toabré y Tulú y el distrito de Antón con el corregimiento de El Valle (ver Mapa 1.3-1 al final de esta sección).


CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ
540000
560000
580000
600000
620000
640000
660000
680000
1060000
1040000
1020000
1000000
980000
960000
940000
N
W
E
S
MAR CARIBE
Cuenca del
Río MB / CS
REGIÓN ORIENTAL
DE LA CUENCA DEL CANAL
Cuenca del
Río Indio
Cuenca del río
Coclé del Norte
REGIÓN OCCIDENTAL
DE LA CUENCA DEL CANAL
OCÉANO
PACÍFICO
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Provincias
Coclé
Colón
Panamá
Cuenca del MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
1-1
ESCALA
Horiz.
1 : 775,000
Vert.
N/A
Realizado por:


REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
(UBICACIÓN, LÍMITES Y COMPONENTES)
MAR CARIBE
Cuenca del
Río MB / CS
Cuenca del
Río Indio
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Río Toabré
Río Cascajal
Río San Juan
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Cuencas (Coordenadas Extremas)
Coclé del Norte
Río Indio
MB/CS
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
1-2
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


DISTRITIOS Y CORREGIMIENTOS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
CORREGIMIENTOS
Corregimientos
id interno
CHIGUIRÍ ARRIBA
CIRI DE LOS SOTOS
CIRI GRANDE
COCLÉ DEL NORTE
EL CACAO
EL GUASIMO
EL HARINO
EL VALLE
GOBEA
LA ENCANTADA
LA PINTADA
LLANO GRANDE
MIGUEL DE LA BORDA
PAJONAL
PIEDRAS GORDAS
RÍO INDIO
SALUD
SAN JOSE DEL GENERAL
STA. ROSA
TOABRÉ
TULÚ
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Distritos
Antón
Capira
Chagres
Donoso
La Pintada
Penonomé
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
1-3
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:

2.0 Medio Físico

2.0 EL MEDIO FÍSICO

De la superficie total de la región (213,111 ha), la mayor parte (65 %) está dominada por un paisaje de rastrojos y pastizales. En el 35 % restante se observan fragmentos de bosques naturales de diversos tamaños. Las zonas boscosas se observan principalmente en las partes altas de las cuencas de los ríos Coclé del Norte e Indio, y en el sector oeste del río Coclé del Norte.

Para la descripción del medio físico se ha utilizado la información procedente de diferentes fuentes:

- Atlas Nacional de la República de Panamá (edición de 1988)
- Mapa geológico de Panamá de 1982
- Mapa de suelos de Panamá de 1968
- Desastres naturales y zonas de riesgo en Panamá. Universidad de Panamá, Instituto de Estudios Nacionales, 1991
- ETESA, Información hidrológica y climática, 1990-2000

2.1 RELIEVE E HIDROGRAFÍA

2.1.1 RELIEVE

Las regiones morfoestructurales de la República de Panamá se individualizan claramente desde el punto de vista topográfico (altitud y pendiente), estructural (litología y tectónica) y de acuerdo con su historia geológica. En la parte alta de la región la topografía es quebrada, con pendientes mayores a 50%. La zona en la parte más alta de la cuenca alcanza alturas mayores a 1,200 msnm. Desde el punto de vista topográfico en la región se distinguen distintos niveles altitudinales del terreno (Mapa 2.1-1) cuyas características se describen a continuación:

- Altitud relativa de < 20 msnm: son áreas formadas por planicies litorales y costas bajas en las cuales las pendientes varían de ligeramente inclinadas a planas. En los terrenos planos las limitaciones más severas están relacionadas con la a salinidad (esteros) y las inundaciones frecuentes (planicies aluviales). Los sectores con pendientes suaves muestran reducidas limitaciones de uso, mientras que los que poseen pendientes moderadas presentan severas limitaciones de uso.
- Altitud relativa de 20 a 49 msnm: en este sector se presentan colinas y llanuras con pendiente de ligera a medianamente inclinadas y suelos de bajo contenido en nutrientes.
- Altitud relativa de 50 a 99 m: en este nivel altitudinal se presentan cerros y colinas bajas con pendientes de medianas a fuertemente inclinadas, buen drenaje interno y baja capacidad agrológica.
- Altitud relativa de 100 a 199 msnm: estas áreas se caracterizan por la presencia de montañas bajas y cerros altos en los que el drenaje es de bueno a excelente y los suelos tienen baja capacidad agrológica.
- Altitud de 200 a 399 msnm: este sector se caracteriza por la presencia de montañas medias y bajas en las cuales la pendiente de la vertiente montañosa es muy fuerte. Además, poseen buen drenaje interno y la capacidad agrológica del suelo es de buena a excelente.
- Altitud de 400 a 599 msnm: Este nivel está representado por montañas altas en las que prevalecen las pendientes fuertes y los suelos son delgados y de baja capacidad agrológica.
- Altitud de 600 msnm y más: esta formado por picos y cimas de montañas altas caracterizadas por pendientes abruptas, suelos delgados con drenaje interno bueno a excesivo.

2.1.2 HIDROGRAFÍA

La Región Occidental se caracteriza por contar una red de drenaje en la que se destacan tres cuencas principales: las de los ríos Indio, Coclé del Norte y Miguel de la Borda/Caño Sucio. Los dos primeros nacen en las elevaciones de la Cordillera Central mientras que el último se desarrolla como una red de drenaje intersticial entre las anteriores, desde menor altura; las tres desembocan en el Océano Atlántico en sendas rías.

El clima y orografía de la región determinan una pluviografía abundante y más uniformemente distribuida que en otras regiones del país. Asimismo, el desarrollo orográfico de sur a norte de los ríos de la región, hace que las amenazas por erosión e inestabilidad de las cabeceras sea menor.

La Región Occidental no es una cuenca hidrográfica; por lo tanto no pueden atribuírsele características hidrográficas o hidrológicas propias; no obstante, el Cuadro 2.1-1 resume algunas características hidrográficas e hidrológicas de los ríos de la región, además del uso del suelo, a la altura del límite norte de la misma.

CUADRO 2.1-1
CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS E HIDROGRÁFICAS DE LA ROCC

Sitio de Caracterización		Límite de la Rocc
Área (ha)		213,111
Uso del Suelo	Bosque (ha)	35%
	Rastrojo (ha)	44%
	Pastizal (ha)	21%
Características Hidrográficas	Elevación Máxima (msnm)	1,200
	Elevación Mínima (msnm)	10
	Red de drenaje (km)	3,589
	Densidad de drenaje (km^-1)	1.68
	Orden hidrográfico máximo (Strahler)	7
Características Hidrológicas	Precipitación media (mm)	3,294
	Escorrentía media (mm)	2,069
	Coeficiente de escorrentía medio anual	0.63

Fuente: Elaborado por el Consorcio

En el mapa 2.1-2 presenta la hidrografía de la región de acuerdo con las cartas topográficas del Instituto Tommy Guardia, Escala 1:50,000.

2.2 HIDROLOGÍA

2.2.1 AGUAS SUPERFICIALES

2.2.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

Las relaciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos de un cuerpo de agua dependen no sólo del entorno acuático sino también de uno más amplio que involucra la cuenca tributaria. Por lo tanto, para un análisis adecuado de dichas relaciones se elaboró un marco de referencia espacial escala a múltiple.

Este enfoque incluye el análisis a cuatro escalas espaciales:

- Cuenca

- Segmento
- Tramo
- Microhábitat[1]

Los datos a nivel de cuenca y segmento fueron obtenidos utilizando mapas topográficos del Instituto Nacional Tommy Guardia, imágenes satelitarias LandSat TM y el Mapa de Vegetación de Panamá elaborado por The Louis Berger Group, Inc., en 1999.

Los datos a nivel de tramo se obtuvieron a partir de las giras de campo. Las mismas incluyeron:

- La caracterización de transectos tanto transversales como longitudinales al río teniendo como premisa la captura de información a nivel de rápidos y pozas.
- La caracterización del área de aporte directamente conexa (considerada por algunos autores como determinante de las condiciones del microhábitat[2]) que se ha asumido de 200 m de longitud (en función de los mismos autores).

A. SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DEL MEDIO ACUÁTICO

Los sitios de muestreo fueron seleccionados para representar, de la mejor manera y más amplia posible, el conjunto de condiciones ambientales significativas para los sistemas hídricos. Estos sitios representan combinaciones de factores humanos y naturales que influencian colectivamente las características físicas, químicas y biológicas de las aguas y el escurrimiento y que, al mismo tiempo, se consideren típicos de las condiciones encontradas en toda la región. Para ello se midieron dos grupos básicos de variables:

- Físico-químicas
- Biológicas.

Las primeras incluyen los parámetros típicos del escurrimiento y calidad del agua, mientras que las del segundo grupo incluyen:

- Peces
- Invertebrados bénticos
- Moluscos
- Crustáceos
- Insectos acuáticos

Los sitios elegidos no cuentan aún con estaciones de medición sistemática de variables hidrológicas, como sería deseable, para disponer de mediciones de caudal y velocidad, que son características del escurrimiento. Los mismos han fungido como puntos sinópticos para mediciones puntuales en los cuales las variables hidráulicas fueron medidas en campo.

El enfoque utilizado ha tenido como base una partición de la región (y de las cuencas principales en la misma) en tres niveles que son representativos de las condiciones topográficas y morfológicas del cauce, las cuales condicionan a su vez el escurrimiento y, por ende, el resto de las variables características incluyendo las biológicas.

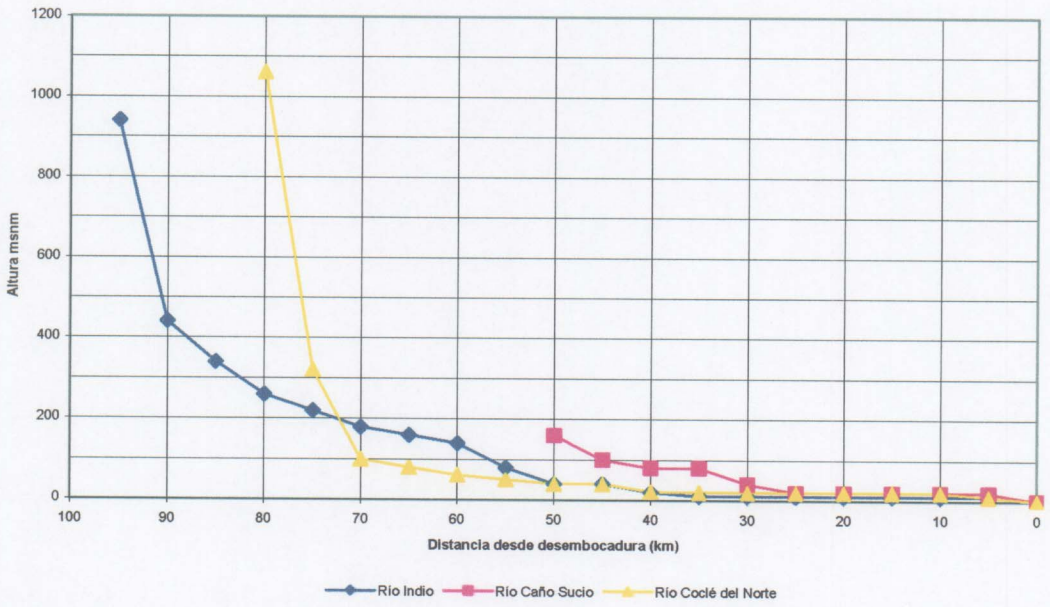
En la Figura 2.2-1 se presentan los perfiles longitudinales de los tres ríos principales de la región,

[1] La escala a nivel de microhábitat ha sido incluida a través de las investigaciones realizadas sobre invertebrados, principalmente.

[2] James Karr y Ellen Chu. Restoring Life in Running Waters – Better Biological Monitoring, 1999, Island Press.

medidos a lo largo de la rama de mayor longitud.

FIGURA 2.2-1
PERFILES LONGITUDINALES DE LAS PRINCIPALES CUENCAS



Elaborado por el Consorcio

Tal como puede observarse, en el caso de los ríos Indio y Coclé del Norte se presentan tres tramos de pendiente bien diferenciada. En el caso del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, el primer tramo no existe, siendo evidentes sólo los dos últimos. Los quiebres en el perfil se han seleccionado como los niveles representativos antes aludidos.

Dichos niveles son, en orden creciente de altitud, los siguientes:

a) Estuarino, típico de las condiciones que se encuentran en la desembocadura de los ríos principales, y que se desarrolla hasta el nivel 10 msnm aproximadamente[3]
b) De bajura o intermedio, que se desarrolla entre el nivel de 10 msnm y un nivel variable para cada una de las cuencas principales que depende del perfil longitudinal del cauce principal.
c) De altura, que se desarrolla entre el límite de bajura y las nacientes de cada río.

A partir de este esquema surgieron los puntos seleccionados para el muestreo. Cabe señalar que el número mínimo de puntos, según el concepto planteado, sería de ocho:

- Tres en el río Indio
- Tres en el Coclé del Norte
- Dos en el Miguel de la Borda/Caño Sucio

No obstante, debe tenerse presente que, además de las tres cuencas principales, existen alrededor de catorce subcuencas principales cuya caracterización ha resultado de interés para

[3] La precisión de la información topográfica disponible no permite una mejor aproximación de este nivel; no obstante, debe considerarse que dada la reducida amplitud de la marea en el sector Caribe, este nivel sea probablemente menor.

la ACP. La combinación del criterio morfológico con el de las subcuencas de interés ha derivado en la selección de 20 sitios que son los finalmente utilizados para el muestreo.

En los sitios seleccionados para la caracterización obtuvieron dos réplicas de cada una de las variables de interés en cada uno de los 20 sitios muestreados lo que hace un total de cuarenta grupos de variables.

Se laboró un mapa de sitios de muestreo (ver Mapa 2.2-1) en el que se señalan los sitios efectivamente visitados. En casi todos los casos se logró una notable aproximación con los propuestos "a priori" atendiendo a aspectos de accesibilidad, representatividad y operatividad.

En la mayoría de los casos se muestreó en tributarios del curso originalmente contemplado básicamente por dificultades operativas propias asociadas a este último:

- corrientes fuertes
- excesiva profundidad

En todos los casos, no obstante, se considera haber logrado la representatividad buscada en la selección del sitio original.

B. CARACTERIZACIÓN DE LOS CAUDALES

La cantidad de las aguas superficiales de la ROCC (caudales en las principales cuencas) ha sido medida por la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA) en puntos de control específicos. La información hidrológica obtenida consiste en promedios multianuales (período 1990-1999) de caudales mensuales en las estaciones de aforos de la región.

El Cuadro 2.2-1 a continuación, resume la ubicación geográfica y características de las estaciones utilizadas por ETESA según el Catastro de Caudales Mensuales y Aforos Esporádicos en Ríos de la República (Anuario Hidrológico) publicado por el Departamento de Hidrometeorología del antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE):

CUADRO 2.2-1
ESTACIONES HIDROLÓGICAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

Río	Estación	Período operación	Latitud	Longitud	Tipo
Coclé del Norte	Canoas	1983	8° 53´ N	80° 34´ W	Limnigráfica
	El Torno	1958/1986	8° 31´ N	80° 31´ W	Limnigráfica
San Juan	Los Higuerones	1980	8° 48´ N	80° 36´ W	Limnimétrica
Toabré	Batatilla	1958	8° 55´ N	80° 30´ W	Limnigráfica
Indio	Limón	1958/1980	8° 59´ N	80° 11´ W	Limnimétrica
	Boca del Uracillo	1979	8° 58´ N	80° 11´ W	Limnigráfica

Fuente: Elaborado por el Consorcio en base a información de ETESA

Los caudales medios mensuales, los promedios anuales así como las escorrentías medias anuales para las estaciones actualmente en operación en el período 1990 a 1999, según información proporcionada por ETESA, se presentan a continuación en el cuadro 2.2-2..

CUADRO 2.2-2
CAUDAL PROMEDIO MULTIANUAL (m^3/s)

COCLÉ DEL NORTE, CANOAS
Latitud: 08° 53' N Número: 105- 01- 02
Longitud: 80° 34' O Provincia: Coclé
Elevación: 20 msnm Área de Drenaje: 571 Km^2
Información desde: Octubre de 1983 Tipo de Estación: Limnigráfica

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	PR	ES
42.3	29.8	29.4	32.6	46.5	40.4	33.1	44.2	52.1	52.2	51.5	77.3	44.2	2441
96%	65%	67%	74%	105%	91%	75%	100%	118%	118%	117%	175%	10%	mm

TOABRE, BATATILLA
Latitud: 08° 55' N Número: 105- 02- 01
Longitud: 80° 30' O Provincia: Colón
Elevación: 20 msnm Área de Drenaje: 788 Km^2
Información desde: Julio de 1958 Tipo de Estación: Limnimétrica

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT	NOV	DIC	PR	ESC
34.4	15.9	14.3	14.9	35.1	49.4	44.8	59.1	79.0	66.8	68.3	77.2	46.6	1865
74%	34%	31%	32%	75%	106%	96%	127%	170%	143%	147%	166%	100%	mm

SAN JUAN, LOS HIGUERONES
Latitud: 08° 48' N Número: 105- 03- 01
Longitud: 80° 36' O Provincia: Colón
Elevación: 8 msnm Área de Drenaje: 211 Km^2
Información desde: Agosto de 1979 Tipo de Estación: Limnigráfica

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PR	ESC
20.8	17.5	15.9	13.3	27.3	14.4	13.5	17.7	20.9	18.3	20.3	34.3	19.5	2917
107%	90%	81%	68%	140%	74%	68%	91%	107%	94%	104%	176%	100%	mm

INDIO, BOCA DE URACILLO
Latitud: 08° 58' N Número: 111- 01- 02
Longitud: 80° 11' O Provincia: Colón
Elevación: 99 msnm Área de Drenaje: 365 Km^2
Información desde: Agosto de 1980 Tipo de Estación: Limnigráfica

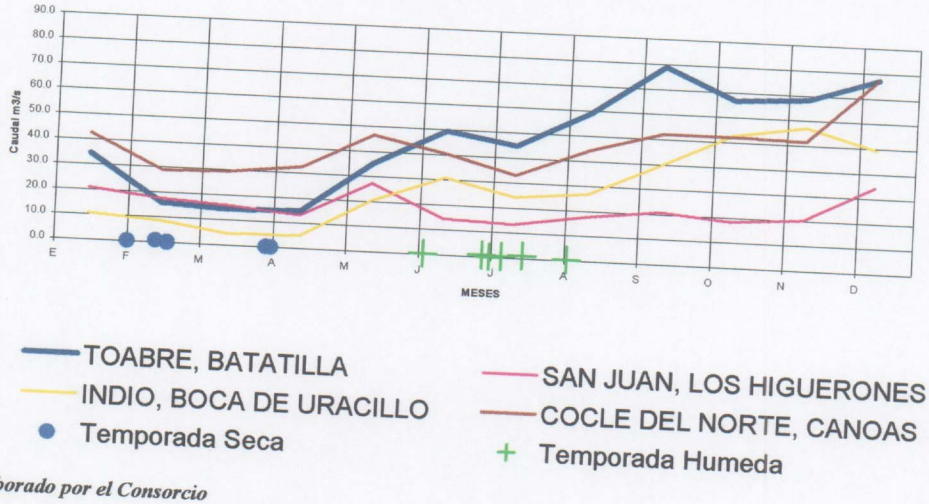
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM	ESC
10.5	8.53	4.61	5.0	20.4	30.8	24.2	26.8	39.7	52.7	57.1	49.3	27.6	2373
38%	31%	17%	18%	74%	112%	88%	98%	145%	192%	208%	179%	100%	mm

Fuente: ETESA

La estacionalidad de los caudales, si bien es apreciable, no es tan significativa como en otras áreas del país. (Figura 2.2-2).

Como puede observarse en la figura las visitas realizadas en la temporada seca encajan perfectamente en el valle de los caudales mínimos; en cuanto a la temporada considerada como lluviosa, las mismas no reflejan la estacionalidad de manera adecuada ya que fueron realizadas en el período que la mayoría de los ríos presenta una tendencia decreciente (mayo – julio).

FIGURA 2.2-2
DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CAUDALES Y OPORTUNIDAD DE MUESTREO



Elaborado por el Consorcio

- **Caudales máximos**

Los registros de caudales máximos instantáneos tomados en las estaciones de aforo en el período de análisis suministrado por ETESA (1990 – 1999), se procesaron estadísticamente con miras a caracterizar los caudales máximos de distintos períodos de retorno (recurrencias).

Se realizó un ajuste con una función del tipo Gumbel para estimar los caudales pico de distintas recurrencias.

El río San Juan posee una estación limnimétrica (su estadística de caudal se basa en dos lecturas diarias de nivel) por lo que no es apta para el análisis de crecidas máximas.

Como representativo de las crecidas se seleccionó el caudal centenario (Probabilidad del 1% de ocurrencia).

- **Caudales mínimos**

Utilizando el mismo procedimiento estadístico, se calcularon los caudales mínimos diarios de distintos períodos de retorno, a partir de las series de caudales mínimos diarios del período 1990 – 1999 suministrados por ETESA. En este sentido, es usual utilizar como caudal mínimo característico aquél que tiene una probabilidad del 90% de ser excedido en cualquier año, es decir un período de retorno de 10 años. Las figuras de caudales extremos presentan los resultados obtenidos.

En el Cuadro 2.2-3, a continuación resumen los valores extremos analizados.

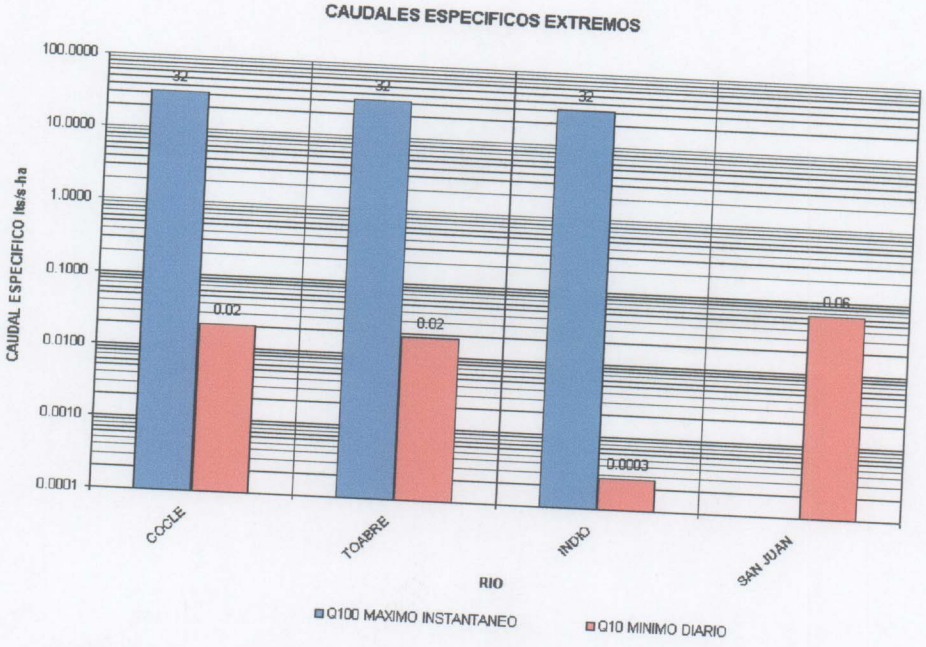
CUADRO No. 2.2-3
CAUDALES EXTREMOS

Río	Caudal máximo instantáneo TR = 100 años (m³/s)	Caudal mínimo diarios TR = 10 años (m³/s)
Coclé del Norte, Canoas	1854	1.19
Indio, Boca de Uracillo	1151	0
Toabré, Batatilla	2520	1.44
San Juan, Los Higuerones	NA	1.35

Elaborado por el Consorcio

Dado que los valores absolutos – tratándose de cuencas de distinto tamaño – difieren, se calcularon los caudales específicos máximos y mínimos (caudal por unidad de área) que se presentan en la gráfica de la Figura 2.2-3. La gráfica ofrece una comparativa en cuanto a la respuesta de cada cuenca: los ríos San Juan, Coclé del Norte, Indio y Toabré, cuyo grado de intervención es menor, presentan caudales específicos mínimos superiores al del lo río Indio.

FIGURA 2.2-3
COMPARACIÓN CAUDALES ESPECÍFICOS EXTREMOS



Elaborado por el Consorcio

2.2.1.2 INDICADORES DEL COMPORTAMIENTO HIDROLÓGICO EN LOS SITIOS DE MUESTREO

A partir de las mediciones de sección hidráulica y velocidad realizadas en campo como parte de la campaña de muestreo, se determinaron las características hidráulicas del escurrimiento en los 20 sitios visitados.

A. Indicadores hidráulicos seleccionados

La caracterización hidráulica a nivel de tramo, se utilizó para determinar asociaciones entre el escurrimiento y las especies presentes.

Como parte del análisis se ha efectuado, en dos temporadas, la caracterización del escurrimiento en cada curso de agua muestreado en las condiciones encontradas al momento de realizar las pruebas de campo. Esta información puede resumirse mediante tres parámetros hidráulicos:

- Caudal
- Velocidad
- Profundidad

Los mismos se encuentran vinculados entre sí por relaciones físicas.

Las variables medidas en campo, según lo establecido oportunamente en los protocolos correspondientes, son la velocidad y la sección de escurrimiento; a partir de esta última se determina el ancho superficial y la profundidad hidráulica. El caudal resulta del producto de la velocidad y la sección hidráulica, expresión válida donde la corriente del río es perpendicular a la sección transversal.

Las mediciones hidráulicas se realizaron, por lo general, en los intervalos comprendidos entre rápidos y pozas; asimismo se ha medido, en todos los casos, la velocidad y profundidad en los rápidos. En los casos en que se efectuaron mediciones en distintos microhábitat del mismo curso (rápidos, pozas y/o intervalos entre ambos), se asumió el caudal constante a lo largo de los mismos.

B. Resultados del muestreo

En el Cuadro No.2.2-4 se presentan los resultados obtenidos de los muestreos para las variables seleccionadas en las dos temporadas lluviosa y seca.

Asimismo, se determinó el caudal promedio de las dos temporadas como indicativo del caudal medio anual. Como ya se comentó, si bien la temporada seca fue realizada en el intervalo estacional apropiado, la temporada lluviosa fue caracterizada en un período previo donde las condiciones de máxima no estaban plenamente desarrolladas. Es por ello que los resultados en este caso deben tomarse con alguna reserva.

A partir de las curvas de isoescorrentía media anual (Mapa 2.2-2) se estimaron los caudales medios anuales en los cursos de agua que corresponden a los sitios visitados.

El caudal estimado fue comparado con el determinado como promedio de los datos de campo, ambos valores, en la mayoría de los casos, presentan una aceptable similitud (Figura 2.2-4) lo que permite suponer que las mediciones realizadas son representativas de las condiciones usuales de escurrimiento en cada uno de los cursos visitados.

CUADRO 2.2-4
VARIABLES HIDROLÓGICAS E HIDRÁULICAS

Nombre	Sitio	Fecha 1	Fecha 2	Area de drenaje (km2)	Medicion de caudales y velocidades en el tramo											
					Ancho (m)		Profundidad media (m)		Velocidad media (m/s)		Velocidad Promedio	Area (m2)		Caudal (m3/s)		Caudal Promedio
					Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca		Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	
Membrillar	1	05-Jul-01	01-Abr-02	9.8	2.70	4.10	0.50	0.46	0.12	0.07	0.10	1.21	2.3	0.15	0.16	0.15
Jobito	2	07-Jun-01	03-Abr-02	6.4	4.10	5.00	0.40	0.29	0.11	0.03	0.07	2.31	1.76	0.26	0.06	0.16
Los Uveros	3	07-Ago-01	18-Feb-02	5.1	2.80	4.50	0.17	0.15	0.41	0.305	0.36	0.52	0.76	0.21	0.23	0.22
Las Marías	4	02-Jul-01	13-Feb-02	9.9	7.70	7.70	0.16	0.16	0.52	0.52	0.52	1.39	1.39	0.72	0.72	0.72
La Conga	5	10-Jul-01	18-Feb-02	2.9	6.20	3.00	0.27	0.16	0.23	0.123	0.18	2.18	0.49	0.51	0.06	0.28
Rio Indio Nacimiento	6	19-Jul-01	01-Feb-02	6.3	5.00	3.50	0.44	0.15	0.50	0.17	0.34	2.22	0.82	1.11	0.14	0.63
Caño Rey	7	17-May-01	02-Abr-02	50.9	9.90	8.00	0.42	0.43	0.37	0.03	0.20	4.81	3.87	1.78	0.11	0.94
Río Caño Sucio	8	18-May-01	04-Abr-02	319.6	23.00	16.30	0.52	0.57	0.95	0.94	0.95	13.29	11.38	12.63	10.70	11.66
El Guásimo	9	21-Jun-01	25-Feb-02	3.8	3.50	3.50	0.15	0.121	0.43	0.118	0.28	0.585	0.49	0.25	0.06	0.16
Platanal	10	22-Jun-01	09-Abr-02	4.3	3.90	3.30	0.33	0.215	0.09	0.28	0.19	1.402	0.81	0.13	0.23	0.18
Lavandera	11	25-Jul-01	13-Mar-02	0.5	4.00	1.50	0.28	0.02	0.13	0.03	0.08	1.12	0.03	0.14	0.00	0.07
San Lucas	12	25-Jul-01	13-Mar-02	22.4	16.60	16	0.3	0.314	0.54	0.287	0.42	5.42	5.3	2.94	1.52	2.23
Qda. Jacinta	13	31-May-01	12-Mar-02	2.1	5.60	4.00	0.20	0.20	0.33	0.23	0.28	1.34	1.02	0.44	0.23	0.34
Rio Toabre (Batatilla)	14	30-May-01	14-Mar-02	795.5	43.50	44.00	0.48	0.51	0.36	0.99	0.68	21.15	23.32	7.61	23.09	15.35
Tortuguita	15	26-Jul-01	15-Mar-02	2.8	5.60	9.00	0.21	0.55	0.19	0.157	0.17	1.31	3.83	0.25	0.60	0.42
Victoria	16	30-May-01	12-Mar-02	10.7	6.30	5.50	0.24	0.21	0.71	0.33	0.52	1.666	1.35	1.18	0.44	0.81
Cascajal	17	24-May-01	11-Mar-02	149.5	21.50	18.00	0.42	0.39	0.35	0.28	0.31	9.46	8.48	3.31	2.34	2.83
Río Botija	18	29-May-01	11-Mar-02	32.1	14.80	8.00	0.30	0.37	0.31	0.63	0.47	5.16	3.26	1.60	2.06	1.83
Río Moreno	19	24-May-01	10-Mar-02	5.2	7.40	3.00	0.13	0.13	0.38	0.13	0.25	0.88	0.47	0.33	0.06	0.20
Guabal	20	11-May-01	05-Feb-02	11.5	12.00	13.50	0.39	0.40	0.18	0.48	0.33	5.182	6.65	0.93	3.19	2.06

Nombre	Sitio	Fecha 1	Fecha 2	Ancho y Velocidad de rápidos								
				Ancho		Vel. Media		Profundidad			Froude	
				Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Húmeda	Seca	Qestimado	Húmeda	Seca
Membrillar	1	05-Jul-01	01-Abr-02	2.70	sd	0.12	sd	0.47	sd	sd	0.06	sd
Jobito	2	07-Jun-01	03-Abr-02	1.10	sd	0.64	sd	0.17	sd	sd	0.49	sd
Los Uveros	3	07-Ago-01	18-Feb-02	1.70	2.50	0.85	0.968	0.15	0.19	0.45	0.69	0.71
Las Marías	4	02-Jul-01	13-Feb-02	2.00	2.00	0.74	0.739	0.17	0.17	0.25	0.57	0.57
La Conga	5	10-Jul-01	18-Feb-02	5.4	3.00	0.54	0.255	0.21	0.14	0.11	0.38	0.22
Rio Indio Nacimiento	6	19-Jul-01	01-Feb-02	3.55	3.40	0.77	0.94	0.21	0.21	0.67	0.54	0.66
Caño Rey	7	17-May-01	02-Abr-02	9.90	sd	0.73	sd	0.48	sd	sd	0.34	sd
Río Caño Sucio	8	18-May-01	04-Abr-02	10.90	9.00	0.95	1.39	0.52	0.25	3.13	0.42	sd
El Guásimo	9	21-Jun-01	25-Feb-02	3.50	3.00	0.52	1.21	0.11	0.20	0.73	0.49	0.86
Platanal	10	22-Jun-01	09-Abr-02	2.20	3.00	0.48	0.695	0.13	0.14	0.28	0.43	0.60
Lavandera	11	25-Jul-01	13-Mar-02	2.70	sd	0.31	sd	0.12	sd	sd	0.29	sd
San Lucas	12	25-Jul-01	13-Mar-02	3.70	3.40	1.38	1.33	0.31	0.21	0.97	0.79	0.92
Qda. Jacinta	13	31-May-01	12-Mar-02	3.20	1.10	0.33	0.55	0.23	0.12	0.07	0.22	0.51
Rio Toabre (Batatilla)	14	30-May-01	14-Mar-02	31.50	8.40	0.36	0.45	0.48	sd	sd	0.17	sd
Tortuguita	15	26-Jul-01	15-Mar-02	3.10	1.00	0.57	0.42	0.12	0.14	0.06	0.52	0.35
Victoria	16	30-May-01	12-Mar-02	5.30	6.50	0.71	0.677	0.24	0.17	0.75	0.46	0.52
Cascajal	17	24-May-01	11-Mar-02	21.50	13.00	0.35	1.23	0.41	0.26	4.16	0.17	0.77
Río Botija	18	29-May-01	11-Mar-02	7.80	3.50	0.70	1.57	0.23	0.18	0.97	0.47	1.20
Río Moreno	19	24-May-01	10-Mar-02	5.40	3.00	0.38	0.4	0.09	0.18	0.21	0.40	0.30
Guabal	20	11-May-01	05-Feb-02	5.30	sd	0.22	sd	0.37	sd	sd	0.12	sd

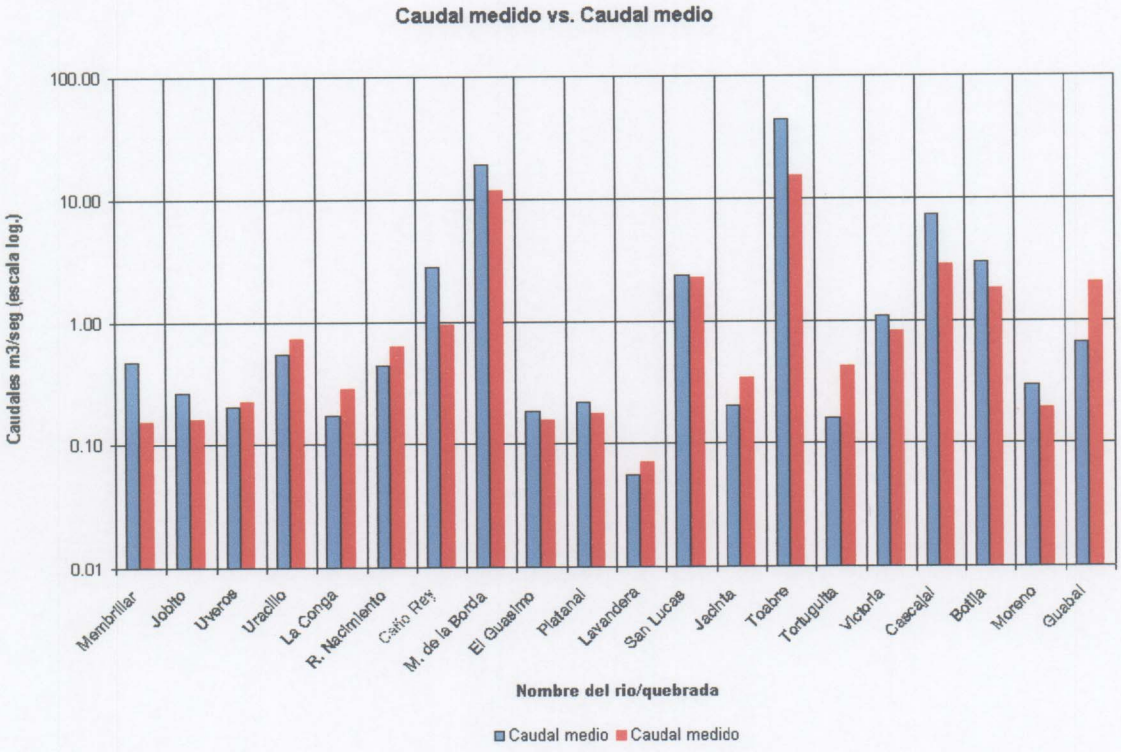
Fuente: Elaborado por el Consorcio

A partir de las mediciones efectuadas se calcularon, para cada curso de agua muestreado, funciones de la forma:

$$\text{Ancho} = a \times \text{caudal}^d$$

que permite estimar el ancho superficial[4] del río, una vez conocido el caudal.

FIGURA 2.2-4
CAUDALES MEDIDOS vs. CAUDALES MEDIOS ESTIMADOS



Elaborador por el Consorcio

Al igual que lo hecho para el caso del ancho, se ha desarrollado una función de la forma:

$$\text{Prof} = c \times \text{caudal}^d$$

que permite estimar la profundidad media una vez conocido el caudal.

[4] La expresión aplica a los intervalos entre rápidos y pozas.

A partir de las expresiones anteriores es posible determinar la velocidad media, la cual utilizó para la clasificación de los ecosistemas hídricos..

En el Cuadro No. 2.2-5 se presentan los caudales y velocidades medias anuales estimados con el procedimiento indicado.

CUADRO 2.2-5
CAUDALES Y VELOCIDADES MEDIOS CAUDALES MEDIDOS Y SISTEMAS HÍDRICOS

Nombre	Sitio	Escorrentía media anual (mm)	Área (km^2)	Caudal medio (m^3/s)	Caudal promedio mediciones (m^3/s)	Ancho estimado (m)	Profundidad estimada (m)	Velocidad media estimada (m/s)
Qda. Membrillar	1	1520	9.8	0.47	0.15	179.93	0.22	0.01
Qda. Jobito	2	1299	6.4	0.26	0.16	4.10	0.40	0.16
Qda. Uveros	3	1274	5.1	0.21	0.22	2.43	0.18	0.48
Qda. Uracillo	4	1757	9.9	0.55	0.72	8.28	0.23	0.30
Qda. La Conga	5	1901	2.9	0.17	0.28	4.30	0.21	0.19
R. Indio Nacimiento	6	2211	6.3	0.44	0.63	4.26	0.27	0.38
Río Caño Rey	7	1711	50.9	2.76	0.94	10.24	0.42	0.65
Río M. de la Borda	8	1894	319.6	19.20	11.66	54.93	0.41	0.85
Río El Guásimo	9	1536	3.8	0.19	0.16	3.50	0.14	0.37
Qda. Platanal	10	1590	4.3	0.22	0.18	3.34	0.22	0.30
Qda. Lavandera	11	3433	0.5	0.06	0.07	3.34	0.17	0.10
Río San Lucas	12	3351	22.4	2.38	2.23	16.41	0.30	0.48
Qda. Jacinta	13	3029	2.1	0.21	0.34	3.73	0.20	0.28
Río Toabré	14	1749	795.5	44.12	15.35	44.29	0.53	1.89
Qda. Tortuguita	15	1803	2.8	0.16	0.42	4.47	0.13	0.27
Qda. Victoria	16	3167	10.7	1.08	0.81	6.22	0.24	0.73
Río Cascajal	17	1536	149.5	7.28	2.83	32.20	0.51	0.44
Río Botija	18	2972	32.1	3.02	1.83	3.19	0.49	1.94
Río Moreno	19	1775	5.2	0.30	0.20	6.94	0.13	0.33
Río Guabal	20	1806	11.5	0.66	2.06	11.60	0.39	0.15

Elaborado por el Consorcio

2.2.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Para la evaluación de la ubicación, características y profundidad de las aguas subterráneas se utilizó información antecedente y exploraciones en campo.

A. Información antecedente

La información antecedente sobre las aguas subterráneas en la región es escasa; ello se debe a la reducida oferta hídrica en este sentido, comparado con los enormes recursos superficiales disponibles. Las fuentes consultadas incluyen:

- "Mapa Hidrogeológico de Panamá", Empresa de Transmisión Eléctrica SA, Departamento de Hidrometeorología, Panamá, 1999

- "Evaluación de Recursos Hidráulicos para Panamá", Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, para el Comando Sur del Ejército, Diciembre 1997

- Datos de Fuentes del Ministerio de Salud, Subdirección de Salud Ambiental, Departamento de Calidad de Agua.

Según la primera de las publicaciones, la zona de interés presenta, de sur a norte, dos formaciones hidrogeológicas principales (ver Mapa 2-2-3).

- Acuíferos locales restringidos a zonas fracturadas que comprenden un conjunto de volcanitas (lavas y aglomerados); las lavas son masivas y los aglomerados se encuentran compactos. Los pozos más productivos se encuentran en las zonas fracturadas y la calidad química de las aguas es generalmente buena.
- Acuíferos locales constituidos por volcanitas, depósitos marinos y lacustres consolidados y no consolidados. Las zonas meteorizadas pueden funcionar como acuitardos. La calidad química de las aguas es variable desde buena hasta salobre.

Según la segunda de las publicaciones, también se presentan dos zonas de límites cuya descripción es similar a la anterior:

- Escasas a pequeñas cantidades de agua de rocas volcánicas. Profundidad de pozos generalmente menor de 70 m; los mejores rendimientos se producen a lo largo de fracturas.
- Escasas a muy pequeñas cantidades de agua de rocas sedimentarias mezcladas con volcánicas generalmente areniscas, lutitas, tobas, calizas, y conglomerados. Profundidad de los pozos generalmente menor de 50 m.

Según la tercera de las fuentes, los acueductos de la región son en general captaciones de vertientes (a gravedad) que no involucran pozos. Estas vertientes son, a menudo, ojos de agua donde se produce el afloramiento del flujo subterráneo de alguna grieta o sistema de grietas.

B. Exploraciones de campo

Se realizaron perforaciones con barrena en las planicies aluviales aledañas a los cursos muestreados, en las proximidades de los tramos estuarinos, para monitorear el nivel del manto freático y tomar muestras para análisis de la calidad. Los sitios investigados se muestran en el Mapa Hidrogeológico (mapa 2.2-3). En el Cuadro No. 2.2-6 se muestran los resultados obtenidos.

CUADRO 2.2-6
NIVEL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Cuenca	Río/Quebrada	Sitio	Elevación msnm	Nivel freático (m de la superficie)	Comentarios
Río Indio	Qda. Membrillar	1	11	-0.91	Pozo a 20 m del cauce en suelo seco con bosque circundante de Palma Africana
Río Miguel de la Borda	Río Caño Rey	7	5	- 0.32	Pozo a 25 m del cauce del río Caño Rey en área de potreros saturada de agua; salinidad = 0.10 ppm
Río Coclé del Norte	Qda. Lavandera	11	5	ND	Se muestreó a 15 m del cauce de la quebrada hasta 0.70 m de profundidad, donde se encontró roca

Elaborado por el Consorcio

Como resultado de la recopilación realizada, puede concluirse que las aguas subterráneas no constituyen un recurso explotable en forma masiva dado que su relativamente escasa presencia se reduce, principalmente, a los sistemas de grietas y fallas de la roca fracturada.

C. Penetración salina

Uno de los aspectos importantes de los sistemas estuarinos, relacionados con las aguas subterráneas, consistió en la estimación de la intrusión salina.

Para ello se utilizó la expresión de Ghyben and Herzberg que permite determinar la profundidad de la cuña salina en función de la distancia a la costa utilizando la relación de densidades de las aguas salada y dulce (normalmente 40). En términos simples, la profundidad de la cuña salina en la interfase con el agua dulce será alrededor de 40 veces la altura del nivel freático en cualquier punto. Con las profundidades halladas en las campañas, sólo en las proximidades de las desembocaduras de los ríos es de esperar la presencia de aguas subterráneas salinas.

Las observaciones del grupo botánico, por su parte, no indicaron la presencia de plantas ya adaptadas al ambiente salobre, lo cual es indicativo que, en la actualidad, el área próxima al sector atlántico es lixiviada por las fuertes precipitaciones y no manifiesta, por lo menos en superficie, presencia de sales.

2.3 GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA, TECTÓNICA, ÁREAS INESTABLES

La parte más antigua de la región es el sector medio superior, que se formó a finales del Terciario hace unos 15 millones de años por levantamientos y acumulación de material volcánico. Luego, durante el Cuaternario, hace unos 3 millones de años, se formó la parte media inferior, producto de la erosión y acumulación de sedimentos desde la parte alta.(Coates, 2002)

En la Región, el sector que corresponde a las montañas cuyas alturas oscilan entre 100 y 400 m pertenece al Período Terciario de la Era Cenozoica, que se caracteriza por la presencia de, arcillas, conglomerados, lavas tobas, aglomerados andesíticos – basálticos

Dentro del área se presentan rocas sedimentarias del Período Terciario Superior – Inferior que se caracteriza por la presencia de calizas, limonitas, lutitas, arenisca, tobáceas, tobas y lavas.

Gran parte de la región está conformada por colinas, cerros bajos, montañas bajas y cerros altos, cuyas altitudes oscilan entre 50 y 200 m, en la cual prevalecen las rocas sedimentarias y rocas ígneas extrusivas (Basalto, Andesita, Toba, etc.).

2.3.1 GEOLOGÍA

La caracterización geológica del área se realizó en base a la información obtenida a través del mapa geológico de Panamá (Mapa Geológico de Panamá, 1968). (Mapa 2.2-4).

La Región Occidental está emplazada en formaciones litológicas del Terciario Inferior- Superior e Indiferenciado en los que se encuentran rocas de origen sedimentario y volcánico.

En el sector cuyos niveles altitudinales oscilan entre <20 y 49 msnm, se distinguen las siguientes formaciones por cuenca:

- Cuenca del río Indio dominan las formaciones sedimentarias Gatún y Chagres, principalmente del Terciario Inferior y Superior compuestas por arenisca, arenisca tobácea, arenisca maciza, lutitas, tobas, conglomerados y arcillita arenosa.

- Cuenca del río Miguel de la Borda/ Caño Sucio dominan:

  - La formación sedimentaria Las Lajas del Grupo Aguadulce del Cuaternario compuesto por aluviones, sedimentos consolidados, areniscas, lutitas carbonosas, conglomerados y calizas.
  - La formación sedimentaria río Hato del Grupo Aguadulce del Cuaternario compuesto por areniscas, lutitas carbonosas, conglomerados, depósitos orgánicos con pirita, tobáceas y arcillitas
  - La formación sedimentaria Caimito, del Grupo Caimito del Terciario compuesta por arenisca tobácea, lutita tobácea, toba y caliza foramífera.

- Cuenca del río Coclé del Norte domina la formación volcánica Cañazas del Grupo Cañazas compuesta por andesitas, basaltos y tobas.

En el sector donde los niveles altitudinales varían entre 50 y 200 msnm. (Sección Media de la Cuenca), se distinguen las siguientes formaciones por cuenca:

- Cuenca de río Indio: dominan la formación sedimentaria Gatún compuestas por arenisca tobácea, lutita tobácea, toba y calizas foraminíferas

- Cuenca del río Miguel de la Borda/ Caño Sucio: se distinguen las siguientes formaciones:

  - Formación sedimentaria Caimito compuesta por arenisca tobácea, lutita tobácea, toba y caliza
  - La formación volcánica Cerro Viejo compuesta por basalto, andesitas, amigdaloides vidriosos, basaltos post ignimbríticos
  - La formación volcánica Cañazas compuesta por andesitas/ basaltos, lavas y tobas.

- Cuenca del rió Coclé del Norte en la que se identifican:

  - La formación plutónica Petaquilla del grupo Tabasará, compuesta por granodiorita, cuarzomonzonitas, dioritas y dacitas.
  - La formación volcánica Cañazas del grupo Cañazas compuesta por andesitas, basaltos y tobas

En el sector donde los niveles altitudinales están por encima de los 200 msnm se distinguen las siguientes formaciones por cuenca:

- Cuenca del río Indio: en esta cuenca se identifican:

  - La formación volcánica Tucúe del Grupo Cañazas compuesta por andesitas/ basaltos, lavas, brechas, tobas y "plugo"
  - La formación Cerro Viejo compuesta por basaltos/ andesita, amigdaloides vidriosos y basaltos post- ignimbríticos

- Cuenca del río Coclé del Norte: en esta cuenca se encuentra la formación volcánica Cañazas del grupo Cañazas compuesto por andesitas, basaltos y tobas. Además se distingue también, la formación plutónica Petaquilla compuesta por granodiorita, cuarzomonzonitas, dioritas y dacitas.

2.3.2 GEOMORFOLOGÍA

De acuerdo al Atlas Nacional de la República de Panamá (edición de 1988), la Región se caracteriza por tener cinco estructuras geomorfológicas predominantes:

- **Planicies litorales y costeras bajas de < 20 msnm**

La mayor parte de este sector se caracteriza por la presencia de sedimentos del Mioceno de la Era Terciaria y rocas volcánicas del Mioceno de la Era terciaria.

- **Cerros y colinas bajas**

En la Región se distingue un vasto complejo de cerros y colinas bajas, con elevaciones que oscilan entre 20 y 200 msnm.

La mayor parte de estos cerros y colinas se presentan con una topografía muy moldeada, con pendientes poco pronunciadas (lo que se podría definir como una morfología suave o moderada), se trata de terrenos del Terciario Inferior- Superior e Indiferenciado.

- **Montañas medias y bajas**

Conformada por montañas, del Terciario Indiferenciado, cuyas alturas que oscilan entre 200 y 400 msnm y con pendientes varían entre mediana y fuertemente inclinadas

- **Montañas Altas**

Esta área pertenece al Terciario Indiferenciado, esta formada por montañas cuyas alturas oscilan entre 400 m y 600 msnm.

- **Picos y cimas de montañas altas**

Esta área pertenece al Terciario Indiferenciado y en ella se encuentran los siguientes cerros:

- Cerro Gaital
- Cerro Santa Marta
- Cerro Peña Blanca

2.3.3 TECTÓNICA

La tectónica en la región de América Central esta predominantemente regulada por la interacción de las placas de Nazca, Cocos, y las Placas de Centro y Sur América. Los procesos geológicos en el Istmo de Panamá incluye la sedimentación, tectónica. El vulcanismo y la sismicidad son fuertemente influenciados por el movimiento relativo de las placas mencionadas. Aunque el istmo está localizado en el borde sureste de la Placa del Caribe, Panamá, en si misma, está localizada sobre la microplaca denominada Bloque Panamá. Al oeste del Canal de Panamá, la cordillera y sus vertientes septentrional y meridional, presenta en las formaciones terciarias una tectónica de bloques monoclinales delimitados por fallas variadamente desplazados en sentido vertical.

La formación de la cordillera es probablemente mas debida a la simple acumulación de abundante productos volcánicos que a empujes verticales.

De acuerdo al Mapa Geológico de Panamá (edición de 1988), en el área de estudio se distinguen dos estructuras tectónicas, tipo fallas, una con dirección E-O y la otra con dirección N-S

2.3.4 ÁREAS INESTABLES

En relación con las condiciones de estabilidad que presentan los taludes y laderas de las montañas y colinas, puede indicarse que de acuerdo a las observaciones de campo, no fueron

identificadas zonas inestables. Se distinguen en el área una zona de colinas con pendientes muy moderadas en las que no se observaron evidencias de derrumbes, además, la cobertura boscosa y herbácea es muy abundante, sirviendo la misma como un mecanismo estabilizador natural.

En las zonas bajas y planas no se identificaron fenómenos cársticos y en las zonas de montañas medias y altas no fueron identificados deslizamientos activos.

En cuanto al efecto de la erosión por causa de los distintos agentes meteóricos cabe decir que en la Región se pueden identificar 2 tipos de áreas sobre las cuales el fenómeno de erosión ha tenido efectos.

En primer lugar están las tierras dedicadas a la producción agropecuaria, las cuales se encuentran fuertemente intervenidas por el hombre, a tal punto que la cobertura boscosa prácticamente no existe y en las que predominan los pastizales y en segundo lugar las áreas cubiertas por rastrojos

La otra área, en la cual la mayor parte se encuentra muy bien protegida por una fuerte cobertura boscosa, no se observaron efectos evidentes de la erosión, excepto los producidos por la acción natural.

2.4 SUELOS

Los terrenos más antiguos se han originado a partir de formaciones volcánicas de dacitas, riodacitas, material sub – intrusivo, tobas y lavas.

De acuerdo al sistema de clasificación de capacidad agrológica de los suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, la mayoría de los suelos, de la parte alta de la Región pertenecen a los suelos Clase VI, VII y VIII, que son suelos con severas limitaciones de uso, donde en algunos casos es posible el desarrollo de la ganadería (suelos VI), pero en casos de terrenos muy inclinados, éstos se deben destinar para recreación, reservas o para el abastecimiento de agua.

La parte media de la región se formó en base a andesitas, basalto, lavas y tobas. La mayor parte de los suelos que componen esta sección son clasificados como clase VI y VII, por lo que no se les considera arables y con severas limitaciones de uso. Se recomienda el uso de los suelos para pastizales, en algunos casos y cobertura boscosa, con fines de protección o producción de madera. En este sector se encuentran pequeños sectores con suelos de clase II, III y IV. Estos suelos son arables y presentan limitaciones de diferente orden en la escogencia de las plantas que pueden ser utilizadas con fines de protección.

En la parte baja de la región, que se originó principalmente de material sedimentario de arenisca tobácea, lutita tobácea, toba y material calizo, los suelos son de clase III, IV, VI y VII, los cuales, tal como se mencionó en el párrafo precedente, presentan limitaciones de uso.

2.5 CLIMA

El Clima de la región, según la clasificación climática de Köppen, se encuentra, en general, dentro de la característica de clima tropical Húmedo (Cuadro No. 2.5-1 y Cuadro No. 2.5-2):

- precipitación anual mayor de 2500 mm
- uno o más meses con precipitación menor de 60 mm
- temperatura media del mes más fresco >18°C
- diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco <5°C

El extremo NO de la cuenca del río Coclé del Norte se encuentra dentro de la categoría de Clima Tropical muy Húmedo, caracterizado por:

- lluvia copiosa todo el año
- precipitación del mes más seco >60 mm. (Atlas Nacional de la República de Panamá).

2.5.1 PRECIPITACIÓN

La información recopilada sobre precipitaciones consiste en precipitaciones medias mensuales en el período 1991 – 2000 en 13 estaciones pluviométricas la cual se presenta en el Cuadro 2.5-1 (dentro de la Región Occidental o próxima a ella).

CUADRO 2.5-1
PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL (mm) EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL Y ALREDEDORES

Estación	Lat.	Long.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom.
Coclesito	08°49'	80°33'	227	144	137	251	363	314	257	294	310	370	349	453	3458
Coclé del Norte	09°04'	80°34'	306	157	175	328	506	485	625	411	322	478	745	741	5279
La Pintada	08° 35'	80° 27'	37	19	17	39	169	190	127	170	262	199	146	74	1449
Toabré	08° 38'	80° 21'	53	26	27	48	214	204	159	221	279	234	184	123	1772
Boca de Toabré	08° 55'	80° 33'	309	217	197	363	465	365	403	372	327	416	519	652	4603
Tambo	08° 39'	80° 17'	49	29	32	39	226	207	195	237	311	266	197	124	1911
Chiguirí Arriba	08°40'	80°11'	135	66	64	151	537	528	445	548	506	459	509	337	4285
Boca de Uracillo	08°58'	80°11'	112	78	91	176	301	347	220	236	298	322	339	288	2807
Miguel de la Borda	9° 09	80° 19	223	116	109	272	367	410	398	423	275	349	553	367	3861
Llano Grande	08°38'	80°27	54	34	39	64	206	208	126	203	316	225	185	111	1772
El Valle	08°36'	80°08'	51	20	27	62	338	421	283	391	478	469	316	73	2927
Antón	08°23'	80°16'	42	14	8	28	170	218	181	178	206	237	220	116	1616
El Copé	08° 38'	80° 35'	86	36	27	32	135	199	136	191	318	243	168	111	1682

Fuente: ETESA

Cabe señalar las series de que precipitaciones fueron revisadas y homogeneizadas hasta completar el período de análisis. Los datos mensuales faltantes de precipitación se estimaron utilizando el método de proporción normal, que consiste en rellenar el dato faltante con los valores de precipitación encontrados en las estaciones circundantes.

La ecuación utilizada en el relleno de datos mensuales es la siguiente:

$$P_{mensual} = (P_{me1} + P_{me2} + P_{me3} + P_{mx+1}) / (X + 1)$$

Tal como se puede observar en el cuadro mencionado, en la estación correspondiente a Coclé del Norte se registró la mayor precipitación media mensual en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá y alrededores (5279 mm), le siguen en orden descendente:

- la estación de Boca de Toabré (4603,0 mm)
- la estación de Chiguirí Arriba (4285,0 mm)
- la estación de Miguel de la Borda (3861,0 mm)

El Mapa 2.2-5 presenta las isoyetas medias anuales elaborado según la información recopilada. El mismo muestra un fuerte gradiente de Norte a Sur que, conjuntamente con la orografía, constituye una de las características más salientes de la región. En efecto, la combinación de fuertes precipitaciones desde el litoral caribeño y la inexistencia de una barrera orográfica inmediatamente después (como es el caso de la Región Oriental de la Cuenca del Canal), permite la precipitación de las lluvias íntegramente en el área de las cuencas tributarias. Asimismo, el desarrollo inverso (Sur – Norte) de los cursos de agua en relación al gradiente de precipitación hace que las amenazas por erosión e inestabilidad de las cabeceras sea menor (menor vulnerabilidad ambiental).

2.5.2 TEMPERATURA

La información recopilada sobre temperatura consiste en promedios mensuales multianuales de temperatura en cinco estaciones (Cuadro 2.5-2):

CUADRO 2.5-2
TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES (°C) EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

Estación	Lat.	Long.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Prom
Coclesito	8°49'	80°33'	25.3	25.5	25.9	26.3	27.2	26.8	26.4	26.8	26.7	26.5	25.9	25.7	26.2
El Copé	8° 38	80° 35	24.8	24.9	25.2	25.4	25.6	25.3	25.4	25.3	25.2	25.1	24.7	25.1	25.2
Icacal	9° 02	80° 09	26.9	27.2	27.3	27.6	27.5	27.1	27.2	26.9	26.8	26.8	26.3	26.6	27.0
Toabré	8° 55'	80° 33'	24.8	25.2	25.8	26.3	26.3	25.9	25.8	25.9	25.8	25.5	25.0	24.9	25.6
Antón	8° 23'	80° 16'	27.5	28.1	28.7	29.1	28.2	27.5	27.4	27.3	27.0	26.8	27.0	27.2	27.7

Fuente: ETESA

Tal como se puede observar, las temperaturas medias mensuales en la Región Occidental del Canal de Panamá y alrededores oscila entre 25.2°C y 27.7°C, correspondiéndole a la estación de Antón la mayo temperatura media mensual y a El Copé la menor.Para complementar la caracterización térmica de la cuenca se han utilizado las ecuaciones alto-térmicas desarrolladas por el IRHE para determinar la temperatura media mensual en función de la elevación del lugar.

Las ecuaciones utilizadas son de la forma:

$$T(°C) = a - b(H)$$

donde H corresponde a la altura sobre el nivel del mar y los valores de a y b para cada mes se indican en el Cuadro No. 2.5-3:

CUADRO 2.5-3
PARÁMETROS DE LAS ECUACIONES PARA DETERMINAR LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN FUNCIÓN DE LA ELEVACIÓN DEL LUGAR

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
a	26.47	26.97	27.52	27.68	27.26	26.78	26.92	26.86	26.65	26.55	26.53	26.61
b	0.0057	0.0060	0.0058	0.0058	0.0055	0.0052	0.0054	0.0053	0.0054	0.0054	0.0054	0.0057

Fuente: Departamento de Hidrometeorología, IRHE

Con estos valores se han determinado las temperaturas medias mensuales que se utilizaron en los balances hídricos.

2.5.3 EVAPORACIÓN

En el Cuadro 2.5-4 se presentan los datos correspondiente al promedio diario mensual de evaporación tanque en mm, medida en un período de seis años consecutivos (1995- 2000) en la Estación de San Lucas, ubicada en el corregimiento de Coclé del Norte, distrito de Donoso, provincia de Colón.

CUADRO 2.5-4
PROMEDIO MENSUAL DE EVAPORACIÓN TANQUE EN mm/día

ESTACIÓN SAN LUCAS
CORREGIMIENTO: COCLÉ DEL NORTE
DISTRITO. DONOSO
PROVINCIA: COLÓN

AÑO	MESES												
	Ene	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Prom
1995	3.0	3.8	4.1	3.5	3.5	3.0	2.4	3.3	2.7	2.8	3.4	2.6	3.2
1996	2.3	2.7	3.8	3.7	3.2	2.3	3.0	2.8	3.9	3.5	2.2	2.8	3.0
1997	2.4	1.8	3.0	2.4	3.0	2.9	2.1	3.0	3.2	2.9	2.5	3.0	2.7
1998	3.2	2.6	3.7	5.4	2.7	2.8	2.7	2.3	3.4	3.1	2.7	2.8	3.1
1999	3.4	2.8	3.7	2.6	3.8	3.2	3.2	4.0	3.4	3.1	2.7	2.8	3.2
2000	3.3	3.2	3.9	3.1	3.2	2.8	3.0	3.1	3.1	3.1	2.7	2.8	3.1
PROM	3.0	2.8	3.7	3.6	3.2	2.8	2.7	3.1	3.3	3.1	2.7	2.8	
MAX	3.4	3.8	4.1	5.4	3.8	3.2	3.2	4.0	3.9	3.5	3.4	3.0	
MIN	2.3	1.8	3.0	2.4	2.7	2.3	2.1	2.3	2.7	2.8	2.2	2.6	

Fuente: ETESA

2.5.3.1 EVAPOTRANSPIRACIÓN Y ESCORRENTÍA

La evapotranspiración (EVT) en las estaciones del área de estudio fue calculada aplicando el método de Thornthwaite; como verificación, se calcularon también los valores con el método de Holdridge.

Las temperaturas, con excepción de las estaciones donde se cuenta con información propia, fueron calculadas con las ecuaciones alto-térmicas dadas anteriormente.

Con los datos de precipitación y temperatura mensual balances hídricos a nivel anual utilizando las de metodologías de Thornthwaite y Holdridge para el cálculo de la EVT. Los balances hídricos han permitido calcular los valores de escorrentía media anual en cada estación.

Los resultados obtenidos indican una EVT de aproximadamente 1,600 mm (Thornthwaite) para todas las estaciones y un excedente hídrico medio (escorrentía) variable, según la ubicación y altura de la estación, entre 3,600 mm a 350 mm anuales.

El Cuadro No. 2.5-5 resume los resultados obtenidos

CUADRO No. 2.5-5
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL Y ESCORRENTIA

Estación	EVT Thornthwaite mm	EVT Holdridge mm	Escorrentia Thornthwaite mm	Escorrentia Holdridge mm
Coclesito	1593	1547	1876	1921
Coclé del Norte	1720	1584	3559	3695
La Pintada	1022	1057	426	606
Toabré	1154	1166	618	392
Boca de Toabré	1533	1529	3070	3073
Tambo	1153	1162	759	750
Chiguirí Arriba	1403	1406	2882	2879
Boca de Uracillo	1567	1468	1240	1339
Miguel de la Borda	1659	1548	2202	2312
Llano Grande	1231	1203	541	569
El Valle	950	1049	1978	1878
Antón	1267	1150	349	466
El Copé	1175	1181	507	502

Elaborado por el Consorcio

La utilización de métodos más detallados (como el de Penman) no es posible con la información existente. Sin embargo, la experiencia recogida por el antiguo IRHE avala el empleo del método de Thornthwaite: los resultados obtenidos con el método de Thornthwaite, además de presentar un comportamiento mensual bastante similar a la evaporación, presentan alta correlación con los valores obtenidos mediante Pennman (Candanedo, 1998).

En el Mapa 2.2-2 "Isoescorrentía Media Anual" se presentan las isolíneas anuales de escorrentía como producto de la extrapolación de los balances hídricos por estación. Las mismas han sido ajustadas para determinar los resultados de los caudales en cualquier punto de la región de estudio que permitió la elaboración del cuadro 2.2-4.

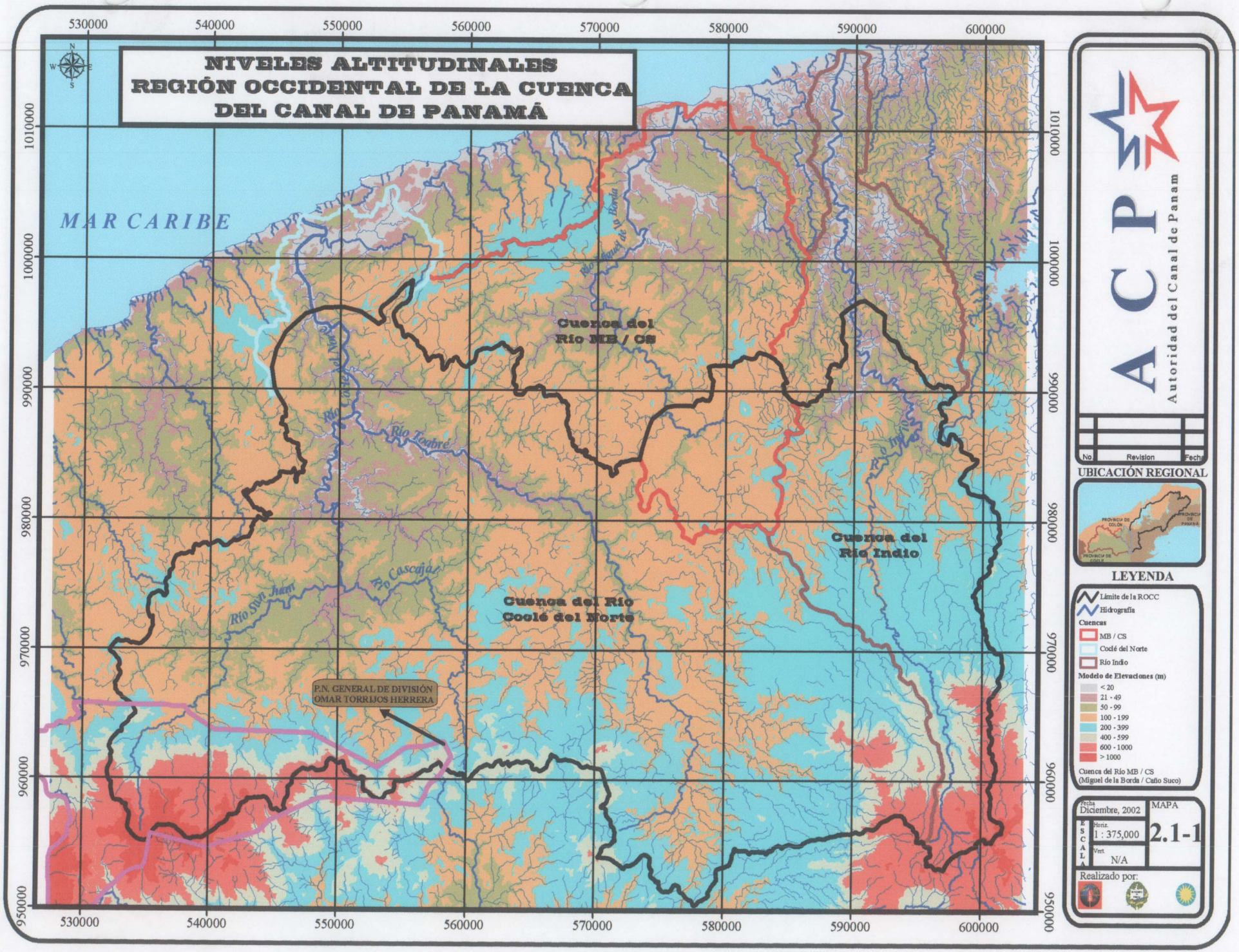
2.6 ZONAS DE VIDA

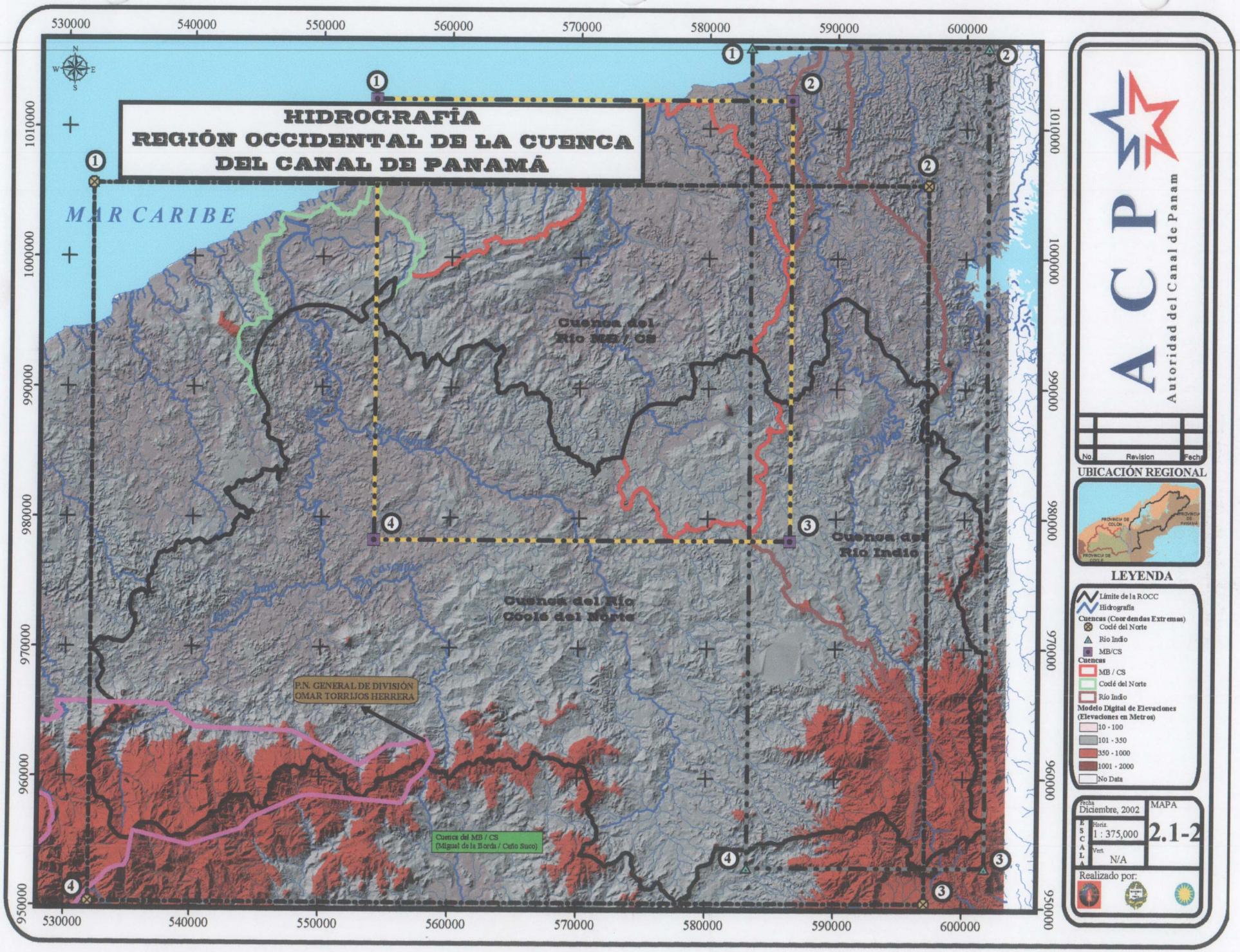
De acuerdo a la clasificación de Zonas de Vida y formaciones vegetales del mundo de L.R. Holdridge (1947, 1967) y el Mapa de Zonas de Vida de J. Tosi (1979) en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se distinguen cinco Zonas de Vida (mapa 2.2-6), cuyas características se describen el Cuadro 2.6-1.

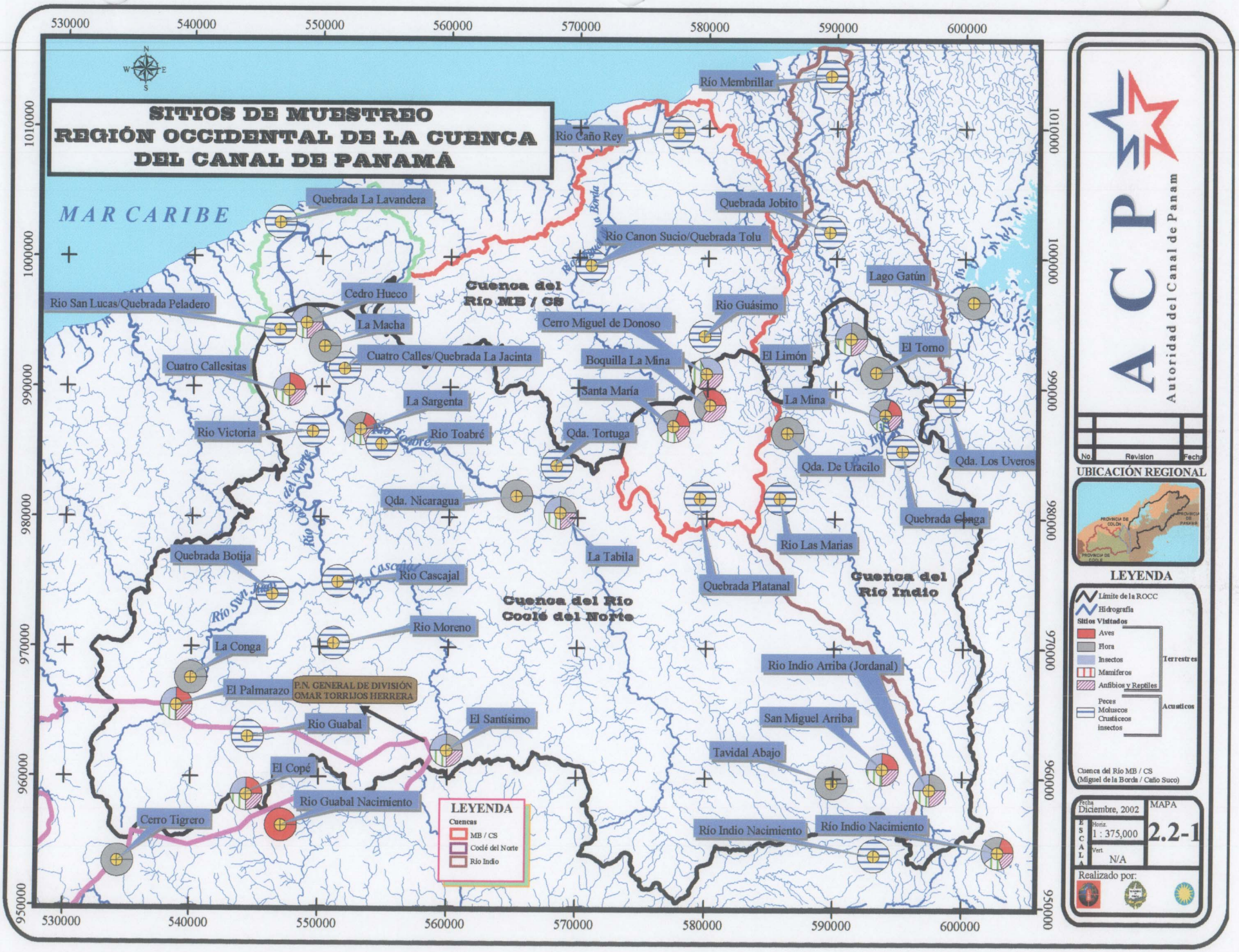
CUADRO 2.6-1
ZONAS DE VIDA

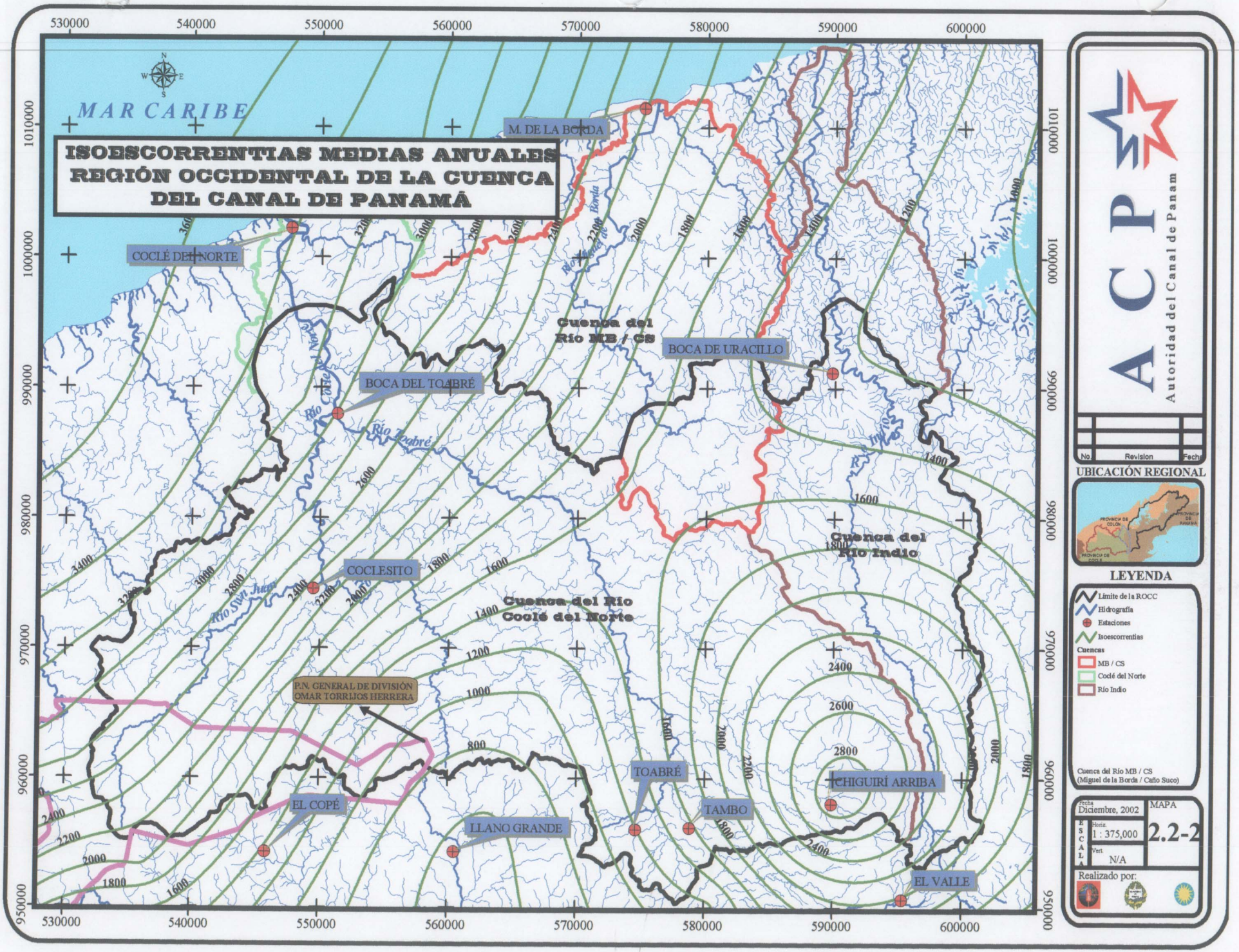
ZONAS DE VIDA	Simbolo	Características
Bosque muy Húmedo Tropical	Bmh-T	Bio temperatura anual (°C): 24 Razón de evapotranspiración potencial: 2.5-3 Promedio de precipitación anual (mm: 4000-8000)
Bosque muy Húmedo Premontano	Bmh-P	Bio temperatura anual (°C): 12-24 Razón de evapotranspiración potencial: 3.0-4.0 Promedio de precipitación anual (mm: 2000-4000)
Bosque pluvial Premontano	Bp-P	Bio temperatura anual (°C): 12-24° Razón de evapotranspiración potencial: 2.5-3 Promedio de precipitación anual (mm: 4000-8000)
Bosque húmedo Tropical	Bh-T	Bio temperatura anual (°C): 24° Razón de evapotranspiración potencial: 2.5-3 Promedio de precipitación anual (mm: 2000-4000)
Bosque pluvial Montano Bajo	Bp-MB	Bio temperatura anual (°C): 12-24 Razón de evapotranspiración potencial: 3.0-4.0 Promedio de precipitación anual (mm: 4000-8000)

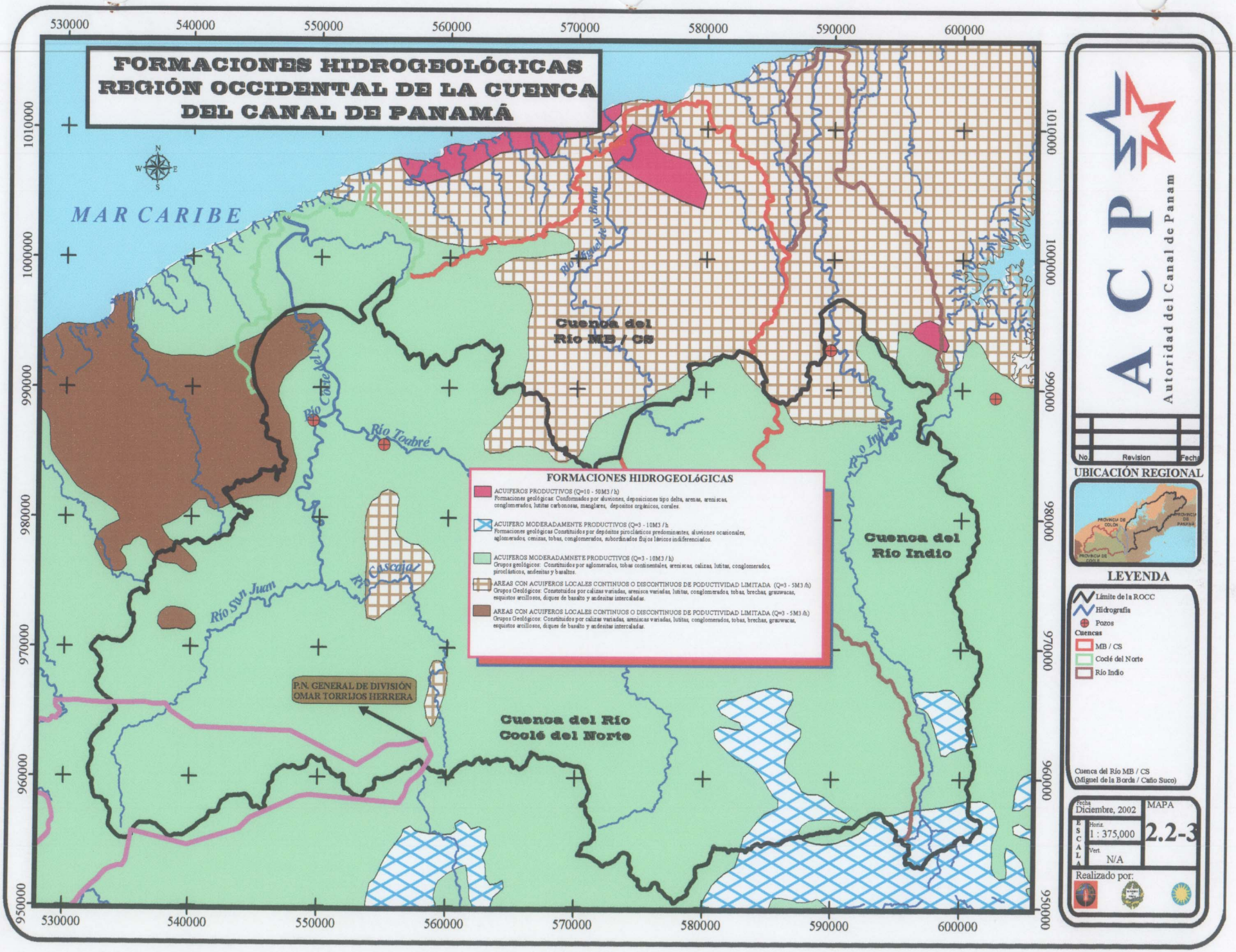
Fuente: Mapa de Zonas de Vida y formaciones vegetales de L.R. Holdridgey Mapa de Zonas de Vida de J Tosi.

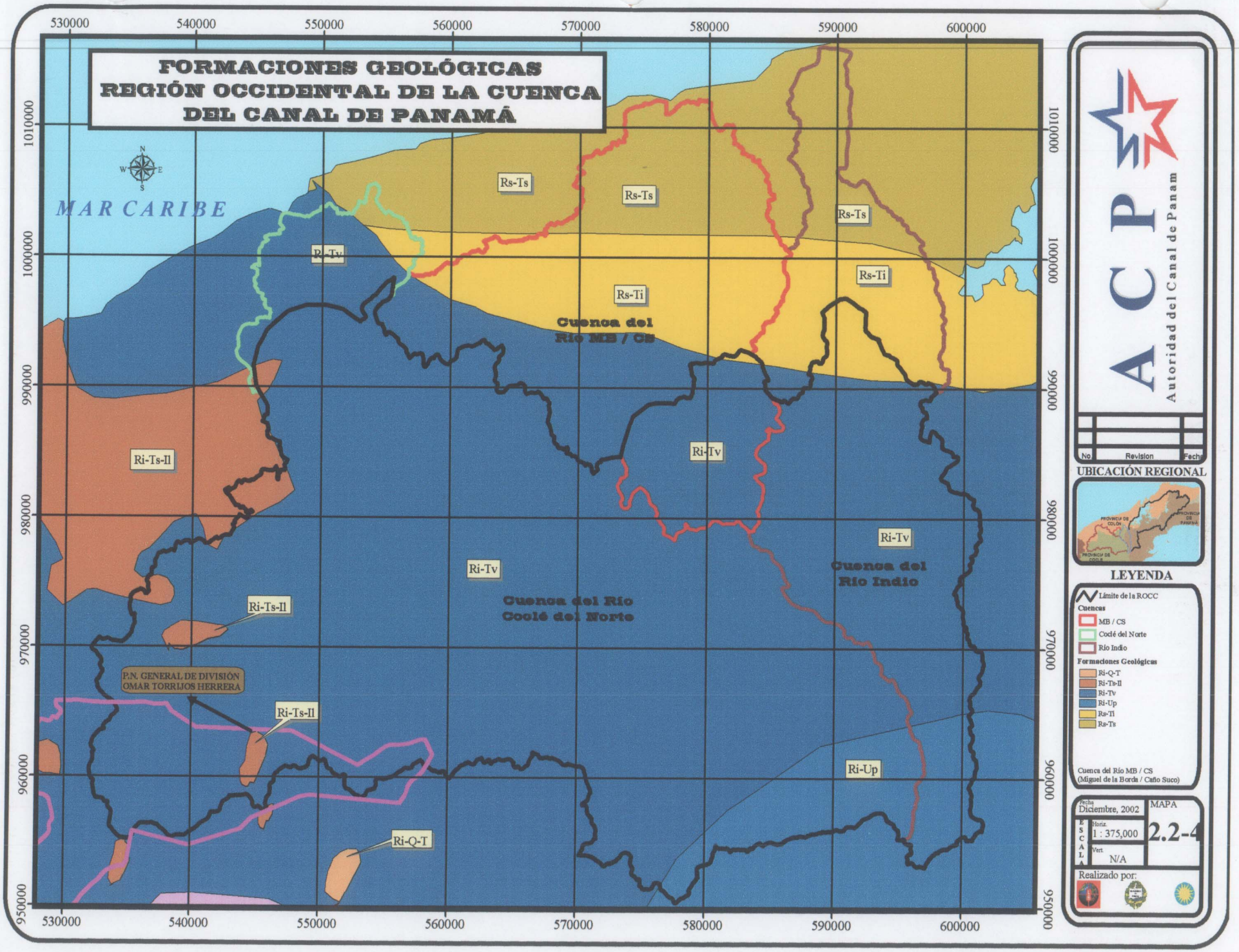

NIVELES ALTITUDINALES
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Río Miguel de la Borda
Río Caño Sucio
Río Teobré
Río Indio
Río Cascajal
Río San Juan
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
N
S
E
W
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fech
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Modelo de Elevaciones (m)
< 20
21 - 49
50 - 99
100 - 199
200 - 399
400 - 599
600 - 1000
> 1000
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.1-1
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:

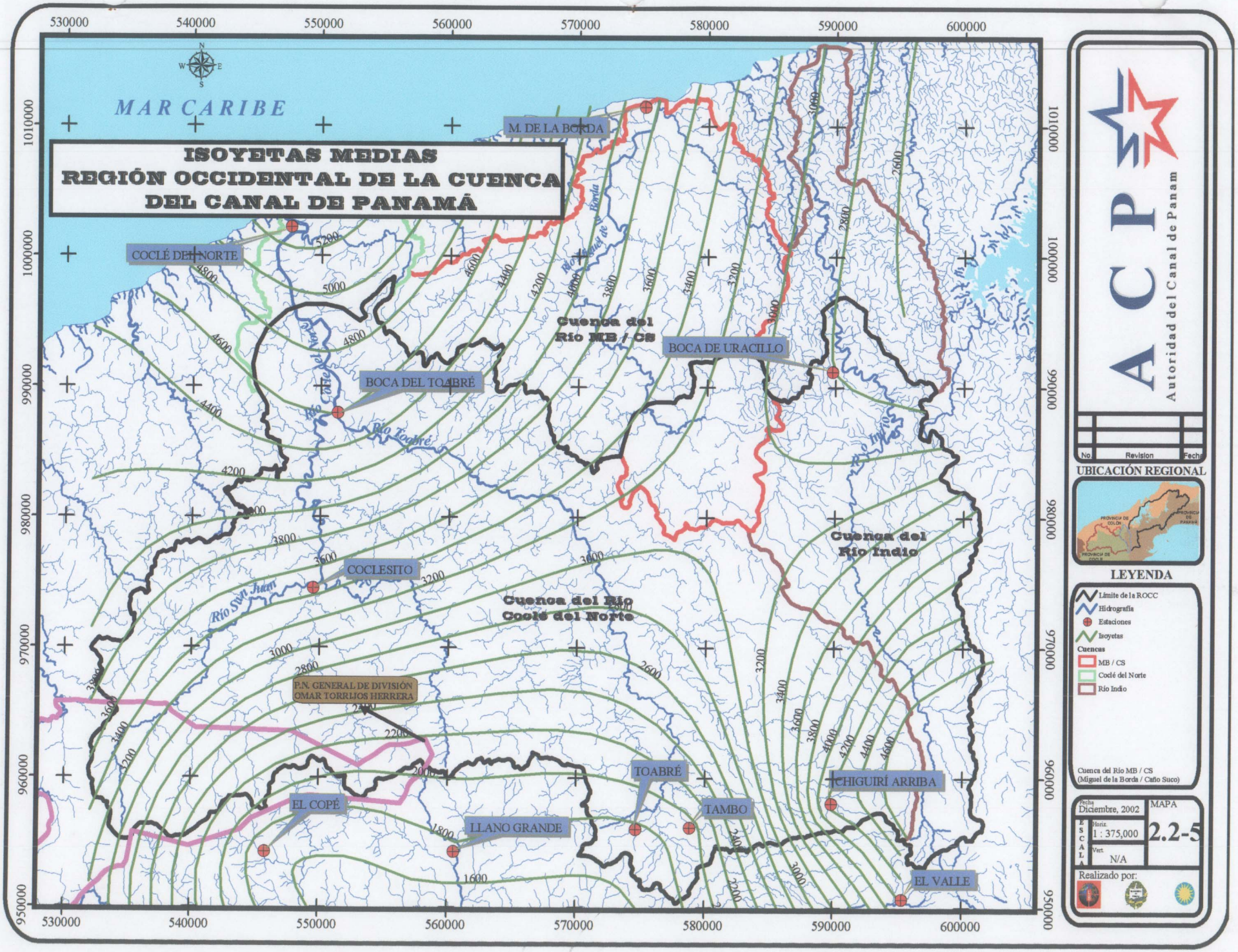

HIDROGRAFÍA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del
Río MB / CS
Cuenca del
Río Indio
Cuenca del Río
Coclé del Norte
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
Cuenca del MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE CHIRIQUI
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Cuencas (Coordendas Extremas)
Coclé del Norte
Rio Indio
MB/CS
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Modelo Digital de Elevaciones
(Elevaciones en Metros)
10 - 100
101 - 350
350 - 1000
1001 - 2000
No Data
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.1-2
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:

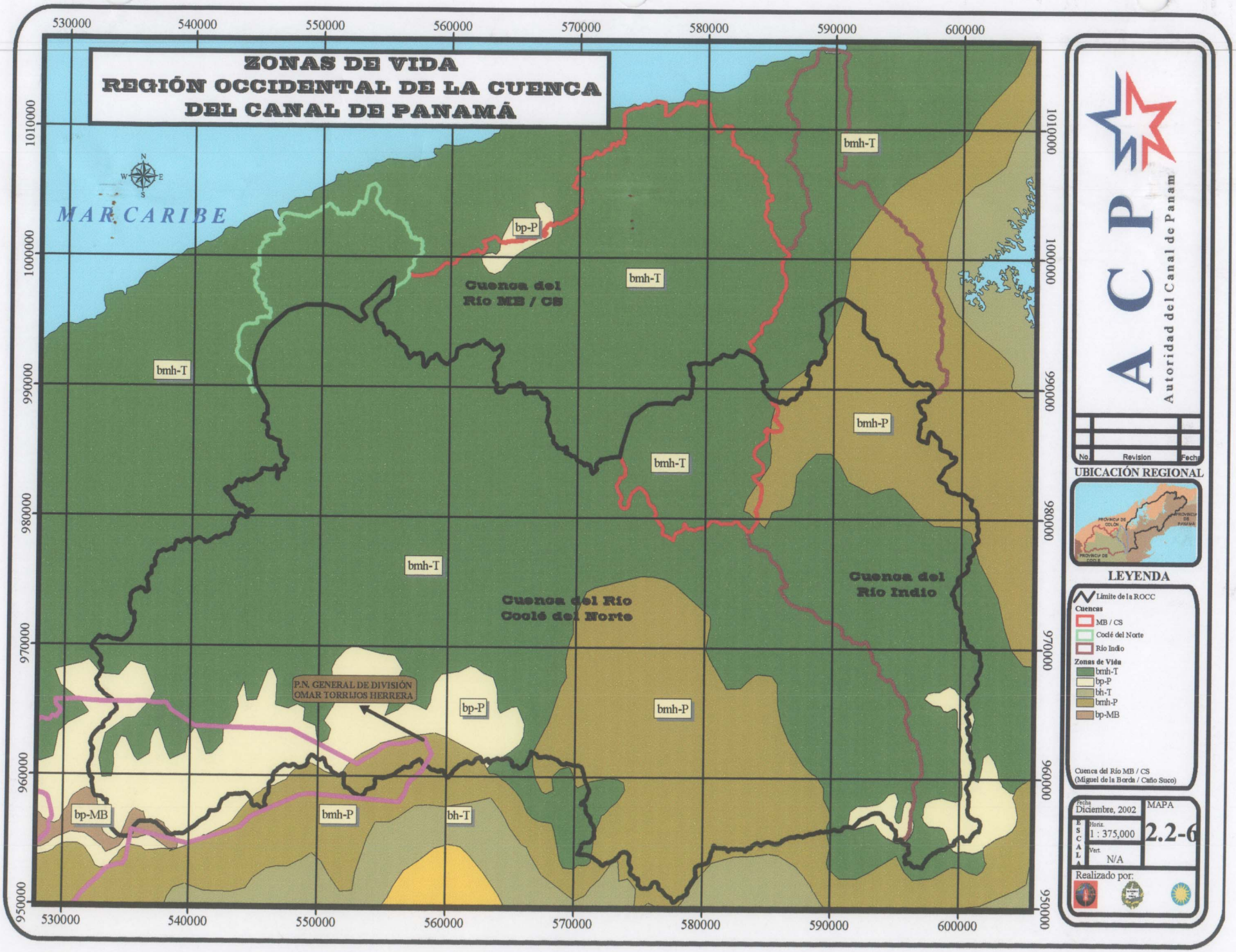

SITIOS DE MUESTREO
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Río Membrillar
Río Caño Rey
Quebrada La Lavandera
Quebrada Jobito
Río Canon Sucio/Quebrada Tolu
Lago Gatún
Río San Lucas/Quebrada Peladero
Cedro Hueco
La Macha
Cuenca del
Río MB / CS
Río Guásimo
Cerro Miguel de Donoso
El Limón
El Torno
Cuatro Callesitas
Cuatro Calles/Quebrada La Jacinta
Boquilla La Mina
Santa María
La Mina
La Sargenta
Río Victoria
Río Toabré
Qda. Tortuga
Qda. De Uracilo
Qda. Los Uveros
Qda. Nicaragua
Quebrada Ganga
Río Las Marias
Quebrada Botija
La Tabila
Río Cascajal
Quebrada Platanal
Cuenca del
Río Indio
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Río Moreno
La Conga
Río Indio Arriba (Jordanal)
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Guabal
El Santísimo
San Miguel Arriba
Tavidal Abajo
El Copé
Río Guabal Nacimiento
Cerro Tigrero
Río Indio Nacimiento
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fech
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios Visitados
Aves
Flora
Insectos
Mamíferos
Anfibios y Reptiles
Terrestres
Peces
Moluscos
Crustáceos
insectos
Acusticos
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.2-1
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


ISOESCORRENTIAS MEDIAS ANUALES
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
M. DE LA BORDA
COCLÉ DEL NORTE
BOCA DEL TOABRÉ
BOCA DE URACILLO
COCLESITO
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
EL COPÉ
LLANO GRANDE
TOABRÉ
TAMBO
CHIGUIRÍ ARRIBA
EL VALLE
Cuenca del
Río MB / CS
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Cuenca del
Río Indio
Río Coclé del Norte
Río Toabré
Río San Juan
Río Caño Sucio
Río Miguel de la Borda
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Estaciones
Isoescorrentias
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.2-2
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


FORMACIONES HIDROGEOLÓGICAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
Río Toabré
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río Sun Juan
Río Indio
Río Miguel de la Borda
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
FORMACIONES HIDROGEOLóGICAS
ACUIFEROS PRODUCTIVOS (Q=10 - 50M3 / h)
Formaciones geológicas: Conformados por aluviones, deposiciones tipo delta, arenas, areniscas, conglomerados, lutitas carbonosas, manglares, depositos orgánicos, corales.
ACUIFERO MODERADAMENTE PRODUCTIVOS (Q=3 - 10M3 / h
Formaciones geológicas Constituidos por depósitos piroclásticos predominantes, aluviones ocasionales, aglomerados, cenizas, tobas, conglomerados, subordinados flujos lávicos indiferenciados.
ACUIFEROS MODERADAMNETE PRODUCTIVOS (Q=3 - 10M3 / h)
Grupos geológicos: Constituidos por aglomerados, tobas continentales, areniscas, calizas, lutitas, conglomerados, piroclásticos, andesitas y basaltos.
AREAS CON ACUIFEROS LOCALES CONTINUOS O DISCONTINUOS DE PODUCTIVIDAD LIMITADA (Q=3 - 5M3 /h)
Grupos Geológicos: Constotuidos por calizas variadas, arenisca variadas, lutitas, conglomerados, tobas, brechas, grauwacas, esquistos arcillosos, diques de basalto y andesitas intercaladas.
AREAS CON ACUIFEROS LOCALES CONTINUOS O DISCONTINUOS DE PODUCTIVIDAD LIMITADA (Q=3 - 5M3 /h)
Grupos Geológicos: Constituidos por calizas variadas, areniscas variadas, lutitas, conglomerados, tobas, brechas, grauwacas, esquistos arcillosos, diques de basalto y andesitas intercaladas.
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Pozos
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.2-3
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


FORMACIONES GEOLÓGICAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Rs-Ts
Rs-Ti
Ri-Tv
Ri-Ts-Il
Ri-Up
Ri-Q-T
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panamá
No
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Formaciones Geológicas
Ri-Q-T
Ri-Ts-Il
Ri-Tv
Ri-Up
Rs-Ti
Rs-Ts
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.2-4
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


ISOYETAS MEDIAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
M. DE LA BORDA
COCLÉ DEL NORTE
BOCA DEL TOABRÉ
BOCA DE URACILLO
COCLESITO
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
EL COPÉ
LLANO GRANDE
TOABRÉ
TAMBO
CHIGUIRÍ ARRIBA
EL VALLE
Río Toabré
Río San Juan
Río Indio
Cuenca del
Río MB / CS
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Cuenca del
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Estaciones
Isoyetas
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.2-5
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


ZONAS DE VIDA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Cooclé del Norte
Cuenca del Río Indio
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
bmh-T
bp-P
bmh-P
bh-T
bp-MB
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panamá
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Zonas de Vida
bmh-T
bp-P
bh-T
bmh-P
bp-MB
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
2.2-6
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:

3.0 Sismicidad

3.0 SISMICIDAD

En Panamá, desde el año de 1502 se han estado haciendo observaciones sísmicas no instrumentales. El primer sismógrafo fue instalado en Ancón por la Compañía Francesa en 1890; y dio servicios en forma discontinua hasta 1904. Para 1908, la Comisión del Canal instaló dos Péndulos Horizontales con los cuales se lograron registros mecánicos en forma continua hasta 1932. Después de esta fecha se instaló un sismógrafo Wood- Anderson que trabajó hasta 1956.

Posteriormente, se fueron agregando a este instrumento otros aparatos para mediciones sísmicas. En 1983, la Universidad de Panamá inicia el registro de los eventos sísmicos en el territorio panameño con una instrumentación moderna, automática, con registro por revelación fotográfica. Posteriormente se estableció una red con registros computarizados. K. Jorgensen, funcionario del Departamento de Meteorología e Hidrografía de la Comisión del Canal de Panamá hizo un recuento de los datos histórico no instrumentales, los cuales se presentan en el Cuadro 3.0-1.

Por la falta de instrumentos los datos obtenidos son el producto de comparaciones relativas hechas por el hombre de la intensidad de los eventos sísmicos.

Tal como se puede observar en el Cuadro No. 3.1-1, el primer evento sísmico del cual se tiene información en la República de Panamá ocurrió en 1799, el cual causó la destrucción de la ciudad de Cartago en Costa Rica y, produjo serios daños en Panamá.

De acuerdo a los registros presentados en el cuadro mencionado, todo parece indicar que en Panamá desde, 1502 hasta 1909, el evento más severo fue el ocurrido en septiembre de 1882, que se calcula tuvo una intensidad de VI a VII en la Escala de Mercalli (escala de 1931)

CUADRO NO. 3.0-1
RECOPILACIÓN DE DATOS HISTÓRICOS DE EVENTOS SÍSMICOS NO INSTRUMENTALIZADOS

Fecha	Lugar
1528	Mayo- Octubre. Frecuentes temblores en Nicaragua
1621	Septiembre. Venezuela. Fue sentido en la costa de Paria y Cumaná. Causó fuertes oleajes
1723	20 de febrero. Costa Rica- Cartago- Fuerte temblor
1799	Destrucción de Cartago en Costa Rica. Serios daños en Panamá
1822	7 de mayo. Fuerte temblor en Cartago. Causó serios daños
1823	7 de mayo. Fuerte movimiento sísmico en América Central. Se sintió en Panamá
1826	17 de junio Bogotá- Colombia- muy fuerte movimiento sísmico
1841	2 de septiembre- Costa Rica- Térraba- Paraíso- San José- Heredia- Alajuela- Cartago resulta muy afectado, hubo muchos muertos y edificios destruidos
1847	31 de julio- Nicaragua- San Juan- Muy Fuerte
1851	2 de febrero- Colombia- Cartagena- Muy Fuerte
1851	18 de marzo- Costa Rica- Consecuencias desastrosas. Se reporta que en San José se desplomaron 145 casas
1851	15 de mayo- Se sintieron en Panamá una serie de movimientos
1854	4 de agosto- Costa Rica- San José- Cartago- Movimiento muy fuerte. Se sintieron bastante en Colón, en Panamá y también en la Costa Pacífica
1873	13 de octubre. Fuerte sismo en Panamá- duró de 4 a 6 segundos. Se sintió en embarcaciones y en el tren y la ferrovía

Fecha	Lugar
1879	4 de abril- Costa Rica- San José- Bastante fuerte
1881	15 a 30 de abril- Se sintieron una serie de movimientos sísmicos bastante fuertes en Nicaragua
1882	3 de marzo- Fuerte temblor en San José- Costa Rica- Tuvo una duración de 47 seg.- Causó daños en Alajuela
1882	7 de septiembre- Fuerte sismo en Panamá- seguido durante varios días por otros de baja intensidad. El primer movimiento tuvo una duración de 1 minuto aproximadamente, también en Nicaragua, Ecuador (Guayaquil), en Cartagena (Colombia), en Maracaibo (Venezuela). En la ciudad de Panamá causó los mayores daños, destruyendo varios edificios, la ferrovía y líneas de telégrafo
1882	9 de septiembre. Grado VI en Panamá. Taboga sufrió serios daños
1882	13 de septiembre. Se sintió en Panamá
1883	5 de febrero. Se sintió en Panamá
1883	20 de julio- Fuerza VI- VII Escala de Ritcher. Panamá
1883	13 de noviembre. Panamá
1884	5 de noviembre. Movimiento destructivo en el Istmo
1885	24 de marzo. Tres movimientos fuertes se sintieron en Panamá
1902	18 de diciembre- Violento evento sísmico en San José- Costa Rica
1905	27 de diciembre- Cartago (Costa Rica)- Causó fractura en las paredes de muchas casas

Compilación por el Dr. Virgilio Luque

En el Cuadro No. 3.0-2 se muestran datos sísmicos instrumentales obtenidos desde 1909 hasta 1978, en el área de la Región Oriental. Los datos fueron clasificados en base a la intensidad, de acuerdo a la Escala Mercalli modificada.

Tal como se puede apreciar en el Cuadro, en el período comprendido entre 1913 y 1978 se registraron 14 movimientos sísmicos en la Región Oriental. De todos, los eventos más significativos que se dieron se presentan a continuación:

- Los eventos que se presentaron el 27 de mayo de 1914, el 25 de abril de 1916, el 30 de abril de 1930 y el 29 de noviembre de 1935 produjeron daños en algunos edificios de la antigua Zona del Canal de Panamá.

- El movimiento sísmico registrado el 17 de julio de 1934 se sintió en casi toda la República de Panamá.

- El evento del 6 de junio de 1951 se sintió en el área de Balboa.

- 6 de enero de 1971, evento de magnitud 7.0

- 19 de enero de 1971, evento de magnitud 5.5- 5.6

- 1 de julio de 1978, evento de magnitud 5.1

CUADRO 3.0-2
DATOS INSTRUMENTALES DE SISMOS OCURRIDOS ENTRE 1909 Y 1971 (CLASIFICADO CON LA ESCALA MERCALLI MODIFICADA)

Fecha	Intensidad y Lugar
1913	1 de octubre. Sismos en Panamá causó pánico en la población de la ciudad de Panamá, se sintió en Colón, donde también causó pánico. La gente abandonó las casas y se ubicaron en las calles y patios
1914	27 de mayo. Un fuerte movimiento sísmico fue sentido en las ciudades de Panamá y Colón, la gente salió a las calles. Los daños consistieron en paredes fracturadas, y daños menores en los baños del edificio de la administración Balboa
1915	26 de noviembre. Pequeño sismo seguido de 9 movimientos pequeños. Se sintió en toda la Región Orienta del Canal de Panamál, no causó daños
1916	25 de abril. Fuerte sismo; en forma particular se sintió en Bocas del Toro (Almirante). En el área del Canal el sismo se sintió en forma generalizada y en el edificio de la Administración en Balboa, y en Colón se detuvieron los relojes. La ferrovía sufrió serios daños y el suministro de fluido eléctrico y agua potable fue interrumpido temporalmente
1929	19 de enero. Sismo con epicentro en Bocas del Toro, se sintió en el área del Canal
1930	7 de marzo. Fuerte sismo causó mucho pánico en la población; las personas salieron al aire libre. Se sintió en las ciudades de Panamá y Colón. El epicentro fue San Blas (zona costera)
1930	30 de julio. Fuerte movimiento sísmico se sintió en Panamá y Colón. Causó gran pánico en la población. El edificio de la Administración en Balboa sufrió daños en sus paredes. Aparentemente el epicentro fue entre San Carlos y Penonomé
1934	17 de julio. Este movimiento sísmico fue el inicio de una serie de eventos que se registraron los días 18 y 21 de julio de ese año. Panamá y Colón fueron objeto de gran pánico. Los edificios se balancearon, miles de personas en Colón salieron a las calles. Varios edificios fueron dañados en Panamá y Colón. Este sismo se sintió en casi todo el territorio nacional e inclusive en Punta Arena (Costa Rica)
1934	21 de julio. Se sintió en Panamá y Colón con una intensidad de IV en la Escala de Mercalli. No fue tan fuerte como el del día 18, sin embargo se sintió en Chiriquí y Bocas del Toro
1935	29 de noviembre. El sismo se sintió fuertemente en el área del Canal. Se presentaron rajaduras en las paredes, la gente salió a la calle por efecto del pánico. Las personas que manejaban sus vehículos sintieron el sismo
1936	6 de mayo. Fue sentido muy fuerte en el área del Canal. Las personas que caminaban lo sintieron
1951	6 de enero. Evento sísmico de magnitud 7.0. se estima que fue el movimiento sísmico mas fuerte desde 1934. Afectó paredes en el área de Balboa. En la ciudad de Panamá se desplomaron algunas viviendas. Se sintió en Colón en donde se produjo la caída de objetos al suelo
1971	19 de enero. El sismo más fuerte en los últimos 88 años. Hubo terror en la ciudad de Panamá. Se sintió muy fuerte en Colón. Se estima que tuvo una magnitud entre 5.5 y 5.6
1978	1 de julio. Sismo de magnitud 5.1, ocurrió en la Cordillera de San Blas. Causó daños en Portobelo

Compilación por el Dr. Virgilio Luque

La Universidad de Panamá mantiene el registro histórico de los eventos sísmicos ocurridos en fechas posteriores a las consideradas en este informe. Otra fuente importante de registro histórico de la actividad sísmica en la República de Panamá es la Autoridad del Canal de Panamá.

3.1 RIESGOS SÍSMICOS

La región no es considerada sísmicamente activa, sin embargo los registros históricos de la sismicidad en la Región Occidental nos indican que:

- En 1935, en los corregimientos de Coclé del Norte y San José del General se sintió un sismo que tuvo un bajo nivel de afectación.
- En 1971, en los corregimientos de Donoso y Gobea, del distrito de Donoso, se sintió un sismo cuyo nivel de afectación por corregimiento fue Alto en ambos corregimientos.
- En 1882 en río Indio, se sintió un terremoto que produjo las siguientes consecuencias:

    - En Miguel de la Borda, se produjo un tsunami (30 cm) y las casa fueron removidas de sus fundaciones.
    - En río Indio varias casa fueron destruidas
    - En Gobea algunas casas fueron removidas de sus fundaciones y como efecto secundario se produjo el fenómeno de licuefacción.

4.0 CALIDAD AMBIENTAL

4.1 AIRE

Para la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá no se hicieron mediciones de campo que permitieran determinar la calidad del aire. No obstante, tomando como base en las observaciones de campo y las la información existente, se puede determinar que el área es de carácter agropecuaria, primordialmente, en pequeña escala, por lo que se desarrollan actividades propias de la misma:

- Tala
- Roza
- Quema

Estas actividades durante su ejecución producen la contaminación del aire debido al incremento de las partículas sólidas partículas de polvo, cenizas en el aire debido a la erosión producida por el viento. De igual manera se debe considerar la potencial contaminación del aire debido al uso de agroquímicos (fertilizantes y herbicidas) que son utilizados con la intención de mejorar la productividad de la tierra.

4.2 AGUA

El concepto de calidad de las aguas naturales está ligado a su uso. Numerosos países (EUA, Canadá, Chile, India, entre otros) han incorporado el concepto de **Usos Designados** para establecer los criterios de evaluación y protección de la calidad de las aguas naturales. En efecto, para evaluar la calidad de las aguas, estos países comparan sus resultados de monitoreo con estándares de calidad; los cuales combinan los usos designados (tales como natación y pesca), con criterios para proteger esos usos (tales como umbrales específicos para sustancias químicas, los cuales no pueden ser excedidos) y una política antidegradación con el propósito de que las aguas que cumplen los estándares no sean degradadas de su condición actual.

De acuerdo con la EPA[1], los estándares de calidad de agua son reglas que especifican la calidad que un determinado Estado desea alcanzar o mantener en sus aguas superficiales (lagos, arroyos, ríos, humedales), para proteger la calidad de los recursos acuáticos existentes de su degradación, y reglamentar las descargas puntuales y no puntuales. El **Acta de Agua Limpia** (Clean Water Act[2]) requiere que los estados adopten estándares de calidad para proteger a los peces y otra vida acuática (meta pesquera) así como a los humanos que utilizan el agua para bebida y recreación (meta natatoria). Los estándares constan en tres componentes:

- **Usos Designados:** Son los usos deseables específicos para cada cuerpo de agua. Los usos designados pueden basarse en cómo las aguas han sido tradicionalmente utilizadas o la designación podrá depender de una meta de uso a lograr en el futuro. En general, todas las aguas pueden ser designadas para uno o varios de los siguientes usos: recreativo (p.ej. natación y navegación); propagación y crecimiento de una población autóctona de vida acuática; vida silvestre, y producción de recursos comestibles tales como pescados, moluscos y crustáceos. A través de la protección de este mínimo número de usos, otros usos tales como suministro doméstico e industrial, riego y navegación resultan también protegidos

- **Criterios:** Describen la condición necesaria para respaldar los usos designados. Esta puede consistir en límites numéricos para contaminantes individuales o descripciones narrativas de condiciones deseables que se conoce sirven para proteger la vida acuática y la salud humana. Los límites numéricos se aplican a las características físicas, químicas

[1] Enviromental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental, USA). Water Quality Standards (WQS). (Patrones de calidad de Agua.

[2] Clean Water Act (Acta de Aguas Limpias).

(tóxicas) y biológicas de las aguas; los criterios narrativos incluyen declaraciones protectivas generales conocidas como "libres de" ("free from"). Estos criterios narrativos establecen que todas las aguas estatales estarán libres de sustancias atribuibles a efluentes, descargas industriales u otros desechos líquidos en concentraciones, cantidades o combinaciones las cuales contravengan estándares establecidos o interfieran directa o indirectamente con usos designados de tales aguas o que sean desfavorables o dañinos para la vida humana, animal, vegetal o acuática. Estos criterios cuantitativos y narrativos describen la calidad necesaria para proteger los usos designados tales como natación, bebida y propagación y crecimiento de la vida acuática.

- **Políticas anti-degradación:** Destinadas a prevenir o limitar la degradación de la calidad del agua. Las políticas establece procedimientos a seguir en la regulación de determinada actividad

Los cursos de agua en Panamá, en términos generales, carecen de una designación de usos que permita la identificación de criterios de evaluación; los ríos de la ROCC no son una excepción, por lo tanto, el criterio de evaluación de calidad ha sido utilizar a título de referencia los resultados de los análisis de ciertos parámetros indicadores con las recomendaciones internacionales aplicables.

4.2.1 PARÁMETROS INDICADORES EN LA ROCC

Dada la casi nula información antecedente, el análisis de los aspectos de calidad de las aguas emana exclusivamente de las observaciones realizadas. Las mismas han comprendido determinaciones *in situ*, y toma de muestras para análisis en laboratorio. Las dificultades asociadas al acceso, la preservación y transporte de las muestras al laboratorio, han determinado el uso de equipo portátil como método complementario de evaluación de las aguas tal y como se encuentran.

Los parámetros medidos en el sitio incluyen tanto características físicas del agua: temperatura, conductividad, salinidad, sólidos totales así como también las químicas: pH, Oxígeno Disuelto, nutrientes. Los aspectos relacionados con la contaminación: DBO_5, coliformes, han sido investigados en laboratorio a partir de muestras colectadas in situ.

Para preservar las muestras para su traslado a Panamá, se han tomado en cuenta los medios y tiempos de retención recomendados, según EPA, los cuales se presentan en el Anexo 4-1.

En el Cuadro 4.2-1, a continuación se presentan los resultados completos de las determinaciones realizadas tanto en campo como en laboratorio, para las dos temporadas de muestreo realizadas.

SITIO	PUNTO	CUENCA	FECHAS	COORDENADAS		-NH3(mg/l)		SiO2	CT(UFC)	Bact.AEROBICA	CF(UFC)	DBO5
	N°			X (W)	Y	situ	LAB	mg/l	100 ml	UFC(1ml)	100 ml	mg/l
R. Membrillar	1	R.indio	05-Jul-01	589509.3	101	0.05	0.36	4.0	1000	4300	100	0.9
Qda. El Jobito	2	R Indio	07-Jun-01	589460.1	100	0.02	0.6	2.4	sd	sd	sd	0.5
Qda Los Uveros	3	R Indio	07-Ago-01	594779.3	989	0.06	0.22	2.0	5500	3000	2400	0.2
R. Las Marias	4	R.indio	02-Jul-01	585716.6	981	0.05	0.22	3.0	900	600	400	0.3
Qda. La Conga	5	R.indio	10-Jul-01	595205.5	988	0.02	1.12	6.0	1300	350	200	1.1
Rio Indio Nac.	6	R.indio	19-Jul-01	597437.0	956	0.05	0.85	4.0	700	3000	300	1.7
R. Caño Rey	7	C Sucio	17-May-01	577638.0	100	sd	0.40	6.0	600	9000	40	0.4
R.Caño Sucio	8	C Sucio	18-May-01	570923.0	999	sd	0.30	4.4	400	650	<10	0.3
R. Guásimo (Cab.)	9	C Sucio	21-Jun-01	579758.7	992	0.10	0.3	2.5	500	4000	200	0.4
Qda. Platanal	10	C Sucio	22-Jun-01	579471.6	98	0.03	0.3	2.5	1600	3600	1000	0.2
Qda. Lavandera	11	Cocle N	25-Jul-01	546689.5	100	0.05	0.66	2.0	13000	20000	5000	0.8
R.San Lucas	12	Cocle N	25-Jul-01	546726.6	994	0.05	0.60	3.0	1500	620	400	1.1
Qda la Jacinta	13	Cocle N	31-May-01	551769.0	99	0.03	0.3	2.2	1000	5600	500	0.8
R. Toabre(Batatilla)	14	Cocle N	30-May-01	554711.0	98	0.06	0.4	1.5	4300	19000	3000	0.6
Qda. Tortuguita	15	Cocle N	26-Jul-01	566957.6	981	0.01	0.80	3.0	3000	4600	700	0.6
Qda. La Victoria	16	Cocle N	30-May-01	549319.2	98	0.03	0.5	3.0	100	7000	60	0.6
R. Cascajal	17	Cocle N	24-May-01	551367.0	97	sd	0.30	4.0	250	18000	80	0.2
R. Botija	18	Cocle N	29-May-01	546272.0	97	0.01	0.2	2.2	1500	8000	800	0.3
R. Moreno	19	Cocle N	24-May-01	551080.0	97	sd	0.30	3.5	40	4500	0	0.2
R. Guabal	20	Cocle N	11-May-01	544441.5	96	sd	0.10	4.0	300	1200	140	0.1

SITIO	PUNTO	CUENCA	FECHAS	OD	
	N°			Insitu	Insit
R. Membrillar	1	R.indio	01-Abr-02	4.6	1
Qda. El Jobito	2	R Indio	03-Abr-02	4.3	1
Qda Los Uveros	3	R Indio	18-Feb-02	8.6	
R. Las Marias	4	R.indio	13-Feb-02	8.5	
Qda. La Conga	5	R.indio	18-Feb-02	7.9	
Rio Indio Nac.	6	R.indio	01-Feb-02	8.8	
R. Caño Rey	7	C Sucio	02-Abr-02	5.7	
R.Caño Sucio	8	C Sucio	04-Abr-02	7.3	
R. Guásimo (Cab.)	9	C Sucio	25-Feb-02	8.4	
Qda. Platanal	10	C Sucio	09-Abr-02	7.9	
Qda. Lavandera	11	Cocle N	13-Mar-02	5.5	
R.San Lucas	12	Cocle N	13-Mar-02	7.4	
Qda la Jacinta	13	Cocle N	12-Mar-02	7.3	
R. Toabre(Batatilla)	14	Cocle N	14-Mar-02	8.4	
Qda. Tortuguita	15	Cocle N	15-Mar-02	6.7	
Qda. La Victoria	16	Cocle N	12-Mar-02	7.6	
R. Cascajal	17	Cocle N	11-Mar-02	7.4	
R. Botija	18	Cocle N	11-Mar-02	8.1	
R. Moreno	19	Cocle N	10-Mar-02	8.6	
R. Guabal	20	Cocle N	05-Feb-02	8.9	

Fuente: Elaborado por el Consorcio

Referencias

OD	COND	Sal
Oxigeno Disuelto	Conductividad	Sal
BA	DBO5	
Bacterias Aerobicas	Demanda Biologica de Oxi	

- **Parámetros físico químicos *in situ***

Se tomaron datos de temperatura, pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos, oxígeno disuelto y salinidad utilizando un medidor multiparamétrico modelo Sension 156 de HACH.

- **Análisis microbiológicos**

En todos los casos se tomaron muestras para análisis de laboratorio de coliformes totales, coliformes fecales y bacterias tecterotróficas en las condiciones de preservación recomendadas (frasco estéril, refrigeración a 4°C). Se complementó con la titulación en campo de las muestras utilizando el equipo de análisis portátil MEL 850 Portable Laboratory de HACH. Dicha titulación se basa en el principio de PRESENCIA/AUSENCIA; el método utiliza caldos de cultivo y permite la detección simultánea de coliformes totales y *E. coli,* que es una bacteria típica fecal[2]. El reactivo Bromcresol Púrpura detecta la acidez generada durante la fermentación de la lactosa por las bacterias coliformes produciendo un cambio de coloración. El reactivo MUG, por su parte, produce un producto fluorescente al ser hidrolizado por la glucoronidasa (una enzima específica de la *E. coli*). El procedimiento de análisis incluye la incubación de la muestra por 24 horas y la verificación del el cambio de color y la fluorescencia

- **Demanda Biológica de Oxígeno y Demanda Química de Oxígeno[3]**

Estos parámetros fueron evaluados a partir de muestras analizadas en laboratorio.

- **Nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal y fosfatos**.

Estos parámetros fueron tomados in situ utilizando el equipo portátil y también se tomaron muestras para su análisis en laboratorio durante la temporada lluviosa.

4.2.2 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUAS

Los resultados de la calidad del agua merecen las siguientes consideraciones:

- Se observaron diferencias entre los resultados de la temporada lluviosa en de campo y laboratorio, para amoníaco y fosfatos.
  - En el primer caso, los valores de laboratorio obtenidos para la temporada lluviosa resultan elevados para aguas naturales; en tal caso, los valores medidos in situ parecen ser más representativos[4].
  - En el segundo caso, los valores de campo resultan elevados para aguas naturales en condiciones similares; en este caso, los valores de laboratorio se estiman que reflejan más apropiadamente las condiciones existentes[5].

---

[2]Las coliformes fecales pueden ser utilizados como indicador para evaluar la aceptabilidad microbiológica de las aguas recreativas. Los indicadores *Enterococo* y *E. coli* han demostrado una fuerte correlación con la gastroenteritis en aguas dulces, derivadas de actividades de natación (EPA. Ambient Water Quality Criteria for Bacteria – 1986) La EPA recomienda el uso de estos indicadores en áreas rurales ya que muestran la manifestación de contaminación fecal producida por animales de sangre caliente. a menos que estudios sanitarios y epidemiológicos muestren que las fuentes no son humanas y que las densidades elegidas no son indicativas de riesgo para las personas que puedan nadar en dichas aguas.

[3] Estos parámetros son utilizados en algunos países como indicadores de calidad de las aguas naturales, asociados a usos designados tales como bebida y baño; tal es el caso de Chile[3] y la India[3], entre otros. Ver Anexo 4-1

[4] "El amoniáco es tóxico para peces y organismos acuáticos aún en muy bajas concentraciones. Cuando los niveles alcanzan 0.06 mg/l, los peces pueden sufrir daños en las agallas. Niveles mayores que 1 mg/l usualmente indican aguas contaminadas" – Important Water Quality Factors- www.hach.com/h2ov/h2wtrqual.htm

[5] "Los fosfatos no son dañinos a personas o animales a menos que se encuentren en muy altas concentraciones- un valor máximo recomendado para río y arroyos es de 0.1 mg/l"

- Los valores de DBO_5 resultan relativamente bajos considerando los niveles de nutrientes y contaminación microbiológica presentes; ello podría explicarse por la presencia de contaminantes "bactericidas" que no espera estén presentes en esta aguas (metales, aceites, plaguicidas). Para la caracterización resultan más recomendables los valores de DQO obtenidos para la temporada seca. (Anexo 4.1-1).
- Los valores de nitritos y nitratos en campo son, en general, más altos que los de laboratorio pero dentro de los mismos órdenes; las diferencias se atribuyen a las diferentes técnicas de medición.
- La turbiedad, asimismo, resulta sistemáticamente más elevada en campo; ello se atribuye a un proceso de sedimentación de las muestras en laboratorio.
- El procedimiento de titulación utilizado en campo para la identificación de bacterias coliformes fecales ha señalado, en casi todos los casos, la presencia de E. *coli.*

En el Anexo 4-1 se incluyen diversas referencias cuantitativas de distintos orígenes para la evaluación de la calidad de aguas naturales a través de valores recomendables para parámetros relacionados con los distintos usos designados. Sería prematuro presentar conclusiones determinantes en cuanto a la calidad de las aguas analizadas con sólo dos muestras; sin embargo, es posible señalar aquellos aspectos que en principio inhiben uno o más usos a la luz de los resultados obtenidos. En el Cuadro 4.2-2 se presentan los aspectos citados, el valor de referencia y el efecto producido sobre un uso determinado.

CUADRO 4.2-2
PARÁMETROS INDICADORES Y VALORES DE REFERENCIA

Uso	Parámetro	Valor aceptable	Efecto	Ref
Bebida	Turbiedad	Menor de 1 NTU	Mal sabor	1,6
	Coliformes fecales	Ausentes	Producción de enfermedades gastrointestinales.	1,6
	Nitritos	Menor de 10 mg/l	Producen metahemoglobina que afecta la capacidad de la sangre para transportar el oxígeno.	1,2,6
	Nitratos	Menor de 50 mg/l	Pueden reducirse a nitritos en intestino humano	1,2,6
Contacto directo	Coliformes fecales	Menor de 1,000 organismos/100 ml	Se asocia con la producción de enfermedades gastrointestinales.	1,3,4,5
	DBO_5 a 20 °C	Menor de 3 mg/l	Indica contaminación de las aguas por desechos orgánicos.	4
	Turbiedad	Menor de 50 NTU	Interferencia con la penetración de la luz solar que inhibe la actividad fotosintética y reduce la producción de oxígeno para peces y vida acuática Grandes cantidades de materia suspendida pueden obstruir las agallas de los peces. Los peces pueden tener dificultades para ver y encontrar alimento.	1,2
Vida acuática	Nitritos	Menor de 0.6 mg/l	Producen serias enfermedades en peces.	2
	Nitratos	Menor de 200 mg/l	Estimula el crecimiento de algas y plantas acuáticas que pueden ocasionar una disminución del nivel de oxígeno. También puede afectar la salud de los peces.	2
	pH	5.0 a 9.0	Fuera del rango indicado, puede afectar a los peces dependiendo de la especie.	1,2,4,5
	OD	Mayor de 5 mg/l	Mortandad en peces.	1,2,4
	Amoníaco	Menor de 1.2 mg/l	Es tóxico para los peces dependiendo de la temperatura y el pH.	4
Riego	Conductividad Eléctrica	Menor de 2,250 micro mhos/cm	Efectos adversos sobre los cultivos.	1,4

Elaborado por el Consorcio en base a las referencias que aparecen en el Anexo 4-1.

En todos los casos se indica como valor aceptable, el más permisible de todas las normas consultadas.

El Cuadro 4.2-3, por su parte, muestra la cantidad de muestras que exceden alguno de los criterios indicados.

CUADRO 4.2-3
RESUMEN DE RESULTADOS

Uso	No. de muestras que no cumplen alguno de los criterios
Bebida	38 (coliformes fecales), 40 (turbiedad)
Contacto directo	35 (coliformes fecales)
Vida acuática	1 (turbiedad)
Riego	0

Elaborado por el Consorcio en base a las referencias que aparecen en el Anexo 4-1.

Los resultados obtenidos indican que las aguas analizadas, en términos generales, exceden los límites aceptables para bebida en los parámetros de turbiedad y contenido de coliformes fecales, y para contacto directo (presencia de coliformes fecales).

La presencia de coliformes fecales, en exceso, se atribuye al uso del suelo en la zona ribereña: deforestación, pastoreo en las riberas, vertido de efluentes sin tratamiento.

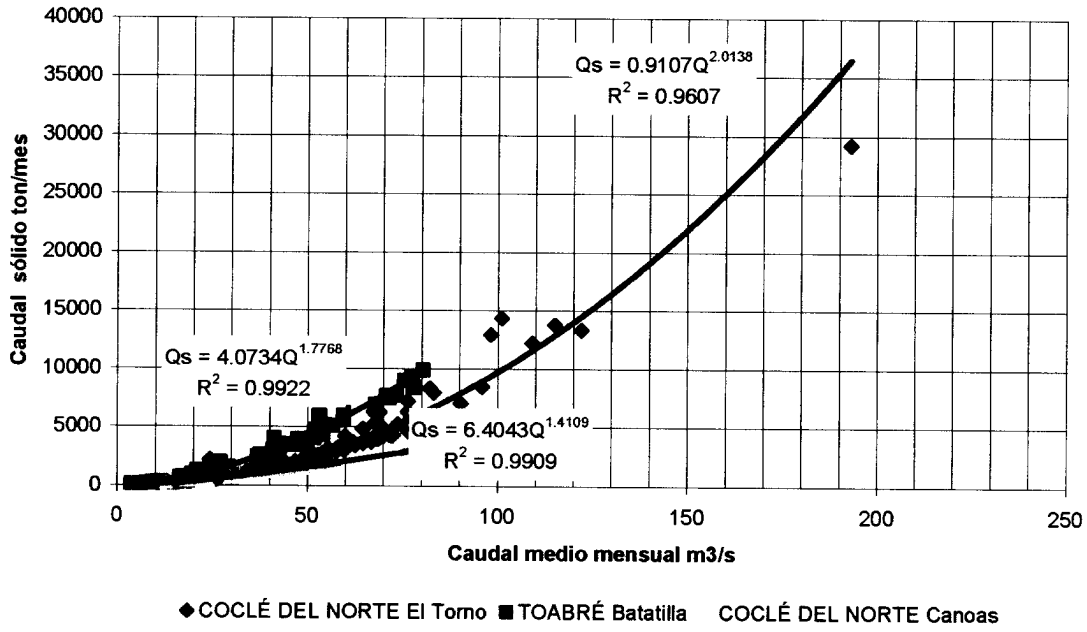
Como conclusión, la mayoría de las aguas analizadas parecen no ser aptas para el contacto humano directo ni para el consumo sin tratamiento. En términos de consumo humano, las aguas deberían ser sometidas a un proceso de tratamiento que corrija la turbiedad (filtración) y la contaminación microbiológica (desinfección).

4.2.3 TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

El transporte de sedimentos, a nivel de los principales cursos de la región, se encuentra caracterizado a partir de las mismas estaciones de control utilizadas para los caudales líquidos, operadas por ETESA. Las curvas de la Figura 4.1-1 presentan relaciones entre el caudal medio mensual y el caudal sólido para las estaciones de la región en función de datos históricos tomados del Catastro de Caudales Mensuales y Aforos Esporádicos en Ríos de la República (Anuario Hidrológico) publicado por el Departamento de Hidrometeorología del antiguo IRHE.

FIGURA 4.1-1

CURVAS SEDIMENTOLÓGICAS
CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE



Elaborado por el Consorcio

Estas curvas muestran que la relación de los caudales sólidos y líquidos no es lineal. Por lo tanto, no es posible utilizar el caudal medio anual como base para el cálculo de la producción de sedimentos correspondiente. En vista de ello, se utilizó un método alternativo para estimar los aportes de sedimentos de los principales ríos de la región en puntos característicos, basado en el Método del Diagnóstico Físico Conservacionista desarrollado por el Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial, (CIDIAT) Mérida, Venezuela. Dicho método consiste en estimar la Degradación Específica (erosión a nivel de cuenca) en función del Coeficiente de Fournier[6] (Mapa 4.2-1) y aplicarle una función del grado de protección derivado de la cubierta vegetal en la cuenca. El Cuadro 4.2-4 resume las características de los coeficientes de protección adoptados.

[6] El Coeficiente de Fournier es una relación entre el cuadrado de la precipitación en el mes más lluvioso y la precipitación media anual. Para estimar su valor en cada punto de interés se desarrolló un mapa de isolíneas a partir de la información pluviométrica disponible.

CUADRO 4.2-4
COEFICIENTE DE PROTECCIÓN

CUBIERTA VEGETAL		
Vegetación Leñosa	De	a
Bosques densos sin ninguna erosión del suelo	0.91	1
Bosques menos densos con substrato herbáceo denso	0.81	0.9
Bosques claros con substrato degradado y erosión importante	0.71	0.8
Matorral (monte bajo) sin erosión del suelo	0.6	0.7
Matorral degradado con erosión aparente del suelo	0.4	0.5
Vegetación Herbácea		
Pastizales sin erosión de plantas vivaces sin erosión del suelo	0.8	0.9
Pastizales degradados de plantas vivaces con erosión aparente	0.4	0.5
Pastizales anuales no degradados con inicio de erosión aparente	0.6	0.7
Pastizales anuales degradados con erosión aparente	0.3	0.4
Terrenos totalmente erosionados y desnudos	0	
Vegetación Cultivada		
Cultivos anuales sobre terrazas	0.7	0.8
Cultivos anuales sin terrazas	0.2	0.5
Cultivos de plantas leguminosas forrajeras	0.6	0.8
Huertos con terrazas	0.8	1
Huertos sin terrazas	0.5	0.6
Terrenos planos o casi planos	1	

Fuente: Peña, 1978

COEFICIENTE DE PROTECCIÓN			
	100 msnm	Límite ROCC	Desembo-cadura
RÍO INDIO			
Bosque (ha)	38%	26%	23%
Rastrojo (ha)	56%	59%	55%
Pastizal (ha)	6%	16%	23%
	100%	100%	100%
COEFICIENTE DE PROTECCIÓN	**0.71**	**0.67**	**0.65**
RÍO COCLE DEL NORTE			
Bosque (ha)	38%	39%	40%
Rastrojo (ha)	39%	40%	39%
Pastizal (ha)	23%	21%	21%
	100%	100%	100%
COEFICIENTE DE PROTECCIÓN	**0.68**	**0.69**	**0.69**
RÍO CAÑO SUCIO			
Bosque (ha)	10	9	27
Rastrojo (ha)	44	42	41
Pastizal (ha)	47	49	31
	100%	100%	100%
COEFICIENTE DE PROTECCIÓN	**0.58**	**0.57**	**0.64**
RÍO TOABRÉ EN BATATILLA			
Bosque (ha)	21		
Rastrojo (ha)	53		
Pastizal (ha)	26		
	100		
COEFICIENTE DE PROTECCIÓN	**0.64**		

No todo el material erosionado termina siendo transportado por los ríos. La relación entre el material erosionado y el efectivamente transportado se conoce como Factor de Cedencia (Soil Delivery Ratio por su denominación en inglés). El mismo se calculó a partir del área de la cuenca según fórmula de ASCE.

$$FC = 1.19\ A(km^2)^{-0.3}$$ donde:

A corresponde al área de drenaje

El Cuadro No. 4.2-5 resume los resultados que se obtuvieron. En el cuadro se muestra para cada río principal, la producción total y específica de sedimentos a nivel anual

CUADRO 4-2-5
ESTIMACIONES SEDIMENTOLÓGICAS

Degradación especifica ton/km²/año		Sitio	Cuenca	1-COEF Protección	Erosión especifica ton/km²/año	Área km²	Factor de cedencia	Sedimentación ton/año	Sedimentación específica ton/km²/año
Fournier	Deg.esp								
207	4423	100 msnm	CAÑO SUCIO	0.42	1419	85	0.31	37,851	445
185	3838	ROCC	CAÑO SUCIO	0.43	1647	100	0.30	49,296	492
206	4383	DESEMB	CAÑO SUCIO	0.36	1570	550	0.18	154,756	282
188	3909	100 msnm	COCLE del N.	0.32	1254	1,197	0.14	213,077	178
188	3910	ROCC	COCLE del N.	0.31	1230	1,643	0.13	260,892	159
198	4192	DESEMB	COCLE del N.	0.31	1304	1,725	0.13	286,169	166
211	4515	100 msnm	INDIO	0.32	1450	350	0.21	104,091	298
209	4470	ROCC	INDIO	0.33	1472	396	0.20	115,392	291
204	4351	DESEMB	INDIO	0.35	1524	565	0.18	153,050	271
237	5226	350 msnm	INDIO	0.29	1501	566	0.18	150,982	267
VALORES DE REFERENCIA									
170	3441	BATATILLA	TOABRÉ	0.36	1234	796	0.16	157,571	198
			BOQUERÓN						555
			PEQUENÍ						405
			GATÚN						306
			CHAGRES						242
			CIRÍ GDE.						191
			TRINIDAD						117

Elaborado por el Consorcio

Las tasas de aporte de sedimentos pueden compararse con los valores del Cuadro 4.2-6 elaborado por el CIDIAT:

CUADRO 4.2-6
CALIFICACIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN ESPECÍFICA

Aporte de sedimentos (ton/ km²/ año)	Calificación
0 –100	Insignificante
100 – 200	Muy baja
200 – 500	Baja
500 – 1,000	Mediana
1,000 – 2,000	Alta
Mayor de 2,000	Muy alta

Elaborado por el Consorcio

Los aportes de sedimentos de los ríos se encuentran por debajo de los valores medidos por ACP en subcuencas de uso similar en la Región Oriental donde la sedimentación no constituye una preocupación.

4.3 TIERRA

Para este estudio no se hicieron pruebas de la calidad del suelo, sin embargo, algunos indicadores observados en la sección correspondiente a la calidad del agua permiten establecer que existe algún nivel de contaminación del suelo por plaguicidas en la Regíon (cuadro 4.2-7) tales como:

- HCB
- Endosulfan -1
- Dieldrin
- Endrin
- DDT
- Metaxycloro

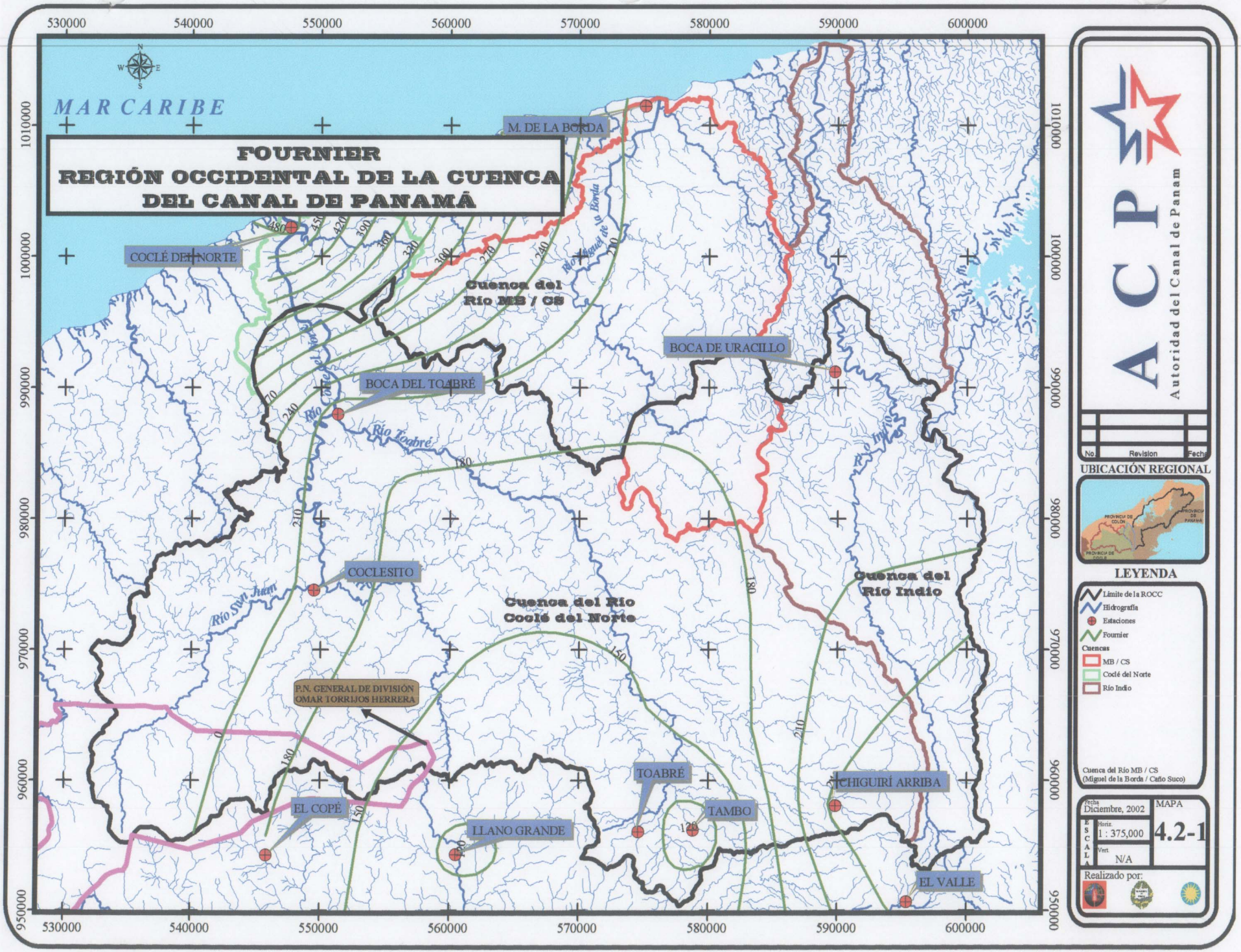
Otra fuente de contaminación del suelo puede ocurrir por el mal manejo de los residuos sólidos domiciliarios y de las aguas residuales y las servidas. Evidencia de este hecho lo representa la gran cantidad de residuos sólidos de carácter domiciliario que se encontraron en ríos y quebradas y los altos valores en coliformes totales y fecales.

CUADRO 4.2-7
PARÁMETROS ORGÁNICOS EN LOS ANÁLISIS DEL AGUA SUPERFICIAL

Parámetro orgánicos	Río Indio	Río Miguel de la Borda/ Caño Sucio
	Muestra 5	Muestra 6
Plaguicidas*	< 0.001	< 0.001

Fuente: Centro de Investigaciones Químicas

- HCB, lindano, heptacloro, aldrin, epóxido, endosulfán, dieldrón, endrín, DDT, metaxycloro, mirex


FOURNIER
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
M. DE LA BORDA
COCLÉ DEL NORTE
BOCA DEL TOABRÉ
BOCA DE URACILLO
COCLESITO
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
EL COPÉ
LLANO GRANDE
TOABRÉ
TAMBO
CHIGUIRÍ ARRIBA
EL VALLE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Río Miguel de la Borda
Río Toabré
Río San Juan
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE DARIÉN
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Estaciones
Fournier
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
4.2-1
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:

5.0 LOS RECURSOS BIÓTICOS

Para el estudio de los recursos bióticos, el medio natural se dividió de la siguiente manera:

- Recursos acuáticos.
- Recursos terrestres.

Independientemente del tipo de recurso biótico la metodología empleada estuvo dirigida a:

- Identificar el hábitat correspondiente al tipo de recurso estudiado.
- La selección de los sitios de muestreo.
- Determinar el método de campo y/o muestreo y/o laboratorio.

Al identificar el hábitat correspondiente:

- Dentro de los recursos acuáticos se incluyó un innovador sistema que permitió la clasificación de los mismos a través del establecimiento de un "Sistema Hídrico", por primera vez utilizado en estudios de esta naturaleza en Panamá.
- La descripción del hábitat, para los recursos terrestres se basó en la estructura del bosque, la cual a su vez se realizó determinando el Coeficiente de Mezcla (CM), la abundancia relativa de las especies, la frecuencia con que se presentan las especies arbóreas, la expansión horizontal de los árboles, el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las diferentes especies de árboles y además, se identificaron las especies de plantas del sotobosque.

El proceso de selección de los sitios de muestreo se desarrolló cumpliendo varias etapas:

- Preselección inicial basada en la información documental existente.
- Visita inicial al área de estudio.
- Seleeción final de los sitios de muestreo.

Com resultado de la selección se escogieron:

- 28 sitios para el estudio del hábitat y la flora terrestre.
- 14 sitios para el estudio de los insectos de importancia biomédica.
- 15 sitios para el estudio de los anfibios y reptiles.
- 10 sitios para el estudio de las aves.
- 14 sitios para el estudio de los mamíferos.

En el Mapa 5-1, se puede identificar la ubicación regional de cada sitio.

Con respecto a los métodos de campo y/o muestreo y/o laboratorio, se puede decir que cada uno dependía del ára de interés y están descritos en las metodologías correspondientes.

5.1 Recursos Acuáticos

5.1 LOS RECURSOS ACUÁTICOS

5.1.1 METODOLOGÍA

La metodología se desarrolló en tres etapas:

- Determinación de los Sistemas Hídricos.
- Selección de los sitios de colecta.
- Muestreo de campo.

5.1.1.1 SISTEMAS DEPENDIENTES DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

La caracterización de sistemas hídricos es el resultado de una evaluación integrada de información física, química y biológica. El objetivo de dicha caracterización es relacionar el hábitat a los factores apuntados que describen la condición integral de las aguas. La Figura 5.1-1 presenta el esquema general de actividades realizadas para la caracterización del hábitat acuático.

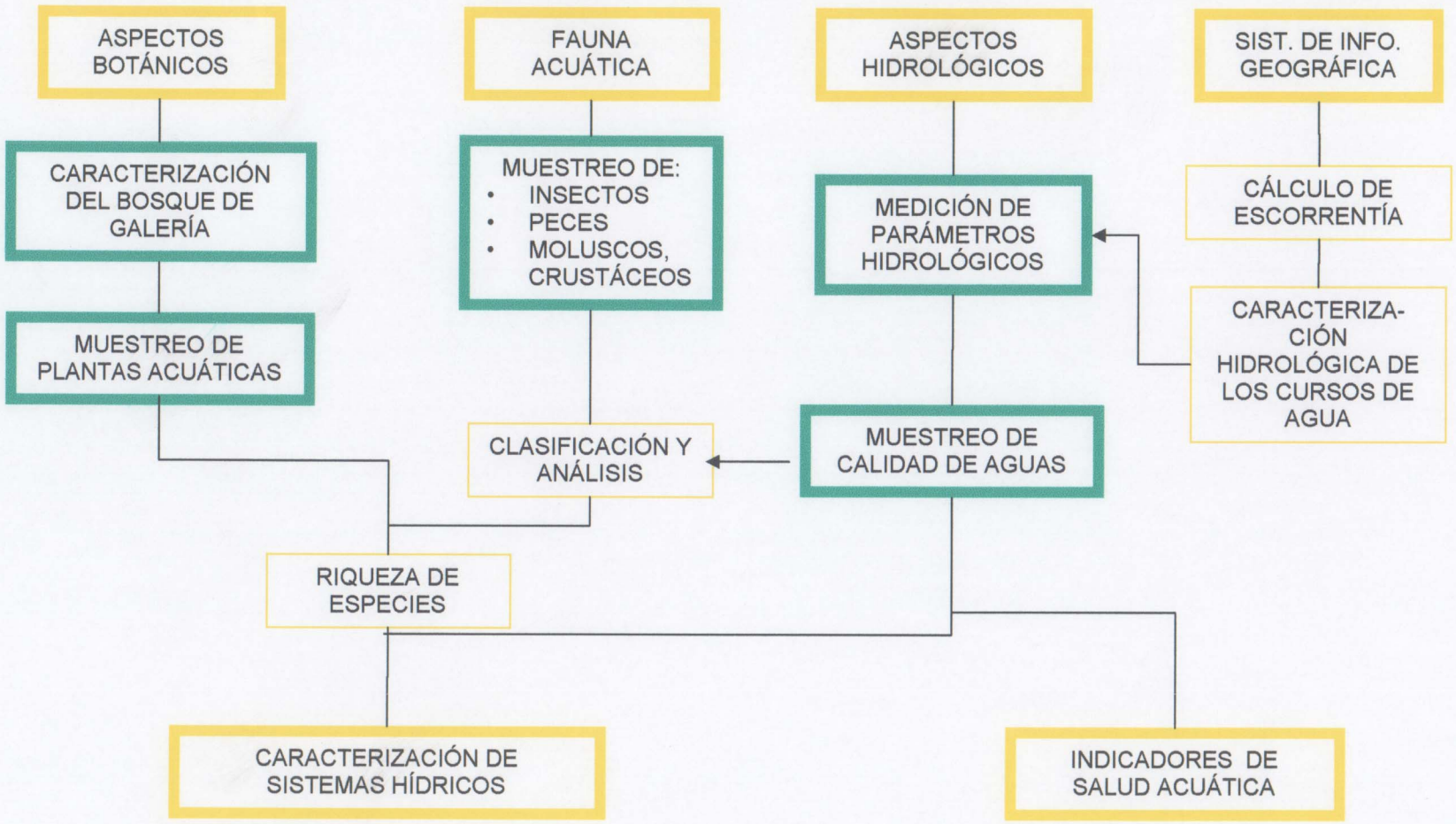
El programa de caracterización fue diseñado para evaluar el estado de las aguas en las subcuencas escogidas y contribuir al entendimiento de los principales factores que afectan la condición ecológica de las mismas y sus tendencias. La evaluación fue realizada a través de la recolección de datos físicos, químicos y biológicos en sitios que tipifican los factores naturales y humanos (p.ej. hidrología, sedimentología, uso del suelo) que controlan la calidad de las aguas. Estos datos se utilizaron para preparar una evaluación integral de la condición de las aguas e investigar la influencia de factores naturales y antropogénicos sobre la calidad del ambiente acuático. Los trabajos se desarrollaron sobre veinte (20) sitios (Mapa 5.1-1) escogidos en función de características hidrográficas, geomorfológicas, biológicas y estacionales de las tres cuencas consideradas en el estudio a lo largo de 12 meses de trabajos intensivos en campo que involucraron grupos multi e interdisciplinarios. Todo el esfuerzo ha sido sistematizado en una base de datos relacional alfanumérica y espacial, y procesado por medio de técnicas estadísticas.

Los procedimientos utilizados se apoyaron en el uso de la base de datos SIG desarrollada para el estudio, la cual incluye información topográfica, imágenes satelitarias y otras capas temáticas. Los datos a nivel más detallado, por su parte, incluyen características del cauce, márgenes y bosque de galería.

Los factores humanos y naturales que afectan la calidad del agua y sus comunidades bióticas existen en muy diferentes escalas espaciales (desde características de la cuenca de drenaje hasta condiciones del lecho en una pequeña superficie del cauce); es decir, la evaluación de hábitat comprende un amplio rango de características: p.ej. la distribución de peces es afectada por variables tales como el clima, la velocidad de la corriente y el sedimento que conforma el substrato. La caracterización del hábitat provee valiosa información de línea de base de las condiciones generales del río de manera que las condiciones aguas arriba en el mismo, resultantes de causas naturales y antrópicas, pueden ser identificadas, cuantificadas, y/o predichas. También puede utilizarse para simular las consecuencias de alteraciones estructurales en las condiciones del río, tales como represamientos o canalizaciones, entre otras.

Para el cumplimiento del objetivo del estudio, se midieron y estimaron numerosas características del ambiente acuático en diferentes escalas espaciales; algunas de ellas resultan relevantes a la escala general (cuenca) y otras a nivel local (hábitat), pero todas resultan de una u otra manera relacionables. Los procedimientos utilizados han sido estandarizados a través de todos los sitios investigados para evitar sesgos en la evaluación.

FIGURA 5.1-1
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS



Elaborador por el Consorcio

Los protocolos y procedimientos utilizados para la recolección de información fueron plasmados en el Documento sobre Control y Garantía de la Calidad presentado como parte del Plan de Trabajo al comienzo del estudio. Lo que se presenta a continuación son los parámetros utilizados a cada nivel (cuenca, segmento y tramo/microhábitat) para la sistematización, análisis y selección de los datos que fueron incorporados a la caracterización, los cuales incluyen un fuerte componente de análisis espacial realizado a través del Sistema de Información Geográfica, en particular a nivel macro (cuenca y segmento).

A nivel del tramo, las características provienen de mediciones y observaciones en campo, tales como las caracterísiticas del cauce, las márgenes, el substrato y el bosque de galería, (vegetación ribereña) principalmente.

No todas las variables colectadas han resultado relevantes para la caracterización de los ecosistemas acuáticos; no obstante, las mismas forman parte de la línea de base ambiental y son útiles para otros tipos de análisis, tanto en el marco de este estudio como de otros posibles.

5.1.1.1.1 DISEÑO DEL MUESTREO

Las relaciones entre los componentes físicos, químicos y biológicos de un cuerpo de agua dependen no sólo del contexto acuático sino también de un entorno más amplio que involucra la cuenca tributaria. Por lo tanto, para un análisis adecuado de dichas relaciones, debe elaborarse un marco de referencia espacial a escala múltiple.

El marco de referencia para la caracterización de ecosistemas debe basarse en una comprensión conceptual de la forma en que los sistemas acuáticos se organizan en el espacio y el tiempo.

En distintas regiones fisiográficas, o aun en cursos dentro de una misma región (como el caso del presente estudio), los procesos geomorfológicos controlan la forma y dimensiones de cuencas y ríos. Por lo tanto, los investigadores han reconocido la importancia de ubicar los ecosistemas acuáticos en una jerarquía espacial y geográfica. En este estudio se ha utilizado una versión modificada del enfoque jerárquico propuesto por Frissell y otros (1986) para describir los grupos de variables ambientales relacionadas y el hábitat acuático; (Figura 5.1-2).

Este enfoque incluye el análisis a cuatro escalas espaciales: **cuenca, segmento, tramo y microhábitat**, respectivamente. La escala a nivel de microhábitat ha sido incluida a través de las investigaciones realizadas sobre invertebrados, principalmente.

Los datos a nivel de cuenca y segmento fueron obtenidos utilizando mapas topográficos del Instituto Nacional Tommy Guardia, imágenes satelitarias LandSat TM y el Mapa de Vegetación de Panamá elaborado por The Louis Berger Group, Inc., en 1999 para el Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

Los datos a nivel de tramo se obtuvieron a partir de las giras de campo. Las mismas incluyeron la caracterización de transectos tanto transversales como longitudinales al río, teniendo como premisa la captura de información a nivel de rápidos y pozas, como así también la caracterización del área de aporte directamente conexa (considerada por algunos autores como determinante de las condiciones del microhábitat[1] que se ha asumido de 200 m de longitud (en función de los mismos autores).

[1] James Karr y Ellen Chu. Restoring Life in Running Waters – Better Biological Monitoring, 1999, Island Press.

FIGURA 5.1-2
JERARQUÍA ESPACIAL DE FRISSELL[2]

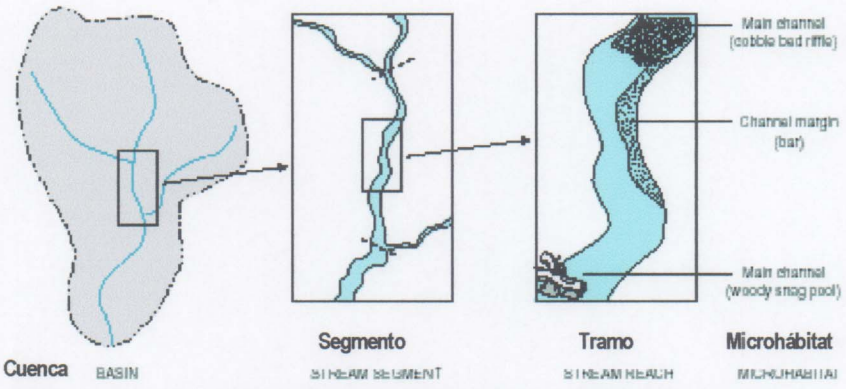


Figure 1. Spatial hierarchy of basin, stream segment, stream reach, and microhabitat (modified from Frissell and others, 1986).

A. SELECCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Los sitios de muestreo fueron seleccionados para representar, de la mejor y más amplia manera posible, el conjunto de condiciones ambientales significativas para controlar la condición de las aguas. Estos sitios representan combinaciones de factores naturales que influencian colectivamente las características físicas, químicas y biológicas de las aguas y que, al mismo tiempo, se consideren típicos de las condiciones encontradas en toda la Región Occidental. Para ello se midieron dos grupos básicos de variables: fisico-químicas y biológicas. Las primeras incluyen los parámetros típicos de la calidad del agua y características del escurrimiento, mientras que los segundos incluyen peces, invertebrados bénticos: moluscos, crustáceos e insectos. Los sitios elegidos no cuentan todavía con estaciones de medición sistemática de variables hidrológicas (a excepción del río Toabré, en Batatilla), como sería deseable para disponer de mediciones de caudal y velocidad. Se espera que algunos de los mismos sean adoptados para el establecimiento de puntos fijos de medición en el futuro. Mientras tanto, los mismos han fungido como puntos sinópticos (para mediciones puntuales) en los cuales las variables hidráulicas fueron medidas en campo.

En los sitios seleccionados para la caracterización, se utilizó una estrategia estacional para repetición de mediciones. De este modo, se han obtenido dos réplicas de cada una de las variables de interés en cada uno de los veinte sitios muestreados, lo que hace un total de cuarenta grupos de variables.

Se ha elaborado un mapa de sitios (Mapa 5.1-1) en el que se señalan los sitios efectivamente visitados. En casi todos los casos se ha logrado una notable aproximación con los propuestos "a priori" (Plan de Trabajo) atendiendo a aspectos de accesibilidad, representatividad y operatividad.

En la mayoría de los casos se ha muestreado en tributarios del curso originalmente contemplado básicamente por dificultades operativas asociadas a este último (corrientes fuertes, excesiva profundidad). En todos los casos, no obstante, se considera haber logrado la representatividad buscada en la selección del sitio original.

---

[2] Figura tomada "Revised Methods for Characterizing Stream Habitat in the National Water Quality Assessment Program", U.S. Geological Survey, Water Resources Investigations Report 98-4052,1998.

5.1.1.1.2 CARACTERIZACIÓN A NIVEL DE CUENCA

Las características de un curso de agua dependen, en gran parte, del flujo de agua, sedimentos, nutrientes y cargas contaminantes. Para caracterizar un río es importante conocer, por lo tanto, la geología, clima, hidrología, morfología, y cubierta vegetal dentro de la cuenca de aporte. La geología influencia la forma de los patrones de drenaje, los materiales del lecho, y la química de las aguas. Los suelos influencian las tasas de infiltración, potencial de erosión y tipos de vegetación. El clima, por su parte, afecta la precipitación y características de la vegetación; esta última afecta diversos factores, incluyendo la pérdida de agua por evapotranspiración, escorrentía, y estabilidad del cauce y las márgenes. De este modo, la cuenca sirve como unidad ecosistémica y constituye una base importante para entender las características del río en cualquier punto. El análisis de las características de la cuenca también amplía el conocimiento de los patrones biogeográficos relativos en comunidades bióticas. La caracterización a nivel de cuenca consiste en una combinación de factores:

- Descriptores geomorfológicos utilizando índices o relaciones derivadas de mapas. Topográficos cuya escala más detallada disponible es 1: 50,000.
- Características del clima y escorrentía potencial.
- Características del cauce para distintos períodos de recurrencia.
- Datos de cobertura vergetal obtenible de mapas temáticos, en particular el Mapa de Vegetación de Panamá, el cual fue desarrollado a partir de fotointerpretación manual de imágenes Landsat TM y ampliado por clasificación digital supervisada a la escala de 1: 25,000.

Los límites de cuenca se obtienen automáticamente de la topografía utilizando el módulo HYDRO de ArcView, los cuales fueron ajustados mediante digitalización manual. Algunos descriptores geomorfológicos tales como densidad de drenaje, forma de la cuenca, y pendiente han sido calculados a partir de las expresiones clásicas utilizadas en Hidrología. Estos representan una forma relativamente simple para describir procesos de física compleja y para comparar cuencas entre sí. El área de drenaje, por su parte, es una de las características más importantes de una cuenca, y es un componente de otros descriptores; la misma depende, en general, de los límites topográficos ya que, en el caso estudiado, no se han realizado consideraciones de segundo orden tales como la presencia de karst, zonas con insuficiente definición o flujos subterráneos. La longitud de cauces perennes condiciona la cantidad de hábitats acuáticos dentro de una cuenca y la disponibilidad de sedimentos para transporte, y se determina como la longitud total de cauces mapeados en la escala de 1: 50,000. A los efectos de esta determinación, se utilizó el módulo HYDRO con una definición de cantidad de celdas ("Flow Accumulation") tal que resultara equivalente a las líneas de agua definidas en forma continua por digitalización de los mapas topográficos entregada al Consorcio por ACP. La densidad de drenaje es un descriptor de la cantidad de cauces necesarios para drenar la cuenca y se trata de una relación longitud/área. Una densidad de drenaje alta es indicadora de grandes picos de caudal, alta producción de sedimentos, pendientes empinadas, dificultades de acceso, baja aptitud agrícola, y altos costos de construcción, entre otras características reveladoras. Según la literatura especializada, la densidad de drenaje varía entre 1 y 50 (Cuadro 5.1-1) (para la escala de 1:50,000), habiéndose obtenido en este caso un rango de valores entre 1.4 a 2 lo cual indica condiciones de bajo desarrollo dendrítico.

Para la definición de la longitud de la cuenca, existen varios métodos. En este caso se han utilizado los valores directamente proporcionados por el módulo HYDRO del SIG para la longitud del cauce principal. La longitud de la cuenca se utiliza para determinar el coeficiente de forma, el cual representa una medida de la elongación de la misma. La definición utilizada es la propuesta por Horton (1932), según la cual dicho coeficiente es una relación adimensional entre el área de drenaje y el cuadrado de la longitud de la cuenca.

CUADRO 5.1-1
PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN A NIVEL DE CUENCA

Nombre del Sitio	Número del Sitio	Área de drenaje (ha)	Uso del Suelo			Características Cuenca Principal						
			Bosque (ha)	Rastrojo (ha)	Pastizal (ha)	Long cuenca (km)	Maxelcu (msnm)	Minelcu (msnm)	Red de drenaje (km)	Gradiente (%)	Densidad de drenaje (km^-1)	Coef.de forma
Qda. Membrillar	1	981	550	413	19	8.3	60.00	20.00	15.5	0.5	1.58	0.14
Qda. Jobito	2	638	157	365	116	5.4	40.00	10.00	16.1	0.6	2.53	0.22
Qda. Los Uveros	3	510	39	363	108	4.7	240.00	20.00	11.6	4.7	2.27	0.23
Qda. Uracillo	4	994	217	540	236	6.6	220.00	140.00	15.2	1.2	1.53	0.23
Qda. La Conga	5	288	38	201	48	3.3	214.00	57.00	4.2	4.8	1.45	0.27
Rio Indio Nacimiento	6	633	263	314	56	2.5	837.00	660.00	9.4	7.0	1.49	0.98
Río Caño Rey	7	5,093	1,040	1,851	2,202	17.3	98.00	10.00	80.1	0.5	1.57	0.17
Río Caño Sucio	8	31,963	10,402	12,313	9,248	32.5	160.00	20.00	498.7	0.4	1.56	0.30
Río El Guásimo	9	380	0	0	380	4.1	140.00	60.00	5.9	2.0	1.54	0.23
Qda. Platanal	10	434		244	189	2.4	160.00	140.00	8.6	0.8	1.98	0.77
Qda. Lavandera	11	51	6	36	9	0.6	20.00	10.00	0.6	1.7	1.15	1.48
Río San Lucas	12	2,244	2,230	0	13	7.0	100.00	20.00	36.7	1.1	1.63	0.45
Qda. Jacinta	13	214	194	21	0	3.3	105.00	20.00	3.7	2.5	1.72	0.19
Rio Toabré (Batatilla)	14	79,551	16,841	42,400	20,310	55.3	450.00	20.00	1269.3	0.8	1.60	0.26
Qda. Tortuguita	15	282		204	78	2.7	120.00	20.00	4.6	3.7	1.64	0.40
Qda. Victoria	16	1,071	1,029	29	13	5.5	127.00	20.00	15.1	1.9	1.41	0.35
Río Cascajal	17	14,954	3,486	5,459	6,008	26.3	518.00	40.00	237.3	1.8	1.59	0.22
Río Botija	18	3,205	2,832	264	110	13.0	160.00	60.00	50.2	0.8	1.57	0.19
Río Moreno	19	525	151	331	43	3.5	181.00	60.00	7.4	3.4	1.42	0.42
Río Guabal	20	1,146	558	577	11	5.9	700.00	160.00	18.4	9.1	1.60	0.32

Elaborado por el Consorcio

En general, con el incremento de área, las cuencas tienden a incrementar la longitud más rápidamente que el ancho; dadas dos cuencas de idéntica área, una cuenca elongada tendrá menores picos de crecida y caudales más sostenidos que una cuenca circular. En el caso que nos ocupa, el coeficiente de forma varía entre 0.1 y 0.8 aproximadamente, con preponderancia de valores bajos (cuencas elongadas).

El desnivel de la cuenca tiene un efecto significativo sobre la densidad de drenaje y el gradiente del cauce. Hadley & Schumm (1961) demostraron que el transporte anual de sedimentos se incrementa exponencialmente con este valor. El gradiente del cauce se utiliza típicamente en la determinación del caudal. Junto con el área de drenaje, este valor es la variable hidrológica por excelencia. Para la determinación de todos los parámetros mencionados, los cuales se basan directa o indirectamente en la topografía, se desarrolló un Modelo Digital de Elevaciones utilizando el módulo Spatial Analyst de ArcView en cual permite convertir en continuo los valores dados en las curvas de nivel proporcionadas por ACP digitalizadas a partir de los mapas topográficos permitiendo así determinar la elevación en cualquier punto de interés.

Las características climáticas, (precipitación, temperatura, y evaporación) de una cuenca afectan las características de los hábitats a toda escala. La información recopilada proviene de fuente secundaria, fundamentalmente el Departamenteo de Hidrometeorología del ex Instituto de Recursos Hidráulicos y Electricidad (IRHE) ya que la ACP no posee, todavía, un registro extenso en tal sentido. Las mediciones de estos valores son, en general, a escala de las subcuencas principales; no existen datos a nivel de las microcuencas en las que se realizaron los muestreos.

A. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A NIVEL DE CUENCA

Las variables a nivel de cuenca se determinan una sola vez ya que permanecen constantes (en términos generales) a lo largo del tiempo. A continuación se definen las variables significativas a nivel de cuenca; las mismas corresponden a la cuenca del curso donde se ha realizado el muestreo o, en su defecto, a la cuenca del río principal inmediatamente aledaño.

- Área de drenaje (ha o km^2): Para un punto específico del curso de agua en estudio, es la superficie encerrada por las divisorias topográficas del área hidrológicamente tributaria, medida en un plano horizontal. El área de drenaje está directamente relacionada con el caudal.
- Longitud cuenca (km): Longitud de la línea principal de drenaje, desde su nacimiento hasta el punto específico (sitio de muestreo o descarga).
- Elevación máxima de la cuenca (msnm): Elevación máxima del cauce principal.
- Elevación mínima de la cuenca (msnm): Elevación del cauce en el punto específico de interés.
- Red de drenaje (km): Suma de todas las longitudes de los cauces permanentes dentro de la cuenca observables en las cartas topográficas de escala 1: 50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia.
- Gradiente cuenca (%): Relación entre la diferencia entre la elevación máxima y mínima de la cuenca, y la longitud. El gradiente de la cuenca está relacionado con la energía del río y su capacidad de transporte de sedimentos.
- Densidad de drenaje (km^{-1}): Relación entre la red y el área de drenaje.
- Coeficiente de forma (adimensional): Relación entre el área de drenaje y el cuadrado de la longitud de la cuenca.
- Uso del suelo y cubierta vegetal— La información de uso del suelo y cubierta vegetal a nivel de cuenca fue tomada del Mapa de Vegetación y Ecosistemas de Panamá, proyecto desarrollado por The Louis Berger Group, Inc. para el Proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño de la ANAM, elaborado a escala 1:250,000 con una base informativa proveniente de imágenes LandSat TM a escala 1:100,000. Como se indicó, esa información fue reprocesada para la región en estudio utilizando técnicas de clasificación

espectral supervisada y revisión por los expertos en Botánica; ello ha permitido contar con un mapa de uso del suelo y cubierta vegetal a escala 1:25,000, el cual se ha utilizado como insumo para la caracterización del uso del suelo en las cuencas hidrográficas analizadas.

- Zonas de vida— Esta información, complementaria de la correspondiente a uso del suelo, se encuentra disponible a partir del mapa de J.Tosi (1970). Se ha utilizado como insumo para la caracterización de hábitats terrestres.

En el Cuadro 5.1-1 se resumen los valores determinados y sus relaciones funcionales.

En el Mapa 5.1-2 se presentan las microcuencas muestreadas en el contexto de la región completa.

Otra información complementaria a nivel de cuenca, que puede asociarse con la calidad de las aguas pero que no ha sido utilizada directamente en el proceso de caracterización de los ecosistemas acuáticos, incluye:

- Suelos— La información de suelos de la región es sumamente escasa. La misma se reduce a algunas áreas mapeadas como parte del proyecto CATAPAN 1968, en escala 1:50,000, que cubren una reducida porción del área de estudio. El resto de la información de suelos disponible corresponde al Atlas de Panamá, a escala 1:1,000,000.
- Precipitación— Se dispone de un mapa de isoyetas medias anuales para toda la región de estudio desarrollado a partir de los datos puntuales en las estaciones meteorológicas disponibles. La misma ha sido verificada utilizando técnicas de interpolación disponibles a través del SIG. (Ver Mapa 2.2-5).

En el Cuadro 5.1-1 se resumen los valores determinados y sus relaciones funcionales.

5.1.1.1.3 CARACTERIZACIÓN A NIVEL DE SEGMENTO

Se define como segmento una longitud relativamente homogénea de río en lo que respecta a sus propiedades físicas, químicas y biológicas. Los límites del segmento pueden ser puntos de unión con tributarios que presenten diferentes características de flujo o calidad de aguas, o cambios sustanciales en las caracterísctas de la cuenca, discontinuidades hidrológicas notables tales como, aspectos de morfología, cambios significativos en pendiente, o sitios de descargas puntuales.

Los elementos básicos para la caracterización a nivel de segmento incluyen gradiente, sinuosidad y aspectos de manejo hídrico. Otros elementos tales como el orden hidrológico de Strahler, talud de las laderas del valle y vegetación ribereña suelen ser también parámetros significativos.

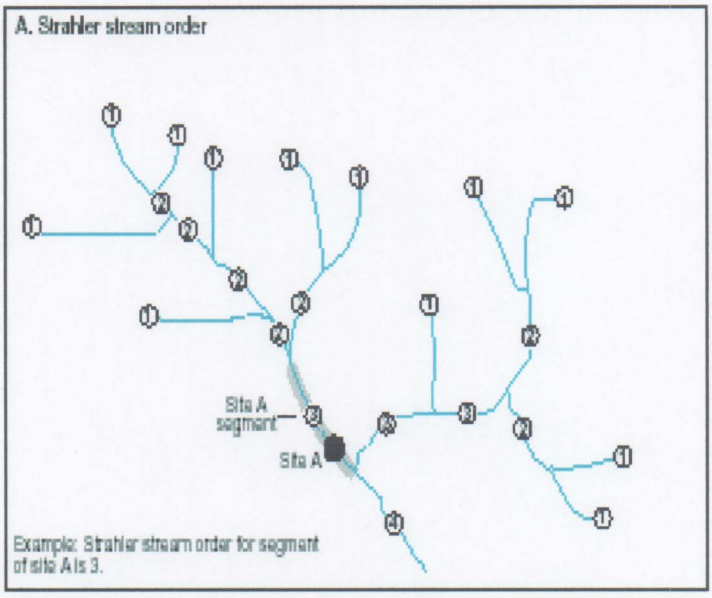
- El gradiente es la relación entre el desnivel total entre extremos del segmento dividido por la longitud curvilínea del cauce. Éste es un indicador de la cantidad de energía disponible para el movimiento de agua y sedimentos a lo largo del segmento de manera que tiene una influencia directa sobre la velocidad del flujo y tipo de ecosistemas acuáticos presentes, en particular, en la distribución de peces.
- La sinuosidad describe el patrón de canalización del río. La misma resulta de la relación entre la longitud curvilínea del cauce y la longitud de la línea central del valle ocupado por el río. Los cauces rectos tendrán una sinuosidad de uno, mientras que los cauces meandrosos por lo general tienen sinuosidades de 1.5 o más. En el caso de los ríos analizados, la sinuosidad varía entre 1.1 y 1.6 aproximadamente; las relaciones de sinuosidad fueron calculadas con el SIG, utilizando una aproximación poligonal, con los valores mayores para las cuencas más grandes. La sinuosidad resulta útil para describir aspectos energéticos y está relacionado con la diversidad de microhábitats. En general, la baja sinuosidad refleja un gradiente de cauce elevado, sección transversal uniforme y pocas pozas. La alta sinuosidad

denota gradientes bajos, secciones transversales asimétricas, márgenes indefinidas y pozas en la parte exterior (convexa) de los meandros.

- Los aspectos de manejo hídrico comprenden elementos hidrológicos locales que pueden ocasionar variabilidad espacial o temporal de los hábitats y/o de la calidad de aguas en el segmento. Éstos incluyen puentes, canalizaciones, desvíos, fuentes puntuales de descarga, drenajes, estabilización de márgenes y cualquier otra singularidad notable (estas singularidades pueden también conformar los límites del segmento). En la condición actual, casi no existen obras de manejo hídrico dado el escaso desarrollo de la infraestructura en la región.
- El orden hidrológico, o clasificación de los cauces basada en el número y tipo de uniones de tributarios, ha probado ser un indicador del tamaño del cauce, flujo y área de drenaje (Strahler, 1957). Existen diversos métodos para determinar el orden hidrológico; de ellos, se ha seleccionado el de Strahler, que es uno de los más utilizados y que es proporcionado en forma automática por el módulo HYDRO de ArcView.

Para el orden de Strahler, todos los tributarios pequeños y no bifurcados que se observan en el mapa base utilizado para el análisis de la hidrografía (en este caso 1:50,000), se designan de orden 1. Donde se unen dos cauces de primer orden, se forma un segmento de orden 2; donde se unen dos segmentos de segundo orden, se forma un segmento de tercer orden y así sucesivamente (Figura 5.1-3). En los muestreos realizados, existen dos tipos de cursos desde este enfoque: los de orden 4 y los de menor orden, respectivamente.

FIGURA 5.1-3
ORDEN HIDROLÓGICO SEGMENTO Y SITIO DE MUESTREO[3]



El contar con información específica acerca del uso del suelo a lo largo del bosque ribereño ha sido importante para la caracterización., en particular en aquellos casos donde se sospecha que esta vegetación sea un factor importante en la determinación de las condiciones del segmento y/o las características de las comunidades acuáticas. Los aspectos más importantes de la zona de amortiguamiento ribereña incluyen el ancho, longitud y continuidad espacial o heterogeneidad

[3] Figura tomada "Revised Methods for Characterizing Stream Habitat in the National Water Quality Assessment Program", U.S. Geological Survey, Water Resources Investigations Report 98-4052,1998.

del mismo. Las determinaciones relacionadas con el bosque ribereño incluyeron el uso de SIG, imágenes satelitales y mediciones en campo, a partir de los cuales se prepararon esquemas de vegetación ribereña como el que se indica en la Figura 5.1-4, los cuales han sido incluidas en el informe sobre Vegetación Acuática y Ribereña (Anexo 5-1).

A. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A NIVEL DE SEGMENTO

La caracterización a nivel de segmento se realizó utilizando información de los mapas E = 1:50,000 del IGNTG, las imágenes satelitarias disponibles y el uso intensivo del SIG. Los parámetros considerados incluyen:

- Longitud de valle (km): longitud entre el punto más elevado del segmento y el punto específico de interés, medida a lo largo del valle de inundación del curso de agua.
- Longitud de cauce (km): Longitud del cauce entre el punto más elevado del segmento y el punto de interés.
- Sinuosidad (adimensional): Relación entre la longitud del cauce y la longitud del valle
- Orden del segmento: coeficiente morfológico que resulta del análisis de los cursos de la red de drenaje presentes en una carta topográfica de escala 1:50,000, determinado según el criterio de Strahler.
- Elevación máxima del segmento (msnm): Elevación topográfica del extremo aguas arriba del segmento.
- Elevación mínima del segmento: Elevación topográfica del extremo aguas abajo del segmento.
- Gradiente segmento: Relación entre la diferencia entre las elevaciones máximas y mínima del segmento y la longitud del segmento.

Sitio 14: Estación Batatilla. Posición relativa de las especies ribereñas y de las macrófitas acuáticas en una sección de muestreo de calidad de agua.

FIGURA 5.1-4
Sitio 14: Río Toabré, Frente a la Temporada Batatilla

Representación Esquemática

Situación Real

El Cuadro 5.1-2 presenta los valores de las características del segmento y sus relaciones funcionales.

5.1.1.1.4 CARACTERIZACIÓN A NIVEL DE TRAMO

El tramo constituye la menor unidad claramente definida en la jerarquía espacial de Frissell; sin embargo, constituye la escala más útil para describir los efectos a largo plazo de las actividades humanas y determinar la población y distribución de comunidades acuáticas. Si bien el segmento es una unidad discreta que debería representar un grupo uniforme de condiciones físicas, químicas y biológicas dentro del cauce, su longitud (a menudo de varios kilómetros) hace prohibitiva la recolección costo-efectiva de datos de campo a lo largo del mismo. El tramo resulta, entonces, la principal unidad de muestreo para la recolección de datos físicos, químicos y biológicos que representan las condiciones dentro del segmento.

A. SELECCIÓN DE TRAMOS REPRESENTATIVOS

La selección de tramos de muestreo se realizó en base a la combinación de cuatro criterios básicos, tres de los cuales son físicos y el cuarto puede considerarse antropogénico: ancho del río, profundidad (vadeable o no vadeable[4], geomorfología (tipo y distribución de unidades geomórficas del canal) y grado de perturbación del hábitat local.

En términos hidráulicos generales, la longitud del tramo se determina multiplicando el perímetro mojado por 20 ya que esta longitud, típicamente, contiene al menos una longitud de onda de meandro y se considera que de ese modo estarán representados todos los tipos de hábitats en el tramo.

La literatura recomienda, para los muestreos biológicos, distancias mínimas de 150 a 300 m (Meador, Cuffney, and Gurtz, 1993) en cursos vadeables y entre 500 y 1,000 m para cursos no vadeables. En este caso se ha utilizado el criterio presentado en la publicación de James Karr que considera los 200 m directamente conexos al sitio de muestreo como determinantes en la calidad del tramo.

Se ha utilizado entonces el criterio de analizar tramos del orden de 200 m aguas arriba del sitio específico de muestreo en un ancho de 30 m en cada margen como ámbito de caracterización del entorno inmediatamente conexo.

El tipo y distribución de microhábitats en el tramo - también llamados Unidades Geomórficas del Cauce (UGC) - son factores fundamentales a la hora de seleccionar tramos ya que el hábitat en sí, es un descriptor geomorfológico fluvial del río.

La identificación de UGCs es sumamente importante porque clasifica los microhábitats acuáticos en una escala espacial que es relevante para la mayoría de la biota acuática. Por lo general se consideran tres tipos de unidades geomórficas de cauce en un tramo: pozas, rápidos e intervalos (Frissell et al, 1986).

[4] Se considera no vadeable cuando es necesaria la utilización de un bote para la toma de muestras.

CUADRO 5.1-2
PARÁMETROS DE CARACTERIZACIÓN A NIVEL DE SEGMENTO

Nombre del Sitio	Número del Sitio	Longitud valle km	Longitud cauce km	Sinuosidad	Orden	Gradiente %	Área (ha)	Long (km)	Maxel (msnm)	Minel (msnm)
Qda. Membrillar	1	0.94	1.21	1.29	3	0.48			20	10
Qda. Jobito	2	0.64	0.77	1.19	3	1.00	594.64	3.9	20.00	10.00
Qda. Los Uveros	3	0.50	0.77	1.54	2	2.61	703.29	5.54	40.00	20.00
Qda. Uracillo	4	4.15	4.70	1.13	2	0.51	993.91	8.34	165.00	140.00
Río La Conga	5	2.33	2.81	1.21	2	5.69			200	40
Rio Indio Nacimiento	6	1.09	1.24	1.14	3	2.74			665	630
Río Caño Rey	7	1.34	1.64	1.22	3	0.61			20	10
Río Caño Sucio	8	1.77	2.13	1.21	4	0.09			30	20
Río El Guásimo	9	1.72	1.89	1.10	2	0.93			70	60
Qda. Platanal	10	1.20	1.41	1.18	2	0.74			150	140
Qda. Lavandera	11	0.49	0.59	1.20	1	3.41	52.00	0.59	30.00	10.00
Río San Lucas	12	0.43	0.44	1.03	3	2.16			30	20
Qda. Jacinta	13	2.12	2.36	1.11	1	3.39	214.33	2.36	100.00	20.00
Rio Toabre (Batatilla)	14	1.39	2.28	1.63	4	0.03			30	20
Qda. Tortuguita	15	1.23	1.54	1.25	2	2.60	282.55	3.41	60.00	20.00
Qda. Victoria	16	0.58	0.84	1.45	2	0.06	1071.17	6.54	30.00	20.00
Río Cascajal	17	2.54	3.36	1.32	4	0.33			50	40
Rio Botija	18	0.67	0.84	1.27	3	0.17	3205.13	12.82	50.00	40.00
Rio Moreno	19	1.60	2.13	1.33	2	1.88			80	40
Río Guabal	20	3.58	4.09	1.14	2	7.12			450	160

Elaborado por el Consorcio

- Las **pozas** son áreas del cauce con velocidad reducida, poca turbulencia superficial (y, por ende poca incorporación de oxígeno), y aguas más profundas que las áreas circundantes. Las mismas pueden formarse aguas abajo de barras de deposición de sedimentos detrás de grandes piedras o acumulaciones de arrastre vegetal.

- Los **rápidos** son áreas de cauce poco profundo donde las aguas fluyen sobre obstrucciones parcial o totalmente sumergidas produciendo turbulencia. Usualmente, los rápidos tienen sustratos más gruesos que las pozas y ocurren en tramos rectos. Durante aguas altas, los rápidos pueden asemejarse a tramos más lentos (condición subcrítica), y tener velocidades entre moderadas y altas. En este último caso, típicamente poseen gran turbulencia y sustrato rocoso.

- Los **intervalos** entre rápidos y pozas son áreas de cauce de moderada profundidad y ligera o nula turbulencia superficial. El sustrato típico varía entre guijarros y arenas; pueden volverse rápidos durante aguas bajas.

Un tramo típico debe incluir, al menos, dos de las unidades geomórficas para ser representativo. En nuestro caso se han seleccionado, en la mayoría de los casos, tramos conteniendo una combinación de las dos últimas.

5.1.1.1.5 DESCRIPCIÓN DE HÁBITAT EN TÉRMINOS DE CALIDAD, UTILIZANDO LAS VARIABLES DEL TRAMO

Para describir los hábitats en términos de la '**Calidad del Hábitat Físico**' se escogieron ocho de las variables que fueron evaluadas siguiendo el procedimiento recomendado por el California Department of Fish and Game (1999), Barbour y Stribling (1991) y modificado por Yolanda Águila en este documento, lo cual permite tener una clasificación de la calidad del habitat en óptima, sub óptima, pobre y muy pobre.

Las variables físicas escogidas fueron:

- La cubierta disponible de **sustrato epifaunal** (**Episust**) se refiere al sustrato favorable para la colonización de epifauna y peces, lo más favorable es una mezcla de troncos expuestos y sumergidos, márgenes socavadas, peñones o piedras grandes relativamente estables, que representan un potencial de colonización importante. Esta condición presenta cuatro categorías a saber; óptima, subóptima, marginal y pobre.
- El **grado de ocultamiento (Embedd)** se refiere al porcentaje de cobertura por sedimento fino que tienen las piedras. Cuando hay mayor exposición de las piedras el hábitat es más complejo con mayor diversidad de nichos, lo cual es favorable para la colonización de diferentes grupos (mejor calidad del hábitat).
- La **disposición de sedimento** (**Seddep**) se refiere a la presencia de zonas de disposición donde, debido a las características geomorfológicas, se acumula el sedimento fino. Se pueden evidenciar barreras de sedimento fino. Este tipo de sustrato representa mayor restricción para la colonización ya que, sólo ciertos grupos lo pueden utilizar.
- La **alteración del canal** (**Altcanal**) se refiere a la canalización o dragado, mientras más alterado menor es la calidad del hábitat.
- La **frecuencia de rápidos (Frecrap)** y recodos se refiere a la presencia de unidades geomorfológicas de poca profundidad, mucha velocidad y presencia de obstáculos (piedras-grava) donde la turbulencia y oxigenación son evidentes. Se ha observado que la presencia de estas unidades geomorfológicas favorece la diversidad de los macroinvertebrados, por ende, favorece la calidad del hábitat.
- La **estabilidad del banco** (**Estaban**) hace referencia a la presencia de erosión en la orilla del río o presencia de áreas potenciales para la erosión. Mientras más inestable la orilla,

menor calidad del hábitat pues esta zona de transición se utiliza como refugio y/o criadero de algunas especies acuáticas.

- La **protección vegetal** (**Protveg**) considera la cobertura vegetal que tiene la orilla. Esta favorece la estabilidad del banco; por ende, a mayor protección vegetal, mayor estabilidad del banco y mayor calidad del hábitat.
- El **ancho de la zona ribereña** (**Ripancho**) toma en consideración la extensión del bosque de galería y la alteración de la misma por actividades humanas. Mientras más extensa, mayor su capacidad de filtro y de aporte de materia orgánica al río. Grandes acumulaciones de materia orgánica favorecen la colonización y contribuyen a la transferencia energética en el sistema.

Cada variable tiene una escala que puede variar de 0-10 ó de 0-20. Para obtener el **límite máximo** del estimado de Calidad Óptima o **HabQ óptimo** se sumó el máximo valor que podía tener cada variable obteniéndose 130.

En el caso de las variables que tienen evaluación en ambas orillas, tales como la estabilidad del banco, protección vegetativa y ancho de la zona ribereña, se sumaron los dos estimados (scores) y este resultado se dividió entre dos (promedio).

Para obtener el **límite** del estimado medio o HabQ **subóptimo**, se dividió 130/2 obteniéndose 65. Luego establecimos cuatro Rangos de Calidad (HabQ) a saber:

- 0.0 - 32.5 = Muy Pobre
- 32.6 - 65.0 = Pobre
- 65.1 - 97.5 = Sub Óptima
- 97.6 - 130 = Óptima

Para obtener el **HabQ** para cada sitio de estudio, se sumó el estimado (score) de las ocho variables obteniéndose un estimado de calidad o **HabQ,** y se compararon los resultados con los Rangos de Calidad establecidos con la modificacción de Aguila (Cuadro 5.1-3).

- Análisis Multivariado
  Utilizándo las ocho variables estimadas a nivel del tramo durante la temporada lluviosa se realizó un Análisis Jerárquico o Cluster, según la Distancia Euclideana. Se obtuvieron dos pares de gráficas o dendrogramas; uno para el Coclé del Norte (Figura.5.1-5c y d) y el otro para Río Indio y Caño Sucio (Figura 5.1-5 a y b), que permiten observar lo siguiente:

  a. Los sitios ubicados en la cuenca del Coclé del Norte pueden ser clasificados en dos grandes categorías de acuerdo a los datos obtenidos y el procedimiento de Calidad del Habitat (HabQ) anteriormente explicado. Los sitios 11(Qda. Lavandera), 12 (río San Lucas), 13 (Qda. La Jacinta), 17 (Río Cascajal), 18 (Río Botija), 19 (Río Moreno) y 20 (río El Guabal) tienen calidad óptima (Rango de 97.6-130) para la colonización de especies acuáticas. En cambio las estaciones Río Toabré (14), Qda. Tortuguita (15) y Qda. Victoria (16) tienen calidad sub óptima (Rango de 65.1-97.5).

CUADRO 5.1-3 CALIDAD DE HÁBITAT

TEMPORADA LLUVIOSA

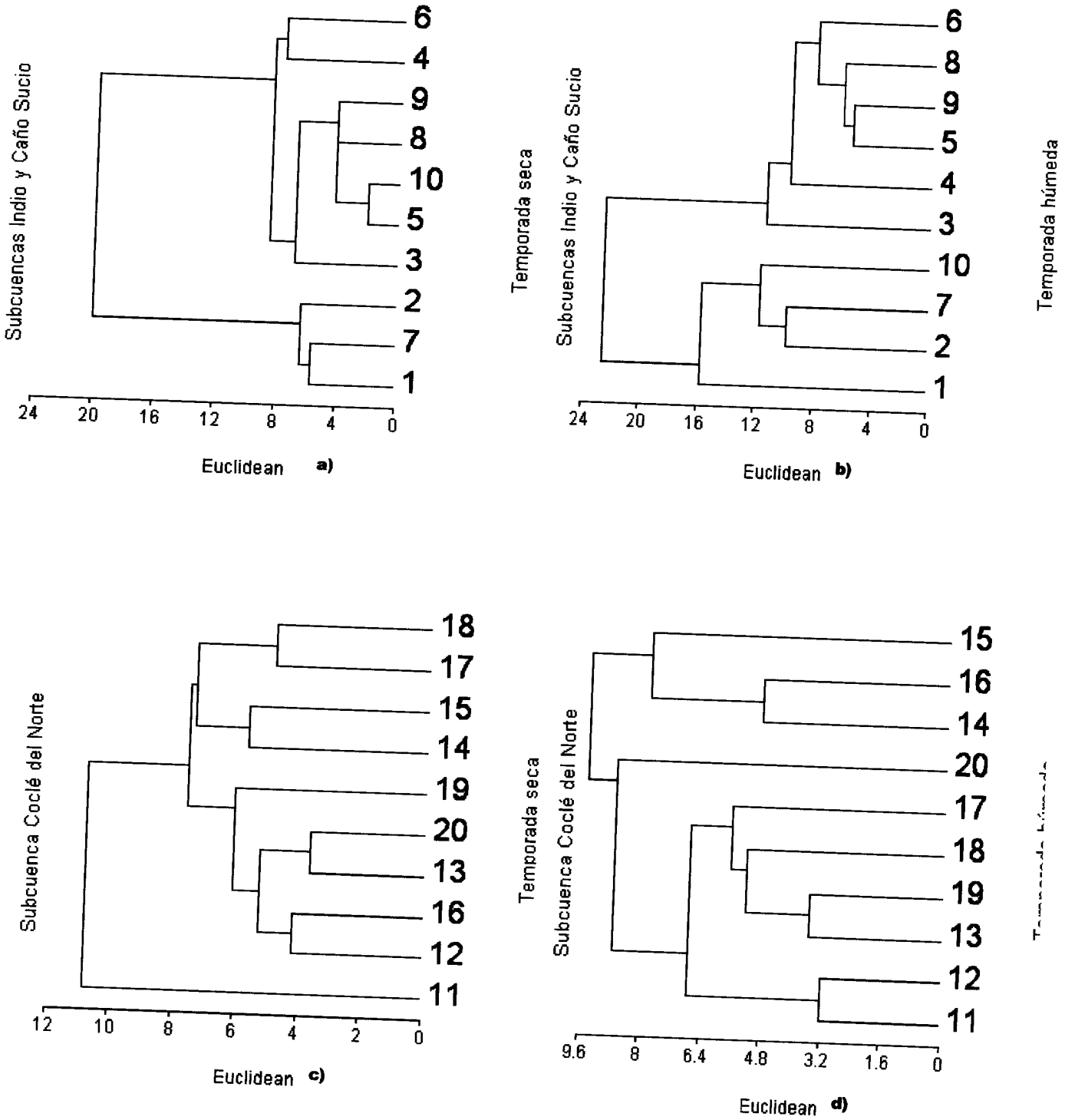
Nombre del Sitio	Número del Sitio	Episust	Embedd	CEDEP	Altcanal	Frecrap	Estaban	Protveg	Ripancho	HabQty-Wet	Hab-Qual
Qda. Membrillar	1	2.00	4.00	5.00	20.00	0.00	2.00	2.00	10.00	45	P
Qda. Jobito	2	7.00	2.00	16.00	20.00	8.00	4.00	3.00	2.50	62.5	P
Qda. Los Uveros	3	13.00	12.00	10.00	17.00	19.00	3.50	5.00	1.00	80.5	SO
Qda. Uracillo	4	18.00	19.00	20.00	20.00	18.00	8.00	8.00	6.00	117	O
Río La Conga	5	16.00	14.00	14.00	18.00	17.00	9.00	9.50	5.50	103	O
Rio Indio Nacimiento	6	16.00	12.00	10.00	19.00	19.00	8.50	9.00	8.50	102	O
Río Caño Rey	7	7.00	2.00	20.00	20.00	0.00	4.00	7.00	3.50	63.5	P
Río Caño Sucio	8	14.00	10.00	17.00	20.00	18.00	7.00	6.50	5.00	97.5	SO
Río El Guásimo	9	15.00	14.00	17.00	20.00	14.00	7.00	7.50	5.00	99.5	O
Qda. Platanal	10	10.00	3.00	11.00	20.00	5.00	5.00	7.00	10.00	71	SO
Qda. Lavandera	11	14.00	16.00	17.00	20.00	19.00	8.50	10.00	10.00	114.5	O
Río San Lucas	12	16.00	14.00	17.00	20.00	19.00	10.00	10.00	10.00	116	O
Qda. Jacinta	13	19.00	19.00	19.00	20.00	19.00	7.00	7.50	9.50	120	O
Río Toabre (Batatilla)	14	13.00	18.00	17.00	19.00	15.00	6.00	5.00	4.00	97	SO
Qda. Tortuguita	15	13.00	14.00	12.00	17.00	13.00	6.50	8.50	6.50	90.5	SO
Qda. Victoria	16	14.00	16.00	15.00	17.00	18.00	7.00	4.50	5.00	96.5	SO
Río Cascajal	17	15.00	19.00	19.00	18.00	18.00	9.00	9.00	6.00	113	O
Río Botija	18	17.00	19.00	17.00	20.00	19.00	5.00	8.00	6.00	111	O
Río Moreno	19	16.00	18.00	20.00	20.00	20.00	7.50	8.00	9.50	119	O
Río Guabal	20	13.00	20.00	20.00	20.00	20.00	8.00	7.50	2.00	110.5	O

TEMPORADA SECA

Nombre del Sitio	Número del Sitio	Episust	Embedd	Seddep	Altcanal	Frecrap	Estaban	Protveg	Ripancho	HabQty-Dry	Hab-Qual
Qda. Membrillar	1	3.00	7.00	5.00	20.00	1.00	2.00	2.00	1.00	41.0	P
Qda. Jobito	2	7.00	8.00	7.00	19.00	6.00	3.00	3.00	1.50	54.5	P
Qda. Los Uveros	3	16.00	15.00	12.00	18.00	16.00	6.00	1.00	1.50	85.5	SO
Qda. Uracillo	4	14.00	16.00	17.00	20.00	19.00	9.00	8.00	6.00	109.0	O
Río La Conga	5	15.00	12.00	11.00	20.00	17.00	5.50	6.00	4.00	90.5	SO
Río Indio Nacimiento	6	14.00	14.00	11.00	17.00	18.00	9.00	9.00	9.00	101.0	O
Río Caño Rey	7	5.00	11.00	8.00	20.00	2.00	2.00	3.00	1.50	52.5	P
Río Caño Sucio	8	14.00	15.00	13.00	20.00	15.00	7.00	6.00	6.00	96.0	SO
Río El Guásimo	9	13.00	13.00	11.00	19.00	14.00	5.50	4.50	4.50	84.5	SO
Qda. Platanal	10	15.00	13.00	12.00	20.00	17.00	7.00	6.00	4.50	94.5	SO
Qda. Lavandera	11	9.00	14.00	8.00	18.00	12.00	3.00	2.00	2.00	68.0	SO
Río San Lucas	12	16.00	14.00	10.00	20.00	18.00	5.00	5.00	7.00	95.0	SO
Qda. Jacinta	13	16.00	16.00	13.00	20.00	18.00	5.50	5.00	3.00	96.5	SO
Río Toabre (Batatillal)	14	14.00	15.00	17.00	20.00	12.00	5.00	5.50	4.00	92.5	SO
Qda. Tortuguita	15	15.00	14.00	13.00	20.00	13.00	4.00	3.50	1.00	83.5	SO
Qda. Victoria	16	15.00	13.00	11.00	20.00	18.00	3.50	5.00	3.50	89.0	SO
Río Cascajal	17	15.00	17.00	12.00	20.00	14.00	6.00	6.00	3.00	93.0	SO
Río Botija	18	18.00	18.00	10.00	20.00	14.00	6.50	8.50	5.00	100.0	O
Río Moreno	19	11.00	14.00	15.00	20.00	18.00	3.50	5.00	6.00	92.5	SO
Río Guabal	20	13.00	16.00	14.00	20.00	18.00	4.00	6.00	3.50	94.5	SO

Elaborado por el Consorcio P= Pobre, O= Optimo, SO= Sub-óptimo

FIGURA 5.1-5
ANALÍSIS JERÁRQUICO (CLUSTER) SEGÚN DISTANCIA EUCLIDEANA



b. Al considerar los sitios ubicados en el Río Indio y el Miguel de la Borda, se observa en el dendrograma **dos** grandes grupos o clusters. Un grupo que incluye los sitios 1 (Membrillar), 2 (Qda. Jobito) y 7 (Caño Rey) que presentan una **calidad de pobre**

c. (32.5-65) **a sub óptima** (65.1-97.5) para la colonización. Por otro lado se ubican los sitios 3 (Los Uveros), 4 (Las Marías), 5 (Qda. La Conga), 6 (Río Indio, Nacimiento) , 8 (Qda. Tolú), 9 (Río Guásimo) y 10 (Platanal) de **calidad sub óptima** (Rango de 65.1-97.5) a **óptima** (Rango de 97.6-130) para la colonización de especies acuáticas.

Se repitió el procedimiento anterior con los datos del tramo estimados durante la temporada seca; de los dendrogramas correspondientes (Figura 5.1-5 a y b) se pudo observar que:

- Los sitios de la cuenca de Coclé del Norte presentaron menor calidad de hábitat que la estimada durante la temporada lluviosa. Sólo el sitio 18 mantuvo su categoría de calidad de hábitat optima.
- Con relación a los sitios ubicados en el río Indio y Caño Sucio, también bajó la calidad del hábitat, pero se mantienen en general los dos grandes grupos o clusters. El grupo que incluye a los sitios Qda Membrillar, Qda. Jobito y Río Caño Rey presentaron calidad pobre y todos los demás, calidad óptima a subóptima.

5.1.1.2 DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Para la caracterización de las comunidades acuáticas se seleccionaron 20 sitios de muestreo cuya descripción se presenta a continuación:

- **SITIO 01: QUEBRADA MEMBRILLAR** (Tributario del Río Indio, cerca de su desembocadura).

Corregimiento: La Encantada
Distrito: Chagres
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 589509.3- 1013987.4
Elevación aprox.: 10 msnm.
Afluente de orden: 2

Esta sección de la quebrada se asemeja un canal. En ambas márgenes se encuentran paredes casi verticales, cuyas alturas oscilan de 0.5 a 2.5 m por encima del nivel actual de las aguas. En el sitio la quebrada tiene una anchura variable entre uno a más de tres m, aunque en la mayor parte del recorrido tiene aproximadamente dos metros. La profundidad varía desde los 0.2 hasta 1.5 m. El agua parece un poco turbia, lo cual se puede atribuir más, a la opacidad producida por las sustancias en suspensión que a efectos de una crecida.En toda el área por donde corre la quebrada los suelos parecen ser el producto de depósitos sedimentarios. En secciones de las paredes verticales, puede apreciar un perfil con los estratos típicos de este tipo de suelos. Sobre la margen izquierda se encuentra una terraza aluvial bastante amplia, que está como a 1.5 m sobre el nivel actual del agua. Como a unos seis m desde el borde del río, se eleva una planicie a un metro sobre la terraza anterior. La margen derecha presenta una pendiente más abrupta y no hay un bosque de galería como tal.

FOTO 5.1-1. RÍO MEMBRILLAR

Este pequeño río desemboca en el río Indio, cerca de si desembocadura al Mar Caribe. La característica principal del mismo es que atraviesa por plantaciones de palma africana (*Elaeis guineensis*) que se usaban para producir aceite.

- **Sitio 02: Quebrada Jobito (Río Indio)**

Corregimiento: La Encantada
Distrito: Chagres
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 589460.1- 1002021.8
Elevación aprox.: 20 msnm
Afluente de orden: 2

En el recorrido aguas arriba se observó que en términos generales la fisonomía de este río en su parte baja es muy parecida a la del río Miguel de La Borda/Caño Sucio. Los terrenos inmediatos son planicies aluviales dedicadas a la agricultura o a la ganadería bovina y caprina extensivas.

Después de dos horas de recorrido río arriba, se seleccionó la quebrada Jobito, un afluente menor del río Indio, como sitio de estudio. El punto de muestreo hidrológico se ubicó a unos 400 m aguas arriba de la confluencia de la quebrada con el río, mientras que las observaciones de vegetación acuática se realizaron desde este punto hasta unos 200 m aguas arriba. En su trayecto la quebrada presenta un curso sinuoso, con una anchura y profundidad variables. Ya casi al final de nuestro recorrido aguas arriba, la quebrada llega a formar curvas en U, con un lecho más angosto, hasta 1.5 m y es menos profunda. Las aguas estaban mucho más claras que las del río y corren a poca velocidad sobre un lecho de sedimentos suaves, entre barrancos de suelos latosólicos. Sobre ambas márgenes los suelos se han formado del material volcánico original meteorizado, mezclado con sedimentos fluviales. La margen derecha tiene una pendiente poco pronunciada, mientras que el izquierdo es más accidentado, presentándose en algunos puntos paredes de casi tres metros de altura.

FOTO 5.1-2 QUEBRADA JOBITO

- Esta quebrada desemboca en el curso medio del río Indio. Aunque presenta fincas a ambos lados de su recorrido, en algunos parches presenta bosque ribereño más o menos denso. En este sitio se encontró la Tagua (*Phytelephas semmannii*), una palma que está en la lista de especies en peligro (EP) por se muy explotada comercialmente al ser utilizada en la elaboración de artesanías.

- **SITIO 03: QUEBRADA LOS UVEROS (Tributario del Río Indio)**

Corregimiento: Cirí de los Sotos
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas (UTM): 594773.3- 989068.9
Elevación aproximada: 60 msnm
Afluente de orden: 2

El punto de muestreo de agua se ubicó a unos 150 m aguas arriba de donde el camino atraviesa la quebrada. La evaluación de la vegetación ribereña se hizo 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del punto de calidad de agua, ya que no hay acceso por la orilla de la quebrada El cauce de este río transcurre por una hondonada, cerca de cuatro m por debajo del nivel del camino y unos tres m por debajo de las huertas. El suelo es sedimentario, muy arenoso, muy meteorizado, con poca presencia de material arcilloso. La anchura de la quebrada varía de tres a cuatro metros y una profundidad media menor de 50 cm, aunque hay dos pocitas de más de metro y medio de profundidad. La velocidad de la corriente es poca pues la pendiente es mínima, y el agua es bastante clara.

En ambas orillas hay paredes de arena de 1.5 a 2.5 m de altura, generadas por el desgaste producido por las crecidas. Los dueños de las casas cercanas dicen que en el último de estos eventos el agua llegó hasta sus residencias y que con cada nueva crecida la quebrada se lleva parte de sus sembrados.

El lecho de la quebrada la forman bancos de sedimento, gravas, algunos cantos rodados, y pocas rocas sedimentarias. También son comunes fracciones de árboles petrificados entre las pocas rocas del fondo. En algunas secciones del cauce, principalmente en los recodos, se observan pequeñas playitas de arena bastante fina proveniente del lavado de las márgenes.

Al hacer un recorrido por el cauce de la quebrada,se pudo detectar que hay mucha basura, como latas, envases plásticos y restos de comida.

FOTO 5.1-3 QUEBRADA LOS UVEROS

Esta quebrada es un tributario menor del río Indio. De todos los sitios visitados es el que presenta la mayor pérdida del bosque ribereño ya que sólo quedan algunos árboles dispersos. Al faltar el bosque se pierde la estabilidad de las márgenes que están siendo lavadas paulatinamente por las crecidas.

- **SITIO 04: RÍO LAS MARÍAS (Tributario del Río Uracillo)**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 585711.6- 981551.9
Elevación aprox.: 150-180 m
Afluente de orden: 1

La sección del río donde se ubicó el sitio de muestreo de calidad de agua tiene una anchura variable entre 7 y 11 m, manteniéndose en alrededor de 10 m en la mayor parte del trayecto. La profundidad es igualmente variable, pero generalmente está por debajo del nivel de las rodillas, cerca de 45 cm. La profundidad máxima encontrada era de un metro en un remanso casi al centro del recorrido.

Las aguas corren entre márgenes abruptas, sobre un lecho de rocas sedimentarias mezcladas con rocas volcánicas, cantos rodados y guijarros. El suelo se destaca por ser bastante suelto, algo arenoso, aunque cerca de las orillas, en las partes más quebradas hay un suelo arcilloso rojizo.

FOTO 5.1-4 RÍO LAS MARÍAS

Este río desemboca en el río Uracillo, el que a su vez es el principal afluente del río Indio. Es uno de los pocos sitios donde la vegetación ribereña tiene una continuidad casi interrumpida, aunque en algunos puntos los restos de bosque no tengan más de 3 metros de ancho desde el borde de la corriente, ya que ha sido cortado para establecer fincas y sembradíos.

- **SITIO 05: QUEBRADA LA CONGA** (Tributario del Río Teriá).

Corregimiento: Cirí de los Sotos
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas (UTM): 595205.5- 985215.6
Elevación aprox.: 70 msnm
Afluente de orden: 2

En ambas márgenes los suelos son sedimentarios, encontrándose sobre la margen derecha una pequeña terraza aluvial cuya altura está a unos 50 cm sobre el nivel actual del agua de la quebrada. Le sigue otra terraza que se eleva de dos a tres metros.

En los terrenos más elevados los suelos presentan una coloración chocolate (pardo), en contraste con la coloración rojiza de la arcilla, más compacta, en los terrenos más bajos próximos a la orilla de la quebrada.

Sobre la orilla izquierda los terrenos de la terraza son más bajos, produciéndose una gradual y casi imperceptible elevación sin notarse la separación entre las partes bajas y las más altas.

La quebrada en los alrededores del sitio de muestreo el agua es clara, su profundidad es variable y en algunos pequeños rápidos no supera los 20 cm, aunque alcanza hasta 1.5 m en los remansos encontrados a lo largo de la sección; la anchura es de unos cuatro metros.

La corriente fluye con alguna rapidez sobre un lecho donde predominan cantos rodados y guijarros de rocas volcánicas mezclados con una menor cantidad de rocas sedimentarias. En los recodos y remansos se encuentran pequeños bancos de arena que empiezan a ser colonizados por vegetación herbácea.

FOTO 5.1-5 QUEBRADA LA CONGA

Esta Quebrada es tributario del río Teriá, el que desemboca posteriormente al río Indio. El bosque ribereño es prácticamente inexistente ya que del lado derecho.

- **SITIO 06: RÍO INDIO (Nacimiento)**

Corregimiento: Río Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas (UTM):597441.7- 956615.5
Elevación aprox.: 650 msnm
Afluente de orden: 1

En este lugar, debido a las limitaciones del terreno, las observaciones de la vegetación acuática se realizaron 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del punto de monitoreo de agua, en una amplitud de 15 m a ambos lados de la corriente.

El río corre sobre un lecho poco profundo, principalmente dominado por gravas y rocas pequeñas. Siguiendo corriente abajo aparecen algunos pequeños rápidos donde hay rocas medianas, mientras que más abajo encontramos rocas muy grandes dentro del cauce.

En el sitio de muestreo el terreno sobre la margen izquierda, se eleva abruptamente hasta unos seis metros sobre la orilla con una pendiente de alrededor del 100% (ver foto 5.1-6). Continuando aguas arriba, disminuye significativamente la pendiente.

Finalmente, se realizó un recorrido por el cauce del río, encontrándose cuatro plantas acuáticas y dos especies relacionadas a ríos y quebradas (una arácea y una ciclantácea).

FOTO 5.1-6 RÍO INDIO NACIMIENTO

Este es uno de los pequeños brazos que forman las cabeceras del río Indio. Es el sitio de más altura visitado que se encuentra a 650 msnm. Del lado derecho que hay un bosque ribereño más o menos continuo, mientras que del derecho hay un playón de roscas y grava cubierto por hierbas.

- **SITIO 07. RÍO CAÑO REY (Miguel de la Borda)**

Corregimiento: Miguel de la Borda
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 577638- 1009646.1
Elevación aprox.: 10 msnm
Afluente de orden: 2

Las aguas del río corren lentamente sobre un lecho de sedimentos suaves, presentan alguna turbidez. En los terrenos más bajos los suelos tienen un nivel alto de aguas subterráneas y ambas márgenes parecen inundarse durante las crecidas del río.

Sobre la margen izquierda aguas arriba hay una terraza aluvial que se estrecha y termina donde el río hace una revuelta hacia la izquierda. Sobre la margen derecha la terraza se extiende con mayor profundidad que sobre la margen opuesta. En algunas partes de las orillas donde están los potreros, se presentan servidumbres de abrevaderos lo cual constituye una fuente de contaminación de las aguas.

FOTO 5.1-7 RÍO CAÑO REY

Se ubica en la Cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio y es afluente de río Miguel de la Borda, muy próximo al Pueblo de Miguel de la Borda, en sus márgenes se encontraron los restos bosque ribereño, seguido de amplias áreas de potreros. En el agua se encontró *Eichornia*, *Pontederia* e *Hydrilla*.

- **SITIO 07A. RÍO MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO**

Corregimiento: Miguel de la Borda
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 576150.0- 1011625.0
Elevación aprox.: 10 msnm
Afluente de orden: 4

El sitio de muestreo hidrológico se ubicó frente al mismo poblado, aproximadamente a unos 300 m de las costas del Mar Caribe. La medida de la anchura del río fue de aproximadamente 80 m y el agua fluye lentamente. La parcela para la caracterización del sitio abarca ambas márgenes del río en una distancia aproximada de 200 m aguas arriba de la temporada de monitoreo hidrológico, con una amplitud aproximada de 20 m a ambos lados de las orillas.

Sobre las planicies aluviales en la margen derecha está el poblado de Miguel de la Borda/Caño Sucio. Unos 40 m aguas arriba aumenta la pendiente.

FOTO 5.1-7a RÍO MIGUEL DE LA BORDA/MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO

En su desembocadura en el margen izquierdo palmeras se encontraron, vestigios de vegetación primaria y sobre todo vegetación secundaria. En el otro extremo se encuentra el poblado de Miguel de la Borda. En las agua de este sitio se encuentra la macrófita acuática conocida como *Hydrila*.

- **SITIO 08: QUEBRADA TOLÚ (RÍO MIGUEL DE LA BORDA)**

Corregimiento: Guásimo
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 570924- 999401
Elevación aprox.: 10 msnm.
Afluente de orden: 3
Hábitat terrestre circundante: Bosque perennifolio ombrófilo tropicalde tierras bajas

En la sección del río ubicado en la confluencia de ambos cuerpos de agua hay un banco de cascajo. Las aguas del río están claras y corren sobre un lecho de piedras, con una anchura mayor de 15 m a una velocidad moderada. Sobre el sustrato pedregoso y sobre algunos restos sumergidos de árboles se observó la macrófita enraizada llamada pasacarne.

En la margen derecha la paresd baja con una fuerte pendiente, exponiendo parte del perfil de un suelo latosólico. En este lado se presenta una planicie aluvial con un suelo franco arenoso.

Hay indicios de que durante las crecidas de los meses de noviembre y diciembre la aguas alcanzan un nivel de cerca de seis metros sobre el nivel actual.

FOTO 5.1-8 RÍO MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO

Justo frente a este punto se encuentra la salida de la Quebrada Tolú que es un cauce pequeño donde se hizo la medición de calidad de agua. En este sitio se aprecian pequeños remanentes de bosque, abundante vegetación secundaria y áreas de cultivos.

- **SITIO 09: RÍO CONGAL (NACIMIENTO DEL RÍO GUÁSIMO)**

Corregimiento: Guásimo
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 579758.7- 993996.8
Elevación aprox.: 150 msnm.
Afluente de orden: 1

El punto de muestreo de agua se ubicó aproximadamente a unos 25 m aguas arriba de un abrevadero ubicado al bajar desde la planicie por una cuesta de aproximadamente 25° de pendiente.

El cauce de este río transcurre por una hondonada, cerca de 20 m por debajo del nivel de la planicie, esto como resultado de la erosión de los suelos por las aguas meteóricas que escurren de los terrenos más elevados en las laderas adyacentes.

El río corre a través de terrenos latosólicos, el lecho está formado por rocas y cascajo, y también en los recodos se observan algunos bancos de arena bastante fina.

La anchura varía de cinco a siete metros y una profundidad media menor de un metro. La velocidad de la corriente es normal pues la pendiente es mínima, y el agua es bastante clara.

FOTO 5.1-9 RÍO CONGAL

Como río Congal lo conocen los moradores, aunque en el mapa topográfico aparece como Guásimo. Este río pertenece a la cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio. La intervención del hombre es apreciable en este sito donde se han establecido potreros y áreas de cultivo de subsistencia en los márgenes. En algunos puntos en la parte baja, las riberas han sido desgastadas por las crecientes.

- **SITIO 10: QUEBRADA PLATANAL (NACIMIENTO DEL RÍO RIECITO)**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 579471.6- 981539.9
Elevación aprox.: 80 msnm.
Afluente de orden: 1

La sección de la quebrada que comprende el sitio, tiene una anchura aproximada de tres metros en el sitio de aforo que es un sitio de paso del camino real. Esta quebrada corre sobre un lecho de piedras y sedimentos, formando revueltas en forma de U en una hondonada rodeada de laderas con un bosque de galería cuyos elementos arbóreos han sido dejados como sombra para las plantas de café. Los lugareños manifiestan que durante las crecidas las aguas suben hasta unos tres metros por encima del nivel actual. También se informó sobre la cría de cerdos en soltura, lo cual es una fuente de contaminación para el agua. Sobre ambas márgenes el nivel del terreno sube en forma progresiva con una pendiente de 12° a 15°. Los suelos de las laderas son latosoles rojos, indicativos de abundantes sesquióxidos de hierro y aluminio. En las pequeñas terrazas este tipo de suelo se mezcla con sedimentos aluviales.

FOTO 5.1-10 QUEBRADA PLATANAL

Esta quebrada, de poco cauce drena sus aguas hacia el río Riecito que forma parte de la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio. En este sitio se encuentra plantas de café y banano mezcladas entre la vegetación ribereña remanente, la cual está conformada principalmente por vegetación secundaria.

- **SITIO 11: QUEBRADA LAVANDERA (RÍO COCLÉ DEL NORTE)**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 546735.7- 1002739.7
Elevación aprox.: 30 msnm.
Afluente de orden: 2

Una característica de esta quebrada es la cantidad de recodos con curvas en forma de U y sinuosidades en forma de S que favorecen la formación de montículos de material más fino como guijarros y arena en las partes internas de las curvas. La sección de la quebrada que comprende el sitio tiene un ancho que varía entre los dos y tres metros según las revueltas; el agua es bastante clara y corre sobre un lecho formado por rocas volcánicas y sedimentarias, con una velocidad que aumenta en los sitios donde se forman pequeños rápidos cuando disminuye la profundidad. Los suelos arcillosos sobre la margen derecha tienen, en general, una alta capa freática y se observan pequeñas corrientes superficiales de agua que drenan en la quebrada; están saturados, por lo que la baja oxigenación favorece la acumulación de materia orgánica en varias etapas de descomposición. Esto, en gran parte, contribuye a disminuir el proceso erosivo por escorrentía superficial. La topografía presenta variaciones en pequeños tramos donde ocurren pendientes entre los 30 y 40 grados.

Sobre la margen izquierda el suelo es también arcilloso, protegido por la gran cantidad de hojarasca y residuos vegetales. En los terrenos inmediatos a la orilla, se encontró una pequeña porción de terraza aluvial, donde la topografía sube abruptamente en una pendiente en unos 45 grados.

FOTO 5.1-11 QUEBRADA LAVANDERA

Se ubica en la parte baja de la cuenca de Coclé del Norte, siendo el último tributario de este río. En sus márgenes se encontró abundante vegetación ribereña de crecimiento secundario que forma una franja casi continua en ambos márgenes. En sus aguas no fueron encontradas plantas acuáticas, pero sí fueron encontrados algunos árboles de caoba (*Swietenia macrophylla*), especie escasa y que está en peligro por su excesiva comercialización.

- **SITIO-12: RÍO SAN LUCAS (RÍO COCLÉ DEL NORTE)**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 546726.6- 994399.6
Elevación aprox.: 76 msnm.
Afluente de orden: 2

En la sección que comprende este sitio, el río corre con una velocidad normal, aunque aguas arriba suele ser más rápida en concordancia con una menor profundidad, sobre un lecho de cantos rodados y guijarros en su mayoría de origen volcánico, mezclados con menor cantidad de rocas sedimetarias. Se aprecian montículos de materiales más finos en las orillas que coinciden con la parte interna de las curvas. El lecho tiene un ancho aproximado de 15 m, el cual varía muy poco a medida que avanzamos aguas arriba, quedando entre los 10 a 12 m. La profundidad promedio es de 30 cm. En relación con los máximos niveles a que suben las aguas durante las crecidas, hay indicios de que estas alcanzan hasta cuatro metros por encima del nivel actual.

Sobre la margen derecha, más cerca de la orilla al comienzo de la sección, el terreno sube con una pendiente aproximada de 40°. Luego se presenta un bajo de río con suelos latosólicos.

FOTO 5.1-12 RÍO SAN LUCAS

Este río es otro de los afluentes del río Coclé del Norte y desemboca justamente en el poblado de San Lucas. En la foto se aprecia su abundante bosque ribereño secundario en ambos márgenes, aunque en otras secciones de este río hay plantaciones abandonadas que llegan hasta la orilla del agua. En este lugar se reportó la presencia de tagua (*Phytelephas semmannii*), la cual es muy explotada localmente.

- **SITIO 13: QUEBRADA LA JACINTA (RÍO CUATRO CALLES)**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 551769.0- 991411.0
Elevación aproximada: 20 msnm
Afluente de orden: 1

La sección estudiada de esta quebrada inicia desde el punto de muestreo de calidad de agua el cual se encuentra aproximadamente 100 m aguas arriba de la confluencia con el río Cuatro Calles. El cauce tiene una anchura aproximada de cinco metros, las aguas son bastante claras, y corren lentamente sobre un fondo de grava y arena.

En ambas márgenes de la quebrada los suelos son arenosos y algo pantanosos, pero esta última condición es más evidente del lado derecho.

Sobre el margen derecho hay una terraza aluvial de unos 25 m de ancho, la cual se eleva como a 1.5 m sobre el nivel actual del agua.

Sobre la margen izquierda, hay una pendiente de unos 25 grados, la cual va subiendo hasta llegar a una terraza que está como a tres metros por encima del nivel de agua.

FOTO 5.1-13 QUEBRADA LA JACINTA

Esta quebrada drena sus agua al río Cuatro Calles y este al río Coclé del Norte. En la margen derecha (izquierda en esta foto) hay áreas cubiertas por herbáceas, mientras que en la margen izquierda (derecha en la foto) hay restos de bosque ribereño en etapas tempranas de regeneración. Este es otro sitio donde se reportó la tagua.

- **SITIO 14: TEMPORADA BATATILLAL (RÍO TOABRÉ)**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 554711.0- 985634.5

En el área de la temporada, el río Toabré tiene un ancho aproximado de 20 m y en algunos sitios de esta sección sobrepasa los 20 m.

La regla limnimétrica de la temporada de aforo marcaba una profundidad de 1.5 m, aunque hacia el centro el río parece ser mucho más profundo. La corriente es bastante rápida y las aguas están algo turbias, pero de acuerdo a un lugareño, esta condición prevalece casi todo el año, aún en época de pocas lluvias. Se presentan algunos bancos y playas de grava en el centro del río.

Sobre ambas márgenes los suelos son franco- arenosos y en las orillas las paredes de los barrancos alcanzan entre seis y ocho metros de altura sobre el nivel actual del agua. Hay varios puntos donde hay bajadas de ganado hacia el río para abrevar y también bajadas de personas para llegar a los botes. Cuando los campesinos limpian sus botes, tiran los desperdicios de comida y restos de frutas al agua, lo que puede contribuir a la contaminación.

En la margen derecha el barranco tiene una pendiente cercana a los 40°. Al llegar al tope de esta pared se encuentra una terraza casi plana con una longitud de más de 450 m y una anchura cercana a los 400 m.

A lo largo de todo el recorrido sobre la margen derecha,se pueden observar derrumbes de las laderas, lo que está provocando una ampliación del cauce del río, pero se está perdiendo la navegabilidad al ir apareciendo cada vez más playones en varias partes del río.

Sobre la margen izquierda se encuentra la base de la temporada hidrometeorológica de Batatillal. Se puede apreciar una topografía más abrupta, con pendientes de hasta 45 grados. Aquí se ha dejado una franja boscosa cuyo ancho varía entre los 10 y 50 m.

FOTO 5.1-14. RÍO TOABRÉ
El área de muestreo se ubicó frente a la Temporada Meteorológica de Batatillal. El lugar se encuentra muy intervenido con amplios potreros sobre la margen derecha (izquierda de la foto) que llegan hasta el borde del río. Del otro lado los bosques de galería son escasos y raleados para sembrar café, cacao y otras especies de consumo local.

- **SITIO 15: QUEBRADA TORTUGUITA (RÍO TOABRÉ)**

Corregimiento: Tulú
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 566957.6- 981575.2
Elevación aprox.: 20 msnm
Afluente de orden: 2

El punto de inicio del recorrido en esta quebrada se encuentra aguas arriba del camino real. La quebrada tiene un anchoque oscila entre dos y tres metros y su profundidad varía entre los 20 y 50 cm y en algunos remansos alcanza un metro. Las aguas son bastante claras, y corren a poca velocidad aunque hay un par de cortos rápidos donde alcanza mayor velocidad. El lecho de la quebrada está formado por lajas y rocas sedimentarias, mientras que en los recodos y remansos hay algunos pequeños bancos de arena gruesa.

El suelo en ambas márgenes es primordialmente arcilloso, de una coloración rojiza y de consistencia pastosa. Este color del suelo no solamente refleja una intensa meteorización del material original, sino también un proceso erosivo avanzado. En las orillas, las paredes se elevan por encima del nivel actual del agua entre uno y dos metros con pendientes entre 20° y 30°.

Del lado derecho, a la salida de la quebrada Tortuguita, está la comunidad de Santa Elena. sobre la margen izquierda, la topografía se presenta un poco más abrupta. El nivel del terreno va ascendiendo con una pendiente de unos 30° hasta llegar a una especie de terraza donde hay una finca con carácter autosostenible patrocinada por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y por la Autoridad Nacional del Ambiente. En dicha finca trabajan la mayor parte de las familias de Santa Elena y en ella cultivan hortalizas varias, tienen plantas medicinales, frutales y algunos maderables.

FOTO 5.1-15 QUEBRADA TORTUGUITA

Es un afluente de río Toabré en el cauce medio, próximo al poblado de Santa Elena. La vegetación en este sitio esta muy intervenida, sobre todo sobre la margen derecha (izquierda en la foto), mientras que del otro lado hay vegetación secundaria combinada con árboles viejos.

- **SITIO 16: QUEBRADA LA VICTORIA (RÍO COCLÉ DEL NORTE)**

Corregimiento: San José del General
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 549319.2- 986590.3
Elevación aprox.: 15 msnm
Afluente de orden: 1

La sección estudiada de esta quebrada tiene una anchura aproximada entre cuatro y seis metros, la cual se mantiene a todo lo largo del trayecto recorrido.

Las aguas son bastante claras, y corren a una velocidad moderada. El lecho de la quebrada está formado por una combinación de grava y de cantos rodados mezclados con algunas piedras de origen sedimentario.

La grava se acumula a las márgenes próximas a los recodos formando bancos y playas. Se observan terrazas aluviales sobre ambas márgenes de la quebrada que se elevan de unos dos a tres metros sobre el nivel actual del agua y tienen entre 20 y 60 m de ancho.

En ambos márgenes el suelo es arenoso y bastante fangoso, especialmente sobre el margen izquierdo donde se observaron varios abrevaderos.

FOTO 5.1-16 QUEBRADA LA VICTORIA

Afluente de Coclé del Norte, en sus riberas se encuentran potreros donde hay búfalos en semisolutra. Es un sitio en el que hay escasos árboles de gran tamaño y la vegetación ribereña es pobre. Hay varias áreas alrededor de la corriente cubiertas por hierbas, principalmente poáceas (gramíneas).

- **SITIO 17. QUEBRADA CONEJO (RÍO CASCAJAL)**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintanda
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 551367.0- 975025.0
Elevación aprox.: 72 msnm
Afluente de orden: 2

Las aguas de la quebrada presentan muy poca turbiedad, corren a velocidad moderada por un lecho de piedras sueltas. Los terrenos sobre la margen izquierda son ligeramente inclinados y los suelos latosólicos, arcillosos, derivados de la meteorización del material volcánico original con agregados de sedimentos fluviales

FOTO 5.1-17 RÍO CASCAJAL

Frente a este punto entra la Quebrada Conejo. Este sitio presenta escaso bosque de galería debido a la existencia de potreros en el lado derecho, mientras que del lado izquierdo hay pareas que están siendo limpiadas para cultivos.

- **SITIO 18: RÍO BOTIJA (RÍO SAN JUAN)**

Corregimiento: San José del General
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas (UTM): 546272.1- 974066.0
Elevación aproximada: 40 msnm.
Afluente de orden: 2

En la sección del río donde se estudió la vegetación acuática, el agua estaba bastante clara, aunque en el fondo parecía algo opaca debido a la acumulación de hojarasca y restos vegetales en descomposición. El río corre sobre un lecho de grava, observándose la formación de playas y bancos en los recodos.

Sobre la margen derecha se observa una terraza casi continua de arena y grava, de uno a dos metros de ancho, que se eleva aproximadamente unos 15 cm sobre el nivel actual del agua. Desde allí el suelo se eleva en una pendiente de unos 2° hasta alcanzar otra terraza de suelo arenoso, la cual está a unos dos metros sobre el nivel del río. Sobre este lado el bosque ha sido cortado hasta la misma orilla del río, dejando algunos árboles muy dispersos.

Sobre la margen izquierda se presenta una topografía algo abrupta con una pendiente de más de 30°.

FOTO 5.1-18 RÍO BOTIJA

Este río es afluente del río San Juan, el cual a su vez es afluente del Coclé del Norte. Este río posee escaso bosque ribereño en especial sobre la margen derecha (izquierda en la foto en la que hay potreros. En el margen opuesto hay algunos parches de bosque secundario combinado con parches de bosque más viejo.

- **SITIO 19: RÍO MORENO (RÍO COCLÉ DEL NORTE)**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: Donoso
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 551080.0- 970283.0
Elevación aprox.: 64 msnm
Afluente de orden: 1

En este sector el lecho del río es pedregoso, de poca profundidad, con una corriente algo rápida que restringe la presencia de macrófitas acuáticas flotantes o maginales en esta época del año. Solamente dos especies de estas plantas se observaron en el recorrido aguas arriba.

Sobre la margen izquierda, un suelo latosólico, arcilloso con rastrojos indicativos del uso para agricultura migratoria y una bolsón de bosque secundario poco intervenido.

FOTO 5.1-19 RÍO MORENO

Este es un afluente del río Coclesito. En su márgenes encontramos potreros del lado izquierdo con escaso bosque de galería, mientras que del lado derecho hay tierras preparadas para el cultivo de nocio (*Morinda citrifolia*).

- **SITIO 20: RÍO GUABAL**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas (UTM): 544323.0- 963051.0
Elevación aprox.: 180-200 msnm.
Afluente de orden: 2

Las aguas del río corren a una velocidad moderada sobre un lecho poco profundo de rocas, cantos rodados y grava. Las áreas adyacentes al río en ambas márgenes, son terrenos nacionales ocupados, sin título ni derecho posesorio. En las terrazas aluviales o bajos del río el suelo es bastante suelto, franco arenoso. Hay indicios de que el nivel de las aguas durante las crecidas pueda subir hasta unos cuatro metros por encima del nivel actual, inundando el cañaveral existente en la terraza aluvial sobre la margen derecha. Sobre la margen izquierda el terreno tiene mayor elevación por lo que parece no ser afectado por las crecidas del río. En el perfil expuesto de las laderas se puede observar un horizonte pedregoso, indicando la posible subsidencia del lecho fluvial.

FOTO 5.1-20 RÍO GUABAL

Es uno de los afluentes del río San Juan, el que drena hacia la cuenca de Coclé del Norte. En ambos márgenes el bosque ribereño está reducido a estrechas bandas a cada lado de la corriente, siendo la especies más abundante el guabito de río (*Zygia longifolia*).

5.1.1.3 METODOS DE CAMPO Y LABORATORIO

5.1.1.3.1 MACRÓFITAS ACUÁTICAS

Para la caracterización de las macrófitas acuáticas existentes se realizaron observaciones en 20 sitios (el sitio 6, río Indio Nacimiento, fue visitado dos veces durante la temporada seca) en las cuencas de los ríos de la Región Occidental del Canal de Panamá y para tal fin, se preparó un registro de la flora acuática, que habitan en los ríos y de la vegetación ribereña reportada para cada sitio estudiado. Esta tarea se realizó conjuntamente con los grupos de estudio del estudio de hidrología y de fauna acuática. La selección de los sitios se efectuó en función del tamaño y forma de cada cuenca en estudio, de esta forma se ubicaron:

- Dos puntos en la parte alta
- Catorce puntos en la parte media
- Cinco puntos en la parte baja

En cada sitio de muestreo se estableció una parcela, con una longitud de 200 m en cada lado, paralelo a la orilla del cuerpo de agua y con una anchura que dependió de la inclinación del terreno (aproximadamente dos metros). En la porción acuática, desde las márgenes y a través de la sección transversal, se colectaron e identificaron las especies vegetales presentes (macrófitas semiacuáticas, y acuáticas, flotantes y aquellas adaptadas a medrar debajo del agua). A la sección antes mencionada, se le agregó una faja de 10 m de ancho, para estudiar el bosque ribereño. Las muestras colectadas se llevaron al laboratorio de la Universidad de Panamá para su posterior identificación.

5.1.1.3.2 MOLUSCOS

A. CAMPO

En cada temporada se tomaron cuatro muestras de sedimento con una draga Petersen o con una pala, y cada dragado cubría un área de 0.015 m^2 o un volumen 2.32 x 10^{-3} m^3 de sedimento. El material colectado en cada una de las cuatro muestras fue colocado en bolsas plásticas debidamente etiquetadas y transportadas inmediatamente al laboratorio de la Universidad de Panamá, situado en Isla Naos para su procesamiento.

B. LABORATORIO

Tres de las cuatro muestras fueron tamizadas a través de cernidores de 1.0 mm y 0.5 mm de apertura de malla, donde quedaron retenidos los organismos pertenecientes a la macrofauna bentónica.

Los organismos retenidos fueron identificados, contados, medidos y pesados. La identificación se realizó con un microscopio Nikon SM2-10ª, la medición con un vernier y el pesaje con una balanza semi-analítica Denver Instrument XP-600. La identificación de los moluscos se realizo con las claves de Tucker Abbott (1954), Morris (1975), y Emerson & Jacobson (1976).

Una de las cuatro muestras se utilizó para el análisis granulométrico por el método de secado en un horno a 70°C por 72 horas. Posteriormente fue tamizado con cernidores de 0.5 mm (arena gruesa), 0.25 mm (arena mediana), 0.125 mm (arena fina), 0.062 mm (arena muy fina) y menor de 0.062 mm (limo y arcilla).

El contenido de materia orgánica fue determinado por el método de ignición en un horno de 450 °C por dos horas.

5.1.1.3.3 CRUSTÁCEOS

A. CAMPO

Las colectas se realizaron con un electropescador Smith Root, modelo 15C-POW, el cual fue diseñado para ser utilizado en ríos y arroyos de tamaño mediano.

Se realizó un estimado del área muestreada a través del uso de trasmayos a ambos lados de área de muestreo. Se tomaron medidas de distancia entre los trasmayos y adicionando los datos de los hidrólogos se cuantificó el área muestreada. Todos los crustáceos colectados entre los trasmayos fueron preservados en formalina, colocados en bolsas plásticas y transportados hasta el laboratorio de la Universidad de Panamá, situado en la Isla de Naos para su identificación.

B. LABORATORIO

Los organismos fueron lavados y preservados en alcohol al 95%. Las identificaciones se llevaron hasta especie y algunos hasta nivel de género por su tamaño, utilizando las claves de crustáceos de agua dulce de Chase (1969), Holthuis (1952,1954), Rodriguez (1980), Méndez (1981). Una vez identificados fueron contados, pesados y colocados en frascos de vidrio debidamente rotulados.

C. ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos se elaboraron los gráficos y cuadros correspondientes al número y biomasa total de los organismos colectados. Se determinaron los índices de Shannon-Weaver, Simpson y Morisita. El grado de similitud se determinó utilizando las técnicas de análisis de agrupación donde se representan el nivel de afinidad que presentan los ríos tomando en cuenta las especies, número de individuos y la biomasa total.

5.1.1.3.4 INSECTOS ACUÁTICOS

A. CAMPO

En cada uno de los 20 sitios seleccionados, en la Región Occidental de la Cuenca del Canal, se colectaron manualmente tres muestras de hojarasca. Éstas eran colectadas dentro del tramo establecido para las evaluaciones fisico-químicas y biológicas. Cada muestra fue colocada en una bolsa plástica con su correspondiente identificación y fijada en el campo con formaldehído, luego transportada a los laboratorios de la Universidad de Panamá, la Maestría en Entomología, para su procesamiento.

B. LABORATORIO

Cada muestra fue lavada cuidadosamente con agua del grifo para descartar las partículas finas hasta que el agua se observara clara. Esto se hizo colocando la muestra en un tamíz de apertura de malla de 500 m y sumergiéndola parcialmente en una palangana con agua. Cuando las hojas estaban completas, se lavaban individualmente, pero siempre se colocaban sobre el tamíz para evitar la pérdida de los insectos acuáticos. Posteriormente, la muestra era colocada en una bandeja con fondo blanco para separar los insectos acuáticos del material vegetal, utilizando pinzas entomológicas finas. Esto se hizo con la ayuda de una lupa de cuello largo con aumento de 3 Dioptrias. Luego de que se habían separado los insectos acuáticos, se procedía a su identificación a nivel de familia, utilizando un estereoscopio Leyca con aumentos de 10X22

(ocular) y 2X (duplicador). Se utilizaron las referencias de Edmunds et al. (1979), Wiggins (1977), Merritt y Cummins (1996) y Roldán (1988).

C. ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó estadística descriptiva, típica para el análisis de comunidades, incluyendo abundancia, riqueza, diversidad y similitud.

5.1.1.3.5 PECES

A. CAMPO

Las colectas se realizaron con un electropescador Smith Root, modelo 15C-POW, el cual fue diseñado para ser utilizado en ríos y arroyos de tamaño mediano. La unidad de muestreo se alimenta con electricidad de un generador Honda EX-350 y produce hasta 300 watts de poder continuo. Para diversificar el procedimiento de muestreo, se contrataron campesinos locales que estuvieran dispuestos a pescar utilizando atarrayas. El uso de atarrayas probó ser esencial en la obtención de especies que no pudieron ser colectadas con el electropescador. Ocasionalmente, se utilizaron redes.

Se realizó un estimado de la diversidad del área muestreada a través del uso de trasmayos los cuales fueron colocados a ambos lados de área de muestreo seleccionada. Se tomaron medidas de distancia entre los trasmayos, y en conjunto con los datos hidrológicos, se cuantificó la diversidad del área muestreada. Todos los peces colectados entre los trasmayos fueron clasificados como muestra cuantitativa, y los peces fuera de los trasmayos se clasificaron como muestra cualitativa. En adición, los peces se separaron basados en diferencias de técnicas de muestreo para análisis posteriores de las técnicas de muestreo. Para optimizar los sitios de muestreo seleccionados, se realizó un examen visual previo a la colecta con el fin de asegurar que el sitio era diverso en estructura de hábitat. Si la composición del arroyo era un factor limitante, la elección de los sitios se basó en la apariencia relativa en comparación con el área que le rodeaba. La profundidad del sitio seleccionado fue importante ya que el electropescador no puede sumergirse en el agua. Por lo tanto se selecionaron tributarios de 1er, 2do y 3er orden. En ocasiones, se utilizó la atarraya en el canal principal. Todas las muestras se anesteciaron y se preservaron en formalina al 5% y se envaron al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales para su procesamiento.

B. LABORATORIO

Posteriormente, en el laboratorio, cada pez se identificó, pesó y midió. El procedimiento consistia en transferir los peces a alcohol 95%, y después fueron identificados con las claves correspondientes.

C. ANÁLISIS DE DATOS

El número de especies aumenta invariablemente con el tamaño de la muestra, y para probar la eficiencia del muestreo se utilizó la técnica de rarefacción y la curva de acumulación de especies.

La técnica de rarefacción predice el número de taxa (especies) que serian capturados, sobre la base del número de individuos y especies que la muestra tiene, si el muestreo continuara.

La curva de acumulación de especies grafica el esfuerzo de muestreo (número de sitios) con el número de especies que se han encontrado.

Cuando el número de especies adicionales por esfuerzo de muestreo se aproxima a cero, se dice que el esfuerzo de muestreo, o sea el número de sitios, ha sido suficientes para obtener muestras de las especies presentes en el área. La fórmula de la técnica de rarefacción para obtener el número esperado de especies es (Hurlburt 1971):

donde E (Sn) es el número esperado de especies, n es el tamaño de la muestra estandarizado, N es el número total de individuos obtenidos, y N_i es el número de individuos en la especie i.

La curva de acumulación de especies fue utilizada para todos los sitios y categorias altitudinales. Las curvas de acumulación fueron utilizadas con datos combinados de las tres cuencas para mostrar que se capturó una cantidad representrativa de especies en la región, lo cual permitió utilizar los datos para análisis de tendencia regional.

La caracterización de la diversidad local (índice alfa) para cada sitio se llevo a cabo utilizando riqueza de especies y el índice de Simpson (1949). La riqueza de especies corresponde al número de especies capturadas en un sitio dado. El índice de Simpson difiere en como se contabiliza el número de individuos capturados para cada especie.

$$\text{Indice de Simpson}(D) = \sum_{1}^{Sobs} p_i^2$$

$$p_i^2 = \frac{N_i(N_i - 1)}{N_T(N_T - 1)}$$

donde N_i es el número de individuos en la ith especie y N_T el total de individuos en la muestra.

Los análisis de similaridad en composición de fauna entre sitios y cuencas se basaron en la presencia y ausencia de especies. El coeficiente de comunidades de Jaccard (1900) es el índice más conocido para este tipo de análisis (Legendre & Legendre 1998). Para los índices de disimilaridad se tomó el coeficiente de Jaccard y se restó de 1.

Coeficiente de Jaccard:

$$(x_1, x_2) = \frac{a}{a + b + c}$$

donde a es el número de descriptores para los cuales dos objetos se codifican iguales (presencia); b y c representan el número de descriptores para los cuales dos objetos se codifican diferente.

En nuestro caso, los descriptores están representados por las especies y los objetos son los sitios, de manera que cuando una especies esta presente en dos sitios dados se codifica como a, si esta presente en uno u otro sitio se codifica como b o c.

Un método para comparar dos matrices de similaridades o distancias es la prueba de Mantel (1967). La estadística de Mantel utiliza permutaciones resultando en la probabilidad de que dos matrices similares sean dependientes la una de la otra.

La prueba de Mantel se llevó a cabo utilizando el programa R Package que realiza las permutaciones necesarias (Casgrain & Legendre 2001).

Para probar la correlación entre disimilaridad y distancia entre sitios en la región, se llevaron a cabo análisis de regresión entre dos variables. Un programa de conversion dentro del programa R Package mide la distancia entre sitios (en km) a partir de las coordenadas de GPS.

5.1.2 SISTEMAS HÍDRICOS

Para los efectos del estudio se desarrolló, una clasificación de los Sistemas Hídricos que combina aspectos hidrológicos y biológicos.

Par a ello se tomaron en cuenta los siguientes factores:

- Parámetros que afectan la ecología de los organismos acuáticos: principalmente:
  - la elevación del sitio,
  - la profundidad de las aguas y
  - la velocidad de las corrientes
- Análisis de componentes principales: parámetros que determinan la variabilidad entre sitios:
  - tamaño de las cuencas (y orden hidrológico asociado),
  - usos del suelo
  - calidad de las aguas
  - características particulares del tramo (entre otras, estabilidad de márgenes, frecuencia de rápidos
  - características del sustrato
  - características de la vegetación ribereña, pendiente, etc).
- Características de afectación de las potenciales futuras obras: profundidad, extensión.

A partir de los análisis llevados a cabo combinando los factores aludidos, se seleccionaron las siguientes variables como determinantes en la caracterización de los Sistemas Hídricos:

- Elevación máxima y mínima del tramo de río
- Área de drenaje
- Caudal medio
- Velocidad media de la corriente
- Orden hidrológico del tramo
- Salinidad
- Nivel máximo y extensión de las obras potenciales

Con estos parámetros se han definido cuatro ecosistemas acuáticos cuyas características se resumen en el cuadro 5.1-4 a continuación:

CUADRO 5.1-4 - CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS

Sistemas Hídricos	Características
Sistema Hídrico de Altura (SHA)	Se desarrollan por encima de los 100 msnm
Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida (SHBCR)	Se desarrollan entre los 10 y los 100 msnm; la velocidad media del curso es superior a 0.4 m/seg
Sistema Hídrico de Bajura de Corriente lenta (SHBCL)	Ídem anterior con velocidades medias inferiores a 0.4 – 0.5 m/seg
Sistema Hídrico Estuarino (SHE)	Se desarrollan por debajo de los 10 msnm

Elaborador por el Consorcio

A partir de esta caracterización y con ayuda del SIG, se clasificaron todos los cursos de agua de la Región Occidental en las cuatro categorías apuntadas. Para ello se emplearon las relaciones presentadas con anterioridad entre: área de drenaje vs. caudal medio; caudal medio vs. velocidad media.

Como resultado de este esfuerzo, se obtuvieron las siguientes cuantificaciones de cada uno de los sistemas señalados cuadro 5.1-5.

CUADRO 5.1-5
CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS HÍDRICOS Y LA LONGITUD DE CAUCE EN km

Sistema hídrico		Longitud de cauces en km
De altura	(SHA)	1,510
De bajura rápido	(SHBCR)	426
De bajura lenta	(SHBCL)	814
Estuarino	(SHE)	291

Elaborador por el Consorcio

Estos valores se representan en el Mapa 5.1-3.

5.1.3 LAS COMUNIDADES ACUÁTICAS

El inventario de las comunidades acuáticas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá incluyó:

- Las macrófitas acuáticas
- Los moluscos
- Los insectos.
- Los crustáceos
- Los peces

5.1.3.1 MACRÓFITAS ACUÁTICAS

La caracterización de las comunidades acuáticas tiene la finalidad de complementar la información recabada en los inventarios de flora y fauna en las áreas de estudio más representativas de las cuencas.

La vegetación acuática tiene especial importancia debido a que pueden constituirse en un serio problema para la salud pública, pues son hospederas de insectos transmisores de enfermedades.

5.1.3.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LAS MACRÓFITAS ACUÁTICAS

Las macrófitas acuáticas dentro de las comunidades vegetales estudiadas forman parte de hábitats de tipo lótico, donde la corriente de agua, el intercambio agua – tierra y la tensión de oxígeno son las características físicas más sobresalientes. Los factores antes mencionados, se constituyen en características dominantes y en algunos sitios en factores limitantes, por lo que de alguna manera van a determinar el tipo de vegetación existente en cada sitio del río. Por otro lado, existe una sucesión longitudinal en los ríos, debido a los cambios en las condiciones físicas desde el punto de origen de los ríos hasta su desembocadura al mar. El resultado es un cambio en la composición de las comunidades acuáticas. Estos cambios tienden a ser más pronunciados en la parte alta de la cuenca debido a la mayor inclinación del terreno. Los resultados que se presentan en este estudio, reflejan cambios en la composición florística (macrófitas acuáticas) en cada una de las cuencas, a medida que se produce el desplazamiento desde el nacimiento de los ríos hasta la desembocadura al mar.

5.1.3.1.2 COMPARACIÓN DE ESPECIES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

El total de especies registradas, en la Región Occidental fue de 25 (Cuadro 5.1-16); distribuidas de la siguiente manera:

- 15 especies en la cuenca de río Indio.
- 10 especies en la cuenca del río Miguel de la Borda/ Miguel de la Borda/Caño Sucio.
- 10 especies en la cuenca del río Coclé del Norte.

Como se refiere el cuadro si se elimina la oración anterior.

CUADRO 5.1-6

MACRÓFITAS ACUÁTICAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DEL CANAL DE PANAMÁ SEGUN HÁBITO, CUENCA Y SITIO DE COLECTA

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	HÁBITO	RIO INDIO						RIO CAÑO SUCIO					RIO COCLE DEL NORTE										TOTAL
					1	2	3	4	5	6	7	07a	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Alismataceae	Sagittaria	platyphylla	Flecha de agua	Hi	X																				
Apiaceae	Hydrocotyle	bonariensis	Berro de Sapo	Hi						X															
Araceae	Montrichardia	arborescens	Castaño	Hi-Ab	X	X						X													
Araceae	Pistia	stratiotes	Lechuga de agua	Hi	X																				
Araceae	Spatiphyllum	friedrichsthalii	Cerina	Hi	X	X					X														
Araceae	Spatiphyllum	Phryniifolium		Hi																					
Araceae	Spatiphyllum	quindiuense	Rabiahorcada	Hi	X			X	X	X												X			
Araceae	Spatiphyllum	Sp.		Hi											X			X							
Brassicaceae	Nasturtium	officinale	Berro	Hi						X				X											
Cyclantaceae	Dicranopigyum	crinitum	Bellota de rio	Hi				X		X				X	X										
Cyclantaceae	Dicranopigyum	wedelli	Rabiahorcada	Hi														X		X			X		
Cyperaceae	Eleocharis	geniculata	Junquillo	Hi								X							X						
Hydrocharitaceae	Hydrilla	verticillata	Hidrila	Hi							X	X													
Hydrocharitaceae	Hydromystria	laevigata	Amocillo	Hi						X															
Nymplaeaceae	Nymphaea	blanda	Corazón de rio	Hi	X										X										
Onagraceae	Ludwigia	helminthorrhiza	Gusanera	Hi	X																				
Podostemaceae	Marathrum	Allenii	Pasa carne	Hi						X															
Podostemaceae	Marathrum	Haenkeanum	Pasa carne	Hi															X	X					
Podostemaceae	Marathrum	oxycarpum	Pasa carne	Hi									X	X								X			
Podostemaceae	Tristicha	Trifaria		Hi																			X		
Pontederiaceae	Eichhornia	crassipes	Jacinto de agua	Hi	X	X					X	X													
Pontederiaceae	Heteranthera	reniformis	Patito, falso berro	Hi						X				X											
Pontederiaceae	Pontederia	rotundifolia	Berro malo	Hi	X	X					X	X	X					X	X		X	X	X	X	

NÚMEROS CORRESPONDIENTE AL SITIO

01- RÍO MEMBRILLAR
02- QDA. JOBITO
03- QDA. LOS UVEROS
04- RÍO LAS MARIAS
05- QDA. LA CONGA
06- RÍO INDIO ARRIBA
07- RÍO CAÑO REY
07A- RÍO MIGUEL DE LA BORDA
08- QDA. TOLÚ
09- RÍO CONGAL
10- QDA. PLATANAL
11- QDA. LAVANDERA
12- RÍO SAN LUCAS
13- QDA. LA JACINTA
14- RÍO TOABRÉ (BATATILLAL)
15- QDA. TORTUGUITA
16- QDA. LA VICTORIA
17- QDA. CONEJO
18- RÍO BOTIJA
19- RÍO MORENO
20- RÍO GUABAL

CODIFICACIÓN DE HÁBITO

Hi - Hierbas
Ab- Arbustos

Si se toma como indicador de la diversidad de plantas, la cantidad de especies por unidad de superficie; y se considera que en cada sitio estudiado las observaciones se realizaron en una parcela promedio de 0.1 ha, tenemos quel el sitio de mayor diversidad de especies se encontró en la parte baja del río Indio (Qda. Membrillar), con nueve especies.

En el otro extremo tenemos que en algunos de los sitios estudiados no se registraron macrófitas acuáticas (Quebrada Los uveros, río San Lucas y río Guabal). Por otro lado, las especies en las diferentes cuencas difieren entre si y no se registraron especies que sean coincidentes en las tres cuencas. Aunque esto no signifique que no existan especies representadas en las tres cuencas, si es un indicador de que en diferentes cuencas se encontaron diferentes especies.

5.1.3.1.3 SUCESIÓN LONGITUDINAL DE MACRÓFITAS ACUÁTICAS, EN LAS CUENCAS ESTUDIADAS

Una vez seccionadas las cuencas en parte alta, media y baja, se observó que:

- En la parte alta del río Coclé del Norte no se registraron plantas acuáticas
- En la parte alta del río Indio se registraron siete especies.

Aun cuando no es lo esperado, en la parte alta del río Indio se presentan secciones con corrientes de poca velocidad, lo que favorece el establecimiento y desarrollo de plantas acuáticas. La parte media de las tres cuencas presentaron un promedio de dos especies por sitio y en la parte baja se observó promedio de tres especies por sitio. Se debe tener presente que en los sitios de la parte baja del río Coclé del Norte no se registraron macrófitas acuáticas (Quebrada Lavandería y río San Lucas). Esta última situación obedece a que el sitio donde se efectuó el muestreo está cubierto por el dosel del bosque, proyectando sombra durante todo el día, lo cual dificulta el establecimiento y desarrollo de poblaciones de plantas acuáticas. La especie mejor representada fue *Spathiphyllum quindiuense* Engl. que se registro en las tres secciones de río Indio (parte baja, media y alta) y en la parte media del río Coclé del Norte. Por otro lado, se registraron 12 especies, que solo se localizaban en un sitio cada una.

5.1.3.1.4 ESPECIES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE LOS RÍOS

En términos generales se registró poca presencia de macrófitas acuáticas, en las tres cuencas. La mayor parte de las especies registradas son plantas enraizadas en la orilla de los diferentes cuerpos de agua. Se observaron muy pocas especies flotantes, con la excepción de:

- *Pistia stratiotes* L. en la parte baja del río Indio (Qda. Membrillar)
- *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms registrada en cuatro sitios, en las cuencas del río Indio (Qda. Membrillar y Qda. Jobito) y del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio (Caño Rey y Miguel de La Borda).

Con relación a las especies fijas al sustrato y emergentes llama la atención *Pontederia rotundifolia* L.f. registrada en las cuencas del río Indio y Coclé del Norte, por lo que es de esperar se encuentre en Miguel de la Borda/Caño Sucio.

Las observaciones muestran que en la parte media de las tres cuencas se registraron 16 del total de 25 (80% del total). Esto sugiere que se debe poner atención al desarrollo de las poblaciones de estas especies para que no se conviertan en un serio problema para la salud humana. Si bien es cierto que las especies flotadoras como *Pistia stratiotes* L. y *Eichornia crassipes* (mart.) Solms, se registraron en la parte baja de las cuencas, se debe tener presente que estas especies son de fácil dispersión y que el ser humano es un agente importante en este proceso,

Otra especie sobre la cual se debe prestar atención es la *Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle, ya que se encontró en dos sitios del río Miguel de la Borda/Caño Sucio (Caño Rey y Miguel de La

Borda), y es una especie que prolifera con facilidad convirtiéndose en un serio obstáculo para la navegación.

5.1.3.2 MOLUSCOS

Los moluscos de lagos y ríos pertenecen a las clases Gastropoda y Pelecipoda. Ambos se caracterizan por desarrollar estrategias para sobrevivir en estos medios, donde el agua puede escasear en alguna parte del año. La alimentación es de partículas de fondo u organismos microscópicos que residen en el bentos, no ha sido evidenciado que los moluscos acuáticos se alimenten de fitoplanctón. La mayoría son hermafroditas, aunque hay algunas especies con sexos separados. Las larvas son incubadas en el interior del adulto o liberadas en la columna de agua, con un período natatorio bastante corto. Algunos bivalvos de agua dulce tienen larvas con estadíos parasitarios llamados gloquidias.

Los siguientes reportes presentan listas de moluscos de agua dulce colectados y que sirven de base al presente estudio.

A. El estudio de la hidroeléctrica Fortuna, que fue editado en la Revista Lotería de abril, mayo y junio de 1977 señala 3 moluscos de agua dulce (Adames, 1977):

- Familia Pilidae
  Pomacea zeteki
- Familia Thiaridae
  Aylacostoma (Hemisinus) binneyi
- Familia Helminthoglyptidae
  Leptarionta venusta

B. El estudio corresponde al río Bayano, previo a la construcción de la represa. Este reporte se presenta en la revista: Ecosistema acuático del Lago Bayano = un embalse tropical, editado por el IRHE en 1983. El estudio señala dos moluscos y estos son:

- Familia Pilidae
  Pomacea zeteki (Morrison)
- Familia Corbiculidae
  Polymesoda zeteki

C. El estudio correspondiente al Inventario Biológico del Canal de Panamá (Aguas Continentales y Entomológico), en el cual se reportan 2 bivalvos y 2 gastrópodos. Estos son:

- Familia Sphaeridae
  Sphaerium sp.
- Familia Corbiculidae
  Corbicula sp.
  Pyrophorus coronatus
- Familia Thiaridae
  Melanoides tuberculata

En total se han registrado en Panamá 7 especies de moluscos de agua dulce, distribuidos de la siguiente manera:

- Familia Pilidae: 1
- Familia Thiaridae: 2
- Familia Helminthoglyptidae: 1
- Familia Corbiculidae: 2
- Familia Sphaeridae: 1

5.1.3.2.1 ABUNDANCIA

A. REGIÓN OCCIDENTAL

La lista taxonómica de los moluscos capturados en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá se presenta a continuación:

- Phylum Mollusca

Clase	Bivalvia
Subclase	Pteriomorpha
Orden	Arcoida
Suborden	Taxodonta
Superfamilia	Arcacea
Familia	Arcidae
Subfamilia	Arcinae

- *Anadara sp.*

Subclase	Heterodonta
Orden	Veneroida
Suborden	Heterodonta
Superfamilia	Corbiculacea
Familia	Corbiculiidae

- *Corbicula fluminea*

Superfamilia	Veneroida
Familia	Tellinidae

- *Tellina sp.*

Clase	Gastropoda
Subclase	Prosobranchia
Orden	Archaegastropoda
Superfamilia	Patellacea
Familia	Acmaeidae

- *Acmaea sp.*

Superfamilia	Trochacea
Familia	Trochidae

- *Calliostoma sp.*

Superfamilia Neritacea
Familia Neritidae

- *Nerita sp.*

Orden Mesogastropoda
Superfamilia Cyclophoracea
Familia Pilidae

- *Pomacea sp.*

Superfamilia Cerithiacea
Familia Thiaridae

- *Melanoides tuberculata* Müller

Orden Neogastropoda
Superfamilia Volutacea
Familia Olividae

- *Oliva sp.*

Superfamilia Conacea
Familia Turridae

- *Monilispira sp.*

En el Cuadro 5.1-7 se presenta la abundancia de moluscos colectados en la temporada lluviosa, totalizando unos 283 individuos, de los cuales:

- La cuenca de Coclé del Norte presentó el 72.4%, (205 especímenes).
- La cuenca de río Indio el 23.7%, (67especímenes).
- La cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio el 3.9, (11 especímenes).

Con referencia al número de especies:

- En la cuenca del río Coclé del Norte se identificaron 10 especies.
- En las cuencas del río Miguel de la Borda/ Caño Sucio y del río Indio sólo se identificó una especie.

La especie dominante en las cuencas del río Miguel de la Borda/ Caño Sucio y del río Indio fue el caracol *Melanoides tuberculata*, mientras que la almeja asiática *Corbicula fluminea* fue la dominante en la cuenca de Coclé del Norte. Esta dominancia fue mantenida en la temporada seca.

CUADRO 5.1-7

ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE MOLUSCOS DE LA TRES CUENCAS, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA

Río/ Quebrada	ARCIDAE *Anadara sp.*	TELLINIDAE *Tellina sp.*	CORBICULIIDAE *Corbicula fluminea*	ACMAEIDAE *Acmaea sp.*	TROCHIDAE *Calliostoma sp.*	NERITIDAE *Nerita sp.*	TURRIDAE *Monilispira sp.*	OLIVIDAE *Oliva sp.*	PILIDAE *Pomacea sp.*	THIARIDAE *Melanoides tuberculatus*	TOTAL
Río Membrillal**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Qda. Jobito	0		0	0	0	0	0	0	0	28	28
Qda. Los Uveros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Río Las Marías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15
Qda. La Conga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21
Río Indio Cabecera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**67**	**67**
Porcentaje	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**100.0**	
Río Caño Rey **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Río Caño Sucio	0		0	0	0	0	0	0	0	3	3
Río Guásimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Qda. Platanal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**11**	**11**
Porcentaje	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**100.0**	
Qda. Lavandera **	1	2	0	1	1	0	1	1	0	0	7
Río San Lucas	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	4
Río Cuatro Calles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Toabré	0	0	67	0	0	0	0	0	0	29	96
Qda. Tortuguita	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Qda. Victoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Cascajal	0	0	66	0	0	0	0	0	0	16	82
Río Botija	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10
Río Moreno	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4
Río Guabal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	**1**	**2**	**133**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**11**	**52**	**205**
Porcentaje	**0.5**	**1.0**	**64.9**	**0.5**	**0.5**	**1.0**	**0.5**	**0.5**	**5.4**	**25.4**	
TOTAL	**1**	**2**	**133**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**11**	**130**	**283**
PORCENTAJE	**0.4**	**0.7**	**47.0**	**0.4**	**0.4**	**0.7**	**0.4**	**0.4**	**3.9**	**46.0**	

Elaborado por el Consorcio **Estuario

El Cuadro 5.1-8 permite observar que solamente se colectaron 99 especímenes en la temporada seca. La abundancia varió entre las estaciones lluviosa y seca, esto es Coclé del Norte, Miguel de la Borda/Caño Sucio y río Indio, en forma descendente. La diversidad disminuyó en la temporada seca con referencia a la temporada lluviosa, y así se detectaron 3 especies en las cuencas de Coclé del Norte y Miguel de la Borda/Caño Sucio, mientras que sólo se colectó una especie en la cuenca de río Indio.

Para ambas estaciones (lluviosa y seca) se colectaron un total de 382 individuos. De este gran total:

- Aproximadamente el 70% de los especímenes fueron capturados en la cuenca de Coclé del Norte
- El 20% se capturó en la cuenca de río Indio
- El 10% en la cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio.

B. CUENCA DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

• CUENCA DE RÍO INDIO

La especie más abundante en temporada lluviosa fue el caracol *Melanoides. tuberculata*, pero solamente se ubicó en los sitios bajos, y fue escaso o ausente en los sitios altos y los estuarios. La abundancia y la diversidad disminuyeron en la temporada seca y se colectó algunos especímenes de este caracol en Las Marías.

• CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO

El caracol *Melanoides tuberculata* fue el único molusco capturado, y su rango de distribución se extendió a lo largo de toda la cuenca, preferiblemente en sitios altos. En la temporada seca, el caracol fue el más abundante, pero su densidad se duplicó por unidad de área.

• CUENCA DELRÍO COCLÉ DEL NORTE

En la temporada lluviosa, la cuenca presentó altos valores de abundancia y diversidad, al compararse con las otras dos cuencas.

La abundancia fue producida por la almeja asiática *Corbicula fluminea*, que presentó altas densidades en áreas que residen grupos humanos. La alta diversidad de esta cuenca fue producida por las especies marinas que fueron colectadas en los estuarios.

La abundancia y la diversidad disminuyen en la temporada seca, pero la almeja asiática mantuvo buenas densidades en sitios bajos.

CUADRO 5.1-8

ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE MOLUSCOS DE LAS TRES CUENCAS, DURANTE LA TEMPORADA SECA

Río/ Quebrada	ARCIDAE *Anadara sp.*	TELLINIDAE *Tellina sp.*	CORBICULIIDAE *Corbicula fluminea*	ACMAEIDAE *Acmaea sp.*	TROCHIDAE *Calliostoma sp.*	NERITIDAE *Nerita sp.*	TURRIDAE *Monilispira sp.*	OLIVIDAE *Oliva sp.*	PILIDAE *Pomacea sp.*	THIARIDAE *Melanoides tuberculatus*	TOTAL
Río Membrillal**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qda. Jobito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qda. Los Uveros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Las Marías	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	19
Qda. La Conga	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Indio Cabecera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**19**	**19**
Porcentaje	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**100.00**	
Río Caño Rey **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Río Caño Sucio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Río Guásimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Qda. Platanal	0	0	1	0	0	0	0	0	1	19	21
Subtotal	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**22**	**24**
Porcentaje	**0.0**	**0.0**	**4.2**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**4.2**	**91.2**	
Qda. Lavandera **	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río San Lucas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Cuatro Calles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Río Toabré	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	7
Qda. Tortuguita	0	0	0	0	0	0	0		0	7	7
Qda. Victoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Río Cascajal	0	0	30	0	0	0	0	0	2	4	36
Río Botija	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
Río Moreno	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Río Guabal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotal	**0**	**0**	**31**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**21**	**56**
Porcentaje	**0.0**	**0.0**	**55.4**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**7.1**	**37.5**	
TOTAL	**0**	**0**	**32**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**62**	**99**
PORCENTAJE	**0.0**	**0.0**	**32.3**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**5**	**62.6**	

** Estuario

Elaborado por el Consorcio

5.1.3.2.2 BIOMASA

A. REGIÓN OCCIDENTAL

El Cuadro 5.1-9 muestra la biomasa y porcentaje de moluscos de la Región Occidental, considerando las tres cuencas que la componen (río Coclé del Norte, río Indio y río Miguel de la Borda/ Caño Sucio). En este cuadro se puede observar que se colectó un total de 113.85 gramos de moluscos en la temporada lluviosa de los cuales:

- La biomasa de la cuenca del río Coclé del Norte fue de 154.78 gramos, lo que representa casi el doble de lo reportado en las otras dos cuencas.
- La biomasa de la cuenca de río Indio fue de 53.46 gramos.
- La biomasa de la cuenca del río Miguel de la Borda/ Caño Sucio fue de 22.70 gramos.

En términos de especie, la mayor biomasa la presentó el *caracol Melanoides tuberculata*, le siguió la almeja asiática *Corbicula fluminea* y finalmente el caracol *Pomacea sp.*

De igual manera, en el Cuadro 5.1-9, se señala que la biomasa en la temporada seca fue 117.09 g, que es superior a lo colectado en la temporada lluviosa (113.85 g.).

Durante la temporada seca, al igual que en la temporada lluviosa, la cuenca del río Coclé del Norte fue el área de mayor biomasa en la Región Occidental (80.55 g.). Sin embargo, la biomasa de las cuencas de Miguel de la Borda/Caño Sucio y río Indio fueron similares, 3.26 g. y 30.04g. respectivamente. En términos de especie, la biomasa del caracol *Melanoides tuberculata* fue idéntica a la biomasa de la almeja asiática *Corbicula fluminea*, mientras que, el caracol *Pomacea sp.*, presentó, la menor biomasa de los tres moluscos más representativos del sector.

En total, se colectó un total de 231 gramos en las dos temporadas (lluviosa-seca), de los cuales:

- Aproximadamente el 70% correspondió a la cuenca de Coclé del Norte
- El 20% a la cuenca de río Indio
- El 10% a la cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio.

B. BIOMASA POR CUENCA DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

- **CUENCA DEL RÍO INDIO**

En la temporada lluviosa, el sitio de mayor biomasa de moluscos fue La Conga, pero la mayor abundancia correspondió al sitio llamado Jobito. Esto hace suponer que los adultos de esta especie (de mayor biomasa) se ubican en agua dulce, mientras que los juveniles (de menor biomasa) parecen ubicarse en la zona estuarina.

En la temporada seca, la biomasa fue similar a la registrada en la temporada lluviosa.

CUADRO 5.1-9

BIOMASA Y PORCENTAJE DE LAS ESPECIES DE MOLUSCOS DE LA TRES CUENCAS, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Río/ Quebrada	TEMPORADA LLUVIOSA			TEMPORADA SECA			TOTAL (LLUVIOSA-SECA)		
	Total	Porcentaje relativo	Porcentaje	Total	Porcentaje relativo	Porcentaje	TOTAL	PORCENTAJE RELATIVO	PORCENTAJE TOTAL
Río Membrillal **	0.06	0.2	0.05	0.0	0.0	0.0	0.06	0.11	0.03
Qda. Jobito	1.52	5.06	1.34	0.0	0.0	0.0	1.52	2.84	0.66
Qda. Los Uveros	0.14	0.47	0.12	0.0	0.0	0.0	0.14	0.26	0.06
Río Las Marías	7.96	26.5	6.99	23.42	100.0	20.0	31.38	58.7	13.59
Qda. La Conga	20.36	67.78	17.88	0.0	0.0	0.0	20.36	38.08	8.82
Río Indio Cabecera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Subtotal	**30.04**		**26.39**	**23.42**		**20.0**	**53.46**		**23.15**
Río Caño Rey **	0.1	3.07	0.09	0.01	0.05	0.01	0.11	0.48	0.05
Río Caño Sucio	0.0	0.0	0.0	0.01	0.05	0.01	0.01	0.04	0.0
Río Guásimo	0.46	14.11	0.4	0.82	4.22	0.7	1.28	5.64	0.55
Qda. Platanal	2.7	82.82	2.37	18.6	95.68	15.89	21.3	93.83	9.22
Subtotal	**3.26**		**2.86**	**19.44**		**16.6**	**22.7**		**9.83**
Qda. Lavandera **	0.44	0.55	0.39	0.0	0.0	0.0	0.44	0.28	0.19
Río San Lucas	5.4	6.7	4.74	0.0	0.0	0.0	5.4	3.49	2.34
Río Cuatro Calles	0.0	0.0	0.0	0.06	0.08	0.05	0.06	0.04	0.03
Río Toabré	4.58	5.69	4.02	0.61	0.82	0.52	5.19	3.35	2.25
Qda. Tortuguita	9.5	11.79	8.34	0.47	0.63	0.4	9.97	6.44	4.32
Río Victoria	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Río Cascajal	40.11	49.8	35.23	67.48	90.91	57.63	107.59	69.51	46.59
Río Botija	23.36	29.0	20.52	5.6	7.54	4.78	28.96	18.71	12.54
Río Moreno	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.0
Río Guabal	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Subtotal	**80.55**		**70.75**	**74.23**		**63.4**	**154.78**		**67.02**
TOTAL	**113.85**			**117.09**			**230.94**		

Elaborado por el Consorcio

- **CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO**

La biomasa registrada en la temporada lluviosa fue menor a aquella observada en la temporada seca. Las proporciones entre biomasa y abundancia de *Melanoides tuberculata* para temporada lluviosa y seca fueron: (3.26/11 = 0.29) y (19.44/24 = 0.81), respectivamente. Estas proporciones entre biomasa y abundancia indican que en la temporada lluviosa se colectaron individuos pequeños, mientras en la temporada seca se colectaron individuos grandes. Esto parece ser una estrategia de crecimiento y reproducción en esta especie.

- **CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

La biomasa en temporada lluviosa y seca fue similar en esta cuenca. Sin embargo en la temporada lluviosa, se detectó gran cantidad de especímenes pequeños de la almeja asiática *Corbicula fluminea* en el sitio Toabré, mientras en el sitio Cascajal se colectaron especímenes grandes. Pero en la temporada seca, las almejas pequeñas desaparecieron, mientras que las grandes no solamente permanecieron sino que aumentaron de biomasa.

5.1.3.2.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES

La diversidad fue calculada con los Indices de Shannon-Wiener y Simpson, y en todos los casos los índices fueron relativamente bajos, si se comparan contra otros sistemas (Cuadro 5.1-10).

Se puede señalar que los dos índices calculados índices fueron superiores en temporada lluviosa al compararse con la temporada seca. Aparentemente, las especies estuarinas capturadas en la cuenca de Coclé del Norte pueden haber causado la diferencia entre esto índices.

Debido al bajo número de especies, los Indices de Shannon-Wiener y Simpson sólo se aplicaron en la cuenca de Coclé del Norte.

CUADRO No. 5.1-10
ÍNDICES DE DIVERSIDAD (SHANNON- WIENER Y SIMPSON) DE LOS MOLUSCOS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL, INCLUYENDO LAS CUENCAS DE RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

Índices	Región Occidental		Río Indio		Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
Shannon-Wiener	1.10	0.80	-	-	-	0.34	1.00	0.88
Simpson	0.56	0.49	-	-	-	0.16	0.51	0.56

Elaborado por el Consorcio

5.1.3.2.4 RESULTADOS SEGÚN SISTEMAS HÍDRICOS

Los resultados de la abundancia, diversidad y biomasa de los moluscos de acuerdo a los cuatro Sistemas Hídricos, esto es Sistema Hídrico de Altura (SHA), Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta (SHBCL), Sistema de Bajura de Corriente Rápida (SHBCR) y Sistema Hídrico de Estuario o Estuarino (SHE), se presentan a continuación.

En el Cuadro 5.1-11 se presentan los datos de temporada lluviosa, y se puede indicar el Sistema Hídrico de Altura presentó el 10% de los individuos, las especies y la biomasa, a pesar que representaba el 25% de los sitios de colecta.

En los estuarios, los individuos colectados representaron el 10%, el 2% de la biomasa y el 70% de las especies colectadas. Se debe indicar que los sitios ubicados en los estuarios representaron el 20% de la colecta.

CUADRO No. 5.1-11
ABUNDANCIA, DIVERSIDAD Y BIOMASA DE LOS MOLUSCOS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL INCLUYENDO LAS CUENCAS DE RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE, SEGÚN SISTEMA HÍDRICO (ALTURA, BAJURA Y ESTUARIO) EN LA TEMPORADA LLUVIOSA

Sistemas Hídricos	Sitios	Número de Individuos	% de Individuos	Número de Especies	% de Especies	Biomasa (G.)	% de Biomasa
SHA	4, 6, 10, 20	21	10.00	1	10.00	10.66	10.00
SHBCL	9, 3, 5, 13, 15, 17, 19	112	40.00	4	40.00	70.57	70.00
SHBCR	8, 12, 14, 16, 18	113	40.00	4	40.00	33.34	30.00
SHE	1, 2, 7, 11	37	10.00	7	70.00	2.12	2.00
TOTALES		**283**		**16**		**116.69**	

Elaborado por el Consorcio

Durante la temporada lluviosa:

- El Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta, representó el 40% de los individuos colectados, el 70% de la biomasa, y los sitios de colecta sumaron el 33% del estudio.
- En el Sistema de Bajura de Corriente Rápida, presentó el 40% de los individuos colectados, el 30% de la biomasa, y representaba el 20% del área de colecta.

En el Cuadro 5.1-12 se puede observar que en la temporada seca, el Sistema Hídrico de Altura aumentó sus porcentajes de individuos y biomasa, lo cual puede ser asociado a su capacidad de retener agua en este período, que favorece la supervivencia de los moluscos, mientras que, el Sistema Hídrico de Estuario tuvo una reducción bastante seria en abundancia, diversidad y biomasa, lo que puede asociarse a la disminución del flujo de los ríos y la entrada de una cuña salina.

Los Sistemas Hídricos de Bajura de Corriente Rápida, presentan en la temporada seca situaciones similares a los estuarios. Esto es una reducción significativa en individuos y biomasa. Por otro lado, el Sistema de Bajura con Corrientes Lentas, mantuvo su porcentaje de abundancia, diversidad y biomasa.

CUADRO No. 5.1-12
ABUNDANCIA, DIVERSIDAD Y BIOMASA DE LOS MOLUSCOS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL INCLUYENDO LAS CUENCAS DE RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE, SEGÚN SISTEMA HÍDRICO (ALTURA, BAJURA Y ESTUARIO) EN LA TEMPORADA SECA

Sistemas hídricos	Sitios	Número de individuos	% De individuos	Número De especies	% de especies	Biomasa (gramos)	% de biomasa
SHA	4, 6, 10, 20	40	40.00	1	10.00	42.02	36.00
SHBCL	9, 3, 5, 13, 15, 17, 19	46	47.00	4	40.00	68.84	58.00
SHBCR	8, 12, 14, 16, 18	12	12.00	4	40.00	6.22	5.00
SHE	1, 2, 7, 11	1	1.00	1	10.00	0.01	1.00
TOTALES		**99**		**10**		**117.09**	

Elaborado por el Consorcio

El análisis estadístico de las varianzas (ANOVA) permitió detectar diferencias significativas entre las biomasas de los Sistemas Hídricos de Bajura con Corriente Lenta y el resto de los sistemas. Posiblemente este sistema sea el más favorable para el desarrollo de los moluscos en la Región Occidental.

5.1.3.2.5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A. DISCUSIÓN

La diversidad de moluscos en el actual estudio es bastante similar a los estudios previos en el Proyecto Fortuna (Adames, 1977), el Lago Bayano (IRHE, 1983) y el Inventario Biológico del Canal de Panamá (1995). En estas investigaciones, el organismo más consistente en las colectas es el caracol *Pomacea zeteki*, que fue colectado en Fortuna, Bayano y en el actual estudio. La densidad de los moluscos es bastante similar los estudios previos, sin embargo los datos presentados en la Región Occidental de la Cuenca del Canal para *Corbicula fluminea* superan a aquellos observados en este estudio (Foto 5.1-21 y 5.1-22). Se puede observar que la máxima densidad detectada en río Gatún es 4418 individuos/m^2, mientras que en los ríos Toabré y Cascajal las densidades de la almeja asiática fueron: 1466 y 1488 individuos/m^2. Esto se puede deber a que las poblaciones de este molusco en el río Gatún son más antiguas y bien establecidas, por lo cual han podido alcanzar las densidades observadas.El caso más antiguo conocido de efectos negativo de la almeja asiática *Corbicula fluminea* es del proyecto del Valle Central de California, que se extiende a través de 188 km. En el estudio presentado por Prokovich y Herbert (1965), las almejas alcanzaron de 25,000 a 65,000 por metro cuadrado. Estos animales contribuyeron a la deposición de 17,330 m^3 en 48 km del canal. Este mismo estudio señala que uno de los problemas fue la deposición de conchas, y también la formación de barras de sedimento debido a la precipitación de las partículas por el mucus de los bivalvos. Otro reporte de la almeja asiática, presentado por Sinclair e Isom (1961), señala que varias plantas eléctricas en río Tennessee sufrieron el bloqueo de las tuberías de enfriamiento. La única medida utilizada para controlar este organismo es agua clorinada. En nuestro país este organismo tal vez tiene 10 años de haber sido introducido, y sus efectos negativos no han sido determinados

La abundancia de los moluscos permite observar que la mayoría de los organismos fueron capturados en temporada lluviosa, posiblemente debido a que las condiciones existentes eran las más óptimas. Además hay que resaltar que la cuenca de Coclé del Norte presentó casi el 70% de los individuos (considerando que tenia el 50% de las estaciones), lo que indica que esta zona tiene las mejores condiciones para estos organismos. Este patrón similar de distribución fue observado para la biomasa, lo cual permite indicar que existen algunas condiciones especiales que favorece a las poblaciones de moluscos en la cuenca de Coclé del Norte.

Durante la temporada lluviosa, el Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta, representó el 40% de los individuos colectados, el 70% de la biomasa, y los sitios de colecta sumaron el 33% del estudio. El otro Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida, presentó el 40% de los individuos colectados, el 30% de la biomasa, y representaba el 20% del área de colecta.

De las tres cuencas estudiadas, Coclé del Norte presentó la población de *Corbicula fluminea* en estado óptimo, pues mostró altas densidades por m^2 y presencia en temporada lluviosa y en seca. Sin embargo, solamente se ubicó en tres de los diez sitios analizados en la cuenca de Coclé del Norte, especialmente en áreas pobladas por humanos, lo que permite inferir que ha sido introducida en el río en los últimos cinco años. Tal vez, fueron llevadas sus larvas-parásitas en las branquias de peces de cultivo que se han utilizado por pobladores cercanos al río Cascajal y al río Toabré.

Se pudo observar en la temporada seca, el Sistema Hídrico de Altura aumentó dramáticamente sus porcentajes de individuos y biomasa, lo cual puede ser asociado a su capacidad de retener agua en este período, que favorece la supervivencia de los moluscos. Sin embargo, el Sistema Hídrico Estuarinos tuvo una reducción bastante grande en abundancia, diversidad y biomasa, lo que puede asociarse a la disminución del flujo de los ríos y la entrada de una cuña salina.

Los Sistemas Hídricos de Bajura, de Corriente Lenta, presentaron en la temporada seca situaciones similares a los Sistemas Hídricos Estuarinos. Esto es una reducción significativa en individuos y biomasa. Por otro lado, el Sistema Hídrico de Bajura con Corrientes Lenta, mantuvo sus porcentajes de abundancia, diversidad y biomasa, al compararse con la temporada lluviosa.

FOTO 5.1-21
FOTOGRAFÍA EXTERNA DE LAS VALVAS DE LA ALMEJA ASIÁTICA *CORBICULA FLUMINEA*.

FOTO 5.1-22
FOTOGRAFÍA INTERNA DE LAS VALVAS DE LA ALMEJA ASIÁTICA *CORBICULA FLUMINEA*

B. CONCLUSIONES

- La almeja asiática *Corbicula fluminea* es el bivalvo más abundante en las colectas que se realizaron en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. Este bivalvo es una especie exótica.

- El caracol *Melanoides tuberculata* fue el gastrópodo más abundante en las colectas de la Región Occidental. Este organismo, ha sido demostrado en otros estudios, puede ser vector de algunos parásitos en aves.

- El caracol *Pomacea sp.* ha sido, en los últimos 30 años, la especie más consistente en las colectas que se han realizado en la República de Panamá. Esto permitiría utilizarla como organismo indicador de cambios en el medio ambiente debido a efectos antropogénicos.

- La cuenca de Coclé del Norte presentó la mayor biomasa, abundancia y diversidad de moluscos de las tres cuencas estudiadas.

5.1.3.3 CRUSTÁCEOS

En investigaciones realizadas en la construcción de la Represa Hidroeléctrica de Bayano, Hidroeléctrica Fortuna, biología del río Tabasará, Inventario Biológico del Canal de Panamá y este estudio, se reporta una fauna macrobéntica bastante pobre, en donde las especies de camarones y cangrejos no alcanzan más de diez. Es interesante señalar que de las especies encontradas en este estudio, ninguna ha sido reportada anteriormente posiblemente debido a la diferencia en las áreas de estudio y la metodología utilizada, ha excepción de *Potimirim glabra* (Cuadro 5.1-13).

Algunos de los camarones colectados son de importancia comercial y alimenticia, la mayoría pertenecen al género *Macrobrachium*, donde se incluyen tres especies, *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium acanthurus* (Fotos 5.1-23, 5.1-24, 5.1-25) que han sido colectadas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal durante todo el estudio (Cuadro 5.1-14).

CUADRO 5.1-13
ESPECIES DE CRUSTÁCEOS (CAMARONES Y CANGREJOS) COLECTADOS EN LOS ESTUDIOS DE LA HIDROELÉCTRICA BAYANO, HIDROELÉCTRICA FORTUNA, BIOLOGÍA ACUÁTICA DEL TABASARÁ, INVENTARIO BIOLÓGICO DEL CANAL DE PANAMÁ Y REGIÓN OCCIDENTAL

Hidroeléctrica Bayano	Hidroeléctrica Fortuna	Biología acuática del Tabasará	Inventario Biológico del Canal de Panamá	Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá
Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae
Macrobrachium americanum	*Macrobrachium americanum*	*Macrobrachium americanum*	*Macrobrachium americanum*	
Macrobrachium digueti	*Macrobrachium digueti*	*Macrobrachium digueti*		
Macrobrachium panamense		*Macrobrachium panamense*		
Macrobrachium tellenum	*Macrobrachium tellenum*	*Macrobrachium tellenum*		
			Macrobrachium mazonicum	
				Macrobrachium carcinus
				Macrobrachium acanthurus
		Macrobrachium sp		*Macrobrachium crenulatum*
	Palaemon gracilis			
	Palaemon hancocki			
Familia Atyidae	Familia Atyidae	Familia Atyidae		Familia Atyidae
Atya crassa				
Atya sp.		Atya sp.		
	Atya dressleri	*Atya dressleri*		
	Atya tenella	*Atya tenella*		
				Atya scabra
Potimirin glabra	*Potimirin glabra*	*Potimirin glabra*		*Potimirin glabra*
Familia Pseudothelphusidae	Familia Pseudothelphusidae			Familia Pseudothelphusidae
Potamocarcinus sp.				
Trichodactylus sp.				
				Pseudothelphusa americana
	Pseudothelphusa tristani			
Familia Portunidae	Familia Ocypodae		Familia Portunidae	Familia Grapsidae
Callinectes arcuatus	*Uca tenuipedis*		*Callinectes toxotes*	*Sesarma sp.*

Especies para Panamá que no han sido reportadas en ningún estudio: ***Macrobachium heterochirus y Palemonidae pandaliforme***

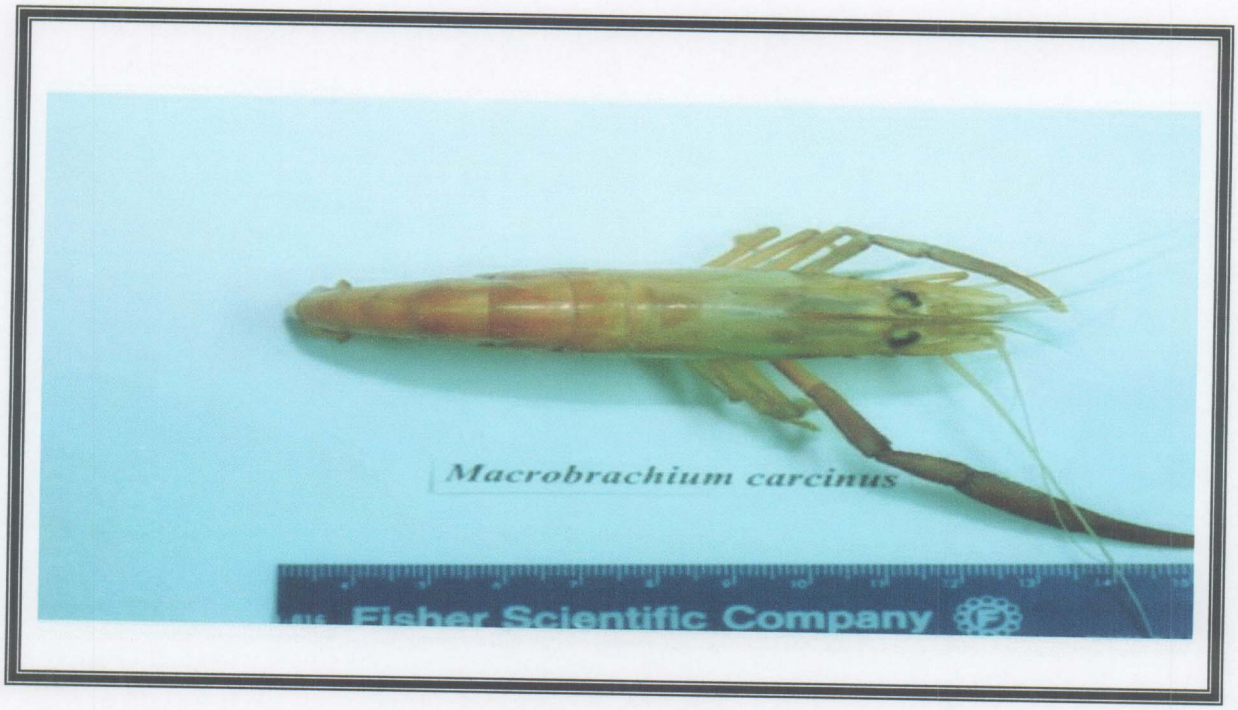


FOTO 5.1-23
Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Macrobrachium carcinus* (camarón de agua dulce)

FOTO 5.1-24
Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Macrobrachium crenulatum* (camarón de agua dulce)

FOTO 5.1-5
Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Macrobrachium acanthurus* (camarón de agua dulce)

CUADRO 5.1-14

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES *MACROBRACHIUM CARCINUS*, *M. CRENULATUM* Y *M. ACANTHURUS*, EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, POR SISTEMAS HÍDRICOS, ALTURA (SHA), BAJURA DE CORRIENTE LENTA (SHBCL), BAJURA DE CORRIENTE RÁPIDA (SHBCR) Y ESTUARINO (SHE) DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Sistemas Hídricos / Río/Quebrada	Especies					
	Macrobrachium carcinus		*Macrobrachium crenulatum*		*Macrobrachium acanthurus*	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
SHA						
4. Qda. Las Marías	*	*	*		*	
6.Río Indio	*	*				
10.Qda. Platanal	*	*				
20.Río Guabal	*	*				
SHBCR						
8.Río Caño Sucio	*	*		*	*	*
12.Río San Lucas	*	*	*	*	*	
14.Río Toabré	*	*	*	*	*	*
16.Qda. Victoria	*	*	*	*	*	*
18.Qda. Botija	*	*	*	*		
SHBCL						
3. Qda. Los Uveros	*		*	*	*	
5. Qda. La Conga	*	*				
9.Río Guásimo	*	*	*	*		
13.Qda. Cuatro Calles	*	*	*			
15.Qda. Tortuguita	*	*				
17. Río Cascajal	*	*	*	*		
19.Río Moreno	*	*				
SHE						
1. Qda. Membrillar	*	*			*	*
2. Qda. Jobito	*	*	*		*	*
7.Río Caño Rey					*	*
11.Qda. Lavandera	*	*	*	*	*	

Elaborado por el Consorcio

La distribución que tienen estos camarones parece indicar que son cosmopolitas y tienen años de residencia en la zona. Además se reportaron dos especies de camarones correspondientes a la familia Atyidae (Fotos 5.1-26, 5.1-27) y dos especies de cangrejos de la familia Pseudothelphusidae y Grapsidae (Foto 5.1-28).

FOTO 5.1-26
Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales.
Atya scabra (camarón de agua dulce)

FOTO 5.1-27
Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Potimirim glabra*
(camarón de agua dulce)

FOTO 5.1-28
Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Pseudothelphusa americana* (cangrejo de agua dulce)

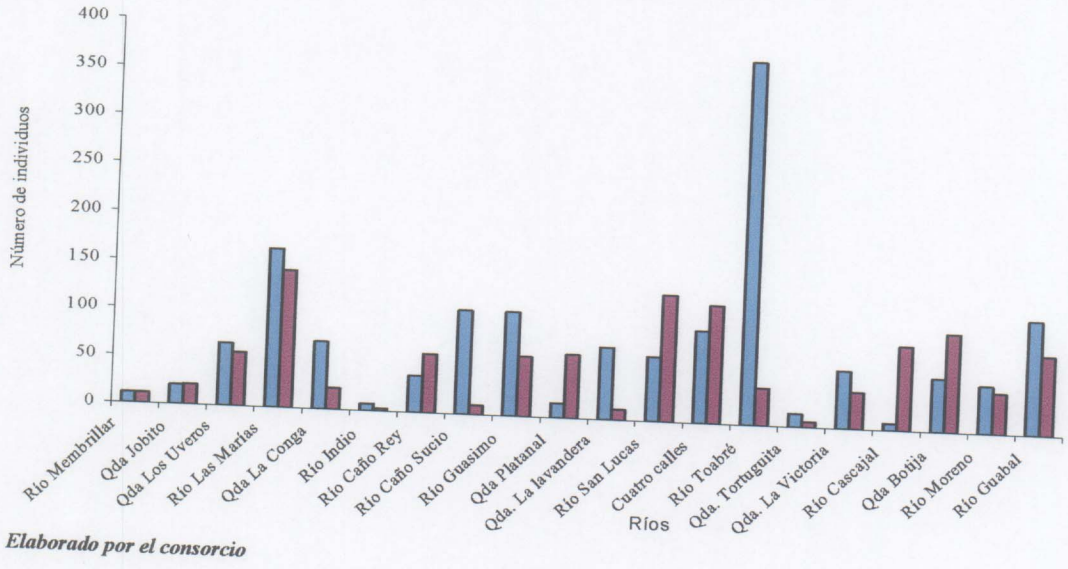
5.1.3.3.1 ABUNDANCIA

A. REGIÓN OCCIDENTAL

Los análisis de los organismos en todas los sitios de muestreo indican que se colectaron un total de 1561 camarones durante la temporada lluviosa y 1246 en la seca.

La mayor cantidad de individuos colectados durante la temporada lluviosa se obtuvo en el río Toabré (364) seguido del río Las Marías (165), lo cual representa el 23.30% y 10.57 % respectivamente, del total de los organismos. La menor cantidad (7) se colectaron en el río Cascajal. (Figura. 5.1-6).

FIGURA 5.1-6
ABUNDANCIA TOTAL DE COAMARONES COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA



Elaborado por el consorcio

B. CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

Durante la temporada seca, la mayor cantidad se colectó en el río Las Marías (143) lo que representó el 11.47%, seguido del río San Lucas (132) con el 10.59% del total.

La cantidad más baja de estos organismos (tres) fueron colectados en el río Indio durante la misma temporada. En ese período de colecta no se reportaron hembras grávidas, sin embargo, si se observó la mayor cantidad de juveniles.

- **CUENCA DEL RÍO INDIO**

El total de camarones colectados fue de 339 individuos durante la temporada lluviosa y 258 en la seca. La mayor cantidad colectada durante la temporada lluviosa fue en el río Las Marías (165), seguido del río La Conga (70) y los Uveros (56). Durante la temporada seca la mayor cantidad de individuos se obtuvo en el río Las Marías (143), seguido de los Uveros (56) y la Quebrada La Conga (22). La menor cantidad de individuos se colecto en río Indio para ambas temporadas.

- **CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO**

El total de camarones colectados fue de 261 individuos durante la temporada lluviosa y 199 en la seca. La mayor cantidad colectada durante la temporada lluviosa fue en el río Guásimo (108), seguido del río Caño Sucio (100) y Caño Rey (38). Durante la temporada seca la mayor cantidad de individuos se obtuvo en la Quebrada Platanal (66), seguido del río Guásimo (62) y el río Caño Rey (22).

- **CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

El total de camarones colectados fue de 961 individuos durante la temporada lluviosa y 789 en la seca. La mayor cantidad colectada durante la temporada lluviosa fue en el río Toabré (364), seguido del río Guabal (118) y el río Cuatro Calles (101). Durante la temporada seca la mayor cantidad de individuos se obtuvo en la Quebrada Botija (152), seguido del río San Lucas (132) y el río Cuatro Calles (123).

5.1.3.3.2 BIOMASA

A. REGIÓN OCCIDENTAL

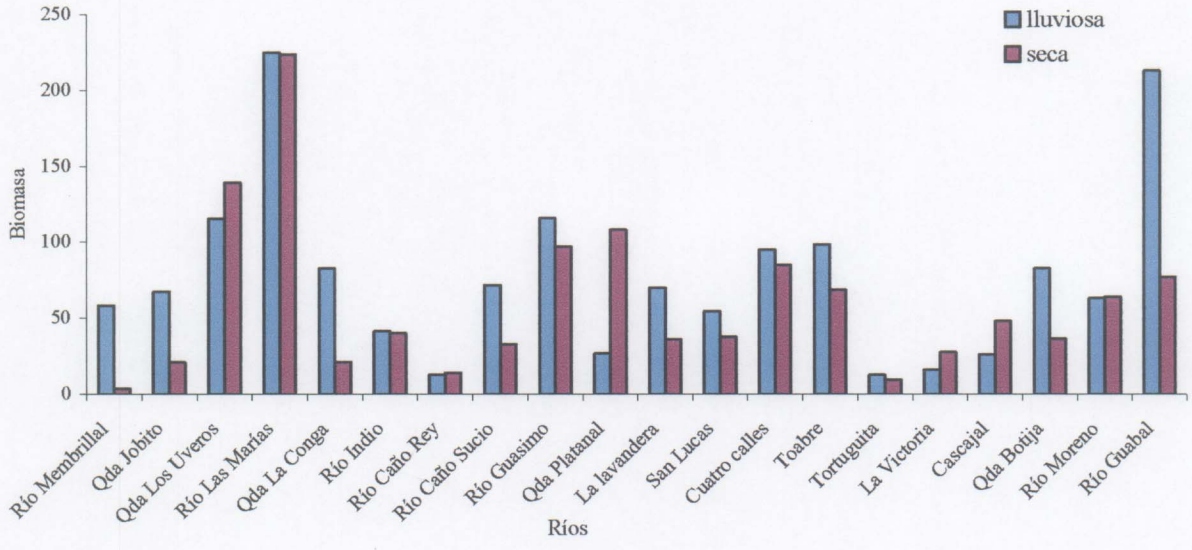
En la figura 5.1-7 se representa la biomasa total de camarones colectados durante la temporada lluviosa y seca.

La mayor biomasa se obtuvo en el río Las Marías (224.72 g) seguida del río Guabal (212.34 g) en la temporada lluviosa, y el río Las Marías y Los Uveros en la seca con 223.4 y 139. 26 g respectivamente.

Hay que señalar que aunque la diferencia en biomasa para ambas temporadas es de 1,32 g la abundancia no fue igual siendo está de 165 ejemplares para la temporada lluviosa y 143 en la seca para el río Las Marías.

El tamaño del total de camarones colectados para el mismo río resultaron ser mayores para la temporada seca lo que expresa una biomasa elevada. Los ejemplares representados en las (Fotos 5.1-26, 5.1-27 y 5.1-28) fueron tomados al azar para representar algunas de las especies. *Macrobrachium carcinus* fue la especie que mayor biomasa aportó en ambas temporadas

FIGURA 5.1.7
BIOMASA TOTAL DE LOS CAMARONES COLECTDOS EN LA REGIÓN OCCIDENTLA DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA



B. CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/ SAN MIGUEL, COCLÉ DEL NORTE

La mayor biomasa de camarones Átidos se concentró en los Sistemas Hídricos de Altura (SHA), seguido de los Sistemas Hídricos de Bajura de Corrientes Rápidas (SHBCR) y Bajura de Corrientes Lentas (SHBCL) en ambas temporadas (Cuadro 5.1-15). De todas las especies de camarones reportadas durante las dos temporadas de colecta se nota la ausencia de *Macrobrachium acanthurus* en todos los ríos clasificados como Sistema de Bajura de Corrientes Lenta (SHBCL), a excepción de la Quebrada Los Uveros donde solamente se colectaron ocho individuos (Cuadro 5.1-15), registrándose un caudal de 0.41 m/seg durante la temporada lluviosa para esa quebrada.

CUADRO 5.1-15

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA EN CAMARONES EN LOS DIFERENTES SISTEMAS HÍDRICOS (*MACROBRACHIUM CARCINUS, M. CRENULATUM, M. ACANTHURUS, ATYA SCABRA* Y *POTIMIRIN GLABRA*) DE LA REGIÓN OCCIDENTAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Río/Quebrada / Sistema Hídrico	Especies									
	M. carcinus		*M. crenulatum*		*M. acanthurus*		*A. scabra*		*P. glabra*	
	Temporada									
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
1.Qda. Membrillar **SHE**	50.52	1.26			7.8	2.3				
2. Qda. Jobito **SHE**	7.1	18.02	23.26		37.3	20.9				
3.Qda. Los Uveros **SHBCL**	73.92		4.52	98.72	5.62		31.24	40.44	0.18	0.1
4. Qda. Las Marías **SHA**	127.60	144.58	27.64		4.22		64.9	78.82	0.36	
5. Qda. La Conga **SHBCL**	38.4	10.96					44.46	10.42		
6.Río Indio Nacimiento **SHA**	41.6	40.36								
7. Río Caño Rey **SHE**					12.84	14.24				
8. Río Caño Sucio **SHBCR**	30.4	9.66		2.58	41.22	20.86			0.26	
9. Río Guásimo **SHBCL**	50.5	56.6	23.0	24.22			41.06	16.36	1.22	
10. Qda. Platanal **SHA**	26.32	68.88					0.52	39.4		
11. Qda. Lavandera **SHE**	29.62	23.8	38.5	12.36	0.2		1.76			
12. Río San Lucas **SHBCR**	23.6	16.24	17.94	12.82	0.4		12.66	7.42		1.4
13. Qda. Cuatro **SHBCL**	69.82	58.98	16.66				8.3	24.2	0.08	1.58
14. Río Toabré **SHBCR**	62.58	13.12	14.02	2.44	16.04	53.0	1.36	1.18	4.52	
15. Qda. Tortuguita **SHBCL**	12.72	8.3								
16. Qda. Victoria **SHBCR**	10.1	8.52	6.1	2.22	0.28	26.76				0.9
17. Río Cascajal **SHBCL**	5.48	20.18	20.34	19.58				4.2		4.12
18. Río Botija **SHBCR**	73.24	51.0	5.18	13.3			1.3	15.08	3.04	8.22
19.Río Moreno **SHBCL**	43.03	33.86					19.8	30.3	0.28	
20.Río Guabal **SHA**	145.98	61.36					65.58	15.82	0.78	

Elaborado por el Consorcio

- **CUENCA DE RÍO INDIO**

La mayor biomasa durante ambas temporadas se registró en el río Las Marías, seguido de la Quebrada Los Uveros. Durante la temporada lluviosa y seca la menor biomasa fue reportada en los ríos Indio y Membrillar, respectivamente.

- **CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO**

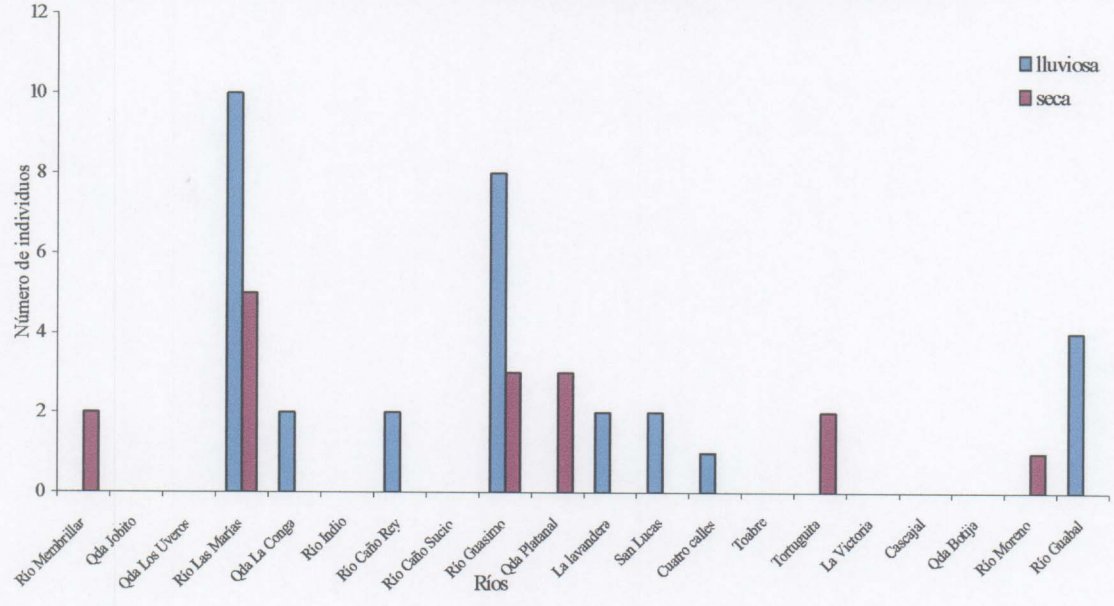
La mayor biomasa durante la temporada lluviosa se registró en el río Guásimo seguido del río Caño Sucio. Durante la temporada seca, la mayor biomasa fue reportada para la Quebrada Platanal y el río Guásimo. Para ambas temporada, la menor biomasa se registró en el río Caño Rey.

- **CUENCA COCLÉ DEL NORTE**

La mayor biomasa durante la temporada lluviosa se registró en el río Guabal seguido del río Toabré. Durante la temporada seca, la mayor biomasa fue reportada para el río Cuatro Calles y el río Toabré. En ambas temporada, la menor biomasa se registró en el río Tortuguita.

El total de cangrejos colectados se observa en la Figura 5.1-8. El mayor número de organismos se registró en el río Las Marías (10) y el río Guásimo (8), durante la temporada lluviosa, dominando la especie *Pseudothelphusa americana*. De los veinte ríos colectados, solamente en siete de ellos apareció esta especie. La especie *Sesarma sp.* solamente fue colectada en los ríos Membrillar y Caño Sucio.

FIGURA 5.1-8
ABUNDANCIA TOTAL DE CANGREJOS COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA



5.1.3.3.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES

A. REGIÓN OCCIDENTAL

De las especies reportadas en este estudio su clasificación taxonómica se presenta en el Cuadro 5.1-16 y, su distribución es la siguiente:

- *Macrobrachium. carcinus*: Tiene una amplia distribución desde la Florida hasta el Sur de Brasil y la Islas del Caribe (Rodríguez, 1980).
- *Macrobrachium. crenulatum*: Se distribuye desde Panamá, Venezuela y las Islas del Caribe (Rodríguez, 1980).
- *Macrobrachium. acanthurus*: Se distribuye en la vertiente Atlántica de América, desde Georgia hasta Brasil (Rodríguez, 1980).
- *Atya scabra*: Se distribuye desde América Central, Venezuela, Antillas África Occidental (Rodríguez, 1980). Su hábitat es de agua dulce y salobre (Chase, 1969).
- *Potimirim glabra*: Se distribuye en Salvador, Nicaragua y Costa Rica del lado Pacífico; Panamá, Venezuela Dominica y Brasil (Rodríguez, 1980).

Estas especies de camarones han sido reportadas por Chase (1969) como: "especies de agua dulce que invaden el hábitat marino". *Pseudothelphusa americana*: Es una especie de cangrejo, propia de ambientes estrictamente de agua dulce con flujo lento, que se alimenta de detritus, semillas y pequeños insectos y vive entre plantas, raíces y rocas (Del Rosario En: Hernández & D'Croz, 1986). Sesarma sp. Especie de agua dulce que invade los hábitats marino (Chase, 1969). Cuadro 5.1.16.

CUADRO. 5.1.16
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE CRUSTÁCEOS COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Phylum: Arthropoda
Clase: Crustácea
Familia: Palaemonidae

Especies:
- *Macrobrachium carcinus* (camarón)
- *Macrobrachium crenulatum* (camarón)
- *Macrobrachium acanthurus* (camarón)

Familia: Atyidae

- Especies: *Atya scabra* (camarón)
- *Potimirin glabra* (camarón)

Familia: Pseudothelphusidae

- Especie: *Pseudothelphusa americana* (cangrejo)

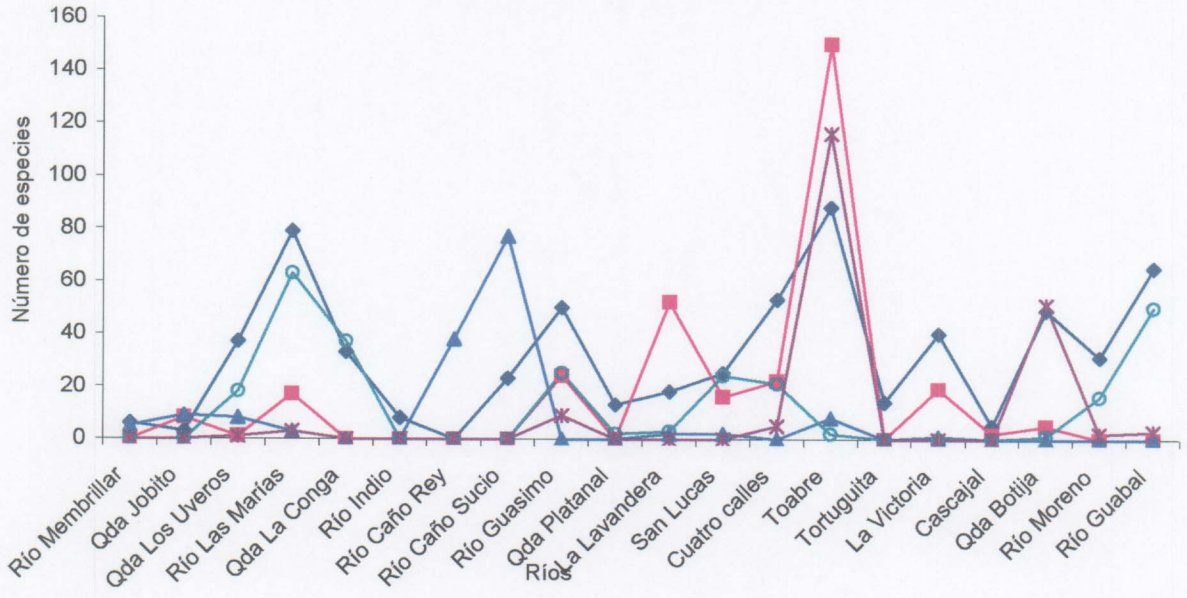
Familia: Grapsidae

- Especie: *Sesarma sp.* (cangrejo)

Elaborado por el Consorcio

El total de especie de camarones colectados durante la temporada lluviosa se observa en la Figura 5.1-9. La mayor diversidad se registró en el río Toabré, y estuvo representada por *Macrobrachium crenulatum*, *Potimirim glabra* y *Macrobrachium carcinus*.

FIGURA 5.1-9
DIVERSIDAD DE ESPECIES COLECTADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA



Elaborado por el Consorcio

En el Cuadro 5.1-17, se resume la distribución y la abundancia de *Macrobrachium carcinus* *Macrobrachium crenulatum, Macrobrachium acanthurus, Atya scabra* y *Potimirin. Glabra*:

Los resultados presentados en dicho cuadro permiten determinar que:

- Se colectaron 640 especímenes de *Macrobrachium carcinus* en 19 sitios en la temporada lluviosa y 594 especímenes en 18 sitios en la temporada seca.
- Se colectaron 316 ejemplares de *Macrobrachium crenulatum* en 11 sitios en la temporada lluviosa y 80 ejemplares en 11 sitios durante la temporada seca.
- Del *Macrobrachium acanthurus* se colectaron 153 especímenes en 10 sitios durante la temporada lluviosa y 132 especímenes en 6 sitios.durante la temporada seca.
- De *Atya scabra* se colectaron 266 especímenes en 12 sitios durante la temporada lluviosa y 254 especímenes en 12 sitios durante la temporada seca.
- Se colectaron 190 ejemplares de *Potimirin glabra* en ocho sitios durante la temporada lluviosa y 186 ejemplares en seis sitios durante la temporada seca.

Algunas observaciones adicionales son las siguientes:

- Las cinco especies mencionadas fueron colectadas en Los Uveros y Toabré durante la temporada lluviosa.
- En la temporada seca

CUADRO 5.1-17
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE CAMARONES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Río/Qda. / Sistemas Hídrico		Especies									
		M. carcinus		M. crenulatum		M. acanthurus		A. scabra		P. glabra	
		Temporada									
		Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
1. Qda.Membrillar	SHE	6	3			5	8				
2.Qda. Jobito	SHE	3	2	8		9	21				
3.Qda. Los Uveros	SHBCL	37		1	31	8		18	24	1	1
4. Qda. Las Marías	SHA	79	78	17		3		63	65	3	
5. Qda. La Conga	SHBCL	33	11					37	11		
6. Río Indio Arriba	SHA	8	3								
7. Río Caño Rey	SHE					38	61				
8. Río Caño Sucio	SHBCR	23	1		1	77	8				
9. Río Guásimo	SHBCL	50	40	24	4			25	18	9	
10. Qda. Platanal	SHA	13	37					2	29		
11. Qda. Lavandera	SHE	18	6	52	5	2		3			
12. Río San Lucas	SHBCR	25	71	16	18	2		24	19		24
13. Qda. Cuatro Calles	SHBCL	53	64	22				21	22	5	37
14. Río Toabré	SHBCR	88	19	150	2	8	18	2		116	
15. Qda. Tortuguita	SHBCL	14	5						1		
16. Qda. Victoria	SHBCR	40	70	19	4	1	16				22
17. Río Cascajal	SHBCL	5	50	2	6				1		30
18. Río Botija	SHBCR	49	50	5	9			1	21	51	72
19.Río Moreno	SHBCL	31	21					16	21	2	
20.Río Guabal	SHA	65	63					50	22	3	
	TOTAL										

Elaborado por el Consorcio

Durante la temporada seca:

- *Macrobrachium carcinus* presentó la mayor diversidad en los ríos Las Marías y San Lucas
- *Potimira glabra* representó la segunda especie en diversidad colectada en Quebrada Botija (Figura No. 5.1-10).

Durante la temporada lluviosa:

- *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium acanthurus*, *Atya scabra* y *Potimirin glabra* no fueron colectados en el río Indio.
- *Atya scabra y Potimirin glabra* tampoco fueron reportados en los estuarios de Membrillar y Caño Rey (Cuadro 5.1-18).

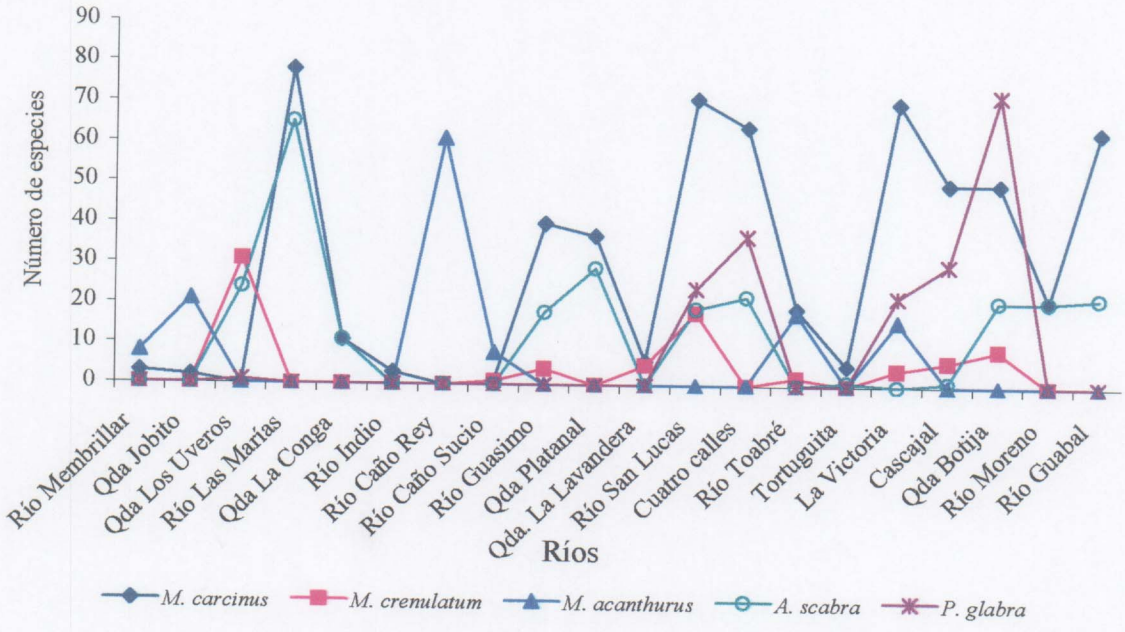
CUADRO 5.1-18
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE CAMARONES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL POR SISTEMAS HÍDRICOS

Ríos/ Quebrada / Sistemas Hídricos	Especies										
	M. carcinus		*M. renulatum*		*M. canthurus*		*A. scabra*		*P. glabra*		
	TEMPORADA										
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Total
SHA											
4. Qda. Las Marías	79	78	17		3		63	65	3		**308**
6. Río Indio	8	3									**11**
10. Qda. Platanal	13	37					2	29			**81**
20. Río Guabal	65	63					50	22	3		**203**
Sub Total	**165**	**181**	**17**	**0**	**3**	**0**	**115**	**116**	**6**	**0**	**603**
SHBCR											
8. Río Caño Sucio	23	1		1	77	8					**110**
12. Río San Lucas	25	71	16	18	2		24	19		24	**199**
14. Río Toabré	88	19	150	2	8	18	2		116		**403**
16. Qda. Victoria	40	70	19	4	1	16				22	**172**
18. Qda. Botija	49	50	5	9			1	21	51	72	**258**
Sub Total	**225**	**211**	**190**	**34**	**88**	**42**	**27**	**40**	**167**	**118**	**1142**
SHBCL											
3. Qda. Los Uveros	37		1	31	8		18	24	1	1	**121**
5. Qda. La Conga	33	11					37	11			**92**
9. Qda. Guásimo	50	40	24	4			25	18	9		**170**
13. Qda. Cuatro Calles	53	64	22				21	22	5	37	**224**
15. Qda. Tortuguita	14	5						1			**20**
17. Río Cascajal	5	50	2	6				1		30	**94**
19. Río Moreno	31	21					16	21	2		**91**
Sub Total	**223**	**191**	**49**	**41**	**8**	**0**	**117**	**98**	**17**	**68**	**812**
SHE											
1. Qda. Membrillar	6	3			5	8					**22**
2. Qda. Jobito	3	2	8		9	21					**43**
7. Río Caño Rey					38	61					**99**
11. Qda. La Lavandera	18	6	52	5	2		3				**86**
Sub Total	**27**	**11**	**60**	**5**	**54**	**90**	**3**	**0**	**0**	**0**	**250**
TOTAL	**640**	**594**	**316**	**80**	**153**	**132**	**262**	**254**	**190**	**186**	**2807**

Elaborado por el Consorcio

SHA:
Lluviosa 306
Seca 297
SHBCR:
Lluviosa 697
Seca 445
SHBCL:
Lluviosa 414
Seca 398
SHE:
Lluviosa 144
Seca 106

FIGURA 5.1-10
DIVERSIDAD DE ESPECIES DE CAMARONES COLECTADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTLA DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA SECA



Elaborado por el Consorcio

B. CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

• CUENCA DEL RÍO INDIO

Durante la temporada lluviosa la diversidad más alta se registró en el río Las Marías representadas por *Macrobrachium carcinus* y *Atya scabra*. Estas mismas especies representaron la mayor diversidad en la temporada seca para el mismo río.

• CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO

La mayor diversidad estuvo representada por *Macrobracium acanthurus* registrado en el río Caño Sucio, seguido de *Macrobrachium carcinus* en el río Guásimo para la temporada lluviosa. En la temporada seca la mayor diversidad estuvo representada por la especie *Macrobrachium acanthurus* colectada en el río Caño Rey, seguida de *Macrobrachium carcinus* reportado río Guásimo.

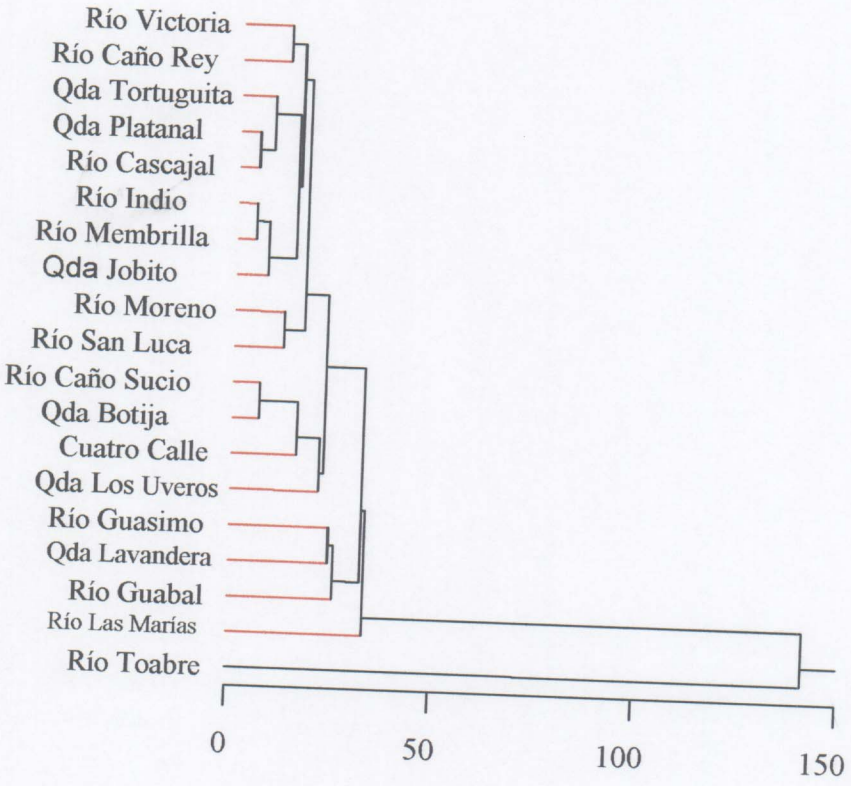
• CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE

La mayor diversidad estuvo representada por *Macrobrachium. crenulatum* seguido por *Potimirin glabra* registrada en el río Toabré durante la temporada lluviosa. En la temporada seca la mayor diversidad estuvo representada por la especie *Potimirin glabra* colectada en la Qda. Botija, seguida de *Macrobrachium carcinus* reportado río San Lucas.

La diversidad de especies de Shannon (H´) fue bastante similar para ambas temporadas 1.54 y 1.7 bits.ind^{-1}. Asimismo, los valores de diversidad de Simpson mostraron semejanza en ambos periodos (0.74 y 0.70) en toda la Región Occidental de la Cuenca del Canal.

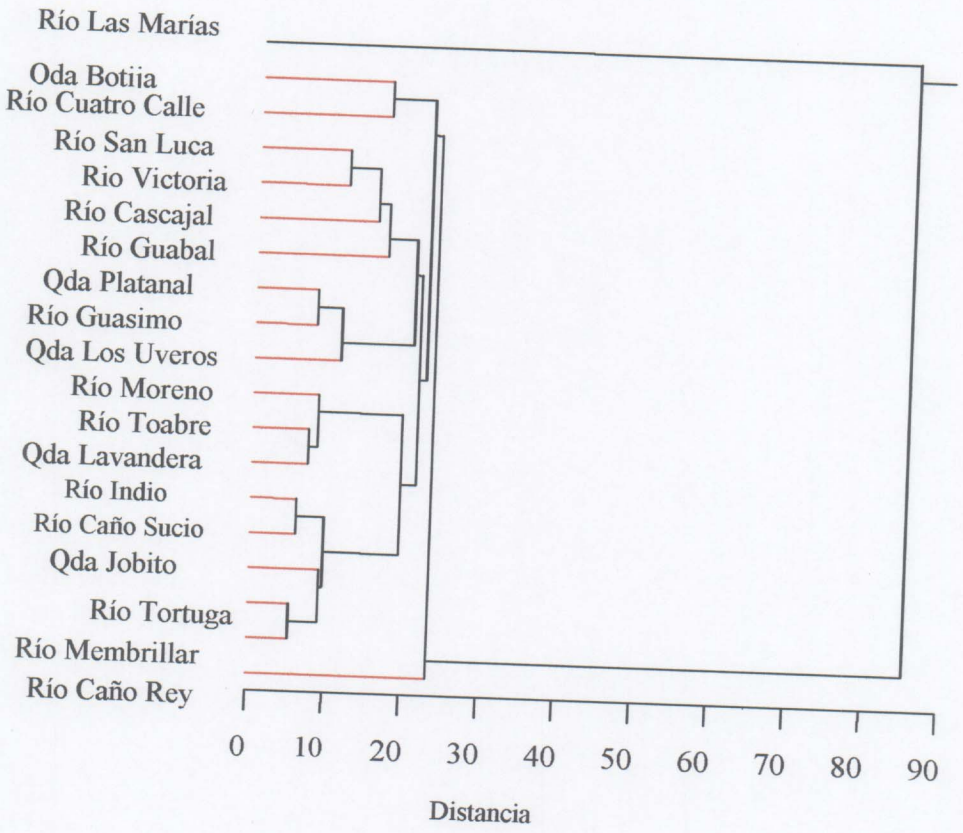
El valor del índice de Morisista fue de 2.33. La utilización del índice de similitud en la elaboración de los dendogramas, permitió determinar el grado de asociación de las especies. Los resultados durante la temporada seca se observan en la (Figura 5.1-11).

FIGURA. 5.1-11
AFINIDAD DE LOS RÍOS CON RESPECTO A LAS ESPECIES, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE ORGANISMOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA



Los resultados durante la temporada lluviosa se observan en la Figura No. 5.1-12.

FIGURA. 5.1-12
AFINIDAD DE LOS RÍOS CON RESPECTO A LAS ESPECIES, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE ORGANISMOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, DURANTE LA TEMPORADA SECA



En ambos periodos se forman cuatro grupos bien marcados. Durante la temporada lluviosa, la distribución de estos grupos es más homogénea que durante la seca, esto puede ser corroborado por la distancia observada en la separación de los grupos.

5.1.3.3.4 SISTEMAS HÍDRICOS

La abundancia de camarones por sistemas hídricos se observa en el (Cuadro 5.1-16). El sistema de mayor abundancia durante todo el estudio fue el SHBCR (1142 ind.), seguido del SHBCL (812 ind.) y el SHA (603 ind.). Durante la temporada lluviosa el SHBCR reportó la mayor abundancia (697 ind.). El SHE fue en el que menos abundancia se registró en ambas temporadas (144 y 106 ind.), respectivamente.

Las especies más abundantes durante la temporada lluviosa fueron *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium crenulatum* (225 y 190 ind.) respectivamente, ambas correspondiente al SHBCR. Durante la temporada seca las especies abundantes fueron *Macrobrachium carcinus* (211 ind.) y *Potimirin glabra* (118 ind.) para el SHBCR. A ese mismo sistema pertenece el río Toabré que fue donde se registró la mayor abundancia (403 ind). En lo referente a la biomasa de camarones por sistemas hídricos se observa en el (Cuadro 5.1-19). En todos los Sistemas Hídricos la especie que mayor biomasa aportó fue *Macrobrachium carcinus*.

El sistema que mayor biomasa se registró durante todo el estudio fue el SHBCL (973.75 g), seguido del SHA (954.72 g) y el SHBCR (590.92 g). En ese mismo orden de sistemas hídricos, se reportó la mayor biomasa (510.63, 505.50 y 324.20 g, durante la temporada lluviosa) y 463.12, 449.22 y 266.72 g, durante la temporada seca). El SHE continuó siendo en el que menos biomasa se registró en ambas temporadas (208.90 y 92.88 g), respectivamente.

En el SHA, en ambas temporadas, hubo un aporte por parte *Macrobrachium carcinus* (341.50 y 315.18 g) respectivamente, siendo esta la especie que más biomasa proporcionó en ese sistema y en todo el estudio. También se observó un aporte notable de la biomasa, en ambas temporadas de colectas, de la especie *Atya scabra* (144.86 y 125. 92 g) en el SHBCL. La mayor biomasa se obtuvo en el SHA río Las Marías (448.12 g). La diversidad de Shannon (H´) determinada en todos los Sistemas Hídricos en ambas temporadas se observa en el cuadro 5.2-8. La mayor diversidad se encontró en el SHBCR durante la temporada lluviosa y seca (1.44 y 1.34 bits.ind^{-1}), respectivamente. La menor se registró en SHA (0.98 y 0.66 bits.ind^{-1}).

CUADRO 5.1-19

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA EN CAMARONES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, POR SISTEMAS HÍDRICOS, ALTURA (SHA), BAJURA DE CORRIENTE RÁPIDA (SHBCR), BAJURA DE CORRIENTE LENTA (SHBCL), Y ESTUARINO (SHE) DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Ríos/Qda. / Sistemas Hídricos	Especies										
	M. carcinus		*M. crenulatum*		*M. acanthurus*		*A. scabra*		*P. glabra*		
	Temporada										Total
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	
SHA											
4. Qda. Las Marías	127.60	144.58	27.64		4.22		64.9	78.82	0.36		**448.12**
6. Río Indio	41.6	40.36									**81.96**
10. Qda. Platanal	26.32	68.88					0.52	39.4			**135.12**
20. Río Guabal	145.98	61.36					65.58	15.82	0.78		**289.52**
Sub Total	**341.50**	**315.18**	**27.64**	**0.0**	**4.22**	**0.0**	**131**	**134.04**	**1.14**	**0.0**	**954.72**
SHBCR											
8. Río Caño Sucio	30.4	9.66		2.58	41.22	20.86			0.26		**104.98**
12. Río San Lucas	23.6	16.24	17.94	12.82	0.4		12.66	7.42		1.4	**92.48**
14. Río Toabré	62.58	13.12	14.02	2.44	16.04	53.0	1.36	1.18	4.52		**168.26**
16. Qda. Victoria	10.1	8.52	6.1	2.22	0.28	26.76				0.9	**54.88**
18. Qda. Botija	73.24	51.0	5.18	13.3			1.3	15.08	3.04	8.22	**170.36**
Sub Total	**199.92**	**98.54**	**43.2**	**33.36**	**57.94**	**100.62**	**15.32**	**23.68**	**7.82**	**10.52**	**590.92**
SHBCL											
3. Qda. Los Uveros	73.92		4.52	98.72	5.62		31.24	40.44	0.18	0.1	**254.74**
5. Qda. La Conga	38.4	10.96					44.46	10.42			**104.24**
9. Río Guasimo	50.5	56.6	23.0	24.22			41.06	16.36	1.22		**212.96**
13. Qda. Cuatro Calles	69.82	58.98	16.66				8.3	24.2	0.08	1.58	**179.62**
15. Qda. Tortuguita	12.72	8.3									**21.02**
17. Río Cascajal	5.48	20.18	20.34	19.58				4.2		4.12	**73.9**
19. Río Moreno	43.03	33.86					19.8	30.3	0.28		**127.27**
Sub Total	**293.87**	**188.88**	**64.52**	**142.52**	**5.62**	**0.0**	**144.86**	**125.92**	**1.76**	**5.8**	**973.75**
SHE											
1. Qda. Membrillar	50.52	1.26			7.8	2.3					**61.88**
2. Qda. Jobito	7.1	18.02	23.26		37.3	20.9					**106.58**
7. Río Caño Rey					12.84	14.24					**27.08**
11. Qda. Lavandera	29.62	23.8	38.5	12.36	0.2		1.76				**106.24**
Sub Total	**87.24**	**43.08**	**61.76**	**12.36**	**58.14**	**37.44**	**1.76**	**0.0**	**0.0**		**301.78**
TOTAL	**922.53**	**645.68**	**197.16**	**188.24**	**125.92**	**138.06**	**292.94**	**283.64**	**10.72**	**16.32**	**2821.2**

Elaborado por el Consorcio

SHA
Lluviosa 505.50
Seca 449.22

SHBCR
Lluviosa 324.20
Seca 266.72

SHBCL
Lluviosa 510.63
Seca 463.12

SHE
Lluviosa 208.90
Seca 92.88

5.1.3.3.5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A. DISCUSIÓN

La estabilidad de los parámetros ambientales junto con la fuente de alimentos son requisitos indispensables para el crecimiento y desarrollo de los organismos. En ese sentido Wetzel (1975) señala que la diversidad y distribución de la fauna de las masas de agua dulce está relacionada con la alimentación, crecimiento y reproducción, los cuales interactúan y pueden cambiar en la medida que el hábitat cambia. Eso, puede explicar las diferencias encontradas con respecto a la abundancia y distribución de camarones registrados durante la temporada lluviosa y seca en todos los sitios colectados en la Cuenca de la Región Occidental. Se puede asumir que todas las especies de camarones colectados pueden considerase catádromas ya que éstas migran desde las zonas de agua dulce a las estuarinas en algún momento de su ciclo reproductor.

Según Candanedo & D'Croz (1983) el desove de algunos camarones de agua dulce alcanza su más alta intensidad en los últimos meses de la temporada lluviosa, cuando el caudal de los ríos es máximo facilitando el arrastre de los huevos y posiblemente de las larvas. Esos mismos autores señalan que el principal factor que influye sobre la composición en magnitud de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos parece ser la tendencia de estos organismos a migrar hacía la zona estuarinas donde desovan. Estos autores indican que el ciclo de vida de algunos camarones de agua dulce implica una cierta sincronización natural con el caudal de los ríos. Probablemente esta razón explica la abundancia de camarones durante la temporada lluviosa en los ríos Las Marías y Toabré, caracterizados como Sistemas Hídricos de Altura (SHA) y Sistemas Hídricos de Bajura Rápida de Corrientes (SHCBR), respectivamente, donde la velocidad de la corriente tiene un componente principal.

Aún cuando las especies reportadas en este estudio son consideradas grupos de camarones que invaden el hábitat marino, la presencia de ellos en ambas temporadas en los ríos (Membrillar, Jobito y Caño Rey) fue poco abundante o casi nula para todas las especies. Esto se puede deber a que se encontraban en sus formas larvales o juveniles muy pequeñas, que no permitieron ser de capturados con el método de colecta que se aplicó. Sin embargo, *Macrobrachium acanthurus* presentó una notable cantidad de ejemplares en el río Caño Rey. Este mismo comportamiento tuvo *Macrobrachium carcinus* en el río Lavandera durante la temporada lluviosa. No existe un comportamiento claro que defina con exactitud la migración de los *Macrobrachium*. Se sabe que las mayores densidades de la especie *Macrobrachium tenellum* se han registrado en la parte más baja de los ríos, cercano a los estuarios, a finales casi de la temporada lluviosa (Adames, 1977). Sin embargo, los datos obtenidos en este estudio, en los ríos estuarinos no es donde se ha encontrado la mayor abundancia de las cinco especies de camarones.

La dominancia de camarones Átidos en los SHA y SHBCL es un indicativo de que son especies que permanecen la mayor parte de su vida en el ambiente dulceacuícola. Del Rosario & Aguila: En Hernández & D'Croz (1986) indican que estos camarones desovan en agua dulce y que sus primeras fases de desarrollo las llevan a cabo en agua salada. Davis, 1964 ha postulado que los huevos de *Potimirim glabra* degeneran en agua salada si no son eclosionados. Experimentos realizados por Abele & Blum (1977) sostienen que estas especies pueden sobrevivir a salinidades entre 2-20‰. Hay que señalar que aún cuando los registros de las salinidades en todas las estaciones es 0.0, existe un gradiente que se encuentra en el fondo de los estuarios, creado por una cuña salina proveniente de la zona costera.

No existe una relación clara de la distribución de los camarones colectados y los parámetros ambientales como el oxígeno, salinidad y sólidos totales disueltos, posiblemente se debe a que estos son bastante estables en ambas temporadas y fluctúan muy poco. Sin embargo, sí se nota una incidencia de la temperatura, la altura y la velocidad de la corriente que tienen los ríos con respecto a la abundancia de las especies reportadas. Hay que resaltar que las especies *Macrobrachium crenulatum* y *Macrobrachium acanthurus* no aparecieron en los ríos Indio, Platanal y Guabal, los

cuales son considerados SHA, y donde la temperatura de estos fluctúa entre 22-25 °C en la temporada lluviosa y entre 22-24 °C en la seca. Probablemente, la temperatura y la altura son factores limitantes para que estas especies de camarones remonten río arriba. Es interesante indicar que la ausencia de estas dos especies en el río La Conga, aunque pertenece a la clasificación SHBCL y su punto de elevación está en el límite, la temperatura en el sitio de muestreo fue exactamente igual a la del río Platanal durante la temporada lluviosa y seca (25.2 °C y 24.0 °C) respectivamente, comportándose con características de ríos de altura.

En los resultados se destaca la presencia de tres especies de camarones del género *Macrobrachium* que no han sido reportadas en investigaciones anteriores en el área y no han presentado la misma metodología, y en este estudio se han considerado, algunas especies pueden ser consideradas de interés especial, ya que son utilizadas como una fuente de alimento por las comunidades de la región, debido a su tamaño. De estas, *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium crenulatum* fueron más abundantes en los ríos Toabré (SHBCR), Las Marías (SHA)) situados en la Sub Cuenca Coclé del Norte y el río Los Uveros (SHBCL) situado en la Cuenca río Indio. Los camarones Átidos fueron más abundantes en los dos primeros ríos antes mencionados.

Hay que resaltar la relación existente de los valores de abundancia encontrados en los SHBR, confirmados con la diversidad de Shannon (H´) para los mismos sistemas. No obstante, la abundancia encontrada en los SHBCL puede ser explicada por la migración aguas abajo de camarones de diferentes especies en busca de alimento, en donde las condiciones de los ríos que forman parte de este sistema son de calidad de hábitat sub óptimos (SO) en la temporada lluviosa y óptimos (O) durante la seca, lo que garantiza la fuente alimenticia. Existe una correlación positiva alta (.9034) de la abundancia de la especie *Potimirin glabra* con la calidad de los hábitat de los ríos que corresponden a los SHBCR para la temporada seca, lo que hace sensible a la especie si se produce deterioro o reducción de esa calidad en esos sistemas hídricos. Sin embargo, no se encontró correlación con las otras especies.

Los índices de diversidad y similitud obtenidos de abundancia de camarones es un indicativo que esta macrofauna es bastante homogénea durante la temporada lluviosa y seca. Sin embargo, la notable separación del grupo reflejada en el río Toabré en el análisis del dendograma puede ser explicado por la presencia de las especies *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium carcinus* y *Potimirin glabra.*

El valor de Morisita para ambas temporadas refleja el grado de homogeneidad entre las especies en la mayor parte de los ríos colectados. La baja diversidad obtenida en los Sistemas Hídricos durante ambas temporadas, pudiera adjudicarse a la fuente de alimento. Eso explica los valores encontrados en los SHA donde su característica oligotrófica durante cierta época del año obliga a los organismos migrar a los ambientes más productivos, lo cual se confirma con el pequeño aumento de la diversidad registrada en los SHBCR y SHBCL. La diversidad obtenida en los SHE aunque también es considerada, baja refleja la capacidad de adaptación que tienen estos por su condición de ser de ser catádromos.

Es importante destacar que durante la temporada seca cuando el caudal de los ríos es menor, las comunidades humanas asentadas en la ribera de los ríos, aprovechan esta condición para capturar mayor cantidad de camarones. Es probable que la diferencia encontrada entre el total de camarones colectados durante la temporada lluviosa (aproximadamente 1.561) con respecto a la seca (1.246), se debe, en parte, a la presión de captura que es más intensa durante este último periodo.

No se registró gran abundancia de cangrejos del género *Pseudothelphusa*. La ausencia de estos en los SHE es un indicativo de que son estrictamente dulceacuícolas como lo señalan Candanedo & D´Croz (1983) y Del Rosario & Aguila (1986). A diferencia de los del género *Sesarma*, estos pueden encontrarse en SHE y SHBCL.

Si se parte del hecho de que un sensor biológico corresponde a una especie que puede dar respuesta a factores "estresantes", debido a fluctuaciones naturales y posibles impactos que se den

en el ecosistema, su comportamiento y respuestas fisiológicas, servirían para usarlos como herramienta modelo para evaluar riesgos biológicos y sus efectos sobre la misma.

En los ríos de altura, una disminución de los camarones Átydos, reflejaría su sensibilidad a los cambios, ya que su abundancia en ellos fue bastante significativa. En resumen las modificaciones que pudieran darse en su momento, en éstas especies, ameritan considerarlas como sensores biológicos.

B. CONCLUSIONES

- Los datos obtenidos en este estudio suministra información sobre la distribución y abundancia de la fauna macrobéntica de la Cuenca de la Región Occidental del Canal de Panamá.

- La fauna carcinológica dulceacuícola determinada en esta investigación, es pobre y similar al número de especies reportadas en otros estudios. Se registraron cinco especies de camarones pertenecientes a los familias Palaemonidae y dos especies de cangrejos de la familia Pheusothelphusidea y Grapsidae. Los resultados muestran una abundancia máxima de camarones y cangrejos durante la temporada lluviosa con respecto a la seca.

- Existe una dominancia de *Macrobrachium carcinus* y *Atya scabra*, sobre las demás especies.

- La diversidad de especie y abundancia registrada en los ambientes dulceacuícolas comparado con los estuarinos, indican que la distribución de las poblaciones pudiera estar relacionada con las variaciones de la temperatura, velocidad de las corrientes y gradientes de salinidad, registrados en los diferentes hábitats.

- La ausencia de algunas de las especies en las estaciones, pudiera atribuirse a la presión de capturas la cual parece ser más intensa durante la noche y en temporada seca, cuando el nivel de los ríos, arroyos y quebradas es más bajo, y al posible el deterioro del ambiente. Se observa una notable abundancia en los SHBCR y una biomasa alta en los SHBCL.

5.1.3.4 INSECTOS ACUÁTICOS

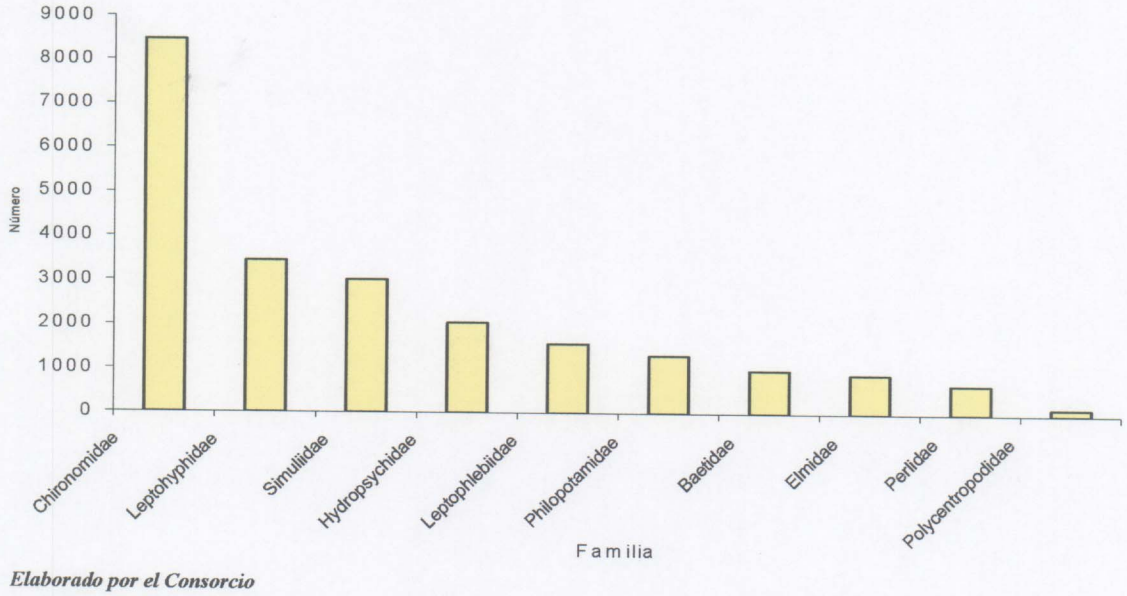
5.1.3.4.1 ABUNDANCIA, RIQUEZA Y DIVERSIDAD

En las muestras de hojarasca se encontró un total de 23.225 individuos de insectos acuáticos, colectándose el mayor porcentaje (63.36%) en las muestras obtenidas durante la temporada seca (Cuadros 5.1-20 y 5.1-21).

Durante todo el estudio, se identificaron 46 familias de insectos distribuidas en diez (10) Órdenes, siendo Diptera (11), Coleoptera (8), Trichoptera (7) y Odonata (7) los más diversos. (Figura 5.1-13) Las cinco familias mayormente representadas durante todo el estudio en las muestras de la Región Occidental fueron:

- Chironomidae (Diptera, 8.470)
- Leptohyphidae (Ephemeroptera, 3.415)
- Simuliidae (Diptera, 3.019)
- Hydropsychidae (Trichoptera, 2.049)
- Leptophlebiidae (Ephemeroptera, 1.580)

FIGURA 5.1-13
ABUNDANCIA DE INSECTOS ACUÁTICOS POR FAMILIA



Elaborado por el Consorcio

Representando éstas un 79.80% de la colecta total de insectos acuáticos asociados a las muestras de hojarasca.

Durante la temporada lluviosa Cuadro 5.1-20Figura 5.1-14 y, dominaron las familias:

- Chironomidae
- Simuliidae
- Leptohyphidae
- Elmidae

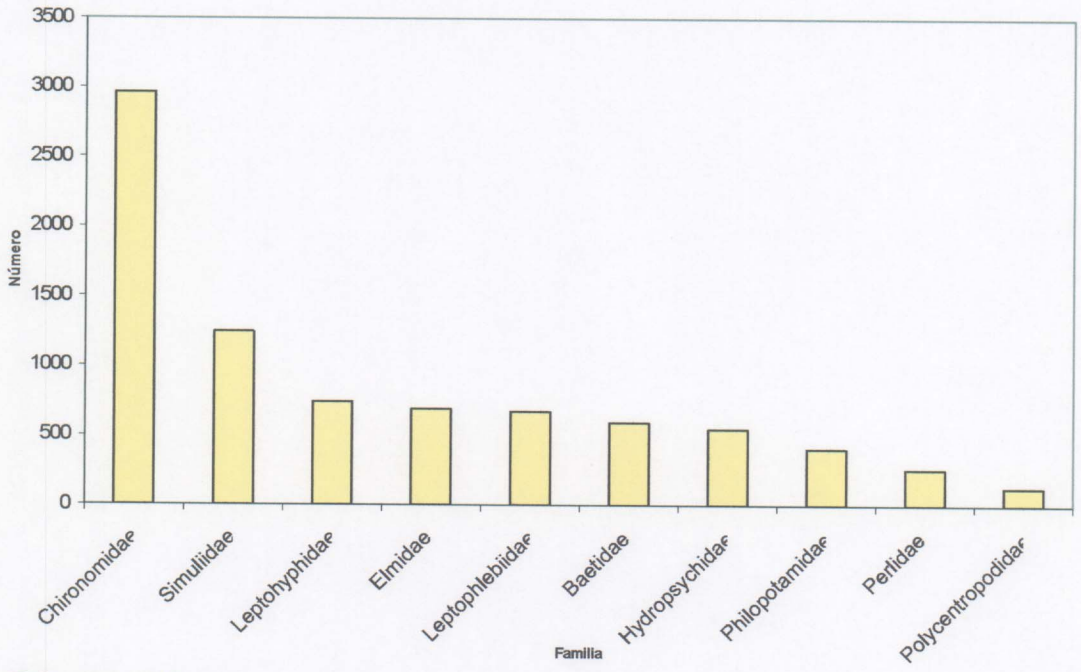
CUADRO 5.1-20

ABUNDANCIA TOTAL (N°) DE INSECTOS ACUÁTICOS EN HOJARASCA COLECTADA DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA, POR FAMILIA Y SITIO DE ESTUDIO

FAMILIA / SITIO	Indio#1	Indio#2	Indio#3	Indio#4	Indio#5	Indio#6	MB#7	MB#8	MB#9	MB#10	CN#11	CN#12	CN#13	CN#14	CN#15	CN#16	CN#17	CN#18	CN#19	CN#20	TOTAL
Baetidae	1	11	32	126	14	12	0	3	33	3	0	5	96	70	31	1	0	13	137	5	593
Caenidae	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	8
Heptageniidae	0	1	0	3	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	22
Leptohyphidae	19	22	154	48	20	63	0	1	104	32	0	21	13	63	14	9	15	80	24	5	707
Leptophlebiidae	66	138	88	27	14	1	0	3	55	32	0	29	15	30	56	12	69	16	18	3	672
Calamoceratidae	13	1	0	0	1	2	0	7	0	4	0	0	0	0	0	1	11	4	0	1	45
Glossosomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydropsychidae	0	47	133	58	28	10	0	1	74	89	0	5	5	3	20	8	0	16	48	1	546
Hydroptilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	42	1	0	0	0	0	1	0	4	1	0	0	49
Leptoceridae	10	14	0	1	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	33	1	6	2	1	84
Philopotamidae	0	148	128	148	12	0	0	0	21	4	0	0	27	1	17	0	0	7	21	0	534
Polycentropodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Athericidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ceratopogonidae	0	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Chironomidae	533	48	789	79	17	39	235	38	172	307	8	12	63	107	156	66	61	60	103	69	2962
Dixidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dolichopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ephydridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Simuliidae	1	1	439	123	77	69	0	0	85	14	0	6	40	13	129	2	0	24	209	13	1245
Stratiomyidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dytiscidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Elmidae	13	115	86	47	49	31	2	0	37	29	1	3	15	5	2	23	9	59	93	71	690
Gyrinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hydrophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Psephenidae	0	0	0	2	0	0	0	2	3	0	0	0	1	1	2	0	1	0	2	2	16
Ptylodactilidae	0	2	4	0	6	2	0	0	0	11	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	30
Scarabeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scirtidae	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Staphilinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entomobryidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Perlidae	0	7	21	12	10	0	0	0	55	23	0	0	4	0	0	2	0	14	79	33	260
Pyralidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Corydalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calopterygidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	4
Coenagrionidae	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7
Gomphidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Libellulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Megapodagrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Polithoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hebridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Naucoridae	0	0	0	0	5	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	11
Reduviidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Veliidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
TOTAL/SITIO	658	563	1877	677	255	231	244	55	683	581	9	81	280	295	428	159	175	310	741	206	8509

Elaborado por el Consorcio

FIGURA 5.1-14
ABUNDANCIA DE FAMILIAS DE INSECTOS ACUÁTICOS DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA, 2001



Elaborado por el Consorcio

Durante la temporada seca (Cuadro 5.1-21 Figura 5.1-15 y) dominaron las siguientes familias:

- Chironomidae
- Leptohyphidae
- Simuliidae
- Hydropsychidae

Tal como se puede apreciar las tres primeras familias también fueron dominantes durante la temporada lluviosa.

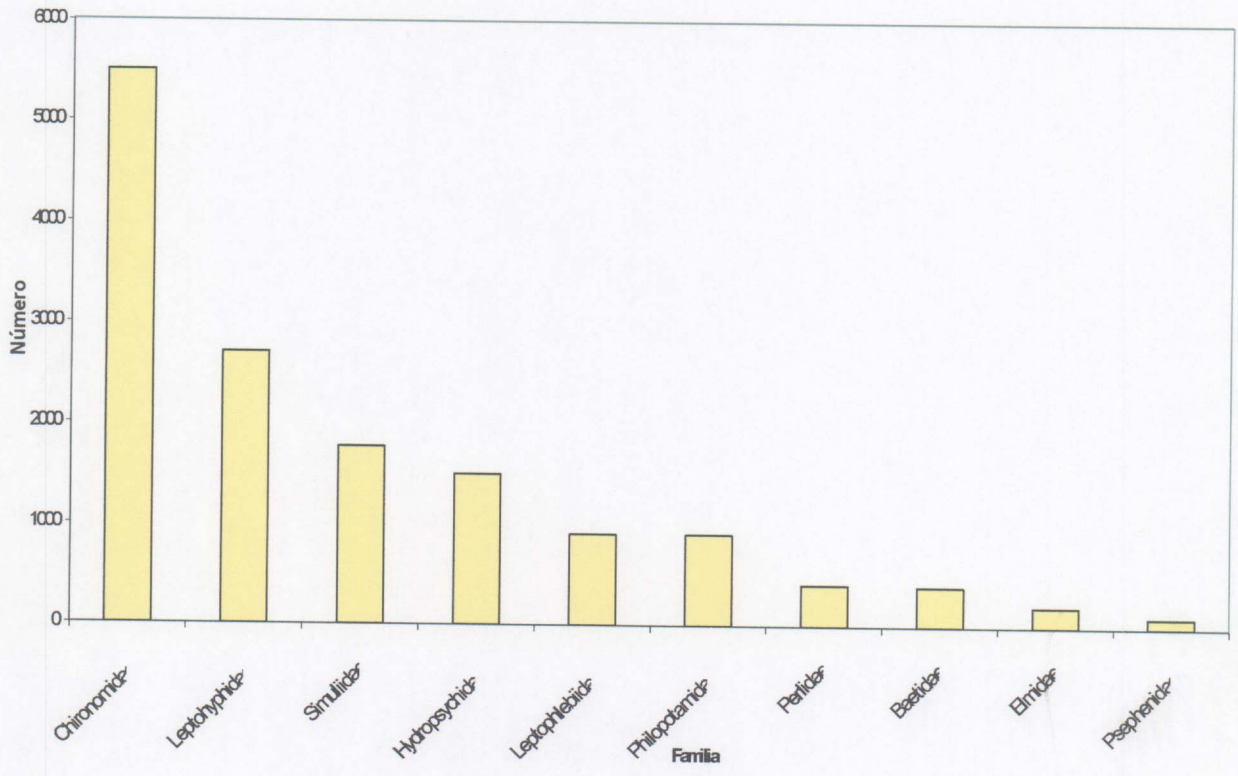
CUADRO 5.1-21

ABUNDANCIA TOTAL (N°) DE INSECTOS ACUÁTICOS EN HOJARASCA COLECTADA DURANTE LA TEMPORADA SECA, POR FAMILIA Y SITIO DE ESTUDIO

FAMILIA / SITIO	Indio#1	Indio#2	Indio#3	Indio#4	Indio#5	Indio#6	MB#7	MB#8	MB#9	MB#10	CN#11	CN#12	CN#13	CN#14	CN#15	CN#16	CN#17	CN#18	CN#19	CN#20	TOTAL
Baetidae	0	0	78	54	21	28	0	23	26	3	0	36	30	8	16	7	58	2	5	0	395
Caenidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Heptageniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptohyphidae	0	1	147	39	20	2330	0	1	39	2	0	12	14	5	14	3	69	0	11	1	2708
Leptophlebiidae	5	24	81	28	36	17	1	6	7	19	1	50	90	82	47	25	341	14	34	0	908
Calamoceratidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Glossosomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Hydropsychidae	0	14	241	52	30	1000	0	0	28	4	0	19	34	2	30	8	13	2	26	0	1503
Hydroptilidae	0	0	0	0	0	8	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Leptoceridae	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	8
Philopotamidae	0	44	263	126	4	1	0	1	60	1	0	24	87	2	57	0	188	0	49	0	907
Polycentropodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	24
Athericidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ceratopogonidae	4	5	4	1	0	1	0	1	0	2	6	1	6	3	1	0	6	0	3	1	45
Chironomidae	328	670	193	56	42	208	265	46	58	112	98	94	250	484	70	196	1868	72	344	54	5508
Dixidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dolichopodidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Empididae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Ephydridae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Psychodidae	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	43
Simuliidae	0	0	845	172	92	438	0	11	101	0	0	15	47	0	15	1	26	4	6	1	1774
Stratiomyidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tipulidae	0	0	1	0	7	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	12
Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elmidae	13	2	26	25	18	9	1	2	8	2	0	10	10	1	34	1	16	3	10	15	206
Gyrinidae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Hydrophilidae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
Psephenidae	0	0	22	9	12	0	0	4	13	0	0	16	7	1	1	2	2	0	15	1	105
Ptylodactilidae	0	0	1	1	3	1	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	13
Scarabeidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Scirtidae	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	1	1	0	11
Entomobryidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Perlidae	0	0	75	74	38	6	0	1	39	0	0	27	14	0	53	0	27	4	56	0	414
Pyralidae	0	0	1	5	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	11	1	1	0	25
Corydalidae	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Aeshnidae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Calopterygidae	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	4	0	1	0	1	0	10
Coenagrionidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	5	0	10
Gomphidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Libellulidae	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
Megapodagrionidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Polithoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Hebridae	0	0	1	0	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	10
Naucoridae	0	0	0	0	5	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	11
Reduviidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Veliidae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
TOTAL/SITIO	353	806	1982	646	331	4059	268	101	404	168	107	308	593	590	358	249	2641	105	572	75	14716

Elaborado por el Consorcio

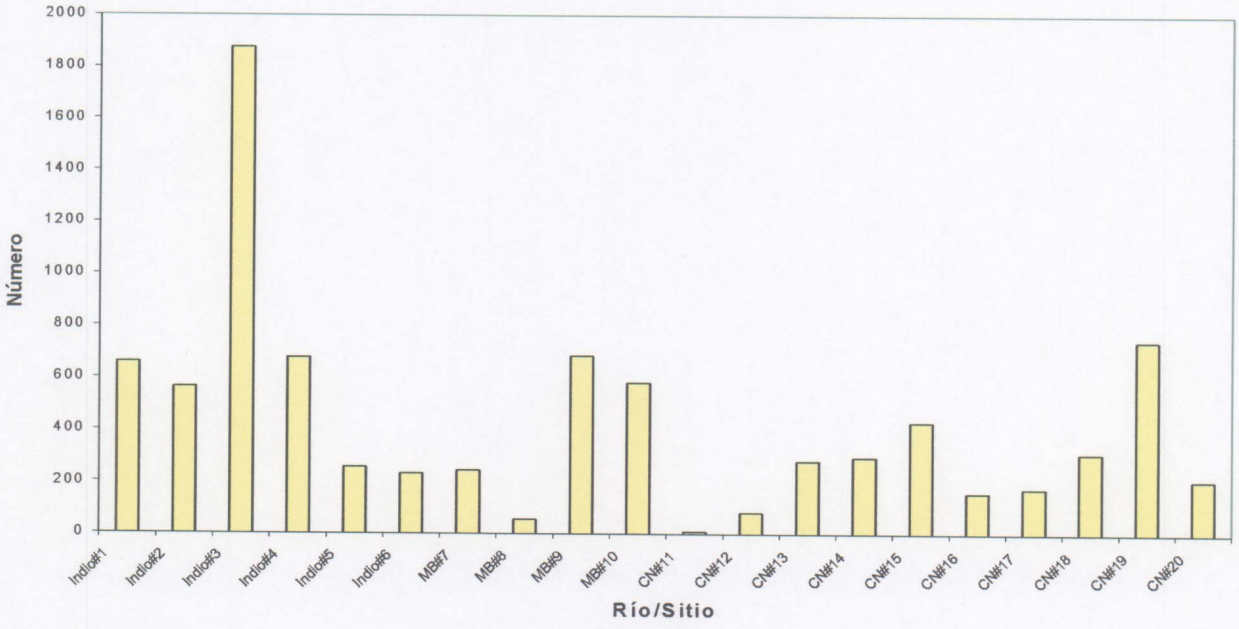
FIGURA 5.1-15
ABUNDANCIA DE FAMILIAS DE INSECTOS ACUÁTICOS DURANTE LA TEMPORADA SECA, 2001



Elaborado por el Consorcio

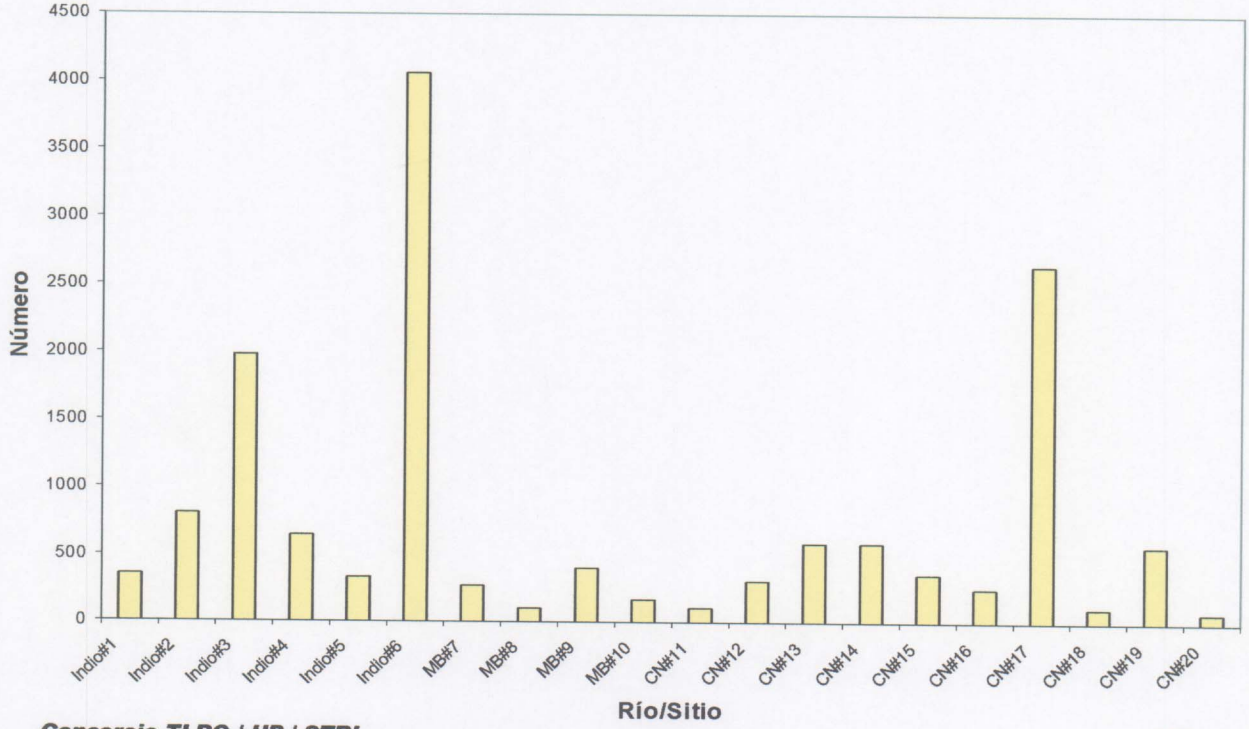
Si se considera la abundancia de insectos acuáticos por cada uno de los 20 sitios muestreados en la Región Occidental, se observa que durante la temporada lluviosa los sitios que presentaron mayor abundancia fueron Los Uveros (Indio#3) y río Moreno (CN#19) (Figura 5.1-16). En cambio durante la temporada seca los sitios que presentaron mayor abundancia fueron Los Uveros (Indio#3), Indio (Indio#6) y río Cascajal (CN#17) (Figura 5.1-17).

FIGURA 5.1-16
ABUNDANCIA DE FAMILIAS DE INSECTOS ACUÁTICOS POR RÍOS (SITIOS) DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA, 2001



Elaborado por el Consorcio

FIGURA 5.1-17
ABUNDANCIA DE FAMILIAS DE INSECTOS ACUÁTICOS POR RÍOS (SITIOS) DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA, 2001



En las muestras de la temporada lluviosa, se identificaron en la 29 familias de insectos acuáticos, a diferencia de las 42 que se observaron en las muestras obtenidas durante la temporada seca Cuadro 5.1-22.

Aunque la riqueza de familias fue notoriamente diferente para ambas estaciones, los resultados de los Indices de Diversidad, en su mayoría, mostraron que la mayor diversidad se registró en la temporada seca, Cuadro 5.1-23. La marcada dominancia de Chironomidae, Leptohyphidae y Simuliidae, pudo influir en la estimación de menor diversidad en algunos análisis. Al evaluar la semejanza de los datos de las dos estaciones (lluviosa-seca) utilizando los Indices de Similitud de Jaccard (J), Sorenson (S) y Morisita-Horn (M-H) también se evidenció una semejanza relativamente grande (0.54-0.95) entre ambos grupos de muestras.

CUADRO 5.1-22

LISTA DE FAMILIAS DE INSECTOS ACUÁTICOS ASOCIADOS A HOJARASCA: REGIÓN OCCIDENTAL, CUENCA, TEMPORADA (LLUVIOSA,seca).

	REGIÓN OCCIDENTAL			RIO INDIO			M. DE LA BORDA			C. DEL NORTE		
	TOTAL	LLUVIOSA	SECA	TOTAL	LLUVIOSA	SECA	TOTAL	LLUVIOSA	SECA	TOTAL	LLUVIOSA	SECA
1	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae	Baetidae
2	Caenidae	Caenidae		Caenidae	Caenidae		Caenidae	Caenidae		Caenidae	Caenidae	
3	Heptageniidae	Heptageniidae		Heptageniidae	Heptageniidae		Heptageniidae	Heptageniidae		Heptageniidae	Heptageniidae	
4	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae	Leptohyphidae
5	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae	Leptophlebiidae
6	Calamoceratidae	Calamoceratidae	Calamoceratidae	Calamoceratidae	Calamoceratidae		Calamoceratidae	Calamoceratidae		Calamoceratidae	Calamoceratidae	Calamoceratidae
7	Glossosomatidae		Glossosomatidae							Glossosomatidae		Glossosomatidae
8	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae	Hydropsychidae
9	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae		Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	Hydroptilidae	
10	Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae		Leptoceridae	Leptoceridae	Leptoceridae
11	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae	Philopotamidae
12	Polycentropodidae	Polycentropodidae	Polycentropodidae	Polycentropodidae	Polycentropodidae		Polycentropodidae		Polycentropodidae	Polycentropodidae		Polycentropodidae
13	Athericidae	Athericidae	Athericidae	Athericidae		Athericidae	Athericidae	Athericidae				
14	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae		Ceratopogonidae	Ceratopogonidae		Ceratopogonidae
15	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae	Chironomidae
16	Dixidae	Dixidae		Dixidae	Dixidae							
17	Dolichopodidae		Dolichopodidae	Dolichopodidae		Dolichopodidae						
18	Empididae		Empididae	Empididae		Empididae				Empididae		Empididae
19	Ephydridae		Ephydridae	Ephydridae		Ephydridae						
20	Psychodidae		Psychodidae	Psychodidae		Psychodidae				Psychodidae		Psychodidae
21	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae	Simuliidae
22	Stratiomyidae		Stratiomyidae	Stratiomyidae		Stratiomyidae						
23	Tipulidae		Tipulidae	Tipulidae		Tipulidae	Tipulidae		Tipulidae	Tipulidae		Tipulidae
24	Dytiscidae	Dytiscidae		Dytiscidae	Dytiscidae		Dytiscidae	Dytiscidae		Dytiscidae	Dytiscidae	
25	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae	Elmidae
26	Gyrinidae		Gyrinidae	Gyrinidae		Gyrinidae				Gyrinidae		Gyrinidae
27	Hydrophilidae		Hydrophilidae	Hydrophilidae		Hydrophilidae				Hydrophilidae		Hydrophilidae
28	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae	Psephenidae
29	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae		Ptylodactilidae	Ptylodactilidae	Ptylodactilidae
30	Scarabeidae		Scarabeidae	Scarabeidae		Scarabeidae						
31	Scirtidae	Scirtidae	Scirtidae	Scirtidae	Scirtidae	Scirtidae	Scirtidae		Scirtidae	Scirtidae		Scirtidae
32	Entomobryidae		Entomobryidae	Entomobryidae		Entomobryidae	Entomobryidae	Entomobryidae				
33	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae	Perlidae
34	Pyralidae	Pyralidae	Pyralidae	Pyralidae		Pyralidae	Pyralidae	Pyralidae	Pyralidae	Pyralidae		Pyralidae
35	Corydalidae		Corydalidae	Corydalidae		Corydalidae				Corydalidae		Corydalidae
36	Aeshnidae		Aeshnidae	Aeshnidae		Aeshnidae				Aeshnidae		Aeshnidae
37	Calopterygidae	Calopterygidae	Calopterygidae	Calopterygidae	Calopterygidae		Calopterygidae		Calopterygidae	Calopterygidae	Calopterygidae	Calopterygidae
38	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae		Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae	Coenagrionidae
39	Gomphidae	Gomphidae	Gomphidae				Gomphidae	Gomphidae	Gomphidae	Gomphidae		Gomphidae
40	Libellulidae	Libellulidae	Libellulidae	Libellulidae		Libellulidae	Libellulidae		Libellulidae	Libellulidae	Libellulidae	Libellulidae
41	Megapodagrionidae		Megapodagrionidae				Megapodagrionidae		Megapodagrionidae	Megapodagrionidae		Megapodagrionidae
42	Polithoridae		Polithoridae							Polithoridae		Polithoridae
43	Hebridae		Hebridae	Hebridae		Hebridae	Hebridae		Hebridae	Hebridae		Hebridae
44	Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae		Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae	Naucoridae
45	Reduviidae		Reduviidae							Reduviidae		Reduviidae
46	Veliidae	Veliidae	Veliidae	Veliidae	Veliidae	Veliidae	Veliidae	Veliidae		Veliidae	Veliidae	Veliidae
	46	29	42	41	23	33	32	24	23	39	22	35

Elaborado por el Consorcio

CUADRO 5.1-23
ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD PARA LA REGIÓN OCCIDENTAL DURANTE TODO EL ESTUDIO

Temporada	Lluviosa	Seca
	Shannon	
H'	2.13	1.94
E	0.63	0.52
Var H'	0.00013	0.00008
	Mcintosh	
Índice Mcintosh	3,558.5	6,716.36
Índice Dominancia	0.588	0.548
Equitatividad	0.714	0.643
	Berger- Parker	
No.INDIVIDUOS	8,508	14,714
Número Máximo	2,962	5,508
Berger-Parker	0.348	0.374
	Similaridad	
Jaccard	0.543	
Sorenson (S)	0.704	
Sorenson (N)	0.65	
Morisita-Horn	0.95	

Elaborado por el Consorcio

5.1.3.4.2 CUENCA DE RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

- **CUENCA DE RÍO INDIO**

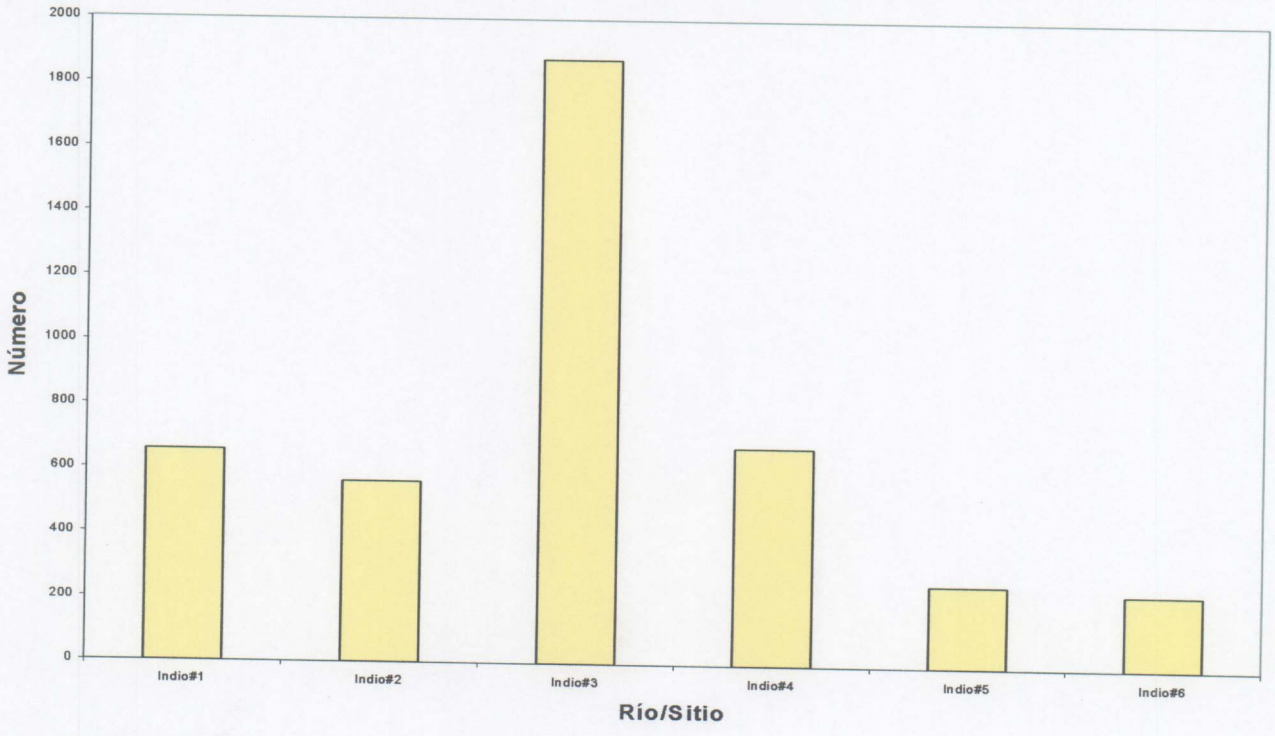
En las muestras colectadas en la cuenca del río Indio, se encontraron un total de 12.435 individuos de insectos acuáticos, representando un 53.54% de la colecta total en la Región Occidental. Aunque, la colecta más abundante fue la de la temporada seca (Cuadros 5.1-24 y 5.1-25).

Durante todo el estudio, se identificaron en las muestras de río Indio, 41 familias de insectos acuáticos, aunque fue en la temporada seca donde se obtuvo la mayor riqueza de familias (Cuadro 5.1-22).

Las familias con mayor representación numérica fueron, en general, Leptohyphidae, Simuliidae, Chironomidae, Hydropsychidae, Philopotamidae, Elmidae y Leptophlebiidae (Cuadros 5.1-24 y 5.1-25). Estimándose que durante la temporada seca las familias Leptohyphidae (2.537), Simuliidae (1.546), Chironomidae (1.497) e Hydropsychidae (1.337) fueron las más importantes numéricamente, representando un 84.6% de la colecta en esa época del año.

Con relación a la abundancia de insectos acuáticos, por sitio de estudio, en la cuenca del río Indio, se observó que en la temporada lluviosa los sitios Los Uveros (Indio#3) e Las Marías (Indio#4) fueron los que evidenciaron mayor número de individuos (Figura 5.1-18a).

FIGURA 5.1-18ª
CUENCA DE RÍO INDIO ABUNDANCIA POR RÍO SITIO EN LA TEMPORADA LLUVIOSA



Elaborado por el Consorcio

CUADRO 5.1-24

ABUNDANCIA (N°) DE INSECTOS ACUÁTICOS EN HOJARASCA COLECTADA DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA, POR FAMILIA, SITIO Y cuenca.

	Indio#1	Indio#2	Indio#3	Indio#4	Indio#5	Indio#6	Total Cuenca	MB#7	MB#8	MB#9	MB#10	Total Cuenca	CN#11	CN#12	CN#13	CN#14	CN#15	CN#16	CN#17	CN#18	CN#19	CN#20	To C
Baetidae	1	11	32	126	14	12	196	0	3	33	3	39	0	5	96	70	31	1	0	13	137	5	
Caenidae	1	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
Heptageniidae	0	1	0	3	0	0	4	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	
Leptohyphidae	19	22	154	48	20	63	326	0	1	104	32	137	0	21	13	63	14	9	15	80	24	5	
Leptophlebiidae	66	138	88	27	14	1	334	0	3	55	32	90	0	29	15	30	56	12	69	16	18	3	
Calamoceratidae	13	1	0	0	1	2	17	0	7	0	4	11	0	0	0	0	0	1	11	4	0	1	
Glossosomatidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hydropsychidae	0	47	133	58	28	10	276	0	1	74	89	164	0	5	5	3	20	8	0	16	48	1	
Hydroptilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	1	43	0	0	0	0	1	0	4	1	0	0	
Leptoceridae	10	14	0	1	0	0	25	0	0	0	16	16	0	0	0	0	0	33	1	6	2	1	
Philopotamidae	0	148	128	148	12	0	436	0	0	21	4	25	0	0	27	1	17	0	0	7	21	0	
Polycentropodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Athericidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ceratopogonidae	0	3	2	1	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chironomidae	533	48	789	79	17	39	1505	235	38	172	307	752	8	12	63	107	156	66	61	60	103	69	
Dixidae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dolichopodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Empididae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ephydridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Psychodidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Simuliidae	1	1	439	123	77	69	710	0	0	85	14	99	0	6	40	13	129	2	0	24	209	13	
Stratiomyidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tipulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dytiscidae	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Elmidae	13	115	86	47	49	31	341	2	0	37	29	68	1	3	15	5	2	23	9	59	93	71	
Gyrinidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hydrophilidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Psephenidae	0	0	0	2	0	0	2	0	2	3	0	5	0	0	1	1	2	0	1	0	2	2	
Ptylodactilidae	0	2	4	0	6	2	14	0	0	0	11	11	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	
Scarabeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Scirtidae	1	5	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Entomobryidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Perlidae	0	7	21	12	10	0	50	0	0	55	23	78	0	0	4	0	0	2	0	14	79	33	
Pyralidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Corydalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Aeshnidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calopterygidae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coenagrionidae	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	
Gomphidae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
Libellulidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Megapodagrionidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Polithoridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Hebridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Naucoridae	0	0	0	0	5	0	5	0	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Reduviidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
Veliidae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total/Sitio-/Cuenca	658	563	1877	677	255	231	4261	244	55	683	581	1563	9	81	280	295	428	159	175	311	742	206	

Elaborado por el Consorcio

MB= Miguel de la Borda, CN= Coclé del Norte

CUADRO 5.1-25
ABUNDANCIA (NO.) DE INSECTOS ACUÁTICOS EN HOJARASCA COLECTADA DURANTE LA TEMPORADA SECA POR FAMILIA, SITIO Y CUENCA

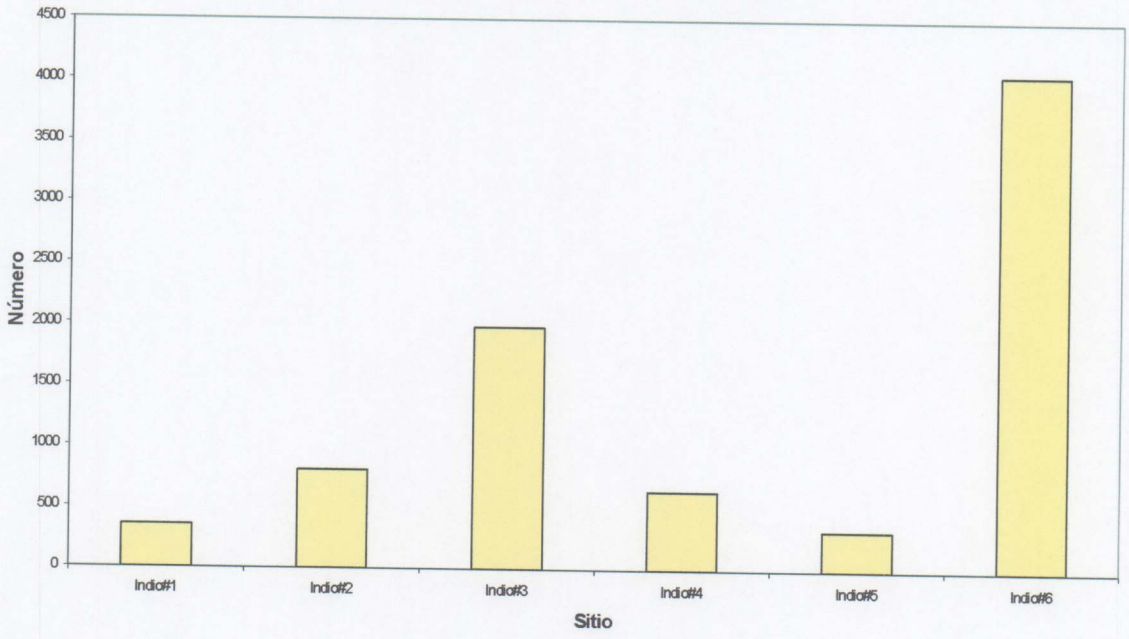
	Indio#1	Indio#2	Indio#3	Indio#4	Indio#5	Indio#6	Cuenca Total	MB#7	MB#8	MB#9	MB#10	Cuenca Total	CN#11	CN#12	CN#13	CN#14	CN#15	CN#16	CN#17	CN#18	CN#19	CN#20	Cuenca Total
Baetidae	0	0	78	54	21	28	**181**	0	23	26	3	**52**	0	36	30	8	16	7	58	2	5	0	**162**
Caenidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Heptageniidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Leptohyphidae	0	1	147	39	20	2330	**2537**	0	1	39	2	**42**	0	12	14	5	14	3	69	0	11	1	**129**
Leptophlebiidae	5	24	81	28	36	17	**191**	1	6	7	19	**33**	1	50	90	82	47	25	341	14	34	0	**684**
Calamoceratidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1**
Glossosomatidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	**2**
Hydropsychidae	0	14	241	52	30	1000	**1337**	0	0	28	4	**32**	0	19	34	2	30	8	13	2	26	0	**134**
Hydroptilidae	0	0	0	0	0	8	**8**	0	0	19	0	**19**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Leptoceridae	1	0	0	0	0	1	**2**	0	0	0	0	**0**	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	**6**
Philopotamidae	0	44	263	126	4	1	**438**	0	1	60	1	**62**	0	24	87	2	57	0	188	0	49	0	**407**
Polycentropodidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	18	**18**	1	0	0	0	4	1	0	0	0	0	**6**
Athericidae	0	0	0	1	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Ceratopogonidae	4	5	4	1	0	1	**15**	0	1	0	2	**3**	6	1	6	3	1	0	6	0	3	1	**27**
Chironomidae	328	670	193	56	42	208	**1497**	265	46	58	112	**481**	98	94	250	484	70	196	1868	72	344	54	**3530**
Dixidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Dolichopodidae	1	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Empididae	0	0	1	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Ephydridae	0	2	0	0	0	0	**2**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Psychodidae	0	40	0	0	0	0	**40**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	**3**
Simuliidae	0	0	845	172	92	438	**1547**	0	11	101	0	**112**	0	15	47	0	15	1	26	4	6	1	**115**
Stratiomyidae	0	1	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Tipulidae	0	0	1	0	7	0	**5**	0	0	0	1	**1**	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	**3**
Dytiscidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Elmidae	13	2	26	25	18	9	**93**	1	2	8	2	**13**	0	10	10	1	34	1	16	3	10	15	**100**
Gyrinidae	0	1	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Hydrophilidae	0	0	1	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	**2**
Psephenidae	0	0	22	9	12	0	**43**	0	4	13	0	**17**	0	16	7	1	1	2	2	0	15	1	**45**
Ptylodactilidae	0	0	1	1	3	1	**6**	0	0	0	0	**0**	0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	**7**
Scarabeidae	0	0	0	0	1	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Scirtidae	0	2	0	1	0	0	**3**	0	0	0	1	**1**	0	0	1	0	0	0	4	1	1	0	**7**
Entomobryidae	0	0	0	1	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
Perlidae	0	0	75	74	38	6	**193**	0	1	39	0	**40**	0	27	14	0	53	0	27	4	56	0	**181**
Pyralidae	0	0	1	5	1	2	**9**	0	0	1	1	**2**	0	0	0	1	0	0	11	1	1	0	**14**
Corydalidae	0	0	0	1	0	2	**3**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**1**
Aeshnidae	0	0	0	0	0	1	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Calopterygidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	3	0	0	**3**	0	0	1	0	4	0	1	0	1	0	**7**
Coenagrionidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	1	0	0	**1**	0	0	0	0	0	0	3	1	5	0	**9**
Gomphidae	0	0	0	0	0	0	**0**	1	0	0	0	**1**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Libellulidae	0	0	1	0	0	4	**5**	0	0	0	1	**1**	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	**1**
Megapodagrionidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	1	0	1	**2**	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Polithoridae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**1**
Hebridae	0	0	1	0	1	1	**3**	0	0	3	0	**3**	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	**4**
Naucoridae	0	0	0	0	5	1	**6**	0	0	2	0	**2**	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	**3**
Reduviidae	0	0	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**1**
Veliidae	1	0	0	0	0	0	**1**	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	**1**
Total/Sitio-Cuenca	353	806	1982	646	331	4059	**8174**	268	101	404	168	**941**	107	308	593	590	358	249	2641	105	572	75	**5598**

Elaborado por el Consorcio

MB= Miguel de la Borda, CN= Coclé del Norte

Esto último se explica por la asociación Chironomidae (789)-Leptohyphidae (154) y Philopotamidae (148)-Baetidae (126), respectivamente. En cambio, en la temporada seca, los sitios que presentaron colectas más numerosas fueron el Indio (Indio#6) y Los Uveros (Indio#3) (Figura 5.1-18b) en este caso las asociaciones más numerosas fueron Leptohyphidae (2.330)-Hydropsychidae (1.000) y Simuliidae (844)-Philopotamidae (263), respectivamente.

FIGURA 5.1-18b
CUENCA DE RÍO INDIO ABUNDANCIA POR RÍO SITIO EN LA TEMPORADA SECA



Elaborado por el Consorcio

- **CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO**

En las muestras colectadas en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio se encontraron 2.504 individuos de insectos acuáticos, representando estos un 10.8% de la colecta total en la Región. Contrariamente a lo observado en río Indio, en Miguel de la Borda/Caño Sucio se estimó la mayor colecta en las muestras de la temporada lluviosa (Cuadros 5.1-24 y 5.1-25).

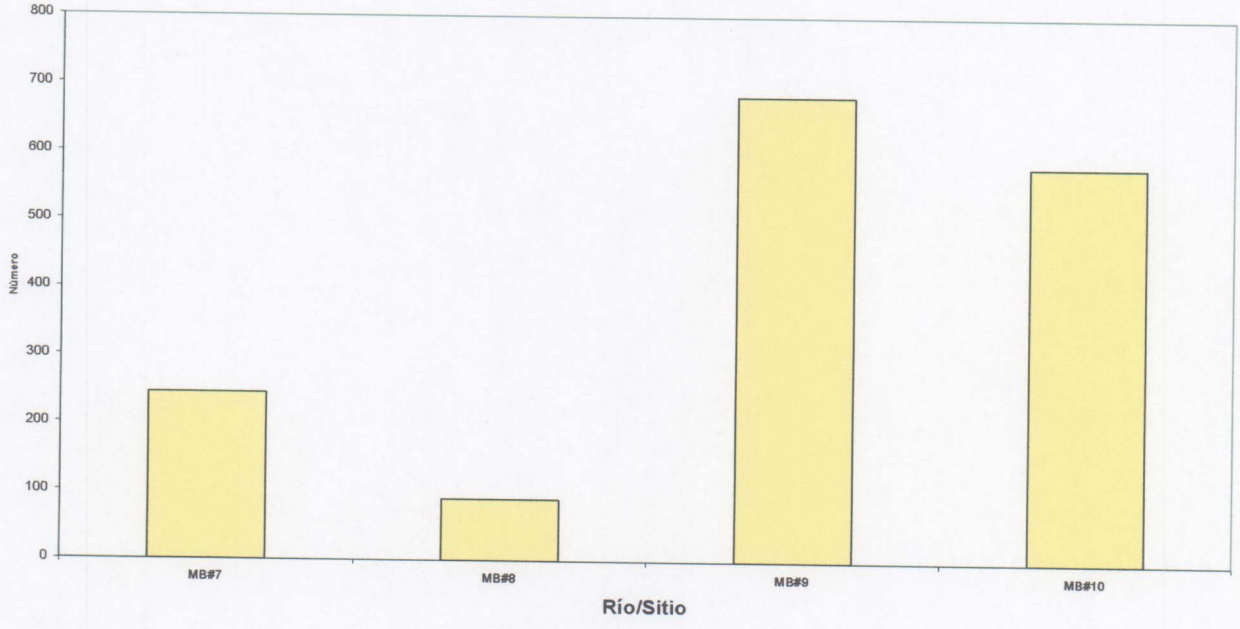
Durante todo el estudio se identificaron 32 familias de insectos acuáticos, observándose que la riqueza (No.) de familias fue muy similar en ambas épocas del año (Cuadro 5.1-22).

Las familias con mayor cantidad de individuos, durante todo el estudio, fueron Chironomidae (1.233), Simuliidae (211), Hydropsychidae (196), Leptohyphidae (179), Leptophlebiidae (123), Perlidae (118) y Baetidae (91). Aunque, durante la temporada lluviosa predominaron Chironomidae (752), Hydropsychidae (164), Leptohyphidae (137) y Simuliidae (99) representando un 73.7% de la colecta en esta época del año (Cuadro 5.1-24).

Con relación a la abundancia de insectos acuáticos por sitio de estudio en la cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio, se observa que en la temporada lluviosa, los sitios Río Guásimo (MB#9) y Platanal (MB#10) evidenciaron un mayor número de individuos, (Figura 5.1-19a). Esto se

explica por las asociaciones Chironomidae (172)-Leptohyphidae (104) y Chironomidae (307)-Hydropsychidae (89), respectivamente.

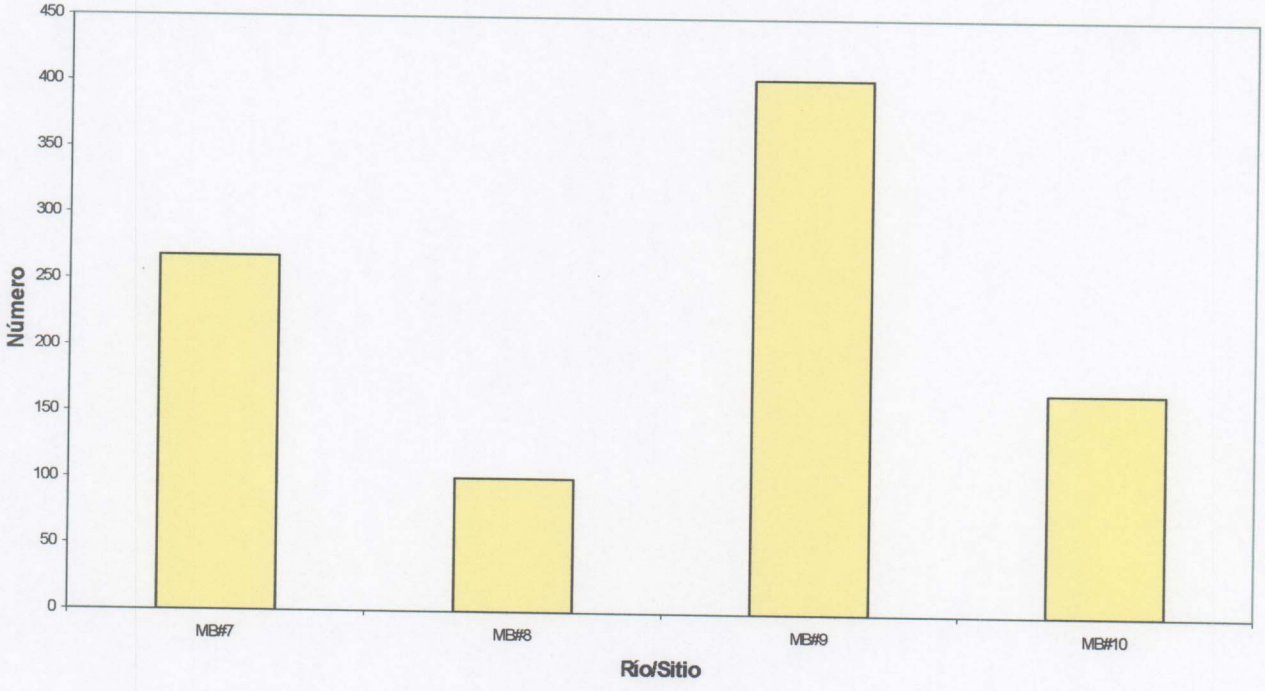
FIGURA 5.1-19a
CUENCA DE CAÑO SUCIO ABUNDANCIA POR SITIO EN LA TEMPORADA LLUVIOSA



Elaborado por el Consorcio

En la temporada seca se mantiene la importancia del sitio río Guásimo (MB#9), en cambio es notoria la abundancia de insectos acuáticos en las muestras del sitio Caño Rey (MB#7), Figura 5.1-19b. Lo anterior se puede explicar por la asociación de Simuliidae (101)-Philopotamidae (60) en río Guásimo (MB#9) y sólo Chironomidae (265) en el sitio río Caño Rey (MB#7).

FIGURA 5.1-19b
CUENCA DE CAÑO SUCIO ABUNDANCIA POR SITIO EN LA TEMPORADA SECA



Elaborado por el Consorcio

- **CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

En las muestras colectadas en la cuenca de Coclé del Norte, se encontraron 8.283 individuos de insectos acuáticos, representando estos un 35.77% de la colecta total en la Región Occidental.

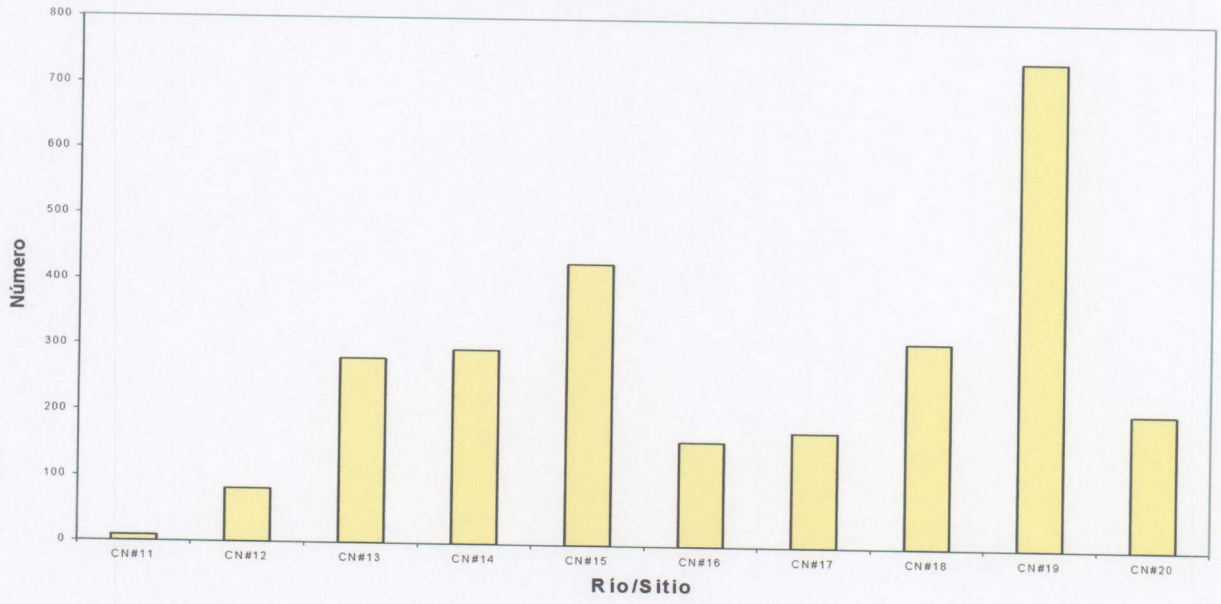
Coincidiendo con lo observado en río Indio, en Coclé del Norte se evidenció la mayor colecta en la temporada seca, representando ésta un 67.59% de la colecta total en esta cuenca (Cuadro 5.1-24 y 5.1-25).

Durante todo el estudio, se identificaron en las muestras de Coclé del Norte 39 familias de insectos acuáticos, estimándose la mayor riqueza en las muestras de la temporada seca (Cuadro 5.1-24).

Las familias más numerosas durante todo el estudio fueron Chironomidae (4.235), Leptophlebiidae (932), Simuliidae (551), Philopotamidae (480), Elmidae (381) y Perlidae (313). Aunque, en la temporada seca predominaron Chironomidae (3.530), Leptophlebiidae (684) y Philopotamidae (407), las cuales representaron un 82.54% de las colectas en esa época del año (Cuadro 5.1-25).

Considerando la abundancia de insectos acuáticos en cada sitio de la cuenca del Coclé del Norte, se observa que en la temporada lluviosa los sitios río Moreno (C.N.#19) y Qbda. Tortuguita (C.N.#15) presentaron mayor abundancia de insectos acuáticos (Figura 5.1-20a), lo cual se explica por las asociaciones Simuliidae (209)-Baetidae (137) y Chironomidae (156)-Simuliidae (129) (Cuadro 5.1-26).

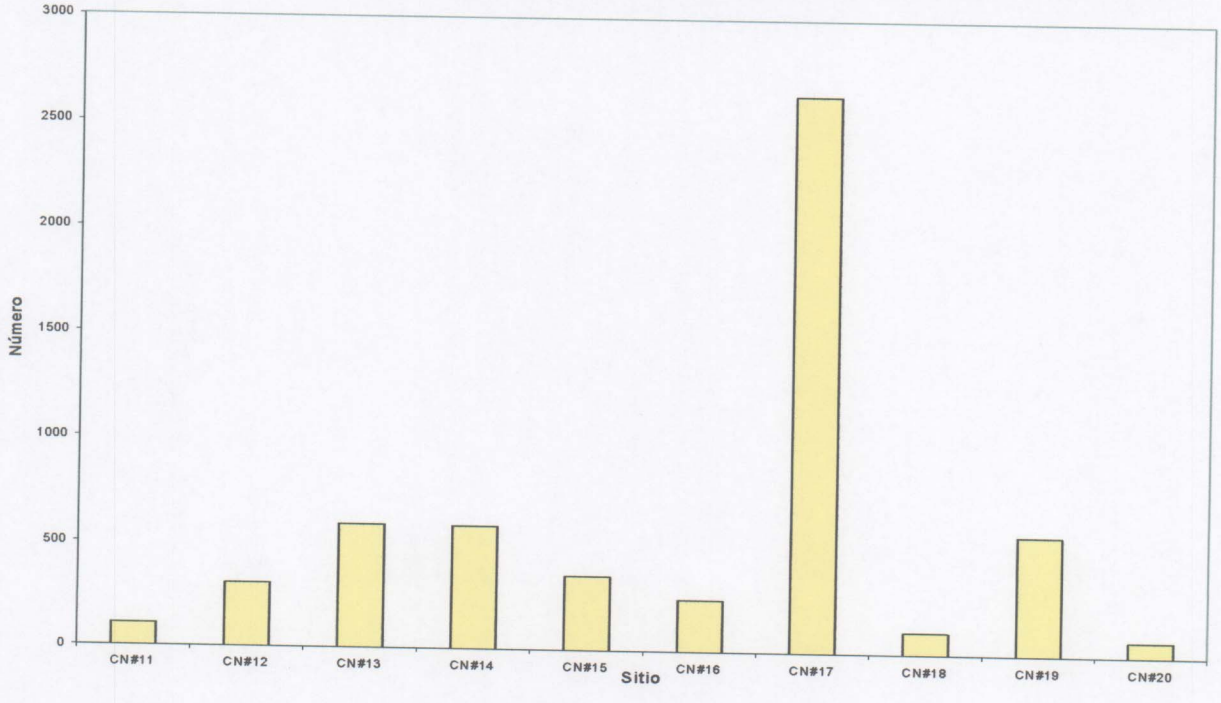
FIGURA 5.1-20ª
CUENCA COCLÉ DEL NORTE ABUNDANCIA POR SITIO EN LA TEMPORADA LLUVIOSA



Elaborado por el Consorcio

Por otro lado, en la temporada seca fueron los sitios río Cascajal (C.N.#17) y Cuatro Calles (C.N.#13) los que evidenciaron mayor número de individuos (Figura 5.1-20b). Esto último explicado por la asociación de Chironomidae-Leptophlebiidae en ambos sitios.

FIGURA 5.1-20b
CUENCA COCLÉ DEL NORTE ABUNDANCIA POR SITIO EN LA TEMPORADA



5.1.3.4.3 COMPARACIÓN DE LAS CUENCAS

Tomando en consideración el número de sitios por cuenca, se obtuvo un estimado de número de individuos por sitio (No./sitio) para cada cuenca observándose que la representación de insectos acuáticos fue 2.072 ind./sitio, 626,2 ind./sitio y 828,2 ind./sitio para río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte, respectivamente. El resultado que las muestras de hojarasca colectadas en Río Indio presentaron la fauna más abundante (2.072 ind./sitio) y rica (41 familias) del estudio (Cuadro 5.1-19).

El índice de diversidad y similaridad por cuenca durante la temporada lluviosa se presenta en el Cuadro 5.1-26.

CUADRO 5.1-26
ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD, POR CUENCA, EN LA TEMPORADA LLUVIOSA

	Indio	Caño Sucio	Coclé del Norte
Shannon (H´)	2.05	1.9	2.16
E	0.65	0.62	0.70
Var H'	0.00023	0.00107	0.00027
MCINTOSH	1,825	802.7	1,025.5
Dominancia	0.580	0.498	0.630
Equitatividad	0.718	0.618	0.785
No.Individuos	4,261	1,563	2,684
No.Máximo	1,505	752	705
Berger-Parker	0.353	0.481	0.263
Índice	1 vs 2	1 vs 3	2 vs 3
Jaccard	0.643	0.769	0.760
Sorenson (S)	0.783	0.870	0.864
Sorenson (N)	0.507	0.691	0.662
Morisita-Horn	0.916	0.933	0.806

Elaborado por el Consorcio

El índice de diversidad y similaridad por cuenca durante la temporada seca se presenta en el Cuadro 5.1-27.

CUADRO 5.1-27
ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y SIMILARIDAD, POR CUENCA, EN LA TEMPORADA SECA

	Indio (1)	Caño Sucio(2)	Coclé del Norte (3)
Shannon (H´)	1.88	1.86	1.45
E	0.54	0.59	0.41
Var H'	0.00012	0.00198	0.00038
Mcintosh	3,628.5	507.067	3,635.18
Dominancia	0.562	0.477	0.355
Equitatividad	0.673	0.583	0.422
No.INDIVIDUOS	8,171	941	5,598
No.MÁXIMO	2,537	481	3,530
Berger-Parker	0.310	0.511	0.631
Índice	1 vs 2	1 vs 3	2 vs 3
Jaccard	0.474	0.619	0.611
Sorenson (S)	0.643	0.765	0.759
Sorenson (N)	0.199	0.437	0.278
Morisita-Horn	0.584	0.449	0.952

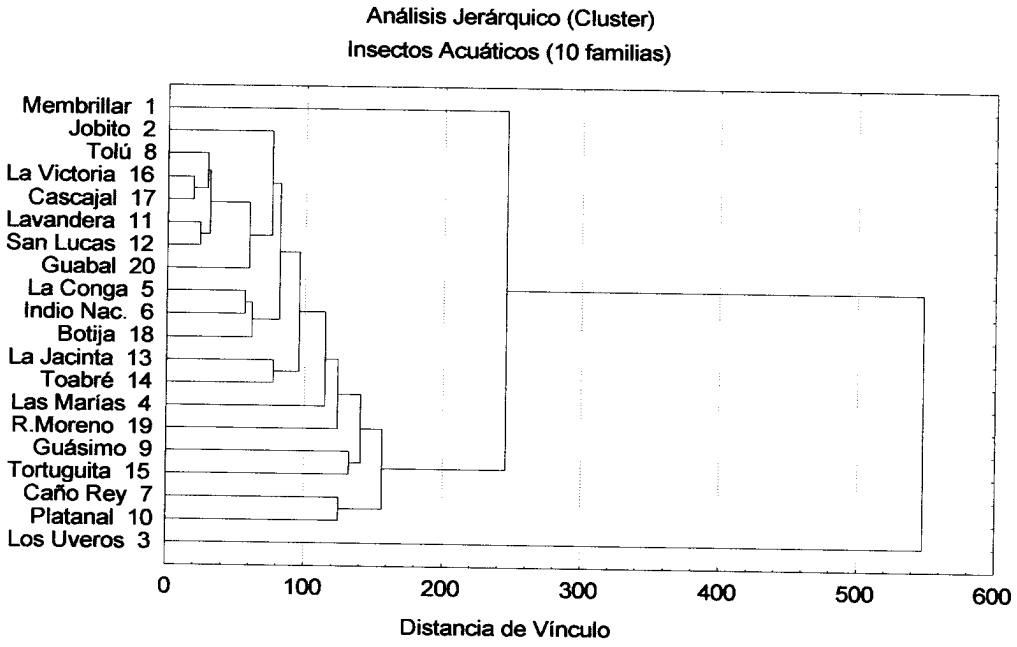
Elaborado por el Consorcio

Con relación a la diversidad (Shannon, McIntosh) , se pudo concluir que ésta fue variable por cuenca y según la temporada del año. Aunque, río Indio y Coclé del Norte presentaron índices más altos en la mayoría de los análisis (Cuadros 5.1-26 y 5.1-27).

Con relación a la similitud taxocenótica (Jaccard, Sorenson, Morisita-Horn) entre las cuencas, se puede concluir que ésta fue variable según la temporada del año, pero en general se estimó mayor similitud entre los datos de la Cuenca del río Indio y los de Coclé del Norte (Cuadros 5.1-26 y 5.1-27).

Al realizar el análisis de conglomerado (Cluster) con los datos de abundancia de las diez (10) familias de insectos acuáticos más representativas se observa que: los sitios más diferentes fueron Los Uveros (Indio#3) seguido del Membrillar (Indio#1), (Figura 5.1-21) lo primero se podría explicar por la gran abundancia de quironómidos y simúlidos. Entre los sitios más semejantes (distancia menor de 100), en términos de familias de insectos acuáticos, tenemos Qbda. Lavandera (CN#11) – San Lucas (CN#12), Río Victoria (CN#16) – Cascajal (CN#17), Qbda. La Conga (Indio#5) – Indio (Indio#6) y Cuatro Calles (CN#13) – Toabré (CN#14), esto podría explicarse mayormente por la cercanía de las estaciones.

FIGURA 5.1-21
ANÁLISIS DE CONGLOMERADO (CLUSTER)



5.1.3.4.4 SISTEMAS HÍDRICOS

Considerando los Sistemas Hídricos de Altura (SHA), de Bajura (SHB) y el Estuarino (SHE), se observó que durante la temporada lluviosa presentaron un 19.92%, 62.75% y 17.32% de la colecta insectos acuáticos durante esa temporada, respectivamente (Cuadro 5.1-28). Se estima el promedio de individuos por sitio se nota que el SHA presentó un promedio de 423,7 ind./sitio, a diferencia de los SHB y SHE que presentaron un promedio de 445 ind/sitio y 368,5 ind./sitio, respectivamente. Indicando esto que el promedio de individuos/sitio en cada sistema hídrico fue relativamente parecido.

CUADRO 5.1-28
ABUNDANCIA (NO.) Y RIQUEZA DE FAMILIAS (N°.) DE INSECTOS ACUÁTICOS ASOCIADOS A HOJARASCA, POR SISTEMA HÍDRICO, EN LA TEMPORADA LLUVIOSA

Sistema Hídrico	sitios	a	b	c	d	e	f	T.IND.	% IND.	T.Riqueza	% Riqueza*
Altura (Al)	4,6,10,20	677	231	581	206			1,695	19.92	22	75.86
Bajura Lenta	9	683						683	8.02	13	44.82
Bajura Lenta.	3,5,13,15,17,19	1,877	255	280	428	175	742	3,757	44.15	23	79.31
Bajura Rápida	12,14,16,18	81	295	159	310			845	9.93	20	68.96
Bajura Rápida	8	55						55	0.65	7	24.13
Estuarino	1,2,7,11	658	563	244	9			1474	17.32	17	58.62
Total/temporada								8,509		29	

Elaborado por el Consorcio

* Tomando en cuenta la riqueza total por temporada.

El SH que presentó mayor riqueza (No.) de familias de insectos acuáticos fue el de Bajura de – Corriente Lenta (SHBCL) en donde se identificaron 23 familias de las 29 reportadas durante la temporada lluviosa o sea un 79.31% de esta últimas. El porcentaje de individuos colectados durante la temporada seca en los SHA, SHB y SHE fue de 33.62%, 55.95% y 10.42%, respectivamente (Cuadro 5.1-29). Cuando se estimó el promedio de individuos por sitio, se observa que los SHA, SHB y SHE presentaron 1.237 ind./sitio, 686,16 ind./sitio y 383,5 ind./sitio, respectivamente. Notándose un aumento relativamente considerable en los SHA. Con relación a la riqueza (No.) de familias de insectos acuáticos durante la temporada seca, se observa que el SHBL fue el que presentó mayor riqueza, encontrándose 32 familias de las 42 identificadas para esa temporada o sea un 76.19% de estas últimas.

CUADRO 5.1-29
ABUNDANCIA (N°.) Y RIQUEZA DE FAMILIAS (NO.) DE INSECTOS ACUÁTICOS ASOCIADOS A HOJARASCA, POR SISTEMA HÍDRICO, EN LA TEMPORADA SECA

Sistema Hídrico	Sitios	a	b	c	d	e	f	T.IND.	% IND.	T.Riqueza	% Riqueza*
Altura (Al)	4,6,10,20	646	4,059	168	75			4,948	33.62	25	59.52
Bajura L.	9	404						404	2.74	14	33.33
Bajura L.	3,5,13,15,17,19	1,982	331	593	358	2,641	572	6,477	44.01	32	76.19
Bajura R.	12,14,16,18	308	590	249	105			1,252	8.51	22	52.38
Bajura R.	8	101						101	0.68	13	30.95
Estuarino	1,2,7,11	353	806	268	107			1,534	10.42	17	40.47
Total/temporada								14,716		42	

Elaborado por el Consorcio
* Tomando en cuenta la riqueza total por temporada.

5.1.3.4.5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A. DISCUSIÓN

Los quironómidos (Diptera: Chironomidae) o mejor conocidos como gusanos rojos o de sangre incluyen especies en habitats muy diversos (Pinder, 1986). De acuerdo con De La Rosa (1997) en el Neotrópico pueden existir de 1.500 a 2.000 especies aunque actualmente se han descrito 400 especies de la región Neotropical. Desempeñan un papel importante en la determinación de la eutrofia en los lagos (Saether, 1979), la producción secundaria de los ambientes acuáticos (Benke et al., 1984; Berg, 1992; Berg, 1995) y como fuente de alimento de salmones (Elliott, 1967). Además, son utilizados para detectar contaminación por Cadmio (Yamamura et al., 1983), Cobre (Aziz et al., 1991), Plomo (Michailova y Belcheva, 1990) e incluso, para determinar el efecto de aplicación de herbicidas en aguas correntosas (Wallace et al., 1991). Por otro lado, Brown et al., (1997) y Aguila (1998) demostraron su utilidad en la discriminación de corrientes intermitentes que habían sido afectadas por diferentes prácticas forestales. Recientemente, Aguila y Pardo (2001) los utilizaron para diferenciar corrientes de agua que difieren en condiciones fisico-químicas, logrando discriminar Quebrada Ancha y Limón (Colón) de los ríos Chilibrillo y Chilibre (Panamá).

La presencia de grandes cantidades de quironómidos ha sido reportada anteriormente y ha sido relacionada la mayoría de las veces con aguas contaminadas por materia orgánica, deficiencia de oxígeno (Matthias y Moreno, 1983; Escobar y Nieves, 1989; Caicedo y Palacios, 1998) y en un río con niveles moderadamente altos de fósforo (Ramírez y Pringle, 1998). Por otro lado, Armitage et al. (1995) consideran que la temperatura y el régimen de flujo determinan, principalmente, los patrones de distribución de los quironómidos.

En el estudio realizado por Brown y colaboradores (1997) se evidenció que los quironómidos aumentaban en número en aquellos lugares que habían sido más afectados o "estresados" por el

corte total del bosque, en cambio se presentaban en menor cantidad en aquellos lugares donde la práctica forestal no era muy severa. Podría esperarse entonces que la gran abundancia de estos organismos también esté favorecida por el aumento de partículas en suspensión que aumentan en las corrientes de agua que tienen áreas ribereñas desprotegidas. Es muy conocida la relación de estos organismos con aguas de pobre calidad y con mucha contaminación orgánica, pero también se ha confirmado que son grupos específicos los que se presentan en cada caso.

La gran dominancia de los quironómidos en este estudio podría estar reflejando condiciones ambientales relativamente extremas pues es un grupo reconocido como tolerante a las mismas. En este contexto, en la Región Occidental, es muy marcada la influencia de las estaciones en la distribución de este grupo, toda vez que en la lluviosa dominaron en la cuenca del Indio, sin embargo en la seca dominaron en Indio y Coclé del Norte. Esto último podría indicar que las condiciones microambientales en donde se desarrollan varían en ambas estaciones. Múltiples factores (físicos, químicos, biológicos) están determinando la distribución de este grupo tolerante a condiciones ambientales extremas.

La utilización del índice de calidad del hábitat físico y su relación con la abundancia de quironómidos podría ser en un futuro, una herramienta útil para la caracterización de corrientes de agua en términos de calidad en general. La correlación inversa estimada en este estudio claramente indica que en el contexto de este análisis, se presentó una mayor abundancia de quironómidos cuando la calidad del hábitat bajó. Esto se podría explicar por la gran tolerancia que tienen estos organismos a condiciones extremas o porque al hacerse el hábitat menos apto para otras especies, tales como crustáceos y peces, la presión de depredación pudo bajar.

La familia Leptohyphidae está asociada con ambientes lóticos deposicionales, lénticos litorales (Merritt y Cummins, 1996) o debajo de rocas, hojas y vegetación en aguas ligeramente contaminadas (Roldán, 1988). La gran abundancia de la familia Leptohyphidae también es reportada por Ramírez y Pringle (1998) en su estudio del río Sábalo en Costa Rica y al igual que Chironomidae, son considerados en su mayoría como organismos colectores de partículas finas. Además, mencionan que la poca abundancia de insectos cortadores picadores como los de la familia Perlidae podría indicar que otros grupos tales como crustáceos y peces serían responsables por la degradación del material vegetal en estas latitudes.

La familia Simuliidae generalmente se asocia con aguas muy limpias (Roldan, 1988), muy oxigenadas y de corrientes fuerte o moderadas (Mendez y Petersen, 1981) y se menciona que puede presentarse a nivel del mar y a 14,000 pies de altura (Merritt y Cummins, 1996). Por otro lado, Brown (comunicación personal) menciona que son muy abundantes en corrientes de agua asociadas con campos utilizados por el ganado en donde se produce gran cantidad de partículas en suspensión. Esto último se explica porque las larvas de simúlidos se han especializado para la explotación de las partículas en suspensión en el agua para lo cual utilizan estructuras cefálicas y secreciones (Margalef, 1983). Paralelamente, Wallace y Webster (1996) los clasifican como organismos filtradores y los mencionan como importantes en el funcionamiento del ecosistema puesto que remueven partículas orgánicas finas que serían transportadas a lo largo del río, concentrándolas en forma de heces disponibles a otros grupos de organismos. Los resultados obtenidos en este estudio reflejan la variabilidad de distribución de los simúlidos toda vez que se han presentado en sitios con características contrastantes.

La marcada abundancia de las familias Chironomidae, Leptohyphidae, Simuliidae e Hydropsychidae era de esperar en este tipo de ambientes, otros autores también reportan su dominancia en Panamá (Araúz et. al, 2000; Cornejo, 2001; Aguila información inédita).

Si se considera a los Sistemas Hídricos de Altura (SHA) y los Sistemas Hídricos de Estuarinos (SHE) como los extremos en el gradiente longitudinal de condiciones fisico-químicas de los habitat acuáticos estudiados, entonces se podría asumir que la mayor abundancia y diversidad de insectos acuáticos en la mayoría de los Sistemas Hídricos de Bajura podría estar vinculada

con la mayor heterogeneidad del hábitat que se presenta generalmente en las zonas medias de los ríos (Vannotte et a., 1980).

La distribución de los insectos acuáticos está determinada por numerosos factores físicos (temperatura, descarga), químicos y biológicos (ciclo de vida, disponibilidad de alimentos, competencia, depredación). En el caso de los insectos asociados a hojarasca hay que resaltar que existen relaciones diferentes entre aquellos y el sustrato, pues algunos pueden utilizarlo como alimento, otros como refugio y algunos, pueden alimentarse de partículas acumuladas en dicho paquetes de hojarasca.

Los insectos acuáticos responden a las variaciones espaciales y temporales de la heterogeneidad física del hábitat y es ampliamente aceptado que es la complejidad física promueve la riqueza (Vinson y Hawkins, 1998). En este contexto, todas aquellas condiciones que favorezcan la acumulación de hojarasca, siempre que haya una fuente de la misma, también favorecerán en cierta medida la colonización de este microambiente por insectos acuáticos. Por otro lado, la disminución de la descarga ha sido relacionada con el incremento de acumulaciones de hojarasca (Pardo, 2002) específicamente durante la temporada seca. En este contexto, Araúz et al. (2001) encontraron una correlación positiva entre la biomasa vegetal y el número de familias e individuos de insectos acuáticos en el río Chico (Prov. Chiriquí) lo que permite evidenciar la estrecha relación entre ambas variables.

B. CONCLUSIONES

- En las muestras de hojarasca colectadas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal se estimó la mayor riqueza, la mayor diversidad y el mayor porcentaje de insectos acuáticos en la temporada seca.

- Las familias de insectos acuáticos mayormente representadas en la región fueron Chironomidae, Leptohyphidae, Simuliidae, Hydropsychidae y Leptophlebiidae.

- Se estimó una correlación inversa y significativa (**r = 0.61***) entre la abundancia de Chironomidae y el índice de calidad del hábitat físico (HabQ).

- Los sitios en que se estimó mayor abundancia de insectos acuáticos asociados a hojarasca fueron Los Uveros (Indio #3), Cascajal (CN #17) y río Moreno (CN #19).

- La cuenca que presentó mayor riqueza y abundancia de individuos por sitio (número individuos/sitio) fue la del río Indio. Esta última y la de Coclé del Norte presentaron la mayor diversidad.

- Los sitios Los Uveros (Indio #3) y Membrillar (Indio #1) resultaron más diferentes en el análisis jerárquico (Cluster) basado en las diez familias más representativas, para la temporada lluviosa. Las parejas de sitios más semejantes en términos de familias presentes fueron: Lavandera (CN#11) – San Lucas (CN#12), Río Victoria (CN#16) – Cascajal (CN#17), Conga (Indio#5) – Indio (Indio#6) y Cuatro calle (CN#13) – Toabré (CN#14), todas físicamente cerca.

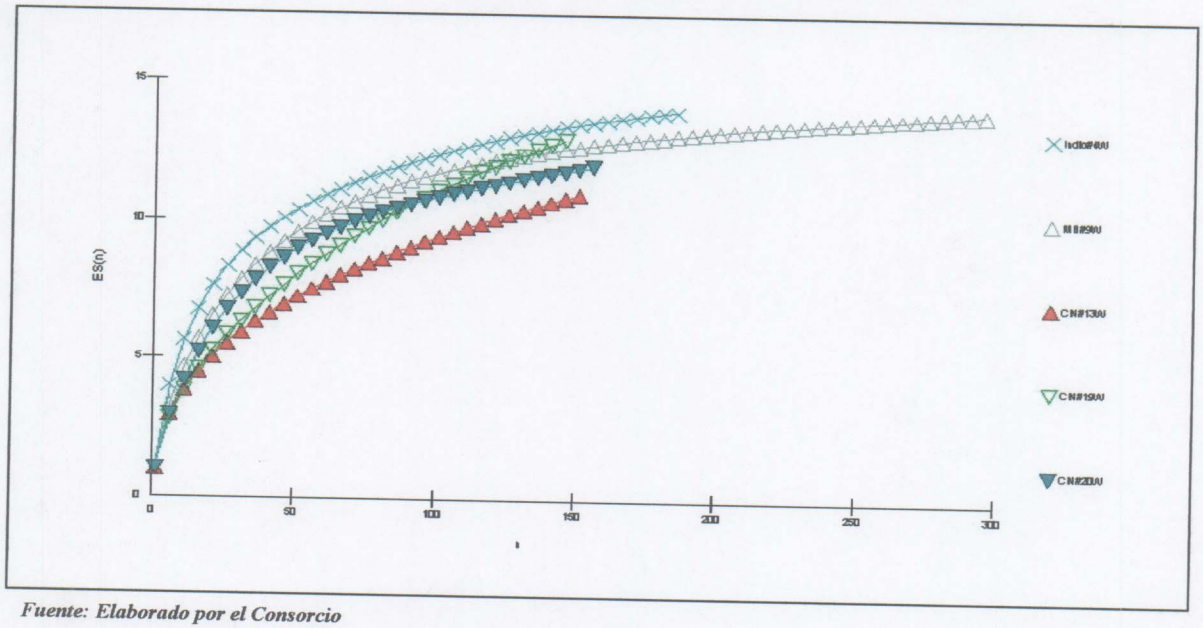
- Los Sistemas Hídricos de Bajura (**SHB**) presentaron el mayor porcentaje de el total de individuos colectados, además el mayor número de individuos por sitio en la temporada lluviosa. En cambio, el Sistema Hídrico de Altura (**SHA**) presentó el mayor número de individuos por sitio en la temporada seca.

5.1.3.5 PECES

El muestreo se realizó utilizando la pesca eléctrica (electropescador y la pesca artesanal (atarrayas). Los resultados muestran que es necesario capturar al menos 150 individuos para obtener una muestra representativa de las especies locales.

Después de 150 individuos, los registros del gráfico comienzan a nivelarse y la curva se aproxima a límites asintóticos a medida que la expectativa de capturar especies adicionales decrece con más esfuerzo de muestreo. Sin embargo, se recomienda que, como generalización, se capturen 150 a 200 individuos con el electropescador. La pesca con corriente eléctrica es menos selectiva que otras metodologías pero tiene cierto nivel de parcialización (Onorato et. al. 1998, Cowx et. al. 2001). Unos de los factores limitantes con la metodología de choque eléctrico es la visibilidad, ya que la persona con la red de mano tiene que ver el pez aturdido, lo cual puede ser potencialmente problemático durante la estación lluviosa debido a las aguas turbias y lodosas. El electropescador puede potencialmente parcializar la selección de especies y se ha recomendado la utilización de distintas técnicas de muestreos para reducir la subjetividad en el muestreo y obtener una mejor aproximación de la fauna ictiológica. (Onorato et. al. 1998, Penczak et. al. 1998, Cowx et. al. 2001). Para diversificar las técnicas de muestreo, se llevaron atarrayas al campo y se utilizaron cuando los pescadores locales podían ayudar mientras se pescaba con el electropescador.

FIGURA 5.1-22
CURVA DE RAREFACCIÓN UTILIZANDO CINCO SITIOS. E (SN)=NÚMERO ESPERADO DE ESPECIES (EJE Y) CONTRA NÚMERO DE INDIVIDUOS CAPTURADOS (eje X).

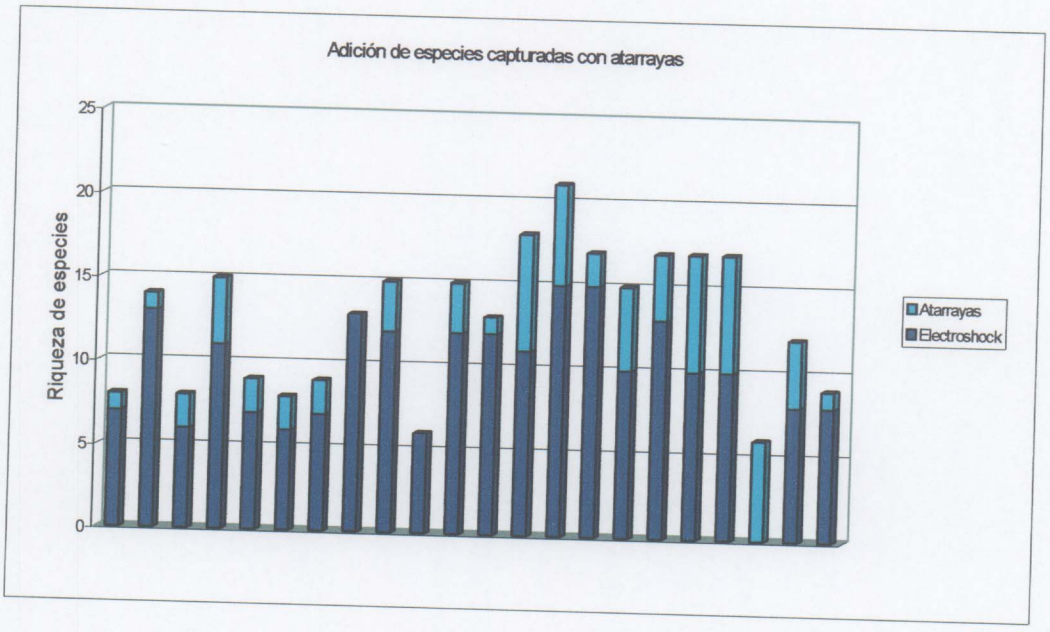


Fuente: Elaborado por el Consorcio

La estrategia probó ser crítica para la obtención de un conteo adecuado de la composición de peces presentes en estos ríos. La diferencia entre el número de especies capturadas con la técnica de choque eléctrico y con las atarrayas fue significativa. (X^2, $P<0.05$).

En promedio las redes capturaron un 25% adicional de especies (rango 7-100%). La Figura 5.1-23 muestra la proporción de especies adicionales capturadas con las atarrayas con respecto al choque eléctrico.

FIGURA 5.1-23
COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE ESPECIES ADICIONALES CAPTURADAS UTILIZANDO ATARRAYAS (CAST NETS) VERSUS PESCA CON CHOQUE (ELECTROSHOCKER) . CADA BARRA REPRESENTA EL SITIO EN EL CUAL SE UTILIZARON AMBAS TÉCNICAS.



Adicionalmente, la eficiencia de la pesca eléctrica en ambientes tropicales puede ser baja debido a la conductividad del agua (Penczak et. al, 1997). Esto solo representa un problema en las pozas si la corriente eléctrica utilizada es débil. La combinación de las redes y el choque eléctrico ha probado ser esencial en la captura de la fauna acuática, ya que las redes pueden ser tiradas en estas pozas que son potencialmente difíciles de muestrear con el electropescador. La diversificación en las técnicas de muestreos en toda la región incrementó la confiabilidad sobre la representación adecuada de peces. Un elemento importante a considerar cuando se utiliza la técnica del electropescador es la movilización de las especies. Se ha sugerido que la capacidad de mobilización de las especies representa un problema cuando se utiliza el electropescador (Penczak, et al. 1997). La experiencia en este estudio demuestra que esto, en efecto, ha sido uno de los mayores obstáculos en la obtención de un número representativo de especies en un sitio dado. Las pozas profundas no son una opción, ya que la unidad de poder no puede ser sumergida. Sin embargo, aun en pozas de profundidad moderada, en donde la pesca con corriente eléctrica puede llevarse a cabo, el mayor obstáculo en la captura de los peces es la movilización de las especies.

Algunas especies, como por ejemplo peces de la familia Cichlidae, son peces extremadamente rápidas, lo cual dificulta su captura en las pozas. La facilidad con la cual estas especies escapan en las pozas puede ser apreciada cuando el choque eléctrico inicial alerta al pez a apartarse lejos del radio de acción del choque, donde el pez se refugia y se mantiene fuera de vista.

5.1.3.5.1 DIVERSIDAD POR ESTACIÓN

Los estudios sobre peces de ríos en Panamá se iniciaron a principios del siglo XX, siendo el tema principal la distribución zoogeográfica. Entre los primeros científicos que desarrollaron investigaciones se pueden mencionar a Meek & Hildebrand (1912- 1916), Hildebrand (1928, 1938) y recientemente Loftin (1965). Otros estudios de peces de río que se pueden mencionar son los de Breder (1925), Myers (1927), Behre (1928), incluyendo análisis taxonómico de Fink & Weitzman (1974) y Bussing (1988). Estos investigadores ubicaron 146 especies en 13 familias, las cuales están localizadas en las cuencas que vierten al Océano Pacífico. Estas especies están aisladas en ríos y quebradas que pueden promover la separación evolutiva de los ancestros originales.Los peces de agua dulce pueden clasificarse de acuerdo a su tolerancia fisiológica, a la salinidad y a su origen (Villa,1982):

- Peces de agua dulce primarios son aquellos que evolucionaron en agua dulce y no toleran agua salobre.
- Peces secundarios son aquellas especies que evolucionaron en agua dulce a partir de grupos marinos y por lo tanto son capaces de tolerar agua salobre.
- Peces periféricos o de transición son peces de origen marino que habitan en agua dulce, ya sea continuamente, esporádicamente o estacionalmente.

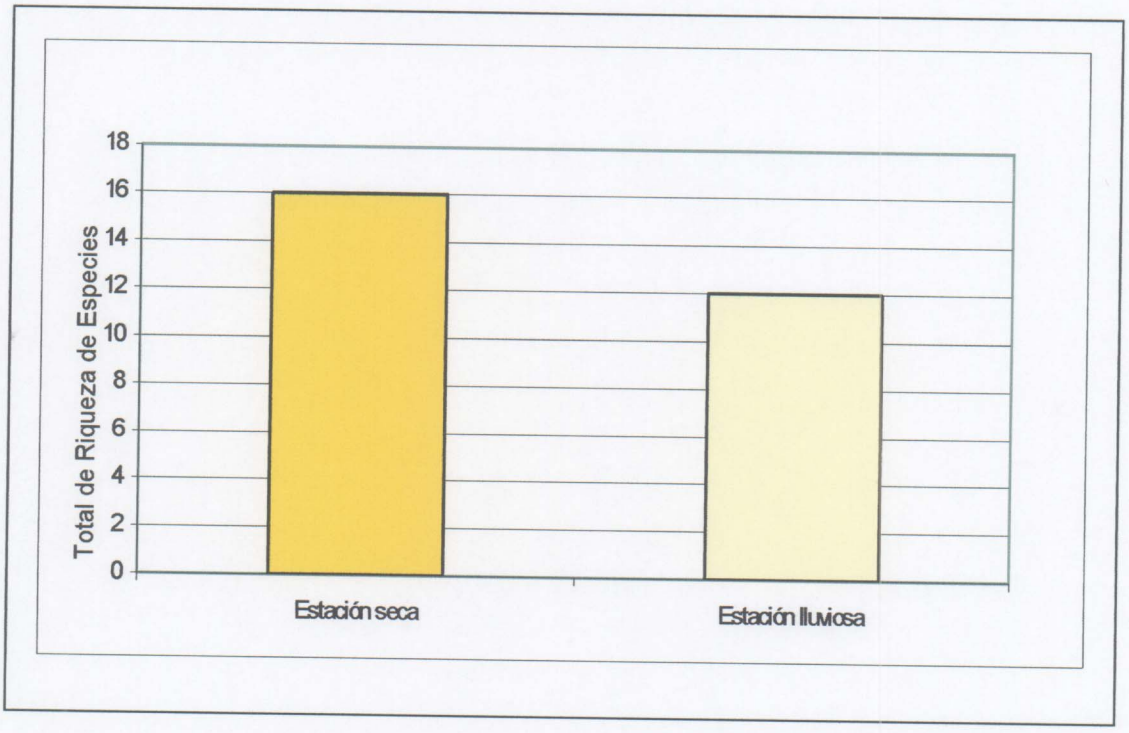
Utilizando la clasificación anterior, se agruparon los peces colectados en este estudio en las categorías fisiológicas apropiadas (primario, secundario, periférico). En el Cuadro 5.1-30 muestra la lista de especies periféricas que se encontraron en la región estudiada.

CUADRO 5.1-30
LISTA DE ESPECIES PERIFÉRICAS COLECTADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Agonostomus	monticola
Anchoa	sp.
Anguilla	rostrata
Atherinella	chagresi
Awaous	banana
Caranx	latus
Eleotris	amblyopsis
Eleotris	pisonis
Gobiesox	nudus
Gobiomorus	dormitor
Gobionellus	sp.
Joturus	pichardi
Microphis	brachyurus
Pomadasys	crocro
Pseudophallus	mindii
Sicydium	altum

La Figura 5.1-24 muestra un incremento del 25% en especies periféricas durante la estación seca.

FIGURA 5.1-24
NÚMERO DE ESPECIES COLECTADAS DURANTE LAS ESTACIONES SECA Y LLUVIOSA.



El número de especies periféricas en agua dulce disminuye a medida que la elevación aumenta (Figura 5.1-25).

Después de los 30 m de elevación, el número de especies periféricas disminuye drásticamente. Esto refleja la importancia de las tierras bajas y costeras para las especies periféricas.

No se encontró ningún patrón consistente con preferencia de sitios para estas especies, ya que todos los sitios, con excepción de un sólo rió/sitio, presentaron más de una especie periférica durante ambas estaciones de muestreo. El número promedio de especies periféricas fue de 4% por esfuerzo de muestreo.

Un número pequeño de especies tienen ciclos de vida que requieren pasar tiempo tanto en el océano como en agua dulce. McDowall (1987) clasificó estas especies como "diadromos" y definió diadromia como " fenómeno migratorio especializado de peces que requiere migraciones regulares, estacionales o más o menos obligatorias entre aguas dulce y marina.":

- *Anguilla rostrata*, una especie que se encontró a elevaciones baja en Coclé del Norte, pasa la mayor parte de su ciclo de vida en agua dulce, pero migra al mar para reproducirse (Bussing, 1998).

- Especimenes de *A. rostrata* se encuentran en agua dulce generalmente entre 0 y 20 m de elevación (Bussing 1998) y en las costas de Bahamas se han encontrado especimenes que migran hasta profundidades de 2000 m en el mar (Robins et al. 1979)
- *Caranx latus*, conocido comúnmente como jurel, es una especie con gran afinidad por agua dulce y de mareas (Bussing 1998), y fue capturada solo en las estación seca a elevaciones bajas en los ríos Coclé del Norte y Miguel de la Borda/Caño Sucio.
- *Pomadasys crocro* fue colectado en 40% de los sitios durante la estación lluviosa, y sólo se colectó en un sitio durante la estación seca. Perteneciente a la familia Haemulidae, esta familia se caracteriza por la formación de cardúmenes en aguas costeras cerca de los arrecifes de coral. (Bussing 1998).

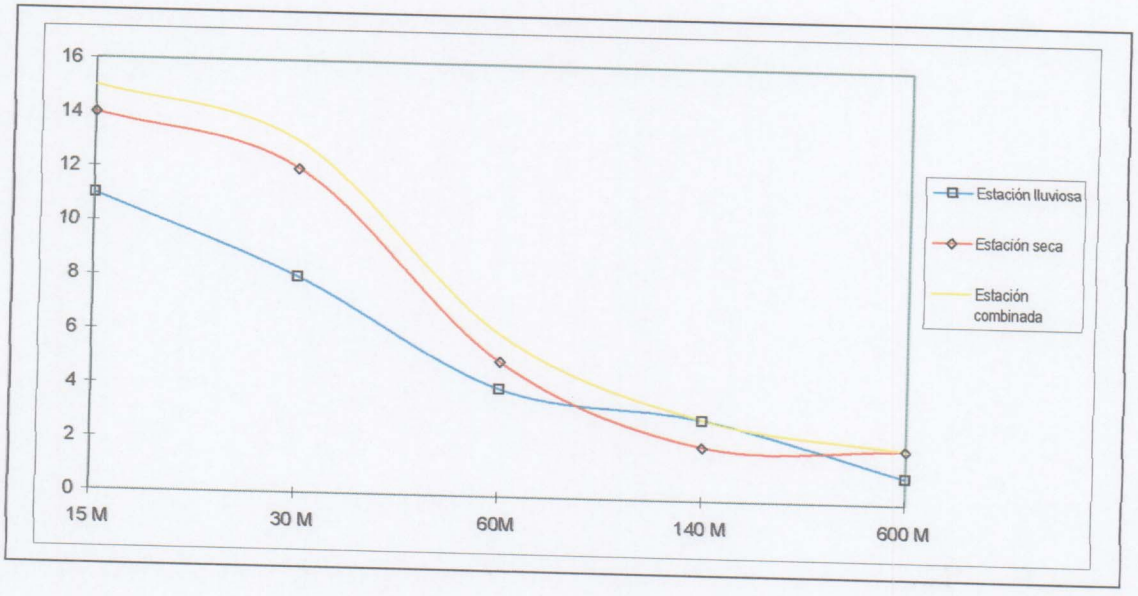
La estacionalidad afecta ciertas especies pero no afecta la composición de las comunidades de peces. Como lo indicara Mathews (1998), los patrones de comportamiento que incluyen movimiento diarios o por estación o migraciones a largas distancias representan un comportamiento natural "autoecológico" que no es influenciado por otras especies de peces.

Las migraciones obligatorias incluyen movimientos longitudinales de elevaciones altas a bajas, de bajas a altas y también peces marinos que entran y salen del agua dulce (Mathews 1998).

Algunas especies de peces marinos dependen del agua dulce para completar sus ciclos de vida y por lo tanto son factores importantes para la ecología de los ríos.

Finalmente, cabe destacar que no todas las migraciones están relacionadas a la reproducción, ya que algunas especies migran en busca de mejores nichos.

FIGURA 5.1-25
NÚMERO DE ESPECIES PERIFÉRICAS VERSUS ELEVACIÓN

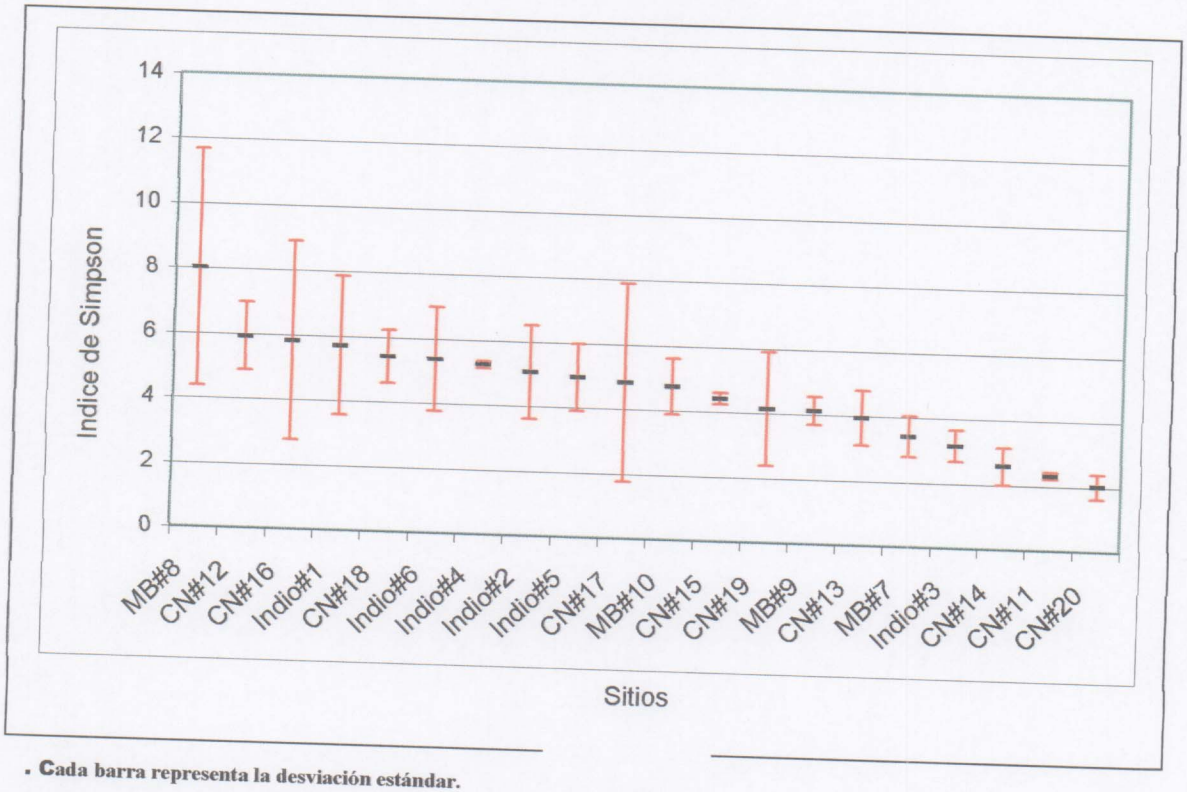


5.1.3.5.2 DIVERSIDAD DE ESPECIES Y CALIDAD DE HÁBITAT POR SITIO

Los sitios fueron evaluados de acuerdo al índice de diversidad de Simpson, el índice de riqueza (diversidad alfa, el cual representa el número de especies) y medidas de calidad de hábitat tomados del protocolo de Bioevaluación de Ríos de California. Se tomaron medidas promedio del índice de Simpson (1/D) y de las medidas de calidad de hábitat y fueron graficadas con sus desviaciones estándares

El promedio de Índice de Simpson (1/D) entre sitios se presenta en la Figura 5.1-26.

FIGURA 5.1-26
PROMEDIO DE ÍNDICE DE SIMPSON (1/D) ENTRE LOS SITIOS

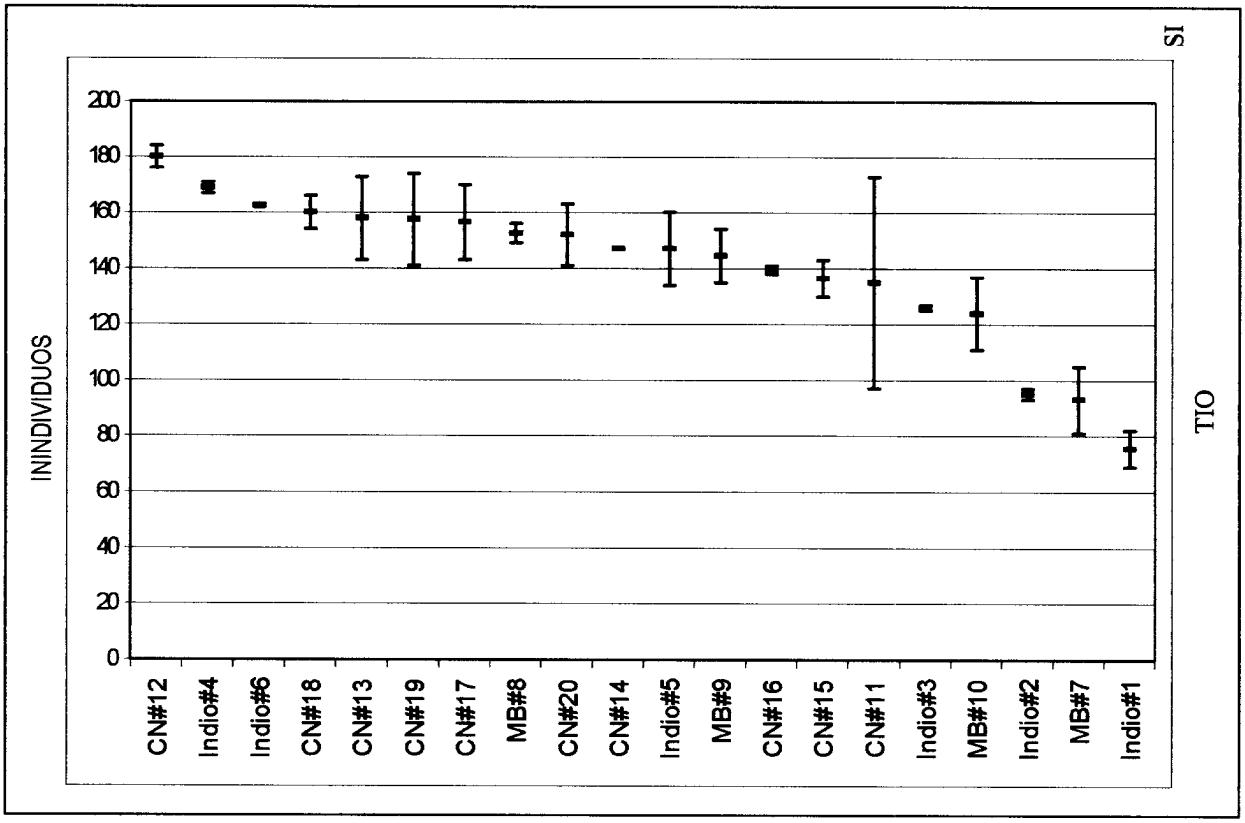


. **Cada barra representa la desviación estándar.**

El índice de diversidad de Simpson (1/D), mostró que la mayoría de los sitios fluctuaba entre las dos estaciones (Figura 5.1-27). El índice de diversidad de Simpson indica la relación entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especies en cualquier sitio dado. Entre más alto es el valor, mayor la diversidad. La fluctuación entre las dos estaciones se explica ya que el índice es sensitivo al número de individuos capturados. Uno de los factores que afectó el número de individuos colectados por sitio es la variación en los patrones diarios de clima lo cual es más evidente durante la estación lluviosa. La lluvia durante el muestreo afectó notablemente la eficiencia del muestreo y el número de individuos que pueden ser capturados. Dado el hecho de que existe cierto nivel de subjetividad en la técnica de muestreo, se recomienda tomar el índice de Simpson más bien como una guía. Sin embargo, se *estima que la manera más exacta de evaluar los sitios es de acuerdo a la diversidad alfa* (número de especies).

El promedio de la medida de calidad de hábitat con la desviación estándar entre la temporada seca y la lluviosa se presenta en la Figura 5.1-28.

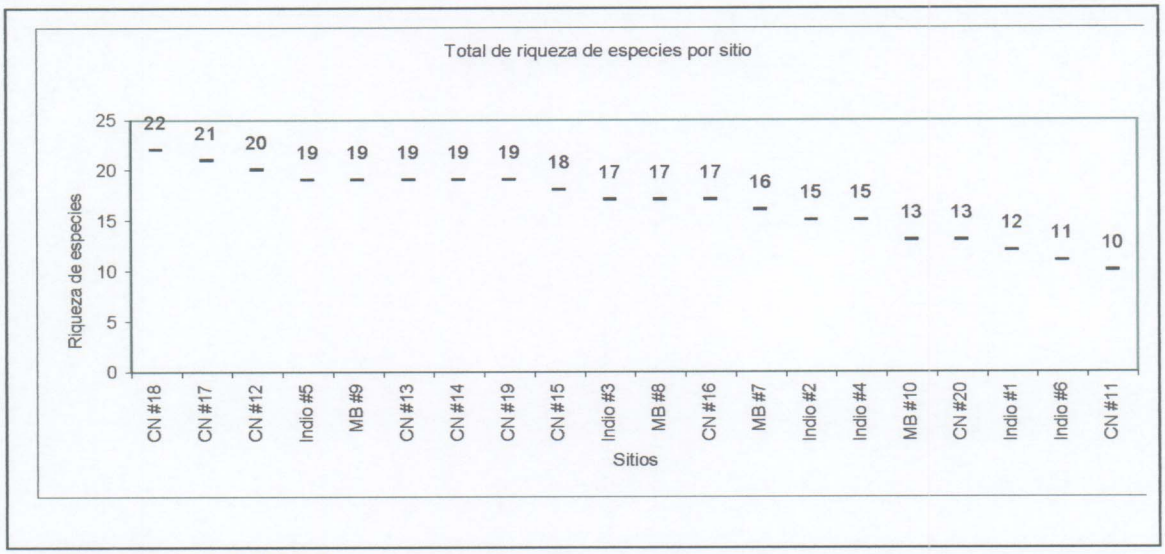
FIGURA 5.1-27
PROMEDIO DE LA MEDIDA DE CALIDAD DE HÁBITAT CON LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR ENTRE LAS DOS ESTACIONES



Fuente: Elaborado por el Consorcio

Las medidas de calidad de hábitat no divergieron considerablemente entre las dos estaciones excepto para el sitio #11 en Coclé del Norte. Esto se debió a la desecación del sitio donde el flujo limitado del arroyo y la presencia de cambios de marea pareciera ejercer su efecto en el arroyo Al regresar al sitio #13 en Coclé del Norte durante la estación seca, parte del área había sido drásticamente alterada debido a la tala de árboles para propósitos de agricultura. Los sitios de tierra baja adyacentes a los estuarios estaban característicamente limitados a distintos regímenes de agua y aparentemente bajo más presión de alteraciones antropogénicas. Uno de los factores que más afecto las medidas de calidad de hábitat de los sitios fue la influencia antropogénica en la zona ribereña. El resultado es el deterioro de la composición de los arroyos y la deposición de sedimentos finos sobre el fondo, y menos cubierta boscosa sobre el arroyo. Lo primero reduce el hábitat para los organismos acuáticos. Lo segundo afecta la temperatura del agua, lo cual disminuye la cantidad de oxigeno disuelto. La riqueza de especies, conocida como diversidad alfa, está representada por el número total de especies entre las dos estaciones (Figura 5.1-28) Finalmente, se ordenaron lo sitios de acuerdo a su medida de calidad de hábitat y a su diversidad alfa para obtener una idea conceptual de como los sitios se comparaban entre si. La Figura 5.1-28 grafica la diversidad alfa combinando las dos estaciones. El número de especies varió de 10 a 22, y la media fue cerca de 17. Generalmente los sitios de tierra baja cercanos a los estuarios y los sitios de tierras altas mostraron un número menor de especies. La mayor parte de los sitios en Coclé del Norte presentaron más de 17 especies.

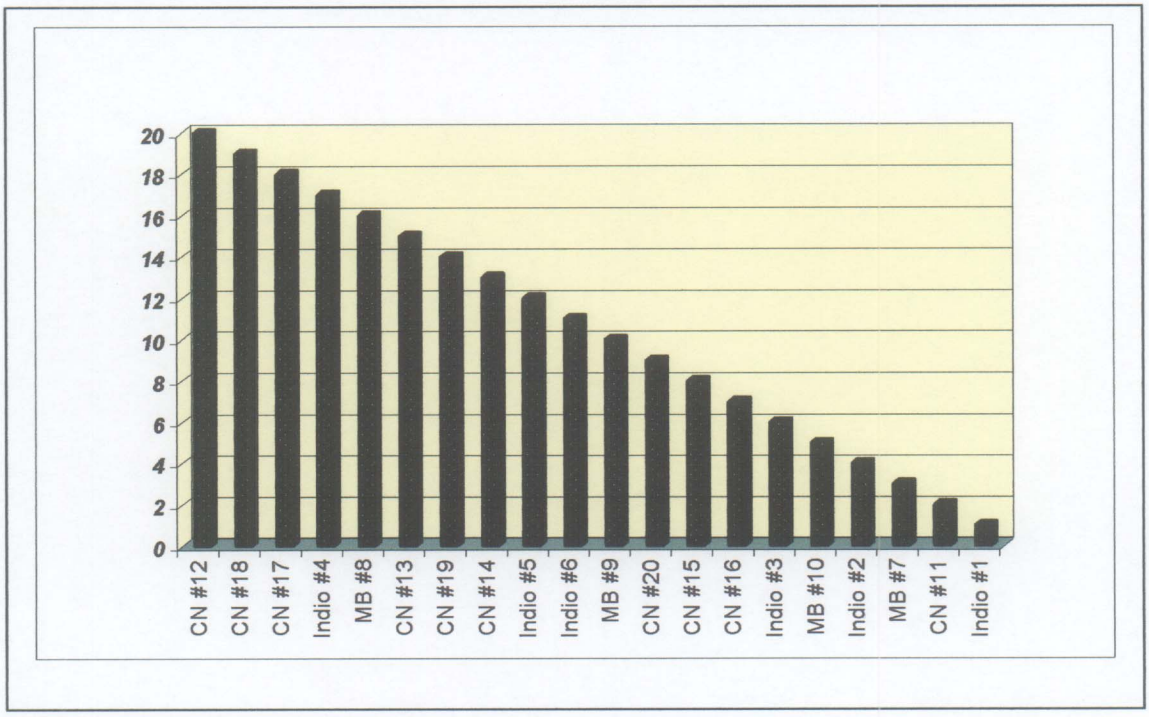
FIGURA 5.1-28
DIVERSIDAD ALFA POR SITIO. DATOS COMBINADOS UTILIZANDO LAS ESTACIONES SECA Y LLUVIOSA



Elaborado por el Consorcio

Se elaboraron los sitios muestreados en base a los valores promedios de hábitat y su diversidad (Figura 5.1-29)

FIGURA 5.1-29
ORDENAMIENTO DE SITIOS MUESTREADO EN BASE A RANGOS DE RIQUEZA DE ESPECIES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE HÁBITAT



Fuente: Elaborado por el Consorcio

Los rangos fueron dados de uno a veinte tanto para los valores de hábitat como para la diversidad alfa. Los sitios con el mismo número de especies, se les asigno el mismo valor. Finalmente, los dos valores fueron sumados para obtener un valor global que entonces fue ordenado. Hay que considerar que este valor no es indicativo de su calidad, sino que provee información útil para la comparación de los sitios en la región estudiada. Los resultados demuestran que, en general, la cuenca de Coclé del Norte posee sitios con valores mayores en este análisis, lo cual puede ser indicativo de que esta cuenca tiene mayor diversidad y mejor calidad de hábitat. Los sitios estuarinos mostraron los rangos menores.

En la Figura 5.1-26, la curva de acumulación de especies basada en el sitio y la estacionalidad, muestra que durante la estación lluviosa el gráfico se aproxima al límite asintótico después de 18 sitios, mientras que la estación seca comienza a nivelarse después de 19 sitios (se muestrearon 21 sitios ya que el sitio Indio #6 fue visitado dos veces durante la estación seca). Es posible que puedan encontrarse nuevas especies a medida que se continué con los esfuerzos de muestreos. El esfuerzo en los muestreos en esta región, como se indica en la Figura 5.4.22, muestra que la acumulación constante de especies solo tomó lugar en los primeros 15 sitios y se observó un incremento dramático en los primero diez sitios.

5.1.3.5.3 ESTACIONALIDAD, MIGRACIÓN Y ESPECIES MARINAS

Los peces de agua dulce tienen patrones de comportamiento que incluyen movimiento diarios o por estación o migraciones a largas distancias (Mathews, 1998). Mathews (1998) calificó este comportamiento natural como "autoecológico", ya que no es influenciado por otras especies de peces. El comportamiento migratorio de algunas especies se da en respuesta a la estacionalidad reproductiva en aguas tropicales (Lowe-McConnel 1987). Sin embargo, algunas migraciones estacionales no están relacionadas al desove sino a las búsquedas de ambientes óptimos (Mathews 1998).

La migración estacional en las aguas tropicales usualmente coincide con temporalidad (estación seca o lluviosa) (Lowe-McConnel 1987). Se muestrearon los sitios durante la estación lluviosa y la estación seca para probar si existía una diferencia significativa en la composición y distribución de las especies. Un conjunto de peces, según Mathews (1998), se define como "grupo de especies que ocurren juntas en un solo lugar, de manera tal que tienen al menos una oportunidad razonable para contacto diario unas con otras". La prueba de Mantel fue utilizada para indicar tendencias estacionales anuales en composición de especies por sitio basados en la presencia/ausencia de las especies. La hipótesis nula es que no existen diferencias estacionales en composición de especies.

La prueba de Mantel mostró que no existen diferencias significativas en la composición de especies entre la estación lluviosa y la estación seca ($P<0.001$, Mantel valor $r = 0.6121$). Estos resultados indican que, a nivel de comunidades, la composición de especies permanece igual en ambas estaciones.

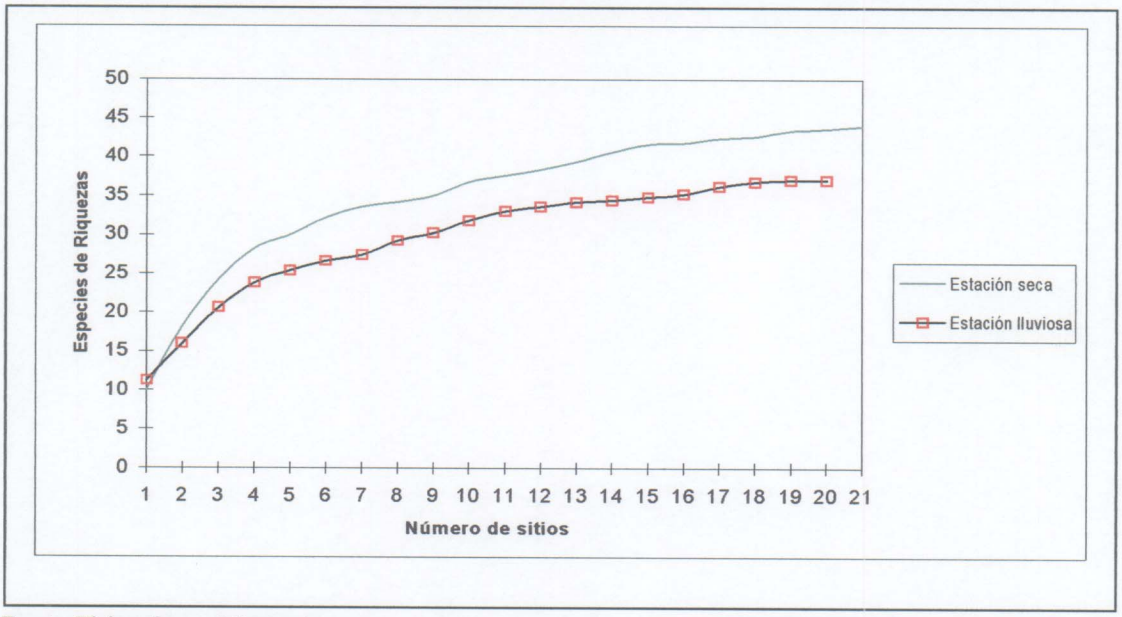
Sin embargo, esta prueba no es sensitiva a cambios en especies individuales y no refleja migración ni cambios de hábitat para ciertas especies de peces durante el año.

Se conoce que ciertas especies migran estacionalmente a lo largo del gradiente longitudinal. La especie *Joturus pichardi* llega a habitar en ríos a altitudes de 600 m. Sin embargo, su ciclo de vida incluye migraciones hasta áreas costeras para reproducirse (Bussing, 1998). En este estudio, durante la estación seca solo se encontraron especimenes de *Joturus pichardi* a elevaciones bajas, mientras que en la estación lluviosa se encontraron especimenes en 20% de los sitios entre elevaciones de 15 a 140 m.

Otras especies que migran para su reproducción son las especies en el género *Brycon*. Similaridad en ecología con *Brycon behreae* de Costa Rica indica que es probable que especies

en este género migren corriente arriba para encontrar tributarios pequeños para reproducirse (Bussing, 1998).

FIGURA 5.1-30
ACUMULACIÓN DE ESPECIES (EJE Y) VESUS ESFUERZO E MUESTREO POR SITIO (EJE X)



Fuente: Elaborado por el Consorcio

5.1.3.5.4 GRADIENTES DE ELEVACIÓN Y RIQUEZA DE ESPECIES

La mayoría de los sistemas acuáticos comienzan con corrientes pequeñas y aumentan longitudinalmente en tamaño. Generalmente, el resultado del aumento de tamaño de la corriente es un aumento progresivo en números de especies río abajo (Horowitz, 1978).

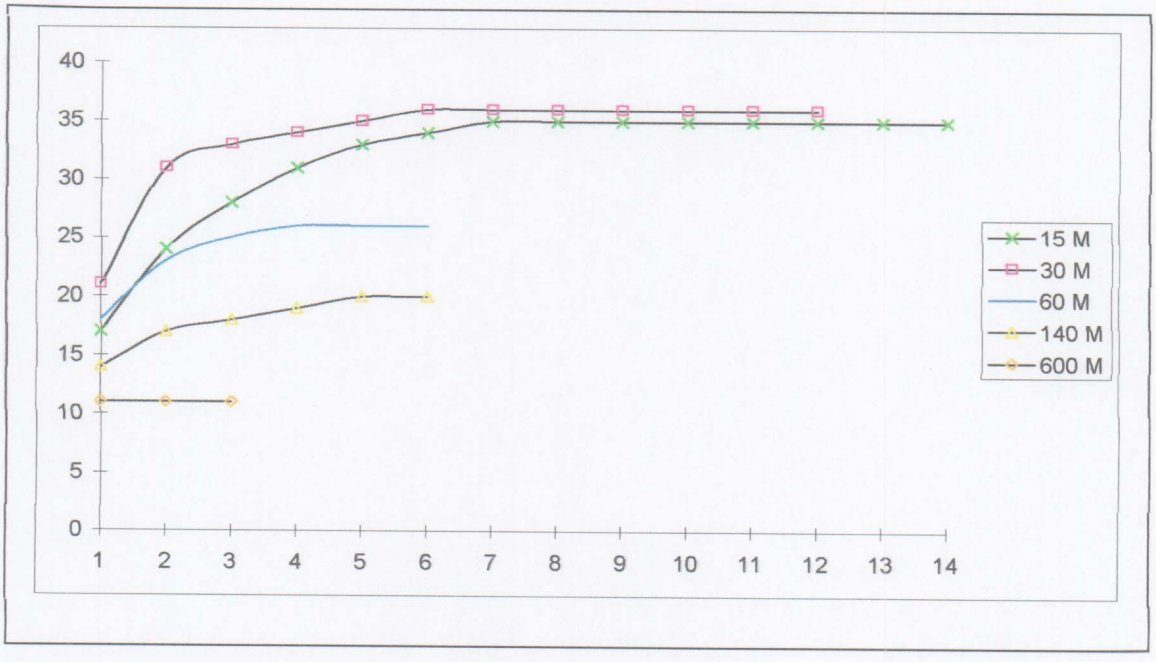
Numerosos estudios han tratado el porqué este patrón es constante y han concluido que la diversidad del hábitat, la moderación de condiciones ambientales y simplemente un aumento en el espacio habitable contribuyen al aumento de la diversidad de especies (&Karr 1978, Maurakis et al. 1987, Rahel y Hubert 1991, Mathews 1998 de Gorman). A continuación se presenta un breve análisis del patrón de distribución longitudinal de los peces en la región estudiada.

Utilizando mapas topográficos y el altímetro de los hidrólogos, se clasificaron los sitios muestreados en las siguientes categorías altitudinales: 0 a 15 como 15 m, 15 a 30 como 30, 30 a 60 como 60, sitios que se extienden a partir del 130 a 180 como 140 y de finalmente 600. No se hizo ninguna distinción entre las tres cuencas.

Si se lleva a una gráfica el esfuerzo de muestreo versus la riqueza de especies, se observa que las curvas de la acumulación de la especie para cada categoría (Figura 5.1-31) se aproximan a

la asintota. Esto indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para el presente estudio. Además, la alta semejanza entre las cuencas (Cuadro 5.1.22) en combinación con las curvas de acumulación de especies (Figura 5.1-31) representan las bases que permiten hacer generalizaciones sobre la región y combinar las cuencas para este análisis.

FIGURA 5.1-31
CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES POR CATEGORÍAS ALTITUDINALES. EN EL EJE X SE GRAFICÓ EL NÚMERO DE SITIOS POR CATEGORÍA ALTITUDINAL, EN EL EJE Y SE GRAFICÓ EL NÚMERO DE ESPECIES.



Fuente: Elaborado por el Consorcio

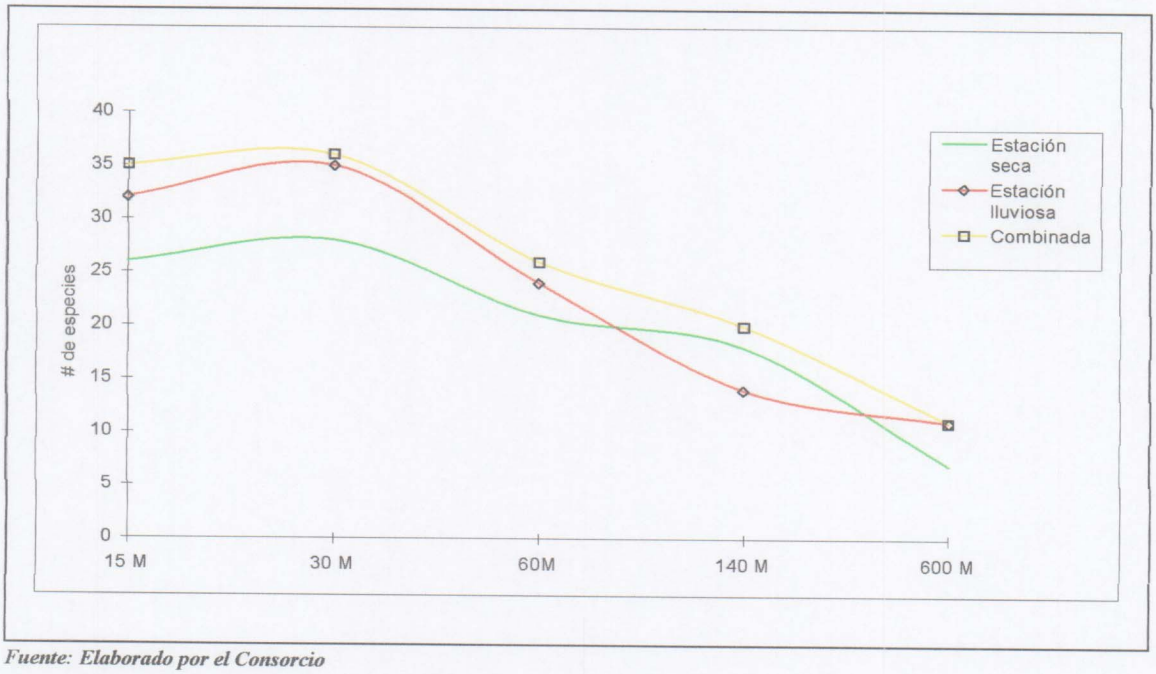
La Figura 5.1-32 muestra los patrones longitudinales en riqueza de la especie. La riqueza de especie más alta fue encontrada entre el nivel del mar y 30 m.

La riqueza de especies aumentó en forma continua río abajo desde las cabeceras hasta que se nivela a los 30 m. Este patrón prevalece en las dos estaciones cuando se hacen los análisis independientemente y aún cuando se combinan los datos de riqueza de ambas estaciones.

Los resultados obtenidos resultados concuerdan con Horowitz (1978) ya que se encuentra un aumento en números de especies corriente abajo. Sin embargo, el aumento continuo en riqueza de especies se detuvo a los 30 m donde se alcanzó la riqueza máxima. Welcomme (1985) indicó que el aumento de especies río abajo es el patrón que prevalece en las corrientes tropicales que carecen discontinuidades.

Los resultados de distribución de especies obtenidas en este estudio, apoyan estas generalizaciones. Sin embargo, se encontraron algunas excepciones como las siguientes especies que solo se encontraron en elevaciones altas: *Rhamdia Laticauda, Leptoancistrus canensis*.

FIGURA 5.1-32
RIQUEZA DE ESPECIES A LO LARGO DE LA GRADIENTE DE ELEVACIÓN



Fuente: Elaborado por el Consorcio

5.1.3.5.5 HETEROGENEIDAD ESPACIAL

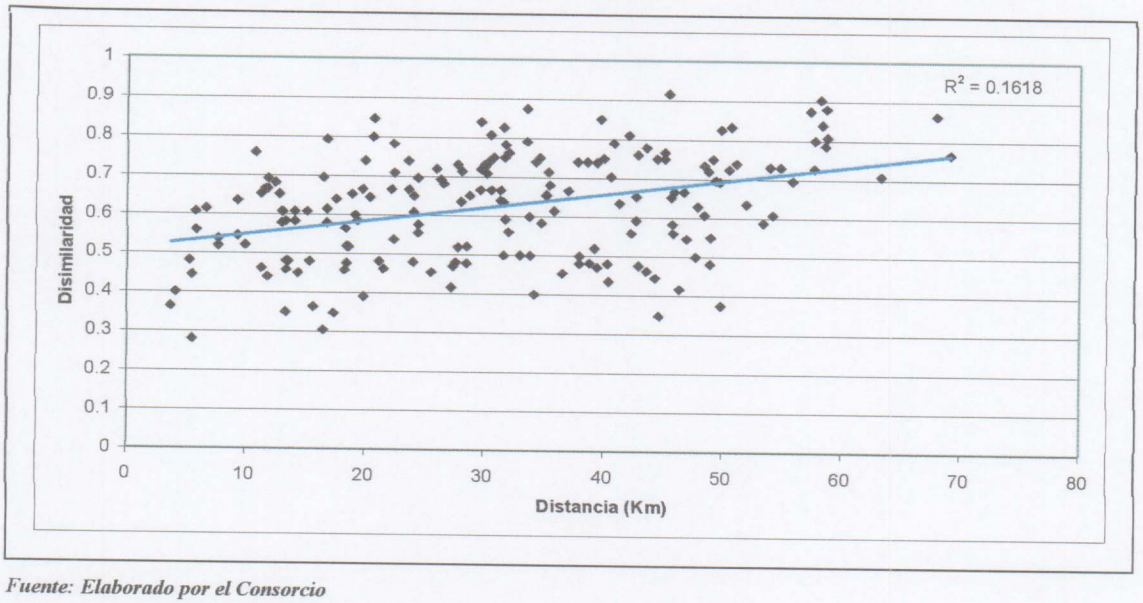
Los patrones longitudinales en ecología de ríos y arroyos muestran que en general hay incremento en riqueza de especies que va progresivamente desde la cabecera hasta la desembocadura de los ríos (Horowitz 1978). El aumento en el número de especies en las partes bajas de los ríos puede explicarse por diversidad de hábitat, condiciones ambientales moderadas y un incremento del espacio habitable (Gorman &Karr 1978, Maturakis et al. 1987, Rahel & Hubert 1991, Mathews 1998). Los patrones longitudinales en el área estudiada muestran que la riqueza de especies en el área sigue la generalización de Horowitz (1978).

Otro factor importante en el estudio de la ecología de los ríos y arroyos es la latitud es otro factor importante en la distribución de peces de agua dulce en una escala regional. La dispersión latitudinal de peces de agua dulce depende de la interconectividad entre los cauces de agua y representa una barrera para la migración lateral. Limitaciones de dispersión entre ríos adyacentes se pueden contrarestar a través de inundaciones en las tierras bajas. Tanto la longitud como la latitud son factores integrales que deben ser considerados cuando se estudia la distribución de los peces.

Para probar cuan importante son la longitud y la latitud en la distribución de las especies, se asumió que las distancias entre los sitios en esta región se asocian con diferencias en la fauna entre sitios. Se convirtieron las coordenadas de Sistema Global de Posicionamiento (GPS por sus siglas en inglés) a distancia (kilómetros) entre sitios. El índice de disimilaridad se obtuvo por medio del recíproco de índice de Jaccard. Utilizando un análisis de regresión simple, se grafican las dos variables (Figura 5.1-33). Los resultados muestran una fuerte correlación entre la disimilaridad en composición de fauna y la distancia. (Fig. , R^2=0.168, P<0.001).

La distancia longitudinal en espacio es un factor importante en la composición de las comunidades de peces de agua dulce. Sin embargo, la latitud es igualmente importante para entender la heterogeneidad espacial de la composición de peces de agua dulce en una escala regional. A pesar de que el área estudiada mostró alta similaridad entre los ríos, la distancia entre cualquier punto al azar dentro de la Cuenca es crítica para entender la composición de las especies y su endemicidad en la región.

FIGURA 5.1-33
ANÁLISIS DE REGRESIÓN ENTRE DISTANCIA E ÍNDICE DE DISMILARIDAD



Fuente: Elaborado por el Consorcio

5.1.3.5.6 COMPARACIÓN ENTRE LAS CUENCAS

El surgimiento del Istmo de Panamá hace aproximadamente 3.5 millones de años propició un evento conocido como el Gran Intercambio Americano. Panamá ha sido geográficamente importante para el intercambio intercontinental de la flora y de la fauna entre América del Norte y del Sur (Marshall et. al, 1979). Este intercambio fue de gran importancia para los peces de agua dulce en América Central ya que su origen histórico proviene de la migración de peces de América del Sur (Bermingham y Martin 1998; Bussing, 1985; Loftin, 1965; Myers, 1966). En contraste, la distribución en América Central de la mayoría de los peces de agua dulce norteamericanos alcanza solamente el norte de Guatemala (Miller, 1966, Myers 1966).

La dispersión de peces de agua dulce depende de la conectividad entre ríos, lo cual puede representar una barrera para la migración a grandes distancias. Los ríos en Panamá son característicamente cortos, escarpados con curso directo desde las cabeceras de los ríos al mar y en el Caribe esto es más pronunciado que en el Pacífico. Los ríos de la vertiente del Caribe de Panamá parecen tener mayores niveles de diversidad genética si se comparan con la vertiente Pacifica (Bermingham y Martín 1998). Una posible explicación para esta observación es el hecho de que la dispersión entre los ríos en la vertiente del Caribe es más difícil que en la vertiente Pacífica, por lo tanto se espera mayor endemismo en los ríos que desembocan en el Atlántico. Para obtener una mejor perspectiva del nivel de endemismo en el área, se compararon las especies en el área estudiada.

El cuadro 5.1-31 enumera las especies que son únicas para cada una de las tres cuencas estudiadas, basada en la base de datos de los especialistas. La información que se presenta en este análisis es la combinación de datos obtenidos durante este estudio y trabajos previamente realizados en el área estudiada. El número total de especies fue 40 para río Indio, 38 para Miguel de la Borda, y 46 para Coclé del Norte . Es interesante notar que, de las tres cuencas, el 13% de las especies de Coclé del Norte son endémicas y únicas.

Cuadro 5.1-31. Especies locales únicas entre las tres cuencas estudiadas

Rio Indio
Bryconamericus obscurus
Rio Miguel de la Borda
Anchoa sp.
Pimelodella chagresi
Rio Cocle del Norte
Astyanax ruberrimus
Brachyrhaphis episcopi
Brycon sp.
Eucinostomus sp.
Gobiesox nudus
Hypostomus panamensis

Fuente: Elaborado por el Consorcio

Se utilizó el índice de Jaccard para investigar los niveles de similaridad entre las tres cuencas (cuadro 5.1-32). Los resultados muestran los niveles de similaridad mayores se encontraron entre río Indio y río Miguel de la Borda/Caño Sucio (Índice de Jaccard = 0.7727), mientras que el Río Coclé del Norte es igualmente similar a río Indio y río Miguel de la Borda/Caño Sucio (Índice de Jaccard = 0.7347).

CUADRO 5.1-32
INDICE DE SIMILARIDAD DE JACCARD
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

	Rio Cocle	Rio Indio	Rio MB/Caño Sucio	Rio Chagres
Rio Cocle	-			
Rio Indio	0.7347	-		
Rio Miguel	0.7347	0.7727	-	
Rio Chagre	0.4098	0.339	0.339	-

Fuente: Elaborado por el Consorcio

Se realizaron análisis adicionales incluyendo al río Chagres como grupo externo. La riqueza total de especies en el río Chagres es cuarenta, 30% de los cuales son únicos para este río.

En interesante observar que Coclé Del Norte tiene más riqueza de especies que Chagres (46 en Coclé del Norte, 40 en Chagres).

El índice de Jaccard (Cuadro 5.32) muestra la similitud entre las cuatro cuencas . Los resultados revelan:

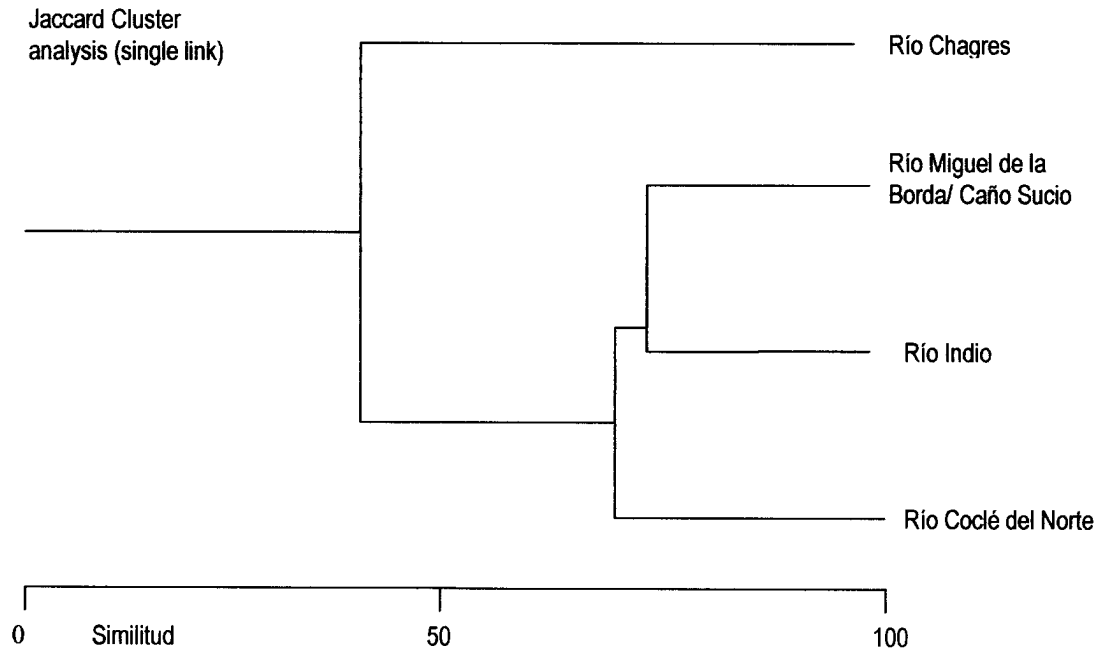
- Baja similaridad entre río Chagres y cuencas adyacentes
- Los ríos Miguel de la Borda/Caño Sucio e Indio presenta un índice de similaridad igual cuando se comparan con el Chagres
- El río Coclé del Norte y el Río Chagres presenta índice de similaridad ligeramente mayor.
- El análisis de agrupamiento basado el índice de Jaccard ilustra la relación entre las cuencas (Figura 5.1-34).

Se puede decir que:

- La composición de peces de río Indio y Miguel de la Borda/Caño Sucio es muy similar
- La diferencia comparativa entre estas y la cuenca de Coclé del Norte es levemente más baja.
- De las cuatro cuencas utilizadas para este análisis, el río Coclé del Norte parece tener la riqueza más alta en especies.

Los resultados indican que la Región Occidental de la Cuenca del Canal representa un área única y diferente si se compara con la Región Oriental.

Figura 5.1-34
Análisis de agrupamiento de Jaccard entre las cuencas de los ríos Indio, Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio, Coclé del Norte y El río Chagres.



5.1.3.5.7 ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES POR SISTEMAS HÍDRICOS

Uno de los análisis realizados fue la determinación de la distribución de especies de acuerdo a los sistemas hídricos identificados en la Región Occidental. Este análisis es de importancia ya que permite identificar las especies ocurren en más de un sistema hídrico y las especies únicas a un determinado sistema hídrico. Desde el punto de vista biológico y ecológico, esto permite realizar una mejor caracterización de la fauna biológica y es indicativo del nivel de endemicidad en cada uno de los sistemas hídricos.

Es importante notar que de las 44 especies que se colectaron en la Región Occidental, seis especies ocurren de manera única en uno de los cuatro Sistemas Hídricos definidos de la siguiente manera: tres especies son únicas para Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta; una especie es única para Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida; una especie es única para Sistema Hídrico de Altura; una especie es única para Sistema Hídrico Estuarino. Estas especies son:

Sistema Hídrico	Familia	Género	Especie
SHBCL	Characidae	Brycon	sp.
SHBCL	Erythrinidae	Hoplias	microlepis
SHBCL	Poeciliidae	Brachyrhaphis	episcopi
SHBCR	Pimelodidae	Pimelodella	chagresi
SHE	Engraulidae	Anchoviella	elongata
SHA	Loricariidae	Leptoancistrus	canensis

Fuente: Elaborado por el Consorcio

SHBCL=Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta
SHBCL=Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida
SHA=Sistema Hídrico de Altura
SHE=Sistema Hídrico Estuarino

A continuación se presenta la distribución de especies en los diferentes sistemas hídricos:

- **Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta**

Familia	Género	Especie	
Anguillidae	Anguilla	Rostrata	
Aplocheilidae	Rivulus	sp.	
Characidae	Astyanax	Aeneus	
Characidae	Brycon	Chagrensis	
Characidae	Bryconamericus	Emperador	
Characidae	Roeboides	Guatemalensis	
Characidae	Gephyrocharax	Intermedius	
Characidae	Compsura	Mitoptera	
Characidae	Brycon	Obscurus	
Characidae	Hyphessobrycon	Panamensis	
Characidae	Brycon	sp.	*Ocurre en un solo sistema hídrico
Characidae	Roeboides	sp. nov.	
Cichlidae	Aequidens	Coeruleopunctatus	
Eleotridae	Eleotris	Amblyopsis	
Eleotridae	Gobiomorus	Dormitor	

Familia	Género	Especie	
Eleotridae	Eleotris	Pisonis	
Erythrinidae	Hoplias	Microlepis	*Ocurre en un solo sistema hídrico
Gobiesocidae	Gobiesox	Nudus	
Gobiidae	Sicydium	Altum	
Gobiidae	Awaous	Banana	
Haemulidae	Pomadasys	Crocro	
Lebiasinidae	Piabucina	Panamensis	
Loricariidae	Rineloricaria	Uracantha	
Mugilidae	Agonostomus	Monticola	
Mugilidae	Joturus	Pichardi	
Pimelodidae	Rhamdia	Quelen	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	cascajalensis	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	episcopi	*Ocurre en un solo sistema hídrico
Poeciliidae	Poecilia	gillii	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	roswithae	
Rhamphichthyidae	Brachyhypopomus	occidentalis	
Synbranchidae	Synbranchus	marmoratus	
Trichomycteridae	Trichomycterus	striatus	

Fuente: Elaborado por el Consorcio

- **Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida**

Familia	Género	Especie	
Aplocheilidae	Rivulus	sp.	
Atherinidae	Atherinella	chagresi	
Carangidae	Caranx	latus	
Characidae	Astyanax	aeneus	
Characidae	Brycon	chagrensis	
Characidae	Bryconamericus	emperador	
Characidae	Gephyrocharax	intermedius	
Characidae	Compsura	mitoptera	
Characidae	Brycon	obscurus	
Characidae	Hyphessobrycon	panamensis	
Characidae	Roeboides	sp. nov.	
Cichlidae	Aequidens	coeruleopunctatus	
Cichlidae	Vieja	maculicauda	
Eleotridae	Eleotris	amblyopsis	
Eleotridae	Gobiomorus	dormitor	
Eleotridae	Eleotris	pisonis	
Gobiesocidae	Gobiesox	nudus	
Gobiidae	Sicydium	altum	
Gobiidae	Awaous	banana	
Gobiidae	Gobionellus	sp.	
Haemulidae	Pomadasys	crocro	
Lebiasinidae	Piabucina	panamensis	

Familia	Género	Especie	
Loricariidae	Ancistrus	chagresi	
Loricariidae	Rineloricaria	uracantha	
Mugilidae	Agonostomus	monticola	
Mugilidae	Joturus	pichardi	
Pimelodidae	Pimelodella	chagresi	*Ocurre en un solo sistema hidrico
Poeciliidae	Brachyrhaphis	cascajalensis	
Poeciliidae	Poecilia	gillii	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	roswithae	
Rhamphichthyidae	Brachyhypopomus	occidentalis	
Synbranchidae	Synbranchus	marmoratus	
Syngnathidae	Microphis	brachyurus	
Syngnathidae	Pseudophallus	mindii	
Trichomycteridae	Trichomycterus	striatus	

Fuente: Elaborado por el Consorcio

- **Sistema Hídrico de Altura**

Familia	Género	Especie	
Aplocheilidae	Rivulus	sp.	
Characidae	Astyanax	aeneus	
Characidae	Brycon	chagrensis	
Characidae	Bryconamericus	emperador	
Characidae	Brycon	obscurus	
Characidae	Hyphessobrycon	panamensis	
Characidae	Roeboides	sp. nov.	
Cichlidae	Aequidens	coeruleopunctatus	
Gobiidae	Sicydium	altum	
Lebiasinidae	Piabucina	panamensis	
Loricariidae	Leptoancistrus	canensis	*Ocurre en un solo sistema hidrico
Loricariidae	Ancistrus	chagresi	
Mugilidae	Agonostomus	monticola	
Mugilidae	Joturus	pichardi	
Pimelodidae	Rhamdia	laticauda	
Pimelodidae	Rhamdia	quelen	
Poeciliidae	Poecilia	gillii	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	roswithae	
Rhamphichthyidae	Brachyhypopomus	occidentalis	
Synbranchidae	Synbranchus	marmoratus	
Trichomycteridae	Trichomycterus	striatus	

Fuente: Elaborado por el Consorcio

- **Sistema Hídrico de Estuario**

Familia	Género	Especie	
Anguilidae	Anguilla	rostrata	
Aplocheilidae	Rivulus	sp.	
Atherinidae	Atherinella	chagresi	
Carangidae	Caranx	latus	
Characidae	Astyanax	aeneus	
Characidae	Brycon	chagrensis	
Characidae	Bryconamericus	emperador	
Characidae	Roeboides	guatemalensis	
Characidae	Compsura	mitoptera	
Cichlidae	Aequidens	coeruleopunctatus	
Cichlidae	Vieja	maculicauda	
Eleotridae	Eleotris	amblyopsis	
Eleotridae	Gobiomorus	dormitor	
Eleotridae	Eleotris	pisonis	
Engraulidae	Anchoviella	elongata	*Ocurre en un solo sistema hidrico
Gobiidae	Sicydium	altum	
Gobiidae	Gobionellus	sp.	
Haemulidae	Pomadasys	crocro	
Mugilidae	Agonostomus	monticola	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	cascajalensis	
Poeciliidae	Poecilia	gillii	
Poeciliidae	Brachyrhaphis	roswithae	
Rhamphichthyidae	Brachyhypopomus	occidentalis	
Synbranchidae	Synbranchus	marmoratus	
Syngnathidae	Microphis	brachyurus	
Syngnathidae	Pseudophallus	mindii	

Fuente: Elaborado por el Consorcio

5.1.3.5.7 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A. DISCUSIÓN

En Panamá se reconocen aproximadamente 190 especies (ANAM, 2000), de las cuales se identificaron 44 especies durante este estudio de la Región de la Cuenca Occidental del Canal de Panamá. Esto representa aproximadamente 23% de las especies presentes en Panamá. Si se toma en consideración que el área de estudio representa el 2.8% de la superficie del país, se puede concluir que la Región Occidental representa un área de gran diversidad para la fauna ictiológica.

La discusión que se presenta a continuación se basa en los datos colectados en el presente estudio y representa el primer reporte de datos para esta región.

Durante este estudio se realizaron muestreos durante la estación seca y la lluviosa con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas en riqueza de especies entre ambas estaciones. Los resultados indican que a pesar de que no se encontraron diferencias en la composición de especies entre ambas estaciones, es importante reconocer que varias especies tienen patrones de migración como parte de su ciclo de vida. Se ha determinado que la estacionalidad afecta ciertas especies pero no afecta la composición de las comunidades de peces. Mathews (1998) indico que los patrones de comportamiento que incluyen movimiento diarios o por estación o migraciones a largas distancias representan un comportamiento natural "autoecológico" que no es influenciado por otras especies de peces. Estas migraciones obligatorias incluyen movimientos longitudinales de elevaciones altas a bajas, de bajas a altas y también peces marinos que entran y salen del agua dulce (Mathews 1998). Algunas especies de peces marinos dependen del agua dulce para completar sus ciclos de vida y por lo tanto son factores importantes para la ecología de los ríos. También cabe destacar que no todas las migraciones están relacionadas a la reproducción, ya que algunas especies migran en busca de mejores nichos.

Al hacer análisis de diversidad de especies colectadas, se encontraran diferencias entre los sitios. Estas diferencias se deben básicamente a la calidad de los hábitat en los sitios colectados. Como patrón general se encuentra que los sitios con mejor calidad de hábitat en el tramo estudiado presentaban una mayor riqueza de especies. Es también importante notar que los sitios de mejor calidad de hábitat en tramo se encuentran en áreas de interés específico.

Al comparar la diversidad entre cuencas, se observó que el río Coclé del Norte presenta la mayor riqueza de peces. De manera interesante se encontró que los ríos Indio y Miguel de la Borda/ Caño Sucio tienen composición de especies muy similares. El río Chagres representa el mejor punto de comparación con el presente estudio. Al comparar riqueza de especies se encuentra que aún el río Chagres no se compara en riqueza con el Coclé del Norte. Los resultados indican que la Región Occidental de la Cuenca del Canal representa un área única y diferente si se compara con la Región Oriental.

Finalmente, al realizar un análisis de la distribución de especies por Sistema Hídrico se encuentra que el Sistema Hídrico de Bajura contiene la mayor cantidad de especies. Es muy interesante notar que de las especies colectadas seis son únicas de uno de los cuatros Sistemas Hídricos: tres especies en Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta, una en Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida, una en Sistema Hídrico Estuarino y una en Sistema Hídrico de Altura. De las cinco especies, *Pimelodella chagresi* ocurren en corrientes moderadas a rápidas.

B. CONCLUSIONES

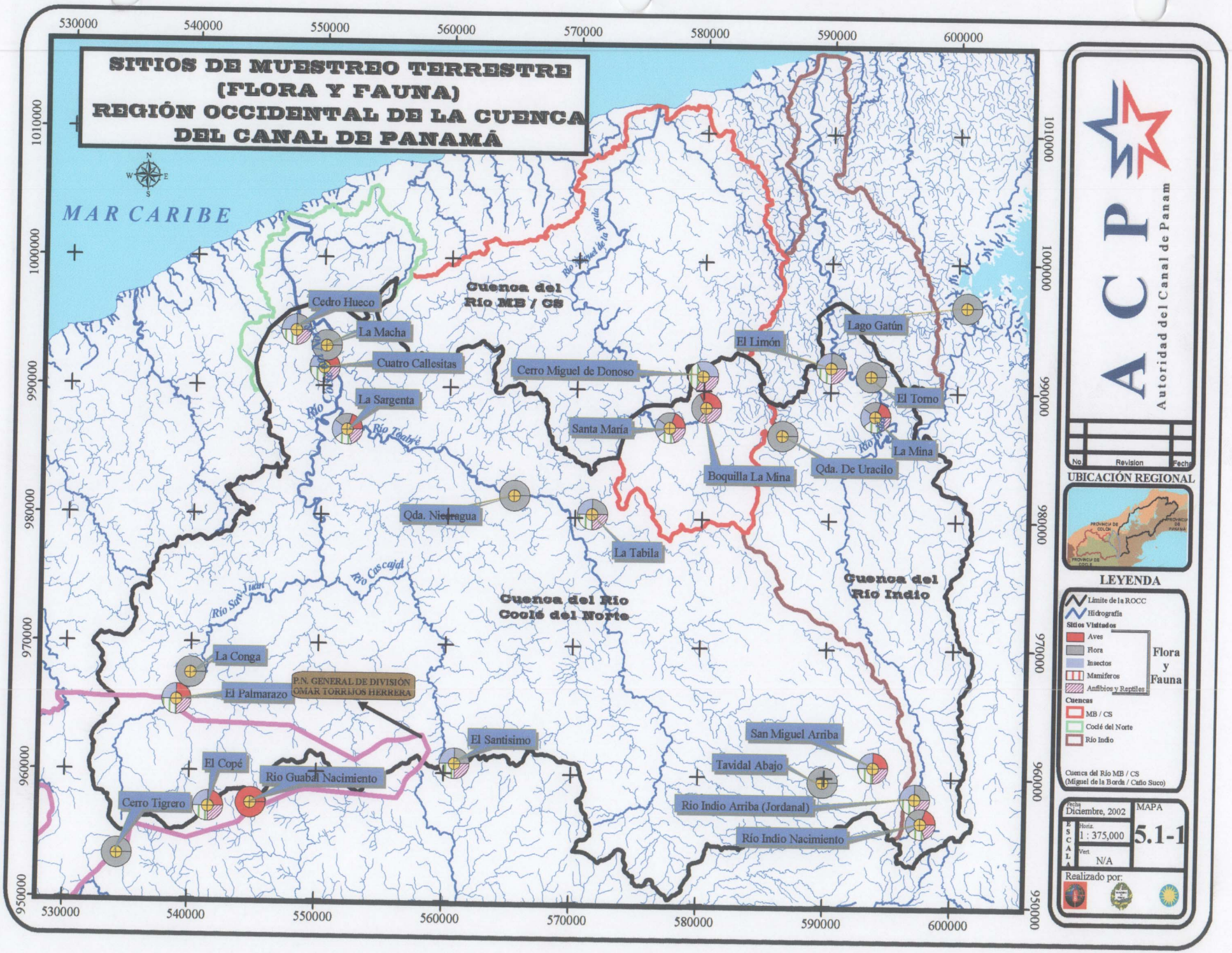
- La estacionalidad no afectó la composición de las especies de los sitios estudiados. Sin embargo, hay otros procesos, como lo son la migración, que se ven afectados por la estacionalidad.

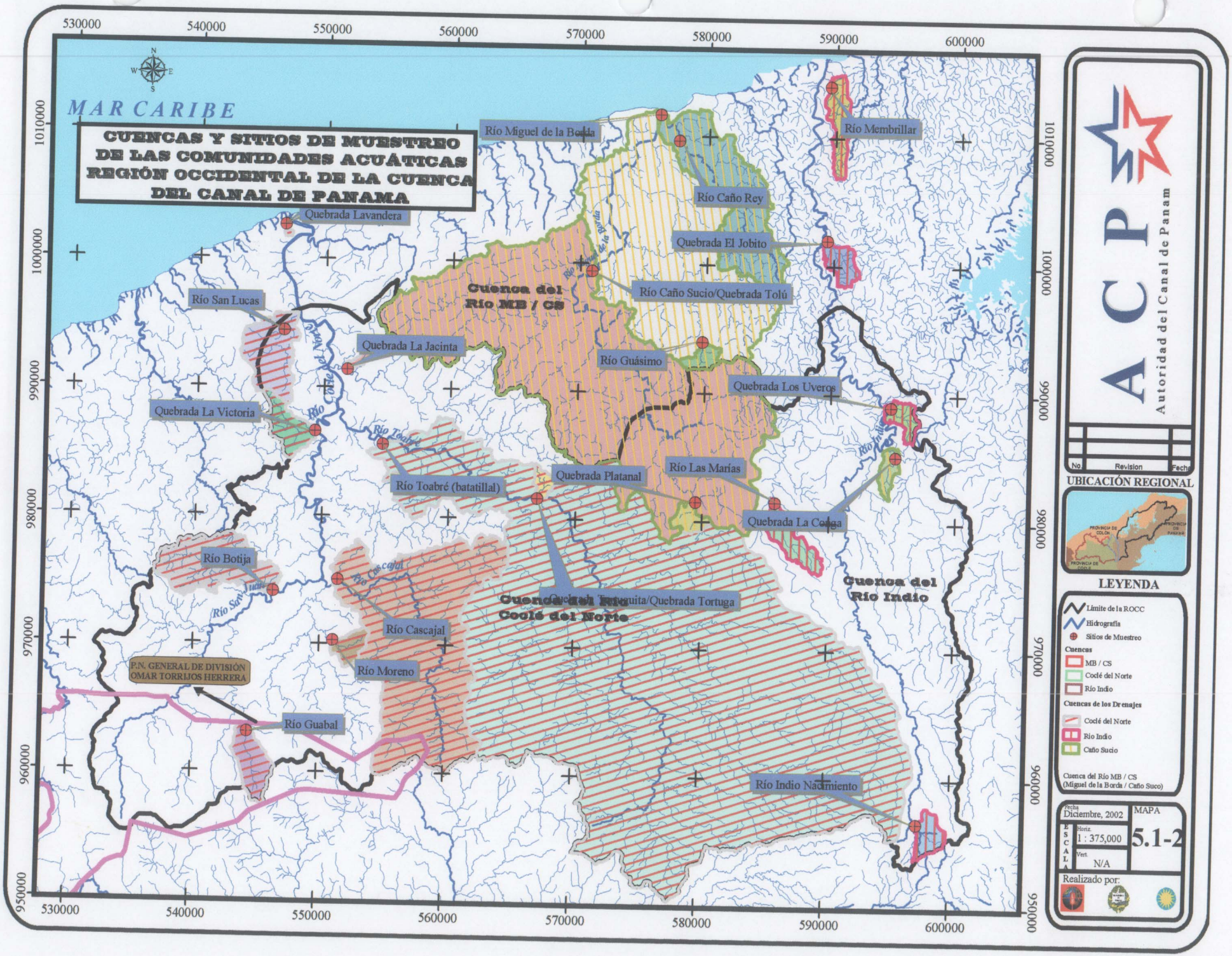
- De las tres cuencas, Coclé del Norte presentó la mayor riqueza de especies, al igual que el mayor número de sitios con mejor calidad física de hábitat.

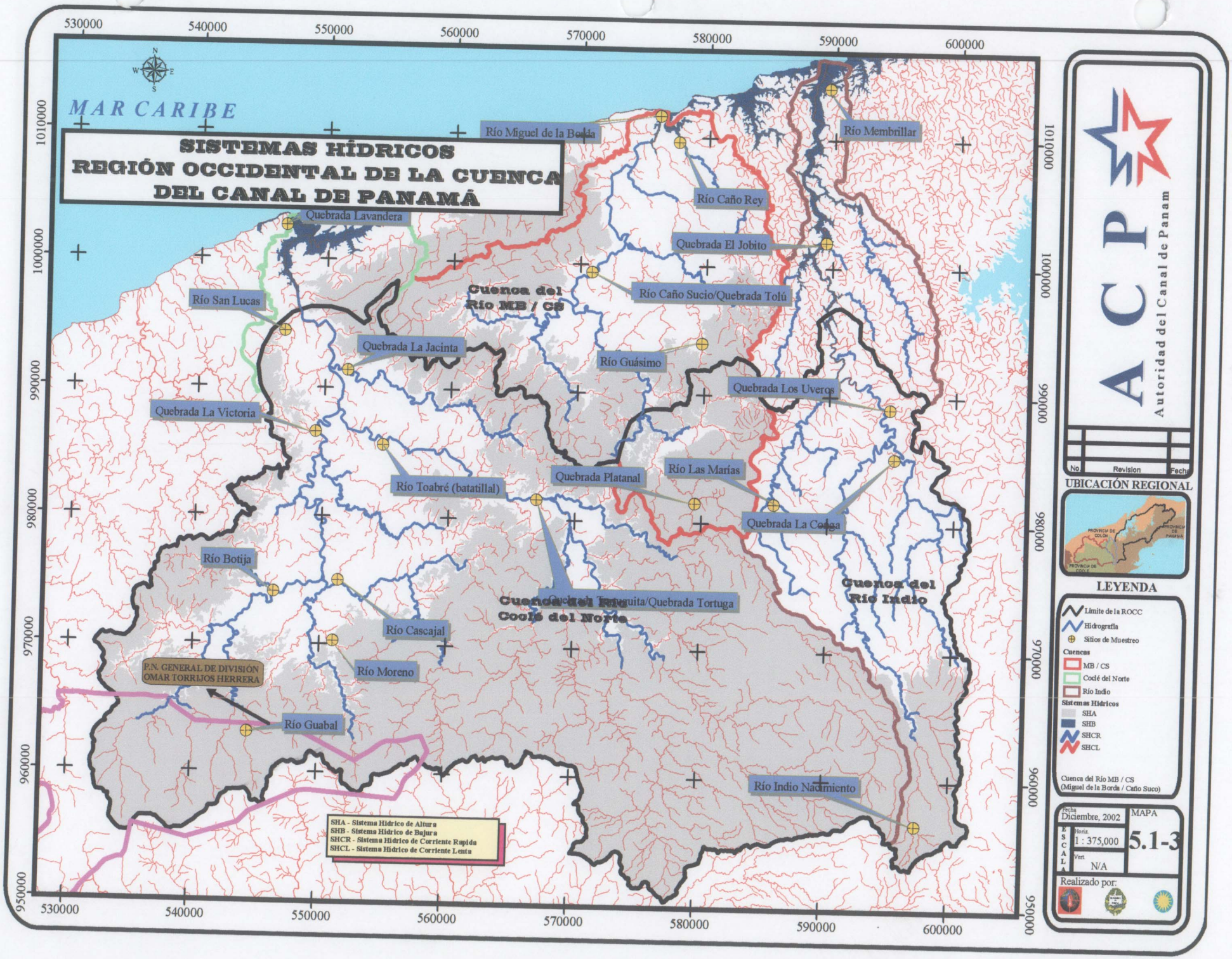
- Las cuencas de los ríos Indio y Miguel de la Borda/Caño Sucio presentan una composición de especies muy similar, en contraste con la de Coclé del Norte que presenta especies endémicas.

- Al comparar la riqueza de especies con elevación se encontró que la riqueza de especies aumenta a medida que disminuye la elevación, y que el pico de riqueza se encuentra a los 30 m de elevación aproximadamente. Este patrón fue consistente para ambas estaciones.

- De los cuatro Sistema Hídricos estudiados, los Sistemas Hídricos de Bajura de Corriente Lenta y Corriente Rápida presentaron la mayor diversidad de especies.


SITIOS DE MUESTREO TERRESTRE
(FLORA Y FAUNA)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Cedro Hueco
La Macha
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Río Teabré
Río Miguel de la Borda
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
El Limón
Lago Gatún
El Torno
La Mina
Qda. De Uracilo
Boquilla La Mina
Qda. Nicaragua
La Tabila
Río Cascajal
Río San Juan
La Conga
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
Rio Guabal Nacimiento
Cerro Tigrero
San Miguel Arriba
Tavidal Abajo
Rio Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios Visitados
Aves
Flora
Insectos
Mamíferos
Anfibios y Reptiles
Flora y Fauna
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
5.1-1
Realizado por:


MAR CARIBE
CUENCAS Y SITIOS DE MUESTREO DE LAS COMUNIDADES ACUÁTICAS REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMA
Río Miguel de la Borda
Río Membrillar
Río Caño Rey
Quebrada Lavandera
Quebrada El Jobito
Río Caño Sucio/Quebrada Tolú
Cuenca del Río MB / CS
Río San Lucas
Quebrada La Jacinta
Río Guásimo
Quebrada Los Uveros
Quebrada La Victoria
Río Toabré (batatillal)
Río Las Marías
Quebrada Platanal
Quebrada La Colga
Río Botija
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Coclé del Norte
Río Cascajal
Río Moreno
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Guabal
Río Indio Nacimiento
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
N
S
E
W
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No
Revision
Fech
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuencas de los Drenajes
Coclé del Norte
Río Indio
Caño Sucio
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
5.1-2
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


SISTEMAS HÍDRICOS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Río Miguel de la Borda
Río Membrillar
Río Caño Rey
Quebrada Lavandera
Quebrada El Jobito
Río Caño Sucio/Quebrada Tolú
Cuenca del Río MB / CS
Río San Lucas
Quebrada La Jacinta
Río Guásimo
Quebrada Los Uveros
Quebrada La Victoria
Río Las Marías
Quebrada Platanal
Río Toabré (batatillal)
Quebrada La Colega
Río Botija
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Río Cascajal
Río Moreno
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Guabal
Río Indio Nacimiento
SHA - Sistema Hídrico de Altura
SHB - Sistema Hídrico de Bajura
SHCR - Sistema Hídrico de Corriente Rapida
SHCL - Sistema Hídrico de Corriente Lenta
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panamá
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Sistemas Hídricos
SHA
SHB
SHCR
SHCL
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
5.1-3
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert
N/A
Realizado por:

5.2 LOS RECURSOS TERRESTRES

5.2.1 METODOLOGÍA

5.2.1.1 HÁBITAT TERRESTRES

La metodología estuvo orientada a :

- Determinar los métodos de campo y/o muestreo
- Determinar los sitios de muestreo

5.2.1.1.1 DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

El proceso desarrollado para la selección final de los sitios de muestreo, consistió en tres pasos:

- **Recopilación y análisis de la información existente**

Durante esta etapa se analizaron los siguientes documentos:

- Mapa de Vegetación de Panamá (Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); escala 1:100,000)
- Mapa de Zonas de Vida de Panamá (escala 1:500,000)
- La metodología de UNESCO, utilizada para elaborar el Mapa de Vegetación de Panamá.

En el análisis realizado se sobrepuso el mapa de vegetación al mapa de Zonas de Vida (Tosi, 1970) y con apoyo de la metodología UNESCO (Ellenberg y Müller-Dobois, 1974), se procedió a definir una primera aproximación de categorías de hábitat y sitios de muestreo. Como resultado de esta primera etapa de preselección, se elaboró una lista de 27 posibles sitios de estudio en campo, para la descripción de las diferentes categorías de hábitat. A continuación se presenta el Cuadro 5.2-1 con los sitios preseleccionados.

CUADRO 5.2-1
SITIOS DE MUESTREO PRE - SELECCIONADOS

(1) BMHT = Bosque muy húmedo tropical (2) BMHP = Bosque muy húmedo premontano.
(3) BPP = Bosque pluvial premontano

Sitio	Comunidad	Categoría y Zona de Vida
Cuenca de río Indio		
1	El Limón	Sistema productivo - BMHT(1)
2	Las Quebradas. De Uracillo	Sistema productivo - BMHT
3	El Torno	Sistema productivo - BMHP(2)
4	La Mina	Bosque intervenido – BMHP
5	Tres Hermanas	Sistema productivo - BMHP
6	Lago Gatún	Bosque intervenido – BMHP
7	Río Indio Nacimiento	Bosque natural – BPP (3)
Cuenca de río Miguel de la Borda/Caño Sucio		
8	Santa María	Bosque intervenido - BMHT
9	Boquilla de la Mina	Bosque intervenido - BMHT
Cuenca de río Coclé del Norte		
10	La Macha	Bosque intervenido - BMHT
11	Cedro Hueco	Bosque natural - BMHT
12	La Sargenta	Bosque intervenido - BMHT

Sitio	Comunidad	Categoría y Zona de Vida
13	Quebrada La Tábila	Bosque intervenido - BMHT
14	Boca de Las Minas	Bosque intervenido - BMHT
15	El Congal 1	Bosque natural - BMHT
16	El Congal 2	Bosque natural - BMHT
17	Tabidal Abajo	Sistema productivo - BMHP
18	Tambo	Sistema productivo - BPP
19	Lura Centro	Bosque natural - BMHP
20	Cascajal	Bosque intervenido - BPP
21	El Santísimo	Bosque natural - BPP
22	La Conga	Bosque natural - BMHT
23	Aguas Blancas	Bosque natural - BMHT
24	Las Peñitas	Bosque natural - BMHT
25	Cerro Las Peñas	Bosque natural - BPP
26	Ventorrillo 1	Bosque natural - BMHT
27	Ventorrillo 2	Bosque natural - BPP

Elaborado por el Consorcio

i. Sobrevuelos para cotejar la propuesta inicial en gabinete con la realidad del área de estudio

Se realizaron tres sobrevuelos para verificar la información obtenida en los mapas para los sitios preseleccionados. Durante los sobrevuelos se cubrió toda la zona de estudio y se realizaron filmaciones georeferenciadas a tiempo real, con vídeo cámara referenciada. Producto de este trabajo se determinó que parte de las áreas que aparecían con bosque, por efecto de la escala y la fecha de las imágenes satelitales, no correspondían con la realidad. De esta forma se redujo el número de sitios de muestreo de 27 a 23, eliminándose los sitios Tres Hermanas, El Congal 1 y 2 y Lura Centro.

ii. Visita por tierra a los sitios preseleccionados

Luego de los ajustes realizados en el paso anterior, se procedió a realizar giras de campo, para palpar en el terreno las posibilidades reales de efectuar los muestreos.

Como resultado de las giras de campo, se realizó una reducción de 23 a 18 sitios, debido a que algunos sitos preseleccionados no discriminaban las actividades que desarrollan las comunidades campesinas con relación a la zona de vida en que se encuentra el área. Por ejemplo:

- La actividad ganadera es similar en todas las áreas de la región, no importa en que zona de vida se realice. Por lo tanto no se diferencian áreas de producción por zona de vida. En el caso de los bosques naturales se utilizó el criterio de la metodología planteada por la UNESCO: los limites altitudinales (500 y 1,000 msnm), para diferenciar estructuras florística y fisonómica del bosque. Luego del análisis anterior se propuso estudiar los sitios que se presentan en el Cuadro 5.2-2.

CUADRO 5.2-2
SITIOS DE MUESTREO SELECCIONADOS

(1) **BMHT** = Bosque muy húmedo tropical. (2) **BMHP** = Bosque muy húmedo premontano. (3) **BPP** = Bosque pluvial premontano

Sitio	Comunidad	Categoría y Zona de Vida
Cuenca de río Indio		
1	El Limón	Sistema productivo - BMHT (1)
2	Las Quebradas. De Uracillo	Sistema productivo - BMHT
3	El Torno	Sistema productivo - BMHP (2)
4	La Mina	Bosque intervenido – BMHP
5	Río Indio Arriba	Bosque natural sobre 500m
6	Lago Gatún	Bosque intervenido – BMHP
7	Río Indio Nacimiento	Bosque natural sobre 1,000m
Cuenca de río Miguel de la Borda/Caño Sucio		
8	Santa María	Bosque intervenido – BMHT
9	Boquilla de La Mina	Bosque intervenido – BMHT
Cuenca de río Coclé del Norte		
10	La Macha	Bosque intervenido – BMHT
11	Cedro Hueco	Bosque natural menos de 500m
12	La Sargenta	Bosque intervenido – BMHT
13	Quebrada La Tábila	Bosque intervenido – BMHT
14	Tambo	Sistema productivo – BPP (3)
15	El Santísimo	Bosque natural sobre 500m
16	La Conga	Bosque natural – BMHT
17	Ventorrillo 2 (cerro El Tigrero)	Bosque natural sobre 1,000m
18	Quebrada Nicaragua	Bosque intervenido – BMHT

Elaborado por el Consorcio

Tal como se observa en el cuadro anterior se seleccionaron 18 sitios, con el objeto de tener muestras representativas de las diferentes categorías de hábitat en la región (Ver Mapa 5.2-1). La descripción correspondiente a los sitios seleccionados por cuenca se presentan a continuación

A. LA CUENCA DEL RÍO INDIO

Esta cuenca, con una superficie de 38,746.06 ha, presenta una forma alargada. En su mayor parte la cuenca presenta un relieve relativamente plano, con un macizo rocoso en la parte media y topografía muy quebrada en la parte alta. La zona de la parte más alta de la cuenca alcanza alturas de aproximadamente 1,200 msnm. La parte media superior de la cuenca se formó a finales del Terciario, hace unos 15 millones de años, por levantamientos de la corteza terrestre y acumulación de material debido a la actividad volcánica. Luego, durante el Cuaternario, hace unos 3 millones de años, se formó la parte media inferior producto de la erosión y acumulación de sedimentos (Coates, 2001).

La precipitación en la cuenca varía de 3,500 mm en la parte central a 3,000 mm en la parte baja y en la parte más alta (Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia", 1975).

En general el paisaje está dominado por vegetación herbácea y arbustiva (73% de la superficie total), con restos de vegetación boscosa en la parte superior.En esta cuenca se seleccionaron siete sitios de muestreo, representativos de diferentes tipos de hábitat. Los sitios estudiados se distribuyeron a lo largo de toda la cuenca y representan las características generales de su vegetación. Los sitios muestreados se describen a continuación:

- **SITIO 1. EL LIMÓN**

  Corregimiento: Río Indio
  Distrito: Penonomé
  Provincia: Coclé.
  Coordenadas UTM: 590000/ 991876.

El sitio de muestreo se ubica en la parte baja de la cuenca, a 138 msnm.

En la actualidad, el área está siendo utilizada para la ganadería, por lo que el paisaje está dominado por pastizales y en algunas partes, terrenos en descanso (rastrojo).

El estudio se realizó en un área con topografía suave y partes inclinadas, estas últimas con más de 50 % de pendiente. La recolecta se realizó en dos categorías de hábitat: pastizal y rastrojo.

FOTO 5.2-1
VISTA PANORÁMICA DEL SITIO DE MUESTREO EN EL LIMÓN.

- **SITIO 2. LAS QUEBRADAS DE URACILLO**

  Corregimiento: Río Indio
  Distrito: Penonomé
  Provincia: Coclé
  Coordenadas UTM: 586250 y 986560

El sitio de muestreo se ubica en la parte baja de la cuenca, a 157 msnm. En este sitio, el paisaje está dominado por pastizales, ya que la actividad principal es la ganadería.

El terreno en que se realizó la recolecta es relativamente plano, rodeado de colinas.

Es un área de pastizal, donde se observan árboles en el margen de las quebradas, las cercas y dentro de éstos pastizales.

El hábitat en que se realizó el muestreo se identifica como pastizal.

FOTO 5.2-2
SITIO DE MUESTREO EN LAS QUEBRADAS DE URACILLO

- **SITIO 3. EL TORNO**

  Corregimiento: La Encantada
  Distrito: Chagres
  Provincia: Colón
  Coordenadas UTM: 593125 y 991250.

El área de muestreo se ubica en la parte baja de la cuenca, a 40 msnm.

El terreno es de relieve ondulado y el paisaje está dominado por pastizales y pastizales en descanso.

La colecta se efectuó en un pastizal con dos años sin limpieza.

El hábitat en que se realizó el muestreo se identifica como rastrojo de dos años.

FOTO 5.2-3
VISTA PANORÁMICA DE SITIO DE MUESTREO EN EL TORNO

- **SITIO 4. LA MINA**

  Corregimiento: Cirí de Los Soto
  Distrito: Capira
  Provincia: Panamá
  Coordenadas UTM: 595000 y 986240.

Las áreas de muestreo se ubican en la parte baja de la cuenca, a 45 msnm.

El terreno es de relieve ondulado y el paisaje está dominado por pastizales y pastizales en descanso.

La colecta se efectuó en dos áreas; un pastizal en uso y un rastrojo de seis años con árboles de hasta seis metros de altura.

El hábitat en que se realizaron los muestreos se identifican como: pastizal y rastrojo de seis años.

FOTO 5.2-4
SITIO DE MUESTREO EN LA MINA.

- **SITIO 5. RIO INDIO ARRIBA**

  Corregimiento: Cirí Grande
  Distrito: Capira
  Provincia: Panamá
  Coordenadas UTM: 597140 y 958390

El área de muestreo se ubica en la parte alta de la cuenca, a 586 msnm.

El terreno es de relieve quebrado y el paisaje está dominado por bosques naturales y rastrojos.

El hábitat en que se realizó el muestreo se clasifica como bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano.

FOTO 5.2-5
VISTA PANORÁMICA DEL BOSQUE NATURAL EN RÍO INDIO.

- **SITIO 6. LAGO GATÚN**

Corregimiento: Ciricito
Distrito: Colón
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 600658 y 996639

El área de muestreo, El Caño de Ciricito, se ubica en la parte baja de la cuenca (desembocadura del río Ciricito en el Lago Gatún), a 40 msnm.

El paisaje terrestre está dominado por pastizales y vegetación arbórea a la orilla del lago. Sin embargo, buena parte del área boscosa de la orilla del lago son partes de fincas, en algunas de ellas se cultiva café bajo sombra. Con relación a la parte acuática a orillas del lago, existe una fuerte invasión de malezas, por lo cual el paisaje esta dominado por especies de la familia Poaceae.

El hábitat terrestre en que se realizó el muestreo se identifica como sistema productivo con vegetación leñosa significativa.

FOTO 5.2-6
VISTA PANORÁMICA DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO CIRICITO EN EL LAGO GATÚN.

- **SITIO 7. RÍO INDIO NACIMIENTO**

  Corregimiento: Cirí Grande
  Distrito: Capira
  Provincia: Panamá
  Coordenadas UTM: 601386 y 956006.

El área de muestreo, se ubica en la parte alta de la cuenca, a 1,060 msnm, en el lugar conocido como Cerro Pelado.

El terreno es de relieve quebrado y el paisaje está dominado por bosques naturales.

El hábitat en que se realizó el muestreo se identifica como bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano.

FOTO 5.2-7
VISTA PANORÁMICA DE BOSQUE NATURAL EN RÍO INDIO NACIMIENTO.

B. LA CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO

La superficie total de esta Cuenca es de 11,803.7 hectáreas. La mayor parte del terreno presenta un relieve ondulado. Esta parte del país se formó por la acumulación de sedimentos, producto de la erosión de la Cordillera Central, hace 3 millones de años. La precipitación anual varía entre 3,000 y 3,500 mm.

La cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio se localiza en una zona muy húmeda, con relieve irregular. Los terrenos son utilizados para el desarrollo de actividades relacionadas con la ganadería y la agricultura de subsistencia. La vegetación original ha sido eliminada casi totalmente, por lo que el paisaje está dominado por pastizales (pastizales) y terrenos dejados en descanso (rastrojo con diferentes edades). El muestreo se realizó en dos sitios: Santa María y Boquilla de La Mina.

- **SITIO 8. SANTA MARÍA**

  Corregimiento: El Guásimo
  Distrito: Donoso
  Provincia: Colón
  Coordenadas UTM: 576939 y 987432.

Santa María se encuentra en la parte baja de la cuenca estudiada, a 140 msnm.

El terreno es ondulado y el paisaje está dominado por pastizales y rastrojos.

La colecta se realizó en cuatro diferentes tipos de hábitat: pastizal, rastrojo de dos años, bosque secundario temprano (15 años) y bosque secundario tardío (30 años).

FOTO 5.2-8
VISTA PANORÁMICA DE ÁREA DE PASTIZAL EN SANTA MARÍA.

- **SITIO 9. BOQUILLA DE LA MINA**

  Corregimiento: Río Indio
  Distrito: Penonomé
  Provincia: Coclé
  Coordenadas UTM: 579766 y 988720

Boquilla de La Mina se encuentra en la parte baja de la cuenca estudiada, a 120 msnm.

El terreno es ondulado y el paisaje está dominado por pastizales y rastrojos.

En este sitio se estudiaron dos tipos de hábitat: pastizal y rastrojo de seis años

FOTO 5.2-9
VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA DE BOQUILLA LA MINA.

C. LA CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE

Esta cuenca tiene una superficie de 162,561.67 ha. El relieve es variable. La parte baja presenta topografía suave, con áreas de terrenos de relieve ondulado. A lo largo del río Toabré se localizan terrenos quebrados y pequeños valles. En la parte alta de la cuenca la topografía es quebrada, con pendientes mayores a 50%. La zona de la parte más alta de la cuenca alcanza alturas mayores a 1,200 msnm. La parte media superior se formó a finales del Terciario, hace unos 15 millones de años, por levantamientos de la corteza terrestre y acumulación de material volcánico, debido a fuerte actividad volcánica (Coates, 2001). Luego, durante el Cuaternario, hace unos 3 millones de años, se formó la parte media inferior producto de la erosión y acumulación de sedimentos. La precipitación anual, en la cuenca, varia de 4,500 mm en la parte baja a 2,500 mm en la parte alta (Instituto Geográfico "Tommy Guardia", 1975).

En general el paisaje está dominado por vegetación herbácea y arbustiva (61% de la superficie total), con restos de vegetación boscosa en la parte superior y en el lado izquierdo de la parte media y baja de río Coclé del Norte.

En esta cuenca se identificaron nueve sitios de muestreo representativos de diferentes tipos de hábitat. Los sitos estudiados fueron los siguientes:

- **SITIO 10. LA MACHA**

  Corregimiento: Coclé del Norte
  Distrito: Donoso
  Provincia: Colón

La Macha se encuentra en la parte baja de la cuenca estudiada, a 20 msnm.

El tipo de hábitat identificado en el sitio es bosque secundario temprano.

FOTO 5.2-10
VISTA PANORÁMICA DE LA VEGETACIÓN EN EL ÁREA DE LA MACHA.

- **SITIO 11. CEDRO HUECO**

  Corregimiento: Coclé del Norte
  Distrito: Donoso
  Provincia: Colón
  Coordenadas UTM: 547793 y 994309.

Cedro Hueco se encuentra en la parte baja de la cuenca estudiada, a 100 msnm.

El terreno es ondulado y el paisaje está dominado por vegetación arbórea.

El tipo de hábitat identificado en el sitio es bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas – asociación de palmas.

FOTO 5.2-11
VISTA DE BOSQUE NATURAL EN EL ÁREA DE CEDRO HUECO.

- **SITIO 12. LA SARGENTA**

  Corregimiento: Coclé del Norte
  Distrito: Donoso
  Provincia: Colón
  Coordenadas UTM: 553140 y 986789

La Sargenta se encuentra en la parte baja de la cuenca estudiada, a 24 msnm.

El terreno es quebrado y el paisaje está dominado por pastizales y rastrojos.

Los tipos de hábitat, en los que se realizó el muestreo son: pastizal, rastrojo de dos años y rastrojo de seis años.

FOTO 5.2-12
VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA DE LA SARGENTA.

- **SITIO 13. QUEBRADA LA TÁBILA**

  Corregimiento: Toabré
  Provincia: Coclé
  Coordenadas UTM: 571354) y 980272.

Se encuentra en la parte media de la cuenca estudiada a 104 msnm.

El terreno es de topografía plana con partes donde el terreno es ondulado. El paisaje está dominado por pastizales y rastrojos.

El tipo de hábitat identificado en el sitio de muestreo es pastizal.

FOTO 5.2-13
ÁREA DE PASTIZAL EN QUEBRADA LA TÁBILA.

- **SITIO 14. TABIDAL ABAJO**

  Corregimiento: Chiguirí Arriba
  Distrito: Penonomé
  Provincia: Coclé
  Coordenadas UTM: 589855 y 959643.

Tabidal Abajo se encuentra en la parte alta de la cuenca estudiada (río Toabré), a 260 msnm.

El terreno es ondulado y el paisaje está dominado por pastizales y rastrojos.

Los tipos de hábitat estudiados en el sitio son: pastizal, rastrojo de dos años, bosque ribereño y bosque secundario temprano.

FOTO 5.2-14
VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA TABIDAL ABAJO.

- **SITIO 15. EL SANTÍSIMO**

  Corregimiento: Llano Grande
  Distrito: La Pintada
  Provincia: Coclé
  Coordenadas UTM: 560850 y 960752

El Santísimo se encuentra en la parte alta de la cuenca estudiada, a 520 msnm.

El terreno es quebrado y el paisaje está dominado por vegetación arbórea.

El tipo de hábitat identificado en el sitio es bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano.

FOTO 5.2-15
VISTA PANORÁMICA DE BOSQUE NATURAL EN EL SANTÍSIMO.

- **SITIO 16. LA CONGA**

  Corregimiento: El Harino
  Distrito: La Pintada
  Provincia: Coclé
  Coordenadas UTM: 539952 y 967584.

La Conga se encuentra en la parte media de la cuenca estudiada, a 109 msnm.

El terreno es ondulado y el paisaje está dominado por vegetación arbórea.

El tipo de hábitat identificado en el sitio es bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.

FOTO 5.2-16
BOSQUE NATURAL EN EL ÁREA DE LA CONGA.

- **SITIO 17. VENTORRILLO**

  Corregimiento: El Harino
  Distrito: La Pintada
  Provincia: Coclé

El sitio estudiado, se conoce como Cerro El Tigrero, se encuentra en la parte alta de la cuenca, a 1,235 msnm.

El tipo de hábitat identificado en el sitio es bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano.

FOTO 5.2-17
VISTA PANORÁMICA DE BOSQUE NATURAL EN CERRO EL TIGRERO (VENTORRILLO).

- **SITIO 18. QUEBRADA NICARAGUA**

  Corregimiento: Coclé del Norte
  Distrito: Donoso
  Provincia: Colón

Este sitio se encuentra en la parte media de la cuenca estudiada, a 25 msnm.

El terreno es ondulado, y en partes el relieve es quebrado.

El paisaje está dominado por áreas cultivadas, rastrojos y pastizales en las partes altas.

Los tipos de hábitat identificados en el sitio son: rastrojo de dos años y rastrojo de ocho años.

FOTO 5.2-18
VISTA PANÓRÁMICA DE QUEBRADA NICARAGUA.

5.2.1.1.2 MÉTODOS DE CAMPO, MUESTREO Y/O LABORATORIO

Las metodologías empleadas estuvieron dirigidas a:

- Elaborar un mapa de hábitat
- Definir y describir las categorías de hábitat

Para la descripción del hábitat terrestre, se realizó una serie de actividades basadas en metodologías que han sido utilizadas en otros estudios similares. Las metodologías que aquí se describen fueron utilizadas para el estudio de la caracterización del hábitat y para la evaluación de su situación actual Estas metodologías fueron utilizadas también en el proceso de determinación y descripción de las diferentes categorías de hábitat, en la selección de los sitos de muestreo, en la elaboración de los mapas, en la descripción del hábitat y en la evaluación del estado de conservación de cada uno de los identificados.

i. MAPA DE HÁBITAT

Para la elaboración del mapa de categorías de hábitat inicialmente se definieron las categorías de hábitat, tomado como base la metodología seleccionada y luego se elaboraron los mapas correspondientes basados en la información cartográfica disponible.

a. Identificación de categorías de hábitat

En este estudio, la clasificación del hábitat se realizó utilizando el Sistema de Clasificación Internacional de UNESCO (Ellenber y Müller – Dombois, 1974). Este sistema se basa en las características fisionómicas de la vegetación, las cuales reflejan la condición actual del hábitat. Las características fisionómicas utilizadas, para describir los hábitat, se basan a su vez en la estructura florística, vertical y horizontal de la vegetación, los niveles altitudinales del terreno, las formaciones geológicas y el tipo de suelo, el régimen climático, los principales procesos ecológicos y la diversidad biológica. De acuerdo a los criterios indicados, un determinado tipo de hábitat representa una zona geográfica definida, constituida por comunidades naturales que comparten la mayoría de las especies, la dinámica ecológica y las condiciones del componente físico del área. Bajo estas condiciones, las interacciones son críticas para la subsistencia del hábitat.

Los nombres utilizados para identificar las diferentes categorías de hábitat, se basaron en la terminología del Mapa de Vegetación de la República de Panamá (ANAM, 2000). De esta forma, se distinguieron tres categorías de hábitat naturales siguiendo el sistema UNESCO y que se detallan a continuación:

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas.** Presenta una vegetación arbórea, cuyo dosel mantiene follaje a lo largo de todo el año. La luz solar penetra muy poco hasta el sotobosque, por lo que éste es poco denso y compuesto generalmente por individuos representando la regeneración natural. Este bosque se localiza por debajo de la cota de 500 metros sobre el nivel del mar y los árboles de mayor altura pueden alcanzar más 30 m.

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano.** Esta categoría se localiza entre los 500 y 1,000 msnm. Los árboles del dosel alcanzan hasta 25 m de altura. En este tipo de asociación vegetal las epífitas son abundantes.

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano.** Esta categoría se localiza por arriba de los 1,000 msnm. El dosel del bosque supera los 13 m de altura y en el sotobosque se encuentran diversas especies de palmas y, además, se encuentra una población

abundante de helechos arbóreos. Esta categoría, como en la anterior, se encuentran plantas epífitas en abundancia.

- **Sistemas productivos y rastrojos.** Esta categoría ocupa la mayor superficie del área de estudio y está representada mayormente por vegetación herbácea. Los pastizales en uso y en descanso dominan el paisaje, con la presencia de pequeñas parcelas de agricultura de subsistencia, rastrojo y restos de bosques naturales. En esta categoría se diferenciaron los pastizales en uso, rastrojos de dos y ocho años; y bosques secundarios de 15 y 30 años.

b. Elaboración de Mapas

La Región Occidental presenta diferentes tipos de hábitat, debido a la diversidad de condiciones ambientales existentes. Aunque la mayor parte de la superficie esta siendo utilizada en actividades productivas, todavía se encuentran masas boscosas con asociaciones vegetales que deben ser conservadas con diferentes propósitos (mantener sistemas ecológicos funcionando, mantener el potencial de plantas utilizables existente, conservar especies amenazadas y la protección de aguas y suelos).

En la preparación del mapa se identificaron tres categorías de bosques naturales descritos previamente. El proceso para la elaboración del mapa de vegetación en la Región Occidental se efectúo de la siguiente manera.

- **Recopilación de la Información**

La información utilizada hasta esta etapa preliminar del mapa de vegetación constó principalmente de la utilización de imágenes de satélite LANDSAT, mapas topográficos 1:50,000 y la videografía obtenida de tres vuelos realizados. También se utilizaron los mapas de vegetación y ecosistemas de Panamá 1:250,000 y el de Zonas de Vida de Panamá 1:500,000.

Todas estas referencias fueron incorporadas al Sistema de Información Geográfica como elementos de análisis para determinar la topología y categoría de los polígonos resultantes.

- **Interpretación de las Imágenes**

Tal como se muestra en el mapa 7.1-1 de Origen de la Información, fue necesaria la utilización de cuatro imágenes de satélite de diferentes épocas (1997,1998,1999 y 2000). Para el proceso de interpretación de las imágenes se utilizó clasificación digital supervisada, utilizando combinaciones de banda de falso color e infrarrojo. Para esta clasificación fue necesaria la utilización de la videografía como elemento de "ground truth" o comprobación de la realidad de campo.

El archivo generado en el proceso de la clasificación supervisada se pasó por un filtro en el cual se eliminaron los polígonos menores de cinco hectáreas. También en este proceso se eliminaron las áreas de nubes y sombras. Luego, por medio de un análisis de vecindad de estas áreas, que están asignadas como "no data", quedaron con valores de pixel dependiendo de las signaturas espectrales de los polígonos que la rodean. Debido principalmente a los cambios de época de las imágenes y la nubosidad, se utilizó este método también para los empalmes entre las diferentes imágenes, ya que se realizó la clasificación supervisada para cada imagen de manera independiente.

Una vez se obtuvo el mosaico completo que contenía la clasificación supervisada, se procedió a convertir esta representación raster en una representación vectorial, creándose de esta manera la topología de cada uno de los polígonos que fueron producto de la clasificación supervisada. Cada clase obtenida de la clasificación supervisada se representó por un número (valor del pixel)

el cual combinado con otros elementos como la orografía permitieron determinar las categorías UNESCO a la que pertenecen cada uno de los polígonos y su grado de intervención.

La cobertura de los polígonos de las diferentes clasificaciones fue montada sobre las imágenes para comprobar que los polígonos generados fueran los correctos. Como un método preliminar de "ground truth" se utilizó la videografía. Se colocaron las diferentes rutas de vuelo sobre el mapa. De esta manera se ubicaron las escenas que se deseaban observar procurando comprobar cada una de las categorías descritas en el mapa.

c. Descripción de hábitat

En la descripción de los hábitat se utilizó información secundaria obtenida de documentos disponibles (clima, geología y suelo) e información proveniente de fuentes primarias producidas en campo (inventario y estructura de la flora y fauna). La descripción de los hábitat varía en función de la situación actual en que se encuentran los sitios analizados. De esta forma, los hábitat identificados se agruparon en: hábitat naturales y aquellos alterados o modificados en forma artificial.

La descripción del hábitat natural se tomó como base la estructura del bosque, ésta se realizó determinando el Coeficiente de Mezcla (CM), la abundancia absoluta de las especies, la frecuencia con que se presentan las especies arbóreas, la expansión horizontal de los árboles y el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las diferentes especies de árboles. Además, se identificaron las especies de plantas del sotobosque: hierbas, arbustos, bejucos y epífitas. En este estudio se incluyeron todos los árboles, bejucos y palmas con diámetro a la altura del pecho (dap) mayor a 0,10 m.

En cada parcela establecida en el campo se tomaron datos partiendo desde el norte y avanzando en la dirección sur, marcando y numerando todos los árboles medidos.

- **Estructura florística.** La estructura florística se basó en la identificación de las especies de árboles presentes, utilizando una parcela de una hectárea como referencia, y cuantificando la cantidad de individuos por especie. La lista de especies dio una idea de la composición del hábitat, el cual se complementa con el Coeficiente de Mezcla. El CM se determinó estableciendo una relación entre el número de especies identificadas y la cantidad total de árboles. Este coeficiente da una idea de la intensidad de la mezcla de especies en el hábitat.

- **Estructura horizontal.** Ésta suministra una idea de la importancia de las especies de árboles en el hábitat estudiado. La estructura horizontal se describió utilizando el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies, en función de la abundancia de cada especie, la frecuencia con que se presentan en la superficie que ocupa el hábitat y el área ocupada por cada especie en el hábitat.

- **Estructura vertical.** Describe cómo se distribuyen las especies de árboles verticalmente en el hábitat. Se definen la cantidad de estratos (emergente, dominante o dosel, dominado y especies del piso) y las especies presentes en cada uno de los estratos.

- **Estimación de la biomasa.** La metodología utilizada, para estimar la biomasa, se tomó como base en la desarrollada por la empresa "Winrock International Institute for Agricultural Development", que ha sido probada y ajustada en estudios realizados en los bosques de los Parques Nacionales Soberanía, Chagres y Camino de Cruces. Para la estimación de biomasa, se determinó el volumen comercial de madera y luego se estimó el peso de biomasa tomando como base la densidad de la madera, luego se estimó la biomasa para cada categoría de hábitat. Los parámetros medidos con la finalidad de obtener la biomasa arbórea por encima del suelo en el área de estudio, fueron los siguientes: especie, diámetro a la altura del pecho (dap) tomada a 1,30 m del suelo, altura

total (Ht) y altura comercial (Hc). Se incluyeron todos los árboles, bejucos y palmas con dap mayor a 0,10m.

El trabajo de campo se realizó en los sitios de muestreos seleccionados previamente y consistió en recabar datos básicos para la descripción del hábitat y cálculo de biomasa en éstos. Los equipos responsables del trabajo de campo visitaron las parcelas de muestreo por periodos de siete días cada mes.

La metodología de campo empleada para obtener los datos de campo se ha utilizado con éxito en el inventario biológico de la Cuenca del Canal de Panamá (1994) y ha sido utilizada en inventarios forestales en el país desde 1963.

d. Evaluación del estado de conservación de los hábitat

Para la evaluación del hábitat se utilizó el método adaptado por la World Wildlife Fund. (1995) cuyas metas fundamentales aplicables al presente estudio se describen a continuación.

- Mantener una representatividad de las distintas comunidades naturales presentes en el área de estudio. Al hacer esto se espera conservar ejemplos representativos de diversos tipos de hábitat naturales, y así prevenir la extinción de especies.
- Mantenimiento de los procesos ecológicos y evolutivos que crean y soportan la biodiversidad y el mantenimiento de poblaciones viables.

Las dos primeras metas se logran manteniendo áreas grandes y continuas de los diferentes hábitat naturales, lo que asegurará la presencia permanente de las diferentes especies y el mantenimiento de procesos ecológicos.

Para lograr los objetivos se definieron los parámetros a considerar: pérdida del hábitat original, número de grandes áreas de hábitat original, grado de fragmentación y degradación, tasa de conversión de hábitat remanente y grado de protección del hábitat. A continuación se presenta el proceso de valoración de cada parámetro.

Una vez definida la superficie crítica de los fragmentos, se determinó el estado de conservación de cada hábitat sumando los valores numéricos asignados a las cinco variables mencionadas. Las variables analizadas tienen valores proporcionales que se describen a continuación.

Importancia (%)	Variables analizadas
40	• Pérdida del hábitat original
20	• Número de grandes áreas de hábitat original
20	• Grado de fragmentación y degradación
10	• Tasa de conversión de hábitat remanente y
10	• Grado de protección

Fuente: r WWF

La determinación de los puntos trata de reflejar los procesos biológicos reales, o la contribución relativa de una situación particular, para la conservación de la biodiversidad a largo plazo. De esta forma los valores se asignan de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Pérdida total de hábitat**

Este criterio hace una comparación entre la superficie original del hábitat estudiado y la superficie actual.

Puntos asignados	Hábitat original perdido En porcentaje (%)
0	0 – 10
10	10 – 24
20	24 – 49
32	50 – 89
40	>90

Fuente: Elaborado por WWF

- **Bloque de hábitat**

Las variables para este criterio y el de área protegida, además de utilizar criterios diferentes para los distintos tipos de hábitat, difieren de acuerdo a la categoría de tamaño.

Puntos	Tamaño del hábitat			
	>3,000 Km².	1,000 – 3,000 Km².	100 – 1,000 Km².	<100 Km².
2	>3,000 ó > 3 bloques >1,000	>1,000 ó >3 bloques >500	>500	80 – 100 % intacto
5	>1,000	>500	>250	40 – 80 % intacto
10	>500	>3 bloques >250	>3 bloques >100	10 – 40 % intacto
15	>250	>250	>100	1 – 10 % intacto
20	ninguno >250	ninguno >250	ninguno >100	<1 % intacto

Fuente: Elaborado por WWF

- **Fragmentación del hábitat**

La WWF ha desarrollado varios índices de fragmentación, que pueden ser utilizados para evaluar propiedades como: aislamiento relativo, proporción de hábitat central, aislamiento relativo, influencia del uso de la tierra y de grupos de fragmentos.

La asignación de puntos se da de la siguiente forma.

Puntos	Grado de fragmentación del hábitat
0	**Relativamente contiguo:** Alta conectividad. Baja fragmentación.
5	**Bajo:** Más de la mitad de todos los fragmentos se agrupan en cierto grado. La conectividad es más alta
12	**Medio:** Los fragmentos están algo agrupados. Conectividad intermedia. El paisaje intervenido posibilita la dispersión de la mayoría de las taxa.
16	**Avanzado:** Fragmentos más grandes que en la categoría Alta. Baja conectividad. El paisaje intervenido imposibilita la dispersión de la mayoría de las taxa.

Puntos	Grado de fragmentación del hábitat
20	**Alto:** La mayoría de los fragmentos son pequeños, la mayoría de los fragmentos están muy aislados. El paisaje intervenido imposibilita la dispersión de la mayoría de las taxa.

Fuente: Elaborado por WWF

- **Conversión del hábitat**

Se trata de estimar la tasa reciente de conversión del hábitat.

Puntos	Conversión anual
0	<1 %
6	0.5 a 2 %
8	2.1 a 3 %
9	3.1 a 4 %
10	>4 %

Fuente: Elaborado por WWF

- **Grado de protección del hábitat**

Este criterio trata de determinar el valor que ofrece la protección de un área, en beneficio de la estabilidad de los hábitat.

Puntos	Tamaño del hábitat			
	>3,000 Km²	1,000 – 3,000 Km²	100 – 1,000 Km²	<100 Km²
1	>2 áreas >1,000	>2 áreas >750	>2 áreas >250	> 50% de protegida
4	>500	>500	>250	40 – 50 % protegida
6	>250	>250	>100	20 – 40 % protegida
8	>100	>100	Hay área protegidas pero ninguna es >100	1 – 20 % intacto
20	ninguna >100	ninguna >100	No existen áreas protegidas	No existen áreas

Fuente: Elaborado por WWF

- **Estado de conservación de los hábitat**

Con la puntuación obtenida se definen las categorías que representan los diferentes grados de alteración del hábitat natural. Los puntos umbrales para las diferentes categorías de los estados de conservación se presentan a continuación.

Puntos	Estado de conservación de los hábitats
0 – 6	• Relativamente intacto
7 – 36	• Relativamente estable
37 – 64	• Vulnerable
65 – 88	• En peligro
89 - 100	• Crítico

Fuente: Elaborado por WWF

El índice del estado de conservación se señala en un intervalo de puntos que va desde 0 hasta 100, donde los valores más altos indican los mayores niveles de peligro para la existencia del hábitat.

5.2.1.2 FLORA

El objetivo de este estudio consistió en realizar un inventario de la flora en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. Para tal fin, se escogieron los sitios de muestreo y posteriormente se determinaron los métodos de campo, muestreos y/o laboratorio.

5.2.1.2.1 DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

En este estudio de la flora se seleccionaron 18 sitios que coinciden con los sitios utilizados para describir los diferentes tipos de hábitat existentes en la Región (ver sección 5.2.1.1). De esta forma, en la cuenca del río Indio se estudiaron 7 sitios, de los cuales dos (río Indio arriba y río Indio Nacimiento) representan áreas boscosas en condiciones naturales y los restantes sitios se localizan en áreas con alto grado de intervención. En la cuenca del rió Miguel de la Borda/ Caño Sucio, se estudiaron dos sitios, ambos con una fuerte intervención antropogénica (pastizales y rastrojos de diferentes edades). En la Cuenca del río Coclé del Norte se estudiaron nueve sitios, cuatro de los cuales corresponden a bosques naturales y el restos presenta una fuerte intervención antropogénica. Todos los sitios se encuentran, representados en los diferentes tipos de hábitat. Los sitios visitados se detallan en el siguiente cuadro.

CUADRO 5.2-3
SITIOS DE RECOLECTA PARA EL INVENTARIO DE FLORA

Nº	Sitio	Zona de Vida*	Tipo de vegetación	Coordenadas UTM	
				X	Y
Cuenca de río Indio					
1	El Limón	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	590000	991876
2	Las Quebradas de Uracillo	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	586250	986560
3	El Torno	Bmh-P	Pastizal y rastrojo	593125	991250
4	La Mina	Bmh-P	Pastizal y rastrojo	595000	986240
5	Río Indio Arriba	Bmh-T	Bosque	597140	958390
6	Lago Gatún	Bp-P	Pastizal y rastrojo	600658	996639
7	Río Indio Nacimiento	Bp-P	Bosque	601386	956006
Cuenca río Miguel de la Borda/Caño Sucio					
8	Santa María	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	576939	987432
9	Boquilla de La Mina	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	579766	988720
Cuenca del río Coclé del Norte					
10	La Macha	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	550216	993121
11	Cedro Hueco	Bmh-T	Bosque	547793	994309
12	La Sargenta	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	553140	986789
13	Quebrada la Tábila	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	571354	980272
14	Tabidal Abajo	Bp-P	Pastizal y rastrojo	589855	959643
15	El Santísimo	Bmh-T	Bosque	560850	960752
16	La Conga	Bp-P	Bosque	539952	967584
17	Ventorrillo	Bp-P	Bosque	534284	953442
18	Quebrada Nicaragua	Bmh-T	Pastizal y rastrojo	565216	981643

Elaborado por el Consorcio
*Terminología de acuerdo al sistema propuesto por el Dr. L. Holdridge. Ecología basada en zonas de Vida.
Bmh-T= Bosque muy húmedo tropical
Bmh-P= Bosque muy húmedo premontano
Bp-P= Bosque pluvial premontano

La superficie estudiada, en cada sitio, fue determinada en función del tipo de vegetación que domina el paisaje. En el caso de sitios con vegetación herbácea (Pastizal) y arbustiva (rastrojo), se consideró como superficie representativa a colectar 4,000 m^2 (40 % de una hectárea).

En el caso de sitios con vegetación boscosa, la superficie colectada fue de una hectárea, aprovechando los requerimientos de superficie para el estudios del Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies arbóreas.

En el Mapa 5.2-1 se puede observar la distribución de los sitios de muestreo en la Región Occidental.

5.2.1.2.2 MÉTODOS DE CAMPO, MUESTREOY/O LABORATORIO

El objetivo del estudio consistió en realizar un inventario de la flora, en áreas representativas de la vegetación existente, que puede servir para futuras evaluaciones y para la elaboración de planes de manejo de la región.

La organización del estudio constó de seis etapas básicas que se describen a continuación:

- **Organización del equipo de especialistas**. Se organizó un equipo de especialistas del área de Botánica, con la responsabilidad de identificar y describir las especies vegetales existentes. Este grupo organizó las diferentes actividades realizadas durante el estudio, coordinó y supervisó el trabajo de campo y de laboratorio e identificó las muestras de plantas que no se pudieron identificar en campo. Dicho equipo estuvo formado por los mismo especialistas que participaron en la caracterización de los hábitat terrestres.

- **Recopilación de información existente**. El equipo de especialistas preparó una lista de documentos con información sobre la vegetación de la región. Una vez preparada la lista, se procedió a la recopilación de la información documental contenida en la lista en las instituciones y bibliotecas de: la ANAM, STRI, Universidad de Panamá, Empresa Louis Berger International Inc, Autoridad del Canal de Panamá entre otras. Con la información recopilada, se preparó un informe preliminar de las especies vegetales reportadas en el área de estudio.

- **Reconocimiento del área de estudio.** A base del informe preliminar se realizó un reconocimiento del área, que consistió en dos sobrevuelos para identificar los diferentes sitios a muestrear. Una vez identificados preliminarmente los sitios de muestreo, se procedió a realizar un reconocimiento terrestre de cada uno de los sitios, para determinar en que estado se encontraban y su accesibilidad. El reconocimiento terrestre se realizó utilizando vehículos de doble tracción, caballos y a pie. Para los reconocimientos a lo largo de los ríos, se utilizaron botes.

- **Sitios de muestreo.** Una vez realizado el reconocimiento del área de estudio y confrontados los datos del informe preliminar, se procedió a definir los sitios de muestreo que se presentaron a la consideración de la ACP.

- **Trabajo de campo.** El trabajo de campo se realizó en los sitios de muestreos seleccionados previamente. Los equipos responsables del trabajo de campo visitaron las parcelas de muestreo por periodos de ocho días cada mes y recolectaron las especies que no se lograron identificar en campo.

- **Equipo técnico de campo.** El equipo técnico de campo, responsable de esta actividad, fue el mismo que realizó el trabajo de campo en la descripción de los hábitat. Se contó con un equipo de técnicos de campo que consistió de dos grupos de cinco personas cada uno,

incluyendo una persona conocedora del área. El equipo técnico consistió de estudiantes de biología de años avanzados y recién graduados (de las áreas de botánica y ambiental). Este personal tuvo la responsabilidad, bajo la supervisión de los especialistas, de recolectar el material vegetal.

- **Obtención de datos**. Se preparó una lista de plantas que incluyó: angiospermas, gimnospermas, helechos y aliados y musgos herbáceas y antocerotes y líquines representativas del área de estudio.

  Se realizó la identificación preliminar en campo, y las especies que no fueron identificadas se recolectaron para ser identificadas posteriormente en los herbarios (Universidad de Panamá y STRI). Se tomaron cuatro muestras fértiles (con flores y frutos), por cada especie de planta. En caso de no encontrarse muestras fértiles se colectaron muestras estériles. En el campo se anotaron las características del sitio, de la planta y la fecha de colecta. Las muestras se guardaron en bolsa plásticas, para ser secadas y procesadas posteriormente en el herbario. El prensado de la muestra se efectuó con papel periódico, anotando el número de muestra asignado. Las muestras se remitieron al herbario de la Universidad de Panamá, donde fueron procesadas, identificadas y almacenadas.

- **Parcelas de muestreo**. Para el estudio de la flora se utilizaron las mismas parcelas que las empleadas en el estudio de descripción de los hábitat. El estudio de la vegetación se efectuó recolectando muestras de todos los árboles presentes en el sitio estudiado y muestras del sotobosque en las parcelas 2, 4, 6, 8 y 10 de cada sitio.

- **La ubicación de la parcela** se realizó por medio de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) y se señaló su posición en el terreno utilizando varillas y cintas plásticas de color.

  En el caso de áreas boscosas los sitios de muestreos consistieron en fajas de sección transversal (transectos) de 1 km. de longitud por 10 m de ancho (superficie de una hectárea por faja). Las fajas se subdividieron en 10 parcelas de 100 X 10 m cada una (1,000 m^2 / parcela).

  Se identificaron los árboles y se midió el dap y la altura comercial y total de todos los árboles con diámetro mayor de 10 cm. En el caso de sitios con vegetación herbácea (pastizales) y/o arbustiva (rastrojo), se consideró como superficie representativa a colectar 4,000 m^2 (40 % de una hectárea).

- **Trabajo de gabinete.** En el Herbario de la Universidad de Panamá, se procedió a la identificación de todas las muestras vegetales colectadas con participación de los especialistas.

  La identificación taxonómica se efectuó igualmente con apoyo de Herbario del STRI y de la Universidad de Panamá. Además, se utilizaron los siguientes documentos: el Index de la Flora de Panamá (versión actualizada) y la Flora of Panama de Woodson & Schery (1943 – 1981).

  La confirmación de la nomenclatura se basó en el Index Kewensis (1004) y en el programa Tropicos, disponible en el Missouri Botanical Garden. Se elaboró una lista por orden alfabético por Clase, Familia, Género y Especie. En el caso de especies dudosas, de difícil identificación, se consultó con especialistas de herbarios en otros países.

- **Preparación de informes.** Se prepararon informes de avance mensual, indicando las actividades realizadas, las dificultades encontradas y el nivel de avance del estudio. Además, se preparó un informe resumen al final del período de estudio de campo.

5.2.1.3 FAUNA TERRESTRE

5.2.1.3.1 INSECTOS HEMÁTOFAGOS

A. DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE COLECTA

La colecta de insectos en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se realizó en 14 sitios (ver Mapa 5.2-2), distribuidos en ocho en la cuenca del río Coclé del Norte, dos para la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio y cuatro en la cuenca de río Indio.

En el cuadro mencionado se presenta la distribución de los sitios de acuerdo a la cuenca a que pertenece y la ubicación de cada sitio y sus coordenadas.

CUADRO 5.2-4
UBICACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO POR CUENCA, SITIO Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

CUENCAS	SITIO	UBICACIÓN GEOGRÁFICA/Coordenadas
Río Coclé del Norte	Palmarazo	0538847/ 0965486
	Cedro Hueco	0548784/ 0994942
	Cuatro Callitas	0550061/ 0991416
	La Sargenta	0553072/ 0986771
	San Isidro(La Tábila)	0568618/ 0980366
	San MiguelArriba	0593816/ 0960720
	El Copé	0544391/ 0958619
	El Santísimo	0560035/ 0962112
Río Miguel de la Borda/Caño Sucio	Santa María	0577457/ 0986815
	Cerro Miguel	0580028/ 0991027
Río Indio	La Mina	0593853/ 0987967
	Limón	0591160/ 0993838
	Rio Indio Jordanal	0597463/ 0959127
	Rio Indio Nacimiento	0597693/ 0956471

Elaborado por el Consorcio

Los 14 sitios de colecta presentan un patrón espacial similar:

- viviendas aisladas o poblados, en el peri domicilio animales domésticos (cerdos, gallinas, perros, gatos, etc).
- Un área abierta de pastoreo (sobre pastizal).
- Un área de rastrojo
- Un bosque secundario tardío (a unos 500-800

Igualmente, es muy común encontrar las quebradas dentro del bosque y los poblados próximos a los ríos principales y sus afluentes (Río Indio, Río Toabré y Río Coclé del Norte).

i. CUENCA COCLÉ DEL NORTE

• SITIO 1. CEDRO HUECO

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 0548784 /994942

El punto de referencia, es la residencia del Sr. Pablo Fuentes, ubicada a solo 200 m del río Coclé del Norte, en un área de pastoreo de aproximadamente cuatro hectáreas, con unos 24 bovinos, 14 gallinas y tres cerdos. A un kilómetro (NE), bajando el río, se encuentra la comunidad de San José de San Lucas. El bosque secundario tardío, se encuentra cercano de la vivienda (N, NE, S, SO) a solo 300 a 500 m. Dado que al Norte de la vivienda se encontraba un bosque secundario tardío, atravesado por la quebrada Cedro Hueco, allí se estableció el sitio de colecta de mosquitos, chitras aliblancas, tábanos, jejenes, simúlidos y moscas. Al sur de la vivienda (a unos 500 m) y cruzando el río Coclé del Norte, se encuentra una quebrada dentro de un bosque secundario tardío con un importante criadero de simúlidos. Se revisaron dos viviendas en Cedro Hueco para la colecta de triatominos y en la comunidad de San José de San Lucas, se colectaron mosquitos y chitras aliblancas.

• SITIO 2. CUATRO CALLITAS

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 550064 / 991418

El punto de referencia, es la residencia de los señores Patrocinio y Modesto, a solo 100 y 200 metros de la quebrada Cuatro Callitas, respectivamente. Esta quebrada es un afluente que desemboca a la margen izquierda del río y las viviendas se ubican al noroeste en un área abierta y a 20 a 25 m de altura sobre el nivel del río. Al frente del campamento, y cruzando el río Coclé del Norte, existe el poblado de Cuatro Calles con unas 10 viviendas y la escuela. Ambas localidades, se encuentran a unos 20 minutos en bote a motor de la comunidad de Boca de Toabré. Al norte del campamento y cruzando la quebrada, se encuentra un área boscosa bastante cerrada y con altura de 75-100 m del nivel del río; igualmente, un bosque cerrado secundario tardío, se encuentra próximo a la vivienda, con altura similar y una densa cobertura vegetal. Las áreas boscosas indicadas, son utilizadas para la cacería y no se encuentran muy intervenidas.

• SITIO 3. LA SARGENTA

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 0553072/986771

El punto de referencia, es la residencia del Señor Calixto Rodriguez, a unos 10 metros del Río Toabré, pero a una altura de 60-70 m del río. Esta entrada se ubica al noroeste y a unos 15 minutos en bote a motor de la entrada de la comunidad Boca de Toabré. Al frente del campamento y cruzando el río Toabré, se encuentra un área boscosa bastante cerrada y con altura aproximada de 50-75 m sobre el nivel del río; igualmente al noreste, próximo a la vivienda, se inicia un bosque secundario tardío a una altura similar y con una densa cobertura vegetal. Las áreas boscosas indicadas, son utilizadas más para la cacería y no se encuentran tan intervenidos, con excepción de algunos parches para el cultivo de arroz y maíz. En un radio de

aproximadamente 250 m alrededor de la vivienda del señor Calixto Rodríguez se explota una ganadería de subsistencia (Pastizal con unos 20 animales bovinos), bajando al noroeste, este Pastizal es cruzado por una quebrada que desemboca a la margen derecha del Rio Toabre (afluente del Río Coclé del Norte). En el sitio de colecta, también existen dos viviendas habitadas ubicadas al este y sureste de la vivienda del Señor Calixto, respectivamente.

- **SITIO 4. EL PALMARAZO**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 0538847/965486

El punto de referencia es la Escuela Primaria El Palmarazo, cuyo alrededor es un área abierta de herbazales y rastrojos, donde se cría de ganado bovino. El poblado es pequeño, pero con más viviendas que los sitios anteriormente descritos. Un área de rastrojo se interrumpe al NO y SE por el bosque secundario tardío de gran cobertura vegetal que en áreas más distantes, esta intervenido con cultivos de subsistencia. Igualmente, la ganadería de ceba no es extensiva; y las fuentes de aguas son dos quebradas afluentes del río San Juan.

- **SITIO 5. EL COPÉ**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 544391/958619

El punto de referencia es el campamento en Cerro El Calvario, a unos 1500 m de la Estación de la ANAM, y está ubicado aproximadamente a unos 900 msnm. La comunidad El Barrigón, se encuentra bajando (SE) el Cerro El Calvario a unos 20 minutos en carro. La comunidad La Rica, con aproximadamente unas 14 viviendas, se encuentra al suroeste y a cuatro horas de camino bajando el cerro. Tanto en el bosque próximo a la estación de la ANAM, como en la comunidad El Barrigón, se instalaron las trampas de luz y Disney y, se realizaron las colectas crepusculares y nocturnas de mosquitos y chitras aliblancas. Casi todo el alrededor de Cerro El Calvario, es un bosque denso y parte del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (El Copé).

- **SITIO 6. EL SANTÍSIMO**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 0559931/962043

El punto de referencia es la vivienda del Señor Próspero González, ubicada a solo unos pocos kilómetros de la Estación de la ANAM (límite de las dos vertientes) y próxima a la carretera que se dirige al Cascajal y Coclesito. En el área solo existen cuatro viviendas muy próximas entre sí, y a ambos lados (este y oeste), se observan dos áreas montañosas (bosque secundario) intervenidas por parches de cultivo de arroz. Al noreste, existen áreas más abiertas, con pastizales para la producción bovina o con humedales producto del cultivo de arroz y tilapia por inundación. Existen dos riachuelos (norte y suroeste) próximos a las viviendas. El sitio de muestreo se ubicó en dos domicilios y en el cerro boscoso situado al noroeste de la vivienda del Sr. Próspero González. El muestreo se extendió hasta la comunidad El Cascajal y el área ganadera del Dr. Roberto Miranda dada la alta incidencia de leishmaniasis y tórsalo en el área.

- **SITIO 7. SAN ISIDRO (LA TÁBILA)**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 568628/980366

La Escuela de San Isidro, es el sitio de referencia. En la primera gira del 28 de noviembre al 1 de diciembre, 2001, se utilizó la ruta del Río Coclé del Norte y luego se subió por la desembocadura del Río Toabré, una travesía de nueve (9) horas. El poblado se ubica en una elevación de aproximadamente 50 m. sobre el río Toabré, consta de unas 16 viviendas próximas y el área boscosa se encuentra en un radio de aproximadamente 200 m de la Escuela. A pesar de que el área se encuentra bastante intervenida, las referencias y huellas indicaron la presencia significativa de una fauna silvestre de cacería (venado, conejo pintado, ñeque). Las colectas se realizaron en el domicilio, quebradas hacia la unión santeña y en el área boscosa de la unión Santeña y cerro La Inglesa.

- **SITIO 8. SAN MIGUEL**

Corregimiento: Chiguirí Arriba
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 593816/960720

El sitio de referencia es la casa comunal, próxima a la Escuela de San Miguel y la familia del Sr. Roberto Martínez, colaboró con las actividades de campo. El poblado incluye mucho más viviendas, una escuela y varias tiendas comerciales, igualmente la cría de ganado se hace a través de cooperativas organizadas y se ha establecido con éxito un sistema de "granjas sostenibles".

El río San Miguel atraviesa el poblado, con una vegetación ribereña de bosque secundario menos denso (más arbustiva) que en los sitios de río Indio. Al suroeste, se observa un área bastante intervenida por la ganadería. La presencia de palma real es común en el área, sin embargo los moradores no hicieron referencia a los chinches mamones, que en las dos visitas se colectaron en viviendas de madera y penca.

ii. CUENCA DEL RIÓ MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO

- **SITIO 9. SANTA MARÍA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 577361/987083

La casa comunal próxima a la Iglesia de la comunidad, es el sitio de referencia. En este sitio el auxiliar de salud (Sr. Jaime) de la localidad y, las familias Martínez y Magallón, colaboraron en el muestreo. Es un área bastante intervenida, especialmente por la ganadería y parches deforestados en las zonas boscosas utilizadas básicamente para el cultivo de arroz. Al suroeste del campamento y atravesando el río Caño Sucio, se encuentra un bosque secundario, donde se observó un suelo húmedo a veces inundado, que permitía la cría de abundantes y agresivos tábanos y mosquitos el área. Al noreste, camino hacia Cerro Miguel, existe un área boscosa más intervenida.

El poblado de Santa María y las viviendas aledañas, se ubican en alturas, debido a la facilidad con que se inundan los suelos. Al noroeste, se realizó el recorrido en bote por el río Caño Sucio hasta llegar a la cascada.

- **SITIO 10. CERRO MIGUEL**

Corregimiento: El Guásimo
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 579913/991115

La casa de penca próxima a la Iglesia y comedor comunal, es el sitio de referencia; el asistente de radio (Señor Irene), y a la familia del señor Pío Villarrueta, facilitaron la estancia y contribuyeron al muestreo. Se utilizaron dos horas y media caminando desde Santa María a Cerro Miguel, se observó un área muy intervenida por la ganadería entre ambos sitios de colecta. Cerro Miguel, es un área menos intervenida, solamente por los parches de deforestación en las áreas boscosas utilizadas básicamente para el cultivo de arroz. Al noroeste del mismo campamento en Cerro Miguel y atravesando la vivienda del Sr. Pío Villarreta, se realizó las colectas de tábanos, mosquitos y chitras en un área de bosque secundario tardío, muy húmedo y con muchas huellas de animales silvestres.

iii. CUENCA RÍO INDIO

- **SITIO 11. LA MINA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 593853/987967

El sitio de referencia es la Escuela Las Minas de Coclé, ubicada en el centro del poblado, constituido de unas 20 viviendas cercanas. Desde Los Uveros a La Mina, se encuentra un área bastante intervenida (cultivos de arroz y ganadería) con algunos parches boscosos. A diferencia de los sitios de colecta de las cuencas Coclé del Norte y Caño Sucio, donde es poco común la palma real, domina la palma conga. Las familias Soto, el área de rastrojo y de bosque secundario tardío, en un radio de aproximadamente de 1.5 a 2.0 km del poblado (sector noroeste y noreste).

- **SITIO 12. EL LIMÓN**

Corregimiento: La Encantada
Distrito: Chagres
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 591160/993838

El sitio de referencia es la residencia del Señor Sixto Madrid. El Limón de Colón, constituido de unas 25 viviendas cercanas entre sí, se encuentra a tres horas de camino desde La Mina y a 30 minutos de El Torno. En el recorrido se observó que es un área bastante intervenida (ganadería y cultivos de arroz) con algunos parches boscosos, un poco de más cobertura vegetal que en La Mina.

A diferencia de los sitios de colecta de las cuencas del Coclé del Norte y Caño Sucio, donde es poco común la palma real, domina la palma conga. El muestreo se realizó en las áreas de rastrojo y de bosque secundario tardío, en un radio de aproximadamente de 1.5 a 2.5 km del poblado (sector noroeste y noreste) y sobre las márgenes boscosas del río Indio.

- **SITIO 13. RIO INDIO JORDANAL**

Corregimiento: Cirí Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas UTM: 597463/959127

El sitio de referencia es la vivienda de la familia Magallón. En el recorrido, desde río Indio Cabecera hasta río Indio Jordanal, se observó unas áreas de bosque secundario tardío y rastrojo en las proximidades del río Indio. Hacia el norte del campamento, se observa un área bastante intervenida por la ganadería y siembra de arroz o frutales.

El sitio de colecta en río Indio Jordanal, incluyó cinco viviendas próximas y ubicadas a unos 90-100 m del río Indio; y en el sector noreste del campamento, se trabajó en un cerro semiboscoso, con algunos parches de naranjales y pastizales, encontrándose a una altura aproximada de 100-120 m de la vivienda. En este parche boscoso fue impresionante la llegada de tábanos, prácticamente en enjambre y con agresivas picadas sobre el caballo y personal de campo.

- **SITIO 14. RIO INDIO NACIMIENTO**

Corregimiento: Cirí Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas UTM: 597693/96471

El sitio de referencia es la vivienda de la familia González. El poblado incluye mucho más viviendas, una escuela, varias tiendas comerciales; y la cría de ganado que se hace a través de cooperativas organizadas. Se observa un área bastante intervenida por la ganadería y siembra de arroz o frutales; algunos parches de bosque secundario están presentes en las proximidades del río. En el sitio de colecta en río Indio Cabecera, se trabajó en las viviendas, pastizales y en un área semiboscosa, con algunos parches de pastizales. La presencia de palma real es común en la zona y moradores no hicieron referencia a los chinches mamones que en las dos visitas de colectaron en viviendas de madera y de pencas.

B. MÉTODOS DE CAMPO Y/O MUESTREO Y/O LABORATORIO

En los 14 sitios de colecta seleccionados y distribuidos en las tres cuencas de la Región Occidental fue aplicada en los diferentes tipos de hábitat, a saber: boscosos, de pastoreo (pastizales), herbazales y rastrojos, humedales, agua dulce (quebradas) y en poblados. Las trampas de luz CDC y Disney-pollo para mosquitos y chitras aliblancas, se colocaban en el bosque, en el peri domicilio; la colecta de tábanos, moscas y mosquitos mediante el recorrido del caballo desde el campamento hasta más del kilómetro por el bosque; el uso del aspirador para simúlidos, mosquitos y chitras aliblancas que llegaban al campamento; la colecta de los triatominos, mediante revisión nocturna de las viviendas y seccionado palmeras viejas próximas a las viviendas o en zonas de cultivo próximas al bosque.

La metodología de colecta aplicada en los 14 sitios de muestreo consideró los diferentes tipos de hábitat intervenido (HI), a saber:

- **Viviendas:** (trampas CDC, Disney, colecta con aspirador, búsqueda nocturna en los domicilios)

- **Pastoreo, pastizal y rastrojo:** (revisión de palmeras, revisión en animales de crianza)

- **Bosque secundario:** (CDC, Disney, el caballo de hospedero). No se colocaron trampas, ni se revisaron insectos en zonas de cultivo.

CUADRO 5.2-5
ABREVIATURA PARA LA CLASIFICACIÓN DE HÁBITATS INTERVENIDOS

Abreviatura	Descripción del hábitat
HI	Hábitat Intervenido (HI)
HI-01	Poblado o vivienda (V)
HI-02	Pastizal, pastizal (P)
HI-03	Bosque Secundario (BS)
HI-04	Cultivo (C)
HI-05	Rastrojo (R)
HI-06*	Bosque Maduro (BM)

Elaborado por el Consorcio

*** No es hábitat intervenido**

Los métodos de colecta aplicados en la Región Occidental, se describen así:

- **TRAMPAS DE LUZ CDC:** Consiste de una trampa que opera con un bombillo, un abanico, una bolsa de tela y una batería de 6 voltios. Se coloca a las 6:00 p.m. y se retira a las 6:00 a.m. Los insectos que son colectados son usualmente pequeños (chitras aliblancas, jejenes y mosquitos) y de ambos sexos, pertenecientes a las familias Culicidae, Ceratopogonidae y Psychodidae. Esta trampa se colocó en viviendas o peridomicilios (HI-01), en el BS (HI-03) de 13 sitios de colecta y en el BM (HI-06) de El Copé.

- **TRAMPA DISNEY:** Es una trampa de aceite que utiliza una lámina de zinc de 75 x 75 cms, con un centro perforado para instalar una malla de alambre rectangular que lleva en su interior un animal centinela (pollo, roedor). Se utilizó para la captura de chitras aliblancas (*Psychodidae*) y fueron colocadas viviendas, en BS y BM (HI-01, 03 y 06)

- **ROCIADO INTRADOMICILIAR DE PIRETRINA (BOTÁNICO):** Se utilizó para la colecta de chinches triatominos (Reduviidae: Triatominae) dentro y en las paredes exteriores de los domicilios o viviendas. Es muy seguro para los humanos y su efecto es de "abatimiento "(Knock-down)", con una etapa inicial irritante para los chinches, que permite ser vistos y colectarlos.

- **TECNICA DE REVISIÓN DE PALMERAS:** La colecta de triatominos, también se realizó con el muestreo de pencas de palmeras, las cuales se seccionaron a razón de 12-14 pencas de la palmera. Usualmente se seleccionó la palma real con hojas amarillas que la comunidad había programado derribar.

- **TRAMPA DE CABALLO:** Los mismos caballos, en su movimiento permitieron la llegada de tábanos, moscas y mosquitos las cuales se colectaron con los aspiradores o tubos colectores letales que contienen cloroformo.

  El sudor y el dióxido de carbono emitidos por el caballo y el personal de campo, es un atrayente en los días calurosos para los tábanos y otros dípteros hematófagos (mosquitos y chitras).

- **ASPIRADORES MANUALES Y ÁREAS DE REPOSO:** Se utilizaron en las áreas boscosas, pastizales, rastrojos y riachuelos, con los insectos hematófagos diurnos y nocturnos. Igualmente, su usaron cuando los insectos se aproximaban a los domicilios o campamentos durante el día o la noche.

- **COLECTA MANUAL O CON PINZAS:** La selección de larvas de simúlidos de las piedras o larvas de mosca del tórsalo en bovinos, se realizó en forma manual o con pinzas.

La utilización de cámaras, frascos o tubos letales, conteniendo cloroformo o acetato de etilo, permite la conservación de los caracteres morfológicos.

Los insectos inmaduros se colocan en alcohol etílico al 70% y los insectos adultos colectados se preservaron en seco, colocándolos en pequeños petri o viales plásticos, pero adicionando alcanfor pulverizado.

La identificación se realiza con las claves taxonómicas de los grupos respectivos, observando los caracteres primarios, secundarios o complementarios del insecto.

5.2.1.3.2 ANFIBIOS Y REPTILES

A. DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Para el muestreo de los reptiles y anfibios se seleccionaron 15 sitios (ver Mapa 5.2-3), los cuales se describen a continuación:

- **SITIO 1. LA MINA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 593785/0988063

Ubicado en la cuenca del río Indio, aproximadamente en el curso medio del mismo, cerca al límite de las Provincias de Coclé y Panamá, con elevación de 40 msnm. y rango altitudinal del muestreo: 20-115 msnm. Sitio alterado que principalmente consiste de pastizales, con algunos parches de bosques intervenidos y reducidos. Según el mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados según su extensión) siguientes:

- Pastizales y cultivos
- Rastrojos
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas

- **SITIO 2. EL LIMÓN**

Corregimiento: La Encantada
Distrito: Chagres
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 591200/993857

Ubicado en la cuenca del río Indio, aproximadamente en el curso medio a final del mismo, cerca al límite de las Provincias de Colón y Coclé, con elevación de 25 msnm. y rango altitudinal del muestreo: 20-25 msnm. Sitio alterado que principalmente consiste de pastizales, con algunos parches de bosques intervenidos y muy reducidos. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, este sitio contiene los tipos de hábitat (ordenados según su extensión) siguientes:

- Pastizales y cultivos
- Rastrojos.

- **SITIO 3. RÍO INDIO ARRIBA - RÍO INDIO CABECERA**

Corregimiento: Cirí Grande
Distrito: Capira
Provincia: Penonomé
Coordenadas UTM: 597695/956471

Ubicado en la cuenca del río Indio, en la cabecera del mismo, cerca al límite de las Provincias de Panamá y Coclé con. elevación de 620 msnm. y rango altitudinal del muestreo: 620-735.

Inicialmente, este sitio había sido considerado como dos sitios de muestreo distintos; pero debido a la cercanía de ambos se fusionó en uno, visitándose ambos durante los muestreos. En un sitio alterado con pastizales y áreas de cultivo, pero con abundantes parches de bosques y zonas boscosas con diferentes grados de intervención desde poco a muy intervenidos. Según el mapa de hábitat basado en la vegetación, este sitio contiene los tipos de hábitat (ordenados según su extensión) siguientes:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano
- Rastrojos
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Pastizales y cultivos.

- **SITIO 4. EL SANTÍSIMO - CASCAJAL**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 0559978/ 0961877

Ubicado en la cabecera del río Cascajal, cuenca del río Coclé del Norte, Provincia de Coclé.y elevación 210 msnm., con rango altitudinal del muestreo: 210-300 msnm. Es un sitio intervenido que principalmente consiste de pastizales y áreas de cultivo, con parches de bosques intervenidos y reducidos y algunas zonas de bosque continuo. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Rastrojos
- Pastizales y cultivos

- **SITIO 5. SAN MIGUEL ARRIBA**

Corregimiento: Chiguirí Arriba
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 593806/960725

Ubicado en la cabecera de la cuenca del río San Miguel, tributario del río Toabré, cuenca del río Coclé del Norte, Provincia de Coclé. con elevación 400 msnm. y rango altitudinal del muestreo: 385-780 msnm. Es un sitio alterado que principalmente consiste de pastizales y áreas de cultivo, con algunos parches de bosques intervenidos y reducidos a medianos. Este sitio se encuentra cerca, pero al este, del cerro El Congal. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Rastrojos
- Pastizales y cultivos.

- **SITIO 6. PALMARAZO**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 553074/986783

Ubicado en las orillas del río San Juan, cuenca del río Coclé del Norte, Provincia de Coclé con elevación 85 m y rango altitudinal del muestreo: 85-195 msnm. Sitio intervenido que consiste de pastizales a orillas del río, rodeados de bosque secundario y maduro, aproximadamente en el límite del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Según el mapa de hábitat basado en la vegetación, este sitio contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Rastrojos
- Pastizales y cultivos

- **SITIO 7. LA SARGENTA**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 553074/986783

Ubicado a orillas del río Toabré, cuenca del río Coclé del Norte, cerca al límite de las Provincias de Colón y Coclé, elevación 50 m. y rango altitudinal del muestreo: 25-120 msnm. Sitio intervenido que consiste en pastizales principalmente a orillas del río Toabré, pero con extenso bosque secundario y maduro especialmente en la parte noreste. Según el mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Rastrojos
- Pastizales y cultivos

- **SITIO 8. CUATRO CALLITAS**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 549187/991161

Adyacente a la quebrada del mismo nombre y ubicado en la cuenca del río Coclé del Norte, cercano a la orilla occidental de este río, Provincia de Colón, con elevación 45 m y Rango altitudinal del muestreo: 40-60 msnm. Es un sitio intervenido que consiste de un Pastizal rodeado concéntricamente de bosque secundario y bosque maduro extensos, los cuales tienen parcelas de cultivo dispersas. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Rastrojos

- **SITIO 9. CEDRO HUECO - LOS ALMENDROS**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 548536/995081

Adyacente a la quebrada Los Almendros (margen este del río Coclé del Norte) y la quebrada Cedro Hueco (margen oeste del río Coclé del Norte), ubicado en la cuenca del río Coclé del Norte, Provincia de Colón con elevación 5 m. y rango altitudinal del muestreo: 5-85 msnm. Sitio intervenido que consiste de pastizales y cultivos a orillas del río Coclé del Norte, pero con bosque secundario muy intervenido hacia el este, el cual parece cambiar a maduro, y hacia el oeste con una zona relativamente angosta de bosque intervenido adyacente a una gran extensión de bosque maduro. Según el mapa de hábitat basado en la vegetación, este sitio contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Rastrojos
- Pastizales y cultivos.

- **SITIO 10. LA TÁBILA**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 570880/980756

Adyacente a la quebrada del mismo nombre y ubicado en la cuenca del río Toabré, cuenca del río Coclé del Norte, aproximadamente en el límite de las Provincias de Coclé y Colón con elevación de 50 m. y rango altitudinal del muestreo: 50-180 msnm. Sitio intervenido que consiste de pastizales y cultivos con algunos parches de bosques dispersos no extensos, en su mayoría secundarios, pero algunas zonas de estos parches tienen cierto grado de madurez. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Rastrojos
- Pastizales y cultivos

- **SITIO 11. SANTA MARÍA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 577365/987079

Ubicado en la cuencas del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, aproximadamente en el curso medio a alto del mismo, cerca al límite de las Provincias de Coclé y Colón con elevación 160 msnm y rango altitudinal del muestreo: 95-160 msnm. Sitio intervenido que consiste principalmente de pastizales, con algunos parches de bosques intervenidos y de tamaño reducido a moderado. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Rastrojos
- Pastizales y cultivos

- **SITIO 12. CERRO MIGUEL DE DONOSO**

Corregimiento: El Guásimo
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 579920/991122

Ubicado en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, aproximadamente en el curso alto del mismo, Provincia de Colón y cerca del límite de la Provincia de Coclé con elevación 100 msnm. y rango altitudinal del muestreo: 70-100 msnm. Sitio intervenido que principalmente consiste de pastizales y áreas de cultivos, con algunos parches de bosques intervenidos y reducidos, aunque los parches de bosque son más extensos hacia el noroeste del poblado. Según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Pastizales y cultivos
- Rastrojos
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas

- **SITIO 13. BOQUILLA DE LA MINA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 580200/988690

Ubicado en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, aproximadamente en el curso alto del mismo, en la Provincia de Coclé presenta una elevación de 120 msnm y rango altitudinal del muestreo: 75-275 msnm. Sitio intervenido con pastizales y áreas de cultivos, pero con abundantes parches de bosques y zonas boscosas con diferentes grados de intervención desde poco a muy intervenidos, especialmente menos intervenidos desde las laderas medias hasta la cima del Cerro Miguel. Según el mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Pastizales y cultivos
- Rastrojos
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.

- **DOS SITIOS ADICIONALES**

Jordanal
Corregimiento: Cirí Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas UTM: 597467/9591122

Peña Blanca
Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 541522/957221

En estos sitios no se realizaron muestreos, pero de ellos se obtuvieron algunos especímenes. El sitio denominado Jordanal está ubicado en la cuenca del río Indio, aproximadamente en el curso alto del mismo, cerca al límite de las Provincias de Panamá y Coclé, con una elevación de 620

msnm y que, según el mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene los tipos de hábitat (ordenados de acuerdo a su extensión) siguientes:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Rastrojos
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano
- Pastizales y cultivos.

El otro sitio es Peña Blanca está ubicado en la cuenca del río Coclé del Norte, en las cabeceras del mismo, Provincia de Coclé, con una elevación de 1315 msnm; y que, según mapa de hábitat basado en la vegetación, contiene sólo el tipo de hábitat conocido como bosque nuboso.

B. MÉTODOS DE CAMPO, MUESTREO Y/O LABORATORIO

Cada uno de los sitios de muestreo fue visitado en dos ocasiones durante un período de 12 meses, en las estaciones lluviosa y seca. Estas visitas tuvieron una duración aproximada de 4 días. En cada uno de los sitios de muestreo se buscaron anfibios y reptiles dentro de las categorías de hábitat que se definen a continuación:

- **Áreas abiertas** (i.e., no existe un dosel), que consisten principalmente de pastizales o herbazales, rastrojos o matorrales, cultivos, periferia de zonas pobladas, lagunas y charcas.
- **Bosques** (i.e., existe un dosel aunque puede ser incompleto), aquí se incluyen los diferentes estados de bosques secundarios y el bosque primario, también a las quebradas o riachuelos que se encuentran dentro de los bosques.

El inventario de la herpetofauna se realizó mediante búsqueda generalizada durante horas diurnas y nocturnas. La búsqueda generalizada se hizo visualmente, caminando y revisando el terreno, hojarasca, debajo de troncos y piedras, cavidades, charcas, orillas de lagunas, ríos y quebradas, vegetación, y otros sitios apropiados. Cualquier desviación en el muestreo por haber buscado en los lugares apropiados donde se esperaban encontrar anfibios y reptiles es inevitable, ya que en un inventario de fauna se requiere encontrar el máximo número de especies posible. En su mayor parte, las búsquedas generalizadas se hicieron caminando; sin embargo, ocasionalmente se hicieron desde un bote. El bote se utilizó, algunas veces, para el muestreo de las zonas y márgenes acuáticos mientras se viajaba a los sitios de muestreo, buscando cocodrilos, caimanes, tortugas y basiliscos. En cada búsqueda se anotó su duración, el número de participantes, la categoría de hábitat donde se realizó y el número de individuos de cada especie que fueron observados durante la misma, lo permitió calcular el esfuerzo de muestreo en horas· hombre.

Las vocalizaciones de los anuros (i.e., ranas y sapos), particularmente sus llamados de anuncio que son especie-específicos, fueron usadas para determinar cuáles especies se encontraban presentes en los lugares de estudio, aun cuando no fuesen vistas. En varias ocasiones hicimos grabaciones ambientales para registrar estos llamados de algunas especies, que posteriormente se verificaron en el laboratorio utilizando el programa AviSoft-SASLab Pro y los sonogramas presentados en la literatura (Fouquette, 1960; Straughan y Heyer, 1976; Jaramillo y Jaramillo,1984; Ibáñez y Smith, 1995; Ibáñez et al., 1999). Estas observaciones auditivas fueron realizadas durante las búsquedas generalizadas.

Para complementar las observaciones realizadas a través de las búsquedas generalizadas, se utilizaron otras técnicas que incluyen: colocación de trampas de cartón o plástico engomado, instalación de trampas de tortugas, preguntas a los moradores, y observaciones ocasionales. A manera de prueba, se utilizaron 8-12 trampas de trampas de papel engomado, de marcas Cacthmaster, Gato de Papel y Snake Guard en algunos de los sitios durante 2-3 días en ambas estaciones; sin embargo, debido a que la tasa de captura fue extremadamente reducida y a que la lluvia y humedad afectaban la efectividad de las trampas, se dejó de utilizar esta técnica.

En la estación seca se instaló una trampa de red para tortugas acuáticas, la cual tenía un

diámetro de 2.5 pies y una malla de nilón con agujeros de 2 pulgadas; esta trampa fue colocada en todos los sitios durante 2-3 días, en una laguna o tramo de río o quebrada que preferiblemente tuviese materia vegetal en el fondo y estuviese bajo la sombra. Además, se les preguntó a algunos a los moradores de los lugares visitados sobre la presencia y abundancia de cocodrilos, caimanes, tortugas, iguanas y serpientes (principalmente venenosas); sin embargo, solamente se reconocieron los datos brindados por informantes experimentados, y sólo de aquellas especies que éstos pudiesen identificar claramente y cuya presencia en el área era muy probable, basados en su ámbito de distribución y hábitat preferido conocidos.

Finalmente, se registraron algunas especies durante observaciones ocasionales en los sitios, de manera oportunista, cuando se estaban realizando otras actividades distintas al muestreo.

Las técnicas de muestreo usadas son consideradas como parte de los métodos estándares para el inventario y monitoreo de los anfibios y reptiles (Scott 1982, Heyer et al. 1994, Thompson et al. 1998) y la mayoría de éstas, han sido utilizadas exitosamente dentro de la Cuenca del Canal de Panamá (Ibáñez et al. "1994"[1995], "1995"[1997]) y durante el Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (PMCC 1999, Heckadon-Moreno 1999).

5.2.1.3.3 AVES

A. DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

En el área de estudio se seleccionaron 10 sitios de muestreo, regionalmente ubicados en el Mapa 5.2-4, que se describen a continuación:

- **SITIO 1. LA MINA DEL RÍO INDIO**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 593853/987967

Esta área se encuentra en condición altamente perturbada por el uso extensivo de las tierras tanto para agricultura y como para la ganadería. El sitio consiste de pequeños parches de bosque secundario, rastrojos, pastizales y cultivos y esta ubicado a un nivel altitudinal que oscila entre 20-12 msnm.

- **SITIO 2. RÍO INDIO NACIMIENTO**

Corregimiento: Cirí Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas UTM: 597693/956471

La perturbación del área es relativamente baja, pero aun se practica la siembra de hortalizas y ganadería. Básicamente su estructura vegetal es de bosque nuboso, pequeños cultivos y pastizales. Es un sitio muy húmedo ubicada entre 600 y 940 msnm.

- **SITIO 3. CAMINO A SANTA MARIA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 577361-987083

El área se encuentra altamente perturbada, consiste de bosque secundario, rastrojos, áreas de cultivos y pastizales. El boque de galería del río ha sido desmontado casi en su totalidad a nivel altitudinal que oscila entre 90-140 msnm.

- **SITIO 4. CERRO MIGUEL**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 551927/986636

El área se encuentra altamente perturbadas consiste de bosque secundario, rastrojos, áreas de cultivos y pastizales. Posiblemente el único remanente de bosque primario del área se encuentra al subir al cerro cuyas laderas son muy escarpadas. El nivel altitudinal del sitio oscila entre 120.440 msnm.

- **SITIO 5. QUEBRADA CUATRO CALLITAS**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 550064-991418

El sitio está ubicado cerca del río Coclé del Norte, es muy húmedo, consiste de bosque primario y secundario, rastrojos áreas de cultivo y pastizales y rango altitudinal de muestreo 20-100 msnm.

- **SITIO 6. QUEBRADA LA BRUJA**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 554711/985634

El lugar, en el río Toabré, se encuentra medianamente perturbado. El sitio consiste de bosque maduro de tierras bajas, rastrojos, cultivos y pastizales. El sitio es muy húmedo y presenta un rango altitudinal de muestreo entre 20 y 100 msnm.

- **SITIO 7. PALMARAZO**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 538847- 965486

El lugar está ubicada en río San Juan, se encuentra medianamente perturbado, encontrándose aún partes donde se conserva el bosque (primario). El sitio consiste de una buena extensión de bosques primarios, rastrojos, áreas de cultivo y pastizales bastante extensos pero aun rodeados de algo de bosque primario y rango altitudinal de muestreo entre 80 y 200 msnm.

- **SITIO 8. SAN MIGUEL ARRIBA**

Corregimiento: Chiguirí Arriba
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 593816/960720

El sitio está ubicado en la cabecera del Río San Miguel, se encuentra bastante perturbado en el área de San Miguel, consiste básicamente de rastrojos y pastizales. El lugar es bastante húmedo esto tal vez se deba a su elevación. La ruta que conduce al Congal aun preserva el bosque de galería en buena condición. El rango altitudinal de muestreo está entre 350 y 750 msnm.

- **SITIO 9. RÍO GUABAL NACIMIENTO**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 544866/957500

El sitio se caracteriza por tener un bosque secundario maduro con algunas partes donde se llevo a cabo extracción de madera en años anteriores. La cobertura de bosque es bastante continua y típica de un bosque nuboso. A pesar de ser un área protegida en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos se encontraron algunos pastizales. El rango altitudinal de muestreo osciló entre 300-375 msnm.

- **SITIO 10. CERRO PEÑA BLANCA**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 541521/957202

El sitio es un bosque nuboso no perturbado. La vegetación consiste de un bosque achaparrado y algo de páramo. El sitio es muy húmedo ya que este lugar se encuentra la mayor parte del tiempo cubierto por neblina. El rango altitudinal de muestreo está entre 1100 y 1314 msnm.

B. MÉTODOS DE CAMPO, MUESTREO Y/O LABORATORIO

La metodología utilizada en el estudio de la avifauna de la Región Occidental del Canal de Panamá estuvo dirigida a:

- Determinar el método de campo
- Identificar y describir los sitios de muestreo.

Dado que el área de estudio a cubrir es grande, se inspeccionaron por lo menos diez sitios, cinco en sitios de cota baja y cinco en sitios de cota alta. Dos sitios (uno en cota alta y otro en cota baja) en cada una de las dos cuencas más pequeñas: el río Indio y el Miguel de la Borda/Caño Sucio. Seis sitios (tres puntos altos y tres puntos bajos) se estudiaron en la cuenca grande del río Coclé de Norte.

Para la obtención de la información relacionada con las aves de estos sitios se usaron dos tipos de métodos de estudio normales:

- Redes de niebla

- Búsqueda utilizando vocalizaciones de ave y observaciones directas para documentar la presencia de especies.

Estos dos métodos son complementarios ya que algunas especies se registran mejor con redes de niebla y otras por medio de vocalizaciones y observaciones visuales.

En el presente estudio se usaron 25 redes en cada sitio, las cuales funcionaron de 6:00 a.m a 5:00 p.m. Las mismas tuvieron un mínimo de 500 horas en cada sitio (normalmente de cuatro a cinco días, cuando estos son iluminados, pero períodos más largos durante períodos lluviosos, porque se deben cerrar las redes durante la lluvia). Esto rindió un mínimo de 10,000 horas para los diez sitios en su totalidad. La ocurrencia de especies fue documentada por la colecta de especimenes y por las fotografías. Simultáneamente, se hicieron reconocimientos y registros de las vocalizaciones de las aves, por ocho-minuto apunta cuentas, así como búsquedas sistemáticas en cada sitio, para documentar la presencia de las especies. Se documentó la presencia especies por medio de grabaciones en cinta magnética.

El inventario obtenido ha permitido generar información de aves que, por la naturaleza de sus poblaciones y distribuciones aparecen catalogadas en diversas categorías denominadas de interés especial. Entre estas categorías se incluyen: las protegidas por convenciones, las consideradas en peligro tanto en el ámbito nacional como mundial, y de interés científico debido a su restringida distribución, rareza, o estado migratorio.

5.2.1.3.4 MAMÍFEROS

A. DISTRIBUCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO

Los sitios de muestreo seleccionados se presentan en el Mapa 5.2-6 y se describen a continuación:

- **SITIO 1. LA MINA**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas. 593853/987967

Se caracteriza por ser un sitio sometido a una intensa actividad humana. Los usos de suelos que dominan son los pastizales, rastrojos y las áreas para cultivo de subsistencia. También hay parches boscosos aislados principalmente en las colinas para el sector este de la zona. No obstante, estos parches están bajo fuerte presión para destinarlos a cultivos en ladera (e.g. frijoles, otoe, etc.). También hay algunas áreas destinadas al cultivo de café con sombra, lo que brinda cierta cobertura donde se pueden observar algunos mamíferos. En este sector, río Indio es de poca profundidad por lo que no es navegable, y a lo largo de su recorrido se conserva una buena franja de bosque en ambas riberas. El rango altitudinal de muestero es de 67 msnm.

FOTO 5.2-19
PASTIZALES EN LA MINA. MAYO DE 2001

- **SITIO 2. RIO INDIO NACIMIENTO**

Corregimiento: Cirí Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas UTM: 597693/956471

Esta localidad esta ubicada en la parte alta del curso de río Indio, una vez se pasa de la vertiente Pacífica a la del Caribe, después de la Mesa del Valle de Antón. Por la altura de la zona puede catalogarse como área de estribaciones y topográficamente el terreno es muy quebrado, con mucha pendiente. A esta altura, el curso de río Indio esta entre colinas por encima de los 800 msnm, por lo que hay pocos terrenos planos.

La vegetación que rodea la localidad esta conformada principalmente por pastizales, rastrojos y pequeñas áreas para cultivos de hortalizas, principalmente berro y culantro. Sin embargo, en las cumbres de las colinas pueden verse parches boscosos de diferentes extensiones y en diferentes grados de madurez. Uno de los cerros más altos del área es El Llorón, que tiene unos 1000 msnm, y con vegetación muy diferente a la observada a los 700 m. El rango altitudinal de muestreo es de 680 msnm.

FOTO 5.2-20
VISTA DE LA COMUNIDAD DE RÍO INDIO NACIMIENTO. MAYO DE 2001.

- **SITIO 3. JORDANAL DE RIO INDIO**

Corregimiento: Ciri Grande
Distrito: Capira
Provincia: Panamá
Coordenadas UTM: 597463/959127

Es similar a río Indio Nacimiento, pero las zonas habitables para humanos están localizadas en las laderas de los barrancos que tienen como base el curso del río. Se caracteriza por temperaturas agradables, que en la noche son bastante frías. Hay dos filas de colinas altas y sólo en sus cumbres hay bosques. También hay pastizales, cafetales con sombra y muchos rastrojos. El nivel altitudinal del muestreo fue de 619 msnm.

FOTO 5.2-21
ÁRBOL CON ABUNDANTES EPÍFITAS EN EL ÁREA DE JORDANAL. AL FONDO LAS COLINAS QUE BORDEAN EL CURSO DE RÍO INDIO. JUNIO DE 2001.

- **SITIO 4. EL LIMÓN**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 591160/993838

El poblado de El Limón está ubicado a unos 15 minutos de las márgenes del río Indio. La zona en general se caracteriza por un mosaico de usos de suelo muy variado donde predominan pastizales, pequeñas parcelas de cultivos (maíz en noviembre), rastrojos de diferentes edades, cafetales y en menor cuantía algunos parches pequeños de bosques aislados. De hecho el área esta ubicada en una de las zonas mas afectadas por la acción humana en lo que respecta a la vertiente del Caribe y la presencia de mamíferos grandes y medianos es nula para algunos y escasa para otros. El nivel altitudinal del muestreo de 74 msnm.

FOTO 5.2-22
VISTA DEL LA COMUNIDAD EL LIMÓN. NOVIEMBRE DE 2001.

- **SITIO 5. SANTA MARÍA, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO**

Corregimiento: Río Indio
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas: 577457/986815

Predominan zonas intervenidas como rastrojos de diferentes alturas y pastizales. También hay parcelas de maíz y arroz, y restos del bosque original en forma de parches muy pequeños. La comunidad esta rodeada en casi todo su costado este y sur por el río Miguel de la Borda/Caño Sucio. El nivel altitudinal del muestreo que de 152 msnm.

FOTO 5.2-23
EL RÍO CAÑO SUCIO, A LA ALTURA DE LA COMUNIDAD DE SANTA MARÍA. ABRIL 2002.

- **SITIO 6. CERRO MIGUEL**

Corregimiento:
Distrito:
Provincia:
Coordenadas: 0580028- 0991027.

Similar que en Santa María. Predominan zonas intervenidas como rastrojos de diferentes alturas, cafetales, parcelas de maíz y arroz. Además hay pastizales y restos del bosque original en forma de parches. El único remanente boscoso significativo de la zona es el Cerro Miguel, que ya muestra los efectos de una deforestación que asciende por todos los costados de sus laderas. El nivel altitudinal del muestreo fue de 126 msnm.

FOTO 5.2-24
VISTA DE LA COMUNIDAD DE CERRO MIGUEL DE DONOSO. ABRIL 2002.

- **SITIO 7. EL SANTÍSIMO**

Corregimiento: Llano Grande
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 560035/962112

La zona del Santísimo está localizada cerca de la divisoria de aguas hacia el Caribe, en el camino que conduce hacia Coclecito. Se caracteriza por estar entre cadenas de cerros con alturas que sobrepasan los 400 msnm. En el área nacen numerosos riachuelos y corrientes más grandes, de hecho a un costado del caserío corre el río Cascajal y la quebrada la Tiburcia que es un tributario del Cascajal. Es probable que los cerros al oeste del poblado sostengan una mayor diversidad de mamíferos, ya que tienen conexión boscosa con el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. El nivel altitudinal del muestreo de 250 msnm.

FOTO 5.2-25
DE LA QUEBRADA LA TIBURCIA, EN EL SANTÍSIMO, LA MISMA DESEMBOCA EN EL RÍO CASCAJAL. 16 DE ENERO DE 2002.

- **SITIO 8. SAN MIGUEL ARRIBA (CERCA DE CERRO EL CONGAL)**

Corregimiento: Chiguirí Arriba
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 593816/960720

En esta localidad también predominan los rastrojos y los pastizales. Hay zonas de bosques en las colinas más altas y en sus faldas, como en el Cerro Congal. Por la zona pasa el río San Miguel, en cuyas márgenes quedan todavía algunos árboles coposos.

FOTO 5.2-26
PANORÁMICA DE LA COMUNIDAD DE SAN MIGUEL ARRIBA. MAYO DE 2001.

- **SITIO 9. LA SARGENTA**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 553072/986771

Esta localidad debe su nombre a la quebrada llamada La Sargenta, que corre en el costado norte del caserío. El sitio está ubicado a orillas del río Toabré y el tipo de vegetación predominante es bosque. A orillas del río están localizadas las escasas viviendas y entre las casas y el bosque hay cultivos de yuca, plátanos, arroz, maíz y pastizales. Las áreas boscosas se extienden para el norte y noreste en lo que es el distrito de Donoso. El nivel altitudinal del muestreo que oscila entre los 50 y 70 msnm.

FOTO 5.2-27
QUEBRADA LA SARGENTA. FEBRERO DE 2002.

- **SITIO 10. CEDRO HUECO**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 548784/994942

Predominan zonas con bosques, mientras que las zonas de pastizales son menos representativas y ubicadas a las orillas del río Coclé del Norte. La zona de transición entre los pastizales y el bosque está ocupada por cultivos (arroz, plátano, otoe) y rastrojos que son zonas de cultivos en recuperación. A pesar de haber bosques abundantes y continuos, se realizan muchas actividades humanas como cacería, tala selectiva, tránsito hacia zonas mineras, etc. En apariencia, el bosque se ve en buen estado pero la fauna de mamíferos grandes y medianos está diezmada por las actividades señaladas con anterioridad. El nivel altitudinal del muestreo fue de 35 msnm.

FOTO 5.2-28
ÁREA DE CEDRO HUECO, A ORILLAS DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE. AGOSTO DE 2001.

- **SITIO 11. CUATRO CALLITAS**

Corregimiento: Coclé del Norte
Distrito: Donoso
Provincia: Colón
Coordenadas UTM: 550061/991416

También localizada a orillas del río Coclé del Norte. La situación es muy parecida a la de Cedro Hueco, localidad ubicada a unos pocos kilómetros de este sitio. Hay zonas con bosques y los pocos pastizales, también están ubicados a orillas del río Coclé del Norte. La zona de transición entre los pastizales y el bosque está ocupada por cultivos (arroz, plátano, otoe) y rastrojos. El nivel altitudinal del muestreo fue de 50 msnm.

FOTO 5.2-29
ÁREA DE CUATRO CALLITAS. MARZO DE 2002.

- **SITIO 12. PALMARAZO**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 538847/965486

En la zona predominan las áreas con bosque. La comunidad es atravesada por el río San Juan, que a esa altura esta formado por remansos de cierta profundidad y zonas pedregosas donde el agua no rebasa más alto que la rodilla en una persona de talla promedio. Eso dificulta la navegación de cualquier tipo, especialmente en la parte alta del río. En las márgenes de esta corriente hay pastizales, cultivos y rastrojos. Sin embargo hay zonas boscosas a poca distancia del poblado, ya que las mismas están en los predios del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. El nivel altitudinal del muestreo de 125 msnm.

FOTO 5.2-30
PANORÁMICA DEL POBLADO DE PALMARAZO, AL FONDO A LA DERECHA ÁREAS DEL PARQUE NACIONAL GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA. AGOSTO DE 2001

- **SITIO 13. LA TÁBILA**

Corregimiento: Tulú
Distrito: Penonomé
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 568618/980366

El tipo de cobertura más representativo de la zona son los bosques. Sólo una familia se dedica a la crianza de ganado, por lo que la mayoría de las personas dependen de la agricultura de subsistencia. El nivel altitudinal del muestreo fue de 131 msnm.

FOTO 5.2-31
VISTA PANORÁMICA DE LA TÁBILA

- **SITIO 14. PARQUE NACIONAL GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA**

Corregimiento: El Harino
Distrito: La Pintada
Provincia: Coclé
Coordenadas UTM: 0544391- 0958619

Los trabajos con mamíferos se realizaron en las cercanías del sitio El Calvario (Mirador), cerca del camino principal, entre la estación de la ANAM y la comunidad de La Rica. El área se caracteriza por bosques bien conservados (bosque perennifolio ombrófilo tropical, según el mapa de vegetación de Panamá, 1999) y solo a los lados del camino hay vegetación de tipo herbácea y otras especies colonizadoras. Cerca de la estación de ANAM hay un pastizal para mantener caballos necesarios en las actividades de parque. El nivel altitudinal del muestreo fue de 940 msnm.

FOTO 5.2-32
VISTA DEL PARQUE NACIONAL GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA. SEPTIEMBRE DE 2001.

B. MÉTODOS DE CAMPO, MUESTREO Y/O LABORATORIO

El inventario de mamíferos, dentro de la Región Occidental, cubrió las cuencas de los ríos Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte. Para ello se seleccionaron 14 sitios de muestreo que representaban las cuencas antes señaladas; cuatro sitios en río Indio, dos en Miguel de la Borda/Caño Sucio y ocho en Coclé del Norte.

Los mamíferos fueron caracterizados mediante tres metodologías propias a sus hábitos de vida. Los especímenes de difícil identificación o de interés especial para fines científicos fueron colectados para su posterior preparación como muestras para museo. No obstante, los mamíferos grandes se identificaron sin tener que capturarlos, pero las especies pequeñas, como murciélagos, roedores y otros, fueron atrapadas para su identificación.

Una vez identificados los especimenes fueron liberados en el área de captura. La información fue recogida en hojas de campo por metodología donde se incluyó: especie, sexo (cuando fue posible), localidad, tipo de hábitat, fecha de detección, número de individuos, actividad desarrollada al momento de la detección, etc.

Se caracterizaron todos los grupos de mamíferos de las áreas de estudio. Las listas de especies con sus respectivos registros por especies, suministró información sobre presencia-ausencia de las especies, especies de interés especial y una visión general de su abundancia. Apoyados en la información publicada se obtuvieron datos sobre los ámbitos de distribución de las especies (ampliamente distribuidos, endémico regional, endémico nacional, tipo de hábitat que ocupa con preferencia, restricciones, etc.). Otra información disponible en la literatura para mucho de los mamíferos panameños es sobre los hábitos alimentarios, usos por parte de los humanos, potencialidades como especies para cría en cautiverio (conservación o alimentación).

En cada sitio de muestreo se trabajaron simultáneamente todos los grupos de mamíferos según la clasificación planteada en esta metodología y que se describe a continuación:

- **Mamíferos voladores (murciélagos)**

Los murciélagos fueron capturados mediante redes de niebla de 12 m de largo por 2.6 m de alto y tamaño de malla de 36 mm. Las redes fueron colocadas atravesadas en senderos, claros de bosque, quebradas y otros sitios apropiados para sus capturas de acuerdo a lo propuesto por Kunz & Kurta (1988). Las mismas fueron abiertas cada noche desde las 18:30 hasta las 22:30 horas, que de acuerdo a Brown (1968) corresponde al período de mayor actividad en este grupo de mamíferos. El esfuerzo de muestreo con esta herramienta se mide en horas-redes, que es el tiempo en horas que cada red permanece abierta por un periodo determinado de tiempo. Por ejemplo, dos redes abiertas por cuatro horas corresponden a un total de 8 horas-redes de esfuerzo. La cantidad de horas-redes de una localidad a otra puede diferir por factores como la lluvia, la topografía del terreno y otros. Los individuos capturados fueron identificados con la Clave para los Murciélagos de Tierras Bajas de Panamá de Handley (1981b).

- **Mamíferos pequeños no voladores**

Para caracterizar a los marsupiales pequeños, ratones y ratas se utilizaron trampas Sherman, Tomahauk y Havahart. En total se usaron en promedio 30 trampas dispuestas en trayectos lineales, y colocadas a distancias entre 20 a 25 m. Las trampas fueron abiertas al anochecer y revisadas en las primeras horas de la mañana. El esfuerzo de muestreo con las trampas se expresa en "noches trampas", lo que corresponde a una trampa abierta por un período de 24 horas (dos noches). Como cebo se usó mantequilla de maní, banano, maíz en granos, papaya, semillas de girasol y coco, entre otros (Day et al. 1987). Las trampas fueron colocadas en el suelo, lianas,

troncos y otros sitios potencialmente usados por mamíferos pequeños. Los animales capturados se identificaron en el campo con la guía de roedores panameños de Méndez (1993), y las guías generales de mamíferos de Emmons (1997) y Reid (1997).

- **Mamíferos grandes y medianos**

Se hicieron recorridos o caminatas diurnas y nocturnas a lo largo de senderos y cursos de quebradas que tuvieron como propósito observar mamíferos grandes y medianos. Estas caminatas también son útiles para localizar indicios o rastros de presencia, tales como: huellas, heces, restos corporales, sonidos y comederos.

La identificación de los indicios se hizo mediante las guías de Aranda (1981) y Becker & Dalponte (1991). Para la detección de los mamíferos se utilizaron binoculares 10 X 40 y la guía de mamíferos Neotropicales de Emmons (1997) y Reid (1997).

5.2.2 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITAT TERRESTRES

5.2.2.1 HÁBITAT

La Región Occidental ha estado sometida a una intensa intervención de carácter antropogénica que ha producido un continuo deterioro del ambiente natural.

En la actualidad se pude establecer que aproximadamente el 65% de la superficie natural original ha sido convertida en rastrojos y pastizales y sólo se mantiene un 35% en forma de bosques naturales.

5.2.2.1.1 CARACTERIZACIÓN DE HÁBITAT

En este numeral se presentan los resultados del estudio: mapas, estimado cuantitativo de categorías de hábitat, estimado de biomasa, descripción de hábitat y evaluación cualitativa de los hábitat.

A. MAPAS

Como parte este estudio se elaboró una serie de mapas para ilustrar las diferentes categorías de hábitat y su ubicación en la Región Occidental de la Cuenca del Canal. La información se presenta en tres escalas a saber:

- Mapas a escala 1:100.000. Se elaboraron dos mapas, uno mostrando el modelo digital y el otro es un mapa que presenta toda la región bajo estudio mostrando la ubicación de las diferentes categorías de hábitat.
- Mapa a escala 1:50.000. Se elaboró un mapa en cuatro hojas, mostrando las cuencas estudiadas y dentro de cada una de ellas se indican las diferentes categorías de hábitat identificados.
- Mapa escala 1:25.000. Se preparó un mapa en 17 hojas mostrando las cuencas estudiadas. En cada cuenca se indican las diferentes categorías de hábitat identificados.

Las categorías de hábitat que se presentan en el mapa corresponden a todas las categorías existentes en el área, basadas en las observaciones de campo:

- Pastizales
- Rastrojos
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas -Asociación de palmas
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano.
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - nuboso)

Los mapas preparados y que acompañan este documento, se presentan en el atlas cartográfico.

B. ESTIMADO CUANTITATIVO DE LAS CATEGORÍAS DE HÁBITAT

En este numeral se presenta en forman tabulada la superficie en hectáreas, para cada categoría de hábitat en las cuencas estudiadas y de toda la Región Occidental en su conjunto.

En el Cuadro 5.2-6 se observan los detalles indicados anteriormente.

CUADRO 5.2-6
ESTIMADO CUANTITATIVO DE LAS CATEGORÍAS DE HÁBITAT POR CUENCA

Tipo de hábitat	Cuenca Coclé del Norte	Cuenca Miguel de la Borda/Caño Sucio	Cuenca río Indio	Total en la Región Occidental
	Total	Total	Total	
Pastizal	34,850	5,484	5,736	46,070
Rastrojo	64,757	5,376	22,873	93,006
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas	55,005	956	7,895	63,844
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano	6,622		2,168	8,790
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano	1,046		74	1.120
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano - nuboso	282			282
TOTAL	**162,562**	**11,804**	**38,746**	**213,112**

Elaborado por el Consorcio.

En el cuadro no se incluye información sobre el Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas – asociación de palmas, por la dificultad para determinar su superficie.

La Región Occidental de la Cuenca del Canal ha sido colonizada siguiendo los mismos patrones de uso de los suelos, que se han utilizados en otras regiones. Como consecuencia se observa que el paisaje está dominado por áreas "Trabajadas", donde parte importante lo constituye la actividad ganadera y la agricultura de subsistencia. El resultado es que 138,793 ha de bosque han sido modificados o en algunos casos eliminados, lo que representa 65% de la superficie total de la región. En el último caso la vegetación natural ha sido eliminada. Los Pastizales representan el 21% y los rastrojos (terrenos en descanso) representa el 44% de la superficie total de región (Mapa 5.2-6)

C. ESTIMADO DE BIOMASA

La biomasa de un hábitat es el resultado de las actividades metabólicas de los organismos presentes o que forman parte de éste y ésta indica la productividad del sitio. Se considera que los bosques húmedos tropicales son de alta productividad debido a las condiciones del ambiente físico: temperaturas y precipitaciones adecuadas, brindando condiciones óptimas en algunos casos. En este estudio se han encontrado diferencias en la producción de biomasa entre las diferentes categorías de hábitat boscosos. En el caso del hábitat **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas** estudiado, en el sitio conocido como La Conga el promedio de producción de biomasa se estimó en 380 Tm/ha. Para el **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano,** estudiado en el sitio conocido como río Indio Arriba, se estimó una producción promedio de 287 Tm/ha. En el **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano** se estimó la producción de biomasa en 243 Tm/ha. Es probable que la diferencia en la producción de biomasa este relacionada con los cambios de temperatura debido a la gradiente altitudinal que se observa entre las categorías de hábitat estudiados.

Al relacionar la superficie de los hábitat naturales con su producción de biomasa se estimó la producción total por hábitat en la región. En el caso del **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas** la cantidad total estimada fue de 24,260,720 Tm; en el caso del **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano** el total estimado fue de 2,522,730 Tm; para el **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano** el total estimado fue de 272,160 y finalmente para el **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano nuboso,** utilizando el promedio de producción del bosque montano, se estimó en 68,526 Tm. Como se

observa la mayor cantidad de biomasa estimada se concentra en el **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas**; El promedio de producción de biomasa en esta categoría de hábitat es la mayor (380 Tm/ha). Además, la mayor cantidad total de biomasa se explica por presentar la mayor superficie entre todas. Así mismo, la cuenca que presentó la mayor cantidad total de biomasa es Coclé del Norte con 23,125,118 Tm.

En el cuadro 5.2-7 se presentan los detalles relacionados con la estimación de biomasa por categoría de hábitat boscoso, para cada una de las cuencas estudiadas.

CUADRO 5.2-7
ESTIMADO DE BIOMASA (Tm) POR CUENCA

Tipo de hábitat	Cuenca del río Coclé del Norte	Cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio	Cuenca del río Indio	Total en la Región Occidental
	Total/ Tm	Total/ Tm	Total/ TM	
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas	20,901,900	358,720	3,000,100	24,260,720
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano	1,900,514		622,216	2,522,930
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano	254,178		17,982	272,160
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano - nuboso	68,526			68,526
TOTAL	**23,125,118**	**358,720**	**3,640,298**	**27,124,336**

Elaborado por el Consorcio.

D. DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE HÁBITAT EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

En este estudio, la clasificación de los hábitat se realizó utilizando el Sistema de Clasificación Internacional de UNESCO (Ellenber y Müller – Dombois, 1974). Este sistema se basa en las características fisonómicas de la vegetación, las cuales reflejan la condición actual del hábitat.

Las características fisonómicas utilizadas para describir los hábitat, se basan a su vez en la estructura florística, vertical y horizontal de la vegetación, los niveles altitudinales del terreno, las formaciones geológicas y el tipo de suelo, el régimen climático, los principales procesos ecológicos y la diversidad biológica del sitio.

De acuerdo a los parámetros indicados, una determinada categoría de hábitat representa una zona geográfica definida, constituida por comunidades naturales que comparten la mayoría de las especies, la dinámica ecológica y las condiciones del componente físico del área. Bajo estas condiciones, las interacciones son críticas para la subsistencia del hábitat, por lo que para caracterizar las diferentes categorías es necesario conocer todos sus componentes.

De acuerdo a los parámetros indicados arriba, se han identificado 10 categorías de hábitat. De los 10 hábitat se pueden distinguir cinco en condiciones naturales y cinco cuyas condiciones naturales han sido alteradas, por lo que los procesos ecológicos naturales no son sostenibles. Los hábitat identificados en la Región son:

- Hábitat en condiciones naturales, con poca o ninguna intervención humana.

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas – asociación de palmas.
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano.
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano.
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano – nuboso.

- Hábitat alterad o modificado por actividades humanas.

- Pastizal.
- Rastrojo de dos años
- Rastrojo de ocho años.
- Bosque secundario temprano (15 años).
- Bosque secundario tardío (30 años).

Las especies de plantas varían de acuerdo al tipo de hábitat observado, especialmente cuando se comparan aquellos en estado natural con los que han sido intervenidos o transformados. Por lo tanto, los hábitat identificados se han categorizado de acuerdo a las modificaciones que presenten con relación a su condición natural: (a) hábitat naturales y (b) hábitat alterados o modificados. A continuación se presentan las características de cada uno del hábitat identificado.

i. Hábitat naturales

Los hábitat naturales son aquellos que no han sido alterados por actividades humanas, o aquellas áreas donde se han realizado alteraciones poco significativas.

• Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas (BPOTLTB)

Este tipo de hábitat presenta una vegetación arbórea densa, cuyo dosel mantiene follaje a lo largo de todo el año. Las plantas se distribuyen verticalmente en al menos cuatro estratos: emergente, dominante, dominado y piso del bosque. La luz solar penetra poco en el sotobosque, por lo que en el se encuentran especies que están adaptadas a vivir con poca luz. En el sotobosque ocurre regeneración natural de especies del dosel, además de que se encuentran arbustos, hierbas y epífitas. Este tipo de bosque se encuentra por debajo de la cota de los 500 msnm.

Este hábitat tiene una superficie total de 63,844 ha en la Región Occidental y las áreas en donde se encontraba originalmente han sido fuertemente intervenidas, por lo que se ha perdido gran parte. Los remanentes existentes se distribuyen en forma fragmentada por toda la zona. En la parte media y baja de la cuenca del río Indio se observan pequeños bloques, que suman una superficie de 8,048 ha, lo que representa 21 % de la superficie original del hábitat. En la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio igualmente se observan fragmentos con una superficie de 944 ha (8.1 % de la superficie original). En la cuenca del río Coclé del Norte se observa la mayor superficie del bosque mencionado. En esta cuenca aún restan 55,005 ha de este tipo de hábitat, representando 34 % de la superficie original. En esta cuenca, la mayor parte de la superficie del BPOTLTB se localiza a lo largo del lado occidental del río San Juan y hacia la cabecera del río Toabré.

– Características físicas

En las áreas donde se localiza este tipo de hábitat las precipitaciones varían según la localidad en que se encuentre, entre 2,500 y más de 4,500 mm/año. La cantidad de lluvia varía disminuyendo desde la costa hacia la cordillera, observándose las mayores precipitaciones en la parte baja del río Coclé del Norte (más de 4,500 mm/año ETESA, 2002). Los suelos son de origen sedimentario, ya que esta zona se formó por la sedimentación de partículas erosionadas en la Cordillera Central hace unos 3 millones de años (Coates, 2001). El relieve en su mayor

parte es suave, presentando áreas onduladas y pequeños valles. Los terrenos de mayor pendiente se localizan en el lado norte del río Toabré y en la parte alta de los ríos Miguel de la Borda/Caño Sucio e Indio. Los suelos en la zona donde se encuentra este tipo de hábitat se originaron a partir de material sedimentario, principalmente arenisca tobáceae, lutita tobáceae, toba y material calizo. De acuerdo al sistema de clasificación de suelos según su capacidad agrológica (USDA), la mayor parte de los suelos son clasificados agrológicamente como clase VI y VII, por lo que presentan severas limitaciones de uso. De acuerdo a este sistema de clasificación se recomienda el uso de estos suelos para pastizales y cobertura boscosa con fines de producción de madera y la protección de suelos y agua.

- **Características biológicas**

El paisaje está dominado por un bosque cuyo dosel presenta una altura aproximada de 25 m. En la vegetación arbórea que domina el dosel se encuentra una mezcla variada de especies, donde las mejor representadas son: *Inga spectabilis, Vochysia ferruginea, Pterocarpus officinalis, Licania arborea, Couma macrocarpa, Socratea exorrhiza, Welfia regia, Lonchocarpus pentaphyllus, Cordia lucidula y Terminalia amazonia*, entre otras. Por debajo del dosel también se observa un estrato arbóreo representado por especies como: *Hirtella racemosa, Miconia affinis, Siparuna cuspidata, Palicourea guianensis, Inga heterophylla* y *Gustavia superba*. A nivel del piso del bosque, se observa un estrato de hierbas y arbustos. En dicho estrato se registran especies como: *Anthurium pentaphyllum, Anthurium trisectum, Chamaedorea pinnatifrons, Geonoma epetiolata* y *Asplenium maxonii*. Es significativa la presencia de briofitas entre las que se observan musgos tales como: *Callicostella pallida, C. depressa, Calymperes levyanum y Syrropodon parasiticus*. Además, entre las hepáticas se observan: *Ceratolejeunea coarina, Leptolejeunea elliptica y Odontolejeunea lunulata.*

La fauna en este tipo de hábitat es variada, observándose algunas especies que desarrollan sus actividades en el dosel del bosque y otras en el sotobosque. En el dosel se observan especies de aves como: *Capito maculicoronatus y Amazona ochrocephala*; además, se observan mamíferos como: *Cebus capucinus, Coendou rothschildi, Tonatia brasiliensi* y *Mimon crenulatum*. En el sotobosque se observan especies de aves como: *Agamia agami, Geotrygon veraguensis, Lophostrix cristat* y *Amazilia amabilis*; además se observan mamíferos terrestres como: *Tapirus bairdii, Tamandua mexicana, Puma concolor, Pantera onca y Mazama americana.*

- **Descripción de la vegetación del hábitat**

En los hábitat naturales de la Región Occidental la vegetación que domina el paisaje es de tipo boscosa. Por lo tanto, se hace énfasis en la estructura del bosque basado en la presencia y organización de especies arbóreas. Sin embargo, en estos ecosistemas también se observan plantas herbáceas, arbustivas, epífitas y parásitas. A continuación se presenta la descripción de la vegetación del hábitat.

Estructura florística. La estructura florística del bosque está determinada por las especies arbóreas. En el sitio estudiado (La Conga), para describir este tipo de hábitat se registraron 645 árboles por ha. Estos árboles están representados por 133 especies distribuidas en 35 familias. En el Cuadro 5.2.8 se presentan los detalles de las especies registradas por familia, así como la cantidad de árboles por especie.

Como se puede observar en el cuadro anterior, 15 especies agrupan 317 árboles representando el 49 % del total. Las especies con mayor cantidad de individuos son: *Eschweilera sp.* (Lecythidaceae) con 45 árboles, *Welfia regia* (Arecaceae) con 37, *Swartzia panamensis* (Fabaceae) con 35 y *Socratea exorrhiza* (Arecaceae) con 34 individuos.

Una idea de la complejidad de este tipo de hábitat se observa a través del valor de su Coeficiente de Mezcla (CM). Este coeficiente se calcula dividiendo la cantidad de especies registradas entre el total de árboles de la parcela estudia (1ha). El valor del CM del bosque

estudiado (0.20) es parecido a los valores registrados para bosques húmedos tropicales, que varían entre 0.25 y 0.12, lo que indica una mezcla intensiva, pues en promedio cada especie está representada tan solo por 4 a 8 individuos.

CUADRO 5.2-8
ESTRUCTURA FLORÍSTICA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) Los nombres comunes se obtuvieron de personas de las comunidades cercanas a cada sitio estudiado.
(2) sp = Significa planta identificada hasta género, y el número que acompaña indica el número de especies registradas en ese género
(3) XXX = Significa especie y/o familia desconocida

Familia	Especie	Nombre común (1)	Cantidad de árboles
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.1*(2)	Ollito	45
Arecaceae	*Welfia regia*	Palma conga	37
Fabaceae	*Swartzia panamensis*	Algarrobillo	35
Arecaceae	*Socratea exorrhiza*	Palma jira	34
Burseraceae	*Protium sp.1*	Chutracillo	29
Rubiaceae	*Palicourea guianensis*	Palo de agua	25
Moraceae	*Brosimum sp.1*	Cacique	19
Myristicaceae	*Virola sp.1*	Miao de tigrillo	16
Sapotaceae	*Pouteria sp.1*	Maya	14
Lecythidaceae	*Eschweilera pittieri*	Ollito negro	11
Fabaceae	*Swartzia sp.1*	Cutarro	11
Rubiaceae	*Posoqueria maxima*	Fruta de vieja	11
Meliaceae	*Carapa guianensis*	Bateo	10
Myristicaceae	*Virola sp.2*	Mollejo	10
Sapindaceae	*Matayba sp.1*	Caña brava	10
Apocynaceae	*Couma macrocarpa*	Pera de montaña	9
Euphorbiaceae	*Mabea occidentalis*	Cauchillo	9
Myristicaceae	*Virola sp.3*	Miguelario	9
Violaceae	*Rinorea sp.1*	Bodoquillo verde	9
Chrysobalanaceae	*Hirtella latifolia*	Alcamaroncillo	7
Clusiaceae	*Tovomita longifolia*	Copé	7
Fabaceae	*Inga sp.2*	Guabo	7
Moraceae	*Brosimum alicastrum*	Berbá	7
Olacaceae	*Minquartia guianensis*	Almendro	7
Vochysiaceae	*Vochysia sp.1*	Tegle	7
XXX	*XXX* (3)	Tres colores	7
Clusiaceae	*Symphonia globulifera*	Cerillo	6
Fabaceae	*Inga sp.3*	Guabo colorado	6
Myristicaceae	*Virola sp.7*	Miguelario colorado	6
Apocynaceae	*Aspidosperma spruceanum*	Alcarreto colorado	5
Apocynaceae	*Himatanthus articulataus*	Calacuche	5
Combretaceae	*Terminalia amazonia*	Criollo	5
Lauraceae	*Endlicheria sericea*	Chigüilla	5
Lauraceae	*Ocotea sp.1*	Canelo blanco	5
Fabaceae	*Hyeronima alchorneoides*	Vaquerillo	5
Fabaceae	*Inga heterophylla*	Guabo verde	5
Meliaceae	*Guarea glabra*	Pica lengua	5
Bombacaceae	*Matisia sp.1*	Muñeco	4
Cecropiaceae	*Cecropia sp.1*	Guarumo	4
Lauraceae	*Ocotea sp.2*	Sigüilla blanco	4

Familia	Especie	Nombre común (1)	Cantidad de árboles
Fabaceae	*Inga sp.1*	Guabo pelota	4
Fabaceae	*Lonchocarpus sp.1*	Choclón	4
Fabaceae	*Pterocarpus officinalis*	Sangrillo	4
Monimiaceae	*Siparuna cuspidata*	Pasmo de montaña	4
Moraceae	*Brosimum sp.2*	Berbacillo	4
Myristicaceae	*Virola sp.6*	Miguelario negro	4
Myrsinaceae	*Ardisia sp.2*	Naranjillo colorado	4
Sterculiaceae	*Sterculia apetala*	Panamá	4
Apocynaceae	*Aspidosperma sp.1*	Canalú	3
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.2*	Ollito prieto	3
Melastomataceae	*Miconia sp.1*	Oreja de mula	3
Moraceae	*Brosimum rubescens*	Cocobolo	3
Myristicaceae	*Virola sp.5*	Mollejo blanco	3
Myristicaceae	*Virola sp.8*	Sangre de gallo	3
Myrsinaceae	*Ardisia sp.1*	Naranjillo	3
Rubiaceae	*Psychotria sp.1*	Venturino	3
Tiliaceae	*Apeiba aspera*	Cortezo	3
Annonaceae	*Annona montana*	Guanábana de montaña	2
Boraginaceae	*Cordia lucidula*	Laurel negro	2
Burseraceae	*Trattinnickia aspera*	Caraño	2
Chrysobalanaceae	*Licania arborea*	Rasca	2
Clusiaceae	*Clusia sp.1*	Estrangulador	2
Clusiaceae	*Marila laxiflora*	Desc.5	2
Hernandiaceae	*Hernandia didymantha*	Pecho de poclora	2
Lauraceae	*Ocotea sp.3*	Sigüilla	2
Lecythidaceae	*Gustavia superba*	Membrillo	2
Fabaceae	*Erythrina sp.1*	Palo santo	2
Fabaceae	*Lonchocarpus pentaphyllus*	Cuerillo	2
Myristicaceae	*Virola sp.4*	Mollejo negro	2
Apocynaceae	*Aspidosperma*	Canalú verde	2
Annonaceae	*Guatteria sp.1*	Tinto	1
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Desc. 7	1
Arecaceae	*Euterpe sp.*	Palmito	1
Boraginaceae	*Tournefortia ap.1*	Desc. 6	1
Burseraceae	*Protium sp.2*	Chutracillo verde	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.1*	Uvero de montaña	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.2*	Achiote de montaña	1
Euphorbiaceae	*Alchornea latifolia*	Cacao de montaña	1
Flacourtiaceae	*Casearia commersoniana*	Cascarita	1
Lauraceae	*Nectandra sp.1*	Canelo amarillo	1
Lauraceae	*Ocotea sp.4*	Canelo	1
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.3*	Ollito verde	1
Fabaceae	*Inga sp.4*	Guabito	1
Fabaceae	*Inga spectabilis*	Guabo de montaña	1
Fabaceae	*Swartzia sp.2*	Cutarro colorado	1
Melastomataceae	*Miconia affinis*	Titicillo colorado	1
Melastomataceae	*Miconia sp.2*	Titicillo	1
Moraceae	*Naucleopsis ulei*	Cocá verde	1
Myristicaceae	*Virola sp.9*	Miguelario macho	1
Rutaceae	*Hortia colombiana*	Aceituna	1
Sabiaceae	*Meliosma sp.1*	Mazamorro	1
Sapindaceae	*Cupania sp.1*	Gorgojero	1

Familia	Especie	Nombre común (1)	Cantidad de árboles
Sapindaceae	*Cupania sp.2*	Mata chirimolla	1
Sapotaceae	*Pouteria sp.2*	Maya colorado	1

Elaborado por el Consorcio.

Estructura horizontal. La organización del hábitat se describe a través de un Índice de Valor de Importancia de los árboles presentes (IVI). Este índice refleja la abundancia de los árboles por especie, la frecuencia en que se presentan y el área o superficie que ocupa cada una. El hábitat aquí descrito presenta entre las especies de mayor importancia a *Swartzia panamensis* (Fabaceae), debido a que son árboles grandes y relativamente abundantes. Además de la especie anotada resultan ser importantes: *Eschweilera sp* (Lecythidaceae). por su abundancia, *Terminalia amazonia* (Combretáceae) por la superficie que ocupa, la palma *Welfia regia* (Arecaceae) por su abundancia, *Protium sp.* (Burseraceae) por su abundancia y la palma *Socratea exorrhiza* por su abundancia. Otras especies de valor significativo (entre las diez de mayor valor) son: *Brosimum sp.* (Moraceae), *Carapa guianensis* (Meliaceae), *Palicourea guianensis* (Rubiaceae) y dos especies del género *Virola sp.* (Myristicaceae). A continuación (Cuadro 5.2-9) se presentan los detalles del Índice de Valor de Importancia de las especie con mayores valores.

CUADRO 5.2-9
ESPECIES DE ÁRBOLES DE MAYOR IMPORTANCIA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) IVI = Índice de Valor de Importancia
(2) sp.= indica que solo ha sido identificado hasta género. El número que acompaña, indica el número de especies registradas en ese género.

Familia	Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	IVI (1)
Fabaceae	Swartzia panamensis	5.43	1.72	16.56	23.71
Lecythidaceae	Eschweilera sp.1	6.98	2.87	5.97	15.81
Combretaceae	Terminalia amazonia	0.78	0.57	9.68	11.03
Arecaceae	Welfia regia	5.74	2.87	1.96	10.56
Burseraceae	Protium sp.1	4.50	2.29	2.98	9.77
Arecaceae	Socratea exorrhiza	5.27	2.87	1.30	9.44
Moraceae	Brosimum sp.1	2.95	2.58	3.05	8.57
Meliaceae	Carapa guianensis	1.55	1.72	4.81	8.08
Rubiaceae	Palicourea guianensis	3.88	1.72	2.23	7.83
Myristicaceae	Virola sp.2	1.55	1.43	4.08	7.06
Myristicaceae	Virola sp.3	1.40	1.43	3.23	6.06
Sapotaceae	Pouteria sp.1	2.17	2.01	1.73	5.91
Myristicaceae	Virola sp.1	2.48	2.29	1.07	5.85
Lecythidaceae	Eschweilera pittieri	1.71	1.72	2.12	5.55
Apocynaceae	Couma macrocarpa	1.40	1.72	2.31	5.42
Violaceae	Rinorea sp.1	1.40	2.01	1.75	5.15
Fabaceae	Swartzia sp.1	1.71	1.43	1.61	4.75
Rubiaceae	Posoqueria maxima	1.71	2.01	0.54	4.25
Euphorbiaceae	Mabea occidentalis	1.40	1.43	0.74	3.57
Fabaceae	Inga sp.2	1.09	1.72	0.61	3.42
Chrysobalanaceae	Hirtella latifolia	1.09	1.43	0.62	3.14
Vochysiaceae	Vochysia sp.1	1.09	0.86	1.18	3.13
Olacaceae	Minquartia guianensis	1.09	1.15	0.85	3.08

Elaborado por el Consorcio.

Estructura vertical. En este tipo de hábitat se pueden diferenciar claramente cuatro estratos o niveles, los cuales se describen a continuación:

- **Emergente.** Este estrato está formado por aquellos árboles que sobresalen del dosel por su gran altura (más de 30 m). En este estrato se registraron catorce árboles, uno por especie; a excepción de *Brosimum alicastrum* (dos) y una especie no identificada y de nombre común Cuamo de montaña (dos). Entre las especies de mayor tamaño se observa el *Brosimum alicastrum* (Moraceae).

- **Dominante.** Este estrato está formado por las especies del dosel, o sea el nivel en que se encuentran la mayoría de las copas de los árboles más grandes (entre 18 y 25 m). En este estrato se registraron 186 árboles. Entre las especies de mayor abundancia se registraron *Eschweilera pittieri*, *Socratea exorrhiza* y *Minquartia guianensis*.

- **Dominado.** Aquellos árboles que se ubican por debajo del dosel (con menos de 18 m). En este estrato se registraron 446 árboles. Entre las especies más abundantes en este estrato se registraron: *Welfia regia*, *Eschweilera pittieri*, *Palicourea guianensis* y *Socratea exorrhiza*.

Las especies de árboles presentes en esta categoría de hábitat se distribuyen en los diferentes estratos según sus hábitos de crecimiento y en algunos casos se pueden encontrar una misma especie en dos o más estratos. Aquellas especies que se observan en el dosel y tienen representantes en el estrato dominado, serán regeneradas en forma natural si existen perturbaciones en el dosel. Entre las especies en este caso y con mayor número de representantes se observan: *Welfia regia*, *Eschweilera pittieri*, *Socratea exorrhiza* y *Minquartia guianensis*.

- **Piso del bosque.** Este estrato está formado por los arbustos, epífitas y bejucos y las hierbas del sotobosque. Entre Las especies más abundantes según su hábito de crecimiento se observan los arbustos con 18 especies registradas. En el grupo de arbustos se observan palmas como *Chamaedorea pinnatitriifolia* y *Geonoma epetiolata*. Además, se observan especies de la familia Melastomataceae con los géneros *Clidemia*, *Leandra* y *Moururi*. Entre las hierbas se observan varias especies de los géneros *Anthurium*, *Costus* y *Heliconia*. Entre las plantas epífitas se observan *Anthurium* sp, *Syngonium* sp y *Philodendron,* sp. de la familia Araceae y helechos como: *Asplenium* sp.

Las especies herbáceas y arbustivas por debajo del dosel son numerosas y variadas. Éstas están adaptadas para vivir en ambientes sombreados con muy poca luz solar. En este tipo de hábitat se observan helechos arbóreos como *Alsophila cuspidata* (Cyatheaceae) y diferentes arbustos, hierbas y plantas epífitas.

En el Cuadro 5.2-10 se presentan detalles sobre la distribución de las especies arbóreas en forma vertical.

CUADRO 5.2-10
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ESPECIES ARBÓREAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) sp. = indica que solo ha sido identificado hasta género. El número que acompaña, indica que se registraron varias especies.
(2) XXX = indica que la especies y/o la familia son desconocidas.

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Lecythidaceae	Eschweilera pittieri	Ollito negro	27	18	
Olacaceae	Minquartia guianensis	Almendro	21	14	
Burseraceae	Protium sp.2 (1)	Chutracillo verde	20	9	
XXX	XXX (2)	Café de montaña	10	9	
Myristicaceae	Virola sp.5	Mollejo blanco	2	8	
Sapotaceae	Pouteria sp.2	Maya colorado	9	5	
Fabaceae	Swartzia sp.2	Cutarro colorado	7	4	
Vochysiaceae	Vochysia sp.1	Tégle	3	4	
Myristicaceae	Virola sp.9	Miguelario macho	2	4	
XXX	XXX	Tres colores	4	3	
Burseraceae	Trattinnickia aspera	Caraño	2	3	
XXX	XXX	Alcarreto negro	2	3	
XXX	XXX	Chirimolla	2	3	
XXX	XXX	Chutrá colorado	1	3	
Arecaceae	Welfia regia	Palma conga	35	2	
XXX	XXX	Fruto	9	2	
Apocynaceae	Couma macrocarpa	Pera de montaña	7	2	
XXX	XXX	Cacaito	7	2	
Moraceae	Brosimum sp.2	Berbacillo	5	2	
XXX	XXX	Alcarreto	5	2	
XXX	XXX	Amargo-amargo	5	2	
Lauraceae	Endlicheria sericea	Chigüilla	4	2	
Lauraceae	Ocotea sp.2	Sigüilla blanco	2	2	
Myristicaceae	Virola sp.2	Mollejo	2	2	
Combretaceae	Terminalia amazonia	Criollo	1	2	
XXX	XXX	Quira	1	2	
Rubiaceae	Posoqueria maxima	Fruta de vieja		2	
Meliaceae	Guarea glabra	Pica lengua	4	1	
Sapindaceae	Matayba sp.1	Caña brava	4	1	
XXX	XXX	Marañoncillo colorado	4	1	
Fabaceae	Inga heterophylla	Guabo verde	3	1	
Fabaceae	Pterocarpus officinalis	Sangrillo	3	1	
Sterculiaceae	Sterculia apetala	Panamá	3	1	
Rubiaceae	Psychotria sp.1	Venturino	2	1	
Clusiaceae	Tovomita longifolia	Copé	2	1	
Myristicaceae	Virola sp.8	Sangre de gallo	2	1	
XXX	XXX	Yema de huevo	2	1	
Boraginaceae	Cordia lucidula	Laurel negro	1	1	
Hernandiaceae	Hernandia didymantha	Pecho de poclora	1	1	
Chrysobalanaceae	Licania arborea	Rasca	1	1	
Fabaceae	Lonchocarpus sp.1	Chocón	1	1	
Fabaceae	Swartzia sp.1	Cutarro	1	1	
XXX	XXX	Mamecillo	1	1	
XXX	XXX	Palo de escobillo	1	1	
Moraceae	Brosimum rubescens	Cocobolo		1	

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Meliaceae	Carapa guianensis	Bateo		1	
Violaceae	Rinorea sp.1	Bodoquillo verde		1	
Clusiaceae	Clusia sp.1	Estrangulador		1	
Lecythidaceae	Eschweilera sp.1	Ollito		1	
Fabaceae	Inga sp.4	Guabito		1	
Moraceae	Naucleopsis ulei	Cocá verde		1	
Burseraceae	Protium sp.1	Chutracillo		1	
Elaeocarpaceae	Sloanea sp.1	Uvero de montaña		1	
Fabaceae	Swartzia panamensis	Algarrobillo		1	
XXX	XXX	Desc. 12		1	
XXX	XXX	Jabillo		1	
XXX	XXX	Marañoncillo		1	
XXX	XXX	Mazamorro colorado		1	
XXX	XXX	Piedro		1	
XXX	XXX	Teca de montaña		1	
XXX	XXX	Veraguao prieto		1	
Rubiaceae	Palicourea guianensis	Palo de agua	25		
Clusiaceae	Symphonia globulifera	Cerillo	9		
Fabaceae	Inga sp.3	Guabo colorado	7		
XXX	XXX	Corocillo	7		
Fabaceae	Inga spectabilis	Guabo de montaña	6		
Annonaceae	Annona montana	Guanábana de montaña	5		
Fabaceae	Hyeronima alchorneoides	Vaquerillo	5		
Clusiaceae	Marila laxiflora	Desc.5	5		
Monimiaceae	Siparuna cuspidata	Pasmo de montaña	4		
XXX	XXX	Bichúa de montaña	4		
XXX	XXX	Higo de montaña	4		
XXX	XXX	Nance	4		
XXX	XXX	Níspero de montaña	4		
Myrsinaceae	Ardisia sp.2	Naranjillo colorado	3		
Apocynaceae	Aspidosperma sp.2	Canalú verde	3		
Sapindaceae	Cupania sp.1	Gorgojero	3		
Melastomataceae	Miconia sp.1	Oreja de mula	3		
Myrsinaceae	Ardisia sp.1	Naranjillo	2		
Cecropiaceae	Cecropia sp.1	Guarumo	2		
Fabaceae	Erythrina sp.1	Palo santo	2		
Bombacaceae	Matisia sp.1	Muñeco	2		
Lauraceae	Ocotea sp.3	Sigüilla	2		
Lauraceae	Ocotea sp.4	Canelo	2		
XXX	XXX	Escobillo	2		
XXX	XXX	Mamey	2		
XXX	XXX	Membrillo macho	2		
XXX	XXX	Titicillo blanco	2		
Euphorbiaceae	Alchornea latifolia	Cacao de montaña	1		
Apocynaceae	Aspidosperma spruceanum	Alcarreto colorado	1		
Moraceae	Brosimum sp.1	Cacique	1		
Sapindaceae	Cupania sp.2	Mata chirimolla	1		
Araliaceae	Dendropanax arboreus	Desc. 7	1		
Lecythidaceae	Eschweilera sp.3	Ollito verde	1		
Arecaceae	Euterpe sp.	Palmito	1		
Annonaceae	Guatteria sp.1	Tinto	1		
Lecythidaceae	Gustavia superba	Membrillo	1		

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Apocynaceae	Himatanthus articulatus	Calacuche	1		
Chrysobalanaceae	Hirtella latifolia	Alcamaroncillo	1		
Rutaceae	Hortia colombiana	Aceituna	1		
Fabaceae	Inga sp.1	Guabo pelota	1		
Fabaceae	Inga sp.2	Guabo	1		
Fabaceae	Lonchocarpus pentaphyllus	Cuerillo	1		
Euphorbiaceae	Mabea occidentalis	Cauchillo	1		
Sabiaceae	Meliosma sp.1	Mazamorro	1		
Melastomataceae	Miconia affinis	Titicillo colorado	1		
Melastomataceae	Miconia sp.2	Titicillo	1		
Lauraceae	Nectandra sp.1	Canelo amarillo	1		
Lauraceae	Ocotea sp.1	Canelo blanco	1		
Sapotaceae	Pouteria sp.1	Maya	1		
Elaeocarpaceae	Sloanea sp.2	Achiote de montaña	1		
Boraginaceae	Tournefortia sp.1	Desc. 6	1		
Myristicaceae	Virola sp.1	Miao de tigrillo	1		
Myristicaceae	Virola sp.6	Miguelario negro	1		
XXX	XXX	Ciruela de montaña	1		
XXX	XXX	Cocal	1		
XXX	XXX	Cocal morado	1		
XXX	XXX	Desc.2	1		
XXX	XXX	Espejito	1		
XXX	XXX	Mamey de montaña	1		
XXX	XXX	Nance de montaña	1		
Arecaceae	Socratea exorrhiza	Palma jira	23	10	1
Myristicaceae	Virola sp.3	Miguelario	10	5	1
Lecythidaceae	Eschweilera sp.2	Ollito prieto	9	4	1
Myristicaceae	Virola sp.7	Miguelario colorado	4	4	1
Apocynaceae	Aspidosperma sp.1	Canalú	6	3	1
XXX	XXX	Gallinero		2	1
Tiliaceae	Apeiba aspera	Cortezo	1	1	1
Flacourtiaceae	Casearia commersoniana	Cascarita		1	1
Myristicaceae	Virola sp.4	Mollejo negro	2		1
XXX	XXX	Roble	1		1
Moraceae	Brosimum alicastrum	Berbá	5	3	2
XXX	XXX	Cuamo de montaña		3	2

Elaborado por el Consorcio.

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas – asociación de palmas (BPOTLTB - AP)**

Este tipo de hábitat se localiza en la parte baja de la cuenca del río Coclé del Norte. Es una zona muy húmeda, con precipitaciones promedio superiores a los 4,000 mm/año. Los terrenos y los suelos tienen un origen similar al caso descrito anteriormente (material sedimentario) y el relieve presenta pendientes suaves, con la presencia de algunas colinas.

- **Características biológicas**

El paisaje está dominado por un bosque denso cuyo dosel presenta una altura de aproximadamente 30 m, con gran abundancia de palmas. La vegetación arbórea que domina el dosel está representada por numerosas familias, donde se encontraron especies como: *Socratea exorrhiza* (la especie más abundante), *Trattinnickia aspera, Croton billbergianus, Casearia arborea, Hernandia didymantha, Eschweilera pittieri, Andira inermis, Carapa guianensis*

y *Castilla tunu*, entre otras. Por debajo del dosel se observa un estrato arbóreo donde se observan especies como: *Himatanthus articulatus, Dendropanax arboreus, Oenocarpus panamensis, Jacaratia costaricensis, Siparuna pauciflora, Castilla elastica, Castilla tunu* y *Poulsenia armata*, entre otras. Además, se observa un estrato de arbustos y hierbas, con especies como: *Geonoma epetiolata, Desmoncus orthoacanthos, Cyclanthus bipartitus, Anthurium ramonense, Philodendron inaequilaterum* y *Stenospermation sp., entre otras.*

La fauna en este tipo de hábitat es variada, observándose algunas especies que desarrollan sus actividades en el dosel del bosque y otras que lo hacen en el sotobosque. En el dosel se observan especies de aves similares al hábitat descrito anteriormente, tales como: *Capito maculicoronatus y Amazona ochrocephala*; además, como en el hábitat anterior se observan diversos mamíferos, tales como: *Cebus capucinus, Coendou rothschildi, Tonatia brasiliensi* y *Mimon crenulatum.* En el sotobosque se observan especies de aves como: *Chalybura urochrysia* y *Thryothorus thoracicus*; además se observan mamíferos como: *Tapirus bairdii, Tamadua mexicana, Puma concolor, Panthera onca, Leopardus pardalis, Leopardus wedii y Mazama americana.*

- **Descripción de la vegetación del hábitat**

Al igual que en el caso anterior, en esta categoría de hábitat natural la vegetación que domina el paisaje es de tipo boscoso. Por lo tanto, para describir el hábitat se hace énfasis en la estructura del bosque basado en la presencia y organización de especies arbóreas. Además, se describen las plantas herbáceas, arbustivas, epífitas y parásitas, como complemento de la vegetación arbórea. A continuación se presenta la descripción de la vegetación del hábitat.

Estructura florística. La estructura florística del bosque está determinada por las especies arbóreas. En el sitio estudiado, para describir este tipo de hábitat se registraron 693 árboles por hectárea. Estos árboles están representados por 95 especies, distribuidas en 35 familias. La especie de árbol más abundante es la palma jira (*Socratea exorrhiza*) de la familia Arecaceae, de la que se registraron 209 individuos representando el 30% del total de los árboles. En el siguiente cuadro se presentan los detalles de las especies registradas por familia, así como la cantidad de árboles por especie. El Coeficiente de Mezcla en este sito tiene un valor de 0.12, expresando una mezcla de especies en forma intensa y de acuerdo al rango esperado para un bosque húmedo tropical. Este CM sugiere un promedio de 8 árboles por especie.

En el Cuadro 5.2-11 se observan los detalles relacionados con la cantidad de árboles por especie.

CUADRO 5.2-11
ESTRUCTURA FLORÍSTICA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) sp. = indica que solo ha sido identificado hasta género. El número que acompaña, indica que se registraron varias especies.
(2) XXX = indica que la especies y/o la familia son desconocidas

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Arecaceae	Socratea exorrhiza	Palma jira	209
Moraceae	Castilla tunu	Cauchillo	29
Myristicaceae	Virola sp. (1)	Velario	29
Fabaceae	Inga sp.	Guabo	28
Burseraceae	Protium sp.	Chutrá	23
Arecaceae	Welfia regia	Palma conga	18
Cecropiaceae	Cecropia sp.	Guarumo	18
Rubiaceae	Palicourea guianensis	Palo de agua	18

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Sapindaceae	Talisia nervosa	Veraguao	16
Annonaceae	Guatteria sp.	Negrito	11
Lauraceae	Ocotea sp.1	Cigüilla	11
Myristicaceae	Virola sp.1	Velario colorado	11
Burseraceae	Trattinnickia aspera	Caraño	10
Meliaceae	Guarea sp.2	Cocá	10
Myrtaceae	Eugenia sp.	Camaroncillo	10
Lecythidaceae	Eschweilera pittieri	Ollito	9
Meliaceae	Carapa guianensis	Bateo	9
Rubiaceae	Warszewiczia coccinea	Maya	9
Tiliaceae	Trichospermum galeottii	Majagüillo	9
Flacourtiaceae	Casearia arborea	Cuero de sapo	8
Myristicaceae	Virola sp.3	Mollejo	7
Olacaceae	Minquartia guianensis	Bodoquillo	7
Tiliaceae	Apeiba aspera	Cortezo	7
Apocynaceae	Aspidosperma sp.1	Canalú	6
Meliaceae	XXX (2)	Mantequero	6
Moraceae	Sorocea sp.	Naranjillo	6
Araliaceae	Dendropanax	Pavillo	5
Euphorbiaceae	Croton billbergianus	Vaquerillo	5
Ochnaceae	Cespedezia macrophylla	Membrillo macho	5
Sterculiaceae	Herrania purpurea	Cacaillo	5
Sterculiaceae	Sterculia apetala	Panamá	5
Apocynaceae	Aspidosperma sp.	Alcarreto	4
Caricaceae	Jacaratia costaricensis	Papayillo	4
Fabaceae	Andira inermis.	Harino	4
Fabaceae	Lonchocarpus sp.	Siete cuero	4
Malpighiaceae	Byrsonima spicata	Nancillo	4
Myristicaceae	Virola sp.2	Velario blanco	4
Sapindaceae	Cupania sp1.	Cuamo blanco	4
Apocynaceae	Couma macrocarpa	Pera de montaña	3
Arecaceae	XXX	Palma huevo gato	3
Bombacaceae	Matisia bracteolosa	Punulo	3
Clusiaceae	Tovomytopsis nicaraguensis	Copé	3
Combretaceae	Terminalia sp.	Criollo	3
Flacourtiaceae	Casearia commersoniana	Pica lengua	3
Flacourtiaceae	XXX	Cafecillo	3
Hernandiaceae	Hernandia didymantha	Cagajón	3
Lecythidaceae	Gustavia superba	Membrillo	3
Fabaceae	Inga sp.3	Guabo machete	3
Melastomataceae	Miconia sp.3	Papelillo	3
Moraceae	Brosimum guianensis	Cacique	3
Myrtaceae	XXX	Ajo	3
Sapindaceae	Cupania sp.	Uvero	3
Sapotaceae	Pouteria sp.	Mamecillo	3
Simaroubaceae	Picramina latifolia	Cuajá	3
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea	Pegle	3

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Apocynaceae	Himatanthus articulatus	Calacuche	2
Arecaceae	Euterpe sp.	Palmito	2
Clusiaceae	Rheedia micrantha	Satro	2
Clusiaceae	Symphonia globulifera	Cerillo	2
Clusiaceae	Vismia latisepala	Caimitillo	2
Fabaceae	XXX	Ojo de venado	2
Malpighiaceae	Byrsonima sp.	Jagua	2
Melastomataceae	Miconia sp.2	Oreja de mula	2
Moraceae	Castilla elastica	Caucho	2
Moraceae	Ficus sp.	Higo	2
Moraceae	Sorocea sp.2	Lechillo	2
Rubiaceae	Coussarea sp.1	Yema de huevo	2
Sapotaceae	Pouteria sp.1	Zapote	2
Sapotaceae	Pouteria sp.2	Níspero de montaña	2
XXX	XXX	Desc. # 1	2
Anacardiaceae	Spondias sp.	Ciruelillo	1
Annonaceae	Annona montana	Guanabano de montaña	1
Arecaceae	Oenocarpus panamensis	Palma maquenca	1
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Roble	1
Cecropiaceae	Cecropia sp.1	Guarumo prieto	1
Clusiaceae	Marila laxiflora	Pachaqué	1
Euphorbiaceae	Croton sp.1	Piedro	1
Lauraceae	XXX	Laurel papayo	1
Fabaceae	Erythrina sp.	Palo santo	1
Fabaceae	Inga sp.1	Guabo colorado	1
Fabaceae	Inga sp.2	Guabito	1
Fabaceae	Pentachletra sp.	Gallinazo	1
Fabaceae	Pterocarpus sp.	Sangrillo	1
Melastomataceae	Miconia sp.1	Peregüeto	1
Meliaceae	Guarea sp.1	Corocillo	1
Monimiaceae	Siparuna pauciflora	Pasmo	1
Moraceae	Naucleopsis capirensis	Furo	1
Moraceae	Poulsenia armata	Poncho	1
Rubiaceae	Coussarea sp.2	Madroño	1
Rubiaceae	Genipa americana	Jagüillo	1
Sapindaceae	Cupania sp.2	Gorgojero	1
Solanaceae	Solanum sp.	Friega plato	1

Elaborado por el Consorcio

Estructura horizontal expresada por el IVI. Las especies con mayor IVI fueron la palma *Socratea exorrhiza* (45.7), debido principalmente a su abundancia y a la superficie que ocupa. Le sigue en orden de importancia un árbol del género *Virola* (Myristicaceae) con IVI de 14.3, este valor está relacionado con abundancia y superficie que ocupa la especie. Además, entre las especies que forman parte del grupo de las 10 de mayor importancia se observan: *Talisia nervosa* (Myristicaceae) con IVI de 11, un árbol de género *Inga* (Fabaceae), con IVI 10.9, *Castilla tunu* (Moraceae), con 10.1, *Protium sp*, (Burseraceae), con 9.5, *Guatteria sp.* (Annonaceae), con 7.8, *Virola sp.* con 7.3, la palma conga (*Welfia regia)* con 7.1 y finalmente *Palicourea guianensis* (Rubiaceae) con IVI de 6.9.

En el Cuadro 5.2-12 se presentan los detalles sobre el IVI para las especies con mayor valor.

CUADRO 5.2-12
ESPECIES DE ÁRBOLES DE MAYOR IMPORTANCIA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) IVI = Índice de Valor de Importancia
(2) sp. indica que solo ha sido identificado hasta género . El número que acompaña, indica que se registraron varias especies en ese género.
(3) XXX = indica que la especies y/o la familia son desconocidas.

Familia	Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	IVI (1)
Arecaceae	Socratea exorrhiza	30.16	3.29	12.25	45.70
Myristicaceae	Virola sp. (2)	4.18	2.96	7.16	14.30
Sapindaceae	Talisia nervosa	2.31	2.63	6.17	11.11
Fabaceae	Inga sp.	4.04	2.63	4.25	10.93
Moraceae	Castilla tunu	4.18	2.96	2.94	10.08
Burseraceae	Protium sp.	3.32	3.29	2.89	9.50
Annonaceae	Guatteria sp.	1.59	2.63	3.61	7.83
Myristicaceae	Virola sp.3	1.01	1.64	4.61	7.26
Arecaceae	Welfia regia	2.60	2.96	1.57	7.13
Rubiaceae	Palicourea guianensis	2.60	2.96	1.36	6.92
Myristicaceae	Virola sp.1	1.59	2.30	2.94	6.83
Cecropiaceae	Cecropia sp.	2.60	1.97	1.69	6.26
Meliaceae	Guarea sp.2	1.44	2.30	1.90	5.65
Tiliaceae	Apeiba aspera	1.01	1.97	2.13	5.11
Myrtaceae	Eugenia sp.	1.44	2.30	1.19	4.94
Apocynaceae	Couma macrocarpa	0.43	0.99	3.51	4.93
Burseraceae	Trattinnickia aspera	1.44	1.97	1.43	4.84
Lauraceae	Ocotea sp.1	1.59	1.97	1.08	4.64
Tiliaceae	Trichospermum galeottii	1.30	1.64	1.61	4.56
Rubiaceae	Warszewiczia coccinea	1.30	1.97	1.23	4.50
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea	0.43	0.66	3.39	4.48
Meliaceae	Carapa guianensis	1.30	1.64	1.33	4.28
Lecythidaceae	Eschweilera pittieri	1.30	2.30	0.62	4.23
Meliaceae	XXX (3)	0.87	1.32	1.27	3.45
Combretaceae	Terminalia sp.	0.43	0.33	2.68	3.44
Sterculiaceae	Sterculia apetala	0.72	1.64	0.84	3.21
Fabaceae	Andira inermis	0.58	0.99	1.53	3.09

Elaborado por el Consorcio.

Estructura vertical. El dosel del bosque presenta una altura promedio de 28 m. En esta categoría de hábitat se pueden diferenciar cuatro estratos.

- **Emergente**. Este estrato está formado por aquellos árboles que sobresalen del dosel por su gran altura (más de 30 m). Este estrato está formado por 24 árboles por ha, distribuidas en 17 especies. Entre las especies más abundantes por ha, se registran: *Socratea exorrhiza* (3), *Cecropia sp.* (3), *Virola sp.* (2), *Guatteria sp.* (2) y *Terminalia sp.* (2).

- **Dominante.** Este estrato está formado por las especies del dosel, o sea el nivel en que se encuentran la mayoría de las copas de los árboles más grandes (entre 18 y 28 m). Los árboles que componen el dosel incluyen 141 individuos distribuidos en 48 especies. Las

especies más abundantes en este estrato son: *Socratea exorrhiza* (21), *Inga sp.* (13), *Talisia nervosa* (10), *Protium sp.* (9) y *Virola sp.* (9).

- **Dominado.** Este grupo está formado por árboles de altura menor a 18 m. Los árboles del sotobosque son numerosos (528) distribuidos en 85 especies. Entre las especies más abundantes en este estrato se registraron: *Socratea exorrhiza* (185), *Castilla tunu* (27), *Virola sp.* (22) y la palma *Welfia regia* (18).

Gran número de las especies que componen el dosel se encuentra formando parte del sotobosque. Estas son especies de la regeneración natural, que esperan la oportunidad (luz) para ingresar y formar parte del dosel. Ejemplo de estas especies: *Socratea exorrhiza*, *Guatteria sp.*, *Virola sp.*, *Inga sp.* y *Protium sp.* Además, se observa un gran número de especies del sotobosque, que no están representadas en el dosel, por lo que se estima que son especies bien adaptadas para vivir con poca luz y que no alcanzarán el dosel. Entre las especies más abundantes, de este último grupo se observan: *Welfia regia*, *Eugenia sp.* y *Minquartia guianensis* (Olacaceae).

- **Piso del bosque.** Este estrato está formado por los arbustos y las hierbas del sotobosque. Los detalles se presentan más adelante. Se observa un grupo de plantas bien adaptas para vivir a la sombra del sotobosque y que no desarrollan gran tamaño. En el grupo de arbustos se observan palmas como *Chamaedorea pinnatitriifolia* y *Geonoma epetiolata*. Además se observan especies de la familia Melastomataceae como los géneros *Clidemia*, *Leandra* y *Moururi*. Entre las hierbas se observan varias especies de los géneros *Anthurium*, *Costus* y *Heliconia*. Entre las plantas epífitas se observan *Anthurium* sp, *Syngonium* sp y *Philodendron* sp, entre las Araceae y entre los helechos el género *Asplenium*.

El Cuadro 5.2-13 se presenta detalles relacionados con la distribución vertical de las especies de árboles.

CUADRO 5.2-13
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ESPECIES ARBÓREAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) sp. indica que solo ha sido identificado hasta género . El número que acompaña, indica que se registraron varias especies
(2) XXX = indica que las especies y/o la familia son desconocidas

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Arecaceae	Socratea exorrhiza	Palma jira	185	21	3
Cecropiaceae	Cecropia sp.	Guarumo	10	5	3
Myristicaceae	Virola sp.3	Mollejo	3	2	2
Annonaceae	Guatteria sp.	Negrito	8	1	2
Combretaceae	Terminalia sp.	Criollo	1		2
Sapindaceae	Talisia nervosa	Veraguao	5	10	1
Myristicaceae	Virola sp.	Velario	22	6	1
Meliaceae	Guarea sp.2	Cocá	6	3	1
Burseraceae	Trattinnickia aspera	Caraño	6	3	1
Ochnaceae	Cespedezia macrophylla	Membrillo macho	2	2	1
Tiliaceae	Trichospermum galeottii	Majagüillo	7	1	1
Apocynaceae	Couma macrocarpa	Pera de montaña	1	1	1
Fabaceae	XXX (1)	Ojo de venado		1	1
Lecythidaceae	Gustavia superba Berg.	Membrillo	2		1
Lauraceae	XXX	Laurel papayo			1
XXXX	XXX	Guabinillo			1
Meliacea	Guarea sp.1	Corocillo			1
Fabaceae	Inga sp.	Guabo	15	13	
Burseraceae	Protium sp.	Chutrá	14	9	

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Myristicaceae	Virola sp.1	Velario colorado	2	9	
Flacourtiaceae	Casearia arborea	Cuero de sapo	4	4	
Meliaceae	XXX	Mantequero	2	4	
Myristicaceae	Virola sp.2	Velario blanco		4	
Rubiaceae	Palicourea guianensis.	Palo de agua	15	3	
Fabaceae	Lonchocarpus sp.	Siete cuero	1	3	
Moraceae	Castilla tunu	Cauchillo	27	2	
Lauraceae	Ocotea sp.1	Cigüilla	9	2	
Lecythidaceae	Eschweilera pittieri	Ollito	7	2	
Rubiaceae	Warszewiczia coccinea	Maya	7	2	
Tiliaceae	Apeiba aspera	Cortezo	5	2	
Apocynaceae	Aspidosperma sp	Alcarreto	2	2	
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea	Pegle	1	2	
Hernandiaceae	Hernandia didymantha	Cagajón	1	2	
Meliaceae	Carapa guianensis	Bateo	8	1	
Moraceae	Sorocea sp.	Naranjillo	5	1	
Apocynaceae	Aspidosperma sp1	Canalú	5	1	
Euphorbiaceae	Croton billbergianus	Vaquerillo	4	1	
Araliaceae	Dendropanax arboreus	Pavillo	4	1	
Sterculiaceae	Sterculia apetala	Panamá	4	1	
Caricaceae	Jacaratia costaricensis	Papayillo	3	1	
Fabaceae	Andira inermis	Harino	3	1	
Melastomataceae	Miconia sp.3	Papelillo	2	1	
Simaroubaceae	Picramina latifolia	Cuajá	2	1	
Myrtaceae	XXX	Ajo	2	1	
Sapotaceae	Pouteria sp.1	Zapote	1	1	
Sapotaceae	Pouteria sp.2	Níspero de montaña	1	1	
XXX	XXX	Desc. # 1	1	1	
Clusiaceae	Symphonia globulifera	Cerillo	1	1	
Bignoniaceae	Tabebuia rosea	Roble		1	
Sapindaceae	Cupania sp.2	Gorgojero		1	
Fabaceae	Pentachletra sp.	Gallinazo		1	
Solanaceae	Solanum sp.	Friega plato		1	
XXX	XXX	Espanta negro		1	
Arecaceae	Welfia regia	Palma conga	18		
Myrtaceae	Eugenia sp.	Camaroncillo	10		
Olacaceae	Minquartia guianensis	Bodoquillo	7		
Sterculiaceae	Herrania purpurea	Cacaillo	5		
Malpighiaceae	Byrsonima spicata	Nancillo	4		
Sapindaceae	Cupania sp1.	Cuamo blanco	4		
Sapindaceae	Cupania sp.	Uvero	3		
Bombacaceae	Matisia bracteolosa	Punulo	3		
Flacourtiaceae	Casearia commersoniana	Pica lengua	3		
Arecaceae	XXX	Palma huevo gato	3		
Sapotaceae	Pouteria sp.	Mamecillo	3		
Fabaceae	Inga sp.3	Guabo machete	3		
Clusiaceae	Tovomytopsis nicaraguensis	Copé	3		
Flacourtiaceae	XXX	Cafecillo	3		
Moraceae	Brosimum guianensi	Cacique	3		
Rubiaceae	Coussarea sp.1	Yema de huevo	2		
Clusiaceae	Rheedia micrantha	Satro	2		
Arecaceae	Euterpe sp.	Palmito	2		
Melastomataceae	Miconia sp.2	Oreja de mula	2		

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Moraceae	Sorocea sp.2	Lechillo	2		
Malpighiaceae	Byrsonima sp.	Jagua	2		
Moraceae	Ficus sp.	Higo	2		
Moraceae	Castilla elastica	Caucho	2		
Apocynaceae	Himatanthus articulatus	Calacuche	2		
Clusiaceae	Vismia latisepala	Caimitillo	2		
Fabaceae	Pterocarpus sp.	Sangrillo	1		
Moraceae	Poulsenia armata	Poncho	1		
Euphorbiaceae	Croton sp.1	Piedro	1		
Melastomataceae	Miconia sp.1	Peregüeto	1		
Monimiaceae	Siparuna pauciflora	Pasmo	1		
Fabaceae	Erythrina sp.	Palo santo	1		
Arecaceae	Oenocarpus panamensis	Palma maquenca	1		
Clusiaceae	Marila laxiflora	Pachaqué	1		
Rubiaceae	Coussarea sp.2	Madroño	1		
Rubiaceae	Genipa americana	Jagüillo	1		
Cecropiaceae	Cecropia sp.1	Guarumo prieto	1		
Annonaceae	Annona montana	Guanabano de montaña	1		
Fabaceae	Inga sp.1	Guabo colorado	1		
Fabaceae	Inga sp.2	Guabito	1		
Moraceae	Naucleopsis capirensis	Furo	1		
Anacardiaceae	Spondias sp.	Ciruelillo	1		
XXX	XXX	Almendro prieto	1		

Elaborado por el Consorcio.

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (BPOTLSM)**

Este tipo de hábitat se localiza en terrenos ubicados entre los 500 y 1,000 msnm. Presenta una vegetación arbórea densa, cuyo dosel alcanza los 25 m. Aquí las epífitas son abundantes. En la cuenca del río Indio este tipo de hábitat ha sido fuertemente intervenido y alterado por actividades humanas. En la cuenca del río Coclé del Norte, aún cuando la mayor parte de este tipo de hábitat se encuentra protegido dentro del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, hay zonas donde ha sido alterado. En el área de El Santísimo se observa que el mismo casi ha desaparecido. Este tipo de bosque tiene una superficie total de 8,790 ha en la región. En la cuenca del río Coclé del Norte se observa la mayor superficie del mismo (6,622 ha). Este tipo de hábitat se observa en la parte alta de los ríos San Juan y Toabré. También se observa en la parte alta de la cuenca del río Indio, con una superficie de 2,168 ha.

- **Características físicas**

Las precipitaciones en este tipo de hábitat varían de 2,500 en los terrenos de mayor elevación a 3,500 mm al año en los terrenos de menor elevación. Los terrenos sobre 500 msnm donde se localiza este tipo de hábitat, son el producto de levantamientos de la corteza terrestre y de la fuerte actividad volcánica, ocurridos hace aproximadamente 15 millones de años, y que dieron como resultado la formación de la cordillera Central (Coates, 2001). Los suelos se han originado a partir de cenizas, tobas y roca basáltica y andesítica. La mayoría de los suelos son clasificados agrológicamente como clase VII y VIII, por lo que se recomienda que se mantengan con cobertura arbórea. En la mayor parte de las áreas donde se localiza este tipo de hábitat, los terrenos presentan un relieve quebrado, con pendientes pronunciadas de más de 50 %.

- **Características biológicas**

El paisaje está dominado por vegetación arbórea, presentando un dosel de 25 m de altura y dos estratos inferiores. En el dosel encontramos especies como: *Licania jefensis, Pterocarpus*

officinalis, Sterculia apetala, Byrsonima spicata, Swartzia simplex, Marila laxiflora, Hyeronima oblonga y *Jacaranda copaia* entre otras. Debajo del dosel se observan especies arbóreas como: *Otoba latiolata, Quina amazonica, Ocotea cernua, Amaioua corymbosa* e *Hirtella tubiflora*, entre otros. En el piso del bosque se observa un estrato formado por hierbas y arbustos, donde encontramos especies como: *Anthurium bakeri, Anthurium vallense, Calyptrogyne allenii, Geonoma deversa, Synechanthus warcewiczianus, Aechmea allenii* y *Guzmania musaica, entre otros.* Las briofitas son especialmente abundantes en el piso y sobre los árboles. Entre las briofitas se observan especies de musgos como: *Acroporium pungens, A. longirostre, Pireella angustifolia, Pyrrhobryun spiniforme*. Entre las hepáticas se observan *Ceratoleunea coarina, Cuclolejeunea convexistipa, Diplasiolejeunea pellucida y Leptolejeunea elliptica.*

La fauna en este tipo de hábitat es variada, observándose muchas de las especies que se encuentran en tierras bajas. Algunas de estas especies desarrollan sus actividades en el dosel del bosque y otras lo hacen en el sotobosque. En el dosel se observan especies de aves, tales como: *Tangana florida y Tangana lavinia.* Además, así como en el hábitat anterior, en el dosel se observan diversos mamíferos, tales como: *Ciclopes didactylus, Saguinus geoffroyi, Desmodus rotundus y Artibeus hartii.* En el sotobosque se observan especies de aves como: *Microchera albocoronada y Slenidera spectabilis*; además se observan mamíferos, tales como: *Procyon lotor, Eira barbara, Leopardus pardalis, Leopardus wedii y Mazama americana,* entre otros.

- **Descripción de la vegetación del hábitat**

Para la descripción de este tipo de hábitat se estudiaron y compararon dos sitios (El Santísimo y río Indio). Por considerarlos con características similares, y pocas variantes, se presenta la descripción que se basa en uno de los dos sitios (río Indio).

Estructura florística. En el sitio río Indio Arriba se registraron 735 árboles representados por 115 especies, distribuidas en 72 familias. Las especies más abundantes son: *Inga* sp. (81), *Psychotria sp.* (46), *Miconia sp.* (36), *Calatola costaricensis* (Icacaceae), *Cecropia sp.* y *Quararibea sp.* (Bombacaceae) con 29 árboles cada una. Las familias mejor representadas fueron: Lauraceae, Fabaceae y Clusiaceae. La diversidad de especies de árboles expresada por el Coeficiente de Mezcla (0.16) indica que es alta, en promedio 6 árboles/especies. Valor que se ajusta a lo esperado para un bosque húmedo tropical.

El Cuadro 5.2-14 presenta detalles de la estructura florística de este hábitat.

CUADRO 5.2-14
ESTRUCTURA FLORÍSTICA DE BOSQUE EN RIO INDIO
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) **sp.** indica que solo ha sido identificado hasta género . El número que acompaña, indica que se registraron varias especies en ese género.
(2) **XXX** = indica que la especies y/o la familia son desconocidas

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Fabaceae	Inga sp. (1)	Guabo	81
Rubiaceae	Psychotria sp1.	Cafecillo	46
Melastomataceae	Miconia sp.1	Nancillo	36
Icacaceae	Calatola costarricensis	Jagua blanco	29
Cecropiaceae	Cecropia sp.	Guarumo	29
Bombacaceae	Quararibea sp.	Ñopo	29
Sapindaceae	Allophylus psilospermus	Cuamo	23
Bombacaceae	Matisia exalata	Cacaillo	22
Verbenaceae	Aegiphila anomala	Muñequillo	21

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Myrtaceae	Eugenia sp.	Guayabo	20
Malvaceae	Hampea albipetala	Playo	20
Arecaceae	Socratea exorrhiza	Palma jira	19
Arecaceae	Welfia regia	Palma conga	19
Euphorbiaceae	Croton sp.	Vaquero	17
Lauraceae	Ocotea sp.2	Caraño	15
Fabaceae	XXX (2)	Cacique blanco	12
Sabiaceae	Meliosma sp.1	Camaroncillo	11
Meliaceae	Guarea sp.	Naranjillo blanco	10
Clusiaceae	Marila laxiflora	Lengüillo	10
Verbenaceae	Vitex cooperi	Cuajao	9
Meliaceae	Carapa guianensis	Bateo	8
Rubiaceae	Genipa americana	Jagua	8
Euphorbiaceae	Sapium caudatum	Olivo	8
XXX	XXX	Almácigo blanco	8
XXX	XXX	Cacique	8
Clusiaceae	Calophyllum longifolium.	María	7
Clusiaceae	Garcinia intermedia	Cerillo	7
Hernandiaceae	Hernandia stenura	Aguacatillo	7
Myristicaceae	Virola sp.	Sangre de gallo	7
Tiliaceae	Apeiba membranaceae	Cortezo	6
Melastomataceae	Miconia sp.4	Papelillo	6
Bignoniaceae	Tabebuia guayacan	Guayacán	6
Combretaceae	Terminalia sp.	Criollo	6
Rubiaceae	Warscewiczia coccinea	Pico de loro	6
Araliaceae	Dendropanax sp.	Harino blanco	4
Lecythidaceae	Eschweilera sp.	Ollito	4
Fabaceae	Inga sp.3	Guabo colorado	4
Melastomataceae	Miconia sp.3	Mula blanco	4
Violaceae	Rinorea squamata	Gasparillo	4
Apocynaceae	Tabernaemontana panamensis	Suspiro	4
Apocynaceae	Tabernaemontana sp.	Jazmín	4
XXX	XXX	Manzanillo	4
Ochnaceae	Cespdezia macrophylla	Membrillo de montaña	3
Clusiaceae	Clusia sp.	Mata palo	3
Sabiaceae	Meliosma sp.2	Chirimoya	3
Melastomataceae	Miconia sp.2	Papelillo2	3
Lauraceae	Ocotea sp.4	Canelo de montaña	3
Rubiaceae	Psychotria carreae.	Carne de perro	3
Myristicaceae	Virola sp. 1	Sigua	3
Fabaceae	XXX	Frijolillo	3
Tiliaceae	Heliocarpus americanus	Majagüillo	2
Chrysobalanaceae	Hirtella latifolia.	Negrito	2
Myrsinaceae	Parathesis amplifolia	Saginillo	2
Piperaceae	Piper sp.	Hinojo	2
Sapotaceae	Pouteria sp.	Maya	2
Solanaceae	Solanum sp.	Friega plato	2
Fabaceae	Tachigali versicolor	Veraguao	2
Clusiaceae	Dystomovita paniculata	Desc.9	1
Fabaceae	Erythrina gibbosa	Cuchillo	1
Fabaceae	Inga sp.2	Guabito	1
Rubiaceae	Isertia haenkeana	Chumiquillo	1

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Moraceae	Maquira sp.	Sigua1	1
Lauraceae	Ocotea sp.	Laurel Guoya	1
Lauraceae	Ocotea sp.5	Sigua canelo	1
Euphorbiaceae	Pausandra sp.	Desc. 21	1
Moraceae	Poulsenia amata	Desc. 23	1
Sapotaceae	Pouteria aongestifolia	Mamecillo	1
Rubiaceae	Psychotria sp.2	Desc.7	1
Monimiaceae	Siparuna pauciflora	Pasmo	1
Fabaceae	Swartzia simplex	Naranjillo prieto	1
Anacardiaceae	Tapirira guianensis	Clavellín	1
Meliaceae	Trichilia sp.	Cedro	1
Clusiaceae	Vismia baccifera	Pinta mozo	1
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea	Tegle	1

Elaborado por el Consorcio.

Estructura horizontal. La especie que presenta el mayor IVI es un árbol del género *Inga* (24.3), que sobresale por su abundancia y por la superficie que ocupa. Le sigue en importancia un árbol del género *Quararibea* de la familia Bombacaceae, con IVI de 18.5, debido sobre todo a la superficie que ocupa por ser de tamaño sobresaliente. Otras especies que forman parte del grupo de las 10 más importantes son: *Psychotria sp.* (12.6), *Miconia sp.* (10.9), *Clusia sp.* (10.5), *Cecropia sp.* (9), *Matisia exalata* (Bombacaceae) con 8.6, *Calatola costarricensis* (8.1), *Allophylus psilospermus* (Sapindaceae) con 8 y *Aegiphila anomala* (Verbenaceae) con IVI de 7.5.

En el Cuadro 5.2-15 se incluye información sobre la importancia de cada una de las especies de árboles registradas en el sitio estudiado.

CUADRO 5.2-15
ESPECIES DE ÁRBOLES DE MAYOR IMPORTANCIA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) IVI = Índice de Valor de Importancia
(2) sp. indica que solo ha sido identificado hasta género . El número que acompaña, indica que se registraron varias especies en ese género.
(3) (3) XXX = indica que la especies y/o la familia son desconocidas

Familia	Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	IVI (1)
Fabaceae	Inga sp. (2)	11.02	3.18	10.10	24.30
Bombacaceae	Quararibea sp.	3.95	2.23	12.37	18.55
Rubiaceae	Psychotria sp1.	6.26	3.18	3.16	12.60
Melastomataceae	Miconia sp.1	4.90	2.87	3.16	10.92
Clusiaceae	Clusia sp.	0.41	0.96	9.16	10.53
Cecropiaceae	Cecropia sp.	3.95	2.55	2.49	8.98
Bombacaceae	Matisia exalata	2.99	2.87	2.77	8.63
Icacaceae	Calatola costarricensis	3.95	2.23	1.91	8.08
Sapindaceae	Allophylus psilospermus	3.13	2.55	2.36	8.04
Verbenaceae	Aegiphila anomala	2.86	2.23	2.37	7.45
Arecaceae	Welfia regia	2.59	2.55	1.95	7.08
Malvaceae	Hampea albipetala	2.72	1.59	2.49	6.81
Arecaceae	Socratea exorrhiza	2.59	2.55	1.19	6.32
Myrtaceae	Eugenia sp.	2.72	2.23	1.32	6.27
Verbenaceae	Vitex cooperi	1.22	1.27	3.73	6.22
Lauraceae	Ocotea sp.2	2.04	2.23	1.76	6.03

Familia	Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	IVI [1]
Euphorbiaceae	Croton sp.	2.31	0.64	2.63	5.58
Meliaceae	Guarea sp.	1.36	1.91	2.02	5.29
Sabiaceae	Meliosma sp.1	1.50	2.23	1.34	5.07
Clusiaceae	Marila laxiflora	1.36	0.96	1.67	3.99
Combretaceae	Terminalia sp.	0.82	1.59	1.51	3.92
Meliaceae	Carapa guianensis	1.09	1.59	0.97	3.65
Fabaceae	XXX [3]	1.63	0.96	1.01	3.60
Fabaceae	Swartzia simplex	0.14	0.32	3.13	3.59
Sapindaceae	Sapindus caudatum	1.09	1.91	0.55	3.55
Myristicaceae	Virola sp.	0.95	1.59	0.87	3.41
Clusiaceae	Garcinia intermedia	0.95	1.27	1.15	3.37

Elaborado por el Consorcio.

Estructura vertical. El dosel del bosque presenta una altura promedio de 25 m. En esta categoría de hábitat se pueden diferenciar cuatro estratos o niveles (ver cuadro 5.2-16).

- **Emergente**. Formado por aquellos árboles con altura total mayor a 25 m. En este grupo se registraron 15 árboles, distribuidos en 12 especies. La especie con mayor número de árboles es *Inga sp.* que presenta cuatro árboles por ha. El resto de las especies presentan un árbol cada una.

- **Dominantes.** El dosel tiene una altura promedio de 25 m. Los árboles que componen el dosel incluyen 64 individuos por ha, distribuidos en 32 especies. Las especies más abundantes en este grupo son: *Croton sp.* (7), *Inga sp.* (seis), *Cecropia sp.* (cinco) y *Hampea albipetala* con cinco árboles.

- **Dominados.** Los árboles presentes en el sotobosque son numerosos (656), con altura es menor de 18 m. Los 656 árboles se distribuyen en 71 especies y las más numerosas son: *Inga sp.* (71), *Psychotria sp.* (45), *Miconia sp.* (35) y *Calatola costaricensis* (29).

Numerosas especies se encuentran en cada uno de los tres estratos arbóreos, o en el dosel y el sotobosque. Aquellas que se presentan en el dosel y en el sotobosque son especies que forman parte de la regeneración natural del bosque. Entre las especies en está situación y con mayor número de árboles se observan: *Inga sp., Croton sp., Quararibea sp., Vitex cooperi* (Verbenaceae), *Calophyllum longifolium y Garcinia intermedia.* Algunas especies de árboles son del sotobosque y no están representadas en el dosel. Estas son especies adaptadas a vivir en la sombra. Entre las especies que presentan el mayor número de individuos, en este último caso, se observan: *Eugenia sp., Sapium caudatum, Warscewiczia coccinea* (Rubiaceae) y *Tabernaemontana panamensis.*

- **Piso del bosque.** El piso del sotobosque está formado por arbustos y hierbas, que serán detalladas más adelante. Entre los arbustos se observan: *Conostegia setosa, Desmoncus orthoacanthos, Geonoma epetiolata* y *Piper daquanum.* Entre las hierbas se observan: *Rhynchospora argentea, Renealmia pluriplicata, Renealmia cernua, Campyloneurum repes* y *Campyloneurum brevifolium,* entre otras.

CUADRO 5.2-16
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ESPECIES ARBÓREAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) sp. indica que solo ha sido identificado hasta género. El número que acompaña, indica que se registraron varias especies registradas en ese género.
(2) XXX = indica que las especies y/o la familia son desconocidas

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Fabaceae	*Inga sp.* (1)	Guabo	71	6	4
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	Vaquero	9	7	1
Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	Guarumo	23	5	1
Bombacaceae	*Quararibea sp.*	Ñopo	24	4	1
Verbenaceae	*Vitex cooperi*	Cuajao	6	2	1
Clusiaceae	*Calophyllum longifolium*	María	4	2	1
Clusiaceae	*Garcinia intermedia*	Cerillo	4	2	1
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.*	Ollito	2	1	1
Rubiaceae	*Psychotria sp1.*	Cafecillo	45		1
Meliaceae	*Carapa guianensis*	Bateo	7		1
Fabaceae	*Swartzia simplex*	Naranjillo prieto			1
XXX	*XXX* (2)	Desc. 2			1
Malvaceae	*Hampea albipetala*	Playo	15	5	
Rubiaceae	*Genipa americana*	Jagua	5	3	
Combretaceae	*Terminalia sp.*	Criollo	3	3	
Sapindaceae	*Allophylus psilospermus*	Cuamo	21	2	
Lauraceae	*Ocotea sp.2*	Caraño	13	2	
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Mata palo	1	2	
Melastomataceae	*Miconia sp.1*	Nancillo	35	1	
Verbenaceae	*Aegiphila anomala*	Muñequillo	20	1	
Arecaceae	*Welfia regia.*	Palma conga	18	1	
Sabiaceae	*Meliosma sp.1*	Camaroncillo	10	1	
Meliaceae	*Guarea sp.*	Naranjillo blanco	9	1	
Clusiaceae	*Marila laxiflora*	Lengüillo	9	1	
XXX	*XXX*	Cacique	7	1	
XXX	*XXX*	Almácigo blanco	7	1	
Hernandiaceae	*Hernandia stenura*	Aguacatillo	6	1	
Ochnaceae	*Cespdezia macrophylla*	Membrillo de montaña	2	1	
Fabaceae	*XXX*	Frijolillo	2	1	
Rubiaceae	*Psychotria correae*	Carne de perro	2	1	
Sapotaceae	*Pouteria sp.*	Maya	1	1	
Tiliaceae	*Heliocarpus americanus*	Majagüillo	1	1	
Icacaceae	*Calatola costarricensis*	Jagua blanco	29		
Bombacaceae	*Matisia exalata*	Cacaillo	22		
Myrtaceae	*Eugenia sp.*	Guayabo	20		
Arecaceae	*Socratea exorrhiza*	Palma jira	19		
Fabaceae	*XXX*	Cacique blanco	12		
Sapindaceae	*Sapindus caudatum*	Olivo	8		
Myristicaceae	*Virola sp.*	Sangre de gallo	7		
Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea*	Pico de loro	6		
Melastomataceae	*Miconia sp.4*	Papelillo	6		
Bignoniaceae	*Tabebuia guayacan*	Guayacán	6		
Tiliaceae	*Apeiba membranaceae*	Cortezo	6		
Apocynaceae	*Tabernaemontana*	Suspiro	4		

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
	panamensis				
Melastomataceae	*Miconia sp.3*	Mula blanco	4		
XXX	*XXX*	Manzanillo	4		
Apocynaceae	*Tabernaemontana sp.*	Jazmín	4		
Araliaceae	*Dendropanax sp.*	Harino blanco	4		
Fabaceae	*Inga sp.3*	Guabo colorado	4		
Violaceae	*Rinorea squamata Blake.*	Gasparillo	4		
Flacourtiaceae	*Casearia arborea*	Canelo	4		
XXX	*XXX*	Zorrillo	3		
Myristicaceae	*Virola sp. 1*	Sigua	3		
Melastomataceae	*Miconia sp.2*	Papelillo2	3		
XXX	*XXX*	Desc.4	3		
XXX	*XXX*	Desc.1	3		
Sabiaceae	*Meliosma sp.2*	Chirimoya	3		
Lauraceae	*Ocotea sp.4*	Canelo de montaña	3		
Fabaceae	*Tachigali versicolor*	Veraguao	2		
XXX	*XXX*	Sigua blanco	2		
Myrsinaceae	*Parathesis amplifolia*	Saginillo	2		
Chrysobalanaceae	*Hirtella latifolia*	Negrito	2		
XXX	*XXX*	Naranjillo	2		
XXX	*XXX*	Jagua prieto	2		
Piperaceae	*Piper sp.*	Hinojo	2		
Solanaceae	*Solanum sp.*	Friega plato	2		
Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea*	Tegle	1		
Moraceae	*Maquira sp.*	Sigua1	1		
Lauraceae	*Ocotea sp.5*	Sigua canelo	1		
Clusiaceae	*Vismia baccifera*	Pinta mozo	1		
Monimiaceae	*Siparuna pauciflora*	Pasmo	1		
XXX	*XXX*	Níspero de montaña	1		
XXX	*XXX*	Níspero	1		
XXX	*XXX*	Mora	1		
Sapotaceae	*Pouteria congestifolia*	Mamecillo	1		
Lauraceae	*Ocotea sp.*	Laurel Guoya	1		
XXX	*XXX*	Jardinero	1		
Fabaceae	*Inga sp.2*	Guabito	1		
Clusiaceae	*Dystomovita paniculata*	Desc.9	1		
Rubiaceae	*Psychotria sp.2*	Desc.7	1		
XXX	*XXX*	Desc. 28	1		
XXX	*XXX*	Desc. 27	1		
Moraceae	*Poulsenia amata*	Desc. 23	1		
XXX	*XXX*	Desc. 22	1		
Euphorbiaceae	*Pausandra sp.*	Desc. 21	1		
Fabaceae	*Erythrina gibbosa*	Cuchillo	1		
XXX	*XXX*	Coquillo	1		
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*	Clavellín	1		
Rubiaceae	*Isertia haenkeana*	Chumiquillo	1		
Meliaceae	*Trichilia sp.*	Cedro	1		
XXX	*XXX*	Carbonero	1		
XXX	*XXX*	Alcarreto	1		
XXX	*XXX*	Ajicillo	1		

Elaborado por el Consorcio.

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano (BPOTLM)**

Este tipo de hábitat se localiza por encima de los 1,000 msnm y está dominado por vegetación boscosa. El dosel del bosque presenta en promedio 13 m de alto; por debajo de éste se observan varios estratos. Además, hay abundantes epífitas, especialmente del grupo de las briófitas. La superficie que ocupa este hábitat, en la zona estudiada es de 1,120 ha. La mayor parte de la superficie (1,046 ha) se localiza al suroeste de la cuenca del río Coclé del Norte, en la cabecera del río San Juan. Este tipo de hábitat forma parte del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Por otro lado, una pequeña superficie (74 ha) se localiza en la zona sur de la cuenca del río Indio y, en la cabecera del río del mismo nombre. Este fragmento se encuentra bajo fuerte presión por parte de actividades agropecuarias.

- **Características físicas**

Las precipitaciones promedio en las áreas donde se localiza este hábitat varían entre 2,500 y 3000 mm anuales, aumentando desde los sitios de mayor altitud a los de menor altitud. El relieve es muy quebrado, observándose fuertes pendientes (mayores del 50 %) en toda el área ocupada por este hábitat. Las áreas ocupadas por este tipo de hábitat son las formaciones geológicas más antiguas de la zona, debido a que se originaron durante los primeros levantamientos de la corteza, que dieron origen a la Cordillera Central, en lo que hoy es el Istmo de Panamá. Los suelos se han originado a partir de cenizas, tobas y rocas basálticas y andesíticas. De acuerdo al sistema de clasificación agrológica los suelos de esta zona se clasifican como clase VII y VIII, por lo que se recomienda se mantengan bajo cobertura boscosa.

- **Características biológicas**

El paisaje está dominado por vegetación boscosa, con un dosel a 13 m. Entre las especies observadas en el dosel están: Zanthoxyllum melanostictum, *Albizia niopoide, Macrolobium colombianum, Magnolia sororum, Virola sebifera, Zinowiewia costaricensis* y *Billia colombianum, entre otras.* En este tipo de hábitat se encuentran géneros típicos del bosque maduro de zonas altas, tales como *Magnolia*, *Talauma*, *Quercus* y Alfaroa. Por debajo del dosel, se observa un estrato con especies arbóreas tales como: *Marila laxiflora, Richeria obovata, Elaeagia nitifolia, Amaioua corymbosa, Phoebe brenesii* y *Erythroxylum macrophyllum*, entre otras. Además, hay un estrato formado por hierbas y arbustos, como: *Anthurium pittieri, Aphelandra dolicantha, Stenospermation spruceanum, Clidemia folsomii y Miconia curvipetiolata, entre otra.* Entre las briofitas se observan especies de musgos como: *Leucobryum giganteum, Macromitrium fusco-aureum, Orthostichella pentastichia y Phyllogonium viscosum.* Entre las hepáticas se observan: *Lophocolea muricata, Scapania portoricensis, Metzeria spp., Monoclea gottschei y Symphyogyna brongniartii.* El grupo de los antocerotes está representdo por *Leiosporoceros dussii, Megaceros vicentianus y Phaeoceros sp.* entre otros.

La fauna en este tipo de hábitat es variada, observándose algunas especies que desarollan sus actividades en el dosel del bosque y otras que o hacen en el sotobosque. En el dosel se observan especies de aves tales como: *Chamaepetes unicolor, Colibri delphinae y Cytalopus argentifrons*; además, como en el hábitat anterior se observan diversos mamíferos, tales como: *Bassaricyon gabbii, Chiroderma salvini, Potos flavus y Cebus capucinus.* En el sotobosque se observan especies de aves, tales como: *Odontophorus leucolaemus, Poryfena hedoviciae y Catharus fuscater;* además, se observan mamíferos como: *Tapirus bairdii, Dasypus novemcinzus, Agouti paca, Dasyprocta punctata y Conepatus semistriatus.*

- **Descripción de la vegetación del hábitat**

La vegetación en este tipo de hábitat difiere de las anteriores, ya que presenta una influencia significativa de especies arbóreas que han emigrado desde Mesoamérica.

Estructura florística. En el sitio estudiado se registraron 2,048 árboles representados por 253 especies distribuidas en 44 familias. Las especies más abundantes son *Eschweilera* sp. (Lecythidaceae) con 167 árboles. Le siguen en orden *Zanthoxyllum melanostictum* (Rutaceae) con 129 y *Macrolobium colombianum* (Fabaceae) con 117. Este tipo de hábitat presenta un mayor número de árboles y especies que los descritos anteriormente. Sin embargo, al comparar su Coeficiente de Mezcla (0.12) con los otros tipos de hábitat, se observa que son similares (Cuadro 5.2-17).

CUADRO 5.2-17
ESTRUCTURA FLORÍSTICA

(1) sp. = indica que solo ha sido identificado hasta género. El número que acompaña, indica que se registraron varias especies en ese género.
(2) XXX = indica que la especies y/o la familia son desconocidas

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.* (1)	Ollito	167
Rutaceae	*Zanthoxyllum melanostictum*	Jumo	129
Fabaceae	*Macrolobium colombianum*	Guabinillo	117
Myristicaceae	*Virola sp.2*	Sangre de gallo2	65
Myrsinaceae	*Ardisia sp.1*	Naranjillo1	57
Annonaceae	*Guatteria sp.*	Negrito	57
Fabaceae	*Inga sp.*	Guabo	51
Melastomataceae	*Miconia sp.5*	Guayabo liso	41
Erythroxylaceae	*Erythroxylum sp.*		39
Myristicaceae	*Virola sp.*	Sangre de gallo	36
Myrtaceae	*Eugenia sp.5*	Guayabo5	34
Chrysobalanaceae	*Licania jefensis*	Raspo	33
Sapotaceae	*Micropholis sp.1*		31
Combretaceae	*Terminalia sp.*	Amarillo	31
Myrtaceae	*Eugenia sp.3*	Guayabo3	29
Chrysobalanaceae	*Licania sp.2*	Raspo2	27
Fagaceae	*Quercus sp.1*	Roble1	27
Chlorantaceae	*Hedyosmum bonplandianum*	Palo de agua	26
Juglandaceae	*Alfaroa sp.2*	Guabo verde2	24
Lecythidaceae	*Eschweilera panamensis*	Ollito1	24
Arecaceae	*Euterpe sp.*	Palmito	24
Lauraceae	*Ocotea sp.9*	Sigua9	23
Clusiaceae	*Clusia sp.2*	Copé2	22
Clusiaceae	*Calophyllum nubicola*	María	21
Euphorbiaceae	*Hyeronima oblonga.*	Guabo rosario	21
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Copé	20
Araliaceae	*Dendropanax sp.4*	Harino blanco4	20
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum*		20
Rubiaceae	*Faramea sp.*	Cafecillo	20
Melastomataceae	*XXX*		20
Magnoliaceae	*Talauma sp.3*		20
Theaceae	*Ternstroemia sp.*		20
Melastomataceae	*Blakea sp.7*		18
Fagaceae	*Quercus sp.2*	Roble2	16
Myrtaceae	*Eugenia sp.1*	Guayabo1	15
Melastomataceae	*Miconia curvipetiolata*	Estínua	15
Ochnaceae	*Ouratea lucens*		15

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Sapotaceae	*Pouteria sp.7*		15
Fabaceae	*Albizia niopoide*		13
Icacinaceae	*Ilex sp.2*		13
Clusiaceae	*Dystovomita paniculata*		12
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	Calabazuelo	12
Euphorbiaceae	*Richeria obovata*		12
Rubiaceae	*Rub3*		12
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.5*	Carretillo5	12
Arecaceae	*Socratea exorrhiza*	Palma jira	12
Icacinaceae	*Ilex stellata.*		11
Myrtaceae	*Myrcia sp.2*		10
Myrsinaceae	*Ardisia sp.3*	Naranjillo3	9
Melastomataceae	*Blakea sp.4*		9
XXX (2)	*Desc.17*		9
Magnoliaceae	*Magnolia sororum*	Baco	9
Rubiaceae	*Palicourea sp.2*		9
Clusiaceae	*Symphonia globulifera*	Cerillo	9
Myrsinaceae	*Ardisia sp.4*	Naranjillo4	8
Clethraceae	*Clethra coloradensi*		8
Lauraceae	*Ocotea sp.5*	Sigua5	8
Myristicaceae	*Virola sp.1*	Sangre de gallo1	8
Myrsinaceae	*Ardisia sp.2*	Naranjillo2	7
Rutaceae	*Hillia sp.*		7
Myrtaceae	*Myrcia sp.1*		7
Myrtaceae	*Calyptranthes sp.2*		6
Euphorbiaceae	*Croton sp.3*	Vaquero3	6
Meliaceae	*Guarea glabra*	Cedro macho	6
Meliaceae	*Guarea sp.1*	Cedro macho1	6
Clusiaceae	*Marila laxiflora*	Marila	6
Sapindaceae	*Matayba sp.*	Caña brava	6
Lauraceae	*Ocotea sp.2*	Sigua2	6
Lauraceae	*Ocotea sp.4*	Sigua4	6
Lauraceae	*Phoebe brenesii*		6
Sapotaceae	*Pouteria sp.6*		6
Meliaceae	*Trichilia sp.*	Cocá	6
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.1*	Achotillo1	5
Hipocastanaceae	*Billia colombianum*		5
Melastomataceae	*Blakea sp.6*		5
Rubiaceae	*Faramea sp.*	Cafecillo	5
Melastomataceae	*Miconia sp.6*		5
Myrtaceae	*Myrt3*		5
Lauraceae	*Nectandra sp.2*	Sigua canelo2	5
Araliaceae	*Oreopanax sp.5*		5
Rubiaceae	*Palicourea sp.3*		5
Sapotaceae	*Pouteria sp.4*	Piedro	5
Sapotaceae	*Pouteria sp.5*		5
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.4*	Carretillo4	5
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*		5
Celastraceae	*Zinowiewia costaricensis*		5
Rubiaceae	*Amaioua corymbosa*	Madroño alzano	4
Clusiaceae	*Clusia minor*		4

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Cyrillaceae	*Cyrilla racemiflora*		4
Lecythidaceae	*Eschweilera sessilis*	Ollito2	4
Myrtaceae	*Eugenia sp.2*	Guayabo2	4
Moraceae	*Ficus sp.*	Mata palo	4
Euphorbiaceae	*Hyeronima sp.*	Guabo rosario1	4
Icacinaceae	*Ilex sp.1*		4
Icacinaceae	*Ilex yurumanguinis*		4
Melastomataceae	*Miconia sp.1*		4
Melastomataceae	*Miconia sp.10*		4
Sapotaceae	*Micropholis sp.2*		4
Myrtaceae	*Myrcia sp.3*		4
Lauraceae	*Nectandra sp.1*	Sigua canelo1	4
Lauraceae	*Nectandra sp.3*	Sigua canelo3	4
Lauraceae	*Ocotea sp.3*	Sigua3	4
Rubiaceae	*Posoqueria latifolia*		4
Sapotaceae	*Pouteria reticulata*		4
Juglandaceae	*Alfaroa sp.1*	Guabo verde1	3
Myrtaceae	*Calyptranthes sp.1*		3
Ericaceae	*Cavendishia sp.3*		3
Celastraceae	*XXX*		3
XXX	*Desc.5*		3
Winteraceae	*Drimys granadensis*		3
Ericaceae	*XXX*		3
Meliaceae	*Guarea sp.2*	Cedro macho2	3
Lauraceae	*XXX*		3
Lauraceae	*XXX*		3
Magnoliaceae	*Magnolia sp.*	Baco1	3
Melastomataceae	*XXX*		3
Melastomataceae	*Miconia sp.2*		3
Melastomataceae	*Miconia sp.4*		3
Melastomataceae	*Miconia sp.5*		3
Melastomataceae	*Miconia sp.7*		3
Myrsinaceae	*Myrsine sp.1*		3
Myrtaceae	*XXX*		3
Araliaceae	*Oreopanax sp.1*		3
Melastomataceae	*Tribouchina wurdackii*		3
Rubiaceae	*Amaioua pedicellata*		2
Melastomataceae	*Blakea sp.1*		2
Melastomataceae	*Blakea sp.2*		2
Moraceae	*Brosimum guianensis*	Cacique	2
Ericaceae	*Cavendishia sp.4*		2
Sapotaceae	*Chrysophyllum sp.*		2
Clethraceae	*Clethra lanata*		2
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*		2
Euphorbiaceae	*Croton sp.1*	Vaquero1	2
XXX	*Desc.11*		2
XXX	*Desc.3*		2
XXX	*Desc.4*		2
XXX	*Desc.6*		2
Ericaceae	*Dysterigma sp.*		2
Rubiaceae	*Elaeagia nitifolia*	Cafecillo1	2

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Lauraceae	*XXX*		2
Fabaceae	*Lonchocarpus velutinus*	Cuerillo	2
Clusiaceae	*Marila sp.*	Marila1	2
Melastomataceae	*Miconia curvipetiolata*		2
Melastomataceae	*Miconia sp.3*		2
Melastomataceae	*Miconia sp.9*		2
Myrtaceae	*XXX*		2
Nyctaginaceae	*Neea sp.*		2
Lauraceae	*Ocotea sp.1*	Sigua1	2
Lauraceae	*Ocotea sp.5*	Sigua 5	2
Lauraceae	*Ocotea sp.7*	Sigua7	2
Araliaceae	*Oreopanax sp.2*		2
Araliaceae	*Oreopanax sp.3*		2
Saxcifragaceae	*Phyllomona tenuideus*		2
Sapotaceae	*Pouteria sp.3*		2
Rubiaceae	*Psychotria sp.1*		2
Fagaceae	*Quercus sp.2*	Roble	2
Rubiaceae	*Randia sp.*		2
Araliaceae	*Schefflera sp.2*	Schefflera2	2
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.3*	Carretillo3	2
Verbenaceae	*Aegiphila anomala*		1
Verbenaceae	*Aegiphila sp.*	Muñequillo	1
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*	Achotillo	1
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.2*	Achotillo2	1
Juglandaceae	*Alfaroa sp.1*	Guabo verde	1
Annonaceae	*XXX*		1
Myrsinaceae	*Ardisia sp.5*	Naranjillo5	1
Melastomataceae	*Blakea sp.5*		1
Clusiaceae	*Calophyllum sp.*	María1	1
Ericaceae	*Cavendishia sp.1*		1
Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	Guarumo	1
Olacaceae	*Chiariantus domingensis*		1
Clethraceae	*Clethra sp.*		1
Clusiaceae	*XXX*		1
Clusiaceae	*Clusia sp.1*	Copé1	1
Rubiaceae	*Cosmibuena sp.*		1
Euphorbiaceae	*Croton sp.2*	Vaquero2	1
Euphorbiaceae	*Croton sp.3*		1
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Harino blanco1	1
Araliaceae	*Dendropanax latilobus*	Harino blanco	1
Araliaceae	*Dendropanax sp.2*	Harino blanco2	1
Araliaceae	*Dendropanax sp.3*	Harino blanco3	1
Sapotaceae	*Desc.*		1
Ericaceae	*Disterigma trimerum*		1
Clusiaceae	*Dystovomita sp.1*		1
Clusiaceae	*Dystovomita sp.2*		1
Rubiaceae	*Elaeagia glossostipula*		1
Rubiaceae	*Faramea sp.*	Cafecillo	1
Sapotaceae	*Garcinia sp.*	Satro	1
Rubiaceae	*Genipa americana*	Jagua de cordillera	1
Annonaceae	*Guatteria crispiflora*	Negrito1	1

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de árboles
Rutaceae	*Hillia sp.*	Copecillo	1
Arecaceae	*Iriartea deltoide*	Palmito1	1
Rubiaceae	*Ladenbergia sp.*		1
Lauraceae	*XXX*		1
Fabaceae	*XXX*		1
Chrysobalanaceae	*Licania sp.1*	Raspo1	1
Chrysobalanaceae	*Licania sp.3*	Rapo3	1
Fabaceae	*Lonchocarpus sp.1*	Cuerillo1	1
Fabaceae	*Lonchocarpus sp.2*	Cuerillo2	1
Sapotaceae	*Manilkara sp.*		1
Melastomataceae	*Miconia oinochrophylla*		1
Melastomataceae	*Miconia sp.8*		1
Myrtaceae	*XXX*		1
Myrtaceae	*XXX*		1
Lauraceae	*Ocotea sp.6*	Sigua6	1
Lauraceae	*Ocotea sp.8*	Sigua8	1
Lauraceae	*Ocotea sp.9*	Sigua 9	1
Araliaceae	*Oreopanax sp.4*		1
Myristicaceae	*Otoba novogranatensis*		1
Arecaceae	*XXX*	Palma	1
Myrsinaceae	*Parathesis sp.*		1
Podocarpaceae	*Podocarpus magnifolius*	Pino de montaña	1
Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolios*	Pino de montaña1	1
Sapotaceae	*Pouteria buenaventurensis*	Maya	1
Sapotaceae	*Pouteria sp.1*		1
Sapotaceae	*Pouteria sp.2*		1
Rubiaceae	*Psychotria sp.2*		1
Celastraceae	*Quetzalia occidentalis*		1
Araliaceae	*Schefflera sp.1*	Schefflera1	1
Simaroubaceae	*Simarouba amara*	Aceituno	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea stipitata*	Carretillo	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.1*	Carretillo1	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.2*	Carretillo2	1
Magnoliaceae	*Talauma sp.1*		1
Magnoliaceae	*Talauma sp.2*		1
Clusiaceae	*Tovomita eddelliana*		1
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Cocá2	1
Meliaceae	*Trichilia glabra*	Cocá1	1
Meliaceae	*Trichilia sp.*		1
Verbenaceae 1	*XXX*		1
Myristicaceae	*Virola sebifera*	Miguelario colorado	1

Elaborado por el Consorcio

Estructura horizontal. Hay tres especies de importancia similar (IVI de 15), y que sobresalen del resto. En los tres casos su importancia se debe a que presentan la mayor abundancia, la mejor distribución espacial y son las que ocupan mayor superficie en el hábitat. Estas especies son: *Macrolobium colombianum, Eschweilera sp. y Zanthoxyllum melanostictum.* El resto de los árboles que forman parte del grupo de las 10 especies de mayor importancia son: *Virola* sp. (8.1), *Ardisia* sp. (6.7), *Guatteria* sp. (6.5), *Micropholis* sp. (6.3), *Licania jefensis* (5.8), *Inga* sp. (5.3) y un árbol de género *Licania* (4.7). En el siguiente cuadro se presentan detalles sobre el IVI de cada una de las especies registradas. A continuación se presentan detalles relacionados con la distribución horizontal de las especies de árboles (Cuadro 5.2-18).

CUADRO 5.2-18
ESPECIES DE ÁRBOLES DE MAYOR IMPORTANCIA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) IVI = Índice de Valor de Importancia.
(2) sp. = indica que solo ha sido identificado hasta género . El número que acompaña, indica que se registraron varias especies.

Familia	Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	IVI (1)
Fabaceae	*Macrolobium colombianum*	5.71	1.61	8.21	15.53
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.* (2)	8.15	1.61	5.67	15.43
Rutaceae	*Zanthoxyllum melanostictum*	6.30	1.61	7.33	15.23
Myristicaceae	*Virola sp.2*	3.17	1.61	3.32	8.10
Myrsinaceae	*Ardisia sp.1*	2.78	1.61	2.30	6.69
Annonaceae	*Guatteria sp.*	2.78	1.12	2.59	6.49
Sapotaceae	*Micropholis sp.1*	1.51	1.61	3.15	6.27
Chrysobalanaceae	*Licania jefensis*	1.61	0.96	3.28	5.85
Fabaceae	*Inga sp.*	2.49	0.80	2.03	5.32
Chrysobalanaceae	*Licania sp.2*	1.32	0.80	2.59	4.71
Erythroxylaceae	*Erythroxylum sp.*	1.90	0.80	1.53	4.24
Myristicaceae	*Virola sp.*	1.76	0.48	1.77	4.01
Myrtaceae	*Eugenia sp.3*	1.42	1.28	1.30	4.00
Myrtaceae	*Eugenia sp.5*	1.66	1.12	1.20	3.99
Melastomataceae	*Miconia sp.5*	2.00	0.48	1.42	3.90
Combretaceae	*Terminalia sp.*	1.51	1.12	1.19	3.83
Clusiaceae	*Clusia sp.*	0.98	0.80	1.71	3.49
Araliaceae	*Dendropanax sp.4*	0.98	0.80	1.67	3.45
Juglandaceae	*Alfaroa sp.2*	1.17	1.28	0.72	3.18
Fagaceae	*Quercus sp.1*	1.32	0.96	0.83	3.11
Lecythidaceae	*Eschweilera panamensis*	1.17	1.12	0.77	3.07
Euphorbiaceae	*Hyeronima oblonga*	1.03	1.28	0.74	3.05

Elaborado por el Consorcio.

Estructura vertical. De todos las categorías de hábitat estudiados éste es el que presenta una menor altura del dosel (13 m). En este tipo de hábitat se pueden diferenciar claramente cuatro estratos o niveles (Cuadro 5.2-19).

- **Emergente.** Este estrato está formado por aquellos árboles que sobresalen del dosel con alturas mayores de 13 m. En este estrato se registraron 57 árboles. Entre las especies con mayor abundancia se observa el *Zanthoxyllum melanostictum* con 11 individuos y *Macrolobium colombianum y Licania jefensis* con 11 cada una.
- **Dominante.** Este estrato está formado por las especies del dosel, o sea el nivel en que se encuentran la mayoría de las copas de los árboles más grandes (entre ocho y 13 m). En este estrato se registraron 1,041 árboles. Entre las especies de mayor abundancia se registraron: Eschweilera sp. con 89, *Zanthoxyllum melanostictum* con 57 individuos y *Macrolobium colombianum (55).*
- **Dominado.** Aquellos árboles que se ubican por debajo del dosel (con menos de ocho m). En este estrato se registraron 950 árboles. Entre las especies más abundantes se registraron: Eschweilera sp. con 77, *Zanthoxyllum melanostictum* con 61 individuos y *Macrolobium colombianum (55).*
- **Piso del bosque.** Las especies herbáceas y arbustivas por debajo del dosel son numerosas y variadas. Estas son especies adaptadas para vivir en ambientes sombreados con muy poca luz solar. En este tipo de hábitat son abundantes las briofitas. Los grupos de plantas más abundantes lo constituyen las epífitas y los arbustos. En el caso de las epífitas son especialmente abundantes el grupo de los musgos. Entre los arbustos se observan: *Acalypha diversifolia, Acalypha macrostachya, Amaioua pedicellata, Amaioua corymbosa,*

Bellucia pentamera y *Asterogyne martiana* entre otras. Entre las epífitas se observan: *Acroporium pungens, Aechmea allenii, Anthurium clavigerum, Anthurium bakeri, Asplenium auritum* y *Asplenium maxonii* entre otros.

CUADRO 5.2-19
DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LAS ESPECIES ARBÓREAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(1) **sp.** indica que solo ha sido identificado hasta género . El número que acompaña, indica que se registraron varias especies en ese género.
(2) **XXX** = indica que la especies y/o la familia son desconocidas.

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Rutaceae	*Zanthoxylum melanostictum*	Jumo	61	57	11
Fabaceae	*Macrolobium colombianum*	Guabinillo	55	55	7
Chrysobalanaceae	*Licania jefensis*	Raspo	8	18	7
Sapotaceae	*Micropholis sp.1* (1)	MII	10	17	4
Myristicaceae	*Virola sp.2*	Sangre de gallo2	28	35	2
Annonaceae	*Guatteria sp.*	Negrito	37	18	2
Araliaceae	*Dendropanax sp.4*	Harino blanco4	5	13	2
Magnoliaceae	*Magnolia sororum*	Baco	0	7	2
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.*	Ollito	77	89	1
Arecaceae	*Euterpe sp.*	Palmito	6	17	1
Sapotaceae	*Pouteria sp.7*		0	14	1
Clusiaceae	*Clusia sp.*	Copé	8	11	1
Lauraceae	*Ocotea sp.9*	Sigua9	12	10	1
Myrtaceae	*Eugenia sp.1*	Guayabo1	5	9	1
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	Calabazuelo	5	6	1
Fagaceae	*Quercus sp.2*	Roble2	10	5	1
Clethraceae	*Clethra coloradensi*		2	5	1
Icacinaceae	*Ilex stellata*		6	4	1
Lauraceae	*Nectandra sp.2*	Sigua canelo2	1	3	1
Myrsinaceae	*Ardisia sp.3*	Naranjillo3	6	2	1
Melastomataceae	*Miconia sp.7*		0	2	1
Fabaceae	*Lonchocarpus velutinus*	Cuerillo	0	1	1
Clethraceae	*Clethra lanata*		0	1	1
Myrtaceae	*Myrcia sp.3*		3	0	1
Winteraceae	*Drimys granadensis*		2	0	1
Podocarpaceae	*Podocarpus magnifolius*	Pino de montaña	0	0	1
Araliaceae	*Dendropanax sp.3*	Harino blanco3	0	0	1
Cecropiaceae	*Cecropia sp.*	Guarumo	0	0	1
Fabaceae	*Inga sp.*	Guabo	12	39	
Myristicaceae	*Virola sp.*	Sangre de gallo	9	27	
Myrsinaceae	*Ardisia sp.1*	Naranjillo1	31	26	
Erythroxylaceae	*Erythroxylum sp.*		18	21	
Combretaceae	*Terminalia sp.*	Amarillo	13	18	
Myrtaceae	*Eugenia sp.3*	Guayabo3	11	18	
Melastomataceae	*Miconia sp.5*	Guayabo liso	24	17	
Chrysobalanaceae	*Licania sp.2*	Raspo2	11	16	
Lecythidaceae	*Eschweilera panamensis*	Ollito1	10	14	
Myrtaceae	*Eugenia sp.5*	Guayabo5	21	13	
Theaceae	*Ternstroemia sp.*		8	12	
Rubiaceae	*Faramea sp.*	Cafecillo	8	12	
Melastomataceae	*Miconia curvipetiolata*	Estínua	4	11	

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Juglandaceae	*Alfaroa sp.2*	Guabo verde2	14	10	
Clusiaceae	*Calophyllum nubicola*	María	11	10	
Euphorbiaceae	*Hyeronima oblonga*	Guabo rosario	12	9	
Icacinaceae	*Ilex sp.2*		4	9	
Euphorbiaceae	*Richeria obovata*		3	9	
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum*		12	8	
Melastomataceae	*Blakea sp.7*		10	8	
Fagaceae	*Quercus sp.1*	Roble1	20	7	
Clusiaceae	*Clusia sp.2*	Copé2	15	7	
Magnoliaceae	*Talauma sp.3*		13	7	
Clusiaceae	*Dystovomita paniculata*		5	7	
Clusiaceae	*Symphonia globulifera*	Cerillo	2	7	
Melastomataceae	*Blakea sp.4*		2	7	
Chlorantaceae	*Hedyosmum bonplandianum*	Palo de agua	20	6	
Fabaceae	*Albizia niopoide*		7	6	
Arecaceae	*Socratea exorrhiza*	Palma jira	6	6	
Rubiaceae	*Palicourea sp.2*		3	6	
XXX	*Desc.17*[2]		3	6	
Myristicaceae	*Virola sp.1*	Sangre de gallo1	2	6	
Clusiaceae	*Marila laxiflora*	Marila	1	5	
Meliaceae	*Trichilia sp.*	Cocá	1	5	
Sapindaceae	*Matayba sp.*	Caña brava	1	5	
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis*		0	5	
Sapotaceae	*Pouteria sp.4*	Piedro	0	5	
Melastomataceae	*XXX*		16	4	
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.5*	Carretillo5	8	4	
Lauraceae	*Ocotea sp.5*	Sigua5	4	4	
Myrtaceae	*Myrcia sp.1*		3	4	
Rutaceae	*Hillia sp.*		3	4	
Lauraceae	*Ocotea sp.2*	Sigua2	2	4	
Sapotaceae	*Pouteria sp.6*		2	4	
Sapotaceae	*Pouteria sp.5*		1	4	
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.4*	Carretillo4	1	4	
Hipocastanaceae	*Billia colombianum*		1	4	
Icacinaceae	*Ilex yurumanguinis*		0	4	
Ochnaceae	*Ouratea lucens*		12	3	
Myrtaceae	*Myrcia sp.2*		7	3	
Euphorbiaceae	*Croton sp.3*	Vaquero3	3	3	
Lauraceae	*Ocotea sp.4*	Sigua4	3	3	
Lauraceae	*Phoebe brenesii*		3	3	
Meliaceae	*Guarea glabra*	Cedro macho	3	3	
Myrtaceae	*Calyptranthes sp.2*		3	3	
Myrtaceae	*XXX*		2	3	
Melastomataceae	*Miconia sp.6*		2	3	
Melastomataceae	*Blakea sp.6*		2	3	
Lauraceae	*Nectandra sp.3*	Sigua canelo3	1	3	
Sapotaceae	*Pouteria reticulata*		1	3	
Sapotaceae	*Micropholis sp.2*		1	3	
Myrtaceae	*Eugenia sp.2*	Guayabo2	1	3	
Cyrillaceae	*Cyrilla racemiflora*		1	3	
Araliaceae	*Oreopanax sp.1*		0	3	
Lauraceae	*XXX*		0	3	

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
XXX	*Desc.5*		0	3	
Ericaceae	*XXX*		0	3	
Celastraceae	*XXX*		0	3	
Ericaceae	*Cavendishia sp.3*		0	3	
Rubiaceae	*XXX*		10	2	
Celastraceae	*Zinowiewia costaricensis*		3	2	
Rubiaceae	*Palicourea sp.3*		3	2	
Araliaceae	*Oreopanax sp.5*		3	2	
Rubiaceae	*Posoqueria latifolia*		2	2	
Lecythidaceae	*Eschweilera sessilis*	Ollito2	2	2	
Melastomataceae	*Miconia sp.10*		2	2	
Moraceae	*Ficus sp.*	Mata palo	2	2	
Clusiaceae	*Clusia minor*		2	2	
Myrsinaceae	*Myrsine sp.1*		1	2	
Melastomataceae	*Miconia sp.2*		1	2	
Melastomataceae	*XXX*	Melas	1	2	
Lauraceae	*XXX*		1	2	
Meliaceae	*Guarea sp.2*	Cedro macho2	1	2	
Sapotaceae	*Pouteria sp.3*		0	2	
Lauraceae	*Ocotea sp.1*	Sigua1	0	2	
Clusiaceae	*Marila sp.*	Marila1	0	2	
XXX	*Desc.4*		0	2	
XXX	*Desc.6*		0	2	
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*		0	2	
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.3*	Carretillo3	0	2	
Moraceae	*Brosimum guianensis*	Cacique	0	2	
Melastomataceae	*Blakea sp.2*		0	2	
Myrsinaceae	*Ardisia sp.4*	Naranjillo4	7	1	
Myrsinaceae	*Ardisia sp.2*	Naranjillo2	6	1	
Rubiaceae	*Faramea sp.*	Cafecillo	4	1	
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.1*	Achotillo1	4	1	
Lauraceae	*Nectandra sp.1*	Sigua canelo1	3	1	
Melastomataceae	*Miconia sp.1*		3	1	
Rubiaceae	*Amaioua corymbosa*	Madroño alzano	3	1	
Melastomataceae	*Tribouchina wurdackii*		2	1	
Myrtaceae	*XXX*		2	1	
Melastomataceae	*Miconia sp.4*		2	1	
Myrtaceae	*Calyptranthes sp.1*		2	1	
Magnoliaceae	*Magnolia sp.*	Baco1	2	1	
Rubiaceae	*Psychotria sp.1*		1	1	
Lauraceae	*Ocotea sp.7*	Sigua7	1	1	
Lauraceae	*Ocotea sp.5*	Sigua 5	1	1	
Araliaceae	*Schefflera sp.2*	Schefflera2	1	1	
Fagaceae	*Quercus sp.2*	Roble	1	1	
Nyctaginaceae	*Neea sp.*		1	1	
Melastomataceae	*Miconia curvipetiolata*		1	1	
Melastomataceae	*Miconia sp.3*		1	1	
Myrtaceae	*XXX*		1	1	
XXX	*Desc.11*		1	1	
XXX	*Desc.3*		1	1	
Sapotaceae	*Chrysophyllum sp.*		1	1	
Ericaceae	*Cavendishia sp.4*		1	1	

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Magnoliaceae	*Talauma sp.2*			1	
Sapotaceae1	*XXX*			1	
Clusiaceae	*Tovomita eddelliana*			1	
Verbenaceae 1	*XXX*			1	
Celastraceae	*Quetzalia occidentalis*			1	
Euphorbiaceae	*Croton sp.2*	Vaquero2		1	
Sapotaceae	*Pouteria sp.1*			1	
Sapotaceae	*Pouteria sp.2*			1	
Lauraceae	*Ocotea sp.8*	Sigua8		1	
Lauraceae	*Ocotea sp.6*	Sigua6		1	
Lauraceae	*Ocotea sp.9*	Sigua 9		1	
Araliaceae	*Schefflera sp.1*	Schefflera1		1	
Chrysobalanaceae	*Licania sp.1*	Raspo1		1	
Chrysobalanaceae	*Licania sp.3*	Rapo3		1	
Myrsinaceae	*Parathesis sp.*			1	
Podocarpaceae	*Podocarpus oleifolios*	Pino de montaña1		1	
Myristicaceae	*Otoba novogranatensis*			1	
Myrtaceae	*XXX*			1	
Melastomataceae	*Miconia oinochrophylla*			1	
Myristicaceae	*Virola cf. sebifera*	Miguelario colorado		1	
Sapotaceae	*Pouteria buenaventurensis*	Maya		1	
Myrtaceae	*XXX*			1	
Rubiaceae	*Ladenbergia sp.*			1	
Fabaceae	*XXX*			1	
Rubiaceae	*Genipa americana*	Jagua de cordillera		1	
Araliaceae	*Dendropanax arboreus*	Harino blanco1		1	
Juglandaceae	*Alfaroa sp.1*	Guabo verde		1	
Sapotaceae	*Desc.*			1	
Clusiaceae	*Dystovomita sp.2*			1	
Fabaceae	*Lonchocarpus sp.2*	Cuerillo2		1	
Fabaceae	*Lonchocarpus sp.1*	Cuerillo1		1	
Rutaceae	*Hillia sp.*	Copecillo		1	
Clusiaceae	*Clusia sp.1*	Copé1		1	
Meliaceae	*Trichilia martiana*	Cocá2		1	
Meliaceae	*Trichilia glabra*	Cocá1		1	
Clethraceae	*Clethra sp.*			1	
Clusiaceae	*XXX*			1	
Rubiaceae	*Cosmibuena sp.*			1	
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.2*	Carretillo2		1	
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.1*	Carretillo1		1	
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.2*	Achotillo2		1	
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*	Achotillo		1	
Simaroubaceae	*Simarouba amara*	Aceituno		1	
Meliaceae	*Guarea sp.1*	Cedro macho1	6		
Lauraceae	*Ocotea sp.3*	Sigua3	4		
Icacinaceae	*Ilex sp.1*		4		
Euphorbiaceae	*Hyeronima sp.*	Guabo rosario1	4		
Melastomataceae	*Miconia sp.5*		3		
Juglandaceae	*Alfaroa sp.1*	Guabo verde1	3		
Rubiaceae	*Randia sp.*	WW	2		
Euphorbiaceae	*Croton sp.1*	Vaquero1	2		
Saxcifragaceae	*Phyllomona tenuideus*		2		

Familia	Especie	Nombre común	Dominado	Dominante	Emergente
Araliaceae	*Oreopanax sp.2*		2		
Araliaceae	*Oreopanax sp.3*		2		
Melastomataceae	*Miconia sp.9*		2		
Lauraceae	*XXX*		2		
Ericaceae	*Dysterigma sp.*		2		
Rubiaceae	*Elaeagia nitifolia*	Cafecillo1	2		
Rubiaceae	*Amaioua pedicellata*		2		
Melastomataceae	*Blakea sp.1*		2		
Magnoliaceae	*Talauma sp.1*		1		
Meliaceae	*Trichilia sp.*		1		
Rubiaceae	*Psychotria sp.2*		1		
Sapotaceae	*Garcinia sp.*	Satro	1		
Arecaceae	*Iriartea deltoide*	Palmito1	1		
Arecaceae	*XXX*	Palma	1		
Araliaceae	*Oreopanax sp.4*		1		
Annonaceae	*Guatteria crispiflora*	Negrito1	1		
Myrsinaceae	*Ardisia sp.5*	Naranjillo5	1		
Verbenaceae	*Aegiphila sp.*	Muñequillo	1		
Melastomataceae	*Miconia sp.8*		1		
Clusiaceae	*Calophyllum sp.*	María1	1		
Sapotaceae	*Manilkara sp.*		1		
Lauraceae	*XXX*		1		
Araliaceae	*Dendropanax sp.2*	Harino blanco2	1		
Araliaceae	*Dendropanax latilobus*	Harino blanco	1		
Rubiaceae	*Elaeagia glossostipula*		1		
XXX	*Desc.7*		1		
Ericaceae	*Disterigma trimerum*		1		
Clusiaceae	*Dystovomita sp.1*		1		
Olacaceae	*Chiariantus domingensis*		1		
Euphorbiaceae	*Croton sp.3*		1		
Elaeocarpaceae	*Sloanea stipitata*	Carretillo	1		
Rubiaceae	*Faramea sp.*	Cafecillo	1		
Ericaceae	*Cavendishia sp.1*		1		
Annonaceae	*XXX*		1		
Melastomataceae	*Blakea sp.5*		1		
Verbenaceae	*Aegiphila anomala*		1		

Elaborado por el Consorcio.

- **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano- nuboso (BPOTLM-N)**

El bosque nuboso que aquí se describe forma parte de una parcela de estudio de la categoría de hábitat (BPOTLM) y su superficie se estima en 282 ha. Este tipo de hábitat se localiza en áreas de alta nubosidad, sobre los 1,200 msnm. En estos sitios, la vegetación está representada por un bosque con dosel de 13 m de altura y árboles de tallo torcido y muy ramificados. Además, existe una abundante comunidad de briofitas, tanto epífitas como terrestres. La identificación de esta categoría de hábitat se realizó luego de los trabajos de campo y al ser analizada la información recaba.

Entre las especies de árboles representadas en el dosel se observan: *Licania jefensis, Hedyosmum bonplandianum, Clethra coloradensi, Dystovomita paniculata, Hyeronima oblonga, Eschweilera panamensis, Macrolobium colombianum* y *Zanthoxyllum melanostictum*, entre otros. Además, formando parte del dosel se encuentran representantes de algunas familias de zonas

altas y frescas como: Fagaceae, con el género *Quercus*; (Fagaceae), *Alfaroa* (Juglandaceae), *Magnolia* y *Talauma* ambas de la familia Magnoliaceae. Por debajo del dosel se observa un estrato arbóreo, donde se encontraron especies como: *Symphonia globulifera, Dystovomita paniculata, Ilex yurumanguinis, Tibouchina wurdackii* y *Pouteria reticulata*, entre otras. En este hábitat abundan las especies trepadoras, principalmente con representantes de las familias Clusiaceae y Ericaceae. A nivel de piso del bosque se observa un estrato formado por especies de hierbas y arbustos, entre las que se observa: *Anthurium pittieri, Mikania tysonii, Columnea rubra, Rufodorsia intermedia, Piper thomasii, Polypodium giganteum* y *Psychotria elata*, entre otras. En el grupo de los musgos se registran: *Acroporium estrellae, Actinodontium sprucei, Brymela tutezona y Hypnella pallescens.* Entre las hepáticas: *Diplasiolejeunea unidentata, Fulfordianthus pterobryoides, Gongylanthus liebmannianus, Metzgeria spp.* y *Pallavicinia lyllii.*

La fauna en este tipo de hábitat es similar al hábitat montano, observándose algunas especies que desarollan sus actividades en el dosel del bosque y otras que o hacen en el sotobosque. En el dosel se observan especies de aves tales como: *Chamaepetes unicolor, Colibri delphinae y Cytalopus argentifrons*; además, como en el hábitat anterior se observan diversos mamíferos, tales como: *Bassaricyon gabbii, Chiroderma salvini, Potos flavus y Cebus capucinus.* En el sotobosque se observan especies de aves, tales como: *Odontophorus leucolaemus, Poryfena hedoviciae y Catharus fuscater;* además, se observan mamíferos como: *Tapirus bairdii, Dasypus novemcinzus, Agouti paca, Dasyprocta punctata y Conepatus semistriatus.*

La parcela estudiada del bosque nuboso representa 0.1 ha, por lo que es necesario ajustar la cantidad total de árboles a una hectárea para poder comparar con las otras categorías de hábitat. De esta forma en la parcela estudiada se registraron 207 árboles, lo que equivale a 2,070 árboles por hectárea y que es comparable a lo observado en el bosque montano (2,048). Estos 207 árboles están representados por 57 especies, distribuidas en 27 familias.

Los géneros con mayor cantidad de individuos son *Zanthoxyllum* de la familia Rutaceae, *Ardisia* (Myrsinaceae) y *Blakea* (Melastomataceae). En este tipo de hábitat se registraron algunas especies de árboles propios de clima fresco, registradas en el país en las zonas más altas de la Cordillera Central (a más de 2,000 msnm).

Entre este último grupo se tiene: *Alfaroa sp.* de la familia Juglandaceae, *Quercus sp.* de la familia Fagaceae y los géneros *Magnolia sp.* y *Taluma sp.* ambos de la familia Magnoliaceae. A continuación se presentan detalles de las especies de árboles registradas en la parcela de bosque nuboso (Cuadro 5.2-20).

CUADRO 5.2-20
ESPECIES ARBÓREAS DEL BOSQUE NUBOSO EN CERRO EL TIGRERO
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

Familia	Especie
Annonaceae	*Guatteria* sp.
Araliaceae	*Dendropanax sp.4*
Araliaceae	*Schefflera* sp.2
Chlorantaceae	*Hedyosmum bonplandianum*
Chrysobalanaceae	*Licania jefensis*
Chrysobalanaceae	*Licania* sp.1
Clethraceae	*Clethra coloradensi*
Clusiaceae	*Clusia* sp.1
Clusiaceae	*Clusia* sp.2
Clusiaceae	*Dystovomita cf. paniculata*
Clusiaceae	*Symphonia globulifera*
Combretaceae	*Terminalia sp.*
Elaeocarpaceae	*Sloanea sp.5*

Familia	Especie
Ericaceae	*Cavendishia sp.1*
Ericaceae	*Cavendishia sp.3*
Ericaceae	*Cavendishia sp.4*
Euphorbiaceae	*Alchornea sp.*
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*
Euphorbiaceae	*Hyeronima oblonga*
Fabaceae	*Macrolobium colombianum*
Fagaceae	*Quercus sp.1*
Icacinaceae	*Ilex sp.1*
Icacinaceae	*Ilex stellata*
Icacinaceae	*Ilex yurumanguinis*
Juglandaceae	*Alfaroa sp.2*
Lauraceae	*Ocotea sp.3*
Lauraceae	*Ocotea sp.5*
Lecythidaceae	*Eschweilera panamensis*
Lecythidaceae	*Eschweilera sessilis*
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.*
Magnoliaceae	*Magnolia sororum*
Magnoliaceae	*Talauma sp.3*
Melastomataceae	*Blakea sp.4*
Melastomataceae	*Blakea sp.5*
Melastomataceae	*Blakea sp.6*
Melastomataceae	*Blakea sp.7*
Melastomataceae	*Miconia curvipetiolata*
Melastomataceae	*Miconia sp.7*
Melastomataceae	*Tribouchina wurdackii*
Myristicaceae	*Virola sp.2*
Myrsinaceae	*Ardisia sp.1*
Myrsinaceae	*Ardisia sp.3*
Myrsinaceae	*Myrsine sp.1*
Myrtaceae	*Eugenia sp.1*
Myrtaceae	*Myrcia sp.2*
Ochnaceae	*Ouratea lucens*
Rubiaceae	*Faramea sp.*
Rubiaceae	*Palicourea sp.2*
Rutaceae	*Zanthoxyllum melanostictum*
Sapotaceae	*Micropholis sp.1*
Sapotaceae	*Pouteria reticulata*
Theaceae	*Ternstroemia sp.*
Winteraceae	*Drimys granadensis*

Elaborado por el Consorcio.

ii. HÁBITAT ALTERADOS O MODIFICADOS POR ACTIVIDADES HUMANAS

En la Región Occidental la actividad que predomina es el establecimiento de pastizales. En consecuencia, aproximadamente en el 65 % de la superficie de la región los hábitat naturales han sido alterados o eliminados.

El tipo de hábitat que más presión y alteración ha recibido es el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, que por estar localizados en los terrenos más bajos y con relieve de menos inclinación resulta ser el más accesible.

Los resultados de las actividades humanas se traducen en paisajes dominados por Pastizales y terrenos en descanso de diferentes edades (rastrojos). Además, en algunas áreas se observan bosques secundarios de diferentes edades.

- **Paztizal**

La superficie total de este tipo de hábitat es de 46,070 ha de la zona estudiada (21 %). En la cuenca del río Indio se observan 5,736 ha, en la de Miguel de la Borda/Caño Sucio 5,484 ha y en la de Coclé del Norte 34,850 ha.

El establecimiento de Pastizales, se observa a lo largo y ancho de toda la zona estudiada. Dichos Pastizales se localizan desde las partes más bajas hasta en los terrenos por encima de los 700 msnm. Así es que, las condiciones climáticas y geológicas no son homogéneas para este tipo de hábitat.

Las lluvias varían entre 2,500 y más de 4,500 mm por año. Los terrenos igualmente presentan diferentes orígenes geológicos, ya que en las partes altas son terrenos más antiguos, originados por el levantamiento de la corteza terrestre y fuerte actividad volcánica; mientras que en la parte media y baja, los terrenos son el producto de acumulación de material sedimentario.

- **Características biológicas**

La especie utilizada para el establecimiento de pastizales es *Ischaemum timorense*, conocida comúnmente como ratana, la cual es una especie exótica. Las especies consideradas como maleza en los pastizales son diversas y comunes en toda la región.

Entre las especies presentes en los pastizales se observan: *Rolandra fruticosa, Erechtites hieracifolia, Fimbristylis dichotoma, Cyperus luzulae, Scleria melaleuca, Desmodium axillare, Desmodium incanum, Andropogon bicornis, Axonopus compressus, Lantana camara, Solanum rudepannum y Scoparia dulcis.* Para mayor detalle ver el Cuadro 5.2-21.

La fauna en el pastizal es variada, entre las especies representadas se observan aves como: *Anthracothorax nigricolis, Sphyrapicus varius, Icterus galbula y Bubulcus ibis*, entre otras. Además, entre los mamíferos se observan: *Conepatus semistriatus, Odocoileus virginianus* y *Desmodus rotundus*, entre otras.

CUADRO 5.2-21
ESPECIES DE PLANTAS REGISTRADAS EN PASTIZALES
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(*) (1= árboles, 2 = arbustos, 3 = hierbas, 4 = epífitas, 5 = bejucos)

Familia	Especie	Hábito (*)
Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*	3
Acanthaceae	*Justicia comata*	3
Acanthaceae	*Odontonema tubaeforme*	2
Amaranthaceae	*Cyathula achyranthoides*	3
Apocynaceae	*Mandevilla hirsuta*	5
Araceae	*Anthurium friedrichsthalii*	4
Araceae	*Anthurium trinerve*	4
Araceae	*Dieffenbachia sp.*	3
Araceae	*Syngonium sp.*	4
Asclepiadaceae	*Asclepios curassavica*	3
Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	3

Familia	Especie	Hábito (*)
Asteraceae	*Elephantopus mollis*	3
Asteraceae	*Melampodium costaricense*	3
Asteraceae	*Mikania guaco*	5
Asteraceae	*Rolandia fruticosa*	3
Asteraceae	*Spiracantha cornifolia*	3
Asteraceae	*Vernonanthura patens*	3
Asteraceae	*Wedelia calycina*	2
Blechnaceae	*Blechnum occidentale*	3
Boraginaceae	*Cordia spinescens*	2
Bromeliaceae	*Tillandsia punctulata*	4
Caryophyllaceae	*Drymaria cordata*	3
Clusiaceae	*Clusia sp.*	1
Commelinaceae	*Tripogandra serrulata*	3
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	5
Cucurbitaceae	*Rytidostylis carthaginensis*	5
Cyperaceae	*Cyperus laxus*	3
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	3
Cyperaceae	*Cyperus tenuis*	3
Cyperaceae	*Fimbristylis littoralis*	3
Cyperaceae	*Kyllinga pumila*	3
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	3
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	3
Cyperaceae	*Torulinium odoratum*	3
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	2
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	1
Euphorbiaceae	*Croton trinitatis*	3
Euphorbiaceae	*Hura crepitans*	1
Euphorbiaceae	*Phyllanthus urinaria*	3
Fabaceae	*Desmodium adscendens*	5
Fabaceae	*Desmodium axillare*	5
Fabaceae	*Desmodium incanum*	5
Fabaceae	*Eritrina fusca*	2
Fabaceae	*Leucaena multicapitula*	2
Fabaceae	*Mimosa pudica*	3
Flacourtiaceae	*Lindackeria laurina*	1
Gentianaceae	*Chelonanthus alatus*	3
Gesneriaceae	*Chrysothemis friedrichsthaliana*	3
Gesneriaceae	*Columnea zebrina*	4
Haemodoraceae	*Xiphidium caeruleum*	3
Heliconiaceae	*Heliconia sp.*	3
Lamiaceae	*Hyptis capitata*	3
Lamiaceae	*Hyptis obtusiflora*	3
Loranthaceae	*Phoradendron piperoides*	4
Lycopodiaceae	*Lycopodiella cernua*	3
Lythraceae	*Cuphea setosa*	3
Malvaceae	*Pavonea fruticosa*	3
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	3
Malvaceae	*Urena lobata*	2
Marantaceae	*Stromanthe jacquinii*	3
Menispermaceae	*Cissampelos pareira*	5
Moraceae	*Picus sp.*	1
Ochnaceae	*Sauvagesia erecta*	3

Familia	Especie	Hábito (*)
Onagraceae	*Ludwigia affinis*	3
Onagraceae	*Ludwigia erecta*	3
Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	3
Piperaceae	*Piper aduncum*	2
Piperaceae	*Piper marginatum*	2
Piperaceae	*Piper peltatum*	2
Poaceae	*Axonopus fissifolius*	3
Poaceae	*Homolepis aturensis*	3
Poaceae	*Ichnanthus pallens*	3
Poaceae	*Ichnanthus tenuis*	3
Poaceae	*Ischaemum timorense*	3
Poaceae	*Panicum laxum*	3
Poaceae	*Panicum pilosum*	3
Poaceae	*Panicum trichoides*	3
Poaceae	*Paspalum conjugatum*	3
Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	3
Polypodiaceae	*Campyloneurum angustifolium*	3
Polypodiaceae	*Campyloneurum phyllitidis*	3
Polypodiaceae	*Microgramma lycopodioides*	3
Polypodiaceae	*Microgramma percussa*	3
Polypodiaceae	*Polypodium fraxinifolium*	3
Polypodiaceae	*Polypodium giganteum*	3
Pontederiaceae	*Heteranthera reniformis*	6
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	3
Pteridaceae	*Adiantum lucidum*	3
Pteridaceae	*Adiantum obliquum*	3
Pteridaceae	*Ceratopteris pteridoides*	6
Pteridaceae	*Pityrogramma calomelanos*	3
Rubiaceae	*Hedyotis lancifolia*	3
Rubiaceae	*Isertia haenkeana*	2
Rubiaceae	*Pentagonia macrophylla*	2
Rubiaceae	*Psychotria acuminata*	2
Rubiaceae	*Psychotria psychotriifolia*	2
Rubiaceae	*Psychotria pubescens*	2
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	5
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	3
Rubiaceae	*Spermacoce ocymifolia*	3
Rubiaceae	*Spermacoce tenuior*	3
Sapindaceae	*Cupania cinerea*	1
Sapindaceae	*Cupania scrobiculata*	1
Schizaeaceae	*Lygodium venustum*	3
Scrophulariaceae	*Lindernia crustacea*	3
Scrophulariaceae	*Scoparia dulcis*	3
Selaginellaceae	*Selaginella arthritica*	3
Selaginellaceae	*Selaginella diffusa*	3
Selaginellaceae	*Selaginella silvestris*	3
Simaroubaceae	*Quassia amara*	2
Smilacaceae	*Smilax spissa*	5
Solanaceae	*Physalis cordata*	3
Solanaceae	*Solanum hayesii*	2
Solanaceae	*Solanum jamaicense*	2
Solanaceae	*Solanum lancaeifolium*	5

Familia	Especie	Hábito (*)
Sterculiaceae	*Byttneria aculeata*	2
Sterculiaceae	*Guazuma ulmifolia*	1
Sterculiaceae	*Sterculia recordiana*	1
Tectariaceae	*Cyclopeltis semicordata*	3
Tectariaceae	*Tectaria pilosa*	3
Thelypteridaceae	*Thelypteris hispidula*	3
Thelypteridaceae	*Thelypteris nicaraguensis*	3
Tiliaceae	*Luehea seemannii*	1
Tiliaceae	*Triumfetta lappula*	2
Urticaceae	*Boehmeria ramiflora*	3
Urticaceae	*Myriocarpa longipes*	2
Verbenaceae	*Aegiphila panamensis*	2
Verbenaceae	*Lantana camara*	2
Verbenaceae	*Lantana trifolia*	2

Elaborado por el Consorcio

El estudio de la flora de los pastizales se efectuó en siete localidades a través de toda la región, todos los sitios, por debajo de la cota de 500 msnm. Como se mencionó anteriormente, en los pastizales el pasto que domina el paisaje es la ratana. Durante el estudio se registraron 131 especies de plantas distribuidas en 55 familias. El grado de manejo de los pastizales determina en cierta forma la vegetación presente, ya que las especies diferentes a la ratana son consideradas maleza para eliminar. En el grupo de las hierbas es donde se observa el mayor número de registro de especies (78), seguido de los arbustos con 22 especies.

- **Rastrojo**

Los rastrojos (terrenos en descanso) se encuentran distribuidos por toda la zona, independientemente de la altura del terreno, su relieve o clima. Este tipo de hábitat ocupa 93,006 ha, lo que representa 44 % de la superficie total estudiada. El hábitat se distribuye en la zona de la siguiente manera: en la cuenca de río Coclé del Norte se localizan 64,757 ha, en la cuenca del río Indio 22,873 ha y 5,376 ha en la del río Miguel de la Borda/Caño Sucio. En forma similar a los pastizales, este tipo de hábitat ocupa áreas con características físicas diversas. Se observan áreas con precipitación entre 2,000 y 4,500 mm por año y terrenos de relieve suave y quebrado, originados a partir de material sedimentario en algunos casos y de rocas volcánicas en otros.

En la zona estudiada se observan rastrojos de diferentes edades. La práctica generalizada es dejar el terreno en descanso por un tiempo máximo de seis años. Sin embargo, se aprecian rastrojos de hasta ocho años de edad. Áreas en descanso con más de ocho años presentan una vegetación típicamente arborea (bosque secundario). En el caso de la fauna de los rastrojos, ésta desarrolla sus actividades sin diferenciar la edad del hábitat. Algunas especies de mamíferos observadas en el rastrojo son: *Herpailurus yaguarondi, Dasypus punctata, Agouti paca* y *Conepatus semistriatus*, entre otras. Entre las aves se observan: *Crypturellus soui, Buteo magnirostris y Florisuga mellivora.*

- **Rastrojo de dos años**

El paisaje está dominado por hierbas y arbustos, estos últimos no mayores a los 1.5 m de altura. La abundancia de hierbas es notoria, sobresaliendo *Ischaemum timorense.* Otras especies representadas en este tipo de hábitat son: *Asclepias curassavica, Clibadium capitellana, Tripogandra serrulata, Hyptis obtusiflora, Piper aduncum, Solanum nudum, Solanum lancaeifolium* y *Piper villiramulum*, entre otras. El cuadro 5.2-22 presenta detalles sobre los registros en esta categoría de hábitat.

CUADRO 5.2-22
ESPECIES REGISTRADAS EN RASTROJOS DE 2 AÑOS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(*) (1= árboles, 2 = arbustos, 3 =hierbas, 4 = epífitas, 5 = bejucos)

Familia	Especies	Hábito(*)
Araceae	*Anthurium friedrichsthalii*	4
Araceae	*Dieffenbachia sp.*	3
Araceae	*Syngonium sp.*	3
Asclepiadaceae	*Asclepios curassavica*	3
Asclepiadaceae	*Blepharodon mucronatum*	5
Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	3
Asteraceae	*Clibadium surinamense*	2
Begoniaceae	*Begonia plebeja*	3
Blechnaceae	*Salpichlaena volubilis*	5
Clusiaceae	*Vismia latisepala*	1
Clusiaceae	*Vismia macrophylla*	1
Clusiaceae	*Vismia panamensis*	1
Costaceae	*Costus villosissimus*	3
Cyclanthaceae	*Carludovica drudei*	3
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	3
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	3
Euphorbiaceae	*Acalypha diversifolia*	2
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	1
Euphorbiaceae	*Croton trinitatis*	3
Fabaceae	*Desmodium axillare*	5
Fabaceae	*Inga sp.*	1
Flacourtiaceae	*Casearia arborea*	1
Flacourtiaceae	*Lacistema aggregatum*	1
Flacourtiaceae	*Ryania speciosa*	1
Gesneriaceae	*Columnea zebrina*	4
Haemodoraceae	*Xiphidium caeruleum*	3
Heliconiaceae	*Heliconia sp.*	3
Lamiacea	*Hyptis capitata*	3
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.*	3
Lycopodiaceae	*Lycopodiella cernua*	3
Marantaceae	*Calathea insignis*	3
Melastomataceae	*Aciostis indecora*	3
Melastomataceae	*Clidemia capitellana*	2
Melastomataceae	*Leandra granatensis*	2
Melastomataceae	*Miconia lacera*	2
Melastomataceae	*Nepsera aquatica*	3
Passifloraceae	*Passiflora sp.*	5
Piperaceae	*Piper augustum*	2
Piperaceae	*Piper trigonum*	2
Poaceae	*Homolepis aturensis*	3
Poaceae	*Ichnanthus pallens*	3
Poaceae	*Ischaemum timorense*	3
Poaceae	*Panicum mertensii*	3
Polygonaceae	*Polygonum punctatum*	3
Polypodiaceae	*Campyloneurum angustifolium*	7
Polypodiaceae	*Campyloneurum phyllitidis*	7

Familia	Especies	Hábito(*)
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	3
Rubiaceae	*Borreria latifolia*	3
Rubiaceae	*Coccocypselum herbaceum*	3
Rubiaceae	*Isertia haenkeana*	1
Rubiaceae	*Psychotria acuminata*	5
Rubiaceae	*Psychotria poeppigiana*	5
Rubiaceae	*Psychotria racemosa*	5
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	3
Sapotaceae	*Pouteria sp.*	1
Scrophulariaceae	*Scoparia dulcis*	3
Smilacaceae	*Smilax mollis*	5
Solanaceae	*Solanum jamaicense*	2
Tectariaceae	*Cyclopeltis semicordata*	7
Tectariaceae	*Tectaria pilosa*	7
Urticaceae	*Urera elata*	2
Vitaceae	*Cissus erosa*	5
Zingiberaceae	*Renealmia alpinia*	3

Elaborado por el Consorcio.

En algunos casos este tipo de hábitat y es el resultado del "descanso" que los productores dan a sus terrenos de cultivo, en otras ocasiones son pastizales en los cuales no se ha eliminado la maleza por dos años. Aquí se registraron 65 especies distribuidas en 36 familias.

- **Rastrojo de ocho años**

El paisaje está dominado por vegetación arbórea y arbustiva, con altura de hasta cinco m. Entre las especies representadas se observan: *Annona spraguei, Stemmadenia alfari, Garcinia madruno, Cyclanthus bipartitus, Acalypha macrostachya, Nautilocalyx colombianus, Swartzia simplex, Miconia barbinervis, Siparuna gesnerioides, Siparuna pauciflora* y *Maquira guianensis*, entre otras. El Cuadro 5.2-23 presenta las especies registradas en los rastrojos de ocho años.

CUADRO 5.2-23
ESPECIES REGISTRADAS EN RASTROJOS DE 8 AÑOS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(*) (**1**= árboles, **2** = arbustos, **3** = hierbas, **4** = epifitas, **5** = bejucos)

Familia	Especie	Hábito(*)
Acanthaceae	*Blechum pyramidatum*	3
Anacardiaceae	*Mosquitoxylum jamaicense*	1
Annonaceae	*Annona spraguei*	1
Annonaceae	*Guatteria amplifolia*	1
Apocynaceae	*Mandevilla villosa*	5
Apocynaceae	*Plumeria pudica*	1
Apocynaceae	*Stemmadenia alfari*	2
Araceae	*Homalomena sp.*	3
Araceae	*Monstera sp.*	4
Araceae	*Philodendron inaequilaterum*	4
Araceae	*Syngonium sp.*	4
Araliaceae	*Dendropanax sp.*	1
Araliaceae	*Sciadodendron excelsum*	1
Arecaceae	*Astrocaryum standleyanum*	1
Arecaceae	*Attalea allenii*	1

Familia	Especie	Hábito(*)
Arecaceae	*Geonoma sp.*	2
Asclepiadaceae	*Asclepios curassavica*	3
Asteraceae	*Clibadium grandifolium*	2
Asteraceae	*Clibadium surinamense*	2
Asteraceae	*Mikania micrantha*	5
Asteraceae	*Neurolaena lobata*	2
Asteraceae	*Rolandia fruticosa*	3
Asteraceae	*Schistocarpha eupatorioides*	2
Asteraceae	*Verbesina gigantea*	2
Asteraceae	*Vernonanthura patens*	2
Begoniaceae	*Begonia urophylla*	3
Bixaceae	*Bixa orellana*	1
Blechnaceae	*Salpichlaena volubilis*	4
Bombacaceae	*Pachira aquatica*	1
Boraginaceae	*Cordia alliodora*	1
Boraginaceae	*Cordia sp.*	1
Burseraceae	*Protium sp.*	1
Cecropiaceae	*Pourouma sp.*	1
Chrysobalanaceae	*Maranthes sp.*	1
Clusiaceae	*Garcinia madruno*	2
Clusiaceae	*Vismia baccifera*	2
Clusiaceae	*Vismia macrophylla*	1
Clusiaceae	*Vismia billbergiana*	1
Commelinaceae	*Tripogandra serrulata*	3
Convolvulaceae	*Ipomoea sp.*	5
Convolvulaceae	*Maripa panamensis*	5
Costaceae	*Costus sp.*	3
Cyclanthaceae	*Carludovica drudei*	2
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	3
Cyperaceae	*Cyperus luzulae*	3
Cyperaceae	*Rhynchospora nervosa*	3
Cyperaceae	*Scleria melaleuca*	3
Erythroxylaceae	*Erythroxylum macrophyllum*	1
Euphorbiaceae	*Acalypha macrostachya*	2
Euphorbiaceae	*Croton billbergianus*	1
Euphorbiaceae	*Croton sp.*	1
Euphorbiaceae	*Croton trinitatis*	3
Fabaceae	*Andira inermis*	2
Fabaceae	*Desmodium adscendens*	5
Fabaceae	*Desmodium axillare*	5
Fabaceae	*Desmodium incanum*	5
Fabaceae	*Erythrina sp.*	1
Fabaceae	*Inga cocleensis*	2
Fabaceae	*Inga goldmanii*	2
Fabaceae	*Inga punctata*	1
Fabaceae	*Machaerium seemannii*	2
Fabaceae	*Mimosa polydactyla*	3
Fabaceae	*Mimosa pudica*	3
Fabaceae	*Pachyrhizus erosus*	5
Fabaceae	*Pithecellobium sp.*	1
Fabaceae	*Swartzia simplex*	1
Flacourtiaceae	*Banara guianensis*	2
Flacourtiaceae	*Casearia arborea*	1

Familia	Especie	Hábito(*)
Flacourtiaceae	*Lacistema aggregatum*	1
Gesneriaceae	*Columnea sp.*	3
Gesneriaceae	*Nautilocalyx colombianus*	3
Haemodoraceae	*Xiphidium caeruleum*	3
Heliconiaceae	*Heliconia sp.*	3
Icacinaceae	*Discophora guianensis*	1
Lamiaceae	*Hyptis capitata*	3
Lauraceae	*Ocotea sp.*	1
Lecythidaceae	*Eschweilera sp.*	1
Lecythidaceae	*Gustavia superba*	1
Lycopodiaceae	*Lycopodiella cernua*	3
Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	1
Malvaceae	*Hampea micrantha*	1
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	3
Marantaceae	*Calathea insignis*	3
Marattiaceae	*Danaea elliptica*	3
Melastomataceae	*Bellucia pentamera*	1
Melastomataceae	*Clidemia capitellata*	2
Melastomataceae	*Clidemia dentata*	2
Melastomataceae	*Clidemia discolor*	2
Melastomataceae	*Conostegia subcrustulata*	2
Melastomataceae	*Leandra sp.*	2
Melastomataceae	*Miconia argentea*	1
Melastomataceae	*Miconia barbinervis*	2
Melastomataceae	*Miconia gracilis*	2
Melastomataceae	*Miconia nervosa*	2
Melastomataceae	*Miconia serrulata*	2
Melastomataceae	*Miconia sp.*	2
Meliaceae	*Trichilia sp.*	1
Monimiaceae	*Siparuna gesnerioides*	2
Monimiaceae	*Siparuna guianensis*	2
Monimiaceae	*Siparuna pauciflora*	1
Moraceae	*Brosimum sp.*	1
Moraceae	*Maquira guianensis*	1
Moraceae	*Perebea xanthochyma*	1
Moraceae	*Sorocea sp.*	2
Myristicaceae	*Virola sp.*	1
Nyctaginaceae	*Guapira costaricana*	2
Nyctaginaceae	*Neea amplifolia*	2
Ochnaceae	*Ouratea lucens*	2
Olacaceae	*Minquartia guianensis*	1
Onagraceae	*Ludwigia erecta*	3
Orchidaceae	*Epidendrum sp.*	4
Piperaceae	*Piper hispidum*	2
Piperaceae	*Piper leptocladum*	2
Piperaceae	*Piper multiplinervium*	2
Piperaceae	*Piper trigonum*	2
Piperaceae	*Piper villiramulum*	2
Poaceae	*Bambusa sp.*	2
Poaceae	*Homolepis aturensis*	3
Poaceae	*Panicum mertensii*	3
Poaceae	*Panicum pilosum*	3
Poaceae	*Pharus sp.*	3

Familia	Especie	Hábito(*)
Polypodiaceae	*Campyloneurum phyllitidis*	4
Polypodiaceae	*Polypodium maritimum*	4
Pteridaceae	*Adiantum lucidum*	3
Pteridaceae	*Adiantum obliquum*	3
Pteridaceae	*Adiantum petiolatum*	7
Pteridaceae	*Adiantum villosum*	3
Pteridaceae	*Pteris lechleri*	3
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides*	5
Rubiaceae	*Faramea multiflora*	2
Rubiaceae	*Hamelia axillaris*	2
Rubiaceae	*Isertia haenkeana*	1
Rubiaceae	*Palicourea guianensis*	1
Rubiaceae	*Palicourea sp.*	1
Rubiaceae	*Pentagonia macrophylla*	2
Rubiaceae	*Pentagonia sp.*	1
Rubiaceae	*Psychotria acuminata*	2
Rubiaceae	*Psychotria brachiata*	2
Rubiaceae	*Psychotria cyanococca*	2
Rubiaceae	*Psychotria emetica*	2
Rubiaceae	*Psychotria guapilensis*	2
Rubiaceae	*Psychotria hoffmannseggiana*	2
Rubiaceae	*Psychotria marginata*	2
Rubiaceae	*Psychotria racemosa*	2
Rubiaceae	*Sabicea villosa*	5
Rubiaceae	*Spermacoce latifolia*	3
Rubiaceae	*Warszewiczia coccinea*	1
Rutaceae	*Zanthoxylum acuminatum*	1
Rutaceae	*Zanthoxylum panamense*	2
Sapindaceae	*Cupania cinerea*	1
Sapindaceae	*Cupania sp.*	1
Sapindaceae	*Cupania sp.1*	1
Sapindaceae	*Cupania sp.2*	1
Sapindaceae	*Paullinia sp.*	5
Sapindaceae	*Serjania sp.*	5
Selaginellaceae	*Selaginella diffusa*	3
Selaginellaceae	*Selaginella exaltata*	3
Simaroubaceae	*Quassia amara*	2
Smilacaceae	*Smilax spissa*	5
Solanaceae	*Cestrum sp.*	2
Solanaceae	*Solanum circinatum*	2
Solanaceae	*Solanum hayesii*	2
Solanaceae	*Solanum jamaicense*	2
Solanaceae	*Solanum sp.*	2
Solanaceae	*Witheringia asterotricha*	2
Sterculiaceae	*Herrania purpurea*	1
Tectariaceae	*Tectaria nicotianifolia*	3
Tectariaceae	*Tectaria rivalis*	3
Tiliaceae	*Apeiba aspera*	1
Tiliaceae	*Apeiba tibourbou*	1
Tiliaceae	*Luehea seemannii*	1
Verbenaceae	*Lantana camara*	3
Violaceae	*Hybanthus prunifolius*	2
Vochysiaceae	*Vochysia ferruginea*	1

Familia	Especie	Hábito(*)
Zingiberaceae	*Renealmia cernua*	3

Elaborado por el Consorcio

Como se aprecia en el cuadro anterior, en los rastrojos de ocho años se registraron 180 especies distribuidas en 69 familias. Las familias mejor representadas son la Rubiaceae, la Fabaceae con 18 especies cada una y la familia Melastomataceae con 12 especies. Por otro lado, el paisaje está dominado por arbustos y árboles pequeños y jóvenes en algunos casos.

- **BOSQUE SECUNDARIO**

El bosque secundario se distribuye por toda la Región Occidental, y se observa con mayor frecuencia en las áreas con relieve de mayor inclinación. Igualmente, este tipo de hábitat se observa en áreas donde la lluvia varía entre 2,000 y más de 4,500 mm al año. Así como en el caso de pastizales y rastrojos, los terrenos donde se localiza este tipo de hábitat, han tenido diferentes orígenes. En las partes altas (Cordillera) los terrenos son de mayor antigüedad, producto del levantamiento de la corteza terrestre y fuerte actividad volcánica. En las partes medias y bajas, los terrenos se han originado a partir de la acumulación de material sedimentario.

El paisaje está dominado por vegetación arbórea (bosque), cuyo dosel alcanza más de 10 m de altura. Se han distinguido dos tipos de bosques secundarios: bosque secundario temprano (15 años) y bosque secundario tardío (30 años). La fauna del bosque secundario está representada por especies de aves como: *Pionus menstruus, Amazona autumnalis* y *Amazona ochrocephala*, entre las que habitan el dosel. Además, entre las aves del sotobosque se observan: *Otus guatemalae y Ciccaba virgata,* entre otros. En el caso de mamíferos del dosel se observan: *Ciclopes didactylus, Bradypus variegates, Aotus lemurinus y Cebus capucinus*, entre otros.

- **Bosque secundario temprano (15 AÑOS)**

Es un bosque con dosel entre seis y ocho m de altura. Entre las especies registradas se observan: *Stemmadenia macrophylla, Philodendron radiatum, Asplenium serratum, Tilesia baccata, Jacaranda copaia, Bixa orellana, Salpichlaena volubilis, Cyclanthus bipartitus, Doliocarpus major, Casearia arborea, Lacistema aggregatum, Ryania speciosa, Voyria tenella* y *Heliconia longiflora*, entre otras. A continuación, en el Cuadro 5.2-24, se presenta listado de especies registradas.

CUADRO 5.2-24
ESPECIES REGISTRADAS EN BOSQUE DE 15 AÑOS EN SANTA MARÍA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(*) (**1**= árborles, **2** = arbustos, **3** = hierbas, **4** = epífitas, **5** = bejucos)

Familia	Especie	Habito(*)
Annonaceae	*Anaxagorea sp.*	1
Aspleniaceae	*Asplenium serratum*	7
Asteraceae	*Silesia baccata*	5
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	3
Fabaceae	*Inga sp.*	2
Flacourtiaceae	*Casearia arborea*	2
Hymenophyllaceae	*Trichomanes diversifrons*	7
Hymenophyllaceae	*Trichomanes pinnatum*	7
Lycopodiaceae	*Lycopodiella cernua*	7
Marantaceae	*Calathea lasiostachya*	3
Marantaceae	*Calathea micans*	3

Familia	Especie	Habito(*)
Melastomataceae	*Miconia argentea*	1
Melastomataceae	*Miconia sp.*	1
Metaxyaceae	*Metaxya rostrata*	7
Monimiaceae	*Siparuna sp.*	2
Moraceae	*Perebea xanthochyma*	2
Piperaceae	*Piper sp.*	2
Poaceae	*Ichnanthus pallens*	3
Poaceae	*Pariana strigosa*	3
Polypodiaceae	*Dicranoglossum panamense*	7
Polypodiaceae	*Microgramma percussa*	7
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	7
Rubiaceae	*Psychotria acuminata*	2
Rubiaceae	*Psychotria poeppigiana*	2
Rubiaceae	*Psychotria suerrensis*	2
Sapindaceae	*Paullinia sp.*	5
Selaginellaceae	*Selaginella diffusa*	7
Smilacaceae	*Smilax spissa*	5

Elaborado por el Consorcio.

- **Bosque secundario tardío (30 años)**

El paisaje está dominado por un bosque cuyo dosel tiene aproximadamente 10 m de altura. En este tipo de hábitat se observan especies como: *Guatteria amplifolia, Stemmadenia macrophylla, Bixa orellana, Jacaranda copaia, Casearia arborea, Lacistema aggregatum, Vigna peduncularis, Swartzia simplex, Inga mucuna, Calathea insignis, Miconia ligulata, Miconia argentea, Perebea xanthochyma, Castilla elastica, Pentagonia macrophylla, Psychotria luxurians, Talisia nervosa* y *Chrysophyllum argenteum*, entre otras.

El Cuadro 5.2-25 presenta detalle de las especies registradas.

CUADRO 5.2-25
ESPECIES DE BOSQUE SECUNDARIO DE 30 AÑOS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

(*) (**1**= árboles, **2** = arbustos, **3** = hierbas, **4** = epífitas, **5** = bejucos)

Familia	Especies	Hábito (*)
Annonaceae	*Desmopsissp.*	2
Apocynaceae	*Stemmadenia macrophylla*	2
Araceae	*Philodendron radiatum*	4
Bixaceae	*Bixa orellana*	1
Blechnaceae	*Salpichlaena volubilis*	7
Cyclanthaceae	*Cyclanthus bipartitus*	3
Dilleniaceae	*Doliocarpus major*	5
Fabaceae	*Inga sp.*	1
Flacourtiaceae	*Ryania speciosa*	2
Gentianaceae	*Voyria tenella*	3
Heliconiaceae	*Heliconia longiflora*	3
Heliconiaceae	*Heliconia sp.*	3
Marantaceae	*Calathea sp.*	3
Melastomataceae	*Miconia sp.*	1
Polypodiaceae	*Dicranoglossum panamense*	7

Familia	Especies	Hábito (*)
Polypodiaceae	*Microgramma percussa*	7
Polypodiaceae	*Polypodium loriciforme*	7
Pteridaceae	*Adiantum latifolium*	7
Rubiaceae	*Pentagonia macrophylla*	2
Rubiaceae	*Psychotria acuminata*	2
Rubiaceae	*Psychotria cyanococca*	2
Rubiaceae	*Psychotria hoffmannseggiana*	2
Rubiaceae	*Psychotria luxurians*	2
Rubiaceae	*Psychotria racemosa*	2
Rubiaceae	*Rondeletia hameliifolia*	2
Sapindaceae	*Serjania rhombea*	5
Selaginellaceae	*Selaginella haematodes*	7
Simaroubaceae	*Quassia amara*	1
Sterculiaceae	*Herrania purpurea*	2
Tectariaceae	*Tectaria pilosa*	7
Theophrastaceae	*Clavija costaricana*	2

Elaborado por el Consorcio.

- **Vegetación Ribereña**

El bosque ribereño la vegetación formada por árboles que se localizan en los márgenes de los ríos. El bosque ribereño, en las áreas de producción, está generalmente formado por una franja angosta que en muy pocas ocasiones excede una anchura de 10 m. Se aprecia que en la totalidad de los sitios, este tipo de bosque presenta un gradiente de perturbaciones producidas por los asentamientos humanos espontáneos. Las condiciones que varían en la región desde bosque ribereño poco intervenido a sitios donde este tipo de bosque está totalmente ausente.

La permanencia de una vegetación ribereña, junto con el aspecto topográfico, son factores importantes en cuanto a la estabilización de los taludes en las orillas de las corrientes de agua. Es necesario recalcar que en la eliminación del bosque hasta la misma orilla del río, se sustituye el bosque por una cubierta de pastos o cultivos limpios. En la mayoría de los sitos donde ocurre esta situación, se observa que los procesos erosivos son evidentes. En los sitios donde predomina la actividad productiva (agrícola y ganadera), los bosques ribereños cobran una importancia ecológica sobresaliente, ya que se constituyen en refugio y fuente de alimento para la mayor parte de la fauna silvestre que sobrevive a las modificaciones del paisaje. Además, estos bosques son una forma natural de comunicar los diferentes fragmentos de bosques y en consecuencia favorecen el intercambio genético (conectivo biológico).

Para la descripción de los bosques ribereños se visitaron 21 sitios, la mayoría de los cuales presentan bosques ribereños fuertemente intervenidos. En el caso de río Indio, donde el paisaje está dominado por pastizales, el bosque ribereño a sido eliminado casi en su totalidad. La existencia de este tipo de bosque está asociado a las áreas donde los bosques naturales han sido poco intervenidos o están en condiciones naturales.

Cuando el bosque ribereño está presente, frecuentemente se observa la especie arbórea conocida como guabito de río. Un detalle a retener es que esta especie se encuentra principalmente en las orillas y al borde de los barrancos. Otras especies arbóreas comunes en este tipo de hábitat son: el higuerón (*Ficus insipida*), guabo rabo de mono (*Inga punctata*), membrillo (*Gustavia superba*), jobo (*Spondias mombin*), cauchillo (*Ficus elastica*), arcabú (*Zanthoxylum ekmanii*) y guácimo colorado (*Luhea seemannii*), a la ACP entre otras. Los detalles relacionados con las especies presentes en cada sitio y su distribución espacial se pueden observar en el documento final del estudio sobre vegetación acuática y ribereña.

De los aproximadamente 1358 registros de especies ribereñas (árboles, hierbas y arbustos), las especies de interés especial están asociadas a las actividades más difundidas en las

comunidades cercanas de los sitios visitados, así como al reconocido valor de las mismas en el ámbito nacional. En la lista de la Base de Datos se registran las especies utilizadas para artesanías, madera, y otros usos. También hay especies de interés científico como la tagua (*Phytelephas seemannii*), especie considerada en peligro y cuya presencia no había sido reportada en ese sector de la cuenca del Mar Caribe. Las especies maderables están presentes casi siempre como parte de la regeneración secundaria o que han sido dejadas por no tener un tamaño aprovechable. Entre las especies aquí registradas se tiene: cedro espino (*Pachira quinata*), roble (*Tabebuia rosea*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*), de las cuales las tres últimas especies están consideradas en peligro de extinción por su sobreexplotación. Además, se ha reportado en estos tipos de hábitat *Zamia obliqua,* una especie antigua y considerada en peligro, por lo cual aparece en listas de especies amenazada.

Los resultados de muestreo de la vegetación ribereña se describen en el Anexo 5- 1.

5.2.2.1.2 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LAS CATEGORÍAS DE HÁBITAT EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Los ecosistemas naturales tropicales, por su variedad de condiciones ambientales, son garantes de una alta diversidad de especies. Se considera que los bosques tropicales albergan más de 50 % de las especies que constituyen la valiosa biodiversidad del planeta. Esta situación los ubica como áreas de un gran potencial, en cuanto a los recursos que ofrecen para el desarrollo humano. Es conocido que estos bosques ofrecen productos para la protección de los seres humanos (construcciones y vestimentas), para la alimentación (raíces, frutas y otros), producción de energía (leña) y materia prima para el tratamiento de enfermedades (medicina natural). Por otro lado, los ecosistemas naturales tropicales ofrecen una serie de beneficios que se deben tener presentes: control de erosión e inundaciones, banco genético, áreas de recreación, entre otros. Sin embargo, a pesar de conocerse el valor de los productos que ofrecen los ecosistemas naturales, se observa como éstos están siendo sometidos a fuertes presiones por la necesidad de uso de nuevas tierras; situación que los está llevando a su destrucción y desaparición.

Prácticamente todas las actividades como desarrollo humano afectan en alguna medida los ecosistemas en los cuales éstas se desarrollan. Este hecho obliga a valorar los ecosistemas en la etapa de planificación de las actividades que se pretenden desarrollar. En el caso de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, existe la posibilidad de llevar a cabo proyectos que ocuparían una superficie significativa de terreno.

Con el objeto de tener una visión panorámica de la situación en que se encuentran los hábitat naturales que fueron identificados y descritos en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se realizó una evaluación cualitativa de estos. Para efectuar esta actividad se utilizó el método de `***Evaluación Instantánea de Conservación de las Ecorregiones***`, adaptado por el Programa Científico de Conservación de la WWF, en el estudio realizado en América Latina y el Caribe en 1995. La valoración de la situación en que se encuentran los diferentes hábitat se basa en indicadores de la integridad del paisaje, fácilmente medibles a través de datos manejados por el Sistema de Información Geográfica (SIG).

En la evaluación de la situación de los hábitat se tomaron en consideración los tres tipos mayores de hábitat que se encuentran en la Región Occidental:

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas que se encuentra en situación **en Peligro** por lo que necesita una inmediata intervención para su recuperación y conservación;

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano, que se encuentra en situación **vulnerable**, que a diferencia del caso anterior, buena parte del mismo se encuentra protegido en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera;

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano, que se encuentra **relativamente estable** y también está protegido en el Parque Nacional. Sin embargo, existen fragmentos de este tipo de hábitat en la parte alta de la cuenca del río Indio que se encuentran **en Peligro.**

Las categorías naturales adicionales que fueron identificadas durante los estudios de campo: Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas-asociación de palmas y bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano – Nuboso no se incluyeron en esta evaluación. Las razones por las cuales no se incluyen son las siguientes: El bosque de tierras bajas – asociación de palmas se encuentra inmerso en el bosque de tierras bajas propiamente tal y no se puede segregar en el mapa. Por otra parte, el bosque montano - nuboso cubre una superficie de solo 280 ha encontrándose igualmente inmerso en el bosque montano.

A- EVALUACIÓN DE LOS HÁBITATS EN EL CONTEXTO REGIONAL

Para la valoración del estado en que se encuentran los hábitat, se asume que originalmente éstos cubrían todo el territorio en estudio y es a partir de allí donde se inicia el análisis de las diferentes variables.

- **Pérdida total de hábitat**

Esta variable se calcula estimando el porcentaje de superficie que se ha perdido de hábitat original y luego se le da una puntuación según la tabla propuesta en el método utilizado. Los resultados obtenidos para cada tipo de hábitat se presentan en el cuadro 5.2.-26.

CUADRO 5.2-26
PÉRDIDA TOTAL DE HÁBITAT

Tipo de hábitat	Superficie original (ha)	Superficie actual (ha)	Superficie perdida (%)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.	196,642	64,122	67
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano	14,757	8,795	40
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano	1,709	1,400	18

Elaborado por el Consorcio.

- **Bloques de hábitat**

De acuerdo al método utilizado para la asignación de puntos a cada tipo de hábitat, se consideró la superficie original de cada uno. Los puntos asignados se presentan a continuación:

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. De acuerdo al método, se analizó en la columna para hábitat de superficie entre 1,000 y 3,000 km^2. El resultado obtenido indica que en la región no existen bloques mayores de 250 km^2, y el mayor bloque tiene 100 km^2. Por lo tanto, a este hábitat se le asignaron 20 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano. De acuerdo al método, se analizó en la columna para hábitat de superficie entre 100 y 1,000 Km^2. El resultado obtenido indica que no existen bloques mayores de 100 Km^2. Por lo tanto, a este hábitat se le asignaron 20 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano. De acuerdo al método, se analizó en la columna para hábitat de superficie menor de 100 Km^2. El resultado obtenido indica que existe 82 % de la superficie de hábitat original; por lo tanto, a este hábitat se le asignaron 2 puntos.

- **Fragmentación del hábitat**

Para evaluar esta variable se considera el tamaño y la dispersión de los fragmentos. Los resultados se indican a continuación:

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. Los fragmentos son pequeños y están muy aislados, lo que se traduce en una baja conectividad. El paisaje intervenido imposibilita la dispersión de la mayoría de las taxa. En vista de las características observadas se le asignaron 16 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano. La conectividad es alta, los fragmentos están agrupados; es decir, hay cierto grado de interacción entre algunos bloques intactos. En atención a las características observadas, se le asignaron 5 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano. Los fragmentos están relativamente contiguos. Existe una alta conectividad y baja fragmentación. La dispersión de especies es posible a lo largo de gradientes altitudinales y climáticos. En atención a las características observadas se le asignó 0 puntos.

- **Conversión del hábitat**

La valoración de este parámetro se realizó estimando la velocidad de destrucción del hábitat. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. Se estima que la tasa de conversión de bosque a pastizal es mayor al 4 % de la superficie total, en los últimos cinco años. Se le asignaron 10 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano. Se estima que la tasa de conversión de bosque a pastizal es mayor al 4 % de la superficie total, en los últimos cinco años. Se le asignaron 10 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano. Se estima que la tasa de conversión de bosque a pastizal es entre el 2 y el 3 % de la superficie total, en los últimos cinco años. Se le asignaron 8 puntos.

- **Grado de protección**

Para determinar el grado de protección se utilizó la tabla propuesta en el método utilizado. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. Debido a que este tipo de hábitat no presenta bloques intactos con superficie mayor de 10,000 ha en áreas protegidas, se le asignó 10 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano. Existen áreas de este tipo de hábitat protegidas en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, pero no tienen una superficie mayor de 10,000 ha. Por lo tanto se le asignó 8 puntos.

Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano. Más del 50 % del hábitat intacto se encuentra protegido en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Por lo tanto se le asignó un (1) punto.

5.2.2.1.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITAT

Luego de analizadas las diferentes variables, se calculó la puntuación total de cada tipo de hábitat para determinar su estado de conservación. En el Cuadro 5.2.-27, se presentan las puntuaciones referentes a cada tipo de hábitat.

CUADRO 5.2-27
PUNTUACIÓN TOTAL DE CADA TIPO DE HÁBITAT

Tipo de hábitat	Pérdida total	Bloques	Fragmentación	Conversión	Grado de protección	Estado de conservación
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.	32	20	16	10	10	88
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano	20	20	5	10	8	63
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano	10	2	0	8	1	21

Elaborado por el Consorcio.

Los resultados indican que el tipo de hábitat bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas acumuló una puntuación de 88, lo que lo clasifica en la categoría de **en peligro**; esto significa que este tipo está **en peligro** de desaparecer. Este tipo de hábitat se reduce a fragmentos aislados de tamaños variables con probabilidades bajas de poder permanecer, a menos que sea restaurado y protegido continuamente. Algunas especies han sido eliminadas debido a la pérdida del hábitat natural. La mayor parte de los fragmentos remanentes no cumplen con los requisitos mínimos de tamaño de área para la mayoría de las especies, ni para mantener los procesos ecológicos. De este hábitat solo queda un bloque con más de 10,000 ha ubicado en la parte Sur y Oeste de los ríos San Juan y Coclé del Norte. Es de notar que este bloque tiene continuidad hacia el Oeste en la Provincia de Veraguas fuera de la Región Occidental. De dicho bloque sólo un 20 % se encuentra protegido dentro del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, por lo que se hace necesario realizar un esfuerzo para conservarlo. Además, existen otros 13 bloques mayores de 1,000 ha sobre los cuales es recomendable intentar un programa para su conservación. (Mapa 5.2-6).

El tipo de hábitat bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano acumuló 63 puntos, por lo que se clasifica como **vulnerable**. A diferencia del caso anterior, los bloques de mayor superficie se encuentran protegidos en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Los bloques intactos varían en tamaño; es probable que algunos se mantengan intactos en los próximos 15 – 20 años, especialmente las áreas que se encuentran protegidas. En muchas áreas algunas especies sensibles han sido eliminadas o están disminuyendo. En áreas como la cabecera de los ríos Indio y Toabré, todavía es posible desarrollar actividades compatibles con la conservación de especies naturales.

El tipo de hábitat, bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano, se ha clasificado como **relativamente estable**, ya que su evaluación dio una puntuación de 21. Esto significa que las comunidades naturales han sido alteradas en ciertas áreas, causando una disminución en las poblaciones de especies naturales y perturbaciones de los procesos en los ecosistemas. Los vínculos ecológicos entre bloques de la parte alta del río Indio y el área de El Copé no son continuos. Sin embargo, ésta parece ser una condición natural, debido a las condiciones topográficas. El bloque localizado en el área de El Copé tiene continuidad en la Cordillera

Central, hacia el oeste, formando una gran superficie boscosa. Se debe procurar mantener esta condición para permitir la presencia de mamíferos superiores, especialmente de grandes depredadores. Además, existen otros fragmentos de más de 1000 ha de este tipo de hábitat, que se localizan en la parte alta del río Indio, que presentan continuidad fuera de la cuenca, y que por su superficie pueden permitir la permanencia de poblaciones de especies naturales y los procesos ecológicos. Por tanto, es recomendable realizar un esfuerzo para lograr la conservación de todos los bloques mayores de 1,000 ha.

5.2.2.1.4 CONCLUSIONES

Los resultados de la evaluación de la situación en que se encuentran los tres tipos de hábitat estudiados nos indican que:

- **El Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas** se encuentra **en Peligro**. En las cuencas de los ríos Miguel de la Borda/Caño Sucio e Indio, este tipo de hábitat ha prácticamente desaparecido. La mayoría de los fragmentos que restan no cumplen con los requisitos mínimos de área para sostener los procesos ecológicos naturales. Sin embargo, en la cuenca de río Indio existen 2 fragmentos mayores de 1000 ha que requerirán de una inmediata intervención para su recuperación y conservación. En la Cuenca del río Coclé del Norte, aunque se encuentran en situación **crítica**, se debe tener en cuenta que de este hábitat existen 11 fragmentos de más de 1000 ha, de los cuales el más occidental de la cuenca tiene una superficie de 19.445 ha. Este último fragmento se conecta con un gran bloque de 58.337 ha al Oeste (Coclé y Veraguas), formando entre ambos un gran bloque que permite mantener procesos naturales a gran escala.

- En el caso del **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano**, se clasifica como **vulnerable** y, a diferencia del caso anterior buena parte de éste se encuentra protegido en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y tiene continuidad en la cordillera hacia el Oeste. Sin embargo, en la parte alta de la cuenca del río Indio, este hábitat se encuentra muy fragmentado, por lo que requiere de intervención para su recuperación y conservación.

- Por último, el **Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano** se encuentra **relativamente estable** y protegido en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Sin embargo, existen pequeños fragmentos en la parte alta de la cuenca del río Indio que se encuentran **en peligro**. Estas dos áreas (El Copé y río Indio) se encuentran aisladas por la topografía, por lo que resulta importante realizar un esfuerzo para su conservación.

5.2.2.2 FLORA

La Región Occidental presenta condiciones propias del trópico húmedo, lo que favorece el desarrollo de una vegetación exuberante; pero contrario a lo esperado, el paisaje de este sector del país actualmente es dominado por pastizales y rastrojos (139,076 ha). Sin embargo, todavía se observan remanentes de bosques naturales y fragmentos de bosques secundarios (74,036 ha) que ofrecen una idea de la complejidad de los hábitat naturales que originalmente han existido y de la diversidad de especies asociadas a éstos.

El presente muestreo servirá de apoyo a los esfuerzos de conservación de los recursos naturales en la Región Occidental partiendo de la caracterización de las plantas que forman parte de los hábitat allí existentes,.

Los resultados del muestreo realizado indican que en la región estudiada existe una flora muy variada, ya que se registraron 1,332 especies representando los diferentes grupos de la flora de la zona. La cantidad de especies registradas representan un 13 % del total estimado para nuestro país (más de 10,000 especies en total), en una región que representa apenas el 2.8 % de la superficie total del país. La importancia de la cantidad de especies registradas es aún mayor si se considera que la superficie efectivamente muestreada (11 ha) es insignificante en comparación con la superficie total del país (7,700,000 ha), ya que representa apenas el 0.0001 % del total.

Otro hecho que resalta lo interesante de la región es que allí se han registrado especies que han migrado desde Sur y Centroamérica, luego de la formación del Istmo de Panamá hace aproximadamente tres millones de años. Esta mezcla se refleja en una región con numerosas especies. Además, los registros muestran una nueva especie de Piperaceae y 32 especies endémicas para nuestro país. Por otro lado, la flora de la región resulta importante para las comunidades humanas que allí habitan; ya que, numerosas especies de plantas son utilizadas como alimento, medicinas, en la elaboración de artesanías, como ornamentales, madera de ebanistería y en construcciones rurales.

Los muestreos de flora son útiles para comprender el funcionamiento de los sistemas biológicos en que se enmarca la vegetación. Se debe considerar que en los ecosistemas terrestres, las plantas son la puerta de entrada de la energía, y además ofrecen refugio a la fauna silvestre y son fuente de beneficios al ser humano como los anteriormente señalados.

5.2.2.2.1 REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Los resultados del muestreo se presentan agrupando las especies registradas de acuerdo al tipo de planta: Magnoliophyta con 983 especies, Coniferophyta con 4 especies, Pteridophyta y aliados con 98, musgos con 135, hepáticas y antocerotes con 111 y líquenes con una especie. Se registró un total de 1,332 especies. Del total de especies registradas 998 se han identificado a nivel de especie y 334 a nivel de género. La identificación hasta género se debe a que parte de las muestras recolectadas solo contaban con material vegetativo, lo que dificultó su identificación. Las especies registradas se agrupan en 186 familias y 606 géneros. Las familias mejor representadas en la región estudiada, de acuerdo a la cantidad de especies registradas, son: la Rubiaceae (93), Melastomataceae (70), Lejeuneaceae (60), Fabaceae (52), Piperaceae (42) y Clusiaceae (35).

La flora de la región esta constituida por especies de distribución neotropical (aproximadamente el 50%) y son de amplia distribución la América tropical. Por otro lado, se registraron especies de distribución regional o sea especies de distribución suramericana y otras de distribución mesoamericana. La región resulta interesante si se considera que casi el 20% de las especies son de distribución restringida, limitándose su distribución a la región chocoana formada por

Costa Rica, Panamá, Colombia y el norte de Venezuela. Además de las especies de distribución limitada, se registraron 32 endémicas, o sea, de distribución restringida a nuestro país.

Considerando la forma de distribución geográfica de las especies registradas, se observa que la flora de la región tiene su origen en las migraciones de plantas tanto del Norte como de Suramérica. Además, se observa cierto grado de endemismo posiblemente producto de dichas migraciones y por posterior aislamiento de las poblaciones.

A continuación se presentan los resultados del muestreo de acuerdo a las especies registradas en cada grupo de plantas.

A. DIVISIÓN MAGNOLIOPHYTA

Este grupo de plantas, conocidas comúnmente como Angiosperma, incluye las especies con flores y que constituyen la mayor parte de las plantas observadas en paisaje de la región estudiada. En nuestro país se estima que existen aproximadamente 8,000 especies de angiospermas y representan el grupo más numeroso de la flora panameña (Correa y Valdespino, 1998). En el presente estudio se han registrado 983 angiospermas representando el 12 % del total estimado para el país. Las 983 especies de angiospermas registradas se agrupan en 122 familias y 442 géneros. Las familia mejor representadas por la cantidad de especies que presentan son: la familias Rubiaceae con 93 especies, Melastomataceae con 70 especies, la Fabaceaee con 52 y la Piperaceae con 42 especies.

A continuación se presenta la lista de las especies registradas de acuerdo a la Clase a que pertenecen: Liliopsida (Monocotiledóneas) y Magnoliopsida (Dicotiledóneas).

i. CLASE LILIOPSIDA

Este es un grupo de plantas comúnmente conocidas como **Monocotiledóneas**, que generalmente se presenta en forma de hierbas, con excepciones como el caso de las palmas y bambúes.

Las flores son trímeras, esto es con tres sépalos, tres pétalos y tres estambres o en múltiplos de tres. En este grupo de plantas se registraron 138 especies, distribuidas en 20 familias y 77 géneros. Las familias mejor representadas por la cantidad de especies registradas son: la Araceae con 31 especies, la familia de las palmas (Arecaeae) con 22 especies, la Poaceae con 18 especies y la Cyperaceae con 15. Se resalta que la familia Poaceae domina el paisaje, ya que en los pastizales la especie que predomina es *Ischaemum timorense (Ratana)*. La familia Araceae se encuentra frecuentemente en el piso de los bosques naturales maduros.

Al comparar la cantidad de especies, registradas en las diferentes categorías de hábitat, se observa que en el rastrojo de seis años se presenta la mayor cantidad (54), seguido de pastizal (38) y bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (36).

Entre las especies que se presentan con mayor frecuencia se observan: *Ischaemum timorense* (Poaceae), *Cyclanthus bipartitus* (Cyclanthaceae), *Socratea exorrhiza* (Arecaceae), *Cyperus tenuis* (Cyperaceae), *Calathea micans* (Marantaceae), *Calathea insignis* (Marantaceae) y *Smilax spissa* (Smilacaceae).

Con relación a la distribución geográfica natural de las especies se observa que la mayor parte de éstas son de distribución neotropical. Sinembargo, se registraron cinco especies endémicas para Panamá (*Anthurium pittieri, Chamaedorea microphylla, Aechmea allenii, Calathea allenii y Pariana strigosa*). Además, se registraron 16 especies de distribución restringida a la región chocoana y 10 especies de distribución mesoamericana. Para mayor detalle ver el Cuadro 5.2-28.

Cuadro 5.2 - 28

LISTA DE ESPECIES DE LA CLASE LILIOPSIDA (MONOCOTILEDÓNEA), SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: 1-Especie endémica, 2-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, 3- Mesoamérica y/o el Caribe, 4-Panamá y Suramérica, 5-Neotropical, 6-América y otros continentes, 7-Introducidas o cultivadas.

Hábito: 1-Árbol, 2-Arbustos, 3-Hierbe, 4-Epífita, 5-Bejuco, 6-Acuática

Categoría de Hábitat: **BPOTLTB** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas. **BPOTLTB-AP** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas **BPOTLSM**- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano. **BPOTLM** - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, **PO**- Potrero, **R2**- Rastrojo de 2 Años, **R8**- Rastrojo de 8 Años. **BS_15**- Bosque secundario de 15 Años, **BS_30**- Bosque secundario de 30 Años

Sitios de Colecta: 1- El Limón, 2- Qda. de Uracilo, 3- El Torno, 4- La Mina, 5- Río Indio Arriba (Jordanal), 6- Lago Gatún (no aparece en la tabla) 7- Río Indio Nacimiento, 8- Santa María, 9- Boquilla La Mina, 10- La Macha, 11- Cedro Hueco, 12- La Sargenta, 13- La Tábla, 14- Tavidal Abajo, 15- El Santísimo, 16- La Conga, 17- Cerro Tigrero, 18- Qda. Nicaragua.

Registro de Especies: + Especie presente, − Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Alstroemeriaceae	Bomarea sp.		5	+	-	-	-	-	-	-	-	-										1						1			1
Amaryllidaceae	Pancratium littorale	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1					1				1
Araceae	Anthurium bakeri	3	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-												1							1
	Anthurium clavigerum	5	4	-	-	-	-	-	-	+	-	-													1						1
	Anthurium friedrichsthalii	5	4	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1					1
	Anthurium garagaranum	2	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Anthurium lancifolium	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Anthurium pentaphyllum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Anthurium pittieri var. morii	1	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-											1								1
	Anthurium ramonense	2	4	-	+	-	-	-	-	-	-	-														1					1
	Anthurium scandens	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-															1				1
	Anthurium sp.		3	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
			4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Anthurium spathiphyllum	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Anthurium trinerve	5	4	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1							1
	Anthurium trisectum	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Anthurium vallense	4	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Colocasia esculenta	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Dieffenbachia sp.		3	-	-	-	-	-	-	+	-	-												1							1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-		1																		1
	Dracontium sp.		3		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Homalomena sp.		3	-	-	-	-	-	-	+	-	-																			1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1						1
	Homalomena wendlandii	2	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
	Monstera sp.		4		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1					1
				-	-	-	-	-	+	-	+	-														1					1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																		1	1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Philodendron inaequilaterum		4	-	-	-	-	-	-	+	-	-																			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
		5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-												1							1
	Philodendron radiatum	3	4	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1											1
	Philodendron sp.		4		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1					2
				-	-	-	-	-	-	-	+															1						1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-									1											1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																		1
				+	-	-	-	-	-	-	+	-																1				1
	Philodendron verrucosum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Spathiphyllum sp.		3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Stenospermation sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
	Stenospermation spruceanum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-										1									1
	Syngonium schottianum	3	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-																			1
	Syngonium sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1					1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-																				1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-												1								1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-		1																		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
Arecaceae	Asterogyne martiana	3	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-									1			1							2
	Astrocaryum standleyanum		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
	Attalea allenii		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-												1							1
	Attalea butyracea		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1																2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-					1														1
	Bactris hondurensis	5	2		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Calyptrogyne allenii	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Chamaedorea microphylla	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Chamaedorea palmeriana	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Chamaedorea pinnatifrons	5	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Crysophila warscewiczii		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-											1								1
	Desmoncus orthoacanthos	5	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-																	1		1
	Euterpe sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-											1								1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-																1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-										1									1
	Geonoma cuneata	5	2		-	-	-	-	-	-	-	+															1				1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-																1			1
	Geonoma deversa	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Geonoma epetiolata	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-																			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Geonoma sp.		2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1		1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Iriartea Deltoide		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
	Oenocarpus bataua		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
	Oenocarpus panamensis		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Socratea exorrhiza		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-							1									1			2
				-	-	-	-	-	-	+	-	-												1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Synechanthus warscewiczianus	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Welfia regia	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-							1								1				2
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
Bromeliaceae	Aechmea allenii	1	4	-	-	+	-	-	-	-	-	+															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Aechmea magdalenae	5	3		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Guzmania calamifolia	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Guzmania musaica	2	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Pitcairnia sp.		3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
	Ronnbergia explodens	4	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Tillandsia punctulata	3	4	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1						1
Commelinaceae	Dichorisandra hexandra	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																					TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18							
Commelinaceae	Dichorisandra hexandra			-	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1							2
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1													1
	Floscopa robusta	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
	Tradescantia zebrina	3	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1							1
	Tripogandra serrulata	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																						1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-												1	1											2
Costaceae	Costus laevis	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-												1													1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
	Costus sp.		3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																		1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1							1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																								1
	Costus villosissimus	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1						1																2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-											1				1									1
	Costus woodsonii	3	3	-	+	-	-	-	-	-	-	-																								1
	Dimerocostus strobilaceus	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1														1
Cyclanthaceae	Carludovica drudei	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1																			1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																						1
			3	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1									1
				-	-	-	-	-	=	+	-	-									1													1	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	+										1														1
	Carludovica palmata	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1													1
	Cyclanthus bipartitus	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																						1
			3	-	-	-	-	-	+		-	+										1														1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-									1			1												3
				-	-	-	-	-	+	-	-	-														1										1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+								1																1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																								1
	Dicranopygium sp.1		3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
	Dicranopygium sp.2		3	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1							1
Cyperaceae	Cyperus laxus	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																					1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1											1												2
	Cyperus luzulae	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1			1							1	1	1										5
	Cyperus tenuis	6	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																						1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																							1
	Fimbristylis dichotoma	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1										1
	Fimbristylis littoralis	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1																			1
	Kyllinga pumila	6	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																						1
	Mapania assimilis	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1									2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1								1
	Rhynchospora argentea	2	3		-	-	-	-	-	-	-	+										1														1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1													1
	Rhynchospora cephalotes	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1									1
	Rhynchospora nervosa	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1						1					1										3
	Rhynchospora sp.1		3	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1								1
	Rhynchospora sp.2		3	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1								1
	Scleria melaleuca	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1																				2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1							1				1	1										4
				-	-	-	-	+	+	-	-	-								1																1
	Scleria microcarpa	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
	Torulinium odoratum	6	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1												1										2
Dioscoreaceae	Dioscorea standleyi	2	5	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1																	1
Haemodoraceae	Xiphidium caeruleum	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1																			1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1						1															3
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																							1	1
Heliconiaceae	Heliconia irrasa	2	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-														1										1
	Heliconia longiflora	2	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+									1															1
	Heliconia sp.		3		-	-	-		+		-	+										1														1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1									2
				-	-	-	-	-	-	+	-	-					1				1														1	3
				-	-	-	-	-	+	-	+	+								1																1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-		1												1										2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1						1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																		1					1
Liliaceae	Maianthemum paniculatum	3	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-										1							1							1
Limnocharitaceae	Limnocharis flava	5	6	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
Marantaceae	Calathea allenii	1	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
	Calathea insignis	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-								1		1														2
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																							1	1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-		1																							1
	Calathea lasiostachya	2	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1																1
	Calathea marantifolia	2	2	-	-	-	-	+	+	+	-	-												1												1
	Calathea micans	5	3		-	-	-	-	-	-	-	+										1														1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+										1														1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-												1												1
	Calathea nodosa	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1														1
	Calathea sp.		3	-	-	-	-	-	-	-	+	+										1														1
	Ischnosiphon arouma	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1														1
	Stromanthe jacquinii	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1									1
Orchidaceae	Elleanthus sp.		2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1							1									1
	Epidendrum sp.		4	-	-	-	-	+	-	-	-	-																								1
	Habenaria sp.		3	-	-	-	-	-	+	-	-	-					1																			1
	Ornithocephalus sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
	Pleurothallis sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1									1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1						1
	Stelis sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1						1
Poaceae	Andropogon bicornis	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-																								1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-					1										1									1
	Axonopus compressus	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-															1									1
	Axonopus fissifolius	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																						1
	Bambusa sp.		2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																							1	1
	Homolepis aturensis	5	3	-	-	-	-		+	-	-	-										1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																						1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-								1	1					1	1								4
	Ichnanthus pallens	6	3	-	-	-	-	-	+	-	+	+								1																1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1						1														3
	Ichnanthus tenuis	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-										1														1
	Ischaemum timorense	7	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1											1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-					1																			1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1				1						1		1										4
	Panicum laxum	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																						1
	Panicum mertensii	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1														1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-									1															1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																							1	1
	Panicum pilosum	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-																							1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-					1																				1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-									1	1					1									3
	Panicum trichoides	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																						1
	Pariana strigosa	1	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+									1															1
	Paspalum conjugatum	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																						1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCION	HÁBITO	CATEGORIA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Poaceae	Paspalum fasciculatum	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1							1
	Pennisetum purpureum	7	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
	Pharus latifolius	5	3	-	-	-	-	-	+		-	-										1									1
	Pharus sp.		3	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
Pontederiaceae	Heteranthera reniformis	5	6	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1														1
	Pontederia rotundifolia	5	6	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
Smilacaceae	Smilax mollis	3	5	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-								1											1
	Smilax spinosa	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Smilax spissa	2	5	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-					1															1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																		1
Zingiberaceae	Renealmia alpinia	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-								1											1
	Renealmia cernua	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1					2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																			1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
	Renealmia pluriplicata	5	3	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
				TOTALES										20	11	6	9	12	7	20	8	40	16	16	12	21	29	15	21	18	281

ii. CLASE MAGNOLIOPSIDA

Éste es un grupo plantas comúnmente conocidas como **Dicotiledóneas**, que generalmente se presenta en forma de hierbas, arbustos, árboles y bejucos.

Las flores son tetrámeras o pentámeras, esto es con cuatro o cinco sépalos y pétalos, y cuatro o cinco estambres o en múltiplos de cuatro o cinco. En este grupo de plantas se identificaron 846 especies, distribuidas en 102 familias y 365 géneros.

Las familias mejor representadas por la cantidad de especies registradas son:

- La Rubiaceae con 99 especies
- Melastomataceae la familia con 70
- Fabaceae con 54 especies
- Piperaceae con 42 especies
- Clusiaceae con 35 especies.

Al comparar la cantidad de especies, registradas en las diferentes categorías de hábitat, se observa que:

- En el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano se presenta el mayor número (327)
- En el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (279)
- En el rastrojo de tres años (226)

Es de notar que en los dos primeros casos se registró una cantidad significativa de briofitas que no se observaron ni en pastizal ni en rastrojo. Entre las especies que se presentan con mayor frecuencia en la región se observan:

- *Dendropanax arboreus* (Araliaceae)
- *Bixa orellana* (Bixaceae)
- *Symphonia globulifera* (Clusiaceae
- *Hernandia didymantha* (Hernandiaceae)
- *Conostegia setosa* (Melastomataceae
- *Pachira aquatica* (Bombacaceae).

Las especies mencionadas se observan desde las tierras bajas hasta las de mayor altitud.

Buena parte de las especies registradas en este grupo son de origen neotropical (26% de las especies registradas). Se registraron:

- 26 especies endémicas para Panamá
- 168 especies de distribución chocoana
- 31 mesoamericanas.

la mayor parte del resto de las especies es de distribución neotropical.

En el Cuadro 5.2-29, se presentan los resultados obtenidos con respecto a las dicotiledóneas.

Cuadro 5.2 - 29

LISTA DE ESPECIES DE LA CLASE MAGNOLIOPSIDA (DICOTILEDÓNEAS), SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: 1-Especie endémica, 2-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, 3- Mesoamérica y/o el Caribe, 4-Panamá y Suramérica, 5-Neotropical, 6-América y otros continentes, 7-introducidas o cultivadas.

Hábito: 1-Árboi, 2-Arbustos, 3-Hierba, 4-Epífita, 5-Bejuco, 6-Acuática

Categoría de Hábitat: **BPOTLTB** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, **BPOTLTB-AP** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas. **BPOTLSM**- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano, **BPOTLM** - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, **PO**- Potrero, **R2**- Rastrojo de 2 Años, **R8**- Rastrojo de 8 Años. **BS_15**- Bosque secundario de 15 Años, **BS_30**- Bosque secundario de 30 Años.

Sitios de Colecta: 1- El Limón, 2- Qda. de Uracilo, 3- El Torno, 4- La Mina, 5- Río Indio Arriba (Jordanal), 6- Lago Gatún (no aparece en la tabla) 7- Río Indio Nacimiento, 8- Santa María, 9- Boquilla La Mina, 10- La Macha, 11- Cedro Hueco, 12- La Sargenta, 13- La Tabla, 14- Tavidal Abajo, 15- El Santísimo, 16- La Conga, 17- Cerro Tigrero, 19- Qda. Nicaragua.

Registro de Especies: + Especie presente, - Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA																TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Acanthaceae	Aphelandra campanensis	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
	Aphelandra dolicantha	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-														1				1
	Aphelandra panamensis	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1		1
	Blechum pyramidatum	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1							1			1						3
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																		1
	Justicia comata	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1								1									2
	Odontonema tubaeforme	3	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1										1							2
Amaranthaceae	Cyathula achyranthoides	6	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	1																	2
Anacardiaceae	Anacardium excelsum		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
	Anacardium occidentale		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																		1
	Mangifera indica		1	-	-	-	-	+	-	-	-	-				1															1
	Mosquitoxylum jamaicense		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1		1
	Spondias mombin		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-				1															1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-											1							1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-	1																		1
	Spondias purpurea		1	-	-	-	-	+	-	-	-	-				1															1
	Spondias radlkoferi	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-										1			1					1
	Spondias sp.		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-																			1
	Tapirira guianensis	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1											1		1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
Annonaceae	Anaxagorea allenii	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Anaxagorea sp.		1	-	-	-	-	-	+	-	+	+							1											1
	Annona montana	2,4	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Annona sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	+	-							1											1
	Annona spraguei	2	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																		1
	Cymbopetalum lanugipetalum	2	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Desmopsis sp.		2	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1										1
			1	-	-	-	-	-	-	+	-	-									1									1
	Guatteria amplifolia	3	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	-	-	-	+							1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-								1									1	2
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Guatteria crispiflora		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-									1						1			1
	Guatteria sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+														1				1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-																			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1		2
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Guatteria sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Rollinia sp.		2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Xylopia bocatorena	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-																			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Xylopia frutescens	5	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
	Xylopia sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1											1
Apocynaceae	Aspidosperma sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Aspidosperma sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Aspidosperma sp.2		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Aspidosperma sp1		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Aspidosperma spruceanum		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Couma macrocarpa		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Himatanthus articulatus	4	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Mandevilla hirsuta	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-														1				1
	Mandevilla villosa	5	5	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Plumeria pudica		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
	Stemmadenia alfari	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Stemmadenia donnell-smithii	3	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Stemmadenia macrophylla	3	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-											1			1				1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
	Tabernaemontana panamensis	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Tabernaemontana sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1											1		1
Aquifoliaceae	Ilex sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Ilex sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Ilex stellata	1	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Ilex yurumanguinis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1
Araliaceae	Dendropanax arboreus	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+										1								1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																		1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1		2
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Dendropanax latilobus	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1		2
	Dendropanax panamensis	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Dendropanax sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1	1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-																		1
			2	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Dendropanax sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Dendropanax sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Dendropanax sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Oreopanax sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Oreopanax sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Oreopanax sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Oreopanax sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA																TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Araliaceae	Oreopanax sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Schefflera robusta	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Schefflera sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Schefflera sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Sciadodendron excelsum	3	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
Asclepiadaceae	Asclepias curassavica	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1						1	1						4
	Blepharodon mucronatum	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-							1										1
	Tassadia obovata	5	5	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
Asteraceae	Austroeupatorium inulaefolium	4	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1					1
	Clibadium grandifolium	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1								1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-										1							1
	Clibadium pilonicum	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Clibadium surinamense	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-							1									1	2
	Elephantopus mollis	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-				1									1				2
	Erechtites hieracifolia	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1				1
	Melampodium costaricense	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																1
	Mikania guaco	5	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-								1									1
	Mikania hookeriana	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Mikania micrantha	5	5	-	-	-	-		-	+	-	-				1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-									1							1	1
				-	-	-	-	+		-	-	-																	1
	Mikania tysonii	1	5	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Neomirandea alienii	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1									1		2
	Neurolaena lobata	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-									1				1				1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																	1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																1	1
	Rolandra fruticosa	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1													1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-							1			1	1	1					4
	Schistocarpha eupatorioides	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-																1	1
	Sinclairia polyantha	5	5	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Sphagneticola trilobata		3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																1
	Spiracantha cornifolia	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																1
	Tilesia baccata	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1										1
	Verbesina gigantea	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-												1				1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-																	1
			3	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1												1	1
	Vernonanthura patens	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1														2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1								1	1				4
			3	-	-	-	-	+	-	-	-	-											1						1
	Wedelia calycina	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																1
Begoniaceae	Begonia plebeja	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1																1
	Begonia urophylla	2	3	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1				1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																1	1
Bignoniaceae	Amphitecna sessilifolia	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
	Arrabidaea conjugata	5	5	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1				1
	Gibsoniothamnus grandiflorus	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Jacaranda copaia	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1				1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				-	-	-	-	-	+	-	+	-							1										1
	Schlegelia fastigiata	5	5	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
	Tabebuia guayacan	3,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1														2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-				1													1
	Tabebuia rosea	3,4	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-														1			1
	Tabebuia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-																	1
Bixaceae	Bixa orellana	5,7	1	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1									1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-									1								1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																1	1
			2	-	-	-	-	-	+	+	-	-																1	1
Bombacaceae	Ceiba pentandra		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-										1		1					1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1													3
	Hampea albipetala	4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Matisia bracteolosa	2,4	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
	Matisia dolichopoda	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1				1
	Matisia exalata	1	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1							1				2
	Matisia ochrocalyx	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1				1
	Matisia sanblasensis	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1				1
	Matisia sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-														1			1
	Pachira aquatica	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1		1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
	Quararibea sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
	Quararibea sp.1		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
	Quararibea sp.2		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
Boraginaceae	Cordia alliodora		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1														2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-				1													1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-	1																1
	Cordia dwyeri	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
	Cordia lucidula		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
	Cordia sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1										1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																1	1
	Cordia spinescens	5	2	-	-	-	-		+	-	-	-									1								1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-				1													1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-										1							1
	Heliotropium curassavicum		3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
	Tournefortia sp.		5	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
	Tournefortia sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
Burseraceae	Protium inconforme	1	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
	Protium pittieri	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-													1				1
			2	-	-	-	-	-	-	-	-	-													1				1
	Protium sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	-	-	-	-	-	+							1										1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1				1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1	1
	Protium sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
	Protium sp.2		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
	Trattinnickia aspera	5	1		-	-	-	-	-	-	-	+									1								1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-												1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
Cactaceae	Epiphyllum phyllanthus	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-														1			1
Campanulaceae	Burmeistera cyclostigmata	2	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1
	Burmeistera microphylla	2	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																				TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
	Burmeistera tenuiflora	2	3	-	-	-	+	-	-	-	-								1										1					2
	Centropogon granulosus	5	3	-	-	-	+	-	-	-	-								1															1
Capparidaceae	Capparis filipes	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
Caricaceae	Jacaratia costaricensis	2	1	-	-	-	-	-	-	-	+																							1
				-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
Caryophyllaceae	Drymaria cordata	6	3	-	-	-	-	+	-	-	-													1										1
Cecropiaceae	Cecropia obtusifolia	2	1	-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
			2	-	-	-	-	-	-	-	+											1												1
	Cecropia peltata	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-											1												1
	Cecropia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-						1									1								2
				-	-	-	-	-	-	+	-													1										1
				-	-	-	-	-	+	-	-		1																					1
				-	-	-	-	-	+	-	-			1																				1
				-	-	-	+	-	-	-	-								1															1
				-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
			2	-	-	-	-	+	-	-	-									1														1
			1	-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Cecropia sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
	Pourouma bicolor	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-															1								1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-															1								1
	Pourouma sp.		1	-	-	-	-	-	-	+	-																				1			1
Celastraceae	Quetzalia occidentalis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-																			1				1
	Zinowiewia costaricensis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-								1											1				2
Chloranthaceae	Hedyosmum bonplandianum	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-															1								1
				-	-	-	+	-	-	-	-																			1				1
	Hedyosmum costaricense	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-																			1				1
Chrysobalanaceae	Hirtella latifolia	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-							1								1								2
				+	-	-	-	-	-	-	-																1							1
	Hirtella sp.		1	-	-	-	-	-	-	+	-														1									1
	Hirtella triandra	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-													1										1
	Hirtella tubiflora	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
	Licania arborea		1	+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
	Licania jefensis	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Licania sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
	Licania sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Licania sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Licania sp.3		1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Maranthes sp.		1	-	-	-	-	-	-	+	-																				1			1
Clethraceae	Clethra coloradensis	1	1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Clethra lanata	2,3	1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Clethra sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
Clusiaceae	Calophyllum longifolium	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
	Calophyllum nubicola	1	1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Calophyllum sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Chrysochlamys glauca	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
	Chrysochlamys grandifolia	2	1	-	-	-	-	-	-	-	+									1														1
	Chrysochlamys nicaraguensis	5	2	-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
	Chrysochlamys psychotriifolia	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
	Chrysochlamys sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
	Clusia minor	5	1	-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Clusia rosea	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
	Clusia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1							2
				-	-	-	-	-	+	-	-		1																					1
				-	-	-	+	-	-	-	-																			1				1
			4	-	-	-	+	-	-	-	-								1															2
	Clusia sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
	Clusia sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Clusia uvitana		1	-	-	-	-	+	-	-	-														1									1
	Dystovomita paniculata	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
				-	-	-	+	-	-	-	-								1															2
			2	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
	Dystovomita sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Dystovomita sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-																				1			1
	Garcinia intermedia	2,3	1	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
	Garcinia macrophylla		1	-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
	Garcinia madruno	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-															1								1
			2	-	-	-	-	-	-	-	+																						1	1
	Garcinia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Marila laxiflora	3,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1							2
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
				+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
	Marila sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-																			1				1
	Symphonia globulifera		1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
		6	1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	+	-	-	-	-								1															2
				-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
				+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
			2	-	-	-	-	-	-	-	+											1												1
				-	-	+	-	-	-	-	-							1									1							2
				-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
	Tovomita longifolia		1	+	-	-	-	-	-	-	-																	1						1
		5	2	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
	Tovomita stylosa	2	1	-	-	-	-	-	-	-	+															1								1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
	Tovomita weddelliana	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-																		1					1
		5	2	-	-	-	+	-	-	-	-								1										1					2
				+	-	-	-	-	-	-	-																			1				1
	Tovomitopsis nicaraguensis	2	1	-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
	Tovomitopsis sp.		1	-	-	+	-	-	-	+	-																1							1
	Vismia baccifera	2	2	-	-	-	-	+	-	-	-									1														1
		5	1	-	-	+	-	-	-	-	-							1																1
			2	-	-	-	-	-	+	+	-																						1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-																1							1
	Vismia billbergiana	3	1	-	-	-	-	-	-	+	-																						1	1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
	Vismia jefensis	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-								1															1
	Vismia latisepala	2	1	-	-	-	-	-	+	-	-									1														1
				-	+	-	-	-	-	-	-												1											1
	Vismia macrophylla	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-																1							1
				-	-	-	-	-	-	+	-																						1	1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-									1														1
	Vismia sp.		2	+	-	-	-	-	-	-	-																		1					1
Combretaceae	Terminalia amazonia	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-						1																	1
				+	-	-	-	-	-	-	-																		1					1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-				1																			1
	Terminalia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1							2
				-	-	-	+	-	-	-	-																			1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-												1											1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORIA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLIM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Connaraceae	Cnestidium rufescens	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1														1
Convolvulaceae	Ipomoea sp.		5	-	-	-	-	-	-	+	-	-																1	1
	Maripa panamensis	5	5	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
Cucurbitaceae	Cayaponia glandulosa	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1								1
	Cayaponia granatensis	2	5	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1				1
	Cayaponia racemosa	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1								1
	Gurania coccinea	2	5	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Gurania tubulosa	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1								1
	Momordica charantia	6,7	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Rytidostylis carthaginensis	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-											1							1
Cyrillaceae	Cyrilla racemiflora	2,3	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
Dilleniaceae	Doliocarpus dentatus	5	5	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
	Doliocarpus major	5	5	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1										1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1														1
Elaeocarpaceae	Sloanea sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1
	Sloanea sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1
	Sloanea sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
	Sloanea sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
	Sloanea sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
	Sloanea stipitata	4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
Ericaceae	Cavendishia bracteata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Cavendishia chiriquiensis	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Cavendishia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Cavendishia sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Cavendishia sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Cavendishia sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Disterigma sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Disterigma trimerum	1	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Psammisia ramiflora	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
Erythroxylaceae	Erythroxylum macrophyllum	5	1	+	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1				1
	Erythroxylum sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
Euphorbiaceae	Acalypha diversifolia	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1				1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-	1																1
	Acalypha macrostachya	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1						1
				-	-	-	-	-	+	-	-										1								1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1				1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																1	1
	Alchornea latifolia		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-														1			1
	Alchornea sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Alchornea sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Alchornea sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Alchornea triplinervia		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Croton billbergianus	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1								1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
			2	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1								1
	Croton pachypodo		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
	Croton sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1			2
				-	-	-	-	-	-	-	-	-													1				1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1												1	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-							1										1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-												1					1
	Croton sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
	Croton sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Croton sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Croton trinitatis	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-				1			1					1	1				4
	Hura crepitans	5	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																1
	Hyeronima alchorneoides		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
	Hyeronima oblonga		2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1
		5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Hyeronima sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Mabea occidentalis		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1															1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1		1
	Pausandra sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1
	Phyllanthus acuminatus	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1				1
	Phyllanthus niruri	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-							1										1
	Phyllanthus urinaria	7	3	-	-	-	-		+		-	-									1								1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1														1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1							1		1				4
	Richeria obovata	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Tetrochidium euryphyllum	5	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Tetrorchidium euryphyllum	5	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
Fagaceae	Quercus sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Quercus sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
	Quercus sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1
Flacourtiaceae	Banara guianensis	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1														1
	Casearia arborea	5	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1
	Casearia arborea	5	1	-	-	-	-	-	+		-	+									1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1				2
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1							1
			2	-	-	-	-	-	+	-	+	+							1										1
	Casearia commersoniana	5	1		-	-	-	-	-	-	-	+									1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1		1
	Casearia sp.		1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
			2	-	-	-	-		+	-	-	-									1								1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
			3	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Casearia sylvestris	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1													1
	Lacistema aggregatum	3,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																1	1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+							1										1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-	-																1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1				1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+							1										1
	Laetia procera	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1									1
	Lindackeria laurina	5	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-								1									1
	Ryania speciosa	2	1	-	-	-	-	-	+	-	+	+							1										1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1			1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																			TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
Flacourtiaceae	Ryania speciosa			-	-	-	-	-	+	-	+	+								1													1
Gentianaceae	Chelonanthus alatus	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1									1
	Lisianthius peduncularis	1	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-														1							1
	Symbolanthus pulcherrimus	2	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1														1
	Voyria tenella	5	3	-	-	-	-	-		-	+	+								1													1
Gesneriaceae	Alloplectus panamensis	5	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1														1
	Besleria formicaria	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1							2
	Besleria notabilis	2	2		-	-	-	-	-	-	-	+										1											1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1														1
	Chrysothemis friedrichsthaliana	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1							1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1						1													2
	Columnea dissimilis	2	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
	Columnea hirsutissima	2	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
			4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
	Columnea kahlbreyeriana	2	3		-	-	-	-	-	-	-	+										1											1
	Columnea rubra	1	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
	Columnea sp.		3	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1			1
			4	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1						1
	Cremosperma maculatum	2	3	-	-	-	+	-	+	-	-	-							1														1
	Drymonia serrulata	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-														1							1
	Drymonia sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
			4	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
	Gasteranthus acropodus	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
	Gasteranthus wendlandianus	2	3	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
	Nautilocalyx colombianus	2	3	-	-	-	-	-	+	+	-	-																				1	1
	Rufodorsia intermedia	2	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
Hernandiaceae	Hernandia didymantha	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
	Hernandia stenura	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
Hippocastanaceae	Billia columbianum		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
Icacinaceae	Calatola costaricensis	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1															1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
	Discophora guianensis	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																				1	1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
Juglandaceae	Alfaroa sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
	Alfaroa sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
Labiatae	Hyptis capitata	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1																	2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1			1							1	1								4
	Hyptis obtusiflora	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1									1
			3	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1																1
Lauraceae	Cinnamomum triplinerve	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
	Endlicheria sericea		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Nectandra sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Nectandra sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Nectandra sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Ocotea cernua	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1																			2
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
	Ocotea sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1						2
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																				1	1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1														1
			2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1														1
	Ocotea sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Ocotea sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1							2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Ocotea sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Ocotea sp.4		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Ocotea sp.5		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1															1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Ocotea sp.6		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Ocotea sp.7		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Ocotea sp.8		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Ocotea sp.9		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Phoebe brenesii	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
Lecythidaceae	Eschweilera calyculata	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
	Eschweilera panamensis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1														2
	Eschweilera pittieri	2	1		-	-	-	-	-	-	-	+										1											1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Eschweilera sessilis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Eschweilera sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1						2
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																				1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-								1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Eschweilera sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Eschweilera sp.2		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Eschweilera sp.3		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1					1
	Gustavia superba	2	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																				1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																			1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-		1																				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1					1
			2		-	-	-	-	-	-	-	+										1											1
Leguminosae	Albizia niopoides		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1				1
	Andira inermis	6	1		-	-	-		-	-	-	+										1											1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1									1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1										1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-	-																				1	1
	Cojoba rufescens	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1						1
	Desmodium adscendens	5	3	-	-	-	-		+		-	-										1											1
			5	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1																	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1																		2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1										1	1	1								4
	Desmodium axillare	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																			1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1						1	1					1	1							5
	Desmodium incanum	6	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1																		2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1												1	1							3
	Diphysa americana	3	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1								1
			2	-	-	-	-	-	-	-	-	-																1						1
	Erythrina costaricensis	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-															1						1
	Erythrina fusca	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																			1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORIA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Leguminosae	Erythrina gibbosa	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Erythrina sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Erythrina sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Gliricidia sepium		1	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1														1
	Inga cocleensis	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
	Inga goldmanii	2	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-												1							1
			2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	-	+		-	-										1									1
	Inga heterophylla		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Inga marginata		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
	Inga mucuna	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1												1
	Inga punctata	5	1	-	-	-	-	-		+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1						1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-		1																	1
	Inga sp.		1		-	-	-	-	+		-	+										1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1				2
				-	-	-	-		-	+	-	-												1							1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-														1				1	1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-					1													1	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1						1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+							1												1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	+	+	-	+	+							1												1
	Inga sp.1		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Inga sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Inga sp.3		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Inga sp.4		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Inga spectabilis	7	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Inga thibaudiana	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1															1
	Leucaena multicapitula	2	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																	1
	Lonchocarpus cf. velutinus	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Lonchocarpus pentaphyllus		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Lonchocarpus sp.		1		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Lonchocarpus sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Lonchocarpus sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1	1	1
	Lonchocarpus velutinus	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1	1	1
	Machaerium seemannii	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1														1
	Macrolobium colombianum	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1	1	1
	Mimosa polydactyla	4	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1														1
	Mimosa pudica	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1			1								1						3
	Pachyrhizus erosus	6	5	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1						1					1				4
	Pentaclethra sp.		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Pithecellobium sp.		1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
			2	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																	1
	Pterocarpus officinalis		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
		2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Pterocarpus sp.		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Swartzia panamensis		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Swartzia simplex	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1				2
				-	-	-	-	-	-	-	+	-								1							1				2
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Swartzia sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+								1											1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Swartzia sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Swartzia sp.2		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Tachigali versicolor	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Vigna peduncularis	5	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-								1											1
Loganiaceae	Spigelia humboldtiana	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Strychnos panamensis	3,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Strychnos toxifera	2	5	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1														1
Loranthaceae	Phoradendron piperoides	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
	Struthanthus oerstedii	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
Lythraceae	Cuphea calophylla	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-																1			1
	Cuphea setosa	4	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
Magnoliaceae	Magnolia sororum	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
	Magnolia sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
	Talauma sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
	Talauma sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
	Talauma sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1	1
Malpighiaceae	Byrsonima crassifolia	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-						1													1
			2	-	-	-	-	-	-	+	-	-						1													1
	Byrsonima sp.		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Byrsonima spicata	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-											1				1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-																			1
Malvaceae	Hampea albipetala	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
	Hampea micrantha	1	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
	Malvaviscus arboreus	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Pavonia fruticosa	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																	1
	Sida acuta	6	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1															1
	Sida rhombifolia	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1	2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1			1			1				1	1	1					6
	Urena lobata	6	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-					1			1											2
	Wercklea ferox	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
	Wissadula excelsior	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-															1				1
Marcgraviaceae	Marcgravia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1			1
Melastomataceae	Aciotis caulialata	2	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-															1				1
	Aciotis indecora	2	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1															2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1						1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-									1										1
				-	-	-	-	+	+	-	+	-								1											1
	Bellucia pentamera	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
	Blakea sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Blakea sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Blakea sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Blakea sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
Melastomataceae	Blakea sp.6		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Blakea sp.7		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Clidemia capitellata	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1											1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1				1												2
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1		1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-										1									1
	Clidemia collina	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1				1
	Clidemia coloradensis	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-														1					1
	Clidemia dentata	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1			1
				-	-	-	-	-	+		-	-									1										1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1										1						2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-										1									1
	Clidemia discolor	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-				1															1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-						1														1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-								1										1	2
	Clidemia epiphytica	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1								1						2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Clidemia folsomii	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1				1
	Clidemia hirta	6	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1															1
	Clidemia lanuginosa	1	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1									1				2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-														1					1
	Clidemia quinquenervia	2	2	-	-	-	-	+	+	-	-	-	1																			1
	Conostegia montana	5	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Conostegia muriculata	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
	Conostegia rufescens	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Conostegia setosa	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1														1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
	Conostegia subcrustulata	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-													1						1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-											1									1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1		1
	Graffenrieda gracilis	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Graffenrieda sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Henriettella tuberculosa	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
	Leandra chaetodon	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-														1					1
	Leandra granatensis	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-								1											1
				-	-	-	-	-	+	-	+	-							1												1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-								1											1
	Leandra mexicana	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1						1
	Leandra sp.		2	-	-	-	-	-	+	-	-	-																		1	1
	Leandra subulata	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
			4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Miconia affinis		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Miconia appendiculata	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1										1
	Miconia argentea	3	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1						1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+						1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
				-	-	-	+	+	-	-	-	-	1			1							1								3
	Miconia barbinervis	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1						1									2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1						1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1	1	1
	Miconia centrodesma	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Miconia colliculosa	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
	Miconia curvipetiolata	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1				1
			2	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1				1
	Miconia gracilis	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	+									1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																	1	1	1
	Miconia lacera	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-							1												1
	Miconia ligulata	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1												1
	Miconia nervosa	5	2	-	-	-	-	-	+		-	-									1										1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1	1
	Miconia pinochrophylla	2,3	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia serrulata	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1	1
	Miconia smaragdina	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1										1
	Miconia sp.		1	-	-	-	-	-	+		-	+									1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1						1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+							1												1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1	1	1
			2	-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1		1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
			5	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1											1
	Miconia sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Miconia sp.11		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Miconia sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Miconia sp.3		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
	Miconia sp.4		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia sp.6		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia sp.7		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia sp.8		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia sp.9		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Miconia trinerva		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Miconia valeriana	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Monolena primuliflora		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Mouriri sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Nepsera aquatica	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-								1											1
	Ossaea bracteata	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Ossaea laxivenula	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
	Ossaea robusta	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Ossaea spicata	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
	Tococa guianensis	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Tribouchina wurdackii	1	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Triolena spicata	2	3	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
Meliaceae	Carapa guianensis	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	-	-	-	-	+	-											1								1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-		1																	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Cedrela odorata		1	-	-	-	-		-	+	-	-				1															1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORIA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Meliaceae	Guarea glabra	3,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1		1	1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-														1			1
	Guarea grandifolia	5	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-							1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-								1										1
			2	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Guarea guidonia	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
	Guarea rhopalocarpa	2	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-														1				1
	Guarea sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1				2
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Guarea sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Guarea sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Trichilia americana	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Trichilia glabra	3	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
	Trichilia martiana	3,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
	Trichilia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1	2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
Menispermaceae	Cissampelos pareira	6	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
	Curarea toxicofera	4	2	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
			5	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
Monimiaceae	Mollinedia pinchotiana	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Mollinedia sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Siparuna conica	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Siparuna cuspidata	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Siparuna gesnerioides	2	2	-	-	-	-	-	+		-	-									1									1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Siparuna guianensis	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Siparuna pauciflora	2	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
		5	1	-	-	-	-	-	+		-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Siparuna sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
Moraceae	Brosimum alicastrum	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Brosimum guianensis	2,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Brosimum lactescens	5	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Brosimum rubescens		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Brosimum sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Brosimum sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Brosimum sp.2		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Brosimun sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Castilla elastica	3	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-							1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Castilla tunu	5	1	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Ficus colubrinae	2,3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Ficus insipida		1	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1						1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-	1																		1
	Ficus sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Helicocty lis tovarensis		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Maquira guianensis	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Maquira sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Naucleopsis capirensis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Naucleopsis naga	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Naucleopsis ulei	2	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
			2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Perebea xanthochyma	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-											1						1	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-	1																		1
			2	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
	Poulsenia armata	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Sorocea affinis	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Sorocea sp.		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
			2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Sorocea sp.2		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Trophis caucana	5	2	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
Myristicaceae	Compsoneura sprucei	5	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Iryanthera juruensis	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Otoba latialata	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Otoba novogranatensis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Virola nobilis		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Virola sebifera	3,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Virola sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1				2
				-	-	-	-	-	-	-	-	+							1											1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-											1						1	2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Virola sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.3		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.4		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.5		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.6		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.7		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.8		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola sp.9		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Virola surinamensis	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
			2	-	-	-	-	-	+		-										1									1
Myrsinaceae	Ardisia cf. revoluta	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Ardisia opegrapha	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Myrsinaceae	Ardisia sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+								1										1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1					1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	+	-	-	+	-													1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1		2
	Ardisia sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Ardisia sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Ardisia sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Ardisia sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Ardisia sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Cybianthus sp.		2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Myrsine sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Parathesis amplifolia	1	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1				2
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Parathesis sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
Myrtaceae	Calyptranthes sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Calyptranthes sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Eugenia cf. acapulcensis		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Eugenia cf. costaricensis		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Eugenia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+								1										1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Eugenia sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Eugenia sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Eugenia sp.3		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Eugenia sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Myrcia fosteri	1	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Myrcia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
			2	-	-	-	-	-	-	-	+	-																		1
	Myrcia sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Myrcia sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Myrcia sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Plinia povedae	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Psidium guajava	5	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1			1													2
			2	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-														1					1
	Psidium guineense	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1														1
	Syzygium jambos	7	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1				1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-					1													1
	Syzygium malaccense		1	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1													1
Nyctaginaceae	Guapira costaricana	2	1	-	-	-	-	-	+			+										1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-																			1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																	1	1	1
	Neea amplifolia	2	2	-	-	-	-	-	+		-	+										1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-																	1	1	1
	Neea sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
Ochnaceae	Cespedezia macrophylla	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Ouratea cocleensis	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1			1
	Ouratea lucens	6	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
			2	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1													1
	Sauvagesia erecta	6	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1								1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-			1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-								1				1		1				3
	Heisteria cyanocarpa	5	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1				1
	Heisteria macrophylla	3	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
	Minquartia guianensis	2,4	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
Oleaceae	Chionantus panamensis	3	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1	1
Onagraceae	Ludwigia affinis	5	3		-	-	-	-	+	-	-	-										1								1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-					1													1
	Ludwigia erecta	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1											1					2
	Ludwigia hyssopifolia	6	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1													1
	Ludwigia octovalvis	6	3		-	-	-	-	+	-	-	-										1								1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1											1	1				3
Passifloraceae	Passiflora auriculata	5	5			-	-	-	-	+	-	-										1								1
	Passiflora biflora	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-														1				1
	Passiflora sp.		5	-	-	-	-	+	+	-	-	-								1										1
	Passiflora vitifolia	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1														1
Phytolaccaceae	Phytolacca rivinoides	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-								1										1
Picramniaceae	Picramnia latifolia		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
Piperaceae	Peperomia hernandiifolia	5	4	-	-	-	-	+	-	-	-	-							1											1
	Peperomia panamensis	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Peperomia pernambucensis	5	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Peperomia sp.1		3	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
			4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1	1
	Peperomia sp.2		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Peperomia sp.3		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1			1
	Peperomia sp.4		4	-	-	-	-		+	-	+	-														1				1
	Peperomia umbrigaudens	1	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
	Peperomia urocarpoides	2	3	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1				1
	Piper aduncum	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1										1						2
	Piper aequale	5	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
	Piper augustum	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-								1										1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Piper curtispicum	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
	Piper daguanum	2	2		-	-	-	-	-	-	-	+										1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1												1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
	Piper dryadum	2	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
	Piper hartwegianum	2	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
	Piper hispidum	5	2		-	-	-	-	+		-	-										1								1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1						1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-					1							1						2
				-	-	-	-	-	-	+	+	-																	1	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1						1
	Piper imperiale	2	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-							1											1
			2		-	-	-	-	-	-	-	+										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1		1
	Piper leptocladum	5	2	-	-	-	-		-	+	-	-					1													1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																				TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
Piperaceae	Piper leptocladum			-	-	-	-	-	+	-	-	-									1												1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1									1											1
	Piper marginatum	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																				1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1												1									2
	Piper multiplinervium	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																						1
				-	-	-	-		+		-	-									1													1
	Piper nudifolium	2	2		-	-	-	-	-	-	-	+									1													1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1												1
	Piper obliquum	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Piper otophorum	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Piper peltatum	5	2	-	-	-	-		+		-	-									1													1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1													1									2
				-	-	-	-	+	-	+	-	-											1											1
	Piper reticulatum	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1											1
	Piper schiedeanum	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Piper sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Piper sp. nov.	1	2	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1							1
	Piper sp.1		2	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1							1
	Piper sp.2		2	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1															1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-											1											1
	Piper sp.3		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1								2
	Piper sp.4		2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Piper sp.5		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Piper sp.6		2		-	-	-	-		-		+									1													1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1									1
	Piper sp.7		2		-	-	-	-		-		+									1													1
	Piper sp.8		2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Piper subsessilifolium	2	2		-	-	-	-		-		+									1													1
	Piper thomasii	1	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Piper trigonum	5	2		-	-	-	-	+		-	+									1													1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-								1									1					2
				-	-	-	-	-	-	+	-														1									1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-							1															1
	Piper villiramulum	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1					1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-											1											1
Poaceae	Homolepis aturensis	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																			1
Polygalaceae	Polygala jefensis	1	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Polygala paniculata	5	3	-	-	-	-	+	+	-	-	-													1									1
Polygonaceae	Coccoloba sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Polygonum punctatum	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1										1
Quiinaceae	Quiina amazonica	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Quiina colonensis	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
Rhamnaceae	Gouania lupuloides	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1												1	2
Rhizophoraceae	Cassipourea elliptica	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
Rubiaceae	Alibertia sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Amaioua corymbosa	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Amaioua pedicellata	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Bertiera bracteosa	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Borreria assurgens	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																					1
	Borreria latifolia	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-				1							1	1	1									4
				-	-	-	-	+	+	-	-	-							1															1
	Borreria ocymifolia	5	3	-	-	-	-		+	-	-	-							1															1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-								1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1																			2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																					1
	Chione sp.		2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Coccocypselum herbaceum	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-							1															1
	Coccocypselum hirsutum	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1									1
	Cosmibuena macrocarpa	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Cosmibuena sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Coussarea sp.		2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Coussarea sp.1		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1												1
	Coussarea sp.2		1	-	+	-	-	-	-	-	-	-										1												1
	Elaeagia auriculata		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Elaeagia glossostipula	1	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1					1
	Elaeagia nitidifolia	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1					1
	Faramea eurycarpa	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Faramea multiflora	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																					1	1
	Faramea occidentalis	5	2	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1								1
	Faramea sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1					1
	Faramea trinervia	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Genipa americana	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1								2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																				1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1																			2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1												1
	Guettarda crispiflora		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Guettarda foliacea	2	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1										1
	Hamelia axillaris	5	2	-	-	-	-		-	+	-	-											1											1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1									1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																					1	1
	Hamelia macrantha	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
	Hedyotis lancifolia	6	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-											1											1
	Hillia palmana	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Hoffmannia longipetiolata	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																	1
	Isertia haenkeana	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1																	1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																					1	1
			2	-	-	-	-		+		-	-									1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1																		1	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1				1															2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-											1											1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-													1									1
				-	-	-	+	-	-	+	-	-							1															1
	Isertia laevis	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-							1															1
	Joosia umbellifera	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
	Ladenbergia sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Manettia reclinata	5	5	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																			1
	Palicourea guianensis	5	1		-	-	-	-	+		-	+									1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																						1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1												1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1					1
			2	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1				1													1	3
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1									1
	Palicourea lasiorrachis	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1																1
	Palicourea sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1								1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																					1	1
	Palicourea sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Palicourea sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1						1
	Pentagonia macrophylla	5	2	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1															1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORIA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R6	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Rubiaceae	Pentagonia macrophylla			-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1											1					2
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1	1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-														1				1
	Pentagonia sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Posoqueria latifolia		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
		5	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Posoqueria maxima		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Psychotria acuminata	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1	2
				-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+							1											1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-								1										1
	Psychotria brachiata	3	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1								1	2
				-	-	-	-	-	+		-	-									1									1
	Psychotria chagrensis	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1					1
	Psychotria cincta	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Psychotria correae	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Psychotria cyanococca	3	2	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-											1						1	2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Psychotria deflexa	5	2	-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
	Psychotria dichroa	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1									1			2
	Psychotria elata	5	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1									1			2
	Psychotria emetica	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
	Psychotria erecta	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Psychotria gentryi	4	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Psychotria glomerulata	3	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Psychotria graciliflora	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Psychotria guadalupensis	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
			4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Psychotria guapilensis	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	-	+		-	-									1									1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Psychotria hoffmannseggiana	5	2	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																	1	1
	Psychotria horizontalis	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																		1
	Psychotria luxurians	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1										1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Psychotria macrophylla	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
	Psychotria marginata	5	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Psychotria maxonii	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Psychotria microbotrys	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Psychotria officinalis	5	2	-	-	-	-	-	-	-	+	-							1											1
	Psychotria poeppigiana	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+							1											1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1		1
	Psychotria psychotriifolia	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Psychotria pubescens	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Psychotria racemosa	5	2	-	-	-	-	-	+			+									1									1
				-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+							1											1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Psychotria sarapiquensis	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Psychotria sp.		1	-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Psychotria sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Psychotria sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1				2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Psychotria suerrensis	3	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
	Psychotria tenuifolia	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Psychotria uliginosa	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Psychotria zevallosii	4	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1				2
	Randia grandifolia	3	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Randia sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Raritebe palicoureoides	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Rondeletia hameliifolia	2	2	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
	Rudgea cornifolia	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Rudgea sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
	Sabicea villosa	5	5	-	-	-	-	-	-	+	-	-									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	+	-																	1	1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-		1	1															2
				-	-	-	-	-	+	-	-	-								1			1	1	1					4
	Simira maxonii		1	-	-	+	-	-	+	-	-	-												1						1
	Spermacoce confusa	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
	Warszewiczia coccinea	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
			2	-	-	-	-	-	+		-	+									1									1
Rutaceae	Citrus sinensis	7	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-				1														1
	Hillia sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Hortia colombiana		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Zanthoxylum acuminatum	2	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Zanthoxylum cf. melanostictum	2,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1												1
	Zanthoxylum melanostictum	2,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1			1
	Zanthoxylum panamense	2	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-				1														1
			2	-	-	-	-	-	-	-	-	-													1					1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-																	1	1
	Zanthoxylum setulosum		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1																	1
	Zanthoxylum sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
Sabiaceae	Meliosma sp.1		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1			1
	Meliosma sp.2		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
Sapindaceae	Allophylus gentryi	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Allophylus psilospermus	3	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1				2

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Sapindaceae	Cupania cinerea	5	1	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-				1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	-	+	-	-					1														1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-				1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-																			1
	Cupania rufescens		1	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
	Cupania scrobiculata	5	1	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
	Cupania sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-																	1		1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-									1										1
				-	-	-	-	-	+	-	-			1																1
				-	+	-	-	-	-	-	-										1									1
			2	-	-	-	-	-	+	-	-														1					1
	Cupania sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Cupania sp.2		1	-	+	-	-	-	-	-	-										1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Cupania sp1.		1	-	+	-	-	-	-	-	-										1									1
	Matayba sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-																1			1
	Matayba sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Paullinia baileyi	1	5	-	+	-	-	-	-	-	-										1									1
	Paullinia sp.		5	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Sapindus caudatum	4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Serjania mexicana	5	5	-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
	Serjania rhombea	5	5	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
	Serjania sp.		5	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
	Talisia nervosa	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1											1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-									1									1
Sapotaceae	Chrysophyllum argenteum	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+							1											1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-										1				1				1
	Chrysophyllum cainito		1	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1														2
	Chrysophyllum sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Manilkara sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Micropholis sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Micropholis sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria buenaventurensis	4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria congestifolia	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
	Pouteria reticulata	3,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria sp.		1	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	-	-	+	-	+	-								1										1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Pouteria sp.1		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Pouteria sp.2		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Pouteria sp.3		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria sp.4		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria sp.5		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria sp.6		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria sp.7		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Pouteria stipitata	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
Saxifragaceae	Phyllonoma tenuideus	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
Scrophulariaceae	Lindernia crustacea	6	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Scoparia dulcis	6	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-											1	1	1					3
Simaroubaceae	Quassia amara	5	1	-	-	-	-	-	-	-	+	+							1											1
			2	-	-	-	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1															1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
	Simarouba amara	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	-	-	+							1											1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
Solanaceae	Cestrum langeanum	1	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Cestrum megalophyllum	5	2	-	-	-	-	-	-	-	+	-																	1	1
	Cestrum sp.		2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1
	Physalis cordata	3	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Solanum arboreum	5	2			-	-	-	-	-	-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1											1
	Solanum circinatum	2	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-																	1	1
	Solanum hayesii	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-				1														1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Solanum jamaicense	5	2	-	-	-	-		+		-										1									1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-								1										1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-							1											1
	Solanum lancaeifolium	5	2	-	-	-	-		+	-	-	-									1									1
			5	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1										1	1						3
	Solanum nudum	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-											1							1
	Solanum rudepannum	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1					1
	Solanum sp.		1	-	-	-	-		+		-	+									1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
	Witheringia asterotricha	2	2			-	-	-	-	+		-	+								1									1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1	1
	Witheringia coccoloboides	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
Staphyleaceae	Turpinia occidentalis	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
Sterculiaceae	Bytneria aculeata	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-											1							1
	Guazuma ulmifolia	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1															2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Herrania purpurea	2	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1							1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-										1								1
			2	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1										1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-				1													1	2
	Melochia melissifolia	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1				1
	Sterculia apetala	3,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1			1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1							1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1		1
	Sterculia recordiana	2	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1					1
			2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
Theaceae	Ternstroemia sp.		1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Theophrastaceae	Clavija costaricana	2	2	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1		1								1
Tiliaceae	Apeiba aspera	2	1		-	-	-	-	-	-	-	+										1								1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Apeiba tibourbou	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
	Heliocarpus americanus		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Luehea seemannii	5	1	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1																2
			2	-	-	-	-	-	+		-	-										1									1
				-	-	-	-	-		-	-	-																		1	1
	Mortoniodendron sp.		2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Trichospermum galeottii	3,4	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
			2		-	-	-	-	-	-	-	+										1									1
	Triumfetta lappula	3	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1											1						2
Ulmaceae	Trema micrantha	5	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																	1
			2	-	-	-	-	+	-	-	-	-								1											1
Umbelliferae	Hydrocotyle umbellata	5	6	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
Urticaceae	Boehmeria ramiflora	5	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																	1
			3	-	-	-	-	+	-	-	-	-					1														1
	Myriocarpa longipes	5	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
			2	-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1																	1
	Pilea latifolia	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Pilea trianaeana	2	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Pouzolzia obliqua	5	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1							1
	Urera elata	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-												1							1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																	1
Verbenaceae	Aegiphila anomala	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Aegiphila cephalophora	2	2	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Aegiphila panamensis	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
	Cornutia grandifolia	3	1	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
			2	-	-	-	-		+		-	-										1									1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-												1							1
	Lantana camara	7	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1									1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1	1															2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-		1						1						1					3
			3	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1						1
	Lantana maxima	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1					1
	Lantana trifolia	5	2	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
			3	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1															1
	Stachytarpheta jamaicensis	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-				1															1
	Vitex cooperi	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
Violaceae	Gloeospermum diversipetalum	2	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Hybanthus prunifolius	2	2	-	-	-	-	-	-	+	-	-					1							1							2
	Leonia glycycarpa	4	2	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Rinorea dasyadena	2	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Rinorea hummelii	3	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Rinorea sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Rinorea squamata	2	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1				2
Vitaceae	Cissus erosa	5	5	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1					1
				-	-	-	-	+	+	-	-	-								1											1
Vochysiaceae	Vochysia ferruginea	2,4	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1				2
				-	-	-	-	-	-	-	+	-														1					1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-																		1	1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1																1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1								1
	Vochysia sp.1		1	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
Winteraceae	Drimys granadensis	2	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
							TOTALES							71	72	36	70	118	83	90	25	90	108	57	38	109	184	108	227	114	1600

B. DIVISIÓN CONIFEROPHYTA

Este grupo, también conocido como coníferas, está constituido por plantas leñosas cuya principal características es que presentan semillas desnudas, es decir no tienen flores ni frutos.

Es un grupo de plantas representado en nuestro país por especies de la familia Podocarpaceae.

Durante este estudio se registraron cuatro especies pertenecientes, todas del género *Podocarpus* (único género representado en nuestro país). De las cuatro especies se identificaron tres: *Podocarpus guatemalensis, P. magnifolius* y *P. oleifolius*. Las cuatro son de origen suramericano. Cuadro 5.2-30.

Cuadro 5.2 - 30

LISTA DE ESPECIES DE LA DIVISIÓN CONIFEROPHYTA (CONÍFERAS), SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: **1**-Especie endémica, **2**-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, **3**- Mesoamérica y/o el Caribe, **4**-Panamá y Suramérica, **5**-Neotropical, **6**-América y otros continentes, **7**-Introducidas o cultivadas.

Hábito: **1**-Árbol, **2**-Arbustos, **3**-Hierba, **4**-Epífita, **5**-Bejuco, **6**-Acuática.

Categoría de Hábitat: **BPOTLTB** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, **BPOTLTB-AP** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas, **BPOTLSM**- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano, **BPOTLM** - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, **PO**- Potrero, **R2**- Rastrojo de 2 Años, **R8**- Rastrojo de 8 Años, **BS_15**- Bosque secundario de 15 Años, **BS_30**- Bosque secundario de 30 Años

Sitios de Colecta: 1- El Limón, **2**- Qda. de Uracilo, **3**- El Torno, **4**- La Mina, **5**- Río Indio Arriba (Jordanal), **6**- Lago Gatún (no aparece en la tabla) **7**- Río Indio Nacimiento, **8**- Santa María, **9**- Boquilla La Mina, **10**- La Macha, **11**- Cedro Hueco, **12**- La Sargenta, **13**- La Tábila, **14**- Tavidal Abajo, **15**- El Santísimo, **16**- La Conga, **17**- Cerro Tigrero, **18**- Qda. Nicaragua,

Registro de Especies: **+** Especie presente, **-** Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA																	
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL
Podocarpaceae	Podocarpus guatemalensis	5	2	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Podocarpus magnifolius	4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Podocarpus oleifolius	3,4	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1		1
	Podocarpus sp.		1	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
TOTALES													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	5

C. DIVISIONES PTEROPHYTA Y LYCOPHYTA

Este grupo está constituido por plantas vasculares inferiores, que no presentan semillas y tienen esporas que se dispersan libremente en su hábitat.

Este grupo comúnmente es conocido como helechos y aliados. Se estima que en nuestro país el grupo de helechos y aliados está representado por más de 900 especies (Correa y Valdespino, 1998).

Durante el estudio se registraron 98 especies, distribuidas en 19 familias y 43 géneros (Cuadro 5.2.31).

Las familias mejor representadas son:

- Polypodiaceae con 16 especies
- Pteridaceae con 10 especies
- Lomariopsidaceae con 11
- Hymenophyllaceae con 8 especies.

La mayoría de las especies registradas son de distribución neotropical. Además, se registró una especie endémica (*Elaphoglossum valdespinoi*) y 16 de distribución restringida: chocoanas (12) y mesoamericanas (4).

Cuadro 5.2 - 31

LISTA DE ESPECIES DE DIVISION: PTEROPHYTA Y LYCOPHYTA (HELECHOS Y ALIADOS), SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: 1-Especie endémica, 2-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, 3- Mesoamérica y/o el Caribe, 4-Panamá y Suramérica, 5-Neotropical, 6-América y otros continentes, 7-Introducidas o cultivadas.

Hábito: 1-Árbol, 2-Arbustos, 3-Hierba, 4-Epífita, 5-Bejuco, 6-Acuática.

Categoría de Hábitat: BPOTLTB - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, BPOTLTB-AP - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas, BPOTLSM- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano, BPOTLM - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, PO- Potrero, R2- Rastrojo de 2 Años, R8- Rastrojo de 8 Años, BS_15- Bosque secundario de 15 Años, BS_30- Bosque secundario de 30 Años

Sitios de Colecta: 1- El Limón, 2- Qda. de Uracilo, 3- El Torno, 4- La Mina, 5- Río Indio Arriba (Jordanal), 6- Lago Gatún (no aparece en la tabla) 7- Río Indio Nacimiento, 8- Santa María, 9- Boquilla La Mina, 10- La Macha, 11- Cedro Hueco, 12- La Sargenta, 13- La Tábila, 14- Tavidal Abajo, 15- El Santísimo, 16- La Conga, 17- Cerro Tigrero, 18- Qda. Nicaragua.

Registro de Especies: + Especie presente, - Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Aspleniaceae	Asplenium auriculatum	2	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Asplenium auritum	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1				1					2
	Asplenium cirrhatum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Asplenium holophlebium	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Asplenium juglandifolium	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Asplenium maxonii	2	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1	1				1
	Asplenium serratum	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	+										1										1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+								1												1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1							1
Blechnaceae	Blechnum caudatum	2	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-														1						1
	Blechnum occidentale	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																		1
	Salpichlaena volubilis	5	4		-	-	-	-	+		-	+										1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	-	-	-	-	+	-	+	+								1												1
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1	1			1
Cyatheaceae	Alsophila cuspidata	5	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1	1				1
	Cyathea delgadii	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Cyathea multiflora	5	1	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Cyathea petiolata	2	1	-	-	-	-	-	-	-	+	-														1						1
	Cyathea schiedeana	5	1		-	-	-	-	-	-	-	+										1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
Davalliaceae	Nephrolepis exaltata	6	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-														1						1
	Nephrolepis pendula	5	4		-	-	-	-	-	-	-	+										1										1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
	Oleandra articulata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Dennstaedtiaceae	Hypolepis repens	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-										1										1
	Lindsaea lancea	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Lindsaea quadrangularis	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Ormoloma imrayanum	5	3	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1			1
	Pteridium caudatum	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-														1						1
Dryopteridaceae	Polybotrya caudata	5	4		-	-	-	-	-	-	-	+										1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1	1			1
	Polybotrya polybotryoides	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
Grammitidaceae	Cochlidium serrulatum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Lellingeria prionodes	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Lellingeria subsessilis	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1	1		1
	Micropolypodium cookii	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Terpsichore taxifolia	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Terpsichore zeledoniana	2	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Hymenophyllaceae	Hymenophyllum consaguineum	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Hymenophyllum fucoides	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Hymenophyllum polyanthos	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Trichomanes collariatum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Trichomanes diversifrons	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1												1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
	Trichomanes elegans	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Trichomanes galeottii	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1	1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Trichomanes pinnatum	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1												1
				-	-	-	-	-	-	+	-	-									1												1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																				1
Lomariopsidaceae	Bolbitis nicotianifolia	5	4		-	-	-	-	-	-	-	+										1										1
				-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																				1
	Elaphoglossum crinitum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-								1												1
	Elaphoglossum maculatum	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-								1												1
	Elaphoglossum palmense	2	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Elaphoglossum sp.1		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Elaphoglossum sp.2		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Elaphoglossum sp.3		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Elaphoglossum valdespinoi	1	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-								1												1
	Lomariopsis fendleri	2	4		-	-	-	-	-	-	-	+										1										1
	Lomariopsis vestita	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1	1		1
	Peltapteris peltata	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
Lycopodiaceae	Huperzia dichaeoides	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Lycopodiella cernua	5	3	-	-	-	-	-	+	-	+	+									1											1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-												1	1							2
Marattiaceae	Danaea elliptica	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-																			1	1
	Danaea wendlandii	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
Metaxyaceae	Metaxya rostrata	2	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+									1											1
Polypodiaceae	Campyloneurum angustifolium	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-														1						1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-															1					1
	Campyloneurum aphanophlebium	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1				1
	Campyloneurum brevifolium	5	4	-	+	-	-	-	-	-	-	-											1									1
	Campyloneurum phyllitidis	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-																			1	1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-													1								1
	Campyloneurum repens	5	4	-	+	-	-	-	-	-	-	-												1									1
	Dicranoglossum panamense	5	4	-	-	-	-	-	-	-	+	+									1											1
	Microgramma lycopodioides	5	4	-	-	-	-	+	-	-	-	-													1								1
	Microgramma percussa	5	4	-	-	-	-	-	-	-	+	+									1											1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1													1						2
	Niphidium crassifolium	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-															1						1
	Pleopeltis macrocarpa	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1	1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																					1
	Polypodium fraxinifolium	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-					1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-														1	1						2
	Polypodium giganteum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1					1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-										1											1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																		1			1
	Polypodium loriciforme	2	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1					1
				-	-	-	-	-	-	-	-	+									1												1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA																		
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL
Polypodiaceae	Polypodium maritimum	5	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1								1	2
	Polypodium triseriale	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-													1					1
	Polypodium wagneri	2	4	-	-	-	-	-	+	-	-	-												1						1
Pteridaceae	Adiantum decoratum	3	3	-	-	-	-		+														1							1
	Adiantum latifolium	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-								1										1
				-	-	-	-	+	-	+	-	-							1											1
				-	-	-	-	+	+	-	+	+																	1	2
	Adiantum lucidum	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1												1					1
				-	-	-	-	-	+	-	+	-														1				1
	Adiantum obliquum	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1				1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1											1					2
				-	-	-	-	-	+	+	-	-																	1	1
	Adiantum petiolatum	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-												1						1
	Adiantum villosum	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Ceratopteris pteridoides	5	6	-	-	-	-	+	-	-	-	-				1														1
	Pityrogramma calomelanos	6	3	-	-	-	-		+	-	-	-									1									1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-								1				1						2
	Pteris lechleri	4	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
Schizaeaceae	Lygodium venustum	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-				1														1
Selaginellaceae	Selaginella arthritica	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
	Selaginella diffusa	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1										1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1			1							1	1						4
	Selaginella eurynota	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1									1
	Selaginella exaltata	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-				1														1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1	2
	Selaginella haematodes	4	3	-	-	-	-	-	-	-		+									1									1
				-	-	-	-	-	-	-	+	+								1										1
				-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
	Selaginella huehuetenangensis	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-			1															1
	Selaginella silvestris	5	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
Tectariaceae	Ctenitis sloanei	5	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-													1					1
	Cyclopeltis semicordata	5	3	-	-	-	-	+	+	-	-	-	1																	1
	Tectaria draconoptera	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	-													1					1
	Tectaria incisa	5	3	-	-	-	-	-	+	-	+	-													1					1
	Tectaria nicotianifolia	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-											1						1	2
	Tectaria pilosa	5	3	-	-	-	-	-	-	-	+	+								1										1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1											1						2
				-	-	-	-	+	+	-	-	-	1																		1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1				1
	Tectaria rivalis	5	3	-	-	-	-	-	-	+	-	-																	1	1
Thelypteridaceae	Thelypteris hispidula	6	3	-	-	-	-		+	-	-	-									1									1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1	1															2
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1																	1
	Thelypteris nicaraguensis	3	3	-	-	-	-	-	+	-	-	-									1									1
				-	-	-	-	-	+	-	-	-		1																1
				-	-	-	-	+	-	-	-	-	1							1			1							3
Woodsiaceae	Diplazium macrophyllum	5	3	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1													1
				TOTALES									6	8	5	6	8	14	15	3	16	7	6	9	19	23	10	5	9	169

iii. GRUPO DE LAS BRIÓFITAS

Este grupo de plantas está representdo por individuos muy pequeños, que rara vez alcanzan tamaños mayor a 20 cm. Con frecuencia abundan en lugares relativamente húmedos.

Éstas son plantas consideradas entre las más antiguas. Evolutivamente se ubican entre las algas verdes y los helechos.

En este grupo se encuentran tres Divisiones:

- Bryophyta
- Hepatophyta
- Anthocerotophyta

Se estima que en nuestro país existen una 950 especies (Correa y Valdespino, 1998). Durante el presente estudio se registraron 246 especies representantes de los diferentes grupos de briófitas.

D. DIVISIÓN BRYOPHYTA

Son plantas pequeñas que suelen habitar en lugares sombreados y húmedos. No presentan hojas, tallos y raíces verdaderas, pero tienen estructuras que se asemejan a éstos. Se estima que en Panamá existen más de 500 especies de musgos (Salazar – Allen, 2,001). En este grupo, durante el estudio se registraron 135 especies distribuidas en 22 familias y 58 géneros.

Las familias mejor representadas son:

- Pilotrichaceae con 37 especies
- Calymperaceae con 17 especies
- Sematophyllaceae con 13
- Leucobriaceae con 10 especies.

Cabe señalar que prácticamente todas las especies de musgos registradas son epífitas. La mayoría de los musgos registrados son de distribución neotropical (49%). Además se registraron 14 especies de distribución restringida: chocoanas (7) y mesoamericanas (7).

Los musgos fueron registrados (recolectados) en áreas boscosas:

- La mayor cantidad de especies fue registrada en el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano (106).
- En el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano se registraron 51 especies
- En el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas 26.

Algunas de las especies de amplia distribución son:

- *Syrrhopodon prolifer* (Calymperaceae)
- *Leskedon andicola*
- *Leskedon cubensis* (Daltoniaceae)
- *Octoblepharaumalbidum* (Leucobryaceae)
- *Leucomium strumosum* (Leucomiaceae
- *Callicostela pallida* (Pilotrichaceae)
- *Taxithelium planum* (Sematophyllaceae)

Los resultados se pueden observar en el Cuadro 5.2-32.

Cuadro 5.2 - 32

LISTA DE ESPECIES DE LA DIVISION BRYOPHYTA (MUSGOS), SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: 1-Especie endémica, 2-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, 3- Mesoamérica y/o el Caribe, 4-Panamá y Suramérica, 5-Neotropical, 6-América y otros continentes, 7-Introducidas o cultivadas.

Hábito: 1-Árbol, 2-Arbustos, 3-Hierba, 4-Epífita, 5-Bejuco, 6-Acuática.

Categoría de Hábitat: **BPOTLTB** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, **BPOTLTB-AP** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas, **BPOTLSM**- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano, **BPOTLM** - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, **PO**- Potrero, **R2**- Rastrojo de 2 Años, **R8**- Rastrojo de 8 Años, **BS_15**- Bosque secundario de 15 Años, **BS_30**- Bosque secundario de 30 Años

Sitios de Colecta: 1- El Limón, 2- Qda. de Uracillo, 3- El Torno, 4- La Mina, 5- Río Indio Arriba (Jordanal), 6- Lago Gatún (no aparece en la tabla) 7- Río Indio Nacimiento, 8- Santa María, 9- Boquilla La Mina, 10- La Macha, 11- Cedro Hueco, 12- La Sargenta, 13- La Tábita, 14- Tavidal Abajo, 15- El Santísimo, 16- La Conga, 17- Cerro Tigrero, 18- Qda. Nicaragua.

Registro de Especies: + Especie presente, − Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Bartramiaceae	Philonotis uncinata	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Bryaceae	Brachymenium speciosum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
	Bryum sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Calymperaceae	Calymperes erosum	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
	Calymperes levyanum	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1					1
	Calymperes nicaraguense	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Calymperes venezuelanum	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
	Syrrhopodon circinatus	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1					1
	Syrrhopodon elongatus	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
	Syrrhopodon flexifolius	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
	Syrrhopodon hornschuchii	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1					1
	Syrrhopodon incompletus	5	4	-	-	+	-	-	-	-	+	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
		6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Syrrhopodon isthmi	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Syrrhopodon leprieurii	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Syrrhopodon ligulatus	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
				+	-	-	-	-	-	-	+	-															1					1
	Syrrhopodon lycopodioides	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1				2
	Syrrhopodon parasiticus	6	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-															1					1
	Syrrhopodon prolifer	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1				2
		6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1						2
				-	-	-	+	-	-	-	+	-							1									1				2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Syrrhopodon rigidus	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Syrrhopodon sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
Daltoniaceae	Leskeodon andicola	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Leskeodon cubensis	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Leskeodon longipilus	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Leskeodon palmarum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Leskeodon sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Dicranaceae	Bryohumbertia filifolia	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Campylopus sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Eucamptodontopsis brittonae	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Leucoloma cruegerianum	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Leucoloma serrulatum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Schliephackea meterioides	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Fissidentaceae	Fissidens asplenioides	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Fissidens elegans	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Fissidens minutus	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Fissidens neglectus	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Fissidens sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	+							1													1
	Fissidens weirii	3	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
		5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Hypnaceae	Hypnum sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Isopterygium sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Isopterygium tenerifolium	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Isopterygium tenerum	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1						2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Mittenothamnium reptans	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Rhacopilopsis trinitensis	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
	Vesicularia vesicularis	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Lembophyllaceae	Orthostichella pentasticha	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Squamidium leucotrichum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Squamidium sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
Leucobryaceae	Leucobryum albicans	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Leucobryum crispum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Leucobryum giganteum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Leucobryum martianum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Leucobryum sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Octoblepharum albidum	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Octoblepharum coculense	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Octoblepharum erectifolium	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Octoblepharum pulvinatum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1						2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Octoblepharum sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
Leucodontaceae	Leucodon sp.		4	-	-	-	+	-	+	-	-	-							1													1
Leucomiaceae	Leucomium strumosum	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1						1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Rhynchostegiopsis flexuosa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
Leucophanaceae	Leucophanes molleri	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1						2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
Macromitriaceae	Macromitrium cirrosum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Macromitrium fusco-aureum	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Macromitrium sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
Meteoriaceae	Meteoridium remotifolium	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Papillaria imponderosa	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Zeleometeorium patulum	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
Neckeraceae	Isodrepanium lentulum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1						2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Neckeraceae	Neckeropsis undulata	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1										1				1
Phyllogoniaceae	Phyllogonium fulgens	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			1
	Phyllogonium viscosum	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
Pilotrichaceae	Actinodontium sprucei		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Actinodontium standleyi	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Brymela acuminata	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
	Brymela callicostelloides	3	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-							1													1
	Brymela tutezona	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Brymela websteri	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Callicostela depressa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-															1					1
	Callicostela pallida	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Callicostela sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1									1				1
	Crossomitrium acuminatum	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																				1
	Crossomitrium epiphyllum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Cyclodictyon albicans	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Hemiragis aurea	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Hookeriopsis cuspidata	?	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Hookeriopsis sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Hookeriopsis subfalcata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Hypnella diversifolia	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Hypnella pallescens	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Lepidopilum polytrichoides	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Lepidopilum scabrisetum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Lepidopilum sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Lepidopilum tortifolium	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Pilotrichidium antillarum	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Pilotrichidium callicostatum	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Pilotrichum bipinnatum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1				1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Pilotrichum evanescens	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-						1														1
	Pilotrichum fendleri	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																				1
	Pilotrichum ramosissimum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Stenodictyon wrightii	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Thamniopsis cruegeriana	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1					1
	Thamniopsis incurva	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																	1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1					1
	Thamniopsis killipii	4	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-							1													1
	Thamniopsis sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Thamniopsis undata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Trachyxiphium guadalupense	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Trachyxiphium subfalcatum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Trachyxiphium vagum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1					1
Pterobryaceae	Orthostichopsis sp.		7	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Pireella angustifolia	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																	1			1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-															1					1
Rhizogoniaceae	Pyrrhobryum spiniforme	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Sematophyllaceae	Acroporium caespitosum	3	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Acroporium estrellae	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Acroporium longirostre	3	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Acroporium pungens	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Acroporium sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Sematophyllum subsimplex	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Sematophyllum swartzii	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Taxithelium planum	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Taxithelium sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Trichosteleum fluviale	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Trichosteleum sentosum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1				1
	Trichosteleum sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1			1
	Trichosteleum vicentinum	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
Thamnobryaceae	Homalia glabella	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Pireella sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1					1
	Porotrichum cobanense	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
	Porotrichum longirostre	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-							1								1					1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Porotrichum mutabile	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Porotrichum sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																				1
	Porotrichum striatum	?	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Porotrichum substriatum	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1														1
Thuidiaceae	Cyrto-hypnum sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1			2
	Thuidium delicatulum	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
	Thuidium tomentosum	6	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1													1
							TOTALES							0	0	0	0	0	20	87	0	0	0	0	0	0	0	39	26	57	0	229

E. DIVISIONES HEPATOPHYTA (HEPÁTICAS) Y ANTHOCEROTOPHYTA (ANTOCEROTES)

Son plantas muy pequeñas que habitan lugares húmedos y sombreados. Generalmente se diferencian de los musgos porque tienen cuerpo laminar, creciendo en forma horizontal y postrados a la superficie del suelo.

Se estima que en nuestro país existen aproximadamente 300 especies en este grupo de plantas (Salazar – Allen, 2,001)..

Durante el estudio se registraron 111 especies, distribuidas en 21 familias y 61 géneros.

Las familias mejor representadas son:

- Lejeuneaceae con 58 especies
- Lepidoziaceae con 11 especies
- Calypogeiaceae y Cephaloziaceae con 5 especies cada una.

La mayoría de las especies registradas son epífitas y de distribución neotropical, pero hay representantes de la flora de mesoamérica (*Mnioloma rynchophyllum*) y chocoana con nueve especies.

La mayor cantidad de especies se registró en el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano (96), seguido del bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano con 32 especies y en el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas con 12. Entre las especies de mejor distribución, presentes en las tres categorías de hábitat, se observan:

- *Cyclolejeunea convexistipa*
- *C. Peruviana*
- *Depranolejeunea lichenicol*

Todas las especies pertenecen a la familia Lejeuneaceae.

Los detalles se presentan en el Cuadro 5.2-33.

Cuadro 5.2 -33

LISTA DE ESPECIES DE LA DIVISIONES HEPATOPLHYTA (HEPÁTICAS) Y ANTHOCEROTOPHYTA (ANTOCEROTES), SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: 1-Especie endémica, 2-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, 3- Mesoamérica y/o el Caribe, 4-Panamá y Suramérica, 5-Neotropical, 6-América y otros continentes, 7-Introducidas o cultivadas.

Hábito: 1-Árboi, 2-Arbustos, 3-Hierba, 4-Epífita, 5-Bejuco, 6-Acuática.

Categoría de Hábitat: **BPOTLTB** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, **BPOTLTB-AP** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas, **BPOTLSM**- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano, **BPOTLM** - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, **PO**- Potrero, **R2**- Rastrojo de 2 Años, **R8**- Rastrojo de 8 Años, **BS_15**- Bosque secundario de 15 Años, **BS_30**- Bosque secundario de 30 Años

Sitios de Colecta: 1- El Limón, 2- Qda. de Uracilo, 3- El Torno, 4- La Mina, 5- Río Indio Arriba (Jordanal), 6- Lago Gatún (no aparece en la tabla) 7- Río Indio Nacimiento, 8- Santa María, 9- Boquilla La Mina, 10- La Macha, 11- Cedro Hueco, 12- La Sargenta, 13- La Tábila, 14- Tavidal Abajo, 15- El Santísimo, 16- La Conga, 17- Cerro Tigrero, 18- Qda. Nicaragua,

Registro de Especies: + Especie presente - = Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA																		TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Acrobolbaceae	Tylimanthus sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
Aneuraceae	Aneura sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Riccardia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
Anthocerotaceae	Leiosporoceros dussii	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
	Phaeoceros sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
Calypogeiaceae	Calypogeia densifolia	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
	Calypogeia lechleri	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Calypogeia rhombifolia	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Calypogeia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
	Mnioloma rynchophyllum	2	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
Cephaloziaceae	Anomoclada portoricensis	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1									1				1
	Cephalozia caribbeania	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-														1					1
	Cephalozia crassifolia	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Cephalozia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
	Odontoschisma sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
Dendrocerotaceae	Dendroceros aff. canaliculatus	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
	Megaceros vicentianus	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
Fossombroniaceae	Fossombronia sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
Geocalycaceae	Leptoscyphus gibbosus	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Lophocolea muricata	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Lophocolea trapezoidea	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
Herbertaceae	Herbertus sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
Jubulaceae	Frullania sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1										1			2
Jungermanniaceae	Syzygiella macrocalix	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Syzygiella sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1		1
Lejeuneaceae	Anaplolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Aphanolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Bryopteris filicina	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Bryopteris sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-														1					1
	Caudalejeunea lehmanniana	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1	1		1
	Ceratolejeunea coarina	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																			1
	Ceratolejeunea cornuta	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		1
	Ceratolejeunea rubiginosa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
	Ceratolejeunea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		2
	Ceratolejeunea spinosa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		2
	Cheilolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Colura sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		2
	Colura tortifolia	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Crossotolejeunea boryana	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Cyclolejeunea convexistipa	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1												1		2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Cyclolejeunea peruviana	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		2
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Cyclolejeunea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1									1					2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		2
	Cyrtolejeunea holostipa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		1
	Cystolejeunea lineata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Diplasiolejeunea cavifolia	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Diplasiolejeunea pellucida	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1		1
	Diplasiolejeunea unidentata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		2
	Drepanolejeunea crucianella	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Drepanolejeunea inchoata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-					1														1
	Drepanolejeunea lichenicola	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1											1		2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																			1
	Drepanolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		1
	Drepanolejeunea subdissitifolia	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
	Fulfordianthus evansii	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		1
	Fulfordianthus pterobryoides	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-						1											1		1
	Fulfordianthus sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Haplolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-						1													1
	Harpalejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Harpalejeunea subacuta	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-					1														1
	Harpalejeunea uncinata	3	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-						1													1
	Lejeunea glaucescens	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
	Lejeunea minutiloba	3	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1								1					2
	Lejeunea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																	1		2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Lepidolejeunea grossepapulosa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		2
	Lepidolejeunea involuta	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
				+	-	-	-	-	-	-	-	-																			1
	Lepidolejeunea ornata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Lepidolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Leptolejeunea elliptica	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1		1
	Leptolejeunea exocellata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																1			1
	Leptolejeunea obfuscata	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																	1		1
	Leptolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																			1
	Microlejeunea acutifolia	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-					1														1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Microlejeunea monoica	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Micropterygium carinatum	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-															1				1
	Micropterygium sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-																	1		2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Neurolejeunea sastreana	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT										SITIO DE COLECTA																	TOTAL
				BPOTLTB	BPOTLTB-AR	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	Odontolejeunea lunulata	6	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
Lejeuneaceae	Odontolejeunea lunulata			+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
	Prionolejeunea aemula	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Prionolejeunea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1				2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Rectolejeunea berteroana	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Rectolejeunea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Stictolejeunea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Stictolejeunea squamata	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1									1				2
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Symbiezidium sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
	Symbiezidium transversale	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Taxilejeunea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Taxilejeunea sulphurea	5	4	+	-	-	-	-	-	-	-	-																1			1
Lepidoziaceae	Micropterygium sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Arachniopsis diacantha	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Arachniopsis sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Bazzania falcata	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Bazzania fendleri	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Bazzania sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Kurzia brasiliensis	4	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Lepidozia patens	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Lepidozia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
	Telaranea nematodes	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Telaranea sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
Marchantiaceae	Marchantia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
Metzgeriaceae	Metzgeria sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
Monocleaceae	Monoclea gottschei	5	4	-	-	+	-	-	-	-	-	-						1													1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
Pallavicinaceae	Pallavicinia sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-																	1		1
	Symphyogyna brogniartii	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Symphyogyna sp.		4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
Plagiochilaceae	Plagiochila rudischusteri	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Plagiochila sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
Radulaceae	Radula evansii	3	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Radula sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
Scapaniaceae	Scapania portoricensis	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
Trichocoleaceae	Trichocolea filicaulis	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Trichocolea sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-															1				1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-							1										1		2
			7	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
	Trichocolea tomentosa	5	4	-	-	-	+	-	-	-	-	-							1												1
				TOTALES										0	0	0	0	20	70	0	0	0	0	0	0	0	19	12	59	0	180

iv. LÍQUENES

Los líquenes son una asociación de determinadas algas y algunos hongos que viven juntos en una combinación estructural y fisiológica estrecha. Su relación implica una dependencia mutua del uno con respecto del otro (simbiosis).

En este grupo se registró una sola especie, la cual fue identificada hasta el nivel de género. Los registros se efectuaron en los bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano y bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano.

En el cuadro 5.2-34, se puede observan los resultados en detalle.

Cuadro 5.2 -34

LISTA DE ESPECIES DE LÍQUENES SEGÚN HÁBITO DE CRECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA.

Distribución: **1**-Especie endémica, **2**-Distribución restringida: Panamá, Costa Rica, Colombia y/o Venezuela, **3**- Mesoamérica y/o el Caribe, **4**-Panamá y Suramérica, 5-Neotropical, 6-América y otros continentes, **7**-Introducidas o cultivadas.

Hábito: **1**-Árbol, **2**-Arbustos, **3**-Hierba, **4**-Epífita, **5**-Bejuco, **6**-Acuática

Categoría de Hábitat: **BPOTLTB -** Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, **BPOTLTB-AP** - Bosque perennifolio ombrófilo tropical **latifoliado de tierras bajas - Asociación de palmas,** **BPOTLSM**- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado Submontano, BPOTLM - Bosqueperennifolio ombrófilo tropical latifoliado Montano, PO- Potrero, R2- Rastrojo de 2 Años, R8- Rastrojo de 8 Años, BS_15- Bosque secundario de 15 Años, BS_30- Bosque secundario de 30 Años

Sitios de Colecta: **1**- El Limón, **2**- Qda. de Uracilo, **3**- El Torno, **4**- La Mina, **5**- Río Indio Arriba (Jordanal), **6**- Lago Gatún (no aparece en la tabla) 7- Río Indio Nacimiento, 8- Santa María, 9- Boquilla La Mina, 10- La Macha, **11**- Cedro Hueco, **12**- La Sargenta, **13**- La Tábila, 14- Tavidal Abajo, 15- El Santisimo, 16- La Conga, 17- Cerro Tigrero, 18- Qda. Nicaragua.

Registro de Especies: **+** Especie presente, **-** Especie ausente

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	HÁBITO	CATEGORÍA DE HÁBITAT									SITIO DE COLECTA			
				BPOTLTB	BPOTLTB-AP	BPOTLSM	BPOTLM	PO	R2	R8	BS-15	BS-30	7	15	17	TOTAL
Gyalectaceae	Coenogonium sp.		4	-	-	+	-	-	-	-	-	-		1		1
				-	-	-	+	-	-	-	-	-	1		1	2
TOTALES													1	1	1	3

5.2.2.2.2 LA DIVERSIDAD DE ESPECIES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Los resultados del presente inventario indican que en la región estudiada existe una flora muy variada, ya que se registraron 1,332 especies representando los diferentes grupos de la flora de la región.

La cantidad de especies registradas representan un 13 % del total estimada para nuestro país (más de 10,000 especies en total), esto en una región que representa apenas el 2.8 % de la superficie total del país. La importancia de la cantidad de especies registradas es aún mayor si se considera que la superficie efectivamente muestreada es insignificante en comparación con la superficie total del país (0.001 %).

Considerando la superficie muestreada (aproximadamente 10 ha), se obtiene un promedio de 128 especies por ha. Al evaluar la riqueza de las especies se debe tener presente que los resultados obtenidos son una muestra limitada, lo que significa que la cantidad de especies presentes debe ser mayor a la cantidad registrada. Ésto es especialmente cierto en las áreas boscosas, donde es recomendable realizar estudios a mediano y largo plazo para conocer mejor las especies existentes en la región.

Con relación al origen de la flora de la región estudiada queda claro que, es el resultado de las migraciones de especies desde América del Sur y Mesoamerica. Con la formación del Istmo se favorecieron movimientos migratorios lo que contribuyó al establecimiento de una mezcla de especies en Panamá. Algunas de las especies registradas tienen su limite de distribución geográfica en el Istmo de Panamá. Es notable la cantidad de especies de distribución geográfica restringida, limitadas al área formada por Costa Rica, Panamá y Colombia y las especies endémicas registradas, ya que gran parte del área ha sido alterada y con ello es de esperar que muchas especies se hayan perdido.

La distribución espacial parece tener relación con los niveles altitudinales, ya que si bien es cierto que existe un gran número de especies neotropicales, en las zonas bajas se presenta una cantidad significativa de especies que han emigrado desde Suramérica (chocoanas). Por otro lado, en las zonas de mayor elevación se registraron géneros, del bosque maduro, que emigraron desde Mesoamérica y que son típicos de zonas altas, tales como *Magnolia*, *Talauma*, *Quercus* y *Alfaroa.*

La diversidad de especies de la región se encuentra íntimamente relacionada con la situación de los hábitat, ya que en aquellos en condiciones naturales o poco alteradas, la cantidad de especies es mayor a los hábitat fuertemente alterados o modificados.

5.2.2.2.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

Los resultados correspondientes a la diversidad de especies para las tres cuencas ubicadas en la Región Occidental: río Indio, Miguel de la Borda / Caño Sucio y Coclé del Norte, se presenta a continuación.

- **CUENCA DEL RÍO INDIO**

En la cuenca del río Indio, se recolectaron muestras botánicas en siete sitios representativos de los diferentes tipos de vegetación. El total de plantas identificadas es de 580 especies, algunas de las cuales fueron identificadas hasta el nivel de género. En la flora de esta cuenca se agrupan en 374 especies de angiospermas, 39 helechos y aliados, 92 musgos, 74 hepáticas y antocerotes y una especie de líquen. Las 580 especies identificadas se encuentran distribuidas en 144 familias, de las cuales las mejor representadas son la Rubiaceae, con 15 géneros y 39 especies y la familia Fabaceae con 12 géneros y 22 especies. La familia Piperaceae, a pesar de

solo presentar 2 géneros, cuenta con 20 especies. La familia Poaceae, aunque solo está representada por 7 géneros y 9 especies, es la familia dominante en el paisaje, especialmente en la parte media y baja de la cuenca. En la actualidad, las partes media y baja de la cuenca son utilizadas para la ganadería, lo que explica el dominio de la familia Poaceae, en especial con la presencia de la especie *Ischaemum timorense* (ratana). Entre los musgos la familia la familia Pilotrichaceae con 26 especies distribuidas en 12 géneros, resulta la mejor representada; así como la Lejeuneaceae (32 especies en 17 géneros) entre las hepáticas y antocerotes.

La vegetación en la zona estudiada es el resultado de la convergencia de especies que migraron de Norte y Sur América, aprovechando la formación del puente terrestre que ha representado el surgimiento del Istmo de Panamá. Efectivamente, gran parte de la flora del área es Neotropical, sobre todo cuando se observa la parte baja de la cuenca. En las áreas de la parte media y baja, donde la vegetación es de tipo arbustivo y herbácea (rastrojo y pastizal), existe una clara influencia de especies de amplia distribución geográfica (más de la mitad de las especies se registran en todo el Neotrópico). Por otro lado, en la parte alta de la cuenca se observa una fuerte influencia de especies de distribución restringida (solo registradas en Costa Rica, Panamá y Colombia). A medida que se sube en altitud, la influencia de especies de distribución restringida es mayor. En el sitio río Indio Arriba (a 500 msnm.), la proporción entre especies neotropicales y de distribución restringida es similar. En el sitio río Indio Nacimiento, la influencia de especies de distribución restringida es mayor que las neotropicales.

En adición a los grupos de especies señalados, se observan especies de Sur América y Mesoamérica, cuya distribución geográfica parecen tener su límite en Panamá. Tal es el caso de *Hyptis capitata* (Lamiaceae), *Thelypteris nicaraguensis* (Thelypteridaceae), *Triumfetta lappula* (Tiliaceae), *Odontonema tubaeforme* (Acanthaceae), *Allophylus psilospermus* (Sapindaceae), *Selaginella huehuetenangensis* (Selaginellaceae), *Guatteria amplifolia* (Annonaceae), *Sciadodendron excelsum* (Araliaceae), *Calatola costaricensis* (Icacinaceae), *Miconia argentea* (Melastomataceae), *Nymphaea ampla* (Nymphaeaceae) y *Lellingeria prionodes* (Grammitidaceae), que son especies mesoamericanas del cuyo limite sur es Panamá. Además, se identificaron especies de América del Sur, cuyo limite norte es Panamá: *Himatanthus articulatus* (Apocynaceae), *Cuphea setosa* (Lythraceae), *Mimosa polydactyla* (Fabaceaee), *Pteris lechleri* (Pteridaceae), *Tabernaemontana panamensis* (Apocynaceae), *Ronnbergia explodens* (Bromeliaceae), *Hampea albipetala* (Malvaceae), *Psychotria zevallosii* (Rubiaceae), *Sapindus caudatum* (Sapindaceae), *Abarema barbouriana* (Fabaceaee), *Calathea latifolia* (Marantaceae), *Salvinia radula* (Salviniaceae) y *Guzmania calamifolia* (Bromeliaceae).

Entre las plantas estudiadas se identificaron ocho especies endémicas para Panamá: *Matisia exalata* (Bombacaceae), *Parathesis amplifolia* (Myrsinaceae), *Peperomia umbrigaudens* (Piperaceae), *Myrcia fosteri* (Myrtaceae), *Vismia jefensis* (Clusiaceae), *Elaphoglossum valdespinoi* (Lomariopsidaceae), *Clidemia lanuginosa* (Melastomataceae) y *Polygala jefensis* (Polygalaceae).

Del total de especies identificadas, 49 resultan ser de interés especial, según la situación en que se encuentren sus poblaciones (En Peligro, Vulnerables, Amenazadas, Raras), de acuerdo a clasificaciones propuestas por ANAM, CITES y UICN. Parece existir una relación entre el tipo de hábitat y la cantidad de especies de interés especial, ya que en las áreas con bosque natural se presenta una mayor cantidad de estas especies. Al ser comparadas las áreas boscosas (río Indio Nacimiento 15 y río Indio Arriba 16) con los pastizales y rastrojos (El Limón 3, El Torno y La Quebrada de Uracillo sin ejemplares y La Mina 4) se aprecia la diferencia. Resulta de especial interés una especie clasificada por la UICN en la categoría Rara (R), colectada en río Indio Nacimiento (*Dioscorea standleyi*). Además, se identificaron siete especies que resultaron ser nuevos registros. A continuación se presenta en forma detallada los registros botánicos en la cuenca de río Indio.

- **CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO**

La superficie total de esta cuenca es de 11,804 ha. Esta parte del Istmo se formó por la acumulación de sedimentos, producto de la erosión de la Cordillera Central, hace 3 millones de años. La precipitación anual varia entre 3,000 y 3,500 mm. La cuenca del río Miguel de la Borda/ Caño Sucio se localiza en una zona muy húmeda, con relieve irregular. Los terrenos son utilizados para el desarrollo de actividades relacionadas con la ganadería y la agricultura de subsistencia. La vegetación original ha sido casi eliminada, por lo que el paisaje está dominado por pastizales (pastizales) y terrenos dejados en descanso (rastrojo) con diferentes edades. El inventario se realizó en dos sitios representativos de las condiciones de la vegetación en la cuenca: Santa María y Boquilla de la Mina. Dentro de cada sitio se colectaron plantas en áreas de diferentes tipos de vegetación, para tener una idea del conjunto de las especies presentes.

En esta cuenca se identificaron 133 especies distribuidas en 62 familias. La familia mejor representada es la Rubiaceae, con 8 géneros y 18 especies. Al comparar la cantidad de especies identificadas en cada tipo de vegetación, se observa que la cantidad especies presentes en los bosques secundarios (de 15 y 30años) son similares; mientras que en las áreas con pastizal y rastrojo se registró una menor cantidad de especies.

Las familias mejor representadas en los bosques secundarios son: la Rubiaceae con 10 especies (9 en el género *Psychotria* y una del género *Pentagonia*) y la familia Sapindaceae con 5 especies en 5 géneros diferentes. En el caso del rastrojo, la familias mejor representada es la Rubiaceae con 6 géneros y 12 especies. Otras familias bien representadas en el rastrojo son: Melastomataceae con 5 géneros y 6 especies, y la Clusiaceae con 4 especies del género *Vismia*. En los pastizales, la familia mejor representada es la Poaceae, con cuatro géneros y cuatro especies. En este último caso, el paisaje es dominado por la especie *Ischaemum timorense* (Poaceae), planta introducida para el establecimiento de pastizales.

Tanto en los bosques secundarios como en los rastrojos y pastizales, la mayoría de las especies identificadas son de amplia distribución geográfica (neotropicales). Sin embargo, en el caso de los bosques se observa una mayor influencia de especies mesoamericanas (11), que en los rastrojos y pastizales. En todo caso, en los sitios estudiados se registraron pocas especies de distribución restringida. Se identificó una especie endémica para nuestro país: *Pariana strigosa* (Poaceae) y 19 especies registradas en Costa Rica, Panamá y Colombia.

Con relación a la situación en que se encuentran las especies y sus poblaciones, se identificaron 8 de interés especial. De éstas, llama especialmente la atención la presencia de *Inga mucuna* (Fabaceaee), considerada una especie Rara (R), por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Del resto de las especies, 6 son consideradas Vulnerables (V) y una, *Chrysothemis friedrichsthaliana* (Gesneriaceae) es considerada En Peligro por la ANAM. A continuación se presentan los listados de especies registradas en la cuenca.

- **CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

Esta cuenca tiene una superficie de 162,562 hectáreas. El relieve es variable en la cuenca con terrenos planos, ondulados y quebrados en diferentes sectores. La parte baja presenta topografía suave, con parte onduladas. A lo largo del río Toabré se localizan terrenos quebrados y pequeños valles. En la parte alta de la cuenca la topografía es quebrada, con pendientes mayores a 50%. La zona más alta de la cuenca alcanza alturas mayores a 1,200 msnm. La parte media superior de la cuenca se formó a finales del Terciario, hace unos 15 millones de años, por levantamientos de la corteza terrestre y acumulación de material volcánico, ya que hubo una fuerte actividad volcánica. Luego, durante el Cuaternario, hace unos 3 millones de años, se formó la parte media inferior producto de la erosión y acumulación de sedimentos. La precipitación anual, en la cuenca, varia de 2,500 mm en la parte alta a 4,500 mm en la parte baja.

En la mayor parte de la superficie de la cuenca, el paisaje es dominado por vegetación herbácea y arbustiva (61% de la superficie total), con restos de vegetación boscosa en su parte superior. Se observa una faja de bosques naturales, a lo largo de la margen izquierda del río Coclé del Norte, que se origina en las partes más altas y se proyecta hacia la parte baja hasta llegar a la costa.

En esta cuenca se recolectaron muestras en nueve sitios representativos de diferentes tipos de hábitat naturales (bosques). En los sitios representativos de hábitat naturales el paisaje está dominado por bosques maduros en condiciones naturales y cuando existe intervención humana, ésta es de baja intensidad y poco significativa. En los sitios representativos áreas alteradas por actividades humanas, los paisajes están dominados por pastizales y rastrojos de diferentes edades.

El total de plantas identificadas es de 1,136 especies, algunas de las cuales fueron identificadas hasta el nivel de género. Las 1,136 especies se encuentran distribuidas en 175 familias, de las cuales las mejores representadas son la Rubiaceae con 28 géneros y 75 especies, la Melastomataceae con 14 géneros y 57 especies, la familia Fabaceae con 18 géneros y 44 especies y la familia Clusiaceae con 10 géneros y 29 especies. Además, hay otras familias bien representadas, si se considera la cantidad de sus géneros presentes: Arecaceae (15) y Araceae (11). La familia Piperaceae, a pesar de solo presentar 2 géneros, cuenta con 30 especies. Por otro lado, la familia Poaceae, aunque solo está representada por 10 géneros y 15 especies, es la familia dominante en el paisaje, especialmente en la parte media y baja de la Cuenca. En la actualidad, las partes media y baja de la cuenca son utilizadas para la ganadería, lo que explica el dominio de la familia Poaceae, en especial con la presencia de la especie *Ischaemum timorense* (Ratana). Entre los musgos la familia la familia Pilotrichaceae con 19 especies distribuidas en 9 géneros, resulta la mejor representada; así como resulta bien representada la familia Lejeuneaceae (50 especies en 24 géneros) entre las hepáticas y antocerotes. Entre los helechos la familia mejor representada es la Polypodiaceae con 15 especies distribuidas en 5 géneros.

En forma similar a la situación de la flora en la cuenca del río Miguel de la Borda / Caño Sucio, la vegetación en los sitios estudiados es el resultado de la convergencia de especies que migraron de Norte y Suramérica, aprovechando la formación del puente terrestre que ha representado el surgimiento del Istmo de Panamá. Efectivamente, gran parte de la flora del área es de distribución neotropical (28%), lo que significa que son especies de amplia distribución, registradas a lo largo del trópico americano. En la parte media y baja, donde la vegetación es de tipo arbustivo y herbáceas (rastrojos y pastizales), existe una clara influencia de especies de amplia distribución geográfica (más de la mitad de las especies se registran en todo el Neotrópico). En adición a los grupos de especies señalados, se observan especies de Sur y Mesoamérica, cuya distribución geográfica parecen tener su límite en Panamá. Algunas de ellas son: *Hyptis capitata* (Lamiacaeae), *Odontonema tubaeforme* (Acanthaceae), *Guatteria amplifolia* (Annonaceae), *Hernandia stenura* (Hernandiaceae), *Anthurium bakeri* (Araceae), *Diphysa americana* (Fabaceae), *Asterogyne martiana* (Arecaceae), *Odontonema tubaeforme* (Acanthaceae), *Clethra lanata* (Clethraceae), *Trichilia glabra* (Meliaceae), *Guatteria amplifolia* (Annonaceae), *Stemmadenia macrophylla* (Apocynaceae), *Leskeodon longipilus* (Daltoniaceae), *Leucoloma cruegerianum* (Dicranaceae), *Cyrilla racemiflora* (Cyrillaceae y *Miconia argentea* (Melastomataceae), Además, se identificaron especies de Suramérica cuyo limite norte es Panamá: *Himatanthus articulatus* (Apocynaceae), *Carapa guianensis* (Meliaceae), *Carapa glabra* (Meliaceae), *Quiina amazonica* (Quiinaceae), *Annona montana* (Annonaceae), *Tabebuia rosea* (Bignoniaceae), *Sloanea stipitata* (Elaeocarpaceae), (*Lacistema aggregatum*), *Strychnos panamensis* (Loganiaceae) *Macrolobium colombianum* (Fabaceae), *Marila laxiflora* ((Clusiaceae), *Pterocarpus officinalis* (Fabaceae) y *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) entre otras.

Entre las plantas estudiadas se identificaron 26 especies endémicas para Panamá; algunas de ellas son: *Matisia exalata* (Bombacaceae), *Calophyllum nubicola* (Clusiaceae), *Clethra coloradensis* (Clethraceae), *Dendropanax panamensis* (Araliaceae), *Chamaedorea microphylla*

(Arecaceae), Calathea allenii (Marantaceae), *Ilex stellata* (Aquifoliaceae), *Clidemia collina* (Melastomataceae) y *Paullinia baileyi* (Sapindaceae).

Del total de especies registradas en esta cuenca, 10 resultan ser de interés especial según la situación en que se encuentren sus poblaciones (En Peligro, Vulnerables, Amenazadas, Raras) de acuerdo a clasificaciones propuestas por ANAM, CITES y UICN. Algunas de las especies registradas son consideradas raras por la UICN y entre ellas se tiene: *Columnea dissimilis* y C. *hirsutissima* (Gesneriaceae), *Posoqueria glomerulata* (Rubiaceae), *Naucleopsis naga* (Moraceae), *Protium pittieri* (Burseraceae) y *Guettarda foliacea* (Rubiaceae), entre otras. Además, algunas especies se encuentran en situación crítica: todos los *Podocarpus* y *Clethra coloradensi* (Clethraceae).

5.2.2.3 LA FAUNA

5.2.2.3.1 INSECTOS HEMATOFAGOS

Los grupos taxonómicos de insectos incluidos en el estudio sobre la entomofauna de la Región Occidental son: *Culicidae, Psychodidae, Ceratopogonidae, Simuliidae, Tabanidae, Cuterebridae, Muscidae y Triatominae.*

El Cuadro 5.2-35, presenta el total de especies reportadas para Panamá en cada grupo taxonómico mencionado, antes de realizarse el inventario.

CUADRO 5.2-35
NÚMERO DE ESPECIES POR GRUPO TAXONÓMICO DE INSECTOS HEMÁTOFAGOS REPORTADAS PARA PANAMA

Grupo Taxonómico	Número de Especies en Panamá
Mosquitos (Culicidae)	253
Chitras aliblancas (Psychodidae)	74
Jejenes (Ceratopogonidae)	97
Simúlidos o rodadores (Simulidae)	21
Tábanos (Tabanidae)	152
Triatominos (Triatominae)	10
Mosca del tórsalo (Cuterabridae)	1

Elaborado por el Consorcio

Con excepción de la mosca *Dermatobia hominis* y *Simulium mexicanum*, colectadas en su estado larval y de pupa, respectivamente, todas las especies colectadas, son insectos adultos voladores hematófagos obligatorios con gran capacidad de adaptación y dispersión:

- La familia *Tabanidae*, incluye a un grupo de moscas robustas, que atacan a los mamíferos grandes y a veces áreas descubiertas de aves y ciertos reptiles.

- La familia *Culicidae*, es un grupo de amplia representación en el mundo, con más de 3065 especies descritas mosquitos. En Panamá, se han reportado 253 especies de mosquitos.

- La familia *Psychodidae*, incluye especies de chitras alíblancas que se ubican dentro de la sub-familia Phlebotominae y el género *Lutzomyia.* En Panamá, se han registrado un total de 74 especies de chitras psicódidos.

- El grupo *Ceratopogonidae* conocido como jejenes. En Panamá, ocurren 97 especies de chitras del género *Culicoides.*

- La familia *Simuliidae*, son especies hematófagas especialmente diurnas, comúnmente conocidos como moscas negras, rodadores, morrongoy, moscas de los cafetales, entre otros. En Panamá, se han reportado 21 especies de *Simulium.*

- La familia *Reduviidae, Subfamilia Triatominae,* comúnmente conocidos como chinches mamones o bezucones, es un grupo muy importante desde el punto de vista médico. Los miembros de la subfamilia *Triatominae* tienen hábitos exclusivamente hematófagos. En Panamá, se han reportado 10 especies.

Dentro de las afecciones dérmicas relacionadas con insectos más relevantes, se encuentran los diferentes tipos de "miasis" (invasión del tejido vivo por larvas de dípteros), ocasionadas por diversas especies a las familias *Cuterebridae, Calliphoridae, Oestridae, Muscidae, Gasterophilidae y Sarcophagidae.* En la Familia *Cuterebridae* se ubica la especie *Dermatobia hominis*, mosca causante de la torsalera o dermatobiasis en los trópicos.

A. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

• REGIÓN OCCIDENTAL

Los 14 sitios de colecta fueron visitados durante la estación lluviosa 2001 y estación seca 2002. El Cuadro 5.2-36, presenta un resumen de la cantidad de individuos colectados, distribuidos por géneros y especies en cada grupo taxonómico.

CUADRO 5.2-36
DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA POR GRUPO TAXONÓMICO

Grupo	Géneros	Especies	Número de individuos colectados
CULICIDAE	14	36	1354
SIMULIIDAE	1	6	308
PSYCHODIDAE	1	21	841
CERATOPOGONIDAE	1	2	73
TABANIDAE	16	35	761
MUSCIDAE	2	2	58
CUTEREBRIDAE	1	1	242
TRIATOMINAE	2	4	35
TOTAL	**38**	**107**	**3672**

Elaborado por el Consorcio

El desglose de los resultados de las colectas por familia se presenta a continuación:

- TABANIDAE

Se colectaron 761 individuos, incluidos en 16 géneros y 35 especies. De éstas:

- En la cuenca del río Coclé del Norte se colectaron un total de 28 especies
- En la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio 17 especies
- En la cuenca de río Indio 20 especies.

Cabe mencionar que fueron colectados dos nuevas especies de tábanos del género *Chrysops*, en Cerro Miguel, Cuatro Callitas, Santa María (sp. 1) y San Isidro (sp. 2).

El Cuadro 5.2-37 presenta la lista de especies registradas en los sitios de colecta. Los signos positivo (+) o negativo (-), indican el resultado de la colecta. Los totales verticales indican la diversidad en cada sitio de colecta y los totales horizontales la representatividad de cada especie por sitio en la Región.

CUADRO 5.2-37
LISTA DE ESPECIES DE TÁBANOS SU DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN EN LA CUENCA OCCIDENTAL DEL CANAL DE PANAMÁ

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
Catachlorps fulmineus	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	+	-	9
Catachlorus fortunensis	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Diachorus jobbinsi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dicladocera nigrocoerulea	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dichelacera fasciata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	13
Dichelacera hartmanni	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2
Philipotabanus magnificus	+	+	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	10
Philipotabanus nigrinubilus	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	4
Philipotabanus pallidentinctus	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
Philipotabanus medius	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1
Tabanus albocirculus	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	6
Tabanus surifer	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	8
Tabanus unistriatus	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	9
Tabanus occidentalis	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	8
Tabanus punctipleura	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	3
Tabanus unipunctatus	-	+	+	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	2
Tabanus pungens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	2
Chlorotabanus mexicanus	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	2
Chrysops melaenus	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	9
Chrysops nexosus	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	3
Chrysops scalaratus	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	2
Chrysops variegatus	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	6
Chrysops calogaster	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1
Chrysops sp1 (1)	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	3
Chrysops sp2 (1)	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Esenbeckia translucens	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	3
Esenbeckia prasiniventris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
Leucotabanus exaestuans	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	6
Pityocera festae	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	2
Stypommisa pequeniensis															
Scione maculipennis	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Fidena flavipennis	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	3
Fidena auribarba	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Stibasoma flaviventre	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	2
Poeciloderas quadripunctatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
TOTAL	7	14	7	5	14	9	5	13	12	14	11	8	8	6	

Elaborado por el Consorcio.
\+ Se colectó el especimen
\- No se colectó el especimen
(1) Especies nuevas para la ciencia
1= Cedro Hueco, **2**= Cuatro Callitas, **3**= La Sargenta, **4**= El Palmarazo, **5**= El Copé, **6**= El Santísimo, **7**= San Isidro (La Tábila, **8**= San Miguel, **9**= Santa María, **10**= Cerro Miguel, **11**= La Mina, **12**= El Limón, **13**= Río Indio Jordanal, **14**= Río Indio Nacimiento.

En la cuenca del río Coclé del Norte, los sitios de colecta, que presentaron una mayor diversidad, fueron: Cuatro Callitas (14), Palmarazo (13) y El Santísimo (13); en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio, ambos sitios Santa María (12) y Cerro Miguel (14); y en la cuenca de río Indio, el sitio de colecta, La Mina con 11 especies de tábanos.

Los sitios de colecta con menos diversidad, fueron: El Copé (5), San Isidro-La Tábila (5) y río Indio Nacimiento (6).

Según el Cuadro 5.2-37, las especies más representativas en la Región Occidental (en 14 sitios de Colecta), fueron:

- *Dichelacera fasciata* (13)
- *Philipotabanus magnificus* (10)
- *Tabanus unistriatus* (9)
- *Chrysops melaenus* (9)
- *Tabanus occidentalis* (8).

- **FAMILIA CULICIDAE (MOSQUITOS)**

Se capturaron 1354 individuos, distribuidos en 13 géneros y 35 especies. Muchas especies son exclusivamente diurnas, otras crepusculares; sin embargo, un gran grupo ataca en las primeras horas de la noche y al amanecer. Los criaderos lo constituyen: lagos con malezas acuáticas, pantanos o áreas inundadas, riachuelos, canales de irrigación, lagunas, oquedades de árboles y hasta en axilas de bromelias o palmeras.

En el Cuadro 5.2-38 se presenta la diversidad y distribución de los culícidos colectados en el bosque o poblados ubicados en los 14 sitios de muestreo. Los signos positivo(+) y negativo (-), indican la colecta o no en cada sitio, y el lado izquierdo (bosque) y derecho (poblado).

Los sitios de colecta con mayor diversidad, fueron: La Sargenta, San Isidro, San Miguel y La Mina, con 11, 11, 10 y 10 especies colectadas en bosque secundario (HI-03), respectivamente. El mayor número de especies colectadas en domicilios, fue de siete (7), en La Sargenta y El Copé.

La diversidad para las tres cuencas, es la siguiente:

- 31 especies en la cuenca del río Coclé del Norte
- 10 especies en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio
- 16 especies en la cuenca del río Indio.

CUADRO 5.2-38
ESPECIES DE CULICIDOS, SU DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
Culex coronator	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	2 / 0
Culex nigripalpus	+/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	3 / 0
Culex interrogator	-/-	-/+	+/-	-/+	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	2 / 2
Culex(Melanoconium) sp	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	+/-	+/+	-/+	-/-	-/+	-/+	2 / 4
Culex vomerifer	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/+	-/+	-/+	-/-	-/-	-/+	0 / 5
Culex quinquefasciatus	-/-	+/+	+/+	+/+	+/-	-/+	+/-	-/+	-/-	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	6 / 6
Psorophora ferox	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/-	-/-	-/-	+/+	+/-	-/-	-/-	2 / 8
Psorophora cilipes	-/-	-/+	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 2
Psorophora lineata	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	0 / 2
Psorophora cingulata	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 2
Psorophora albipes	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Wyeomyia arthrostigma	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	-/+	+/+	-/+	-/+	+/+	-/+	-/+	-/+	2 / 14
Anopheles punctimacula	-/-	+/+	+/+	-/+	-/-	-/-	+/-	-/-	+/+	-/+	-/+	-/-	-/-	-/+	4 / 7
Anopheles albimanus	-/-	-/-	-/+	-/+	-/-	+/-	+/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	3 / 2
Anopheles pseudopunctipennis	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	0 / 2
Anopheles neivai	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
Anopheles eiseni	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Aedes taeniorhynchus	-/-	+/-	-/-	-/-	+/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	3 / 1
Aedes fulvus	-/-	-/-	+/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1 / 1
Aedes septentriatus	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	1 / 1
Aedes serratus	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Coquillettidia venezuelensis	-/-	-/+	+/+	-/+	-/+	-/-	-/+	-/+	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	1 / 7
Coquillettidia nigricans	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Mansonia dyari	+/+	+/-	-/+	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	3 / 3
Mansonia titillans	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Uranotaenia lowi	-/-	-/-	-/-	-/-	+/-	-/-	+/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	3 / 0
Haemagogus argyromeris	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 2
Haemagogus iridicoler	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	0 / 3
Sabethes chloropterus	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	-/+	-/+	1 / 3
Sabethes undosus	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	0 / 2
Trichoprosopon longipes	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 3
Trichoprosopon cerqueira	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Trichoprosopon digittatum	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Orthopodomyia kumi	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
Limatus assuleptus	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0 / 1
TOTAL	3 / 3	4 / 8	7/ 11	1/ 11	5 / 3	1 / 11	7 / 4	2 /7	3 / 8	1 / 4	4/ 10	2 / 2	0 / 6	0/6	*****

Elaborado por el Consorcio

1= Cedro Hueco, **2**= Cuatro Callitas, **3**= La Sargenta, **4**= El Palmarazo, **5**= El Copé, **6**= El Santísimo, **7**= San Isidro (La Tabila, **8**= San Miguel, **9**= Santa María, **10**= Cerro Miguel, **11**= La Mina, **12**= El Limón, **13**= Río Indio Jordanal, **14**= Río Indio Nacimiento.

- **PSYCHODIDAE (CHITRAS ALIBLANCAS)**

Se colectaron 841 individuos, repartidos en 21 especies de *Lutzomyia*, de las cuales seis especies son antropofílicas y están asociadas a la transmisión de la leishmaniasis.

La especie *Lutzomyia panamensis,* fue la más representativa, colectada en ocho sitios en viviendas o poblados (HI-01) y en diez sitios en bosque con trampas CDC o Disney. Las dos especies que le siguen en abundancia, colectadas en viviendas, son: *Lutzomyia gomezi y Lutzomyia carpenteri;* igualmente, una especie representativa, es *Lutzomyia adydífera*, la cual se colectó en diez sitios.El mayor número de especies colectadas en viviendas o poblados, se registró en río Indio Jordanal, con siete de 21 especies. Mientras que, la mayor diversidad en el bosque secundario (HI-03), se registró en Cuatro Callitas (9), seguido por Cerro Miguel (8).En la Región Occidental, la cuenca del río Coclé del Norte, registró 17 especies, la cuenca Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio, con 14 especies y en la cuenca río Indio, 12 especies colectadas.

El Cuadro 5.2-39, presenta el listado de especies de chitras aliblancas, su diversidad y distribución, colectadas en la Región Occidental.

CUADRO 5.2-39
ESPECIES DE PSICÓDIDOS, SU DIVERSIDAD Y A DISTRIBUCIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

ESPECIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
Lutzomyia adydifera	-/+	+/+	-/+	-/+	-/+	-/-	-/+	-/-	-/+	-/+	-/-	-/+	-/+	+/-	2 / 10
Lutzomyia camposi	-/+	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	+/-	-/+	++	+/-	-/+	-/+	3 / 6
Lutzomyia carpenteri	-/+	-/+	-/+	-/+	-/-	+/-	-/-	+/-	+/-	+/+	++	-/-	+/-	+/-	7 / 6
Lutzomyia olmeca	-/+	-/+	-/+	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1 / 3
Lutzomyia panamensis	-/+	+/+	-/+	+/-	-/+	+/-	-/+	+/+	-/-	+/+	++	+/+	+/-	-/+	8 / 10
Lutzomyia sanguinaria	-/+	-/+	-/+	+/-	-/-	-/+	+/-	-/+	+/-	+/-	-/-	+/-	+/-	-/+	6 / 6

Lutzomyia trapidoi	-/+	-/+	-/+	+/-	-/-	+/-	-/-	+/-	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	3/5
Lutzomyia nordestina	-/-	-/-	-/+	-/+	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1/4
Lutzomyia trinidadensis	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	0/1
Lutzomyia triramula	-/-	-/+	-/+	+/-	-/-	+/-	-/+	+/+	+/-	-/+	-/+	-/-	+/-	-/+	5/7
Lutzomyia vesicifera	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	0/2
Lutzomyia galindoi	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/1
Lutzomyia gomezi	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-	+/-	++	-/+	+/-	+/-	7/4
Lutzomyia pessoana	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1/0
Lutzomyia ylephiletor	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	+/-	-/+	1/3
Lutzomyia barretoi	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/1
Lutzomyia shannoni	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	0/1
Lutzomyia harmanni	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	+/-	+/-	3/0
Lutzomyia vespertilionis	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/+	0/2
Lutzomyia runoides	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	+/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1/1
Lutzomyia serrana	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0/2
TOTAL	**0/7**	**4/9**	**0/9**	**5/3**	**0/2**	**5/6**	**1/3**	**5/7**	**6/2**	**5/8**	**4/5**	**3/5**	**7/3**	**4/6**	

Elaborado por el Consorcio

1= Cedro Hueco, **2**= Cuatro Callitas, **3**= La Sargenta, **4**= El Palmarazo, **5**= El Copé, **6**= El Santísimo, **7**= San Isidro (La Tabila, **8**= San Miguel, **9**= Santa María, **10**= Cerro Miguel, **11**= La Mina, **12**= El Limón, **13**= Río Indio Jordanal, **14**= Río Indio Nacimiento.

- **FAMILIA CERATOPOGONIDAE (JEJENES)**

Se registraron dos especies, *Culicoides furens y Culicoides insignis* (Cuadro 5.2-40). La primera, fue la más representativa al colectarse en ocho de los 14 sitios en las viviendas o poblados (HI-01); igualmente *Culicoides furens,* se colectó en tres sitios, pero en bosque secundario (HI-03).

CUADRO 5.2-40
ESPECIES DE CERATOPOGÓNIDOS, SU DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Especie/Hábitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Hábitat intervenido (HI)	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	
Culicoides furens	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	8
Culicoides insignis	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	3
TOTAL	0	0	1	1	0	2	0	2	1	0	2	0	1	0	
Especie/Hábitat	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**TOTAL**
Hábitat intervenido (HI)	03	03	03	03	03	03	06	03	03	03	03	03	03	03	
Culicoides furens	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	3
Culicoides insignis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
TOTAL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	

Elaborado por el Consorcio

1= Cedro Hueco, **2**= Cuatro Callitas, **3**= La Sargenta, **4**= El Palmarazo, **5**= El Copé, **6**= El Santísimo, **7**= San Isidro (La Tabila, **8**= San Miguel, **9**= Santa María, **10**= Cerro Miguel, **11**= La Mina, **12**= El Limón, **13**= Río Indio Jordanal, **14**= Río Indio Nacimiento.

- **SIMULIIDAE (RODADORES)**

Se capturaron 308 individuos, distribuidos seis especies de rodadores, a saber: *Simulium sanguineum, S. quadrivittatum, S. ochraceum, S. callidum, S. metallicum y S. mexicanum.* Esta última especie fue obtenida solamente en su estado de pupa en los criaderos como riachuelos o pendientes pedregosas, y usualmente no corresponden a las formas adultas identificadas que se capturaron picando a los habitantes o personal del proyecto en los sitios de colecta.

La especie *Simulium sanguineum* fue la más representativa en la Región Occidental, al ser colectada en 11 de los 14 sitios de muestreo.

El sitio de colecta con mayor diversidad fue La Mina, donde se colectaron cuatro de las seis especies. *Simulium mexicanum*, se colectó en ocho de los 14 sitios.

En cuanto a la distribución de las especies de *Simulium* por cuenca: la cuenca del río Coclé del Norte, registró cinco especies; en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, se colectaron dos especies; y en la cuenca de río Indio, un total de cinco especies.

En el Cuadro 5.2-41, se presenta una lista de las especies de simúlidos encontradas, la diversidad y distribución en la Región Occidental.

CUADRO 5.2-41
LISTA DE ESPECIES DE SIMÚLIDOS, SU DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

ESPECIE/ HABITAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
Hábitat intervenido (HI)	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	
Simulium sanguineum	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	11
Simulium quadrivittatum	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	6
Simulium callidum	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	2
Simulium ochraceum	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	3
Simulium metallicum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1
TOTAL	**1**	**0**	**1**	**1**	**2**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**4**	**1**	**0**	**2**	
ESPECIE/ HABITAT	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	
Hábitat intervenido (HI)	03	03	03	03	03	03	06	03	03	03	03	03	03	03	
Simulium mexicanum	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	8
TOTAL	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	

Elaborado por el Consorcio
1= Cedro Hueco, **2=** Cuatro Callitas, **3=** La Sargenta, **4=** El Palmarazo, **5=** El Copé, **6=** El Santísimo, **7=** San Isidro (La Tabila, **8=** San Miguel, **9=** Santa María, **10=** Cerro Miguel, **11=** La Mina, **12=** El Limón, **13=** Río Indio Jordanal, **14=** Río Indio Nacimiento.

- **TRIATOMINAE (CHINCHES MAMOMES)**

Un total de cuatro especies se colectaron, *Rhodnius pallescens Panstrongylus geniculatus, P. ruforuberculatus y P. humeralis.*

La especie más representada fue *Rhodnius pallescens*, colectada en 8 de 14 sitios. En la cuenca río Indio, se colectaron 3 de 4 especies, siendo río Indio Nacimiento, el sitio con mayor diversidad de triatominos (*Rhodnius pallescens, Panstrongylus rufotuberculatus y Panstrongylus humeralis*).

En el Cuadro 5.2-42 se presenta la lista de las especies colectadas en la Región Occidental.

CUADRO 5.2-42
ESPECIES DE TRIATOMINOS, SU DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Especie/Hábitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
Hábitat intervenido (HI)	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	
Rhodnius pallescens	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	+	8
Panstrongylus geniculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	2
Panstrongylus humeralis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1
Panstrongylus rufotuberculatus	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	2
TOTAL	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	3	

Especie/Hábitat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	TOTAL
ESPECIE / HABITAT	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	
Hábitat intervenido (HI)	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	
Rhodnius pallescens	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	2
Panstrongylus geniculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Pnastrongylus humeralis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Panstrongylus rufotuberculatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
TOTAL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	

Elaborado por el Consorcio

1= Cedro Hueco, **2=** Cuatro Callitas, **3=** La Sargenta, **4=** El Palmarazo, **5=** El Copé, **6=** El Santísimo, **7=** San Isidro (La Tabila, **8=** San Miguel, **9=** Santa María, **10=** Cerro Miguel, **11=** La Mina, **12=** El Limón, **13=** Río Indio Jordanal, **14=** Río Indio Nacimiento.

- **FAMILIA CUTEREBRIDAE (MOSCA DE LA TORSALERA)**

En todos los sitios de colecta de la Región Occidental, se colectaron larvas en bovinos. La mosca *Dermatobia hominis* se encuentra ampliamente distribuida. Se colectaron, un total de 242 individuos en los 14 sitios.

En el Cuadro 5.2-43 se presenta a continuación, contiene la lista resumen de las especies presentes en la Región Occidental.

CUADRO 5.2-43
RESUMEN DE ESPECIES DE INSECTOS PRESENTES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

CULICIDAE	TABANIDAE	PSYCHODIDAE	CERATOPÓGONIDAE	SIMULIDAE	TRIATOMINAE	CUTEREBRIDAE-MUSCIDAE
Culex coronator	*Catachlorps fulmineus*	*LLutzomyia adydifera*	*culicoides furens*	*Simulium sanguineum*	*Rhodnius pallescens*	Dermatobia hominis
Culex nigripalpus	*Catachlorus fortunensis*	*Lutzomyia camposi*	*culicoides insignis*	*Simulium quadrivittatum*	*Panstrongylus geniculatus*	
Culex interrogator	*Diachorus jobbinsi*	*Lutzomyia carpenteri*		*Simulium callidum*	*Pnastrongylus humeralis*	
Culex (Melanoconium) sp.	*Dicladocera nigrocoerulea*	*Lutzomyia olmeca*		*Simulium ochraceum*	*Panstrongylus rufotuberculatus*	
Culex vomerifer	*Dichelacera fasciata*	*Lutzomyia panamensis*		*Simulium metallicum*		
Culex quinquefasciatus	*Dichelacera hartmanni*	*Lutzomyia sanguinaria*		*Simulium mexicanum*		
Psorophora fero	*Philipotabanus magnificus*	*Lutzomyia trapidoi*				
Psorophora cilipes	*Philipotabanus nigrinubilus*	*Lutzomyia nordestina*				
Psorophora lineata	*Philipotabanus pallidentinctus*	*Lutzomyia trinidadensis*				
Psorophora cingulata	*Philipotabanus medius*	*Lutzomyia triramula*				
Psorophora albipes	*Tabanus albocirculus*	*Lutzomyia vesicifera*				
Wyeomyia arthrostigma	*Tabanus surifer*	*Lutzomyia galindoi*				
Anopheles punctimacula	*Tabanus unistriatus*	*Lutzomyia gomezi*				
Anopheles albimanus	*Tabanus occidentalis*	*Lutzomyia pessoana*				
Anopheles pseudopuntipennis	*Tabanus punctipleura*	*Lutzomyia ylephiletor*				
Anopheles neivai	*Tabanus unipunctatus*	*Lutzomyia barretoi*				
Anopheles eiseni	*Tabanus pungens*	*Lutzomyia shannoni*				
Aedes taeniorhynchus	*Chlorotabanus mexicanus*	*Lutzomyia harmanni*				
Aedes fulvus	*Chrysops melaenus*	*Lutzomyia vespertilionis*				
Aedes septentriatus	*Chrysops nexosus*	*Lutzomyia runoides*				
Aedes serratus	*Chrysops scalaratus*	*Lutzomyia serrana*				

CULICIDAE	TABANIDAE	PSYCHODIDAE	CERATOPÓGONIDAE	SIMULIDAE	TRIATOMINAE	CUTEREBRIDAE-MUSCIDAE
Coquillettidia venezuelensis	*Chrysops variegatus*					
Coquillettidia nigricans	*Chrysops calogaster*					
Mansonia dyari	*Chrysops sp1*					
Mansonia titillans	*Chrysops sp2*					
Deinocerites pseudes	*Esenbeckia translucens*					
Uranotaenia lowi	*Esenbeckia prasiniventris*					
Haemagogus argyromeris	*Leucotabanus exaestuans*					
Haemagogus iridicoler	*Pityocera festae*					
Sabethes clhropterus	*Stypommisa pequeniensis*					
Sabethes undosus	*Scione maculipennis*					
Trichoprosopon longipes	*Fifena flavipennis*					
Trichoprosopon cerquera	*Fifena auribarba*					
Trichoprosopon digittatum	*Stibasoma flaviventre*					
Trithopodomyia kumi	*Poecilloderas quadripunctatus*					
Limatus assuleptus						
TOTAL: 36	**TOTAL: 35**	**TOTAL: 21**	**TOTAL: 2**	**TOTAL: 6**	**TOTAL: 4**	**TOTAL: 1**

Elaborado por el Consorcio

B. RESULTADOS DE LAS COLECTAS EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS COCLÉ DEL NORTE, MIGUEL DE LA BORDA/ MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO E INDIO

La discusión de la diversidad y distribución, se presentará por cuenca. Tal como se mencionó inicialmente, se establecieron 14 sitios de muestreo, cada uno de los cuales fue debidamente identificado en función de su posición geográfica, altura, hábitat natural y tipo hábitat intervenido..

Los resultados de diversidad y distribución de especies por grupo taxonómico en la Región Occidental, incluyendo las cuencas de los ríos Coclé del Norte, Caño Sucio e Indio, se presentan en el Cuadro 5.2-44.

CUADRO 5.2-44
DIVERSIDAD, DISTRIBUCIÓN POR CUENCA Y SENSIBILIDAD DE LOS INSECTOS CAPTURADOS EN LA CUENCA DE RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

Grupo Taxonómico	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio	Río Indio
(Número de Especies)	(SC = 8)	(SC = 2)	(SC = 4)
TABANIDAE (35)	28	17	20
CULICIDAE(35)	31	10	16
PSYCHODIDAE(21)	17	14	12
CERATOPOGONIDAE(2)	2	1	2
SIMULIIDAE(6)	5	2	5
TRIATOMINAE (4)	3	2	4
CUTEREBRIDAE-MUSCIDAE (3)	3	2	3
TOTAL (107)	**89**	**48**	**62**

SC = Sitios de muestreo o colecta

i. CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE

En la cuenca del río Coclé del Norte se seleccionaron ocho sitios de colecta los cuales fueron descritos en el Cuadro 5.2-4 y el Cuadro 5.2-5, incluyendo para tal fin su ubicación geográfica, altura y descripción de hábitat natural o intervenido.

En el Cuadro 5.2-44 se resumen los datos de la colecta de los insectos de importancia médica:

- **TABANIDAE**

Se colectaron un total de 28 especies registradas en la cuenca. Las especies más representativas en la mayoría de los sitios, fueron: *Dicladocera nigrocoerulea (8), Tabanus surifer* (7), *Catachlorops fulmineus (6), Tabanus unistriatus (6) y Philipotabanus magnificus (6).* El sitio de colecta con mayor diversidad de tábanos fue Cuatro Callitas (3), con un total de 14 especies colectadas, seguido de Palmarazo (5) y El Santísimo(8), ambos con 13 especies.

- **CULICIDAE**

Se colectó un total de 31 especies en la cuenca del río Coclé del Norte. Las especies de mosquitos más representativas al ser colectadas en la mayoría de los sitios, fueron tres: *Wyeomyia arthrostigma(8), Culex quinquefasciatus(7), Psorophora feroz (7), Coquillettidia venezuelensis (6) y Anopheles albimanus(5).* Los sitios de colecta con mayor diversidad de mosquitos, fueron: La Sargenta, San Isidro y San Miguel, con un total de 11 especies colectadas en cada sitio.

- **PSYCHODIDAE**

En la cuenca se colectaron un total de 17 especies. Las especies de chitras aliblancas más representativas al ser colectadas en la mayoría de los, fueron: *Lutzomyia panamensis (8), Lu. Sanguinaria (7), Lutzomyia adydifera(6), Lu. trapidoi(6) y Lu. triramula (6).* Los sitios de colecta con mayor diversidad de chitras aliblancas fueron Cuatro Callitas y La Sargenta, con un total de 9 especies colectadas en el bosque secundario (HI-03) de cada sitio.

- **CERATOPOGONIDAE**

Dos especies de *Culicoides furens y Culicoides insignis*, están presentes en la cuenca del río Coclé del Norte. El *Culicoides furens* es la especie más representativa al ser colectada en los tres sitios 9 , 10 y en el poblado. En La Sargenta, se colectó en el poblado (HI-01) y en el Bosque secundario (HI-03).

- **SIMULIIDAE**

Se colectaron un total de 5 especies en la cuenca. Las especies de rodadores más representativas al ser colectada en la mayoría de los sitios, fueron: *Simulium sanguineum (6) y Simulium mexicanum(5).* Ambos sitios de colecta con tres especies colectadas, Palmarazo (3 especies en viviendas) y San Miguel (dos en viviendas y una en bosque) representan los sitios con mayor diversidad.

- **TRIATOMINAE**

Se colectaron un total de 3 especies La especie de chinche *Rhodnius pallescens*, es representativa en cuatro sitios, fue colectada en las viviendas (HI-01) en los sitios 2, 3, 6 y 8, y en palmeras ubicadas en potreros en el sitio San Miguel. El chinche *Panstrongylus rufotuberculatus*, fue colectado en El Copé, específicamente en el poblado Barrigón (HI-01).

- **CUTEREBRIDAE**

Dermatobia hominis, se colectó en todos los sitios.

ii. CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO

En el Cuadro 5.2-4 y en el Cuadro 5.2-5, se listan y describen los sitios de colecta correspondientes a la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio, mientras que en el Cuadro 5.2-44 se presentan los resultados de la colecta en dichos sitios.

- **TABANIDAE**

De un total de 17 especies presentes en la cuenca, las más representativas al ser colectadas en los dos sitios (9 y 10), fueron nueve: *Catachlorops fulmineus, Dichelacera fasciata, Tabanus unistriatus, Chlorotabanus mexicanus, Chrysops variegatus, Chrysops sp1, Esenbeckia translucens, Pityocera festae y Chrysops melaenus.* El sitio de colecta con mayor diversidad de tábanos fue Cerro Miguel (10), con un total de 14 especies colectadas.

- **CULICIDAE**

De un total de 10 especies presentes en la cuenca, las más representativas al ser colectadas en los dos sitios (9 y 10), fueron tres: *Culex vomerifer, Wyeomyia arthrostigma y Anopheles puntimacula.* El sitio de colecta con mayor diversidad de mosquitos Santa María (9), con un total de 10 especies colectadas.

- **PSYCHODIDAE**

De las 14 especies presentes en la cuenca, las más representativas al ser colectadas en los dos sitios (9 y 10), fueron cinco: *Lutzomyia adydifera, Lu. camposi, Lu. carpenteri, Lu. sanguinaria y Lu. triramula.* El sitio de colecta con mayor diversidad de chitras aliblancas fue Cerro Miguel(10), con un total de 11 especies colectadas.

- **CERATOPOGONIDAE**

Una sola especie *Culicoides furens*, está presente en la cuenca Miguel de la Borda/Caño Sucio. *Culicoides furens* es representativa al ser colectada en los dos sitios 9 y 10, en el poblado y el Bosque, respectivamente.

- **SIMULIIDAE**

De un total de dos especies presentes en la cuenca, las más representativa al ser colectada en los dos sitios (9 y 10), fueron *Simulium sanguineum y Simulium quadrivittatum.* Ambos sitios de colecta presentan igual diversidad de rodadores y en ellos las colectas se llevaron a cabo en las viviendas o el poblado (HI-01).

- **TRIATOMINAE**

Las dos especies capturadas, fueron colectadas en las viviendas (HI-01) y son representativas en su sitio, *Rhodnius pallescens* en Cerro Miguel (10) y *Panstrongylus geniculatus* en Santa María (9).

- **CUTEREBRIDAE**

Sólo se colectó la especie *Dermatobia hominis*..

iii. CUENCA DEL RIO INDIO

Los sitios de colecta en la cuenca del río Indio, ubicados son: La Mina (sitio 11) y Limón (sitio 12); río Indio Jordanal (sitio 13) y río Indio Nacimiento (14). En el Cuadro 5.2-44, se indica que en esta cuenca, se colectaron 62 especies de insectos de importancia médica distribuidas de la siguiente manera:

- **TABANIDAE**

Se colectaron un total de 20 especies, siendo las más representativas al ser colectadas en los cuatro sitios (11 al 14): *Tabanus occidentalis y Chrysops melaenus.* El sitio de colecta con mayor diversidad de tábanos fue La Mina (11), con un total de 11 especies colectadas.

- **CULICIDAE**

Se colectaron un total de 16 especies. La especie de mosquito más representativa al ser colectadas en los cuatro sitios (11 al 14), fue *Wyomyia arthrostigma.* El sitio de colecta con mayor diversidad de mosquitos fue La Mina (11), con un total de 10 especies colectadas en el bosque (HI-03)

- **PSYCHODIDAE**

Se colectaron en total 12 especies. Las especies de chitras aliblancas más representativas al ser colectadas en los cuatro sitios (11 al 14), fueron: *Lutzomyia gomezi, Lutzomyia. panamensis*

y Luutzomyia. camposi. El sitio de colecta con mayor diversidad de chitras fue río Indio Jordanal (13), con un total de 7 especies colectadas en las viviendas (HI-01), seguido de río Indio Nacimiento con 6 especies colectadas en el bosque (HI-03)

- **CERATOPOGONIDAE**

Se colectaron un total de dos especies. La especie de jején más representativa al ser colectada en dos sitios (11 y 13), fue: *Culicoides furens.* El sitio de colecta con mayor diversidad de chitras fue La Mina (11), con un total de 2 especies colectadas en las viviendas (HI-01), seguido de río Indio Jordanal (13) con las mismas dos especies, pero colectadas en el bosque (HI-03).

- **SIMULIIDAE**

Se colectaron un total de cinco especies. La especies de mosquita rodadora más representativa al ser colectada en tres sitios (11, 12 y 14), fue *Simulium sanguineum.* El sitio de colecta con mayor diversidad de rodadores fue La Mina (11), con un total de 4 especies colectadas en las viviendas o poblado (HI-01).

- **TRIATOMINAE**

Se colectaron un total de cuatro especies. La especie de chinches más representativa al ser colectadas en tres sitios (11, 13 y 14), fue *Rhodnius pallescens.* El sitio de colecta con mayor diversidad de chinches fue río Indio Nacimiento (14), con un total de 3 especies colectadas en las viviendas (HI-01).

- **CUTEREBRIDAE**

La especie *Dermotobia hominis* fue la única que se colectó.

5.2.2.3.2 ANFIBIOS Y REPTILES

Una recopilación y actualización continua de literatura sobre los anfibios y reptiles de Panamá, realizada durante los últimos 20 años, muestra que la información existente sobre estos dos grupos de vertebrados en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá es extremadamente escasa.

Dentro de esta región, las investigaciones se han concentrado en la división continental dentro del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, también conocido como El Copé, constituyendo uno de los sitios cuyos anfibios y reptiles han sido mejor estudiados. Sin embargo, aunque existe material depositado en colecciones y museos y unas cuantas publicaciones e informes parciales, no existe una publicación que incluya y liste adecuadamente la riqueza de especies de anfibios y reptiles presentes en este parque.

Debido a la escasa literatura e información sobre la extensa Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, los muestreos realizados, cuyos resultados se presentan en este documento, pueden considerarse como un avance en el conocimiento y caracterización de la herpetofauna existente en esta región.

A. ANÁLISIS DE LOS DATOS COLECTADOS

En la lista de los anfibios y reptiles se presentan todas las especies que fueron encontradas visualmente en las búsquedas generalizadas y aquellas especies de anuros que pudieron ser determinadas por sus vocalizaciones, aun cuando no fueron vistas. La información adicional proporcionada por moradores sobre algunas especies fue mínima, ya que algunas de estas especies fueron observadas por los investigadores. Además, con las trampas de papel engomado y para tortugas acuáticas, no se obtuvieron más de seis especies en este estudio, la mayoría también observadas durante las búsquedas generalizadas.

Las categorías de abundancia siguen al trabajo de Rand y Myers (1990). Las especies observadas fueron asignadas a una de las categorías de abundancia siguientes: Común - cuando se pueden encontrar muchos individuos, Usual - cuando se pueden encontrar si se busca en la estación o hábitat apropiados, Infrecuente - si es impredecible, y Rara - si se ve raramente. El uso de este sistema de categorías tiene la ventaja de que se puede presentar un estimado de la abundancia, no sólo para las especies encontradas visualmente, sino también para aquellas que son difíciles de ver, pero que son escuchadas. Esto es particularmente importante en el caso de las especies arborícolas. Posibles desventajas en el uso de este sistema de categorías es su subjetividad y aplicación inconsistente. Sin embargo, durante el estudio, esta última fue minimizada al ser el mismo observador quien finalmente determinaba la categoría de abundancia correspondiente.

Durante las búsquedas generalizadas y los recorridos por los transectos se hicieron observaciones generales sobre la utilización del hábitat. Estas observaciones ecológicas se presentan en una lista para cada una de las especies de anfibios y reptiles encontrados. En esta lista, también se incluye información sobre su período de actividad diaria y sitios de reproducción, basados principalmente en la experiencia del especialista y ocasionalmente en la literatura. Además, se presenta el modo como se detectó cada especie.

En la Región Occidental, se registraron un total de 143 especies de anfibios y reptiles en los sitios de estudio. Este número incluye a la rana dorada (*Atelopus zeteki*), una rana microhílida (*Nelsonophryne aterrima*) y una salamandra (*Bolitoglossa* sp.) de cerro Peña Blanca.

La lista de los 75 anfibios y 65 reptiles encontrados y su abundancia en cada sitio de estudio, donde se realizaron muestreos, se presentan el en Cuadro 5.2-45.

Jordanal y cerro Peña Blanca fueron sitios de estudio adicionales en donde no se realizaron muestreos, y por consiguiente, no aparecen en el Cuadro 5.2-45. No obstante, en Jordanal se

registró una cecilia (*Oscaecilia ochrocephala*), una serpiente (*Imantodes cenchoa*), una lagartija (*Anolis vittigerus*) y una serpiente verrugosa (*Lachesis stenophrys*). Mientras que, en cerro Peña Blanca se obtuvo una rana dorada (*Atelopus zeteki*), una salamandra (*Bolitoglossa* sp.), una rana neotropical (*Eleutherodactylus caryophyllaceus*), una rana microhílida (*Nelsonophryne aterrima*) y una serpiente colúbrida (*Spilotes pullatus*).

El número total de especies de anfibios registradas en la Región Occidental es de 78, incluyendo la rana dorada, la rana microhílida y la salamandra de cerro Peña Blanca, antes mencionadas. Este número de especies de anfibios constituye el 44% de los anfibios presentes en la República de Panamá, en donde se han registrado 176 especies (Ibáñez et al., 2001). Sin embargo, el número de anfibios registrados en la Región Occidental, no supera a las 93 especies de anfibios que se conocen en la, más estudiada, Región Oriental de la Cuenca del Canal (Condit et al., 2001).

En cuanto a los reptiles, el número total de especies registradas en la Región Occidental es de 65; el cual constituye el 28% de los reptiles presentes en el país, en donde se han registrado 229 especies (Ibáñez et al., 2001).

Basados en el presente estudio, se ha determinado que la Región Occidental alberga a un poco más de un tercio (i.e., 35%) de las 405 especies de anfibios y reptiles presentes en la República de Panamá.

Solamente 6 especies de anfibios y 2 de reptiles fueron encontradas en todos los sitios de estudio:

- El sapo común (*Bufo marinus*)
- El sapo del bosque *(Bufo typhonius*)
- La ranita arborícola (*Eleutherodactylus diastema)*
- La rana de cristal (*Hyalinobatrachium fleischmanni*)
- La ranita de las hierbas *(Leptodactylus labialis)*
- El sapito túngara *(Physalaemus pustulosus*)
- La víbora equis *(Bothrops asper*)
- La iguana verde *(Iguana iguana).*

No obstante, únicamente *Eleutherodactylus diastema* es considerada como una especie común en todos los sitios.

La presencia y abundancia de cada especie usualmente varía según el sitio de estudio, por lo que esta información ha sido condensada en el Cuadro 5.2-45.

CUADRO 5.2-45
ABUNDANCIA DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES PRESENTES EN LOS SITIOS DE ESTUDIO

Orden	Familia	Especie	Sitio												
			La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco - Los Almendros	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina
CLASE AMPHIBIA															
ANURA	**BUFONIDAE**	*Atelopus* sp.	-	-	-	-	-	-	C	U	U	-	-	-	-
		Bufo coniferus	-	-	U	I	I	C	I	I	I	-	-	-	I
		Bufo haematiticus	U	-	U	C	U	C	-	-	-	I	I	I	-
		Bufo marinus	C	C	C	U	C	C	C	U	C	U	I	C	C
		Bufo typhonius	C	C	I	U	C	C	U	C	U	C	C	U	U
	CENTROLENIDAE	*Centrolene ilex*	-	-	U	-	-	U	-	-	I	-	-	-	-
		Centrolene prosoblepon	-	-	U	-	U	C	C	C	U	C	U	U	U
		Cochranella albomaculata	-	-	C	C	U	U	-	-	-	-	-	-	-
		Cochranella euknemos	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-
		Cochranella granulosa	U	-	U	C	U	C	U	C	U	I	-	U	-
		Cochranella spinosa	I	-	C	C	U	C	C	C	C	C	C	C	U
		Hyalinobatrachium colymbiphyllum	-	-	-	I	-	C	-	C	-	-	I	U	-
		Hyalinobatrachium chirripoi	-	-	-	-	-	C	U	C	-	-	-	-	-
		Hyalinobatrachium fleischmanni	U	C	C	U	C	C	C	C	C	C	U	U	U
		Hyalinobatrachium pulveratum	I	U	U	U	U	C	I	U	I	U	-	-	-
		Hyalinobatrachium vireovittatum	-	-	U	-	U	U	-	-	U	-	I	-	-
	DENDROBATIDAE	*Colostethus flotator*	C	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		Colostethus inguinalis	-	-	C	C	C	-	I	I	U	-	C	U	-
		Colostethus nubicola	-	-	C	I	I	U	-	U	-	-	-	-	U
		Colostethus pratti	-	-	C	-	C	-	U	C	U	-	I	U	-
		Colostethus talamancae	-	-	C	C	U	C	C	I	C	I	C	I	-
		Dendrobates auratus	-	-	-	-	-	-	U	-	-	-	-	-	U
		Dendrobates minutus	-	-	U	-	C	U	C	I	C	-	C	-	C

Orden	Familia	Especie	Sitio												
			La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco - Los Almendros	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina
ANURA	DENDROBATIDAE	*Dendrobates vicentei*	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
		Phyllobates lugubris	U	-	-	U	U	U	U	U	U	C	-	U	I
	HYLIDAE (16 especies)	*Agalychnis callidryas*	U	C	-	U	-	I	I	-	-	U	U	U	I
		Gastrotheca cornuta	-	-	I	-	-	U	-	I	I	-	-	-	-
		Hyla boans	-	-	-	-	-	U	-	U	-	-	-	-	-
		Hyla crepitans	I	-	-	-	-	-	-	-	-	I?	-	U	-
		Hyla ebraccata	U	C	-	U	I	-	-	-	-	U	C	U	-
		Hyla microcephala	C	C	-	-	-	-	-	-	-	-	U	I	I
		Hyla palmeri	-	-	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Hyla phlebodes	C	C	-	-	-	I	-	-	-	U	C	U	I
		Hyla rufitela	-	-	U	-	I	I	U	-	I	U	U	U	U
		Phrynohyas venulosa	I?	-	-	-	-	-	-	-	-	I?	-	-	-
		Phyllomedusa lemur	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-
		Scinax boulengeri	I	C	-	U	-	-	-	-	-	C	U	-	-
		Scinax rostrata	I	-	-	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Scinax rubra	I	U	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Smilisca phaeota	U	-	C	C	U	C	C	U	U	C	U	C	U
		Smilisca sila	U	I?	C	C	U	-	-	U	U	-	U	-	-
	LEPTODACTYLIDAE	*Eleutherodactylus bransfordii*	U	-	-	I	-	I	C	C	C	C	C	U	C
		Eleutherodactylus bufoniformis	-	-	U	C	I	C	I	U	U	C	-	I	C
		Eleutherodactylus caryophyllaceus	-	-	U	-	-	I	-	-	-	-	I	-	I
		Eleutherodactylus cerasinus	I	-	U	-	U	U	C	C	C	-	I	U	U
		Eleutherodactylus crassidigitus	-	-	U	U	U	U	I	U	C	U	U	U	C
		Eleutherodactylus cruentus	-	-	U	I	I	C	C	C	C	-	U	I	I
		Eleutherodactylus diastema	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		Eleutherodactylus fitzingeri	U	U	C	C	C	-	C	C	U	C	C	U	U
		Eleutherodactylus gaigei	I	-	-	I	U	-	I	-	-	-	-	-	I

Orden	Familia	Especie	Sitio												
			La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco - Los Almendros	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina
ANURA	LEPTODACTYLIDAE	*Eleutherodactylus gollmeri*	-	-	I	I	I	-	-	I	I	-	I	I	I
		Eleutherodactylus grupo diastema	-	I	C	-	U	C	C	C	C	C	U	U	C
		Eleutherodactylus megacephalus	-	-	U	-	-	I	U	U	U	-	I	-	-
		Eleutherodactylus museosus	-	-	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Eleutherodactylus pardalis	-	-	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
		Eleutherodactylus punctariolus	I	-	C	C	C	C	C	C	U	U	U	I	I
		Eleutherodactylus ridens	U	I	U	I	U	-	I	I	C	I	I	I	I
		Eleutherodactylus taeniatus	U	C	U	C	C	-	-	-	-	C	I	-	I
		Eleutherodactylus talamancae	-	-	I	I	-	C	C	C	C	-	U	I	U
		Eleutherodactylus vocator (de tierras altas)	-	-	U	U	U	C	C	C	C	-	C	U	C
		Eleutherodactylus vocator (de tierras bajas)	C	C	-	C	-	-	-	-	-	C	C	U	C
		Leptodactylus insularum	U	U	-	I	-	-	-	-	-	U	C	-	I
		Leptodactylus labialis	C	C	U	U	C	C	U	C	C	C	C	C	C
		Leptodactylus melanonotus	-	C	I	-	C	-	-	-	-	-	I	I	I
		Leptodactylus pentadactylus	I	U	U	U	I	I	C	I	U	C	-	I	-
		Leptodactylus poecilochilus	I	-	I	-	I	I	-	-	-	U	-	-	U
		Physalaemus pustulosus	C	C	C	C	U	U	U	C	U	C	U	C	C
	MICROHYLIDAE	*Chiamocleis panamensis*	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	RANIDAE	*Rana vaillanti*	C	C	-	I	-	I	C	C	C	-	C	C	U

Orden	Familia	Especie	Sitio												
			La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco - Los Almendros	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina
ANURA	**RANIDAE**	*Rana warszewitschii*	-	-	U	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-
CAUDATA	**PLETHODONTIDAE**	*Bolitoglossa biseriata*	I	-	-	I	I	I	I	I	I	I	U	U	-
		Bolitoglossa schizodactyla	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	U	-	-
		Oedipina collaris	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	I	-	-
		Oedipina parvipes	-	I	-	I	I	-	I	I	U	I	I	-	I
GYMNOPHIONA	**CAECILIIDAE**	*Oscaecilia ochrocephala*	U	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CLASE REPTILIA															
CROCODYLIA	**ALLIGATORIDAE**	*Caiman crocodilus*	-	C	-	-	-	-	I	-	I	I	U	I	I
SQUAMATA	**ANGUIDAE**	*Diploglossus monotropis*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-
	CORYTOPHANIDAE	*Basiliscus basiliscus*	C	U	U	U-C	C	C	C	C	C	C	U	I	-
		Corytophanes cristatus	-	-	I	I	-	-	I	I	-	-	-	-	-
	GEKKONIDAE	*Gonatodes albogularis*	-	U	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Hemidactylus frenatus	-	U	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Lepidoblepharis xanthostigma	I	-	-	-	-	U	I	I	I	U	U	I	I
		Lepidodactylus lugubris	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sphaerodactylus lineolatus	I	-	I	-	I	I	-	-	-	-	-	-	-
	GYMNOPHTHALMIDAE	*Echinosaura horrida*	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leposoma southi	U	-	-	-	-	-	I	I	I	-	-	I	U
		Ptychoglossus festae	-	-	-	-	-	-	-	-	U	-	-	-	-
	HOPLOCERCIDAE	*Enyalioides heterolepis*	-	-	-	I	-	-	I	-	I	-	-	-	-
	IGUANIDAE	*Iguana iguana*	R	I	R	R	R	R	I	R	R	R	R	R	R
	POLYCHROTIDAE	*Anolis auratus*	C	C	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
		Anolis capito	I	-	I	-	I	I	-	-	-	-	I	-	-
		Anolis frenatus	-	-	I	I	I	I	I	-	-	-	I	-	-
		Anolis humilis	I	-	U	I	U	U	C	U	C	-	U	I	C
		Anolis insignis	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-

Orden	Familia	Especie	Sitio												
			La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco - Los Almendros	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina
SQUAMATA	**POLYCHROTIDAE**	*Anolis limifrons*	C	C	-	U	U	U	I	C	C	C	U	I	-
		Anolis lionotus	C	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
		Anolis pentaprion	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Anolis sp. (no descrita)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
		Anolis vittigerus	I	-	I	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
	SCINCIDAE	*Mabuya unimarginata*	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
	TEIIDAE	*Ameiva ameiva*	U	C	-	-	U	-	-	-	-	U	I	U	I
		Ameiva festiva	-	-	I	-	-	U	I	U	I	-	U	U	U
		Ameiva leptophrys	U	I	-	U	U	-	-	-	-	-	-	-	-
	BOIDAE	*Boa constrictor*	-	-	-	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-
		Corallus annulatus	-	-	-	I	-	I	-	-	-	-	-	-	I
	COLUBRIDAE	*Chironius carinatus*	-	-	-	I	I	-	-	-	-	-	I	-	-
		Chironius exoletus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-
		Chironius grandisquamis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-
		Dendrophidion percarinatum	-	-	-	-	-	-	I	-	-	I	I	-	I
		Dipsas articulata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
		Dryadophis melanolomus	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	I	-
		Enuliophis sclateri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
		Erythrolamprus bizona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
		Imantodes cenchoa	-	-	I	I	I	I	I	U	I	-	-	I	-
		Leptodeira annulata	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leptodeira septentrionalis	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	I	I	I
		Leptophis ahaetulla	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leptophis depressirostris	-	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-
		Liophis epinephelus	-	-	-	-	I	-	-	-	-	I	I	-	-
		Oxybelis aeneus	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Pseustes poecilonotus	-	-	-	-	-	I	I	-	-	-	-	-	-
		Rhadinaea decorata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I

Orden	Familia	Especie	Sitio												
			La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco - Los Almendros	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina
SQUAMATA	**COLUBRIDAE**	*Sibon annulatus*	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-
		Sibon argus	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sibon nebulatus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I
		Siphlophis cervinus	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-
		Spilotes pullatus	I	-	-	-	-	I	-	-	-	I	-	-	-
		Urotheca euryzona	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Urotheca fulviceps	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Xenodon rabdocephalus	-	I	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-
	ELAPIDAE	*Micrurus mipartitus*	I	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
		Micrurus stewarti	-	I	-	-	-	-		I	-	-	-	I	-
	VIPERIDAE	*Bothriechis schlegelii*	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	I	-
		Bothrops asper	I	I	I	I	I	I		I	I	I	I	I	I
		Lachesis stenophrys	-	-	-	-	-	-		-	I	-	I	-	-
		Porthidium nasutum	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	I
TESTUDINES	**BATAGURIDAE**	*Rhinoclemmys annulata*	-	-	-	-	-	-		I	-	-	-	-	-
		Rhinoclemmys funerea	-	-	-	-	-	-		I	U	-	-	-	-
	CHELYDRIDAE	*Chelydra acutirostris*	-	-	-	-	-	-		-	I	-	I	-	-
	KINOSTERNIDAE	*Kinosternon leucostomum*	U	U	-	-	-	I?		-	I	U	-	I	-

Elaborado por el Consorcio

Nota: **C** = común - uno puede encontrar muchos individuos; **U** = usual - uno puede encontrarla si se busca en la estación o hábitat apropiados; **I** = infrecuente -impredecible; **R** = se ve raramente.

El número de especies de anfibios y reptiles registrados en cada sitio de muestreo varío relativamente poco, exceptuando a El Limón, en los sitios se registraron entre 52 y 67 especies (Cuadro 5.2-46).

El Limón fue un sitio donde el trabajo estuvo limitado, por diversas razones. No obstante, al tomar en cuenta el número de especies, que sólo fueron registradas visualmente, y el esfuerzo de muestreo realizado durante las búsquedas generalizadas, se obtuvieron diferencias notables en la tasa de detección de especies entre los sitios (Cuadro 5.2-45).

Si se considera al número de especies por horas- hombre como un **indicador crudo de la diversidad de especies** presentes en cada sitio, se tiene que los sitios con mayor diversidad de especies son los siguientes:

- Cedro Hueco-Los Almendros con 0.68
- Cuatro Callitas con 0.60
- El Santísimo y la Sargenta con 0.56
- Cerro Miguel de Donoso con 0.55
- Boquilla de la Mina con 0.52
- Río Indio Arriba con 0.49.

Sin embargo, este indicador, de la manera como se presenta aquí, no considera el efecto que tiene la variabilidad del hábitat en los sitios de estudio sobre la diversidad de especies.

CUADRO 5.2-46
NÚMERO DE ESPECIES ANFIBIOS Y REPTILES EN LOS SITIOS DE ESTUDIO

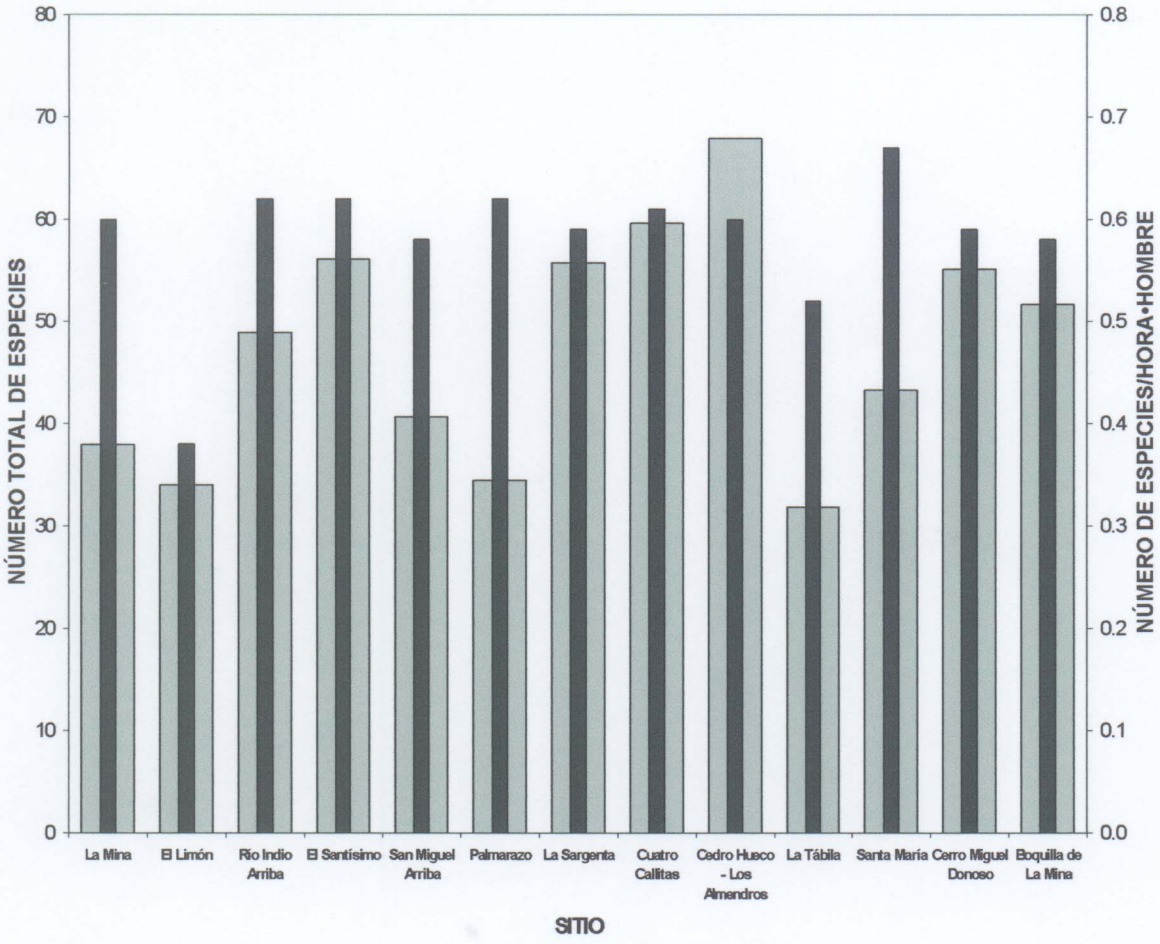
Sitio	Número de especies de anfibios	Número de especies de reptiles	Número Total de especies	Número de especies hora-hombre
La Mina	38	22	60	0.38
El Limón	25	13	38	0.34
Río Indio Arriba	47	15	62	0.49
El Santísimo	44	18	62	0.56
San Miguel Arriba	44	14	58	0.41
Palmarazo	46	16	62	0.34
La Sargenta	40	19	59	0.56
Cuatro Callitas	43	18	61	0.60
Cedro Hueco - Los Almendros	41	19	60	0.68
La Tábila	36	16	52	0.32
Santa María	46	21	67	0.43
Cerro Miguel de Donoso	40	19	59	0.55
Boquilla de La Mina	40	18	58	0.52

Elaborado por el Consorcio

En la **Figura 5.2-1**, se presentan el total de especies de anfibios y reptiles registrados en el área de estudio según:

- Número total de especies de anfibios y reptiles registradas
- Número de especies de reptiles y anfibios vistas por esfuerzo de muestreo en cada uno de los sitios.

FIGURA 5.2-1
NÚMERO TOTAL DE ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADOS (BARRAS GRISES) Y NÚMERO DE ESPECIES VISTAS POR ESFUERZO DE MUESTREO (BARRAS NEGRAS) EN CADA UNO DE LOS SITIOS DE ESTUDIO



Elaborado por el Consorcio

B. INFORMACIÓN ECOLÓGICA SOBRE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE LA REGION OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMA

En el Cuadro 5.2-47 se indica, para los anfibios y reptiles encontrados en la Región Occidental del Canal de Panamá, las siguientes características:

- Categoría de hábitat
- El sitio específico donde se encuentran (o sea, el microhábitat)
- El período diario de actividad
- El sitio de reproducción de las especies de anfibios y reptiles
- El modo de detección de la especie.

CUADRO 5.2-47
INFORMACIÓN ECOLÓGICA DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES PRESENTES EN LOS SITIOS DE ESTUDIO

Orden	Familia	Especie	Categoría de hábitat	Microhábitat	Período de actividad	Sitio de reproducción	Modo de detección
CLASE AMPHIBIA	**BUFONIDAE**	*Atelopus* sp.	B	Ts	D	Qu	V
ORDEN ANURA		*Atelopus zeteki*	B	Ts,Mq	D	Qu	E,I
		Bufo coniferus	B	Ts,Mq	N	Qu	V,A
		Bufo haematiticus	B	Ts,Mq	D,N	Qu	V,A
		Bufo marinus	AB	Ts,Ch,Mq	N	Qu	V,A
		Bufo typhonius	B	Ts,Mq,Ch	D	Qu	V,A
	CENTROLENIDAE	*Centrolene ilex*	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Centrolene prosoblepon	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Cochranella albomaculata	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Cochranella euknemos	B	Aa,Mq	N	Qu	V
		Cochranella granulosa	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Cochranella spinosa	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Hyalinobatrachium colymbiphyllum	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Hyalinobatrachium chirripoi	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Hyalinobatrachium fleischmanni	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Hyalinobatrachium pulveratum	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Hyalinobatrachium vireovittatum	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
	DENDROBATIDAE	*Colostethus flotator*	B	Ts	D	Qu*	V,A
		Colostethus inguinalis	B	Ts,Mq	D	Qu*	V,A
		Colostethus nubicola	B	Ts	D	Qu*	V,A
		Colostethus pratti	B	Ts	D	Qu*	V,A
		Colostethus talamancae	B	Ts	D	Qu*	V,A
		Dendrobates auratus	B	Ts	D	Aca*,Ac*	V
		Dendrobates minutus	B	Ts	D	Aca*,Ac*?	V,E
		Dendrobates vicentei	B	Aa,Ts	D	Aca*	E
		Phyllobates lugubris	B	Ts,Mq	D	Ac*	V,A
	HYLIDAE	*Agalychnis callidryas*	AB	Aa,Ah,Ch	N	Po	V,A,I
		Gastrotheca cornuta	B	Aa,Mq	N	Ma	V,A
		Hyla boans	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A

Orden	Familia	Especie	Categoría de hábitat	Microhábitat	Período de actividad	Sitio de reproducción	Modo de detección
	HYLIDAE	*Hyla crepitans*	A	Ah,Ts,Ch	N	Po	V,A
		Hyla ebraccata	AB	Ah,Ch	N	Po	V,A
		Hyla microcephala	A	Ah,Ch	N	Po	V,A
		Hyla palmeri	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A
		Hyla phlebodes	AB	Ah,Ch	N	Po	V,A
		Hyla rufitela	B	Aa,Mq	N	Po,Qu	V,A
		Phrynohyas venulosa	AB	Aa,Ch,Mq	N	Po	F,A
		Phyllomedusa lemur	B	Aa,Ch	N	Po	V
		Scinax boulengeri	A	Ah,Aa,Ch	N	Po	V,A
		Scinax rostrata	A	Ah,Aa,Ch	N	Po	V,A
		Scinax rubra	A	Ah,Ch	N	Po	V,A,E
		Smilisca phaeota	AB	Ah,Ch	N	Po	V,A
		Smilisca sila	B	Ah,Mq	N	Qu	V,A,E
	LEPTODACTYLIDAE	*Eleutherodactylus bransfordii*	B	Ts	D	Te	V
		Eleutherodactylus bufoniformis	B	Ts,Mq	N	Te	V
		Eleutherodactylus caryophyllaceus	B	Aa,Ts?	N	Ar	V
		Eleutherodactylus cerasinus	B	Ts,Aa	N	Te	V
		Eleutherodactylus crassidigitus	B	Ts	N	Te	V
		Eleutherodactylus cruentus	B	Ts,Aa	N	Te,Ar	V
		Eleutherodactylus diastema	AB	Aa	N	Ar	V,A
		Eleutherodactylus fitzingeri	B	Ts,Aa	N	Te	V,A
		Eleutherodactylus gaigei	B	Ts,Mq	N	Te	V
		Eleutherodactylus gollmeri	B	Ts	D?	Te	V
		Eleutherodactylus grupo *diastema*	AB	Aa	N	Ar?	V,A
		Eleutherodactylus megacephalus	B	Ts,Mq	D,N	Te	V
		Eleutherodactylus museosus	B	Aa	N	Ar?	V
		Eleutherodactylus pardalis	B	Aa	N	Ar?	V
		Eleutherodactylus punctariolus	B	Ts,Mq	N	Te	V
		Eleutherodactylus ridens	B	Ts,Aa	N	Te?,Ar?	V,A
		Eleutherodactylus taeniatus	B	Aa,Ts	N	Ar?,Te?	V,A
		Eleutherodactylus talamancae	B	Ts,Aa	N	Te	V
		Eleutherodactylus vocator (de tierras bajas)	B	Ts	D	Te?	V,A

Orden	Familia	Especie	Categoría de hábitat	Microhábitat	Período de actividad	Sitio de reproducción	Modo de detección
	LEPTODACTYLIDAE	*Leptodactylus insularum*	A	Ts,Ch	N	Po	V,A
		Leptodactylus labialis	A	Ts,Ch	N,D	Po	V,A
		Leptodactylus melanonotus	AB	Ts,Ch,Mq	N,D	Po,Qu	V,A
		Leptodactylus pentadactylus	AB	Ts,Ch,Mq	N	Po,Qu	V,A
		Leptodactylus poecilochilus	AB	Ts,Ch	N	Po	V,A
		Physalaemus pustulosus	AB	Ts,Ch,Mq	N,D	Po,Qu	V,A
	MICROHYLIDAE	*Chiamocleis panamensis*	A	Ts,Tm?,Ch	N	Po	A
		Nelsonophryne aterrima	AB	Ts,Tm?,Ch	N	Po	E
	RANIDAE	*Rana vaillanti*	AB	Ts,Ch,Mq	N	Po,Qu	V,A
		Rana warszewitschii	B	Ts,Mq	D	Qu	V,E
CAUDATA	PLETHODONTIDAE	*Bolitoglossa biseriata*	B	Aa	N	Te	V,E
		Bolitoglossa schizodactyla	B	Aa	N	Te	V
		Bolitoglossa sp.	B	Tm?	N?	Te	E
		Oedipina collaris	B	Ts,Mq,Tm?	N	Te	V
		Oedipina parvipes	B	Ts,Tm?	N?	Te	V
GYMNOPHIONA	CAECILIIDAE	*Oscaecilia ochrocephala*	AB	Tm	?	Te	V
CLASE REPTILIA							
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	*Caiman crocodilus*	AB	Sa	N,D	Nm	V,I
SQUAMATA	ANGUIDAE	*Diploglossus monotropis*	B	Ts	D	Te	V
	CORYTOPHANIDAE	*Basiliscus basiliscus*	B	Ts,Aa,Mq	D	Te	V
		Corytophanes cristatus	B	Aa	D	Te	V
	GEKKONIDAE	*Gonatodes albogularis*	ABR	Aa,Ts,Zh	D	Ed,Ar	V
		Hemidactylus frenatus	R	Zh	N	Ed	V,A
		Lepidoblepharis xanthostigma	B	Ts	D	Te	V
		Lepidodactylus lugubris	R	Zh	N	Ed	V
		Sphaerodactylus lineolatus	AB	Aa,Zh	D	Ar,Ed	V,E
	GYMNOPHTHALMIDAE	*Echinosaura horrida*	B	Ts	N,D	Te	V
SQUAMATA	GYMNOPHTHALMIDAE	*Leposoma southi*	B	Ts	D	Te	V
		Ptychoglossus festae	B	Ts	D	Te	V

Orden	Familia	Especie	Categoría de hábitat	Microhábitat	Período de actividad	Sitio de reproducción	Modo de detección
	HOPLOCERCIDAE	*Enyalioides heterolepis*	B	Ts	D	Te	V
	IGUANIDAE	*Iguana iguana*	AB	Aa,Ts	D	Te	V,I
	POLYCHROTIDAE	*Anolis auratus*	A	Ah	D	Te	V
		Anolis capito	B	Ts	D	Te	V,T
		Anolis frenatus	B	Aa	D	Ar?	V,I
		Anolis humilis	B	Ts	D	Te	V,E
		Anolis insignis	B	Aa	D	Ar?	V
		Anolis limifrons	AB	Ts,Aa	D	Te	V,T
		Anolis lionotus	B	Ts,Mq	D	Te	V,E
		Anolis pentaprion	B	Aa	D	Ar	V
		Anolis sp. (no descrita)	B	Ts,Aa	D	Te?	V
		Anolis vittigerus	AB	Aa	D	Ar?	V,E
	SCINCIDAE	*Mabuya unimarginata*	AR	Ts	D	Vi	V
	TEIIDAE	*Ameiva ameiva*	A	Ts	D	Te	V
		Ameiva festiva	B	Ts	D	Te	V,T
		Ameiva leptophrys	B	Ts	D	Te	V
SUBORDEN SERPENTES	BOIDAE	*Boa constrictor*	AB	Ts,Aa	N,D	Vi	I
		Corallus annulatus	B	Aa	N	Vi	V
	COLUBRIDAE	*Chironius carinatus*	B	Ts,Aa	D	Te?,Ar?	V
		Chironius exoletus	B	Ts,Aa	D	Te?,Ar?	V
		Chironius grandisquamis	B	Ts,Aa	D	Te?,Ar?	V
		Dendrophidion percarinatum	B	Ts	D	Te	V
		Dipsas articulata	B	Ts,Aa	N	Ar?	V
		Dryadophis melanolomus	AB	Ts,Ah	D	Te	V
		Enuliophis sclateri	B	Ts,Tm?	N	Te	V
		Erythrolamprus bizona	AB	Ts	D	Te	V
		Imantodes cenchoa	B	Aa	N	Ar?	V,I
		Leptodeira annulata	AB	Ts	N	Te	V
		Leptodeira septentrionalis	B	Ts,Aa	N	Te?	V
SUBORDEN SERPENTES	COLUBRIDAE	*Leptophis ahaetulla*	B	Aa,Ts	D	Ar	V,F
		Leptophis depressirostris	B	Aa	D	Ar?	V
		Liophis epinephelus	B	Ts	D	Te	V,E

Orden	Familia	Especie	Categoría de hábitat	Microhábitat	Período de actividad	Sitio de reproducción	Modo de detección
		Oxybelis aeneus	AB	Ah,Aa	D	Ar?	V
		Pseustes poecilonotus	AB	Ts,Aa?	D	Te?	V,F
	COLUBRIDAE	*Rhadinaea decorata*	B	Ts	D	Te	V
		Sibon annulatus	B	Aa	N	Ar?	V
		Sibon argus	B	Aa	N	Ar?	V
		Sibon nebulatus	B	Aa	N	Ar?	V
		Siphlophis cervinus	B	Aa,Ts	N	Te?,Ar?	V
		Spilotes pullatus	B	Ts,Aa	D	Te?,Ar?	V,I
		Urotheca euryzona	B	Ts	N	Te	V
		Urotheca fulviceps	B	Ts	N,D	Te	V
		Xenodon rabdocephalus	AB	Ts	D	Te	V
	ELAPIDAE	*Micrurus mipartitus*	AB	Ts,Tm	N,D	Te	E
		Micrurus stewarti	AB	Ts,Tm	N	Te	V
	VIPERIDAE	*Bothriechis schlegelii*	B	Aa	N	Vi	V
		Bothrops asper	AB	Ts	N,D	Vi	V,E,I
		Lachesis stenophrys	B	Ts	N	Te	I,E
		Porthidium nasutum	B	Ts	N	Vi	V
TESTUDINES	**BATAGURIDAE**	*Rhinoclemmys annulata*	B	Ts	D	Te	E
		Rhinoclemmys funerea	S	Sa	D	Nm	V,T
	CHELYDRIDAE	*Chelydra acutirostris*	S	Sa	D	Nm	T
	KINOSTERNIDAE	*Kinosternon leucostomum*	SAB	Sa	N	Nm	V,T

Elaborado por el Consorcio

Nota:

Categoría de hábitat: **A** = área abierta (i.e., pastizales y cultivos); **B** = bosque (i.e., bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas, bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano y/o bosque nuboso); **R**= residencias humanas o edificaciones; **S** = acuático o semiacuático.

Microhábitat (puede ser una alternativa o la combinación de varias): **Aa** = arbóreo, árboles y arbustos; Ah = arbóreo, hierbas y vegetación baja; **Ch** = charcas y pozas de agua; **Mq** = márgenes de quebradas y ríos; **Sa** = acuático a semiacuático; **Tm** = terrestre, minador; **Ts** = terrestre, suelo y/o hojarasca; Zh = zonas habitadas (en edificaciones).

Período de actividad: **D** = diurno; **N** = nocturno.

Sitos de reproducción: **Ac** = acumulaciones de agua en la vegetación a nivel del suelo, troncos caídos o vegetación muerta en el suelo; **Aca** = acumulaciones de agua en árboles o vegetación asociada a los árboles; **Ar** = arbórea; **Ed** = edificaciones o residencias humanas; **Ma** = huevos y larvas se desarrollan en una bolsa en el dorso; **Nm** = nidos cerca de margen acuático; Po = charcas y pozas de agua; **Qu** = quebradas y ríos; **Te** = terrestre; **Vl** = vivíparos. * = huevos puestos en la hojarasca u otro substrato, luego las larvas son transportadas por un adulto a un sitio que contenga agua en el lugar indicado.

Modo de detección: **A** = acústica; **E** = espécimen; **F** = fotografía; **I** = informante confiable; **T** = trampa; **V** = visual.

5.2.2.3.3 AVES

Las observaciones de aves en el área central de Panamá se inicia ,a mediados del siglo XIX durante la construcción y el comienzo de las operaciones del ferrocarril de Panamá, especialmente con la colección de James Mcleannan. Posterior a esto, se da la designación de la Isla de Barro Colorado como reserva biológica en 1923. El interés por conocer las aves continua, en la Isla de Barro Colorado por Chapman (1920) y durante el ensanche del Canal por Sturgen (1928).

En las décadas subsiguientes otros investigadores como Wetmore 1965,1968 y 1973; Eisenmann (1952); Willis y Eisenman (1979); Willis (1980), Morton (1980); Hespnheide (1980); Karr y Freemark (1983); Karr (1985) y Karr (1990) han hecho aportes significativos al conocimiento de las aves en el área del Canal y en las áreas adyacentes que incluyen al Parque Nacional Soberanía, Campo Limbo, Gamboa, Camino del oleoducto (Pipeline Road), Camino Planillo, Planalio Road, río Mendoza, bosque de Madden y Jardín Summit.

En la actualidad el interés por el estudio de las comunidades de aves en las áreas adyacentes al área del canal se ha mantenido, ya sea por observadores aficionados, turistas naturalistas o investigadores (Región Oriental). Tal como lo confirman los conteos navideños que cada año realiza la Sociedad Audubon de Panamá. Los trabajos realizados por Karr et al. (1992), Tejera et al. (1993, 1994) y Tejera (1995) durante los estudios del inventario biológico del Canal de Panamá.

Obviamente, todas las compilaciones de los registros de aves para el área del canal y las áreas adyacentes reflejan una extraordinaria diferencia en cuanto al número de especies. Esta notable diferencia puede obedecer a muchos factores, por ejemplo, a la estacionalidad de las aves, sitio de estudio, intensidad de los sitios, hábitat específicos, alteración o reducción de hábitat, disponibilidad de recursos tróficos y movimientos locales.

La realidad de las cifras del número total de aves registrada para el Canal y sus áreas adyacentes es muy controversial. Así por ejemplo, Karr (1990) indica 444 especies en las dos áreas de Barro Colorado y Camino del oleoducto (Pipeline Road). También ANCON (1995) en el Estudio de Impacto Ambiental Autopista Panamá – Colón registran 447 especies.

En el presente estudio se registraron 406 especies para la Región Occidental. Este total representa un 42.3 % de las 959 aves de reportadas para Panamá, lo que evidencia una moderada riqueza de especies para la región. Por otra parte, la riqueza de especies por cuenca se distribuyó de la manera siguiente: en la cuenca de Coclé del Norte se reportaron 320 especies que representan el 33.3% de las especies del país y 78.8% de la Región; este total de especies están incluidas en 47 familias y en 15 órdenes. En la cuenca de río Indio se reportaron 238 especies que representan el 24.8% de las especies para Panamá y el 58.6 % de las registradas para la Región Occidental; estas especies se encuentran incluidas en 44 familias y en 13 órdenes. En la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio se registraron 188 especies que constituyen el 19.6% de las especies del país y 46.3 % de las aves de la Región Occidental, las mismas se encuentran distribuidas en 44 familias y en 13 órdenes.

Es importante destacar que a pesar de observar diferencias substanciales en cuanto al número de especies por cuencas, en el caso de las familias, hubo bastante consistencia por cuanto que fueron las más numerosas tanto en representatividad de especies como en el número de individuos. Estas familias fueron Thraupidae, Tyrannidae, Trochilidae, Parulidae y Thamnophilidae.

A. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las familias con mayor representación de especies correspondieron a Tyrannidae con 57 especies, Thraupidae con 36 especies, Trochilidae con 28 especies, Parulidae con 21 y Thamnophilidae con 20 especies (Cuadro 5.2-48). Se reportaron 14 especies protegidas bajo la ley Panameña en el área de estudio. De acuerdo con la lista de CITES, se reportan 54 especies incluidas en el Apéndice II y 6 en el Apéndice III (una de las especies aparece en ambos apéndices). En cuanto a la categoría de especies endémicas, para la región occidental se reportaron un total de 24, de las cuales 5 especies del Vertiente del Caribe de Centroamérica AAE, y 20 especies del Tierras Altas de Costa Rica y Panamá AAE (una de las especies se encuentra en ambos AAEs) Stattersfield et al. (1998). Por ultimo, se registró la presencia de 34 especies clasificadas como "rara" o "rara a poco común" en Ridgely y Gwynne (1989). A continuación las especies de aves registras en la Región Occidental.

CUADRO 5.2-48
LISTA DE AVES REGISTRADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL POR CUENCA

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	Tinamus major	*	*	*
		Crypturellus soui	*	*	*
PELECANIFORMES	PHALACROCORACIDAE	Phalacrocorax brasilianus		*	
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	Tigrisoma lineatum			*
		Ardea herodias		*	
		Ardea alba	*	*	*
		Bubulcus ibis	*	*	*
		Egretta thula	*	*	
		Egretta caerulea	*	*	
		Egretta tricolor		*	
		Butorides virescens		*	
		Agamia agami		*	
	CATHARTIDAE	Coragyps atratus	*	*	*
		Cathartes aura	*	*	*
		Sarcoramphus papa		*	
FALCONIFORMES	ACCIPITRIDAE	Pandion halieatus		*	
		Elanoides forficatus	*	*	*
		Gampsonyx swaisonii		*	
		Elanus leucurus			*
		Harpagus bidentatus	*		*
		Ictinia plumbea	*	*	*
		Leucopternis plumbea		*	*
		Leucopternis semiplumbea		*	*
		Leucopternis albicollis	*		
		Buteo magnirostris	*	*	
		Buteo platypterus		*	
		Buteo albicaudatus		*	
		Spizaetus tyrannus	*	*	
	FALCONIDAE	Micrastur ruficollis	*	*	*
		Milvago chimachima	*	*	*
		Caracara plancus	*	*	
GALLIFORMES	CRACIDAE	Ortalis cinereiceps	*	*	*
		Penelope purpurascens		*	
		Chaemaepetes unicolor	*	*	

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		Crax rubra		*	
	ODONTOPHORIDAE	Odontophorus gujanensis		*	
		Odontophorus leucolaemus		*	
GRUIFORMES	RALLIDAE	Aramides cajanea	*	*	*
	EURYPYGIDAE	Eurypyga helias		*	
HARADRIIFORMES	JACANIDAE	Jacana jacana	*		
	SCOLOPACIDAE	Actitis macularia		*	
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	Columba livia	*		
		Columba cayennensis		*	
		Columba speciosa	*	*	
		Columba fasciata		*	
		Columba subvinacea	*	*	
		Columba nigrirostris	*	*	*
		Columbina talpacoti	*	*	*
		Claravis pretiosa		*	
		Leptotila verreauxi	*	*	*
		Leptotila cassini	*	*	*
		Geotrygon veraguensis		*	
		Geotrygon chiriquensis	*	*	
		Geotrygon lawrencii		*	
		Geotrygon montana	*	*	*
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	Brotogeris jugularis	*	*	*
		Pionopsitta hematotis		*	
		Pionus menstruus	*	*	*
		Amazona autumnalis	*	*	*
		Amazona farinosa		*	
		Amazona ochrocephala	*		*
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	Piaya cayana	*	*	*
		Tapera naevia	*	*	*
		Crotophaga major			*
		Crotophaga ani	*	*	*
		Crotophaga sulcirostris	*		
STRIGIFORMES	TYTONIDAE	Tyto alba			
	STRIGIDAE	Otus choliba	*	*	
		Otus guatemalae		*	
		Lophostrix cristata		*	
		Ciccaba virgata	*	*	*
	CAPRIMULGIDAE	Nyctidromus albicollis	*	*	*
	NYCTIBIIDAE	Nyctibius griseus	*		*
		Nyctibius grandis			*
APODIFORMES	APODIDAE	Streptoprocne zonaris	*	*	*
		Chaetura spinicauda	*	*	*
	TROCHILIDAE	Glaucis hirsuta	*	*	*
		Threnetes ruckeri	*	*	*
APODIFORMES	TROCHILIDAE	Phaethornis guy	*	*	*
		Phaethornis superciliosus	*	*	*
		Phaethornis longuemareus	*	*	*
		Eutoxeres aquila	*	*	
		Doryfera ludovicae		*	
		Campylopterus		*	

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		hemileucurus			
		Florisuga mellivora	*	*	*
		Colibri delphinae		*	
		Anthracothorax nigricollis	*		*
		Chlorostilbon assimilis	*	*	*
		Thalurania colombica	*	*	*
		Damophila julie	*	*	*
		Lepidopyga coeruleogularis		*	*
		Amazilia amabilis	*	*	
		Amazilia edward	*	*	*
		Amazilia tzacatl	*	*	*
		Eupherusa eximia		*	
		Eupherusa nigriventris		*	
		Elvira chionura			
		Microchera albocoronata		*	
		Chalybura buffoni	*	*	*
		Chalybura urochrysia	*	*	*
		Lampornis sybillae		*	
		Lampornis calolaema		*	
		Heliodoxa jacula	*	*	
		Heliothryx barroti		*	
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	Trogon viridis	*	*	*
		Trogon violaceus	*	*	
		Trogon aurantiventris	*	*	
		Trogon rufus	*	*	*
		Trogon massena	*	*	*
		Trogon clathratus	*	*	
CORACIIFORMES	MOMOTIDAE	Momotus momota	*		
		Baryphthengus martii	*	*	*
		Electron platyrhynchum	*	*	*
	ALCEDINIDAE	Ceryle torquata	*	*	*
		Chloroceryle americana	*	*	
		Chloroceryle aenea		*	
	BUCCONIDAE	Nystalus radiatus	*	*	*
		Notharchus pectoralis	*	*	*
		Notharchus tectus			
		Malacoptila panamensis	*	*	*
		Nonnula ruficapilla	*	*	*
	GALBULIDAE	Jacamerops aurea		*	
	RAMPHASTIDAE	Capito maculicoronatus	*	*	*
		Eubucco bourcierii		*	
		Semnornis frantzii		*	
CORACIIFORMES	RAMPHASTIDAE	Aulacorhynchus prasinus	*	*	
		Pteroglossus torquatus	*	*	*
		Selenedeira spectabilis	*	*	
		Ramphastus sulfuratus	*	*	*
		Ramphastus swainsoni		*	*
	PICIDAE				
		Melanerpes pucherani	*	*	*
		Melanerpes rubricapillus	*	*	*

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		Sphyrapicus varius		*	
		Celeus loricatus		*	
		Dryocopus lineatus	*	*	*
		Campephilus melanoleucos	*	*	*
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	Premnoplex brunnescens		*	
		Margarornis rubiginosus		*	
		Pseudocolaptes lawrencii		*	
		Hyloctistes subulatus		*	
		Syndactyla subalaris		*	
		Anabacerthia variegaticeps			
		Automolus ochrolaemus	*	*	*
		Automolus rubiginosus			
		Thripadectes rufobrunneus		*	
		Xenops minutus	*	*	*
		Xenops rutilans	*	*	
		Sclerurus mexicanus		*	
		Sclerurus guatemalensis		*	
	DENDROCOLAPTIDAE	Dendrocincla fuliginosa	*	*	*
		Glyphorynchus spirurus	*	*	*
		Sittasomus griseicapillus		*	*
		Xiphorhynchus susurrans	*	*	*
		Xiphorhynchus lachrymosus		*	
		Deconychura longicauda		*	*
		Dendrocolaptes sanctithomae			
	THAMNOPHILIDAE	Cymbilaimus lineatus	*	*	*
		Taraba major	*		
		Thamnophilus atrinucha	*	*	*
		Thamnophilus doliatus	*		
		Dysithamnus punticeps		*	*
		Dysithamnus mentalis	*	*	
		Myrmotherula fulviventris	*	*	*
		Myrmotherula axillaris	*	*	*
		Myrmotherula schisticolor	*	*	
		Microrhopias quixensis	*	*	*
		Cercomacra tyrannina	*	*	*
		Cercomacra nigricans	*	*	*
PASSERIFORMES	THAMNOPHILIDAE	Gymnocichla nudiceps		*	*
		Myrmeciza longipes	*	*	*
		Myrmeciza exsul	*	*	*
		Myrmeciza laemosticta		*	
		Myrmeciza immaculata		*	*
		Hylophylax naevioides	*	*	*
		Myrmornis torquata			
		Gymnopithys leucaspis	*	*	*
		Phaenostictus mcleannani		*	
	FORMICARIIDAE	Formicarius analis	*	*	*
		Grallaria guatimalensis		*	
		Hylopezus perspicillatus		*	

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		Pittasoma michleri		*	
	RHINOCRYPTIDAE	Scytalopus argentifrons		*	
	TYRANNIDAE	Ornithion brunneicapillum	*	*	
		Camptostoma obsoletum	*		
		Capsiempis flaveola	*		
		Elaenia flavogaster	*	*	
		Elaenia chiriquensis	*	*	
		Elaenia frantzii	*	*	
		Mionectes oleagineus	*	*	*
		Mionectes olivaceus	*	*	*
		Leptopogon amaurocephalus		*	
		Phyllomyias zeledoni		*	
		Zimmerius vilissimus	*	*	*
		Lophotriccus pileatus	*	*	
		Myiornis atricapillus		*	
		Poecilotriccus sylvia		*	
		Oncostoma olivaceum	*	*	*
		Todirostrum cinereum	*	*	*
		Todirostrum nigriceps	*	*	
		Cnipodectes subbrunneus	*	*	*
		Rhynchocyclus olivaceus	*	*	*
		Platyrinchus mystaceus	*	*	*
		Platyrinchus coronatus		*	
		Onychorhynchus coronatus	*		*
		Terenotriccus erythrurus	*	*	*
		Myiobius barbatus		*	
		Myiobius atricaudus	*	*	*
		Mitrephanes phaeocercus		*	
		Contopus cooperi		*	
		Contopus virens	*	*	*
		Contopus cinereus	*	*	
		Empidonax flaviventris			*
		Empidonax virescens	*	*	*
PASSERIFORMES	TYRANNIDAE	Empidonax traillii	*		
		Colonia colonus	*	*	*
		Attila spadiceus	*	*	*
		Rhytipterna holerythra			*
		Philohydor lictor		*	
		Pitangus sulphuratus	*	*	*
		Megarhynchus pitangua		*	*
		Myiarchus tuberculifer	*	*	
		Myiarchus panamensis	*	*	*
		Myiarchus crinitus	*	*	
		Myiozetetes cayanensis	*	*	
		Myiozetetes similis	*	*	*
		Myiodynates hemichrysus		*	
		Myiodynastes maculatus	*	*	*
		Legatus leucophaius		*	
		Tyrannus elatus	*		
		Tyrannus melancholicus	*	*	*

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		Schiffornis turdinus	*	*	
		Pachyramphus cinnamomeus	*	*	*
		Pachyramphus polychopterus	*		
		Pachyramphus albogriseus	*		
		Tityra semifasciata	*	*	*
		Tityra inquisitor			*
	COTINGIDAE	Cotinga ridgwayi			
		Querula purpurata	*	*	*
	PIPRIDAE	Manacus vitellinus	*	*	*
		Corapipo altera	*	*	
		Pipra coronata		*	*
		Pipra mentalis	*	*	*
	VIREONIDAE	Vireo flavifrons	*		
		Vireo philadelphicus		*	
		Vireo olivaceus	*	*	*
		Vireo flavoviridis	*	*	
		Hylophilus flavipes	*	*	*
		Hylophilus decurtatus	*	*	*
		Vireolanius pulchellus	*	*	*
	CORVIDAE	Cyanocorax affinis	*	*	*
		Cyanocorax morio		*	
	HIRUNDINIDAE	Progne chalybea		*	
		Tachicyneta albilinea		*	
		Pygochelidon tibialis	*		
		Stelgidopteryx ruficollis	*	*	
		Hirundo rustica	*	*	*
PASSERIFORMES	TROGLODYTIDAE	Campylorhynchus albobrunneus	*		
		Thryothorus fasciatoventris	*	*	*
		Thryothorus nigricapillus	*	*	*
		Thryothorus thoracicus		*	
		Thryothorus rutilus	*	*	
		Thryothorus rufalbus	*	*	
		Thryothorus leucotis	*		
		Thryothorus modestus	*	*	
		Troglodytes aedon	*	*	*
		Henicorhina leucosticta	*	*	*
		Henicorhina leucophrys	*	*	
		Microcerculus marginatus	*	*	*
		Cyphorhinus phaeocephalus	*	*	*
	SYLVIIDAE	Microbates cinereiventris	*	*	*
		Ramphocaenus melanurus	*	*	*
		Polioptila plumbea		*	*
	TURDIDAE	Myadestes melanops		*	
		Catharus aurantiirostris	*		
		Catharus fuscater		*	
		Catharus ustulatus	*		*

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		Turdus obsoletus		*	*
		Turdus grayi	*	*	*
		Turdus assimilis	*		
	MIMIDAE	Mimus gilvus		*	
	PARULIDAE	Vermivora chrysoptera	*	*	
		Vermivora peregrina	*	*	*
		Dendroica petechia	*	*	*
		Dendroica pensylvanica	*	*	*
		Dendroica magnolia		*	
		Dendroica tigrina			
		Dendroica coerulescens		*	
		Dendroica fusca	*		
		Dendroica palmarum			
		Dendroica castanea	*	*	
		Mniotilta varia	*	*	
		Protonotaria citrea	*		*
		Seiurus novaboracensis	*	*	*
		Seiurus motacilla	*	*	
		Oporornis formosus	*		*
		Oporornis agilis			*
		Oporornis philadelphia	*	*	*
		Geothlypis trichas	*	*	
		Wilsonia citrina			*
		Myioborus miniatus		*	
		Myioborus torquatus		*	
		Basileuterus rufiforns	*	*	
		Basileuterus tristriatus		*	
PASSERIFORMES	PARULIDAE	Basileuterus fulvicauda	*	*	*
		Zeledonia coronata		*	
	COEREBIDAE	Coereba flaveola	*	*	*
	THRAUPIDAE	Chlorospingus ophthalmicus		*	
		Chorospingus pileatus		*	
		Chlorospingus flavigularis		*	
		Chrysothlypis chrysomelas		*	
		Mitrospingus cassinii	*	*	*
		Chlorothraupis carmioli		*	
		Rhodinocichla rosea		*	*
		Heterospingus rubrifrons		*	
		Tachyphonus luctuosus	*	*	*
		Tachyphonus delatrii	*	*	*
		Tachyphonus rufus		*	*
		Habia rubica	*	*	*
		Habia fuscicauda	*	*	*
		Piranga flava	*	*	
		Piranga bidentata		*	
		Piranga rubra	*	*	
		Piranga olivacea		*	
		Ramphocelus dimidiatus	*	*	*
		Ramphocelus flammigerus	*	*	*
		Thraupis episcopus	*	*	*
		Thraupis palmarum	*	*	*

Orden	Familia	Especie	Río Indio	Coclé del Norte	Miguel de la Borda/Caño Sucio
		Bangsia arcaei		*	
		Euphonia luteicapilla	*	*	*
		Euphonia laniirostris	*	*	*
		Euphonia fulvicrissa		*	*
		Euphonia anneae	*	*	
		Tangara inornata	*	*	*
		Tangara florida	*		
		Tangara icterocephala	*	*	
		Tangara gyrola	*	*	*
		Tangara lavinia			
		Tangara larvata	*	*	*
		Tangara dowii		*	
		Dacnis cayana	*	*	*
		Dacnis venusta	*	*	
		Chlorophanes spiza	*	*	*
		Cyanerpes cyaneus	*	*	*
	EMBERIZIDAE	Volatinia jacarina	*	*	*
		Sporophila schistacea			*
		Sporophila americana	*	*	*
		Sporophila nigricollis	*	*	
		Tiaris olivacea	*	*	
		Oryzoborus funereus	*	*	*
PASSERIFORMES	EMBERIZIDAE	Buarremon brunneinucha	*	*	
		Arremon aurantiirostris	*	*	*
		Arremonops conirostris	*	*	*
	CARDINALIDAE	Saltator albicollis	*	*	
		Saltator striatipectus	*	*	*
		Saltator maximus	*	*	*
		Saltator atriceps	*	*	*
		Saltator grossus		*	
		Caryothraustes poliogaster		*	
		Pheucticus tibialis			
		Cyanocompsa cyanoides	*	*	*
		Passerina cyanea			
	ICTERIDAE	Sturnella magna		*	*
		Scaphidura oryzivora	*		
		Icterus spurius	*		
		Icterus dominicensis		*	
		Icterus chrysater	*	*	*
		Icterus galbula	*	*	
		Icterus postimelas		*	
		Amblycercus holosericeus	*	*	*
		Cacicus uropygialis	*	*	*
		Cacicus cela	*	*	*
		Psarocolius decumanus		*	*
		Psarocolius wagleri	*	*	*
		Psaroculius montezuma		*	*

Elaborado por el Consorcio

B. RIQUEZA DE ESPECIES POR SITIO

La comparación de la riqueza de especies por sitios demuestra que en términos generales existe una avifauna típica o bastante común que comparten los 10 sitios estudiados (Cuadro 5.2-49). Los sitios que mostraron mayor riqueza de especies en orden descendente fueron: Palmarazo con 203, La Mina 180, Boquilla la Mina 173, Cuatro Callesita 170, Santa María 169, San Miguel Arriba 160, Río Indio Nacimiento 157, El Copé 155, La Sargenta 112 y río Guabal Nacimiento 89 especies. A pesar de que las redes para la captura de aves fueron colocadas principalmente en áreas boscosas es evidente que muchas especies ocurren también en áreas abiertas o intervenidas por el hombre. Dentro de las especies que mostraron algún grado de asociación con áreas de bosques secundarios se destacan: *Tinamus major, Odontophorus melanotis, Columba speciosa, Doryfera ludiviciae, Margarornis rubiginosus, Premnoplex brunnescens, Trogon violaceus, Schiffornis turdinus y Myadeste melanops.*

Otras especies muestran grandes asociaciones con las áreas abiertas o intervenidas por el hombre, algunos ejemplos de estas especies son: *Columbina talpacoti, Leptotila verreauxi, Milvago chimachima, Piaya cayana, Chlorostilbon assimilis, Melanerpes rubricapillus, Thamnophilus doliatus, Tyrannus melancholicus, Myiozetes similis, Troglodytes aedon, Turdus grayi, Tangara larvata, Tangara inornata, Ramphocelus flammigerus, Ramphocelus dimidiatus, Thraupis episcopus y Psarocolius wagleri.*

Se determinaron diversas especies asociadas a matorrales, enredaderas y a suelo donde generalmente estas obtienen sus alimentos, entre ellas se destacan: *Myrmotherula axillaris, Myrmotherula fulviventris, Microrhopias quiexensis, Gymnopithys leucaspis, Hylophylax naevioides, Formicarius analis, Pittasoma michleri Hylopezus perspicillata, Thrythorus fasciatoventris, Thryothorus nigricapillus, Henucorhina leucophrys, Henicorhina leucosticta y Microcerculus marginatus.*

Realmente se determinaron muy pocas especies asociadas a los cuerpos de agua, no obstante se mencionan algunas: *Egretta caerulea, Egretta thula, Ardea herodias, Ardea alba, Ceryle torquata, Chloroceyle americana y Basileuterus fulvicauda.*

C. ESPECIES DE AVES POR CUENCA

i. CUENCA DEL RÍO INDIO

En total se reportaron 238 especies que representan el 24.8% de las especies para Panamá y el 58.6% para la Región Occidental (Cuadro 5.2-48). Estas especies se encuentran incluidas en 44 familias y en 13 órdenes.

Entre las familias con la mayor representatividad de especies se destacan:

- Tyrannidae con 39 especies
- Thraupidae con 23 especies
- Trochilidae con17 especies
- Parulidae con 15 especies

Las especies más abundates correspondieron a: *Glaucis hirsuta, Phaethornis superciliosus, Phaethornis guy, Glyphorynchus spirurus, Xiphorhynchus susurrans, Mionectes olegineus, Mionectes olivaceus, Cnipodectes subbrunneus, Rhynchocyclus olivaceus, Manacus vitellinus, Pipra coronata y Tachyphonus delatrii. Eutoxeres aquila y Geothlypis trichas*

ii. CUENCA DEL RÍO MANUEL DE LA BORDA/ MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO

En total se registraron 188 especies que constituyen el 19.6% de las especies del país y el 46.3% para la Región Occidental (Cuadro 5.2-48). Estas especies se encuentran distribuidas en 44 familias y en 13 órdenes. De las familias con mayor número de especies se destacan:

- Tyrannidae con 26 especies
- Thraupidae con 20 especies
- Trochilidae con 15 especies
- Thamnophilidae con 15 especies

Entre las especies más comunes en el área se destacan: *Glaucis hirsuta, Phaethornis superciliosus, Phaethornis guy, Glyphorynchus spirurus, Xiphorhynchus susurrans, Mionectes olegineus, Mionectes olivaceus, Cnipodectes subbrunneus, Rhynchocyclus olivaceus, Manacus vitellinus, Pipra coronata y Tachyphonus delatrii.* Por otro lado, también se consideran aquellas especies que por lo restringido de sus hábitat son raras o poco comunes en el área: *Rhytiperna holerythra y Dendroica trina.*

iii. CUENCA DEL RÍO COCLÉ DE NORTE

En total se reportaron 320 especies que representan el 33.3% de las especies del país y el 33.3% de las aves de la Cuenca Occidental (Cuadro 5.2-48). Las mismas se encuentran distribuidas en 47 familias y en 15 órdenes. Las familias que presentaron la mayor riqueza de especies fueron:

- Tyrannidae con 44 especies
- Thraupidae con 36 especies
- Trochilidae con 26 especies
- Parulidae con 18 especies
- Troglodytidae con 11 especies.

Entre las especies más abundantes en la zona se encuentran: *Glaucis hirsuta, Phaethornis superciliosus, Phaethornis guy, Glyphorynchus spirurus, Xiphorhynchus susurrans, Mionectes olegineus, Mionectes olivaceus, Cnipodectes subbrunneus, Rhynchocyclus olivaceus, Manacus vitellinus, Pipra coronata y Tachyphonus delatrii.* En el caso de las especies raras o poco comunes sobresalen especies como: *Colibri delphinae, Eutoxeres aquila, Microchocera albocoronata, Geotrygon lawrencii, Pittasoma michleri, Grallaria guatimalensis, Pseudocolaptes lawrencii y Chlorophonia callophrys.*

5.2.2.3.4 MAMÍFEROS

La riqueza de mamíferos de Panamá comprende unas 250 especies, que representan cerca del 6% de los mamíferos vivientes del mundo. Entre éstos mamíferos hay:

- Aproximadamente 114 murciélagos
- 60 roedores
- 15 carnívoros
- 25 cetáceos (ballenas y delfines)
- Nueve marsupiales (zarigüeyas, "zorras")
- Ocho primates (monos)
- Siete desdentados (armadillos, osos perezosos y osos hormigueros)
- Cinco Artiodactyla (venados y saínos)
- Cuatro insectívoros (musarañas)
- Dos conejos
- Un manatí
- Un tapir.

De esas especies, se ha determinado que 10 son endémicas, entre las que sobresalen:

- El mono aullador de Coiba (*Alouatta coibensis*)
- El ñeque de Coiba (*Dasyprocta coibae*) (Reid 1997).

Cabe mencionar que la mayoría de las especies consideradas endémicas son formas pequeñas con distribución restringida, como ratones y un murciélago (Méndez 1993; Kalko & Handley 1994).

Si los mamíferos panameños fueran clasificados por tamaño y peso, la mayoría corresponderían a animales pequeños que no superan los 500 mm de longitud y los 1000 gramos de peso. Esto es particularmente aplicable a los murciélagos y a la mayoría de las especies de roedores, grupos que en conjunto suman más del 50% de la riqueza de especies nacional. Otros mamíferos pequeños son los insectívoros (musarañas), algunos marsupiales, ciertos primates y un hormiguero pigmeo o tapacara.

Por su parte, los mamíferos medianos y grandes abarcan menos especies, y debido a una variedad de factores, la mayoría están entre las especies más amenazadas en el país y en todo su ámbito de distribución (Emmons 1997; Reid 1997). Aun cuando en el Istmo han ocurrido cambios negativos y significativos en los ecosistemas naturales debido a la intervención humana, por lo menos en los últimos 20 años se han conocido nuevos elementos de la fauna de mamíferos panameños, entre ellos, el coyote (Méndez et al.1981) y el zorro cangrejero (Tejera et al. 1999).

Los mamíferos nacionales han sido estudiados desde finales del siglo XVIII, pero la primera compilación sobre las especies es el trabajo de Goldman (1920), que resumió la información sobre la diversidad de este grupo conocida para Panamá hasta esa época. Ese trabajo informó para el área central de Panamá una riqueza de especies que comprendía unas 70 especies, incluyendo mamíferos que en el presente ya han desaparecido de la zona. Posteriormente, una compilación hecha por Handley (1966) informó para esta zona geográfica unas 95 especies de mamíferos.

Otra contribución importante que refleja la diversidad de mamíferos en la región central de Panamá es la lista de especies de Isla Barro Colorado de Handley (1981a), que informó sobre la presencia de unas 105 especies de mamíferos para esa localidad, la mayoría de ellos murciélagos.

Una revisión sobre los mamíferos registrados para la región central de Panamá (ANCON-TNC 1994) reveló la presencia de 133 especies. Uno de los trabajos más recientes sobre la fauna del área del canal y sus alrededores son los estudios para las alternativas del Canal de Panamá, en los cuales se informó de la presencia de 93 especies, sin incluir roedores pequeños (Smythe et al. 1995).

Por lo que respecta a la Región Occidental del Canal de Panamá, Arosemena & Araúz (1996) informaron en la evaluación ecológica en el área del proyecto minero Petaquilla la presencia de 38 especies de mamíferos

Una revisión de la literatura revela que de las 250 especies de mamíferos registrados para Panamá, cerca de 200 pueden estar presentes en la Región Occidental, especialmente si se toma en cuenta su distribución geográfica histórica. Sin embargo, y como ya se señaló, las alteraciones en los hábitat originales han sido severos y es de esperarse que hayan tenido efectos negativos sobre las poblaciones de los mamíferos silvestres, por lo que es de esperarse que actualmente haya un número menor de especies y algunas de ellas representadas por un número bajo de individuos.

A. EVALUACIÓN DEL MUESTREO POR GRUPOS DE MAMÍFEROS

Los resultados del muestreo se presentan en el Cuadro 5.2.50.

CUADRO 5.2-49
TAXA DE MAMÍFEROS POR CUENCAS REGISTRADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Taxa	Río Indio	Miguel de la Borda/Caño Sucio	Coclé del Norte	Total
ORDEN	8	7	9	9
FAMILIAS	23	14	24	28
ESPECIES	49	29	75	86

Elaborado por el Consorcio

La Evaluación del muestreo por grupos de mamíferos se presenta a continuación:

- **Didelphimorphia (zarigüeyas, "zorras")**

De las seis especies de marsupiales observadas, la mayoría son especies de amplia distribución y comunes. De ellos, la "zorra común" fue registrada en 7 de las 14 localidades inventariadas. En Panamá, esta especie es común y sus hábitos alimentarios omnívoros le permiten encontrarse en áreas boscosas, de cultivos, plantaciones de frutales, rastrojos, tanto en zonas rurales, como pueblos y ciudades. Entre los marsupiales menos comunes estuvieron la zorra de agua (*Chironectes mínimus*), la zorra chocolate de cuatro ojos (*Metachirus nudicaudatus*) y un ejemplar juvenil de zorra murina (*Marmosa* sp.), las tres especies fueron registradas solamente en Coclé del Norte y con un solo registro cada una.

- **Xenarthra (armadillos, perezosos y hormigueros)**

Este grupo también es conocido como Edentata (Desdentados) debido a que sus dientes no están diferenciados como los otros grupos de mamíferos. De este orden se obtuvieron datos de cinco especies, de las cuales el más frecuente fue el armadillo común o de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), registrado en 12 de los 14 puntos inventariados. Se observó que en la Región Occidental las poblaciones de este animal no están sujetas a la presión de caza como ocurre en otras regiones de Panamá. De ellos, sólo se observaron algunos individuos, pero sus

huellas fueron particularmente comunes y numerosas en la mayoría de los sitios donde fue detectado.

Además, se registraron las dos especies de perezosos existentes en el país. Sin embargo, fueron poco comunes, situación que puede deberse a diferentes factores, como es sensibilidad de estos animales a la falta de cobertura boscosa y a lo difícil que resulta detectarlos en algunos bosques de copa densa. De los hormigueros se obtuvieron datos de dos especies, cada uno con un registro. Llama la atención que del oso hormiguero común sólo se obtuvo un registro, una especie de gran distribución en Panamá y por lo general común. En Cuatro Callitas se registró el tapacara (*Cyclopes didactylus*), un hormiguero pequeño y completamente arbóreo. Este animal es difícil de observar en el campo por su reducido tamaño, es nocturno y en el día se refugia en las marañas de lianas y hojas de las parte baja del dosel.

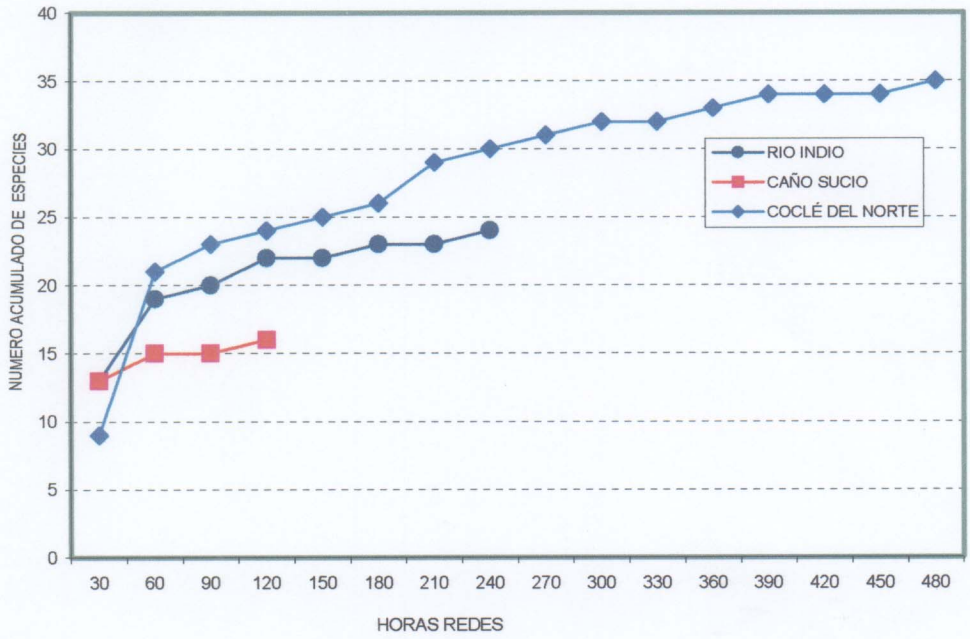
- **Chiroptera (murciélagos)**

Se obtuvieron registros de 40 especies de murciélagos de tres familias; 33 Phyllostomidae, tres Vespertilionidae y un Molossidae. Estos registros comprenden cerca del 50 % de los mamíferos observados durante el estudio. Cabe señalar que a pesar de diferir el esfuerzo de muestreo en las tres cuencas, se logró obtener una buena representación de las especies de cada zona. El mayor número de especies registradas se logró a las 120 horas-redes en cada cuenca, después de ello se agregaron pocas especies (Figura 5.2-2).

Los Chiroptera en Panamá representan el Orden con más cantidad de especies y aun cuando muchas especies de murciélagos pueden habitar en áreas no boscosas (áreas abiertas, pueblos y ciudades), la mayoría habita en ambientes boscosos con diferentes grados de madurez. Los resultados obtenidos durante este estudio pueden reflejar el efecto de varios factores, entre los más importantes: puede influir el número de sitios de muestreo, el esfuerzo invertido, el gradiente altitudinal donde se trabajó y el estado de conservación del hábitat.

Coclé del Norte tuvo la mayor cantidad de sitios de muestreo, mayor esfuerzo de muestreo, mayor gradiente altitudinal y mejor estado de conservación de los hábitat naturales. Por su parte, al otro extremo estuvo la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio. No obstante, un mayor esfuerzo en este último sitio es probable que no hubiera cambiado el número de especies significativamente, ya que como se señaló, la riqueza de especies de un sitio no depende de un solo factor.

FIGURA 5.2-2
NÚMERO ACUMULADO DE ESPECIES DE MURCIÉLAGOS POR ESFUERZO EN LAS TRES CUENCAS



Elaborado por el Consorcio

- **Primates (monos)**

Se obtuvieron datos de cuatro especies, donde el mono tití (*Saguinus geoffroyi*) resultó el más común y fue observado en siete localidades de las tres cuencas. Esta especie tiene el menor tamaño corporal entre los monos de la zona y es el más tolerante a la perturbación humana. No obstante, en algunos sitios donde, los tití fueron registrados, las expectativas de sobrevivencia de los grupos son escasas a largo y mediano plazo. Tal es el caso de los ejemplares observados en Cerro Miguel de Donoso, El Limón y La Mina. En estos sitios, los monos están circunscritos a parches pequeños de bosques, aislados y distantes de otras zonas boscosas. Además, estos parches boscosos son los últimos remanentes en esas zonas y son propiedades privadas, bajo el peligro latente y constate de ser convertidas en zonas para cultivos o potreros.

Las otras tres especies de monos están relacionadas con zonas boscosas en mejor estado. Los registros de monos aulladores (*Alouatta palliata*) y cara blanca (*Cebus capucinus*) estuvieron circunscritos a la zona de Coclé del Norte, específicamente a La Sargenta, Cedro Hueco y Cuatro Callitas, donde todavía hay buena disponibilidad de bosques. Por su parte, el mono nocturno o jujuná (*Aotus lemurinus*) fue observado en un cafetal con sombra en La Mina y en El Santísimo, en esta última localidad el bosque es continuo con el Parque Nacional General de División Omar Torrijos H. (El Copé). No se obtuvieron registros del mono araña colorado (*Ateles geoffroyi*), tal vez el primate en mayor peligro de extinción en Panamá. Todos los primates registrados son mamíferos de interés especial dado los grados de amenaza sobre sus poblaciones.

- **Rodentia (roedores)**

Sólo se registraron 14 especies de roedores, casi un tercio de las especies que se derivaron de la revisión de fuentes secundarias (45 especies), por lo que la cifra confirmada representa cerca de un 31 % de esa lista teórica. El mayor problema en los muestreos de mamíferos pequeños con trampas es la poca cantidad de ejemplares que en promedio se obtienen de ellos, 45 individuos en este estudio. Para otro tipo de estudios, un mayor éxito de capturas de roedores requiere de una fase de precebado, que para fines de inventario, no es factible porque toma varios días en el sitio de muestreo hasta de empezar el trampeo propiamente dicho. De las 14 especies detectadas, siete se obtuvieron por medio de las trampas y el resto a través de rastros u observaciones directas.

La mayor riqueza de especies se obtuvo en río Indio (12 especies), le siguió Coclé del Norte (10 especies) y Miguel de la Borda/Caño Sucio (seis especies).

El roedor más común en la Región Occidental fue el conejo pintado (*Agouti paca*), que a pesar de ser una pieza de caza muy perseguida, tal vez sus hábitos nocturnos le ha permitido mantener poblaciones altas, como lo demostraron la frecuencia de sus rastros. Esta comparación es válida especialmente con los ñeques (*Dasyprocta punctata*), un roedor de tamaño parecido, pero que es más activo de día.

Se observó que la cacería diurna en la Región Occidental es más común que la nocturna, excepto cuando se conocen comederos, donde es más seguro acechar a un animal. La cacería nocturna implica gastos en lámparas, bombillos y baterías, implementos difíciles de obtener en algunas comunidades de la zona.

- **Lagomorpha (conejos)**

En Panamá sólo hay dos especies de conejos, uno restringido a las tierras altas al oeste del Istmo (*Sylvilagus dicei*) y el otro de mayor distribución, el conejo muleto (*Sylvilagus brasiliensis*) (Reid 1997).

El conejo muleto puede ser encontrado en áreas boscosas y áreas abiertas (lados de carreteras, cultivos, potreros, arbustales), por lo que es una especie con bastante plasticidad en sus áreas de habitación.

Se obtuvieron registros de este mamífero en tres sitios, dos en la cuenca de río Indio y uno en Coclé del Norte. Se puede señalar que este mamífero no es común, y por otra parte, sus hábitos nocturnos hacen menos probable la posibilidad de verlos.

- **Carnívora (cánidos, felinos, etc.)**

Los carnívoros tienen una función importante dentro de las comunidades como servir de mecanismos regulación de otras poblaciones. De este orden se registraron 12 especies pertenecientes a tres familias. Dentro de los felinos se obtuvieron datos de las cinco especies existentes en Panamá, donde el más frecuente fue el manigordo (*Leopardus pardalis*), registrado en ocho localidades en río Indio y Coclé del Norte. De los otros felinos sólo se obtuvieron pocos registros, particularmente el tigrillo (*Leopardus wiedii*), tigrillo congo (*Herpailurus yaguarondi*) y puma (*Puma concolor*). Del tigre o jaguar (*Panthera onca*) se obtuvieron dos registros, uno en La Sargenta y uno en las cercanías de Cuatro Callitas, ambas localidades en Coclé del Norte.

El manigordo fue el felino del que se obtuvieron la mayor cantidad de registros y por lo general en los sitios donde fue registrado, sus huellas fueron frecuentes. Ocurrió lo contrario con las otras especies, de las cuales se registraron con poca frecuencia y en el caso del tigrillo sólo se obtuvo un registro a través de una piel de un individuo cazado en el área de Cedro Hueco.

- **Perissodactyla (macho de monte)**

Este Orden sólo incluye en Panamá al tapir o macho de monte (*Tapirus bairdii*), el mamífero silvestre terrestre más grande del país. De esta especie se obtuvieron dos registros, uno de La Sargenta y el otro del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (El Copé).

Este animal requiere de grandes extensiones de bosque que puedan suplir sus necesidades, por tal razón con la pérdida de los bosques es uno de los mamíferos más afectados en toda su distribución, que incluye México y América Central. Otro factor en su contra lo representa el hecho de ser un trofeo de caza muy apreciado tanto en la modalidad deportiva como de subsistencia.

- **Artiodactyla (venados y saínos)**

De este grupo se observaron evidencias de saínos (*Tayassu tajacu*), del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y venado corzo (*Mazama americana*).

De las tres especies, el saíno fue el más frecuente, ya que se registró en ocho localidades, siete de ellas en Coclé del Norte, pero no se obtuvieron datos en Miguel de la Borda/Caño Sucio. Le siguió en frecuencia de aparición el venado corzo, que fue registrado en cinco localidades de Coclé del Norte. Este venado es propio de zonas boscosas y por lo general se mantiene lejos de la influencia humana.

Por su parte, el venado cola blanca es más tolerante a los ambientes perturbados, al grado que puede ser encontrado en bordes de bosque, potreros y rastrojos, lo mismo que zonas boscosas. De los cinco registros de cola blanca, cuatro fueron en sitios caracterizados por alta perturbación de los ecosistemas.

Es posible que este venado esté ampliando su distribución hacia la vertiente del Caribe de Panamá a medida que se están habilitando zonas con ambientes de su preferencia (áreas de rastrojos, bosques secundarios, potreros y cultivos), ya que décadas atrás no era frecuente en esta zona, según lo señala Méndez (1970).

Las tres especies de este grupo son perseguidas por su carne, y en general son las piezas importantes en la cacería de subsistencia en Panamá. Son animales apreciados por la cantidad de carne que pueden aportar, aparte de las otras utilidades que se obtienen de otras partes corporales, como lo es el cuero para la fabricación de artefactos variados.

B. LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

En el Cuadro 5.2-50 a continuación, se presenta la lista que contiene mamíferos registrados en la Región Occidental, en correspondencia con los sitios en los cuales se obtuvieron los registros.

En esta lista se puede observar que los sitios en los cuales se registró la mayor cantidad de mamíferos fueron los siguientes:

- San Miguel Arriba con 36 especies
- La Sargenta con 35 especies
- Río Indio con 30 especies.

En los 11 restantes sitios de muestreo se identificaron menos de 30 especies.

CUADRO 5.2-50
MAMÍFEROS REGISTRADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Orden	Familia	Especie	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Didelphis maursupialis*	*	*				*	*	*	*			*		
		Philander opossum							*		*			*		
		Chironectes minimus									*					
		Metachirus nudicaudatus												*		
		Marmosa sp.									*					
		Caluromys derbianus								*			*			
XENARTHRA	MYRMECOPHAGIDAE	*Tamandua mexicana*			*											
		Ciclopes didactylus										*				
	MEGALONYCHIDAE	*Choloepus hoffmannii*												*		
	BRADYPODIDAE	*Bradypus variegatus*	*			*										
	DASYPODIDAE	*Dasypus novemcinctus*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	*Rhynchonycteris naso*									*					
	NOCTILIONIDAE	*Noctilio albiventris*					*									
	MORMOOPIDAE	*Pteronotus parnellii*	*		*	*	*	*	*					*	*	*
	PHYLLOSTOMIDAE	*Micronycteris microtis*													*	
		Micronycteris hirsuta											*			
		Tonatia saurophila							*		*					
		Tonatia brasiliense		*					*						*	
		Tonatia silvicola	*	*		*	*		*							*
		Mimon crenulatum										*				
		Phyllostomus discolor	*						*	*						
		Phyllostomus hastatus				*			*		*		*			

Orden	Familia	Especie	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Phylloderma stenops*									*					
		Glossophaga soricina				*										
		Glossophaga commissarisi	*	*	*	*	*	*	*		*					
		Lichonycteris obscura								*						
		Lonchophylla robusta			*	*			*	*	*			*		*
		Carollia castanea	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		*
		Carollia brevicauda		*	*				*		*				*	
		Carollia perspicillata	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
		Sturnira lilium		*	*			*	*		*					
		Artibeus lituratus	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*
		Artibeus intermedius	*			*	*		*		*	*			*	
		Artibeus jamaicensis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		Artibeus toltecus													*	
		Artibeus phaeotis	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		Artibeus watsoni	*	*	*						*	*	*			*
		Artibeus hartii		*	*				*							
		Uroderma bilobatum	*			*	*	*	*	*			*	*		*
		Platyrrhinus helleri		*	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
		Platyrrhinus vittatus													*	
		Vampyrodes caraccioli							*	*						
		Chiroderma villosum					*			*						
		Chiroderma salvini		*						*			*			
		Vampyressa pusilla	*	*		*			*		*	*	*			
		Vampyressa nymphaea							*					*	*	
		Desmodus rotundus	*	*		*			*	*		*		*		
	VESPERTILIONIDAE	*Myotis nigricans*						*								
		Eptesicus furinalis													*	
		Myotis sp.					*									

Orden	Familia	Especie	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
	MOLOSSIDAE	*Promops centralis*	*													
PRIMATES	CALLITRICHIDAE	*Saguinus geoffroyi*	*	*		*		*			*				*	*
	CEBIDAE	*Aotus lemurinus*	*							*			*			
		Cebus capucinus									*	*				
		Alouatta palliata									*	*	*			
RODENTIA	SCIURIDAE	*Sciurus variegatoides*	*			*	*			*						*
		Sciurus granatensis	*	*			*	*	*		*		*	*	*	*
		Microsciurus mimulus		*												
	HETEROMYDAE	*Heteromys desmarestianus*		*	*						*	*	*	*	*	
	MURIDAE	*Oryzomys bolivaris*													*	
		Oryzomys alfari			*											
		Melanomys caliginosus			*									*		
		Rattus rattus		*												
	ERETHIZONTIDAE	*Coendou rothschildi*		*												*
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaeris hydrochaeris*	*				*									
	AGOUTIDAE	*Agouti paca*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*		*
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta punctata*		*				*	*		*	*	*	*		*
	ECHYIMIDAE	*Proechymis semispinosus*		*		*		*	*		*			*		*
		Hoplomys gymnurus												*		
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus brasiliensis*		*		*			*							
CARNÍVORA	PROCYONIDAE	*Bassaricyon gabbii*											*	*	*	
		Procyon lotor		*							*		*	*		*
		Nasua narica					*							*		*
		Potos flavus							*							*
	MUSTELIDAE	*Conepatus semistriatus*	*						*	*		*			*	
		Eira barbara								*						
		Lutra longicaudis				*	*					*				
	FELIDAE	*Puma concolor*												*		

Orden	Familia	Especie	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
CARNÍVORA	FELIDAE	*Leopardus pardalis*	*	*	*				*			*	*	*		*
		Leopardus wiedii											*			
		Herpailurus yaguarondi							*							
		Panthera onca									*	*				
PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus bairdii*									*				*	
ARTIODCATYLA	TAYASSUIDAE	*Tayassu tajacu*			*				*		*	*	*	*	*	*
	CERVIDAE	*Odocoileus virginianus*	*			*		*					*			*
		Mazama americana						*			*	*	*	*		*
		Total: 86 especies	27	30	21	24	21	19	36	22	35	24	26	29	21	24
		Total por cuenca	49				29		75							

Elaborado por el Consorcio

C. ABUNDANCIA DE LOS MAMÍFEROS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Para establecer la abundancia de los mamíferos registrados en la Región Occidental se utilizaron varios criterios:

- Se subdividieron en las tres categorías definidas por la metodología de inventario (murciélagos, mamíferos terrestres pequeños, y mamíferos grandes y medianos)
- Se revisó el número de individuos de cada especie o sus signos observados
- Se revisó la frecuencia de cada especie por sitio de muestreo.

Establecer términos de abundancia que abarquen a todos los mamíferos no es conveniente para animales tan diferentes en cuanto a tamaño, peso y requerimientos de hábitat. Los términos de abundancia utilizados aquí son subjetivos y la mejor comparación puede partir de categorías de mamíferos, en base al tamaño.

La abundancia de los mamíferos de la Región Occidental se presenta en el Cuadro 5.2-52. Por considerarlo de importancia, a continuación se hacen las aclaraciones necesarias por grupo según las metodologías de inventarios.

i. Murciélagos

En general, los murciélagos abundantes (más de 50 individuos en todo el estudio) fueron *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus phaeotis* y *Desmodus rotundus*. Especies como *Pteronotus parnellii*, *Artibeus lituratus*, *Uroderma bilobatum* y *Glossophaga commissarisi* fueron especies comunes (de 20 a 50 individuos registrados en todo el estudio), es decir, especies registradas reiteradamente en las mismas localidades, aunque menos numerosos que las especies abundantes. Todos los murciélagos abundantes y comunes son especies bien representadas en áreas bajo fuerte intervención humana.

La mayoría de los murciélagos registrados durante este inventario pueden catalogarse como raras (de uno a cinco registros durante todo el estudio), en virtud de su bajo número de individuos registrados y la poca presencia en las 14 localidades de trabajo. Entre ellas estuvieron, *Rhynchonycteris naso*, *Micronycteris microtis*, *Micronycteris hirsuta*, *Mimon crenulatum*, *Phylloderma stenops*, *Promops centralis* y *Eptesicus furinalis*.

En contraste con las especies comunes, la mayor parte de las especies raras son propias de áreas boscosas en mejor estado de conservación, o pertenecen a grupos de murciélagos de difícil detección por medio de redes de niebla. Además, hubo especies circunscritas a una sola localidad, como *Artibeus toltecus* y *Platyrrhinus vittatus*, que son propias de áreas altas, como el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera.

ii. Mamíferos terrestres pequeños

En este grupo se incluyó ardillas, ratas, ratones y marsupiales pequeños. De las 18 especies registradas en esta categoría, todas son poco comunes o raras.

Entre las especies catalogadas como raras están cuatro marsupiales (*Philander opossum*, *Chironectes minimus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Caluromys derbianus*), el tapacara (*Cyclopes didactylus*), una ardilla (*Microsciurus mimulus*), los ratones de la familia Muridae (cuatro especies) y la rata espinosa armada (*Hoplomys gymnurus*).

Entre las especies poco comunes estuvieron el mono tití (*Saguinus geoffroyi*), que fue registrado en siete localidades, el ratón de bolsa (*Heteromys desmarestianus*) y dos ardillas. Una particularidad entre los roedores del Neotrópico es su poca abundancia, situación observada con los roedores registrados en este estudio, a pesar de un esfuerzo de un muestreo considerable.

iv. Mamíferos grandes y medianos

En esta categoría se incluyeron los mamíferos con un peso superior a dos kg. (> cuatro libras). Bajo esta clasificación hay 26 especies de mamíferos, donde los más comunes fueron el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el conejo pintado (*Agouti paca*) y el manigordo (*Leopardus pardalis*).

Todos los primates fueron poco comunes en la Cuenca Occidental, aun cuando son mamíferos sociales, especialmente los de mayor tamaño como los monos aulladores y los monos cara blanca. La zorra común también fue poco común, básicamente por el bajo número de registros, sin embargo es conocido que esta especie puede ser encontrada en casi cualquier ecosistema terrestre en el país.

Cuatro felinos registrados son raros en la Región Occidental, y en la mayor parte del país dado sus poblaciones bajas. Lo mismo ocurre con el macho de monte (*Tapirus bairdii*), posiblemente el mamíferos terrestre con las poblaciones más bajas en Panamá.

En el caso particular del jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el macho de monte sus registros están circunscritos al extremo occidental de la Región Occidental, en virtud de poseer mejores áreas boscosas, requisito indispensable para éstos mamíferos.

La abundancia de las diferentes especies de mamíferos está sujeta a una variedad de factores. Por ejemplo, los ponchos en la región son raros, puesto que esta comenzando el proceso de ampliación de su distribución. Sin embargo, es sabido que los ponchos son mamíferos comunes en la región del Lago Gatún.

Otras especies son raras porque necesitan de una gran extensión de hábitat y aun así sus poblaciones son bajas. En el Neotrópico hay una fuerte relación entre el tamaño de un mamífero y su rareza, mientras mas grande, mas escaso (Robinson & Redford 1986; Arita et al. 1990). Sin embargo, otros factores como la cacería, la deforestación y la fragmentación de los bosques están jugando un papel importante en la rareza de muchas especies de mamíferos grandes.

CUADRO 5.2-51
ABUNDANCIA DE LOS MAMÍFEROS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL POR LOCALIDAD

Orden	Familia	ESPECIE	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
IDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Didelphis maursupialis*	PC	PC				PC	PC	PC	PC			PC		
		Philander opossum							R		R			R		
		Chironectes minimus									R					
		Metachirus nudicaudatus												R		
		Marmosa sp.									R					
		Caluromys derbianus								R			R			
XENARTHRA	MYRMECOPHAGIDAE	*Tamandua mexicana*			R											
		Cyclopes didactylus										R				
	MEGALONYCHIDAE	*Choloepus hoffmannii*												R		
	BRADYPODIDAE	*Bradypus variegatus*	PC			PC										
	DASYPODIDAE	*Dasypus novemcinctus*	C	C	PC	PC	PC	PC	C	PC	PC	PC	PC	PC		
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	*Rhynchonycteris naso*									R					
	NOCTILIONIDAE	*Noctilio albiventris*					R									
	MORMOOPIDAE	*Pteronotus parnellii*	PC		R	C	R	R	R					R	R	R
	PHYLLOSTOMIDAE	*Micronycteris microtis*													R	
		Micronycteris hirsuta											R			
		Tonatia saurophila							R		R					
		Tonatia brasiliense		R					R						R	
		Tonatia silvicola	PC	R		R	R		R							R
		Mimon crenulatum										R				
		Phyllostomus discolor	R						PC	R						
		Phyllostomus hastatus				R			R		R		R			
		Phylloderma stenops									R					
		Glossophaga soricina				R										
		Glossophaga commissarisi	PC	R	R	R	R	PC	PC		R					
		Lichonycteris obscura								R						
		Lonchophylla robusta			R	R			PC	R	R			R		R
		Carollia castanea	PC	R	R	R	PC		R	R	C	PC	PC	R		R

Orden	Familia	ESPECIE	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
		Carollia brevicauda		R	R				PC		R				PC	
		Carollia perspicillata	PC	PC	C	A	A	PC	C	PC	A	A	C	PC	PC	A
		Sturnira lilium		PC	R			R	R		R					
		Artibeus lituratus	PC	PC	PC	PC	PC	R	R	PC	PC	R	R		R	PC
		Artibeus intermedius	R			R	R		R		R	R			R	
		Artibeus jamaicensis	A	C	PC	A	C	R	A	A	PC	R	PC	R	R	R
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Artibeus toltecus*													R	
		Artibeus phaeotis	PC	PC	PC	C	PC	R	PC	PC	PC	PC	PC	PC	PC	R
		Artibeus watsoni	R	R	R						R	R				R
		Artibeus hartii		R	R				R							
		Uroderma bilobatum	R			PC	R	R	R	C			PC	R		R
		Platyrrhinus helleri		PC	R	R	R	PC	R	R	R	R			R	
		Platyrrhinus vittatus													PC	
		Vampyrodes caraccioli							R	R						
		Chiroderma villosum					R			R						
		Chiroderma salvini		R						R			R			
		Vampyressa pusilla	R	R		R			PC		R	R	R			
		Vampyressa nymphaea							R					R	R	
		Desmodus rotundus	C	C		R			PC	R		R		R		
	VESPERTILIONIDAE	*Myotis nigricans*						R								
		Eptesicus furinalis													R	
		Myotis sp.					R									
	MOLOSSIDAE	*Promops centralis*	R													
PRIMATES	CALLITRICHIDAE	*Saguinus geoffroyi*	PC	PC		PC		PC			PC				PC	PC
	CEBIDAE	*Aotus lemurinus*	PC							PC			PC			
		Cebus capucinus									PC	PC				
		Aloutta palliata									PC	PC	PC			
RODENTIA	SCIURIDAE	*Sciurus variegatoides*	C			C	PC			PC						PC
		Sciurus granatensis	C	C			PC	PC	C		C		C	C	C	C
		Microsciurus mimulus		R												
	HETEROMYDAE	*Heteromys desmarestianus*		PC	PC						PC	PC	PC	PC	PC	
	MURIDAE	*Oryzomys bolivaris*													R	
		Oryzomys alfari			R											
		Melanomys caliginosus			R									R		

Orden	Familia	ESPECIE	Río Indio				Miguel de la Borda/Caño Sucio		Coclé del Norte							
			La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	Palmarazo	El Copé	La Tábila
		Rattus rattus		R												
	ERETHIZONTIDAE	*Coendou rothschildi*		R												R
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaeris hydrochaeris*	R				R									
	AGOUTIDAE	*Agouti paca*	PC	PC	PC		R	R	PC	PC	C	C	PC	PC		R
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta punctata*		PC				R	R		C	PC	PC	PC		R
	ECHYIMIDAE	*Proechymis semispinosus*		C		C		PC	C		C			C		C
		Hoplomys gymnurus												R		
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus brasiliensis*		PC		PC			PC							
CARNÍVORA	PROCYONIDAE	*Bassaricyon gabbii*											PC	PC	PC	
CARNÍVORA	PROCYONIDAE	*Procyon lotor*		R							R		R	R		R
		Nasua narica					PC							C		PC
		Potos flavus							PC							PC
	MUSTELIDAE	*Conepatus semistriatus*	R						R	R		R			R	
		Eira barbara								R						
		Lontra longicaudis				R	R					R				
	FELIDAE	*Puma concolor*												R		
		Leopardus pardalis	PC	PC	PC				PC			PC	PC	PC		PC
		Leopardus wiedii											R			
		Herpailurus yaguarondi							R							
		Panthera onca									R	R				
PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus bairdii*									R				R	
ARTIODCATYLA	TAYASSUIDAE	*Tayassu tajacu*			PC				PC		C	C	PC	PC	C	PC
	CERVIDAE	*Odocoileus virginianus*	R			R		R					PC			PC
		Mazama americana						R			PC	PC	R	R		R

Elaborado por el Consorcio

A: abundante, **C:** Común, **PC:** Poco común, **R:** Raro,

B. DIVERSIDAD DE ESPECIES DE LOS MAMÍFEROS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

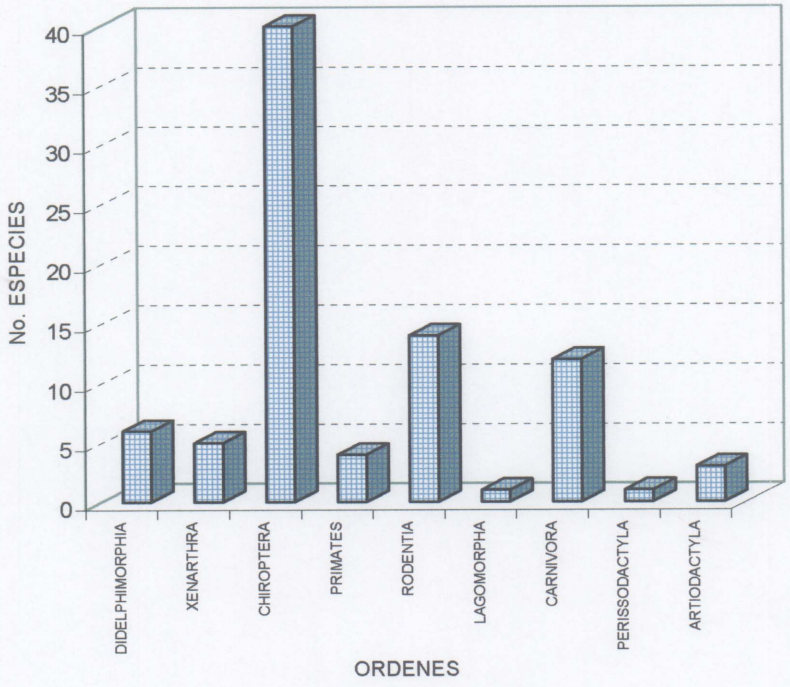
En la Región Occidental se obtuvieron registros confirmados de 86 especies de mamíferos silvestres, lo cual representa aproximadamente el 34 % del número total de especies de mamíferos de Panamá. Los mamíferos registrados pertenecen a nueve órdenes (de 12 en el país) y 28 familias (de 38 en el país) Figura 5-2-3. La mayor diversidad a nivel de especie y taxa superiores se encontró en la cuenca de Coclé del Norte, mientras que en Miguel de la Borda/Caño Sucio se obtuvieron los resultados más pobres en cuanto a número de especies. Entre los mamíferos registrados, hubo:

- Seis marsupiales
- Cinco desdentados
- 40 murciélagos
- Cuatro primates
- 14 roedores
- Un conejo
- 12 carnívoros
- Un tapir
- Un saíno
- Dos venados

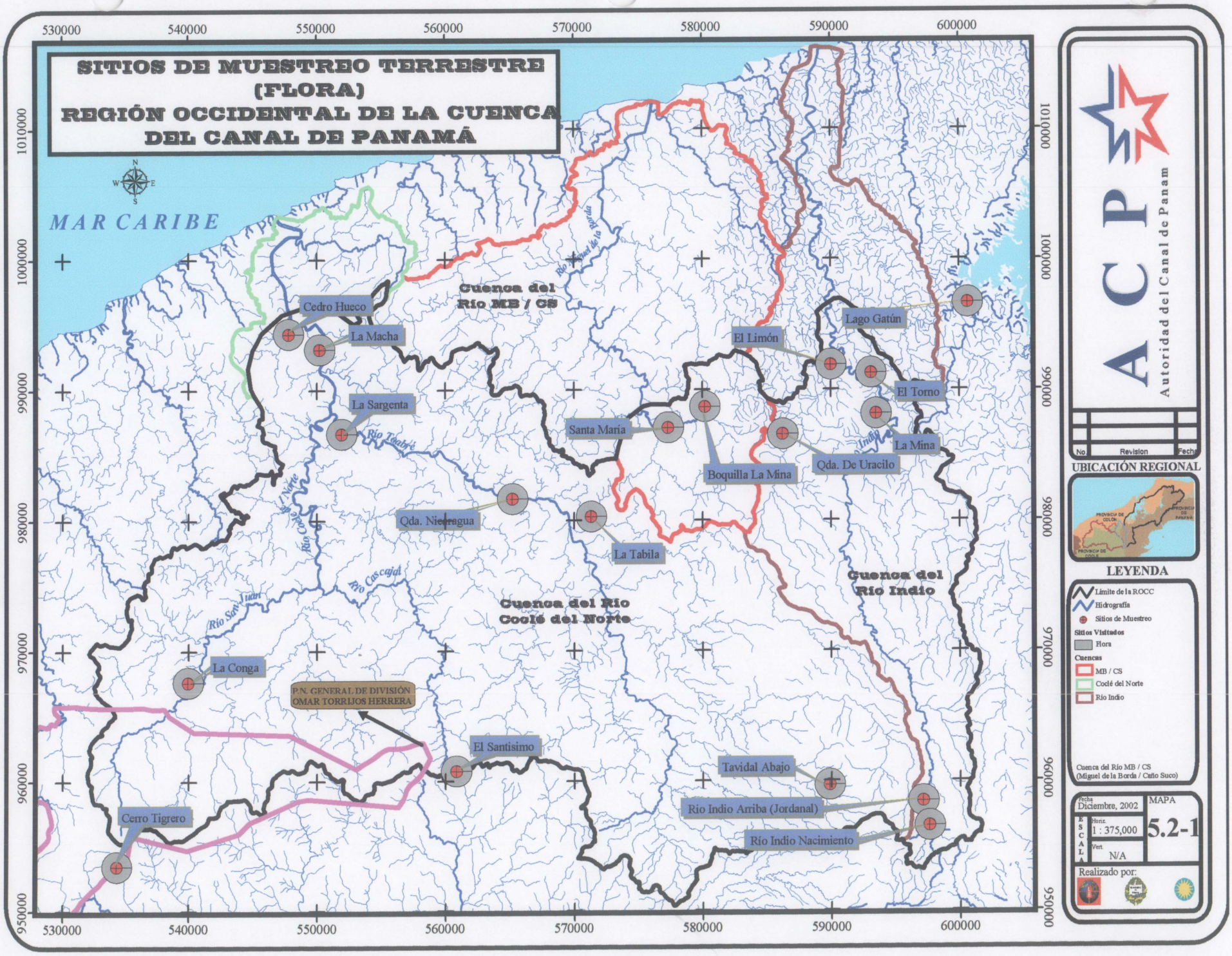
De los mamíferos observados:

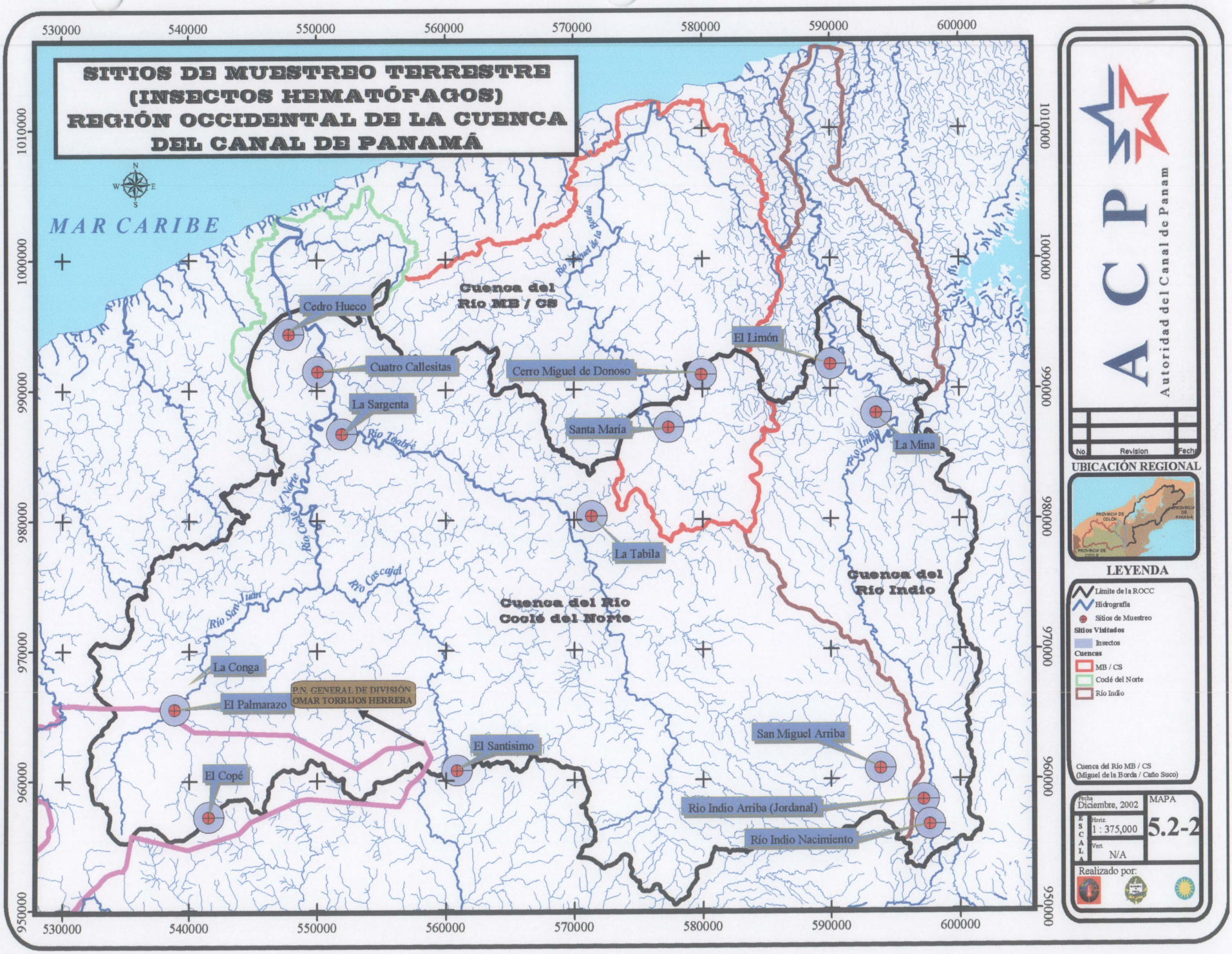
- 85 especies son autóctonas (una endémica)
- La rata de tejados (*Rattus rattus*) fue la única especies exótica observada.

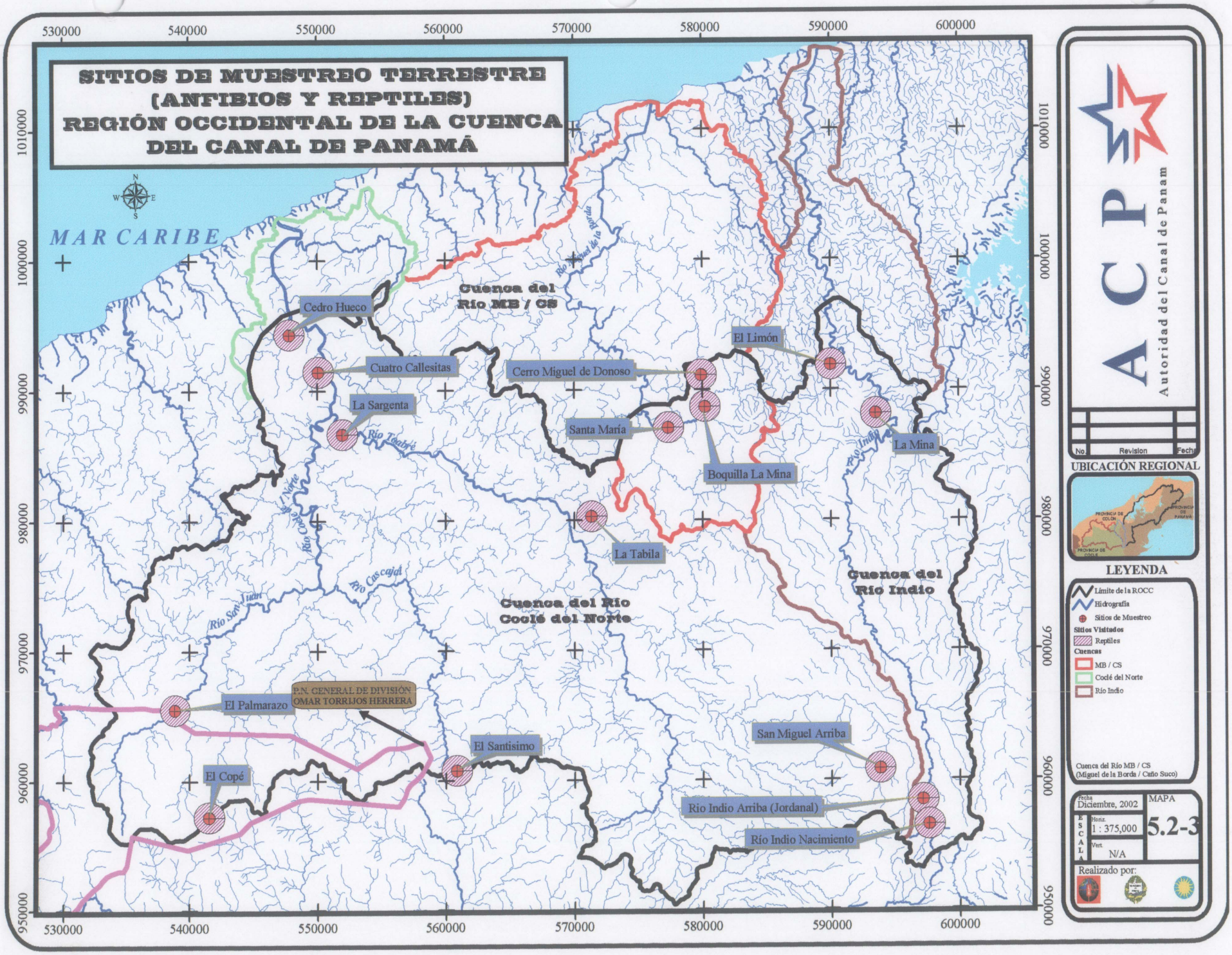
FIGURA 5.2-3
NÚMERO DE ESPECIES POR ÓRDENES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL



Elaborado por el Consorcio


SITIOS DE MUESTREO TERRESTRE
(FLORA)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Cedro Hueco
La Macha
La Sargenta
Santa María
Boquilla La Mina
Qda. De Uracilo
El Limón
Lago Gatún
El Torno
La Mina
Qda. Nicaragua
La Tabila
La Conga
El Santisimo
Cerro Tigrero
Tavidal Abajo
Rio Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Miguel de la Borda
Río Toabré
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Sitios Visitados
Flora
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
5.2-1
Realizado por:


SITIOS DE MUESTREO TERRESTRE
(INSECTOS HEMATÓFAGOS)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Cerro Miguel de Donoso
El Limón
Santa María
La Mina
La Tabila
La Conga
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
San Miguel Arriba
Rio Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
Río Toabré
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Río Miguel de la Borda
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Sitios Visitados
Insectos
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
5.2-2
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

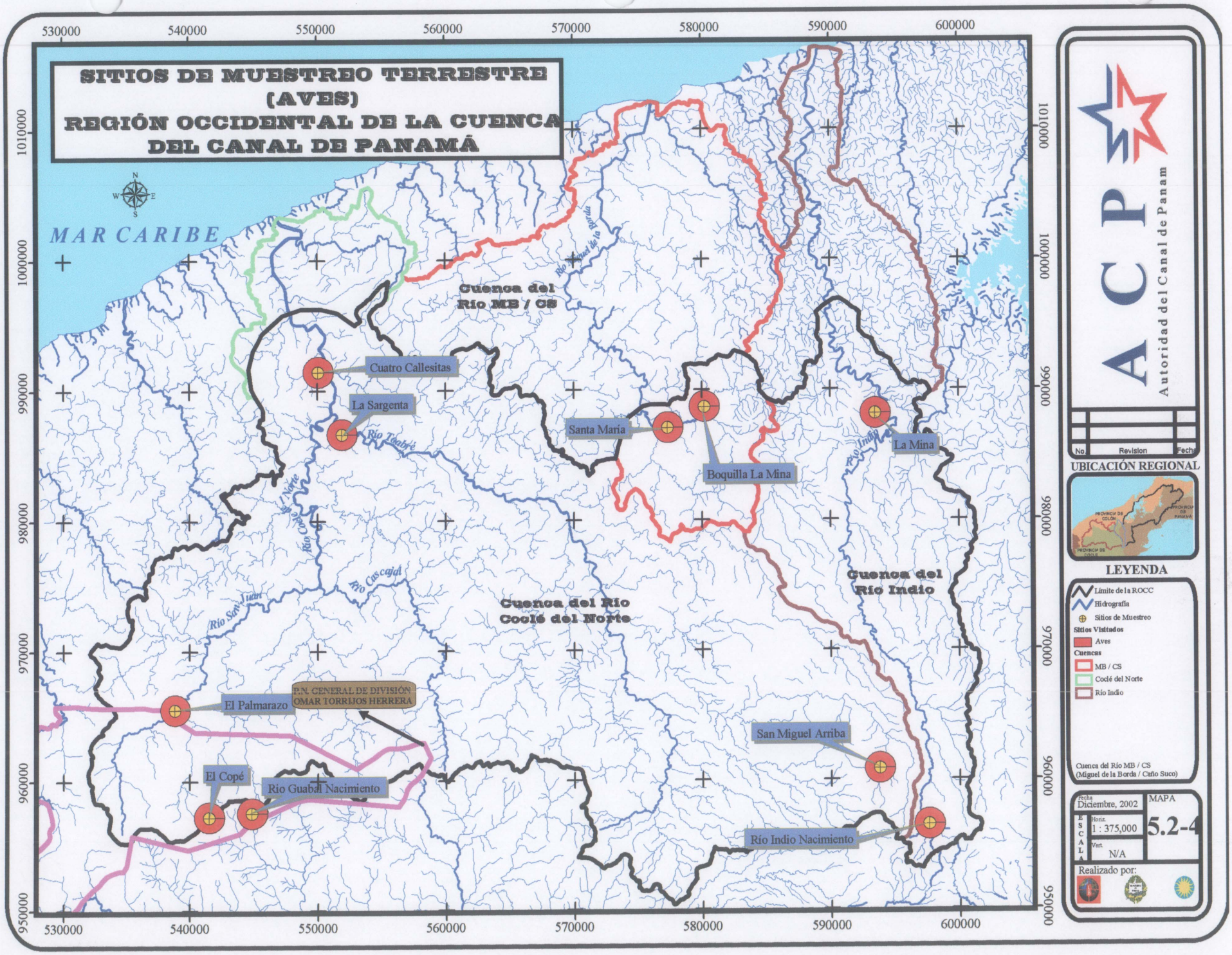
Sitios Visitados
- Reptiles

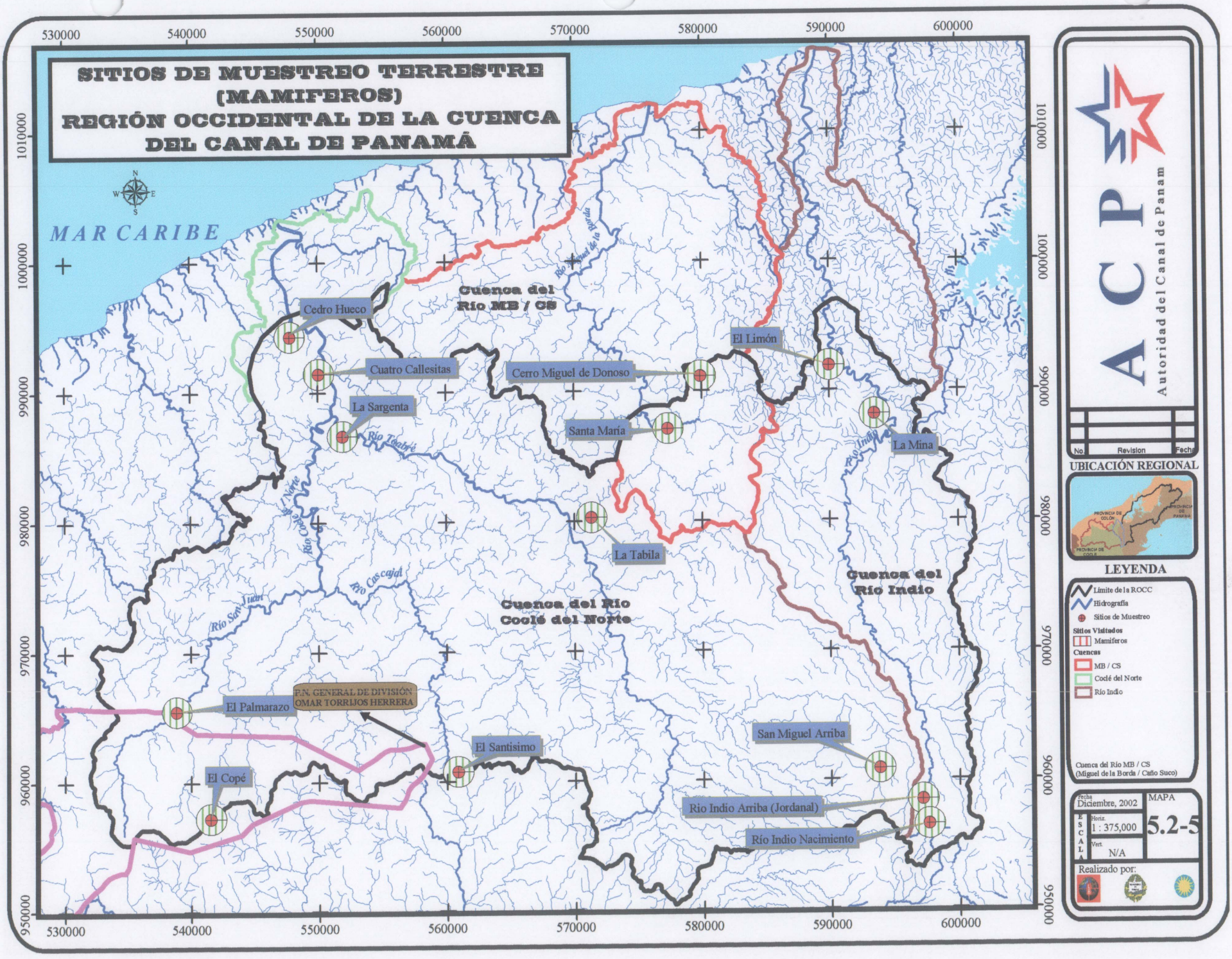
Cuencas
- MB / CS
- Coclé del Norte
- Río Indio

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	5.2-3
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


SITIOS DE MUESTREO TERRESTRE
(AVES)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Santa María
Boquilla La Mina
La Mina
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Copé
Rio Guabal Nacimiento
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
Río Miguel de la Borda
Río Toabré
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Sitios Visitados
Aves
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
5.2-4
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

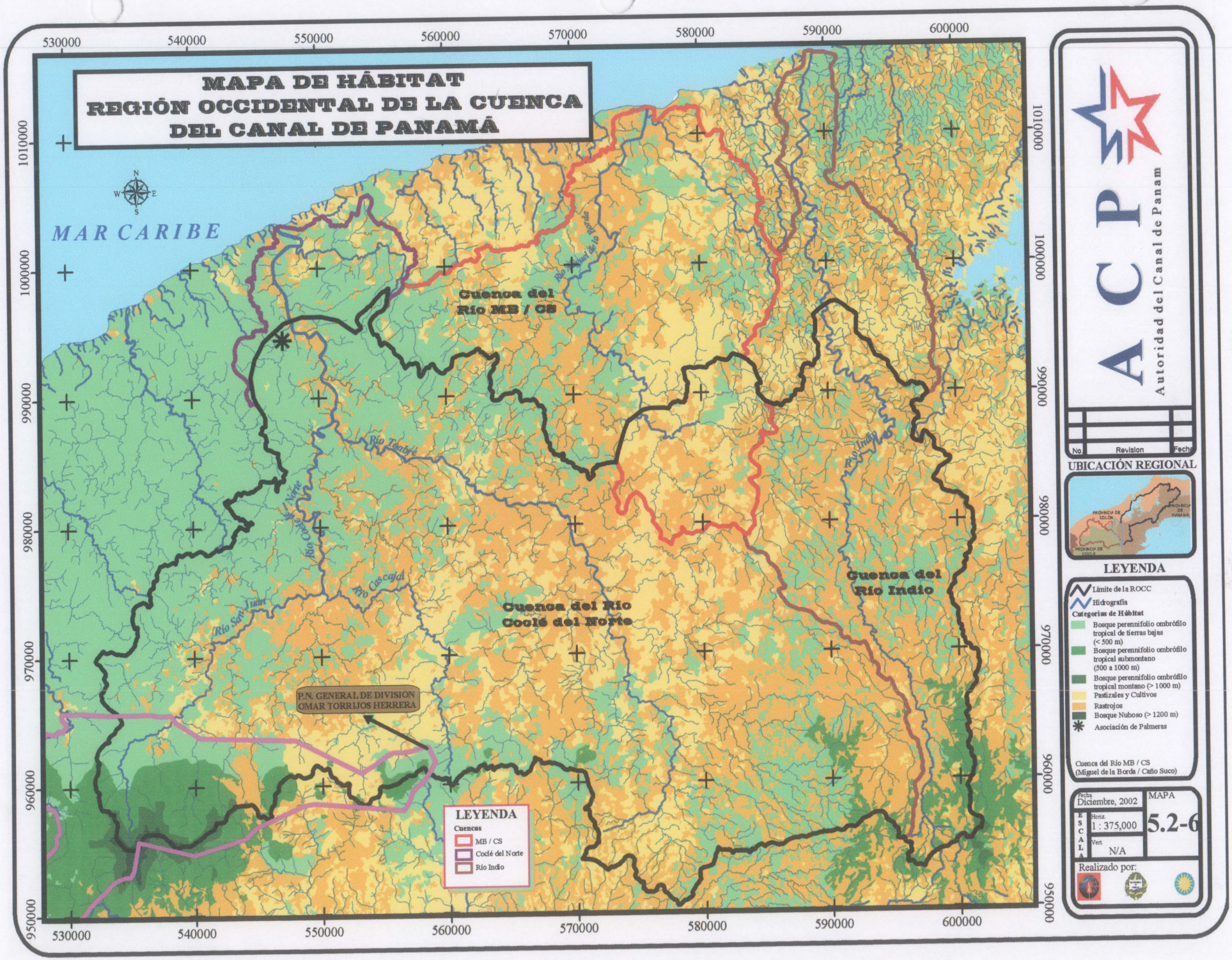
Sitios Visitados
- Mamíferos

Cuencas
- MB / CS
- Coclé del Norte
- Río Indio

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	5.2-5
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


MAPA DE HÁBITAT
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
P.N. GENERAL DE DIVISION OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Tabarí
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Río Indio
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
5.2-6
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:

6.0 LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LOS RECURSOS BIÓTICOS

Las Especies de Interés Especial (EIE) de los recursos bióticos de la Región Occidental que se incluyen en esta sección se derivan de los resultados de los muestreos de diferentes grupos de organismos acuáticos (macrofitas, moluscos, crustáceos, insectos, peces) y terrestres (flora, anfibios, reptiles, aves, mamíferos e insectos hematófagos) que se presentan en el numeral 5.0 Los Recursos Bióticos de este informe. Las diferentes categorías de EIE que se identificaron en este estudio se explican a continuación:

Los TdeR requierán que el Contratista confeccionara una lista abarcadora de lo que en éstos se consideran Especies de Interés Especial (EIE) y para lograr ese propósito "deberá considerar como fuentes adicionales de información la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá (ANAM), al igual que otras entidades pertinentes dentro del país, la lista de especies en peligro y en vías de extinción del Departamento del Interior de los Estados Unidos, el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, de The Nature Conservancy, y otras agencias y organizaciones nacionales e internacionales".

El Contratista, desde la elaboración de la Propuesta Técnica para participar en el concurso para realizar el estudio, consideró ampliar el concepto de los TdeR de las Especies de Interés Especial e incorporó estudios no específicamente solicitados como: los insectos hematófagos de importancia médica a fin de identificar vectores potenciales de enfermedades en la Región Occidental; la identificación de plantas con potenciales de usos etnomédicos, con actividad biológica y con compuestos químicos mediante búsquedas en la Base de Datos Etnomédicos NAPRALERT (Natural Products Alert) de la Universidad de Illinois, y de la Base de Datos PLANMEDIA (Plantas Medicinales Iberoamericanas) del Centro de Investigación de la Flora Panameña (CIFLORPAN) de la Universidad de Panamá.

Por otra parte, el Contratista, tomando en consideración los resultados aproximados 24.000 registros (unos 300.000 datos) incorporados en la Base de Datos producto del estudio, consideró nuevamente oportuno ampliar el concepto de EIE de los TdeR. Para ello decidió incluir en este informe otras categorías de EIE a fin suministrar una valorización adicional, positiva o negativa, a los recursos biológicos y ambientales existentes en la actualidad en la Región Occidental.

En el proceso de ampliación de las categorías de EIE se tomaron en consideración otras experiencias nacionales y, la experiencia de los especialistas y fuentes bibliográficas y documentales. En consecuencia, además de las categorías nacionales (leyes y reglamentos) e internacionales (CITES, UICN, TNC, entre otras) tales como: Amenazadas, En peligro, En Extinción, Raras, en este informe se han incluido otras categorías de EIE como las siguientes:

- Amenazas (vegetación acuática, moluscos),
- Comestibles (moluscos, crustáceos, peces, plantas),
- Endémicas (plantas, anfibios y reptiles, aves, mamíferos)
- Exóticas (moluscos)
- Indicadores ambientales (calidad ambiental: vegetación acuática, insectos acuáticos, anfibios, aves, mamíferos; contaminación: insectos acuáticos),
- Interés científico (especies nuevas, nuevos registros de distribución),.
- Importancia económica (peces, plantas: maderables, artesanales, construcción rural),
- Importancia médica (vegetación acuática, plantas terrestres, insectos vectores de enfermedades, mamíferos hospederos de agentes patógenos y transmisores de enfermedades como el vampiro),
- Migratorias (aves),
- Ornamentales (peces, plantas),
- Peligro para el hombre (víboras, vampiros).

El tratamiento de estas especies, en esta caracterización de la Región Occidental siguió lo establecido para las otras EIE en los TdeR, es decir: ubicación (en hábitat y en las cuencas; las consideraciones por las cuales se designan EIE, las entidades, organizaciones, leyes, convenios, reglamentos, publicaciones, especialistas que han designado categorías de EIE, y actividades naturales y antropógenicas, que actualmene que representan una amenaza para estas especies.

En el tratamiento de cada uno de los organismos biológicos, acuáticos y terrestres, están incluidos todos los elementos solicitados en los TdeR, su secuencia y contenido de presentación varía según el grupo: plantas terrestres, vegetación acuática (cuyo contenido se deriva del informe sobre la vegetación acuática y ribereña de noviembre de 2001), vertebrados terrestres y acuáticos, invertebrados acuáticos e insectos hematófagos. La presentación puede obtener algunas variaciones de forma de acuerdo al estilo editorial del especialista.

Los elementos tratados en este informe, tanto en su concepción como contenido, puede servir para propósitos múltiples en la Región Occidental, entre los cuales se pueden mencionar:

- Es una contabilidad de recursos biológicos de valor especial,

- Es un instrumento:
  - que permite determinar las condiciones ambientales presentes y potenciales,
  - para anticipar y prevenir impactos ambientales,
  - que permite tener una visión general sobre condiciones de saneamiento ambiental,
  - para elaborar un programa de conservación
  - de apoyo para la elaboración de un programa de desarrollo sostenible,
  - orientador para elaborar un programa de monitoreo,
  - orientador para la elaboración de un programa de vigilancia epidemiolóogica
  - orientador para la elaboración de un programa de investigación (proyecto de bioprospección, entre otros).

El contratista espera que esta contribución especial, que enriquece el requerimiento original, constituya un valioso aporte para la Autoridad del Canal de Panamá y para la comunidad científica y social panameña en general.

6.1 ESPECIES DE FLORA DE INTERÉS ESPECIAL

6.1.1 INTRODUCCIÓN

Desde el momento en que se completó la formación del Istmo de Panamá, hace aproximadamente tres millones de años, el territorio ha servido como puente biológico. Este puente ha facilitado el paso de especies de flora y fauna desde el norte (Mesoamérica) hacia el sur y viceversa (Coates, 2001). Como resultado de dicha migración en nuestro país se registra una rica flora, estimada en más de 10,000 especies (Correa, 2001). En consecuencia, el área estudiada es un reflejo de esta situación, ya que se han registrado especies de plantas que han emigrado tanto desde norte como de Suramérica.

Durante el estudio de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá se han registrado 1,351 especies, lo que representa un 13 % de la cantidad total de especies estimadas para el país. Hay que resaltar que el área estudiada equivale a un 2.8 % del territorio nacional, lo que indica la abundancia de especies vegetales.

Un resultado interesante del estudio es el registro de 250 especies de plantas de interés especial, distribuidas a lo largo y ancho de la región. Algunas de estas especies son de interés científico (37) por ser endémicas para nuestro país o por no conocer la especie y 144 son consideradas especies amenazadas, por lo que aparecen en listas de especies protegidas.

La sección sobre las plantas de interés especial que aquí se presenta incluye los anexos a continuación:

Anexo 6-1: Las Especies chocoanas de Interés Medicinal, se refiere a un estudio especial solicitado al Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña (CIFLORPAN), de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Panamá.

Anexo 6-2: Este anexo incluye las EIE de la flora ribereña. Estas plantas fueron identificadas junto con la vegetación acuática y como resultado se presentó en el informe final en noviembre de 2001.

6.1.2 ENTIDADES RESPONSABLES DE LA DESIGNACIÓN DE CATEGORÍAS DE ESPECIES DE PLANTAS DE INTERÉS ESPECIAL

Para el estudio de las especies de plantas de interés especial se consideraron dos aspectos. En primer lugar se determinó la importancia de las especies de acuerdo a su utilidad para las comunidades campesinas que habitan en la zona de estudio o en otras regiones del país. Este estudio se basó en información brindada por los habitantes de las comunidades visitadas durante el estudio, la experiencia de los especialistas participantes y de la documentación disponible. En segundo lugar, se tomó en cuenta la situación en que se encuentra la especie, con relación a su sostenibilidad. En este caso se atendieron los criterios establecidos por instituciones dedicadas a analizar los aspectos para la conservación de las especies en el planeta. Para tal efecto se utilizaron las listas de plantas incluidas en los documentos siguientes:

- *Primer informe de la riqueza y estado de la conservación de la biodiversidad en Panamá,* ANAM (2000).
- *Libro Rojo* y *The World of Threatened Trees*, publicados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN -1997).
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna en Peligro (CITES). Éste es un acuerdo entre los estados que tiene la finalidad de velar por que el

comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. La Convención funciona tomando como base los Apéndices I, II y III en los cuales se establecen restricciones de comercio para las especies inscritas en cada uno de ellos.

- Base de Datos de la Flora de Panamá preparada por el Herbario de la Universidad de Panamá.

- Programas *Tropicos* y *Briolat*, del Jardín Botánico de Missouri para determinar las especies de interés científico y su distribución geográfica.

6.1.3 CATEGORÍAS DE ESPECIES DE PLANTAS DE INTERÉS ESPECIAL

En el caso de las plantas de interés especial según su uso, se identificaron seis categorías. Las categorías utilizadas son:

1. Alimento
2. Medicinal
3. Ornamental
4. Maderable
5. Artesanal
6. Construcción rural

En la columna uso de los cuadros 6.1-1 a 6.1-6 que presenta las especies de interés especial, se utilizan los números de la lista anterior correspondiendo a las categorías indicadas.

Los criterios utilizados para la determinación de las EIE, según su situación, se basan en las categorías determinadas por las organizaciones consultadas. En el caso de las especies de interés científico, se consideraron las especies identificadas como endémicas para Panamá y aquellas identificadas como nuevos registros para el país y son identificadas con una X en el cuadro correspondiente.

En el caso de CITES, se consideraron las especies que requieren algún grado de protección, para asegurar su existencia. Por lo tanto, se consultaron los apéndices I, II y III de la Convención, para verificar si las especies identificadas en el inventario de flora son consideradas en peligro por CITES. La interpretación de las categorías, según los Apéndices, es de la siguiente manera.

- **Apéndice I.** Incluye especies amenazadas de extinción. La comercialización de especímenes de estas especies está prohibida, y sólo es permitida en circunstancias excepcionales.
- **Apéndice II.** Incluye especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero que su comercialización debe ser controlada para evitar un uso incompatible con su supervivencia.
- **Apéndice III.** Incluye especies protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado apoyo de CITES para el control de la comercialización. Se trata de prever y evitar la explotación ilegal de especies en riesgo.

En el caso de UICN, se utilizaron las categorías descritas en el Libro Rojo y que además, son consideradas en la Lista mundial de árboles amenazados. Las categorías en cuestión son:

- **Especie Extinta (Ex).** Un taxon se considera extinto cuando no hay duda razonable de que el último individuo ha muerto.
- **Especie Extinta en condiciones silvestres (Ex/E).** Se conoce que el taxón se ha extinguido en condiciones silvestres, pero se sabe que existe en cultivo, cautiverio o en áreas fuera de su rango histórico – natural.

- **Especie En Peligro (EN).** Incluye un taxon en peligro de extinción y no podrá sobrevivir, si el factor que causa el peligro continúa operando.
- **Especie Vulnerable (VU).** El taxon enfrenta un alto riesgo de extinción en condiciones naturales, en un futuro próximo. Por el momento el peligro no es crítico.
- **Especie Rara (R).** Taxon con una baja población mundial, que no está en Peligro o es Vulnerable. Sus poblaciones usualmente presentan distribución geográfica restringida.
- **Bajo Riesgo (LR).** El taxon ha sido evaluado y no satisface los criterios establecidos para ubicarlo en alguna de las categorías descritas.
- **Indeterminada (I).** Taxon que no esta clasificado como Extinto, En peligro, Vulnerable o Raro, debido a que no se tiene suficiente información para ubicarlo adecuadamente.

Con relación a la ANAM, se utilizó la lista preparada por expertos nacionales para el documento Primer Informe de la riqueza y el estado de la biodiversidad de Panamá. Se debe tener en cuenta que esta lista, al igual que las anteriores, está sujeta a revisiones periódicas. Los criterios utilizados para la clasificación de las especies son los siguientes:

- **Vulnerables (VU).** Todas las especies endémicas, con excepción de las representadas en una sola provincia y las orquídeas.
- **En Peligro (EN).** Las especies endémicas y las orquídeas representadas en una sola provincia, al igual que las gimnospermas nativas y los helechos arbóreos.
- **Peligro Crítico (CR).** Las especies de las cuales se obtienen maderas preciosas, las de hábitat restringidos y las de uso local. Igualmente, todas aquellas especies que están pobremente representadas en Panamá.

6.1.4 ESPECIES DE PLANTAS DE INTERÉS ESPECIAL

En los siguientes cuadros 6.1-1 a 6.1-6 se presentan las especies de plantas de interés especial en los cuales se incluye el uso de cada especie de planta, su condición según: CITES, UICN, ANAM y su interés científico. Los siguientes cuadros presentan las especies según el grupo de planta a que pertenecen: angiospermas (monocotiledóneas y dicotiledóneas), gimnospermas, helechos y aliados, musgos y hepáticas, y antocerotes.

El significado de los códigos utilizados corresponde a las siguientes nominaciones.

Hábito. Se refiere a las formas de crecimiento.

- Árboles
- Arbustos
- Hierbas
- Epífitas
- Bejucos
- Acuáticas

Uso. Uso que le dan las comunidades rurales del área de estudio y en otras áreas.

- Alimento
- Medicinal
- Ornamental
- Maderable
- Artesanal
- Construcciones rurales

Interés científico. Importancia de la especie para la ciencia. Se identifican con una **X** aquellas especies que son endémicas para Panamá o son nuevos registros.

CITES. Se indican aquellas especies protegidas que aparecen en las listas presentadas en los apéndices de la convención: I, II y III (ver explicación en la página 5).

UICN. Se utilizaron las categorías descritas en el Libro Rojo y en la Lista Mundial de Árboles Amenazados (ver explicación en la página 5).

ANAM. Se utilizó el documento Primer informe de la riqueza y el estado de la biodiversidad de Panamá. Los criterios utilizados para la clasificación de las especies son los siguientes:

- Vulnerables (VU).
- En Peligro (EN).
- Peligro Crítico (CR).

CUADRO 6.1-1
DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN GRUPO DE PLANTAS
MONOCOTILEDÓNEAS

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Amaryllidaceae	Pancratium	Littorale	3	2				
Araceae	Anthurium	Clavigerum	4	5				
Araceae	Anthurium	pittieri var. morii	4		X			
Araceae	Anthurium	Scandens	4				VU	
Araceae	Colocasia	esculenta	3	1				
Araceae	Homalomena	wendlandii	4					VU
Araceae	Philodendron	inaequilaterum	3	3				
Araceae	Spathiphyllum	friedrichsthalii	6	2				
Arecaceae	Asterogyne	martiana	2	5				
Arecaceae	Calyptrogyne	allenii	2					VU
Arecaceae	Chamaedorea	microphylla	2		X			EN
Arecaceae	Chamaedorea	pinnatifrons	2					VU
Arecaceae	Desmoncus	orthoacanthos	2	2,5				
Arecaceae	Geonoma	cuneata	2	2,5				VU
Arecaceae	Geonoma	deversa	2	5				
Arecaceae	Synechanthus	warscewiczianus	2					VU
Bromeliaceae	Aechmea	allenii	4	1	X		VU	
Bromeliaceae	Aechmea	magdalenae	3	2,5				VU
Bromeliaceae	Guzmania	calamifolia	4					VU
Bromeliaceae	Guzmania	musaica	4					VU
Bromeliaceae	Ronnbergia	explodens	4					VU
Bromeliaceae	Tillandsia	punctulata	4					VU
Costaceae	Costus	villosissimus	3	3				
Costaceae	Dimerocostus	strobilaceus	3	3				VU
Cyclanthaceae	Carludovica	palmata	2	2,5				VU
Cyclanthaceae	Cyclanthus	bipartitus	2	2,5				VU
Cyperaceae	Cyperus	chorisanthos	3					VU
Cyperaceae	Fuirena	robusta	3					VU
Cyperaceae	Torulinium	odoratum	3	5				
Dioscoreaceae	Dioscorea	standleyi	5		X		R	
Haemodoraceae	Xiphidium	caeruleum	3	2,3				
Liliaceae	Maianthemum	paniculatum	3					VU
Marantaceae	Calathea	allenii	3		X		E	VU
Marantaceae	Calathea	lasiostachya	3					VU
Marantaceae	Calathea	latifolia	3	5				
Marantaceae	Calathea	nodosa	3	2				
Marantaceae	Stromanthe	jacquinii	3	2				
Poaceae	Panicum	altum	3					VU
Poaceae	Pariana	strigosa	3		X			VU
Pontederiaceae	Pontederia	rotundifolia	6	2				
Typhaceae	Typha	domingensis	6					VU

CUADRO 6.1-2
DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN GRUPO DE PLANTAS
DICOTILEDÓNEAS

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Acanthaceae	Aphelandra	panamensis	2					VU
Acanthaceae	Blechum	pyramidatum	3	2				
Acanthaceae	Justicia	comata	3	2				
Annonaceae	Annona	glabra	2	2				
Annonaceae	Annona	spraguei	1	1,3,5			VU	VU
Annonaceae	Guatteria	amplifolia	1					
Annonaceae	Xylopia	frutescens	1	1,2,3,4				
Apocynaceae	Himatanthus	articulatus	1	2				
Araliaceae	Dendropanax	panamensis	2		X			EN
Asclepiadaceae	Asclepias	curassavica	3	2				
Asteraceae	Austroeupatorium	inulaefolium	3					VU
Asteraceae	Clibadium	pilonicum	2		X			EN
Asteraceae	Clibadium	surinamense	2	2				
Asteraceae	Mikania	tysonii	5		X			VU
Asteraceae	Vernonanthura	patens	2	2,5				
Begoniaceae	Begonia	plebeja	3					VU
Bignoniaceae	Tabebuia	guayacan	1	3,4				
Bignoniaceae	Tabebuia	rosea	1	3,4				
Bixaceae	Bixa	orellana	2	1,2				
Bombacaceae	Matisia	sanblasensis	2					EN
Bombacaceae	Pachira	aquatica	1	3,2				
Burseraceae	Protium	inconforme	1				VUB1+2c	
Burseraceae	Protium	pittieri	2		X		R	
Burseraceae	Trattinnickia	aspera	1					VU
Cactaceae	Epiphyllum	phyllanthus	4			II		EN
Caricaceae	Jacaratia	costaricensis	1					VU
Caryophyllaceae	Drymaria	cordata	3	2				
Cecropiaceae	Cecropia	obtusifolia	2	2				
Cecropiaceae	Cecropia	peltata	2	3				
Celastraceae	Zinowiewia	costaricensis	1				LRnt	
Chrysobalanaceae	Hirtella	americana	1	1				
Clethraceae	Clethra	coloradensis	1				CRB1+2bc	
Clusiaceae	Calophyllum	longifolium	1	4				
Clusiaceae	Calophyllum	nubicola	1				ENB1+2c	
Clusiaceae	Clusia	minor	1	3				
Clusiaceae	Garcinia	madruno	1	2				
Clusiaceae	Symphonia	globulifera	2	2			DD	VU
Clusiaceae	Vismia	latisepala	1	5,6				
Clusiaceae	Vismia	macrophylla	2	2				
Clusiaceae	Vismia	jefensis	2		X			EN
Combretaceae	Terminalia	amazonia	2	2,4,6				VU
Convolvulaceae	Maripa	panamensis	5	2				
Cucurbitaceae	Momodica	charantia	5	2				

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Dilleniaceae	Doliocarpus	major	5	2				
Euphorbiaceae	Hura	crepitans	1	2,3				
Euphorbiaceae	Phyllanthus	acuminatus	3	2,3				
Euphorbiaceae	Phyllanthus	niruri	3	2				
Fabaceae	Abarema	barbouriana	1					VU
Fabaceae	Desmodium	axillare	5	2				
Fabaceae	Diphysa	americana	1	2				
Fabaceae	Dipteryx	panamensis	1	6				VU
Fabaceae	Erythrina	costaricensis	1	2				
Fabaceae	Erythrina	fusca	2	2				
Fabaceae	Inga	cocleensis	2					VU
Fabaceae	Inga	mucuna	1		X		R	
Fabaceae	Inga	thibaudiana	2	2				
Fabaceae	Mimosa	polydactyla	3					VU
Fabaceae	Mimosa	pudica	3	2				
Fabaceae	Pterocarpus	officinalis	1	2,4				
Fabaceae	Swartzia	simplex	1	3,6				
Flacourtiaceae	Casearia	commersoniana	2	6				
Flacourtiaceae	Casearia	sylvestris	2	2				
Flacourtiaceae	Laetia	procera	1					VU
Gentianaceae	Lisianthius	peduncularis	3		X			
Gesneriaceae	Besleria	notabilis	2					EN
Gesneriaceae	Chrysothemis	friedrichsthaliana	3	2				EN
Gesneriaceae	Columnea	dissimilis	3		X		R	EN
Gesneriaceae	Columnea	hirsutissima	3		X		R	EN
Gesneriaceae	Columnea	kahlbreyeriana	3					EN
Gesneriaceae	Columnea	rubra	4		X		VU	EN
Gesneriaceae	Cremosperma	maculatum	3				VU	EN
Gesneriaceae	Gasteranthus	acropodus	2					EN
Gesneriaceae	Gasteranthus	wendlandianus	3					EN
Gesneriaceae	Nautilocalyx	colombianus	3					EN
Gesneriaceae	Rufodorsia	intermedia	3					EN
Hernandiaceae	Hernandia	didymantha	1				LRnt	
Hernandiaceae	Hernandia	stenura	1				LRnt	
Hippocastanaceae	Billia	columbianum	1	2				
Lamiaceae	Hyptis	capitata	3	2				
Lauraceae	Ocotea	cernua	1	2				
Lecythidaceae	Eschweilera	calyculata	2	2				VU
Lecythidaceae	Eschweilera	panamensis	1					
Lecythidaceae	Gustavia	superba	1	1				
Loranthaceae	Phoradendron	piperoides	4	2				
Lythraceae	Cuphea	carthagenensis	3	3				
Magnoliaceae	Magnolia	sororum	1	4			VUA2c	EN
Malpighiaceae	Byrsonima	crassifolia	2	1,2,3,6				
Malvaceae	Hampea	micrantha	1		X		E	
Malvaceae	Malvaviscus	arboreus	2	2				VU

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Malvaceae	Pavonia	schiedeana	3	2				
Malvaceae	Sida	rhombifolia	3	2				
Melastomataceae	Clidemia	collina	2		X		E	VU
Melastomataceae	Clidemia	folsomii	2		X			
Melastomataceae	Clidemia	lanuginosa	2		X			
Melastomataceae	Conostegia	setosa	2					VU
Melastomataceae	Miconia	argentea	1	3,6				
Melastomataceae	Miconia	valeriana	2					VU
Melastomataceae	Ossaea	laxivenula	2					VU
Melastomataceae	Tococa	guianensis	2	2				
Melastomataceae	Triolena	spicata	3					VU
Meliaceae	Carapa	guianensis	1	4				
Meliaceae	Cedrela	odorata	1	4				
Meliaceae	Guarea	grandifolia	1					VU
Meliaceae	Guarea	rhopalocarpa	2					VU
Meliaceae	Trichilia	hirta	1	2,3				
Monimiaceae	Siparuna	guianensis	2					VU
Monimiaceae	Siparuna	pauciflora	1					VU
Moraceae	Brosimum	guianensis	1					VU
Moraceae	Brosimum	lactescens	2					VU
Moraceae	Castilla	tunu	1					VU
Moraceae	Maquira	guianensis	1					VU
Moraceae	Naucleopsis	naga	2		X		R	
Myristicaceae	Compsoneura	sprucei	2	2				
Myristicaceae	Virola	surinamensis	1					VU
Myrsinaceae	Parathesis	amplifolia	2		X		VUC2a	EP
Myrtaceae	Myrcia	fosteri	2		X			VU
Myrtaceae	Psidium	guajava	2	1,2,5				
Myrtaceae	Psidium	guineense	2	1				
Myrtaceae	Syzygium	jambos	1	1,2				
Olacaceae	Heisteria	cyanocarpa	1					VU
Olacaceae	Minquartia	guianensis	1				LRnt	
Onagraceae	Ludwigia	octovalvis	3	2				
Passifloraceae	Passiflora	vitifolia	5	1,2,3				
Passifloraceae	Passiflora	biflora	5	2				
Piperaceae	Peperomia	urocarpoides	3				E	
Piperaceae	Peperomia	panamensis	4					VU
Piperaceae	Peperomia	pernambucensis	3					VU
Piperaceae	Peperomia	umbrigaudens	3		X			VU
Piperaceae	Piper	aduncum	2	2				
Piperaceae	Piper	augustum	2	2				
Piperaceae	Piper	marginatum	2	2				
Piperaceae	Piper	peltatum	2	2,3				
Piperaceae	Piper	reticulatum	2	2				
Piperaceae	Piper	sp. nov.	2		X			
Piperaceae	Piper	thomasii	4		X			

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Polygalaceae	Polygala	jefensis	3		X			
Quiinaceae	Quiina	colonensis	2					EN
Rhizophoraceae	Cassipourea	elliptica	1	2,5				
Rubiaceae	Amaioua	pedicellata	1				E	
Rubiaceae	Faramea	occidentalis	2	5				
Rubiaceae	Faramea	trinervia	2					VU
Rubiaceae	Guettarda	foliacea	2		X		R	
Rubiaceae	Hamelia	patens	2	2,3				
Rubiaceae	Isertia	haenkeana	2	3				
Rubiaceae	Joosia	umbellifera	2					VU
Rubiaceae	Palicourea	lasiorrachis	2					VU
Rubiaceae	Posoqueria	latifolia	2	1,2,3				
Rubiaceae	Psychotria	dichroa	2					VU
Rubiaceae	Psychotria	glomerulata	2		X		R	
Rubiaceae	Psychotria	microbotrys	2					VU
Rubiaceae	Psychotria	poeppigiana	2	2				
Rubiaceae	Randia	grandifolia	2					VU
Rubiaceae	Raritebe	palicoureoides	2					VU
Rubiaceae	Rondeletia	hameliifolia	2					VU
Rutaceae	Citrus	sinensis	1	1				
Sapindaceae	Allophylus	gentryi	2				E	
Sapindaceae	Paullinia	baileyi	5		X			VU
Sapotaceae	Pouteria	buenaventurensis	1				LRnt	
Sapotaceae	Pouteria	congestifolia	1				VUB1+2c	
Simaroubaceae	Quassia	amara	2	2				
Solanaceae	Cestrum	langeanum	2		X			
Solanaceae	Physalis	cordata	3	2				
Solanaceae	Solanum	jamaicense	2	2				
Solanaceae	Solanum	lancaeifolium	5	2				
Solanaceae	Witheringia	coccoloboides	2					VU
Sterculiaceae	Guazuma	ulmifolia	1	1,2,3,5				
Sterculiaceae	Herrania	purpurea	1	1				
Sterculiaceae	Sterculia	apetala	1	6				
Tiliaceae	Apeiba	aspera	1	2				
Tiliaceae	Apeiba	tibourbou	1	3,5				
Tiliaceae	Luehea	seemannii	1	3				
Ulmaceae	Trema	micrantha	2	5				
Urticaceae	Boehmeria	ramiflora	2					VU
Urticaceae	Urera	elata	2	2				
Verbenaceae	Lantana	camara	2	2				
Verbenaceae	Stachytarpheta	jamaicensis	3	2				
Verbenaceae	Vitex	cooperi	1				ENC2a	
Violaceae	Leonia	glycycarpa	2					VU
Violaceae	Rinorea	dasyadena	2					VU
Violaceae	Rinorea	squamata	1				LRnt	
Vochysiaceae	Vochysia	ferruginea	1	4				

Elaborado por el Consorcio

CUADRO 6.1-3
DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN GRUPO DE PLANTAS
GIMNOSPERMAS

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Podocarpaceae	Podocarpus	magnifolius	1	1				CR
Podocarpaceae	Podocarpus	oleifolius	1	1				CR
Podocarpaceae	Podocarpus	guatemalensis	2	1				CR

Elaborado por el Consorcio

CUADRO 6.1-4
DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN GRUPO DE PLANTAS
HELECHOS Y ALIADOS

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Cyatheaceae	Alsophila	cuspidata	1			I		
Cyatheaceae	Cyathea	delgadii	1			I		EN
Cyatheaceae	Cyathea	multiflora	1			I		EN
Cyatheaceae	Cyathea	petiolata	1	2		I		EN
Cyatheaceae	Cyathea	schiedeana	1					EN
Dennstaedtiaceae	Hypolepis	repens	3					VU
Lomariopsidaceae	Elaphoglossum	crinitum	4					VU
Lomariopsidaceae	Elaphoglossum	valdespinoi	4		X			VU
Lycopodiaceae	Huperzia	dichaeoides	4					VU
Lycopodiaceae	Lycopodiella	cernua	3	2				
Pteridaceae	Adiantum	lucidum	3	2				
Pteridaceae	Ceratopteris	pteridoides	6					VU
Selaginellaceae	Selaginella	exaltata	3	2				
Tectariaceae	Ctenitis	sloanei	3					VU
Tectariaceae	Tectaria	incisa	3	2				

Elaborado por el Consorcio

CUADRO 6.1-5
DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN GRUPO DE PLANTAS
MUSGOS

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Calymperaceae	Syrrhopodon	isthmi	4					VU
Pilotrichaceae	Brymela	tutezona	4					EN

Elaborado por el Consorcio

CUADRO 6.1-6
DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN GRUPO DE PLANTAS
HEPÁTICAS Y ANTOCEROTES

Familia	Género	Epíteto específico	Hábito	Uso	Interés científico	CITES	UICN	ANAM
Anthocerotaceae	Leiosporoceros	dussii	4		X			
Calypogeiaceae	Mnioloma	rynchophyllum	4				EN	
Cephaloziaceae	Anomoclada	portoricensis	4		X			
Cephaloziaceae	Cephalozia	crassifolia	4		X			
Dendrocerotaceae	Dendroceros	canaliculatus	4		X			

Lejeuneaceae	Fulfordianthus	evansii	4				EN	EN
Metzgeriaceae	Metzgeria	sp.	4		X			

Elaborado por el Consorcio

En total se registraron 249 EIE, de las cuales el grupo de las angiospermas es el que mayor cantidad presenta (222). De este grupo las Dicotiledóneas presentan 181 especies de interés y las monocotiledóneas 41. En los otros grupos de plantas se registran menores cantidades de especies de interés: helechos y aliados (15), hepáticas y antocerotes (7), gimnospermas (3) y musgos (2).

La mayor amenaza para la supervivencia de estas especies es la destrucción del hábitat en que se desarrollan. Sin embargo, en el caso de aquellas especies amenazadas y que además son utilizadas (alimento, medicinas u otro uso) el problema es mayor porque tienen una doble presión. En estos casos, es de especial atención la *Aechmea allenii* (Bromeliaceae) que es una especie endémica para Panamá y es utilizada como alimento para las personas.

6.1.5 ESPECIES ÚTILES DE INTERÉS ESPECIAL

Luego de analizadas las muestras botánicas recolectadas se registraron 122 EIE de acuerdo a su uso; estas especies se observaron a lo largo y ancho de la zona estudiada. El grupo que presentó la mayor cantidad fue el de plantas medicinales, con 82 especies. Estas especies se encuentran tanto en hábitat boscosos como en los alterados (rastrojo y bosque secundario). Le sigue en orden de importancia las especies útiles como ornamentales (26 especies) y de uso artesanal (19 especies), alimento (16 especies), construcción rural (8) y madera para ebanistería (13). Las áreas con hábitat boscoso, fueron las que mayor cantidad de especies útiles presentaron. Las especies utilizadas por su madera se observan con mayor frecuencia en los sitios que presentan bosques maduros. Por ejemplo, en el caso de la *Magnolia sororum* y las tres especies de *Podocarpus* registradas, están relacionadas con los hábitat submontano y montano.

Considerando que las plantas medicinales son parte importante en la vida de las comunidades rurales y la industria de medicamentos se realizó un análisis complementario para conocer aquellas especies con potencial medicinal. Para tal efecto se revisaron las especies de distribución restringidas cotejándola con la base de datos NAPRALERT y PLAN MEDIA. Se analizaron 225 especies cuya distribución geográfica se limita a Panamá, Costa Rica, Colombia y Venezuela de las cuales 35 forman parte de la base de datos antes mencionadas, en el Anexo 6-1 se presentan los detalles sobre propiedades químicas y farmacológicas de las 35 especies a las que se ha hecho referencia.

6.1.6 ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL POR SU SITUACIÓN

Se identificaron 144 EIE al considerar la situación en que se encuentran según ANAM, UICN, CITES. La mayoría de las especies consideradas, han sido incluidas por aparecer como Vulnerables, según la lista de ANAM. La familia con mayor número de especies amenazadas es la Rubiaceae (16), seguida de la familia Fabaceae (13). Así mismo, las familias Gesneriaceae y Piperaceae, presentan 11 especies cada una. Es interesante notar que se registraron tres especies consideradas por ANAM en estado Crítico. Las tres especies pertenecen a la familia Podocarpaceae: *Podocarpus guatemalensis, Podocarpus magnifolius* y *Podocarpus oleifolios.*

Al comparar los registros con las listas de UICN, se observan que 34 de las especies registradas están incluidas como especies a proteger. Sobresalen ocho especies consideradas Raras, nueve especies En Peligro y una en Situación Critica. En el caso de las especies protegidas por CITES, se registraron cinco especies que aparecen en las listas, cuatro en el Apéndice I y una en el Apéndice II. Al considerar la presencia de especies endémicas y nuevos registros, se

identificaron 37, de las cuales 35 son especies endémicas para Panamá y dos son nuevos registros.

Aún cuando las EIE se distribuyen a lo largo de toda la región, las áreas de mayor concentración son, los hábitat en estado natural. En el caso de las especies incluidas en la lista de ANAM, en el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano en Ventorrillo se registraron 36 y en río Indio Nacimiento se registraron 25 especies. El bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano, también presentó numerosos registros: El Santísimo 36 y río Indio 17. Además, el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas presentó registros altos: Cedro Hueco 19 especies y La Macha, bosque secundario, 16 especies.

De las especies que aparecen en las listas de UICN, también se concentra el mayor número de especies de interés especial en el hábitat natural. En este caso, en el hábitat submontano y montano: Ventorrillo (11) y El Santísimo (13). Con relación a CITES, de las cinco especies protegidas todas se registraron en hábitat natural. En El Santísimo, en el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano, se registraron tres especies; en río Indio Nacimiento, bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano, una especie; y en La Conga, bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas, con una especie para la ciencia.

6.1.7 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL SEGÚN SITIO

En el Anexo 6-3 se resumen los resultados obtenidos de acuerdo al tipo de interés y la distribución geográfica de las especies.

6.1.8 DISTRIBUCIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DE PLANTAS DE INTERÉS ESPECIAL

Las plantas de interés especial han sido ubicadas en mapas de acuerdo a la categoría en que éstas fueron clasificadas: de interés científico, según ANAM, CITES y UICN. Cada mapa corresponde a una categoría, y en él se ubican las EIE por cuenca y en los sitios en que se registraron, así como el número de especies por sitio. El circulo que identifica al sitio en el mapa, tiene un número que indica el número de EIE en dicho sitio. El cuadro que acompaña cada mapa (Mapa 6.1-1. Especies de Interés Científico. Cuadro .2), (Mapa 6.1-2. Especies de Interés Especial según ANAM. Cuadro 3). (Mapa 6.1-3. Especies de Interés Especial según CITES. Cuadro 4), (Mapa 6.1-4. Especies de Interés Especial según UICN. Cuadro 5) incluye los sitios y las especies que se registraron según la categoría. A continuación se presentan los mapas elaborados y los cuadros.

6.1.9 ACTIVIDADES NATURALES Y HUMANAS QUE EN LA ACTUALIDAD REPRESETAN UNA AMENAZA A LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL

El principal problema de las EIE está relacionado con la existencia o no de hábitat naturales. La transformación de bosques en pastizales o su fragmentación disminuye las posibilidades de supervivencia de especies biológicas. Si se comparan las cantidades de especies de plantas de interés especial registradas en el hábitat boscoso con aquellas registradas en los pastizales y rastrojos, se observa una marcada disminución de especies en estos últimos tipos de hábitat.

En la actualidad, en la mayor parte de la superficie de la región el hábitat natural ha sido alterado o eliminados totalmente. Como la actividad económica principal es la ganadería, más del 65% de la superficie total se encuentra en potrero o en rastrojo, lo que se constituye en la causa principal de la disminución de especies de interés especial. Por otro lado, se desarrollan algunas actividades que, aunque no destruyen totalmente el hábitat natural lo alteran, de forma que pueden poner en peligro algunas especies. Tal es el caso de la extracción de madera para realizar construcciones rurales (viviendas, corrales y depósitos). Adicionalmente, en época navideña, en algunas áreas como los bosques montanos, se extraen cantidades considerables

de musgos para confeccionar adornos, afectando las condiciones naturales de los hábitat en cuestión. Otra actividad que amenaza la condición natural de los hábitat, es la extracción de plantas silvestres de uso ornamental, ya que de ocurrir una sobre explotación puede provocar la desaparición de algunas de estas especies en el área.

6.2 ESPECIES INSECTOS DE HEMATÓFAGOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.2.1 INTRODUCCIÓN

En Panamá se han registrados 253 especies de mosquitos, 36 en la Región Occidental y de estos 15 son considerados de interés especial.

El número de especies registrados en Panamá, en la Región Occidental y de interés especial por grupo se presenta en el Cuadro 6.2-1 a continuación:

CUADRO 6.2-1
ESPECIES DE INSECTO HEMATÓFAGOS REGISTRADOS EN PANAMÁ Y DE INTERÉS ESPECIAL

Grupo de Insectos	Número de especies		
	En Panamá	Región Occidental	De Interés Especial
Mosquitos	253	35	14
Chitras aliblancas	74	21	6
Jejenes	97	2	1
Simúlidos o rodadores	21	5	5
Tábanos	152	35	3
Triatominos	10	4	4

Elaborado por el Consorcio

(x) : De interés especial, pero de importancia en la salud pública.

6.2.2 CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE CATEGORÍA DE INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL

Para este estudio, los Insectos de Interés Especial (IIE) son aquellos que en alguna forma afectan al hombre y sus animales domésticos ya sea por están involucradas en la trasmisión de un agente patógeno, pueden ser una plaga o producir miasis cutánea dérmica en Panamá y otras regiones. Los IIE, con excepción de la mosca del tórsalo que produce la miasis, son chupadores de sangre o hematófagos. La incriminación de estas especies en los aspectos de salud apuntados se encuentra en la literatura científica como resultado de investigaciones locales, en otras regiones del Hemisferio Occidental o del mundo. Las enfermedades que producen los agentes patógenos transmitidos por insectos se encuentran en libros de texto de medicina, entomología médica, en publicaciones e informes locales así como en las publicaciones y registros de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud y la Oficina Panamericana de la Salud.

Los IIE que aquí se incluyen son: los mosquitos (Diptera, Culicidae), chitras aliblancas (conejeras, Diptera, Psychodidae), jejenes (Diptera, Ceratopogonidae), simúlidos o rodadores (Diptera, Simuliidae), tábanos (Diptera, Tabanidae), los chinches triatominos (Hemiptera, Reduviidae), y la mosca del tórsalo (Diptera, Cuterebridae).

También se incluyen como insectos de interés especial dos especies de tábanos capturados durante este estudio que son nuevos para la ciencia.

Bajo este título y sección, por razones de presentación, se incluye una enfermedad en que el hospedero intermediario no es un insecto sino un molusco (caracol) la Esquistosomiasis de Manson.

6.2.3 LOS INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL

Bajo este numeral se introducen los diferentes grupos de Insectos de Interés Especial que se han considerado en este estudio en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. A continuación se presentan algunas características generales de cada grupo:

6.2.3.1 ORDEN DIPTERA

- **Mosquitos, chitras, jejenes, simúlidos o rodadores, y tábanos**

Dentro de la Clase Insecta, los dípteros se caracterizan por presentar el primer par de alas membranosas y el segundo reducido a una pequeña estructura llamada "halterios", que funcionan como balancines o giroscopio. Existe una diversidad en los hábitos alimenticios, que se expresa en los tipos de piezas bucales encontrados en estos insectos, a saber: picadores-chupadores, picadores cortantes-lamedores y lamedores.

- **Mosquitos, Familia Culicidae**

Incluye a los mosquitos, un grupo de amplia representación en el mundo, con más de 3065 especies descritas. Está compuesto de tres subfamilias, de las cuales solo Anophelinae y Culicinae, incluye especies de importancia médica y forman parte de los géneros *Anopheles* (vectores de malaria), *Aedes* (vectores de fiebre amarilla, dengue, encéfalomielitis Equina Venezolana VEE, y algunas filariasis), *Deinocerites* (VEE y Encefalitis de San Luis SLE, *Mansonia* (VEE, SLE), *Culex* (VEE, SLE, filariasis), *Sabethes* (fiebre amarilla selvática), *Haemagogus* (fiebre amarilla selvática, SLE).

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se capturaron 14 géneros y 36 especies de mosquitos o culícidos con las técnicas utilizadas. Fueron colectados con trampas de luz amarilla o ultravioleta, con cebo animal o en personas cuando éstos llegan a alimentarse. Muchas especies son exclusivamente diurnas, otras crepusculares y un gran grupo ataca en las primeras horas de la noche y al amanecer. Los criaderos son: lagos o reservorios con malezas acuáticas, pantanos o áreas inundadas, riachuelos, canales de irrigación, lagunas, oquedades de árboles y hasta en axilas de bromelias o palmeras. Los mosquitos tienen una gran capacidad reproductiva y poder de dispersión.

- **"Chitras aliblancas", "flebótominos" Familia Psychodidae**

Las especies de chitras alíblancas de interés médico en el Nuevo Mundo están dentro de la sub-familia Phlebotominae y el género *Lutzomyia.* Existen más de 354 especies de *Lutzomyia*, de las cuales 43 están incriminadas en la transmisión de las 13 especies de *Leishmania* en las Américas; sin embargo, solamente ocho (8) especies son vectores comprobados y el resto son considerados vectores potenciales. Las chitras son insectos generalmente crepusculares y nocturnos; algunas especies presentan hábitos hematófagos diurnos como *Lutzomyia olmeca,* que es muy agresivas durante el día. En Panamá, se han reportado 74 especies, de las cuales siete son antropofílicas. En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se encontraron seis especies antropofílicas.

- **Jejenes, Familia, Ceratopogonidae**

El grupo, contiene más de 4,000 especies descritas, distribuidas en 60 géneros; son comúnmente conocidos como jejenes, polvorines, bembes, maruims, punkies, gnats, biting midges y sanflies. La familia se caracteriza por ser insectos muy pequeños y todas las especies del género *Culicoides* presentan un patrón de manchas oscuras en las alas de importancia en la identificación. Solamente tres géneros son de importancia médica y veterinaria por sus hábitos

hematófagos en animales vertebrados de sangre caliente, *Culicoides, Leptoconops y Lasiohelea.* Los jejenes son activos durante el atardecer y al amanecer, son de vuelo moderado y reposan en la corteza de árboles. Las especies que se desarrollan en pantanos, estuarios y cuerpos de agua estancadas, se han convertido en verdaderas plagas para el ser humano al punto que en algunos lugares han impedido el desarrollo del turismo o motivado el éxodo de poblaciones humanas. Muchas especies del género *Culicoides*, pican preferentemente en la nariz, la oreja, la frente y en las extremidades, produciendo manifestaciones alérgicas y efectos psico-nerviosos. Las especies de importancia en Panamá, son: *Culicoides furens y Culicoides diabolicus.* En la Región Occidental de la Cuenca del Canal se registraron *Culicoides furens y Culicoides insignis.*

- **Simúlidos o rodadores, Familia Simuliidae**

Los simúlidos son especies hematófagas especialmente diurnos, comúnmente conocidos como moscas negras, rodadores, morrongoy, moscas de los cafetales, entre otros. Los simúlidos tienen una enorme importancia en la salud pública y animal, especialmente en bovinos y aves de crianza. Existen unas 1270 especies en el mundo segregadas en 19 géneros, siendo *Simulium* el más numeroso y de mayor importancia. En ciertos meses del año, las hembras pueden representar serias plagas, por su ataque agresivo y en enjambre, tal es el caso de las especies *Simulium quadrivittatum* en las tierras altas de Chiriquí y Veraguas, y del *Simulium sanguineum* en las tierras altas de Coclé, Colón, Panamá y Darién.

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá se capturaron seis (6) especies de rodadores. Los simúlidos son fácilmente colectados con cebo animal o en personas cuando las hembras llegan o se posan para alimentarse. Las especies que fueron obtenidas mediante colecta de pupas en criaderos como riachuelos o pendientes pedregosas, no corresponden a las formas adultas identificadas que fueron capturadas picando en los sitios de colecta. La especie *Simulium sanguineum* fue relativamente abundante y frecuente en la región.

- **Tábanos, Familia Tabanidae**

Incluye a un grupo de moscas robustas, con patrones de líneas o manchas de colores marrón, gris, amarillo, verde o metálicos. Al igual que los mosquitos, en los tábanos, únicamente la hembra se alimenta de sangre; estos insectos atacan mamíferos grandes y a veces áreas descubiertas de aves y ciertos reptiles. En el mundo se han descrito aproximadamente 4,290 especies, agrupadas en 137 géneros; solamente la región neotropical, se han reportado 1172 especies en 65 géneros. En Panamá se han reportado 152 especies de tábanos. Debido a su tipo de pieza bucal, los tábanos son excelentes transmisores mecánicos de agentes infecciosos causantes de algunas zoonosis en caballos, cabras, cerdos, ovejas y a veces animales domésticos (perros y gatos).

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, se registraron 14 géneros y 35 especies de tábanos colectados con tubos colectores alrededor de animales o personas, especialmente cuando éstas se internaban en las zonas boscosas o de humedales (pantanos, manglares). **Dos nuevas especies de tábanos del género *Chrysops*, fueron colectadas Cerro Miguel, Cuatro Callitas, Santa María (sp1) y San Isidro (sp2).**

- **Tórsalo, Familia Cuterebridae**

Dentro de las afecciones dérmicas más relevantes se encuentran los diferentes tipos de "miasis" (invasión del tejido vivo por larvas de dípteros), ocasionadas por diversas especies a las familias Cuterebridae, Calliphoridae, Oestridae, Muscidae, Gasterophilidae y Sarcophagidae. En la Familia Cuterebridae se ubica la especie *Dermatobia hominis*, mosca causante de la torsalera o dermatobiasis en los trópicos desde el sur de México hasta el norte de Argentina.

La especie *Dermatobia hominis*, comúnmente se le conoce en su estado larval parasítico como: tórsalo, berne, colmoyote, gusano de monte, mirunta, nuche y ura, entre otros. Se ha encontrado más frecuentemente ocasionando una alta infestación en animales y en el ser humano en áreas que se encuentran entre los 200 a 1200 msnm. Su ciclo biológico es excepcional al utilizar otras moscas y mosquitos para que transporten los huevecillos hasta el hospedero vertebrado y así garantizar la continuidad de su ciclo de vida, la dispersión del parásito y la supervivencia de la especie en la naturaleza.

6.2.3.2 ORDEN HEMIPTERA

El orden Hemíptera, un grupo que se caracteriza por presentar las alas anteriores parcialmente endurecidas en su parte basal y el resto membranoso "hemiélitros", con sus piezas bucales picadoras chupadoras especializadas para succionar líquidos vegetales o de animales.

- **Chinches triatominos, Familia Reduviidae: Sub-Familia Triatominae**

La familia Reduviidae, es un grupo muy importante desde el punto de vista médico. Se conocen cerca de 4,000 especies en el mundo (América y Asia). Los miembros de la subfamilia Triatominae tienen hábitos exclusivamente hematófagos. En las Américas son conocidos como: chinches mamones, besucones, chinches de monte, chupasangre, barbeiros, entre otros. En Panamá se han reportado 10 especies de las cuales las más importantes son: *Triatoma dimidiata y Rhodnius pallescens*.

T. dimidiata "es domiciliario, pero ha sido encontrado en nidos de animales particularmente de la zarigüella o "zorra común", *Didelphys marsupialis R. pallenscens,* por otra parte es domiciliario y perídomiciliario ocupa zonas bajas (inferiores a los 600 msnm de altura) y ha sido encontrada en chozas, gallinas, nidos de zarigüellas y de otros mamíferos, localizados principalmente en palmeras y otros árboles.

6.2.4 DESCRIPCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES

A continuación se presenta una breve descripción de enfermedades transmitidas por vectores que se han reportado en Panamá (Malaria, Encefalomielitis Equina Venezolana (VEE), Encefalitis de San Luis (SLE), fiebre amarilla selvática, dengue, leishmaniasis o picada de bejuco, Mansonelosis, Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana,). De estas enfermedades sólo la Leishmaniasis se ha registrado en la Región Occidental. Las que potencialmente pueden ocurrir en esa región por que existen los vectores son: (malaria, VEE, SLE, fiebre amarilla selvática, fiebre de flebótominos y grupo Changuinola, mansonelosis, oncocercosis y Enfermedad de Chagas,), o que pueden ocurrir por la introducción del vector debido a alteraciones ambientales (Esquistosomiasis de Manson).

La miaisis cutánea dérmica se encuentra en el ganado vacuno en la Región Occidental.

A- MALARIA

La malaria fue devastadora durante la construcción del Canal de Panamá al comienzo del siglo XX. El *Plasmodium falciparum* es causante de la malaria terciaria maligna, la cual es más severa al producir anemia, edema pulmonar, edema cerebral e insuficiencia renal. El *Plasmodium vivax*, es causante de la malaria terciaria benigna, la cual se caracteriza por escalofríos, fiebre, sudoración, cefalea, esplenomegalia, dolor abdominal y letargo.

Los vectores de la malaria, se encuentran principalmente por debajo de 1300 msnm, picando antes del amanecer y durante las primeras horas de la noche. Las fases inmaduras se crían en masas de agua limpia, soleadas y con alguna vegetación acuática circundante (*Anopheles*

albimanus); criaderos en pantanos permanentes, sombreados y con basura vegetal flotante, y los adultos pican después de la 9:00 p.m. y reposan fuera de la vivienda (*Anopheles punctimacula*); criaderos en masas de agua que contienen abundantes algas y expuestas al sol, y los adultos pican al hombre y animales domésticos (*Anopheles pseudopunctpennis*).

B- ENCEFALOMIELITIS EQUINA VENEZOLANA (VEE)

Es una enfermedad causada por un virus que afecta el sistema nervioso en caballos y humanos. El virus de la VEE se separa en cuatro grandes grupos, de los cuales el tipo I, presenta cinco subtipos (*I-d y I-e, no son patogénicos*). De acuerdo a Galindo (1978), la enfermedad producida por estas dos cepas es rara vez fatal y se caracteriza por un estado febril que se desarrolla súbitamente con escalofríos, fiebres de 40°C, postración, faringitis, náuseas, cefalea, artralgias y mialgias de 3 a 5 días de duración.

La especie *Culex ocossa* es el principal vector en Panamá y en la cuenca tradicional del canal, sus estadios inmaduros se desarrollan en vegetación acuática flotante, la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*); otras especies que se han encontrado infectadas naturalmente en el país son: *Mansonia dyari, Culex erraticus, Culex taeníopus, Culex vomerífer y Deinocerites pseudes*. Las ratas del algodón *Sigmodon hispidus* y la rata espinosa *Proechimys semispinous,* son los hospederos del virus. El virus fue aislado en Panamá por primera vez en 1961 y las infecciones ocurren en personas que se internan en la selva o áreas pantanosas en donde ocurre la zonosis.

C- ENCEFALITIS SAN LUIS (SLE)

Esta enfermedad viral fue registrada en Panamá en 1959. Es un importante agente viral en América del Norte, donde causó serias epidemias desde 1938 y desde entonces ha aumentado su importancia como agente etiológico causante de enfermedades en ancianos y niños en áreas agrícolas y en suburbios de ciudades del sureste de los Estados Unidos. En Panamá, el ciclo del virus en la naturaleza incluye a *perezosos (Choloepus hoffmani y Bradypus infuscatus) y aves (Columbina talpacoti, Phalacrocórax olivaceus y Butorides striatus)* de áreas selváticas y se han incriminado como vectores a especies de mosquitos como *Mansonia dyari, Culex nigripalpus, Deinocerites pseudes, Ma. indubitans, Culex pipens quinquefaciatuas Haemagogus equinus y Sabethes chloropterus (Méndez, E. 1987 y Adames, et al. 1997).*

D- FIEBRE AMARILLA SELVÁTICA

Es una enfermedad tropical y sub-tropical grave, especialmente del Africa y América Tropical, ha incursionado en Panamá desde la vecina Colombia a través de la selva del Darién que colinda con el Departamento del Chocó. Es una enfermedad endémica de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil.

La enfermedad es causada por un agente viral perteneciente a los Flavivirus de los Togaviridae. Otros agentes patógenos del mismo grupo son: los virus del dengue, el virus de la Encefalitis de San Luis, el del Ilheus, y el de la Encefalitis Japonesa, entre otros.

La enfermedad se caracteriza por un comienzo brusco con escalofríos, fiebre más o menos alta, pulso lento, dolores de cabeza, dolores en el cuerpo y sobre todo en el abdomen. Al segundo día pueden ocurrir vómitos de color café, orines oscuros y para el tercero o cuarto día una ictericia marcada. Patológicamente, la enfermedad se manifiesta en su primera etapa por una destrucción (necrosis) masiva de las células de la zona media de los lobulillos del hígado sin alteración de las células que rodean la vena central del lobulillo. Hay infiltración de glóbulos blancos y aparecen inclusiones eosinofílicas llamadas Cuerpos de Councilman.

La muerte puede ocurrir súbitamente durante los seis primeros días, ya sea por deficiencia hepática aguda o por "shock". El diagnóstico durante esta primera etapa puede hacerse por

medio de una biopsia del hígado. El corte de tejido mostrará una necrosis de la zona media de los lobulillo con presencia de los Cuerpos de Councilman. El Método más seguro es el aislamiento del virus. ya sea de la sangre o de los tejidos hepáticos obtenidos en la bíopsia.

La segunda etapa de la enfermedad, que se extiende desde el secto como hasta el doceavo día, se caracteriza por una rápida regeneración del tejido y desaparición de la coagulopatía. Durante esta etapa el virus desaparece de la sangre y aparecen los anticuerpos específicos. El paciente puede morir en esta etapa debido a fallo renal. Las muertes después del doceavo día son raras y la recuperación es, por regla general, dramática. La mortalidad de la enfermedad, después que aparecen los síntomas clásicos, oscila entre el 40 y 50%, pero por cada caso con síntomas clásicos que ocurre se pueden demostrar cuatro o cinco casos con síntomas leves o completamente asintomático. No existe tratamiento específico contra la enfermedad.

El virus de la fiebre amarilla es el mismo dondequiera que ocurra, es decir, no se conocen marcadas variaciones entre cepas aisladas geográficamente. La enfermedad producida por el virus es también una sola. Sin embargo, desde el punto de vista epidemiológico, se conocen dos tipos de la enfermedad, la fiebre amarilla urbana y la fiebre amarilla selvática. La fiebre amarilla urbana es la forma epidemiológica de la enfermedad que ha sido la causante de las grandes epidemias que azotaron el continente americano desde mediados del siglo XVI hasta los primeros años del siglo XX.

En Panamá, la fiebre amarilla ha tenido una vasta historia y ha ejercido una influencia en el desarrollo socioeconómico del país. Durante la construcción del Canal por la Compañía del Canal Francés, la fiebre amarilla urbana fue una de las principales causas de muerte entre los empleados del Canal Francés y en la Ciudad de Panamá. En el año 1906 fue erradicada la fiebre amarilla urbana en Panamá la cual es transmitida por Aedes aegypti. Posterior a esa fecha, la fiebre amarilla se ha presentado en forma de ondas que se detectan en las selvas del este de Panamá, es decir en su forma selvática.

En el desarrollo y movimiento de éstas, el virus amarílico circula en vertebrados selváticos, particularmente monos y en mosquitos arbóreos que le sirven de agente transmisor. Estos estudios sobre la fiebre amarilla selvática fueron realizados por científicos del Laboratorio Gorgas en Panamá y las ondas fueron detectadas en 1949, 1956, 1965, 1971 y 1979. El último brote de la enfermedad ocurrió en 1974, con tres defunciones entre indios kuna no vacunados en el área del río Bayano.

Las especies vectores de la fiebre amarilla selvática son mosquitos silvestres pertenecientes a los géneros *Haemagogus (Ha. janthynomis, Ha. equinus, Ha. Lucifer, Sabethes chloropterus y Anopheles neivai)*. Los vectores mencionados son mosquitos del dosel (*Ha. janthynomis* es el más eficiente y el más adaptable es *Ha equinus* que en ocasiones desciende al nivel del suelo y sus máximas densidades ocurren entre los 100-1000 msnm. Los criaderos son epifitas o bromelias, huecos de bambú, axilas de hojas y huecos de árboles. Los vertebrados involucrados como hospederos del virus de la fiebre amarilla son los monos (*Alouatta palliata, Cebus capucinus, Ateles fusciceps y Aotus lemurinus)* (*Adames, A. 1997*).

En los últimos años no se han realizado estudios sistemáticos sobre la fiebre amarilla selvátiva y se desconoce del desarrollo de otras ondas que podrían ocurrir en el futuro. *(Adames, A., 1997).*

E- DENGUE

El dengue es una enfermedad febril del hombre de naturaleza viral, obstante, el virus también infecta y circula en la sangre de ciertos Primates no-humanos en Asia. El dengue es transmitido exclusivamente por mosquitos *Aedes* del subgénero *Stegomyia*.

El dengue se conoce también como "fiebre quiebra huesos" (break bone fever). Es causado, por lo menos, por cuatro serotipos llamados dengue-1, dengue-2, dengue-3 y dengue-4. Los virus en el Hemisferio Occidental sólo afectan al hombre y son transmitidos únicamente por el mosquito *Aedes aegypti.* Las epidemias de dengue sólo pueden ocurrir en presencia de altas densidades de *Aedes aegypti* y de numerosas personas susceptibles a alguno de los 4 serotipos, ya que la infección con un serotipo sólo inmuniza temporalmente contra los otros 3.

Hay dos clases de dengue: el dengue clásico y el dengue hemorrágico. El dengue clásico aparece en forma súbita, produce fiebre durante unos cinco días, raramente más de siete, con dolor de cabeza y detrás de los ojos dolores severos en los músculos y articulaciones y erupción de la piel. La recuperación puede estar asociada con debilidad y postración, que puede durar varios días y a veces semanas.

El dengue hemorrágico se inicia con una rápida aparición de fiebre acompañada de una coloración facial rojiza vómitos, dolores de cabeza y abdominales, con sangramiento en las encías y la nariz, hay alargamiento del hígado y aparece sangre en la orina y en las heces. El dengue hemorrágico es severo y puede causar la muerte. Afecta más a los niños que a los adultos y requiere hospitalización para obtener tratamiento adecuado. En general, el dengue hemorrágico puede darse de una segunda infección secuencial con otro de los tipos de dengue. Por ejemplo, una primera infección fue con el tipo 1 y la segunda con otro de los tres tipos restantes.

El mosquito transmisor, *Aedes aegypti*, es doméstico, vive dentro y alrededor de las viviendas. El ciclo acuático del mosquito, de donde salen el macho y la hembra adultas, ocurre preferentemente en agua que se recoge en recipientes elaborados por el hombre, por ejemplo, un cubo de agua en el jardín o patio

F- LEISHMANIASIS O PICADA DE BEJUCO

La Leishmaniasis es una enfermedad de la piel y membranas mucosas caracterizada por lesiones ulcerosas que pueden ser simples o múltiples autolimitantes o de tipo indoloro (forma cutánea simple), o lesiones nodulares múltiples (tipo difuso). En el Hemisferio Occidental, algunas cepas, aun cuando la lesión primaria ha sanado o con una lesión inicial no reconocida, pueden desarrollar lesiones mucocutáneas (espundia) que afectan los tejidos nasofaringeos. Esta forma puede ser fatal.

La leishmaniasis cutánea es una enfermedad producida por un protozoario del género *Leishmania* (Sarcomastigophora, Kinetoplastida) que en el hombre puede adquirir de animales silvestres a través de la picadura de mosquitas flebotomíneas infectadas que pertenecen al género *Lutzomyia* (Familia Psychodidae).

La leishmaniasis cutánea se encuentra ampliamente diseminada en la República de Panamá y su agente etiológico es *Leishmania panamensis,* aunque otras dos especies: *L. hertigi y L. mexicana,* se han encontrado en la piel de animales silvestres, particularmente en roedores. Esta última especie también produce en el hombre un tipo de leishmaniasis tegumentaria.

Para esta enfermedad no existe vacuna y el tratamiento (inyecciones a base de antimonio pentavalente) es prolongado, doloroso y con efectos colaterales. Otros medicamentos por su grado de eficacia después de los Antimoniales son: la Anfotericina B, la Pentamidina, el Ketoconazole, el Itraconazole y el Ribósido de Alopurinol.

Los principales vectores en Panamá son: *Lutzomyia trapidoi, Lu. panamensis, Lu. gomezi, Lu.sanguinaria y Lu. ylephiletor* Esta zoonosis en Panamá tiene como principal reservorio el perezoso de dos dedos *Choloepus hoffmani.* Sin embargo en Panamá se han encontrado otros animales silvestres infectados de *Leishmania panamensis* (perezoso de tres dedos *Bradypus*

variegatus; mono tití *Sanguinus geoffroyi*, puerco espín *Coendu rothschildi*, gato solo *Nasua narica*; mono nocturno *Aotus lemurinus*).

A continuación se presentan fotografías de casos de leishmaniasis en niños en la comunidad de La Mina tomadas durante este estudio.

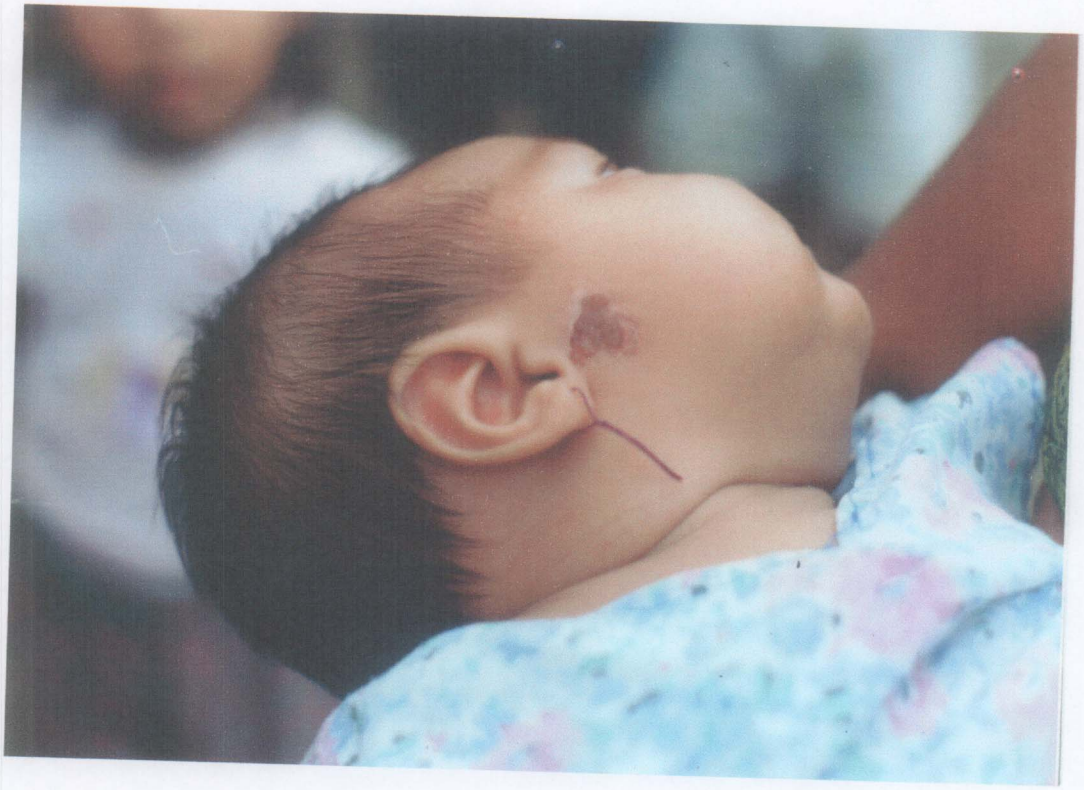


FOTO 6.2-1
LESIÓN POR LEISHMANIASIS EN UNA NIÑA DE LA COMUNIDAD DE LA MINA, CUENCA DEL RÍO INDIO. 13 DE MAYO DE 2001.

FOTO 6.2-2
LESIÓN POR LEISHMANIASIS EN UN NIÑO DE LA COMUNIDADDE LA MINA, CUENCA DEL RÍO INDIO. 13 DE MAYO DE 2001.

FOTO 6.2-3
LESIÓN POR LEISHMANIASIS EN UN NIÑO DE LA COMUNIDAD DE LA MINA, CUENCA DEL RÍO INDIO. 13 DE MAYO DE 2001.

G- *VIRUS TRANSMITIDOS POR CHITRAS ALIBLANCAS*

En Panamá se han registrado 7 virus trasmitidos por chitras aliblancas que pertenecen al grupo denominado fiebre de flebotominos (Phlebotomus Fever). Por ejemplo, el virus Chagres fue aislado primero de *Lu ylephiletor y Lu trapidoi,* luego de *Lu. sanguinaria.* El virus Punta Toro fue aislado en 1966 en Pittsbury, EUA, de un paciente que previamente había estado en Fuerte Sherman en Colón y "del suero de Científico del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, quien fue sangrado al quejarse de una enfermedad febril, durante una expedición a las Alturas de Nique, en Darién, en una zona de vida de tipo premontano húmedo, a más de 1,200 msnm" (Galindo, 1978).

Otro virus transmitido por chitras aliblancas pertenece a un pequeño grupo antigénerico llamado grupo Changuinola. Además de las chitras el virus ha sido aislado en Panamá en un capturador de insectos del Laboratorio Conmemorativo Gorgas y que fue sangrado al quejarse de una enfermedad febril. El virus ha sido aislado de las especies de chitras *Lutzomyia trapidoi, L. ylephiletor* y *L. panamensis*

H- MANSONELOSIS

Es una enfermedad endémica en el este de Panamá, en la región del Alto Chucunaque en Darién, en donde el parásito *Mansonella ozzardí* es trasmitido al hombre por las mosquitas rodadoras o morrongoy (*Símulium sanguineun*). El parásito (*Mansonella ozzardí*) generalmente no es considerado patógeno; sin embargo, se ha demostrado que puede producir trastornos orgánicos como alteración de las glándulas linfáticas e hidropesía (Méndez, 1999).

Por otra parte, las moscas rodadoras o morrongoy presentes en Panamá constituyen una amenaza para el hombre por sus ataques perniciosos en enjambre.

I- ENFERMEDAD DE CHAGAS O TRIPANOSOMIASIS AMERICANA

La Enfermedad de Chagas o Tripanosomiasis Americana es uno de los problemas médicos más importantes de las enfermedades transmitidas por artrópodos en América Tropical. El agente etiológico es el *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* y el ciclo de vida incluye a mamíferos como hospederos vertebrados y a triatominos como vectores.

El desarrollo del parásito en el triatomino se lleva a cabo en el intestino posterior y el parásito pasa al hospedero vertebrado durante la ingestión de sangre, ya que el insecto defeca sobre la piel de su víctima durante la picada. De la piel, los tripanosomas frecuentemente son transferidos a la altamente receptiva conjuntiva del ojo a la mucosa de la nariz o la boca, por donde puede penetrar el agente infeccioso. El período de incubación en el hombre, antes que ocurra la fiebre y el edema característico, es de una a dos semanas. El signo más aparente externamente de la enfermedad de Chagas es en algunos casos la hinchazón o "chagoma de inoculación", en la cara o el párpado del ojo, que se conoce como el "signo de Romaña".

Luego de un período de una a dos semanas los tripananosomas entran en el torrente sanguíneo e inician un estado agudo, durante el cual hay una marcada parasitemia y los parásitos entran en las células del cuerpo. La forma aguda se caracteriza por fiebres altas o moderadas, edema de la cara u otras partes del cuerpo, adenopatía y algunas veces trastornos nerviosos. Esta fase es más común en niños pequeños y, en general, entre más joven es el niño, los síntomas son más severos y mayor es la mortalidad. Después de cuatro semanas de la infección original, si el paciente se recupera, la enfermedad se vuelve más estable y entra en una fase crónica, en la que establece un equilibrio entre el parásito y su huésped. En algunos pacientes la fase aguda puede ser asintomática y la fase crónica, la que se puede observar particularmente en niños mayores y adultos, puede durar muchos años.

La transmisión al hombre está usualmente asociada con la picada de un tríatomino que a su vez ha obtenido el parásito de un hombre o de un hospedero vertebrado. La infección también se logra mediante transfusión de sangre, los parásitos pueden permanecer viables en sangre refrigerada al menos por vanas semanas. Otra avenida para la infección humana es la sangre materna (Harwood y James, 1979).

Los chinches de la Subfamilia Triatominae (Reduviidae) son los únicos vectores de la enfermedad en América. De las especies conocidas en Panamá el *Triatoma dimidiata y Rhodnius pallescens,* son los vectores más importantes del agente causante de la enfermedad.

Los hospederos domésticos y silvestres son la zarigüella *Didelphys marsupialis y* rata de los tejados *Rattus rattus,* armadillo *Dasypus novemcinctus,* el hormiguero *Tamandua mexicana,* el ñeque *Dasyprocta punctata,* el mono tití *Saguinus oedipus y* el perezoso *Bradypus infuscatus.*

J- ONCOCERCOSIS

Esta enfermedad se conoce también como la "ceguera del río" y es causada por el gusano filárido *Onchocerca volvulus.* Los gusanos adultos viven en nódulos debajo de la piel, y las microfilarias emigran por la región subcutánea. A medida que viajan a través del ojo, causan daños a la córnea que pueden conducir a una ceguera total. La enfermedad es transmitida por "mosquitas rodadoras" de la familia Simuliidae uno de los grupos de insectos hematófagos incluidos en este estudio. La oncocercosis es una enfermedad nativa del África Occidental, donde es una seria amenaza para el desarrollo de las cuencas de los ríos, tales como el río Volta. Fue introducida al Hemisferio Occidental durante el tráfico de esclavos, y se ha establecido muy localmente en el sur de México, Guatemala, Colombia, Venezuela y posiblemente en el Brasil y Guyana. No se conoce esta enfermedad en Panamá, pero existen vectores apropiados en el país. La única prevención efectiva de la enfermedad es por el control de los vectores, lo cual es una tarea de por sí difícil.

Las especies que han sido reportadas como vectoras en otros países que también ocurren en Panamá y fueron capturadas en la Región Occidental son: *Simulium exiguum* y *quadrivittatum* en Colombia, *S. metallicum* en Venezuela (Méndez, 1999), *S. ochraceum* en México y Guatemala (Harwood y James, 1979):

6.2.5 DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL CAPTURADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTA

6.2.5.1 MOSQUITOS

6.2.5.1.1 VECTORES DE LA MALARIA EN PANAMÁ

En el Mapa 6.2-1 se presenta la distribución en donde fueron capturados las especies de mosquito que transmiten la malaria en Panamá, *Anopheles albimanus* (principal vector), *punctimacula* y *pseudopunctipennis.* En la Región Occidental se encuentran los vectores de la malaria, sin embargo, en la misma no se registra la enfermedad. Las especies vectoras fueron capturadas en las localidades siguientes:

- *Anopheles albimanus* en Cuatro Callitas, La Sargenta, El Santísimo, San Isidro y San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte. La especie no se encontró en las cuencas de los ríos Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio e Indio.

- *Anopheles puncticmacula* en Cuatro Callitas, La Sargenta, El Copé y San Isidro en la cuenca del río Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio; y en La Mina y Jordanal en la cuenca de río Indio.

- *Anopheles pseudopuctipennis* en La Sargenta en la cuenca del Coclé del Norte y La Mina en la cuenca de río Indio.

6.2.5.1.2 VECTORES DE LA ENCÉFALOMIELITIS EQUINA VENEZOLANA (VEE) EN PANAMÁ

En el Mapa 6.2-2 se muestran los lugares en donde se capturó la especie *Mansonia dyari* vectora de VEE en Panamá. La VEE no ha sido registrada en la Región Occidental.

- *Mansonia dyari* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta y Palmarazo en la cuenca del Coclé del Norte. La especie no se capturó en las cuencas Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y río Indio.

6.2.5.1.3 VECTORES DE LA ENCÉFALITIS DE SAN LUIS (SLE) EN PANAMÁ

En el Mapa 6.2-3 se muestran los lugares en donde se capturaron especies que transmiten la SLE en Panamá: *Culex nigripalpus*, *Mansonia dyari y Sabethes chloropterus*. La SLE no ha sido registrada en la Región Occidental.

- *Culex nigripalpus* en Cedro Hueco, La Sargenta y El Copé en la cuenca del Coclé del Norte. La especie no se capturó en las cuencas del Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y río Indio.

- *Mansonia dyari* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta y Palmarazo en la cuenca del Coclé del Norte. La especie no se capturó en las cuencas Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y río Indio.

- *Sabethes chloropterus* en La Mina, Jordanal y río Indio Nacimiento todos en la cuenca del río Indio.

6.2.5.1.4 ESPECIES REPORTADAS COMO VECTORAS DE LA FIEBRE AMARILLA SELVÁTICA

La fiebre amarilla no es endémica en Panamá. Los últimos casos fatales en humanos se dieron en la cuenca del río Bayano en 1974. La especie *Sabethes chloropterus* ha sido incriminada como vectora del virus de fiebre amarilla. La especie fue capturada en las localidades siguientes (Mapa 6.2-4):

- *Sabethes chloropterus* en La Mina, Jordanal y río Indio Nacimiento todos en la cuenca del río Indio

6.2.5.2 CHITRAS ALIBLANCAS (Conejeras)

6.2.5.2.1 VECTORES DE LA LEISHMANIASIS O PICADA DE BEJUCO

En el Mapa 6.2-5 se presenta los sitios en donde se capturaron las especies de chitras aliblancas transmisoras de la leishmaniasis o picada de bejuco. Las especies *Lutzomyia gomezi, Lu. panamensis, Lu. sanguinaria, Lu. trapidoi* y *Lu. ylephiletor*, vectores de *Leishmania braziliensis* fueron capturadas en los sitios siguientes:

- *Lutzomyia gomezi* en Cuatro Callitas, El Santísimo y San Miguel en la subcuennca del río Coclé del Norte, en Santa María en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón, La Mina, Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en ocho de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia panamensis* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, Palmarazo, El Copé El Santísimo San Isidro y San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte, en Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón, La Mina, Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en trece de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia sanguinaria* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, El Copé, El Santísimo y San Isidro en la subcuennca del río Coclé del Norte, en Santa María y Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón, Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en diez de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia trapidoi* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, El Santísimo San Isidro y San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte, en Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en ocho de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia ylephiletor* sólo en San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte.

En resumen, los cinco vectores de *Leishmania panamensis* se encontraron en las tres cuencas y de dos a cuatro de estas especies se encontraron en todos los sitios visitados.

La especie *Lutzomyia olmeca*, vector de *Leishmaniasis mexicana* fue encontrada solamente en tres sitios: Cuatro Callitas, La Sargenta y San Isidro en la cuenca del río Coclé del Norte. En Cuatro Callitas *L. olmeca* se colectó asociada con *Lutzomyia gomezi, Lutzomyia panamensis, Lutzomyia sanguinaria* y *Lutzomyia trapidoi.*

6.2.5.2.2 VECTORES DE LOS VIRUS QUE PRODUCEN LA FIEBRE DE FLEBÓTOMUS Y LOS VIRUS DEL GRUPO CHANGUINOLA

En el Mapa 6.2-6 se presenta la distribución de las chitras aliblancas que son vectores de los virus Chagres (*Lutzomyia sanguinaria, trapidoi* e *ylephiletor*) y PuntaToro (*Lutzomyia sanguinaria, trapidoi e ylephiletor*) que producen la fiebre por flebotominos y los vectores de los virus del grupo Changuinola.

Las especies que transmiten los virus Chagres y Punta Toro se capturaron con la distribución siguiente:

- *Lutzomyia sanguinaria* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, El Copé, El Santísimo y San Isidro en la cuenca del río Coclé del Norte, en Santa María y Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón, Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en diez de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia trapidoi* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, El Santísimo San Isidroy San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte, en Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón en la cuenca del

río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en ocho de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia ylephiletor* sólo en San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte.

Las especies que transmiten los virus del grupo Changuinola capturados tienen la distribución siguiente:

- *Lutzomyia panamensis* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, Palmarazo, El Copé El Santísimo San Isidro y San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte, en Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón, La Mina, Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en trece de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia trapidoi* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, El Santísimo San Isidro y San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte, en Cerro Miguel en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón en la cuenca del río Indio. Esta especie se encontró en las tres cuencas y en ocho de los catorce sitios investigados.

- *Lutzomyia ylephiletor* sólo en San Miguel en la cuenca del río Coclé del Norte.

6.2.5.2.3 JEJENES

La especie de jejen, *Culicoides furens* ha sido reportada como transmisora de la mansonelosis en América Tropical. En Panamá la mansonelosis ha sido reportada al este de Panamá, en el Alto Chucunaque, en la provincia de Darién. La enfermedad no se ha registrado en la Región Occidental pero si *Culicoides furens* en las localidades que se muestran en el Mapa 6.2-7 conjuntamente con *Simulium sanguineum* vector de la enfermedad en Darién. Las localidades en donde se encontró la especie de jejen son las siguientes:

- *Culicoides furens* en La Sargenta El Santísimo, San Isidro y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte, en Cerro Miguel y Santa María en al cuenca de Miguel de la Borda/Caño Sucio, y en La Mina, Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio.

Culicoides furens además es considerado o puede convertirse en una verdadera plaga para el ser humano.

6.2.5.3 SIMÚLIDOS

6.2.5.3.1 ESPECIE VECTORA DE MANSONELOSIS EN PANAMÁ

El *Simulium sanguineum* ha sido reportado como vector de la Mansonelosis en el este de Panamá en el Alto Chucunaque en la provincia de Darién. La enfermedad no se ha registrado en la Región Occidental pero si su vector. Las localidades en que se ha encontrado la especie son las siguientes:

- *Simulium sanguineum* en Cedro Hueco, La Sargenta, Palmarazo, El Copé y San Isidro en la cuenca del Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del Miguel de la Borda/Caño Sucio y en El Limón, La Mina y Jordanal en la cuenca del río Indio.

En el Darién, *Simulium sanguineum* además de transmitir la Mansonelosis es una verdadera plaga para el ser humano.

6.2.5.3.2 SIMÚLIDOS VECTORES DE ONCOCERCOSIS

La oncocercosis no se ha registrado en Panamá pero si vectores de la misma se registran en otros lugares de América Tropical. Las especies que se ha reportado como vectoras en otras regiones tropicales y que se capturaron en la Región Occidental son: *Simulium callidum, metallicum, ochraceum y quadrivitattum*. Las localidades en donde se capturaron estas especies se muestran en el Mapa 6.2-8.

- *Simulium metallicum* en La Mina en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio.
- *Simulium ochraceum* en Cedro Hueco, La Sargenta, Palmarazo, El Copé, El Santisimo, San Isidro y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del Miguel de la Borda/Caño Sucio; y La Mina, El Limón en río Indio Nacimiento en la cuenca de río Indio.
- *Simulium quadrivitattum* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, San Isidro y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; y La Mina, El Limón; Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca de río Indio.

6.2.5.4 TÁBANOS

En el Mapa 6.2-9 se muestran las localidades en donde se capturaron las especies de tábanos que se consideran plagas para el ser humano. La distribución de las especies por localidades es la siguiente:

- *Tabanus surifer* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, Palmarazo, El Copé, El Santísimo y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; en Jordanal y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio; la especie no se capturó en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio.

- *Dichelacera fasciata* en Cedro Hueco, Cuatro Callitas, La Sargenta, Palmarazo, El Copé, El Santísimo, San Isidro y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio; y en El Limón, La Mina y río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio.

- *Chrysops melaenus* en El Santísimo y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio; y en El Limón, La Mina y Jordanal y río Indio Nacimento en la cuenca del río Indio.

En el mapa 6.2-10 se indican las localidades en las cuales se capturaron 2 especies nuevas para la ciencia. *Chrysops* sp1 y *Crysops* sp2 la distribución de las especies por localidades es la siguientes:

- *Chrysops* sp 1 en cuatro Callitas en la cuenca del río Coclé del Norte, en Cerro Miguel, y Santa María en la cuenca del río Miguel de la Borda/Caño Sucio.
- *Chrysops* sp2. en San Isidro en la cuenca del río Coclé del Norté.
- *Simulium callidum* en El Santisimo, San Isidro y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del Miguel de la Borda/Caño Sucio; y La Mina y río Indio Nacimiento en la cuenca de río Indio.

6.2.5.5 MOSCA DEL TÓRSALO

La especie *Dermatobia hominis* causante de la torsalera o dermatobiasis se capturó en los 14 sitios en donde se hicieron capturas de insectos hematófagos vectores de enfermedades en la Región Occidental (ver Mapa 6.2-11).

6.2.5.6 CHINCHES TRIATOMINOS

En el Mapa 6.2-12 se presentan las especies de chiches triatominos que se capturaron en la Región Occidental, de ellos *Rhodnius pallescens* es uno de los principales vectores de la Enfermedad de Chagas en Panamá, las otras tres especies *Panstrongylus humeralis, rufotuberculatus* y *geniculatus* han sido encontrados naturalmente infectados con el *Tripanosoma cruzi,* protozoario causante de esta enfermedad. En el mapa 6.5-3 se indican las localidades en las que fueron capturados los triatominos:

- *Rhodnius pallescens* en Cuatro Callitas, La Sargenta, El Santísimo y San Miguel en la cuenca del Coclé del Norte; en Cerro Miguel y Santa María en la cuenca del río Caños Sucio y en La Mina, Jorndanal y río Indio Nacimento. La especie se capturó en nueve de las catorce sitios estudiados.

- *Panstrongylus humeralis* sólo fue capturado en río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio.

- *Panstrongylus rufotuberculatus* en El Copé en la cuenca del río Coclé del Norte y en río Indio Nacimiento en la cuenca del río Indio

- *Panstrongylus genicualtus* en El Santísimo y Santa María en la cuenca del río Coclé del Norte y en Jordanal en la cuenca de río Indio.

6.2.5.7 SITIOS, TIPOS Y CONDICIONES DE LOS HÁBITAT DONDE FUERON CAPTURADOS INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL QUE TRANSMITEN AGENTES PATÓGENOS DE ENFERMEDADES

En el Cuadro 6.2-2 se presentan los vectores potenciales de algún agente patógeno de una determinada enfermedad, p.e. las mosquitas aliblancas del género *Lutzomyia* transmiten el protozoario parásito que produce la Leishmaniasis. El cuadro muestra los sitios donde fueron capturados estos insectos en la Región Occidental y se señalan forma codificada las condiciones los tipos de hábitat encontrados en cada sitio. Así tenemos que HI es un código para Hábitat Intervenido que va acompañado de un número que identifica los diferentes tipos que hay en la región p.e. HI-01, HI-02, HI-03 y HI-04. Estos códigos a su vez van acompañados de letras que identifican el respectivo hábitat, p.e. P=Pastizal o Potrero, R=Rastrojo, BS=Bosque Secundario, BM=Bosque Maduro y C=Cultivo representan la condición que caracteriza el sitio en donde se encontraba.

La lectura del cuadro se hace de la manera siguiente: el sitio Cedro Hueco está identificado por el código HI-01-P-BS, poblado o vivienda significa que ese sitio encuentran Pastizales o Potreros y Bosque Secundarios. A continuación el cuadro:

CUADRO 6.2-2

SITIOS, TIPOS Y CONDICIONES DE LOS HÁBITAT DONDE FUERON CAPTURADOS INSECTOS VECTORES DE ENFERMEDADES

ESPECIE	ENFERMEDAD/ PATÓGENO Ó PLAGA	SITIO													
		CEDRO HUECO	CUATRO CALLITAS	LA SARGENTA	PALMARAZO	EL COPÉ	EL SANTÍSIMO	SAN ISIDRO	SAN MIGUEL	CERRO MIGUEL	SANTA MÁRIA	LIMÓN	La MINA	JORDANAL	RIO INDIO NACIMIENTO
		HI-01 P-BS	HI-01 P-BS	HI-01 P-BS	HI-02 P-R-BS-C	HI-03 P-BM	HI-04 P-BS-C	HI-01 P-BS	HI-04 P-BS-C	HI-04 P-BS-C	HI-04 P-BS-C	HI-02 P-R-BS-C	HI-04 P-BS-C	HI-02 P-R-BS-C	HI-04 P-BS-C
Anopheles albimanus	Malaria	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
Anopheles punctimácula	Malaria	-	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-
Anopheles pseudopunctipennis	Malaria	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
Mansonia dyari	VEE	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
Culex nigripalpus	SLE	✓	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-		-	-
Sabethes chloropterus	SLE/FA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
Lutzomyia gomezi	Leishmaniasis	-	✓	-	-		✓	-	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Lutzomia panamensis[b]	Leishmaniasis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓
Lutzomia sanguinaria[a]	Leishmaniasis	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Lutzomia trapidoi [a] [b]	Leishmaniasis	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-
Lutzomia ylephiletor[a] [b]	Leishmaniasis	-	✓	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	✓
Lutzomia olmeca	Leishmaniasis	-	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Culicoides furens	Mansonelosis	-	-	✓	-	-	-	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Simulium sanguineum	Mansonelosis	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	-	✓
Simulium callidum	Oncocercosis	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Simulium metallicum	Oncocercosis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
Simulium ochraceum	Oncocercosis	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
Simulium quadrivitattum	Oncocercosis	-	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	✓	-	-
Tabanus surifer	Plaga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	-
Dichelacera fasciata	Plaga	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Chrysops melaneus	Plaga	-	-	-	-	-	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dermatobia hominis	Tórsalo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rhodnius pallescens	Enfermedad de Chagas	-	✓	✓	-	-	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
Panstrongylus humeralis	Enfermedad de Chagas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
Panstrongylus rufotuberculatus	Enfermedad de Chagas	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓

ESPECIE	ENFERMEDAD/ PATÓGENO Ó PLAGA	SITIO													
		CEDRO HUECO	CUATRO CALLITAS	LA SARGENTA	PALMARAZO	EL COPÉ	EL SANTÍSIMO	SAN ISIDRO	SAN MIGUEL	CERRO MIGUEL	SANTA MÁRIA	LIMÓN	La MINA	JORDANAL	RIO INDIO NACIMIENTO
		HI-01 P-BS	HI-01 P-BS	HI-01 P-BS	HI-02 P-R-BS-C	HI-03 P-BM	HI-04 P-BS-C	HI-01 P-BS	HI-04 P-BS-C	HI-04 P-BS-C	HI-04 P-BS-C	HI-02 P-R-BS-C	HI-04 P-BS-C	HI-02 P-R-BS-C	HI-04 P-BS-C
Panstrongylus geniculatus	Enfermedad de Chagas	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-

Elaborado por el Consorcio

HI-01 = P-BS, poblado o vivienda
HI-02 = P-R-BS-C, poblado o vivienda
✓ = presencia

HI = Hábitat Intervenido **P** = Potrero, pastizal
BS = Bosque secundario **R** = Rastrojo
HI-03 = P-BM, poblado o vivienda
HI-04 = P-BS-C, poblado o vivienda

[a] Virus Chagres y Punta Toro
[b] Virus grupo Changuinola
BM= Bosque maduro **C** = Cultivo

6.2.5.8 PRESENCIA-AUSENCIA DE ENFERMEDADES, SUS VECTORES Y HOSPEDEROS* EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, EL PAÍS, EL HEMISFERIO OCCIDENTAL Y EN EL ÁMBITO MUNDIAL.

Un resumen de la situación de las enfermedades transmitidas, sus vectores y hospederos, se presenta el Cuadro 6.2-3. En el cuadro se puede observar si una enfermedad al igual que sus vectores y hospederos se encuentran en la Región Occidental, en el país, en el Hemisferio Occidental y en el ámbito mundial. La primera columna tiene el título Enfermedad y las líneas tienen el nombre de una enfermedad específica y las palabras vector y hospedero sucesivamente. Las columnas siguientes se titulan: Región Occidental, país, Hemisferio y ámbito mundial. La presencia o ausencia de una enfermedad, sus vectores y posibles hospederos se marcan con una + ó 0 al cruzar las casillas correspondientes de las columnas con las líneas.

Así tenemos, por ejemplo, la Leishmaniasis ocurre en la Región Occidental (+), en el país (+) en el hemisferio(+) y el ámbito mundial (+),en tanto sus vectores y hospederos se encuentran en la Región (+), en el país (+) y en el hemisferio (+) sin embargo, estos mismos vectores y hospederos no se encuentran en el ámbito mundial (0). Por otra parte, tenemos que la malaria es una enfermedad que se encuentra en el país (+) en el Hemisferio (+) y mundial (+) pero no en la Región Occidental (0); sin embargo, sus vectores se encuentran en la Región Occidental (+), otras partes del país (+) y en otros países del hemisferio (+). En el caso de la Oncocercosis la enfermedad se encuentra en países del hemisferio (+) y en el ámbito mundial (Africa) {+} pero la misma no se ha registrado en Panamá (0), sin embargo, los vectores que se encuentran en otros países del hemisferio (+) se encuentran en el país (+) y en la Región Occidental (+).

*Los datos sobre los hospederos fueron tomados de los estudios sobre la mastofauna en la Región Occidental.

CUADRO 6.2-3
DISTRIBUCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES

ENFERMEDAD	DISTRIBUCIÓN			
Vector/Hospedero	En la Región Occidental	En el País	Hemisferio	Mundial
Leishmaniasis	+	+	+	+
Vector	+	+	+	0
Hospedero	+	+	+	0
Enfermedad de Chagas	0 (1)	+	+	0
Vector	0	+	+	0
Hospedero	+	+	+	0
VEE	0 (1)	+	+	0
Vector	+	+	+	0
Hospedero	+	+	+	0
SLE	0 (1)	+	+	0
Vector	+	+	+	0
Hospedero	+	+	+	0
Malaria	0	+	+	+
Vector	+	+	+	0
Fiebre amarilla	0	0	+	+ (3)
Vector	+	+	+	0
Hospedero	+	+	+	0
Fiebre de flebotomos	0 (1)	+	+	+
Vector	+	+	+	0
Mansonelosis	0	+		
Vector	+	+		
Dengue	0	+	+	+
Vector	+	+	+	+
Oncocercosis	0	0	+	+ (3)
Vector	+	+	+	0
Esquistosoma de Manson				
Vector (2)				

Fuente: Elaborado por el Consorcio

0 = Ausente
+ = Presente
(1) No existe registro de la enfermedad en el área
(2) Vector es un molusco
(3) Se encuentra en África

6.3 ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA FAUNA

6.3.1 ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DE INTERÉS ESPECIAL

6.3.1.1 INTRODUCCIÓN

En Panamá existen 405 anfibios y reptiles (Ibáñez et al, 2001), en la Región Occidental se registraron 143 especies (incluyendo a la rana dorada, un microhílido y una salamandra en cerro Peña Blanca); de los registros en la Región Occidental 68 (incluyendo a la rana dorada y la salamandra de cerro Peña Blanca) son especies de Interés especial.

El número de especies anfibios en Panamá es de 176 (Ibáñez et al, 2001); de este grupo de especies, 78 (incluyendo la rana dorada, un microhílido y una salamandra de cerro Peña Blanca) fueron registradas en la Región Occidental, de las cuales 36 (incluyendo la rana dorada y la salamandra de cerro Peña Blanca) son especies de interés especial.

El número de especies reptiles en Panamá es de 229 (Ibáñez et al., 2001); de esta clase de especies, 65 fueron registradas en la Región Occidental, siendo 32 de estas últimas de interés especial.

6.3.1.2 DESIGNACIÓN DE CATEGORÍAS DE ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DE INTERÉS ESPECIAL

Dentro de especies de interés especial se consideran las categorías siguientes:

- Especie endémica, basado en Ibáñez et al. (2001) para mayoría de las especies y en Campbell y Savage (2000) para las especies de *Eleutherodactylus* del grupo *rugulosus*.
- Especie protegida por leyes panameñas (MIDA, 1980).
- Especie amenazada o en peligro, según Young et al. (1999).
- Especie vulnerable, en peligro o en peligro crítico, de acuerdo a Solís et al. (1999).
- Especie extinta, extinta en la naturaleza, en peligro crítico, en peligro, vulnerable, de bajo riesgo dependiendo de la conservación, de bajo riesgo casi amenazada y con datos deficientes, siguiendo las categorías de estado de la UICN (Hilton-Taylor, 2000).
- Especie en la categoría I, II o III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2000).
- Especie en peligro, amenazada o semejante a un taxón amenazado, que aparecen en la "Lista Federal de Vida Silvestre y Plantas en Peligro y Amenazadas" de los Estados Unidos de América y el "Threatened and Endangered Species System (TESS)" para las especies de otros países (U.S. Fish and Wildlife Service, 2002).

Si la especie es comestible, representa un peligro para el hombre o es de interés científico, lo cual se basa en la experiencia del especialista, que realizó el presente estudio, e información de la literatura.

6.3.2 ANFIBIOS

6.3.2.1 ESPECIES DE ANFIBIOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.3.2.1.1 DISTRIBUCIÓN

En el Cuadro 6.3-1 se presentan las especies de anfibios de interés especial registradas en cada uno de los sitios muestreados las características de los sitios se presentan en la sección 5.2.1.3.2. En el cuadro de la columna "Interés Especial" se incluye información pertinente a las especies de interés especial.

A continuación el cuadro 6.3-1.

CUADRO 6.3-1
LISTA DE ANFIBIOS DE INTERÉS ESPECIAL ENCONTRADOS EN LOS SITIOS DE ESTUDIO

Género	Especie	SITIO													
		La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina	Interés Especial
Atelopus	sp.							x	x	x					De interés científico (aparentemente una especie nueva); Especie endémica
Bolitoglossa	*biseriata*	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x		Vulnerable (Solís et al., 1999)
Bolitoglossa	*schizodactyla*			x								x			Especie endémica; En peligro (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999)
Bufo	*marinus*	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Comestible
Centrolene	*ilex*			x			x			x					Amenazada (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999); De interés científico (indicador ecológico potencial)
Centrolene	*prosoblepon*			x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	De interés científico (indicador ecológico potencial)
Cochranella	*albomaculata*			x	x	x	x								De interés científico (indicador ecológico potencial)
Cochranella	*euknemos*					x									En peligro (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999); De interés científico (indicador ecológico potencial)
Cochranella	*granulosa*	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x		Amenazada (Young et al., 1999); De interés científico (indicador ecológico potencial)
Cochranella	*spinosa*	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	De interés científico (indicador ecológico potencial)
Dendrobates	*auratus*							x						x	Apéndice II (CITES, 2000)
Dendrobates	*minutus*			x		x	x	x	x	x		x		x	Apéndice II (CITES, 2000); En peligro (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999)
Dendrobates	*vicentei*								x						Especie endémica; Apéndice II (CITES, 2000); En peligro crítico (Solís et al., 1999)
Eleutherodactylus	*caryophyllaceus*			x			x					x		x	Amenazada (Young et al., 1999)
Eleutherodactylus	*cerasinus*	x		x		x	x	x	x	x		x	x	x	Amenazada (Young et al., 1999)
Eleutherodactylus	*diastema*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	De interés científico (parte de un complejo de especies)
Eleutherodactylus	*gaigei*	x			x	x		x						x	Amenazada (Young et al., 1999)
Eleutherodactylus	grupo *diastema*		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	De interés científico (parte de un complejo de especies)
Eleutherodactylus	*museosus*			x											Especie endémica; En peligro (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999)

Género	Especie	SITIO													
		La Mina	El Limón	Río Indio	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina	Interés Especial
Eleutherodactylus	*pardalis*			x										x	Amenazada (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999)
Eleutherodactylus	*punctariolus*	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Especie endémica
Eleutherodactylus	*vocator* (de tierras altas)			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	De interés científico (parte de un complejo de especies)
Eleutherodactylus	*vocator* (de tierras bajas)	x	x		x						x	x	x	x	De interés científico (parte de un complejo de especies)
Gastrotheca	*comuta*			x			x		x	x					Amenazada (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999)
Hyalinobatrachium	*chirripoi*						x	x	x						Amenazada (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999)
Hyalinobatrachium	*colymbiphyllum*				x		x		x			x	x		De interés científico (indicador ecológico potencial)
Hyalinobatrachium	*pulveratum*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				Vulnerable (Solís et al., 1999); De interés científico (indicador ecológico potencial)
Hyalinobatrachium	*vireovittatum*			x		x	x			x		x			En peligro (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999; De interés científico (indicador ecológico potencial)
Leptodactylus	*insularum*	x	x		x						x	x		x	Amenazada (Young et al., 1999); comestible
Leptodactylus	*pentadactylus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		Comestible
Oedipina	*collaris*						x					x			En peligro (Solís et al., 1999)
Oscaecilia	*ochrocephala*	x													En peligro (Young et al., 1999)
Phyllobates	*lugubris*	x			x	x	x	x	x	x	x		x	x	Apéndice II (CITES, 2000); Amenazada (Young et al., 1999); En peligro crítico (Solís et al., 1999)
Rana	*vaillanti*	x	x		x		x	x	x	x		x	x	x	Comestible

Elaborado por el Consorcio

6.3.2.2 LAS ESPECIES DE ANFIBIOS DE INTERÉS ESPECIAL POR CATEGORÍA

- **Especies endémicas**

Durante el muestreo realizado en la Región Occidental de la Cuenca del Canal se encontraron 4 especies endémicas de anfibios de Panamá, éstas son la salamandra *Bolitoglossa schizodactyla* y las ranas *Dendrobates vicentei*, *Eleutherodactylus museosus* y *E. punctariolus*. Sin embargo, se conoce de la presencia de la especie endémica *Atelopus zeteki* (rana dorada) en el cerro Peña Blanca, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera.

- **Especies protegidas por ley**

No se observó especie alguna de anfibios protegida por leyes panameñas durante el muestreo. No obstante, la rana dorada (*Atelopus zeteki*) es una especie legalmente protegida por leyes panameñas que se encuentra dentro de la Región Occidental de la Cuenca del Canal.

- **CITES**

En este estudio se encontraron cuatro especies de anuros de la familia Dendrobatidae, los cuales aparecen las listas en el Apéndice II de CITES: *Dendrobates auratus*, *D. minutus*, *D. vicentei* y *Phyllobates lugubris*. Adicionalmente, se debe incluir a la rana dorada (*Atelopus zeteki*), la cual aparece en el Apéndice I.

- **UICN**

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal, no se registraron anfibios que aparecen en la lista roja de la UICN.

- **Especies Vulnerables, Amenazadas y En Peligro**

Se encontraron 20 especies de anfibios que se encuentran bajo cierto grado de amenaza, de acuerdo con las evaluaciones de su estado de conservación realizadas por Young et al. (1999) y Solís et al. (1999), cuadro 6.3-1. Adicionalmente a estas especies, el estado de conservación de la rana dorada (*Atelopus zeteki*) se considera en peligro (Young et al., 1999) y en peligro crítico (Solís et al., 1999). Las especies del género *Atelopus* requieren de una atención especial, ya que muchas de sus poblaciones han experimentado disminuciones drásticas, incluso extinciones, en América Central y Sudamérica (Lötters, 1996; Lips, 1999).

- **Uso como alimento**

Se conoce que algunas especies de anuros, presentes en Panamá, han sido utilizadas como alimento en tiempos precolombinos. En la actualidad, aunque no tienen registros de que están siendo utilizadas, éstas pueden ser potencialmente usadas como alimento. Estas especies son *Bufo marinus*, *Leptodactylus insularum*, *L. pentadactylus* y *Rana vaillanti*, las cuales poseen un mayor tamaño.

- **Peligro para el hombre**

Aunque algunas especies de anuros (principalmente de las familias Bufonidae y Dendrobatidae) poseen toxinas potentes en su piel, éstas no representan un peligro para el hombre y pueden ser manipuladas sin problema alguno.

- **Importancia ecológica**

Entre las especies que tienen una importancia ecológica especial, se destacan las ranas de cristal (familia Centrolenidae): *Centrolene ilex*, *C. prosoblepon*, *Cochranella albomaculata*, *C. euknemos*, *C. granulosa*, *C. spinosa*, *Hyalinobatrachium chirripoi*, *H. collymbiphyllum*, *H. pulveratum* y *H. vireovittatum*. Estas especies podrían ser utilizadas potencialmente como especies indicadoras de la calidad ambiental.

- **De interés científico**

Se encontraron algunos especímenes de interés científico relacionados con la sistemática y distribución de especies:

- El registro de la rana arborícola (*Hyla boans*) en Palmarazo, Provincia de Coclé, constituye una ampliación del ámbito de distribución de esta especie hacia el oeste de Panamá.

- Algunos especímenes encontrados parecen pertenecer a una especie de rana nueva del género *Atelopus*, aparentemente diferente a *Atelopus zeteki* y *A. varius*. Actualmente, se está haciendo la determinación por medio de técnicas moleculares. Adicionalmente, las especies de este género requieren de una atención especial, debido a las declinaciones drásticas y extinciones que han sufrido sus poblaciones (Lötters, 1996; Lips, 1999).

- Varios ejemplares encontrados de *Eleutherodactylus talamancae* tienen algunas características de *E. longirostris*, una especie del este de Panamá. Sin embargo, por el momento, se asignó a *E. talamancae*.

- Algunos especímenes encontrados muestran algunas diferencias con *Eleutherodactylus punctariolus*, especie a la cual los hemos asignado por el momento.

- Se han obtenido varios especímenes que pertenecen a un complejo de especies de ranas dentro del género *Eleutherodactylus* del grupo *diastema*, incluyendo a *E. vocator* (Jaramillo, 2000). Actualmente, el problema sobre este grupo está siendo estudiado.

- Un ejemplar de una salamandra del género *Bolitoglossa*, recolectado en cerro Peña Blanca, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, podría constituir una especie nueva o un nuevo registro de distribución para una especie ya descrita.

6.3.3 REPTILES

6.3.3.1 ESPECIES DE REPTILES DE INTERÉS ESPECIAL

6.3.3.1.1 DISTRIBUCIÓN

En el Cuadro 6.3-2 se presentan las especies de reptiles de interés especial registradas en cada uno de los sitios muestreados la características de los sitios se presentan en la sección 5.2.1.3.2). En el cuadro de la columna "Interés Especial" se incluye información pertinente a las especies de interés especial.

A continuación el cuadro 6.3-2.

CUADRO 6.3-2
LISTA DE REPTILES DE INTERÉS ESPECIAL ENCONTRADOS EN LOS SITIOS DE ESTUDIO

Género	Especie	SITIO													INTERÉS ESPECIAL
		La Mina	El Limón	Río Indio Arriba	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina	
Ameiva	*leptophrys*	x	x		x	x									Amenazada (Young et al., 1999)
Anolis	*insignis*								x						Amenazada (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999)
Anolis	*lionotus*	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Especie endémica; Amenazada (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999)
Anolis	sp. (no descrita)													x	Especie de interés científico (especie nueva, no descrita)
Anolis	*vittigerus*	x		x							x				Amenazada (Young et al., 1999)
Basiliscus	*basiliscus*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Comestible
Boa	*constrictor*								x	x					Especie protegida por ley panameña (MIDA, 1980); Apéndice II (CITES, 2000); Comestible
Bothriechis	*schlegelii*												x		Peligro para el hombre
Bothrops	*asper*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Peligro para el hombre
Caiman	*crocodilus*		x					x		x	x	x	x	x	Especie protegida por ley panameña (MIDA, 1980); Apéndice II (CITES, 2000); semejante a un taxón amenazado (US Fish & Wildlife Service, 2002); Comestible
Chelydra	*acutirostris*									x		x			Vulnerable (Solís et al., 1999); comestible
Corallus	*annulatus*				x		x							x	Apéndice II (CITES, 2000); Vulnerable (Solís et al., 1999)
Diploglossus	*monotropis*											x			Vulnerable (Solís et al., 1999)
Dipsas	*articulata*													x	En peligro (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999); Falsa coral
Erythrolamprus	*bizona*										x				Falsa coral
Hemidactylus	*frenatus*		x		x										Especie introducida
Iguana	*iguana*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Especie protegida por ley (MIDA, 1980); Apéndice II (CITES, 2000); Comestible
Lachesis	*stenophrys*									x		x			Peligro para el hombre
Leposoma	*southi*	x						x	x	x			x	x	Amenazada (Young et al., 1999)
Leptodeira	*annulata*	x													Falsa víbora
Leptodeira	*septentrionalis*								x			x	x	x	Falsa víbora
Leptophis	*depressirostris*									x					Vulnerable (Solís et al., 1999)

Género	Especie	SITIO													INTERÉS ESPECIAL
		La Mina	El Limón	Río Indio Arriba	El Santísimo	San Miguel Arriba	Palmarazo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	La Tábila	Santa María	Cerro Miguel Donoso	Boquilla de La Mina	
Micrurus	*mipartitus*	x													Peligro para el hombre
Micrurus	*stewarti*		x					x	x				x		Especie endémica; En peligro (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999); Peligro para el hombre
Porthidium	*nasutum*													x	Peligro para el hombre
Rhinoclemmys	*annulata*								x						Amenazada (Young et al., 1999); Status de bajo riesgo casi amenazada (Hilton-Taylor, 2000)
Rhinoclemmys	*funerea*							x	x	x					Status de bajo riesgo casi amenazada (Hilton-Taylor, 2000); Comestible
Sibon	*annulatus*							x							Amenazada (Young et al., 1999); Falsa víbora
Sibon	*argus*			x											En peligro (Young et al., 1999); Vulnerable (Solís et al., 1999); Falsa víbora
Urotheca	*euryzona*			x											Falsa coral
Urotheca	*fulviceps*	x													Amenazada (Young et al., 1999); En peligro (Solís et al., 1999)
Xenodon	*rabdocephalus*		x								x				Falsa víbora

Elaborado por el Consorcio

6.3.3.1.2 LAS ESPECIES DE REPTILES DE INTERÉS ESPECIAL POR CATEGORÍA

- **Especies endémicas**

Durante este estudio se encontraron dos especies endémicas de reptiles de Panamá: *Anolis lionotus* (lagartija acuática) y *Micrurus stewarti* (coral bicolor).

- **Especies protegidas por ley**

Se observaron tres especies protegidas por leyes panameñas durante el estudio: *Boa constrictor* (boa), *Caiman crocodilus* (caimán) e *Iguana iguana* (iguana verde).

- **CITES**

En este estudio se encontraron tres especies de reptiles, los cuales aparecen listados en el Apéndice II de la CITES: *Caiman crocodilus* (caimán), *Corallus annulatus* (boa de árbol) e *Iguana iguana* (iguana verde).

- **UICN**

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal, se registraron dos tortugas que aparecen en la lista roja de la UICN (Cuadro 6.3-2). Estas especies son: *Rhinoclemmys annulata* (tortuga del bosque) y *R. funerea* (jicotea).

- **Especies Vulnerables, Amenazadas y En Peligro**

Se encontraron 15 especies de reptiles que se encuentran bajo cierto grado de amenaza (Cuadro 6.3-2), de acuerdo con las evaluaciones de su estado de conservación realizadas por Young et al. (1999) y Solís et al. (1999).

- **Uso como alimento**

Algunos reptiles son utilizados como alimento en el país. Entre estas especies, se encontraron en la Región Occidental de la Cuenca del Canal, a: *Basiliscus basiliscus* (meracho), *Boa constrictor* (boa), *Caiman crocodilus* (caimán), *Chelydra acutirostris* (tortuga lagarto), *Iguana iguana* (iguana verde) y *Rhinoclemmys funerea* (jicotea). Estas especies tienen un tamaño relativamente grande.

- **Peligro para el hombre**

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal se registraron seis especies de serpientes venenosas que pueden representar un peligro para el hombre, éstas pertenecen a las familias Elapidae (corales) y Viperidae (víboras). Las especies registradas fueron: *Bothriechis schlegelii* (víbora de pestañas), *Bothrops asper* (equis), *Lachesis stenophrys* (verrugosa), *Micrurus mipartitus* (coral bicolor), *M. stewarti* (coral bicolor) y *Porthidium nasutum* (patoca). Sin embargo, en base a la distribución conocida de las serpientes venenosas (Campbell y Lamar, 1989; Roze, 1996), se pueden añadir las especies siguientes: *Atropoides nummifer* (mano de piedra), *Micrurus clarki* (coral tricolor), *M. dissoleucus* (coral tricolor), *M. multifasciatus* (coral bicolor) y *M. nigrocinctus* (coral tricolor común).

La serpiente coral bicolor *Micrurus stewarti* es de especial interés, debido a que por calidad de endémica, su veneno no ha sido utilizado en la elaboración de sueros antiofídicos; por lo que, no existe suero antiofídico que sea específico para el veneno de esta especie. En relación a esto, el suero antiofídico anti-coral líquido accesible en nuestro medio, producido por el Instituto

Clodomiro Picado de Costa Rica, solamente es eficaz para las mordeduras de *Micrurus nigrocinctus*; además, sus indicaciones resaltan la ineficacia del mismo contra el veneno de *Micrurus mipartitus*.

- **De interés científico**

Se encontraron algunos especímenes de interés científico relacionados con la sistemática, distribución de especies y variación en las especies:

- Un ejemplar de una lagartija con una coloración del abanico gular (entre otros rasgos de color) que no concuerda exactamente con las descripciones de coloración de las especies conocidas; sin embargo, otras características se ajustan a las de la especie *Anolis insignis*. Debido a la falta de más especímenes e información, se le asigna a este ejemplar a dicha especie.

- Un espécimen de una lagartija del género *Anolis*, que pertenece a una especie no descrita. La existencia de esta especie es conocida desde hace décadas; sin embargo, aún no se le ha dado un nombre. Este registro puede representar una ampliación de su ámbito de distribución hacia el oeste de Panamá.

- Un ejemplar de la serpiente coral *Micrurus stewarti* que presenta anillos negros y blancos, en vez de negros y rojos. Esta variación de color era desconocida en esta especie; por lo que, este hallazgo es importante para poder identificar adecuadamente esta serpiente venenosa.

6.3.4 ACTIVIDADES NATURALES Y HUMANAS, QUE EN LA ACTUALIDAD REPRESENTAN UNA AMENAZA A LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL

6.3.4.1 ACTUALES

Actualmente, las actividades humanas que constituyen una amenaza a las especies de interés especial de anfibios y reptiles son: la deforestación, la contaminación de las aguas y el suelo, y la recolecta o captura de animales. En la Región Occidental de la Cuenca del Canal, la deforestación representa la amenaza mayor, ya que con la destrucción del bosque se afecta de manera indiscriminada a la mayoría de las especies que naturalmente habitan la región. De hecho, gran parte de esta región carece de cubierta boscosa y el desmonte de los bosques parece haberse incrementado en los últimos años.

La contaminación de las aguas y el suelo, por el uso de plaguicidas, el vertido directo de aguas servidas y la disposición inapropiada de desechos, constituye un problema potencial principalmente para las especies de anfibios. Muchos anfibios, de la región, se reproducen y se desarrollan en los ríos y quebradas, o viven parcial o totalmente asociados a éstos. Aunque la población humana de la región es relativamente baja y dispersa, en algunos lugares las aguas servidas de las viviendas o criaderos de animales van directamente a las quebradas y ríos. También, a pesar de que, por lo general, se practica la agricultura de subsistencia, existen zonas donde la agricultura se realiza en las márgenes o cursos de los ríos, por ejemplo, el cultivo del berro en la cabecera de río Indio. No obstante, el impacto y el significado reales de la contaminación de las aguas y el suelo sobre estas especies requieren ser mejor evaluados.

Adicionalmente, la remoción de individuos de especies de anfibios y reptiles, debido a la cacería o la recolección para el comercio de mascotas, puede estar teniendo un impacto negativo sobre las poblaciones de algunas de estas especies, especialmente la iguana verde y la rana dorada.

6.4 ESPECIES DE AVES DE INTERÉS ESPECIAL

6.4.1 INTRODUCCIÓN

Los estudios ornitológicos se llevaron a cabo en 10 sitios de estudio en la cuenca occidental del Canal de Panamá, dos de estos en la cuenca del río Indio, dos en Miguel de la Borda/Caño Sucio y seis en Coclé del Norte. Cada sitio fue visitado dos veces, una durante la estación lluviosa y la otra durante la estación seca. Estos sitios son descritos en la sección 4. Se hicieron muestreos de las poblaciones de aves usando metodologías establecidas que incluían el uso de redes de niebla y conteos por puntos. Esta metodología está descrita en el informe de la Región Occidental de la Cuenca. También se llevaron a cabo otras observaciones de aves en cada sitio fuera de los periodos de redes y de censos.

Esta sección presenta datos de especies de interés especial identificadas en las áreas de estudio durante estos muestreos. Las especies de interés especial incluyen las protegidas por convenciones, las consideradas en peligro tanto en el ámbito nacional como mundial, y de interés científico debido a su restringida distribución, rareza, o estado migratorio. También se incluye una lista adicional de requerimientos de hábitat para estas especies, y peligros potenciales para su supervivencia.

En Panamá hay cerca de 959 especies de aves de las cuales 406 se registraron en la Región Occidental y de éstas 180 son de interés especial.

6.4.2 DESIGNACIÓN DE CATEGORÍAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL, ORGANIZACIONES Y CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ESPECIE DE INTERÉS ESPECIAL

6.4.2.1 ORGANIZACIONES, CONVENIOS Y ACUERDOS

Organizaciones nacionales e internacionales o acuerdos se han identificado especies de interés especial las cuales se han considerado aquí incluyen:

- El gobierno de Panamá, a través de ANAM y su predecesor INRENARE;
- CITES
- UICN
- El Fondo Mundial para la Conservación de la Vida Silvestre (WWF); 5) The Nature Conservancy (TNC);
- BirdLife International;
- El Acto de Especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos, administrado por el U. S. Fish and Wildlife Service (USFWS). También se ha considerado información en especie escasas y especies migratorias, especialmente la encontrada en Ridgely y Gwynne (1989), *Guía de las Aves de Panamá*. El criterio de clasificación de especies por cada una de estas entidades se describe en la siguiente sección.

6.4.2.2 CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ESPECIES DE AVES DE INTERÉS ESPECIAL

A. Especies protegida por Ley Panameña.

Esta categoría comprende las especies que aparecen en la lista de la Resolución N°-DIR-002-80 de INRENARE, en cumplimiento de Decreto Ley 39 del 29 de septiembre de 1966, y la Ley 12 del 2 29 de enero de 1973.

Un total de 14 especies protegidas bajo la ley Panameña se encontraron en la Región Occidental (ver Cuadro 6.4-1).

B. Especies en listas de CITES. (Ver numeral 6.1.2 para una explicación del Convenio).

Las especies que aparecen en los apéndices I, II ó III fueron incluidas en la lista. Un total de 59 especies en estas categorías fueron identificadas en el área de estudio, incluyendo 54 en el Apéndice II y seis en el Apéndice III (una de las especies aparece en ambos apéndices).

C. Especies en peligro o en posible peligro en el ámbito mundial que aparecen en las listas por la UICN.

Esta categoría comprende las especies amenazadas de extinción a través de toda su área geográfica mundial. La lista más reciente de especies mundialmente amenazadas está contenida en *Threatened Birds of the World* (Bird Life International 2000). Los criterios del estado y la categoría de la amenaza son los que ha desarrollado la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Las definiciones de las categorías de "amenazada" de UICN son las siguientes:

En Peligro Crítico (CR): una especie está en peligro crítico (=Crítico) cuando está enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción, en estado silvestre, en el futuro inmediato.

En Peligro (EN): una especie está en peligro cuando su estado no es crítico pero está enfrentando un riesgo muy alto de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable (VU): una especie es vulnerable cuando su estado no es crítico ni está en peligro pero está enfrentando un riesgo alto de extinción en estado silvestre en el futuro a mediano plazo.

Las siguientes tres categorías se consideran de Riesgo Menor (RM):

Dependiente de Acciones de Conservación (cd): especies que constituyen el foco de un programa continuo de conservación de una especie o hábitat específicos dirigidos a una especie en cuestión, cuya interrupción daría como resultado que la especie fuese clasificada en una de las categorías de amenaza antes descritas dentro de un período de cinco años.

Casi Amenazada (CA): especies que no se clasifican como dependientes de acciones de conservación, pero que están cerca de ser clasificadas como vulnerables.

Interés Menor (IM): especies que no se clasifican como dependientes de acciones de conservación ni como casi amenazadas.

Carente de Datos Suficientes (CDS): la especie carece de datos suficientes cuando hay información inadecuada para hacer una evaluación directa o indirecta de su riesgo de extinción

con base en su estado de distribución y/o de población.

No Evaluada (NE): se dice que la especie es no evaluada cuando aún no se le ha evaluado según los criterios.

Cualquier especie clasificada por la UICN en las categorías de CR, EN, o VU, así como aquellas listadas como en "casi amenazada" (ca) fueron incluidas in la lista. Un total de cuatro especies en esta categoría fueron identificadas en las áreas de estudio, todas ellas "casi amenazada."

D. Especies en peligro a nivel nacional de acuerdo a la lista preliminar de la UICN y la WWF.

En Panamá actualmente se están dando los pasos necesarios para desarrollar una lista oficial nacional de especies amenazadas. En 1997, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) de Panamá llevó a cabo un taller de expertos para esbozar una lista preliminar de mamíferos, aves, reptiles y anfibios amenazados a nivel nacional, sobre la base de criterios a los que utiliza la UICN. Una lista revisada de estas especies fue publicada en UICN/WWF (1999).

Todas las especies mencionada como CR, EN, o VU a nivel nacional en la UICN/WWF (1999) fueron incluidas en la lista. Un total de 41 especies en esta categoría fueron identificadas en las áreas de estudio, tres En "Peligro y treinta y ocho como "Vulnerables."

F. Especies en peligro a nivel global y nacional listadas por The Nature Conservancy.

The Nature Conservancy (TNC) ha desarrollado una metodología para el reconocimiento de especies prioritarias para conservación conocida por su Programa de Patrimonio Natural (Natural Heritage Program). Los rangos a nivel mundial o nacional son asignados con base en información que incluye el número estimado y la condición de las poblaciones, el número estimado de individuos, el tamaño del área geográfica, la tendencia de la población y hábitat, las amenazas y la fragilidad de las especies.

Los Rangos de Patrimonio Natural y criterio en el ámbito mundial son:

G1. En Peligro Crítico. Peligro crítico mundial a causa de rareza extrema o a causa de algún(os) factor(es) haciéndolo especialmente vulnerable a la extinción. Típicamente cinco o menos reportes o muy pocos individuos (<1,000) o hectáreas.

G2. En Peligro. Peligro mundial a causa de rareza o a causa de algún(os) factor(es) haciéndolo muy vulnerable a la extinción o la eliminación. Típicamente seis a 20 reportes o pocos individuos (1,000 a 3,000) o hectáreas.

G3. Vulnerable. Muy raro y local a través de su distribución, o sólo encontrado de manera restringida (aunque abundante en algunas localidades), o a causa de otros factores que lo hicieran vulnerable a la extinción o la eliminación. Típicamente 21 a 100 reportes o entre 3,000 y 10,000 individuos.

G4. Aparentemente Seguro: Raro pero no raro (aunque pueda ser raro en alguna parte de su distribución, particularmente en la periferia), y generalmente de amplía distribución. Aparentemente no vulnerable en la mayor parte de su distribución, pero posiblemente vulnerable a largo plazo. Típicamente más de 100 reportes y más de 10,000 individuos.

G5. Seguro: Común, de amplia distribución, y abundante (aunque pueda ser raro en partes de su distribución, particularmente en la periferia). No vulnerable en la mayor parte de su distribución. Típicamente con considerablemente más de 100 reportes y más de 10,000 individuos.

Los rangos de patrimonio natural y criterio a nivel nacional son:

N1. Peligro Crítico: Peligro crítico nacional a causa de su rareza extrema o a causa de algún(os) factor(es) haciéndolo especialmente vulnerable a la extinción en la nación. Típicamente de 5 o menos reportes o muy pocos individuos restantes (<1,000).

N2. En Peligro. Peligro nacional a causa de su rareza o a causa de algún(os) factor(es) haciéndolo muy vulnerable a la extinción en la nación. Típicamente de 6 a 20 reportes o pocos individuos restantes (1,000 a 3,000).

N3. Vulnerable: Vulnerable en la nación ya sea porque es raro y poco común, o sólo se encuentra en un rango restringido (aunque sea abundante en algunas localidades), o a causa de otros factores que le hicieran vulnerable a la extinción en la nación. Típicamente de 21 a 100 reportes o entre 3,000 y 10,000 individuos.

N4. Aparentemente Seguro: Poco común pero no raro, y generalmente de amplia distribución en la nación. Posiblemente vulnerable a largo plazo. Generalmente con más de 100 reportes y más de 10,000 individuos.

N5. Seguro: Común, de amplia distribución, y abundante en la nación. Esencialmente no vulnerable a la extinción bajo la presente condición. Típicamente con considerablemente más de 100 reportes y más de 10,000 individuos.

Todas las especies con Rango de Patrimonio Natural G1, G2, y G3 en el ámbito mundial, o N1, N2, o N3 en el ámbito nacional, se incluyó en la lista. Un total de 35 especies en la categoría mundial se identificaron en el área del estudio, incluyendo 1 "G2, G3," 27 "G3," y 7 "G3G4." Un total de 77 especies en la categoría nacional se identificaron en el área del estudio, inclusive 13 "N2" y 63 "N3."

G. Acta de Especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos.

También se revisó la ocurrencia de toda especie cubiertas por los EE.UU. en el Acta de Especies en Peligro de Extinción, incluyendo los posibles candidatos y las especies propuestas. Sin embargo, ninguna especie cubierta por esta acta fue identificada en el área del estudio.

H. Especies migratorias

Se han incluidos todas las especies conocidas como migratorias. Los códigos usados en esta lista son:

r = residente invernal, se reproduce en el norte y sólo está en Panamá durante su periodo no reproductivo.

t = de transito, se reproduce en el norte y pasa por Panamá en su ruta hasta sus territorios invernales en Sur América.

i = migratorio intertropical, se reproduce en Panamá pero pasa parte de su periodo no reproductivo en Sur América

(p)= migratorio parcial, indica especies que se reproducen en Panamá, pero algunos individuos que aparecen durante el invierno del norte son migratorios del norte.

Un total de 50 especies migratorias fueron identificadas en las áreas de estudio.

I. Especies de interés científico: especies endémicas (de rango restringido)

BirdLife International ha definido como "especies de aves de distribución geográfica restringida" a aquellas que tienen un área geográfica mundial total menor de 50,000 km^2, y un Área de Aves Endémicas (AAE) como "un área que abarca las áreas geográficas reproductivas traslapadas de especies de aves de distribución restringida (Stattersfield *et al.* 1998). Panamá tiene cinco Áreas de Aves Endémicas en parte. Ellas son: Vertiente del Caribe de Centroamérica (019); Tierras Altas de Costa Rica y Panamá (020); Vertiente del Pacífico del Sur de Centroamérica (021); Tierras Bajas del Darién (023); y Tierras Altas del Darién (024).

Todas las especies endémicas listada por Stattersfield et al. (1998) se han incluidas en la lista. Un total de 24 especies en esta categoría fueron identificadas en las áreas de estudio, incluyendo 5 especies del Vertiente del Caribe de Centroamérica AAE, y 20 especies del Tierras Altas de Costa Rica y Panamá AAE (una de las especies se encuentra en ambos AAEs).

J. Especies de interés científico: especies raras (de rango restringido)

Se incluyeron todas las especies clasificadas como "rara" o "rara a poco común" en Ridgely y Gwynne (1989), *Guía de las Aves de Panamá.*

Un total de 34 especies raras fueron identificadas en el área de estudio.

6.4.3 ESPECIES DE AVES DE INTERÉS ESPECIAL

En Cuadro 6.4-1 se incluyen las diferentes categorías de Especies de Aves Interés Especial, además se indican los hábitat y rango de distribución altitudinal típicos de cada especie. Para la identificación del hábitat se han usado los códigos siguientes:

1 = bosque primario o maduro
2 = bosque secundario
3 = borde de bosque
4 = rastrojo
5 = potreros, pastizales o sabanas con árboles dispersos
6 = pueblos, aldeas, y áreas perturbadas
7 = se encuentran en vuelo sobre cualquier hábitat
8 = ríos grandes o medianos
9 = humedales (lagunas, ciénagas)
10 = quebradas pequeñas dentro del bosque

Los hábitat indicados son los típicos para las especies en la Región Occidental. Algunas de las especies a veces se encuentran en otro hábitat en otras partes de Panamá o en otras partes de su distribución fuera de Panamá.

Los rangos de altitud indican el mínimo y el máximo elevaciones donde se encuentra las especies normalmente, y son según la información contenida en Ridgely y Gwynne (1989) y/o Stotz et al. (1996). Algunas especies a veces se encuentran a elevaciones mas altas o más bajas en algunas estaciones o circunstancias no usuales, y ellas son indicadas en paréntesis. Registros de aves divagantes no son incluidos.

En el cuadro incluye una columna titulada amenazas a las especies de interés especial que están referidas en el numeral 6.4.4 identifican las actividades naturales y aquellas creadas por el hombre que en la actualidad presenta una amenaza a estas especies dentro de su distribución.

Los números de 1 a 3 en la línea de una determinada especies de aves representan las amenazas a que están expuestas cada una de ellas. (ver numeral 6.4.5)

En el cuadro también incluye la columna de especie indicadora y se refiere a aves que encuentran bosques maduros y en consecuencia, sirven para indicar ambientes no pertubados.

Resumen de las categorías de especies de aves de interés especial.

- Indicadoras (características de los bosques primarios o maduros: 63
- Protegidas por legislación nacional: 14
- En la lista del UICN-Mundial: 4
- En la lista del UICN-Nacional: 41
- En las listas de CITES: 59
- En lista de TCN Mundial: 35
- En lista de TCN Nacional: 77
- Migratorias: 50
- Endémicas: 23
- Raras: 34

6.4.3.1 AVES DE INTERÉS ESPECIAL QUE NO FUERON REGISTRADAS DURANTE LOS ESTUDIOS

Durante el estudio no se registraron algunas especies de aves que han sido designadas en una ó mas categorías de interés especial, sin embargo su distribución abarca la Región Occidental. Las especies en mención que se encuentran en bosques primarios o maduros son las siguientes:

Norphnus guianensis (Águila Crestada)

Harpía harpyja (Águila Harpía)

Ara ambigua (Guacamaya Verde)

Amazona ochrocephala (Amazona Crononiamarillo)

Selasphorus ardens (Estrella Garganta Ardiente)

Pharomachrus mocino (Quetzal Resplandeciente)

Cephalopterus glabricollis (Ave Sombrilla Cuellinuda)

Pselliopphorus luteovirindis (Pinzón Verdioamarillo)

6.4.4 DISTRIBUCIÓN CARTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DE AVES DE INTERÉS ESPECIAL

Las aves de interés especial han sido ubicadas en el Mapa 6.4-1 aves de interés especial. En el mapa un círculo ubica el sitio en donde se encontraron especies de aves de interés especial, el número indica la cantidad de especies de interés especial en dicho sito. Las especies de aves y sus categorías correspondientes están referidas en el cuadro 6.4-1 del numeral 6.4.3 Especies de aves de interés especial.

6.4.5 IDENTIFICAN LAS ACTIVIDADES NATURALES Y HUMANAS QUE EN LA ACTUALIDAD REPRESENTAN UNA AMENAZA A LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL

Las actividades humanas o amenazas más importantes que puedan afectar cada especie están indicadas por el código siguiente:

1 = perdida de hábitat por deforestación o por la agricultura

2 = caza de subsistencia, deportiva o como depredador

3 = capturados para mascotas

6.4.5.1 A CONTINUACIÓN UNA EXPLICACIÓN SOBRE EL SIGNIFICADO DE ESTAS AMENAZADAS

1. Pérdida de hábitat por actividad. Las especies más severamente afectadas son del bosque primario, aunque si la deforestación es severa, las especies de los bosques secundarios también se reducirán. Aquellas especies que prefieren praderas, montes bajos y otros hábitat alterados aumentarán en el área.

2 y 3 Cacería. Como en el caso anterior esta actividad está ocurriendo actualmente en el área y se espera que continúe. Algunas especies son cazadas para alimentos (tinamo, pava, guaco, perdiz y palomas), y algunas son capturadas vivas para ser vendidas como mascotas (tucanes y loros). Algunas especies de halcones y gavilanes también son sacrificadas debido a que son consideradas como un peligro para las aves de corral. Algunas aves que se alimentan de semillas y frutas pueden ser eliminadas si se consideran que causan daño a las cosechas. Algunas especies pueden ser sacrificadas para usarse el cuerpo como decoración o como para prenda de recuerdo o souvenirs, como el Águila Arpía por sus talones o garras o la Gran Guacamaya Verde por sus plumas de cola.

CUADRO Nº 6.4 - 1
ESPECIES DE AVES DE INTERES ESPECIAL

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN EPAÑOL	NOMBRE EN INGLES	ESPECIE INDICADORA	LP	UICN MUND.	UICN NAC.	CITES	TNC MUND.	TNC NAC.	ENDEMICA	MIGRATORIA	RARA	HABITAT	ALTITUD	AMENAZAS	SITIOS *									
																MINA	CMIG	CSMA	CUAT	BRUJ	PALM	RIND	SMIG	RGUA	CPBL	OTRA
Actitis macularia	Playero Coleador	Spotted Sandpiper									t,r		8,9	0-1000		0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Agamia agami	Garza Agami	Agami Heron							N3			x	10	0-600	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Amazilia amabilis	Amazilia Pechiazul	Blue-chested Hummingbird					II						2,3	0-600	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Amazilia edward	Amazilia Ventriruivosa	Snowy-bellied Hummingbird				V	II						4,5,6	0-1800		1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Amazilia tzacatl	Amazilia Colirrufa	Rufous-tailed Hummingbird					II						4,5,6	0-1800		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Amazona autumnalis	Amazona Frentirrojo	Red-lored Amazon					II						1,2,3	0-900	1,3	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Amazona farinosa	Amazona Harinoso	Mealy Amazon	SI				II						1	0-1500	1,3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Anthracothorax nigricollis	Mango Gorginegro	Black-throated Mango					II						3,5	0-1000	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ardea alba	Garceta Grande	Great Egret					II						8,9	0-1200		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Ardea herodias	Garza Azul Mayor	Great Blue Heron									r		8,9	0-1200		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Automolus rubiginosus	Hojarrasquero Rojizo	Ruddy Foliage-gleaner	SI						N2			x	1	600-1350	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Bangsia aureti	Tangara Azulidorada	Blue-and-gold Tanager	SI		nt	V		G3	G3	20		x	1	750-1200	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Basileuterus tristriatus	Reinita Cabecilistada	Three-striped Warbler							N3				1,2	600-2250	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Brotogeris jugularis	Perico Barbinaranja	Orange-chinned Parakeet					II						1,2,3,4,5,6	0-1200	1,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Bubulcus ibis	Garceta Bueyera	Cattle Egret					III						5,8,9	0-1200		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Buteo magnirostris	Gavilán Caminero	Roadside Hawk					II						4,5	0-2500		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Buteo platypterus	Gavilán Alado	Broad-winged Hawk					II				t,r		1,2,3	0-1500	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Buteo swainsoni	Gavilán de Swainson	Swainson's Hawk					II				t		7	0-1600		0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Butorides virescens	Garza Verde	Green Heron									r(p)		8,9	0-1200		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Campylopterus hemileucurus	Alasable Violáceo	Violet Sabrewing	SI				II		N3				1	900-1650	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Capito maculicoronatus	Barbudo Copetimanchado	Spot-crowned Barbet	SI			V							1	0-900	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Cathartes aura	Gallinazo Cabecirrojo	Turkey Vulture					II				t,r(p)		7	0-2500		1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Catharus fuscater	Zorzal Piquinaranja	Slaty-backed Nightingale-Thrush	SI						N3				1	900-3000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Catharus ustulatus	Zorzal Canigris	Swainson's Thrush									t,r		1,2,3	0-1800	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercomacra nigricans	Hormiguero Azabache	Jet Antbird							N3				3	0-1500	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Ciccaba virgata	Buho Moteado	Mottled Owl					II						1,2	0-2100	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Colibri delphinae	Orejivioláceo Pardo	Brown Violet-ear					II		N2			x	1,2	1050-1350	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Columba cayennensis	Paloma Colorada	Pale-vented Pigeon	x										2,3,4	0-1050	1,2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Columba fasciata	Paloma Collareja	Band-tailed Pigeon							N3				1,2,3,4	1200-3000	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Columba livia	Paloma Doméstica	Rock Dove					III						6	0-1200		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Columba nigrirostris	Paloma Piquicorta	Short-billed Pigeon	SI	x									1	0-1350	1,2	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
Columba speciosa	Paloma Escamosa	Scaled Pigeon		x									1,2,3,4	0-1200	1,2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Columba subvinacea	Paloma Rojiza	Ruddy Pigeon	SI	x		V							1	1200-1800	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Contopus cooperi	Pibí Boreal	Olive-sided Flycatcher									t,r		1,2,3	0-2000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Contopus virens	Pibí Oriental	Eastern Wood-Pewee									t		3	0-1000	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Coragyps atratus	Gallinazo Negro	Black Vulture					II						7	0-2800		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Corapipo altera	Saltarín Gorgiblanco	White-ruffed Manakin	SI					G3G4	N3				1	450(0)-1500	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
Crax rubra	Pavón Grande	Great Curassow	SI	x	ca	V	III		N2				1	0-1500	1,2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Crypturellus soui	Tinamú Chico	Little Tinamou		x									2,3,4	0-1500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Chalybura buffoni	Calzonario de Buffón	White-vented Plumeleteer					II						2,3	0-900	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Chalybura urochrysia	Calzonario Pairrojo	Bronze-tailed Plumeleteer	SI				II		N3				1	0-900	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Chamaepetes unicolor	Pava Negra	Black Guan	SI	x	ca	V		G3	N2	20			1	900(450)-2250	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Chlorophonia callophrys	Clorofonia Cejidorada	Golden-browed Chlorophonia				V		G3	N3	20			1,2,3	750-2500	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Chlorophanes spiza	Tangara-de-Monte Gorgiamarilla	Yellow-throated Bush-Tanager	SI			V						x	1	450-900	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chlorostilbon assimilis	Esmeralda Jardinera	Garden Emerald				V	II						3,5,6	0-800	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Chrysothlypis chrysomelas	Tangara Negriamarilla	Black-and-yellow Tanager				V		G3	N3				1,2	450-1200	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Dacnis venusta	Dacnis Muslescarlata	Scarlet-thighed Dacnis	SI					G3	N3				1	0-1350	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Damophila julie	Colibri Ventrivioleta	Violet-bellied Hummingbird					II	G3	N3				2,3	0-900	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
Dendrocincla homochroa	Trepatroncos Rojizo	Ruddy Woodcreeper	SI						N3			x	1	300-1350	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dendrocolaptes sanctithomae	Trepatroncos Barreteado Norteño	Northern Barred-Woodcreeper							N3			x	1,2	0-1300	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dendroica castanea	Reinita Pechicastaña	Bay-breasted Warbler									t,r		1,2,3	0-1200-	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Dendroica coerulescens	Reinita Negriazul	Black-throated Blue Warbler									r	x	1,2,3	0-1200	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dendroica coronata	Reinita Lomiamarilla	Yellow-rumped Warbler									r		4,5	0-1200	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dendroica fusca	Reinita Gorginaranja	Blackburnian Warbler									t,r		1,2,3	0-1500	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dendroica magnolia	Reinita Coliflapeada	Magnolia Warbler									r		2,3	0-1000+	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Dendroica palmarum	Reinita del Palmar	Palm Warbler									r	x	4,5	0-1000-	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dendroica pensylvanica	Reinita Flanquicastaña	Chestnut-sided Warbler									r		2,3	0-1500	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
Dendroica petechia	Reinita Amarilla	Yellow Warbler									t,r		3,4	0-1200+	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Dendroica tigrina	Reinita Tigrina	Cape May Warbler									r	x	3	0-1200	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Doryfera ludovicae	Picolanza Frentiverde	Green-fronted Lancebill	SI				II		N2			x	1	1020-2250	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Egretta caerulea	Garza Azul Chica	Little Blue Heron									r		8,9	0-1200		0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
Elanoides forficatus	Elanio Tijereta	Swallow-tailed Kite					II				t(p)		1,2,3	0-1800	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Elanus leucurus	Elanio Coliblanco	White-tailed Kite					II						5	0-2600		1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Elvira chionura	Esmeralda Coliblanca	White-tailed Emerald	SI			E	II	G3	N3	20			1	900-2000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Empidonax flaviventris	Mosquerito Ventriamarillo	Yellow-bellied Flycatcher									r		1,2	0-1500+	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

CUADRO N° 6.4 - 1
ESPECIES DE AVES DE INTERES ESPECIAL

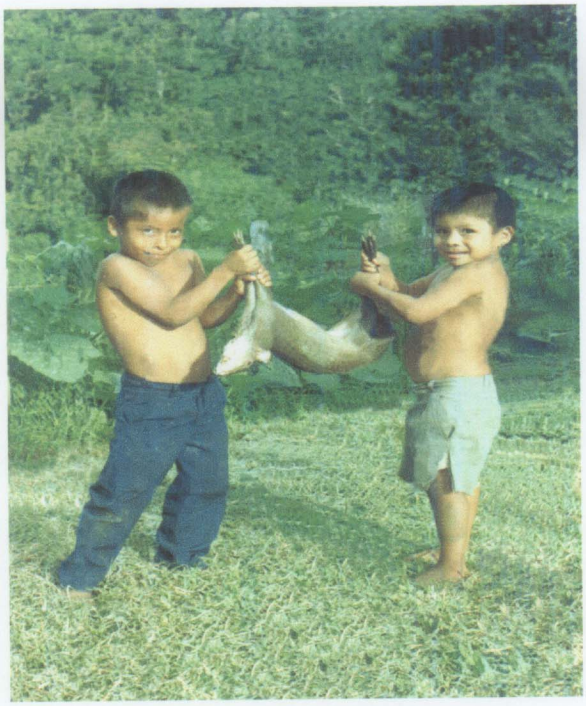
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN ESPAÑOL	NOMBRE EN INGLES	ESPECIE INDICADORA	LP	UICN MUND.	UICN NAC.	CITES	TNC MUND.	TNC NAC.	ENDEMICA	MIGRATORIA	RARA	HABITAT	ALTITUD	AMENAZAS	SITIOS *									
																MINA	CMIG	CSMA	CUAT	BRUJ	PALM	RIND	SMIG	RGUA	CPBL	OTRA
Empidonax traillii	Mosquerito de Sauces	Willow Flycatcher									t,r		4	0-1000+		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Empidonax virescens	Mosquerito Verdoso	Acadian Flycatcher									t,r		2,3	0-1000+	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Eubucco bourcierii	Barbudo Cabecirrojo	Red-headed Barbet	SI						N3				1	600-1800	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Euphonia rigiventris	Colibrí Ventrinegro	Black-bellied Hummingbird	SI			E	II	G2G3	N2	20			1	900-1800	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Euphonia anneae	Eufonia Gorricanela	Tawny-capped Euphonia				V							1,2,3	450(0)-1200	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
Eurypyga helias	Garza de Sol	Sunbittern							N3			x	10	0-900	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Eutoxeres aquila	Pico-de-Hoz Puntiblanco	White-tipped Sicklebill	SI				II		N3				1	300(0)-900	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
Florisuga mellivora	Jacobino Nuquiblanco	White-necked Jacobin					II						3,4	0-1500	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
Gampsonyx swainsonii	Elanio Chico	Pearl Kite					II		N2				5	0-1200		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Geothlypis trichas	Antifacito Común	Common Yellowthroat									r	x	4,9	0-1200+	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Geotrygon chiriquensis	Paloma-Perdiz de Chiriquí	Chiriqui Quail-Dove	SI	x		V		G3	N3				1	900-3000	1,2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Geotrygon lawrencii	Paloma-Perdiz Sombría	Purplish-backed Quail-Dove	SI	x		V			N3			r	1	450-1050	1,2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Geotrygon veraguensis	Paloma-Perdiz Bigotiblanca	Olive-backed Quail-Dove						G3G4				r	1,2	0-900	1,2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Glaucis hirsuta	Ermitaño Pechicanelo	Rufous-breasted Hermit					II						1,2,3,4	0-1100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Gymnocichla nudiceps	Hormiguero Calvo	Bare-crowned Antbird						G3	N3				3	0-600	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
Harpagus bidentatus	Elanio Bidentado	Double-toothed Kite					II						1,2,3	0-1500	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
Heliodoxa jacula	Brillante Coronuverde	Green-crowned Brilliant	SI				II		N3				1	600-2100	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Heliothryx barroti	Hada Coronipúrpura	Purple-crowned Fairy					II						1,2	0-1800	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Heterospingus rubrifrons	Tangara Lomiazufrada	Sulphur-rumped Tanager	SI			V		G3					1	0-900	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Hylocitstes subulatus	Trepamusgo Listado	Striped Woodhaunter	SI						N2			x	1	0-1300	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Icterus galbula	Bolsero de Baltimore	Baltimore Oriole									r		2,3,5	0-1200+	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Icterus spurius	Bolsero Castaño	Orchard Oriole									r		2,3,4,5	0-1200+	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Ictinia plumbea	Elanio Plomizo	Plumbeous Kite					II				t		1,2,3	0-1700	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Jacamerops aurea	Jacamar Grande	Great Jacamar							N3				1,2	0-1100	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Lampornis calolaema	Colibrí-Montañés Gorgimorado	Purple-throated Mountain-Gem				V	II	G3	N3				1,3	600-1500	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Lanio leucothorax	Tangara Gorgiblanca	White-throated Shrike-Tanager	SI			V		G3G4	N2			x	1	0-900	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Lepidopyga coeruleogularis	Colibrí Gorgiazafiro	Sapphire-throated Hummingbird				V	II						4,5	0-700		0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Leptopogon amaurocephalus	Mosquerito Gorrisepia	Sepia-capped Flycatcher				V			N3			x	2,3	0-660	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptopogon superciliaris	Mosquerito Gorripizarro	Slaty-capped Flycatcher	SI						N3			x	1	450-1350	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Leucopternis plumbea	Gavilán Plomizo	Plumbeous Hawk	SI		ca	V	II	G3	N2			x	1	0-800	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Leucopternis semiplumbea	Gavilán Dorsiplomizo	Semiplumbeous Hawk				V	II	G3	N3				1,2	0-1000	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Lophostrix cristata	Búho Penachudo	Crested Owl					II						1,2	0-900	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Lurocalis semitorquatus	Añapero Collicorto	Short-tailed Nighthawk	SI						N3				1	0-1700	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Lysurus crassirostris	Pinzón Carisucio	Sooty-faced Finch	SI			V			N3	20			1	600-1200	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Margarornis rubiginosus	Subepalo Rojizo	Ruddy Treerunner	SI			V		G3	N3	20			1	1200-3000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Micrastur ruficollis	Halcón-Monés Barreteado	Barred Forest-Falcon	SI				II						1	0-1600	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Microbates cinereiventris	Soterrillo Canicafé	Tawny-faced Gnatwren	SI					G3	N3				1	0-900	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Microchera albocoronata	Gorra Nívea	Snowcap					II	G3	N3			x	3	300-1000	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Málvago chimachima	Caracara Cabeciamarilla	Yellow-headed Caracara					II						5	0-1350		1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Mniotilta varia	Reinita Cerúlea	Black-and-white Warbler									t,r		2,3	0-1200+	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Myadestes melanops	Solitario Carinegro	Black-faced Solitaire	SI			V		G3	N3	20			1	750-2800	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Myiarchus crinitus	Copetón Viajero	Great Crested Flycatcher									r		1,2	0-1050	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Myiobius barbatus	Mosquerito Lomiamarillo	Sulphur-rumped Flycatcher	SI						N3				1	0-900	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Myioborus torquatus	Candelita Collareja	Collared Redstart				V		G3	N3	20			1,2	1200-3400	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Myiodynastes hemichryseus	Mosquero Ventridorado	Golden-bellied Flycatcher				V		G3	N3	20			3	750-1800	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Myrmeciza immaculata	Hormiguero Inmaculado	Immaculate Antbird							N3				1,2	300-1200	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
Myrmeciza laemosticta	Hormiguero Guardarríbera	Dull-mantled Antbird	SI					G3	N3				1	0-1100	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Nonnula ruficapilla	Nonula Acanelada	Gray-cheeked Nunlet						G3	N3				1,2	0-1000	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Notharchus pectoralis	Buco Pechinegro	Black-breasted Puffbird	SI					G3	N3				1	0-1000	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Odontophorus gujanensis	Codorniz Jaspeada	Marbled Wood-Quail	SI	x		V			N3				1	0-1500	1,2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Odontophorus leucolaemus	Codorniz Pechinegra	Black-breasted Wood-Quail	SI			V			N2	20			1	990-1560	1,2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Oncostoma cinereigulare	Picotorcido Norteño	Northern Bentbill				E			N3			x	2,3	0-1200	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Oncostoma olivaceum	Picotorcido Sureño	Southern Bentbill				V							2,3	0-1200	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Oporornis agilis	Reinita Ojianillada	Connecticut Warbler									t	x	3,4	0-100+	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Oporornis formosus	Reinita Cachetinegra	Kentucky Warbler									t		1,2	0-2000+	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
Oporornis philadelphia	Reinita Enlutada	Mourning Warbler									t,r		3,4	0-1200+	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
Ortalis cinereiceps	Chachalaca Cabecigris	Gray-headed Chachalaca		x					N3				2,3,4	0-1100	1,2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
Otus choliba	Autillo Tropical	Tropical Screech-Owl						II					2,3,4	0-2000	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Otus guatemalae	Autillo Vermiculado	Vermiculated Screech-Owl						II					1,2	0-900	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Pachyramphus rufus	Cabezón Cinéreo	Cinereous Becard							N2			x	3,5	0-1500	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pandion haliaetus	Águila Pescadora	Osprey						II					8,9	0-600		0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Passerina cyanea	Azulillo Índigo	Indigo Bunting									r		4	0-1400		0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Penelope purpurascens	Pava Crestada	Crested Guan	SI	x		V		III	N3				1	0-2000	1,2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Phaenostictus mcleannani	Hormiguero Ocelado	Ocellated Antbird	SI						N3				1	0-900	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Phaethornis guy	Ermitaño Verde	Green Hermit	SI					II					1	600(0)-1650	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0

CUADRO N° 6.4 - 1
ESPECIES DE AVES DE INTERES ESPECIAL

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE EN EPANOL	NOMBRE EN INGLES	ESPECIE INDICADORA	LP	UICN MUND.	UICN NAC.	CITES	TNC MUND.	TNC NAC.	ENDEMICA	MIGRATORIA	RARA	HABITAT	ALTITUD	AMENAZAS	SITIOS *									
																MINA	CMIG	CSMA	CUAT	BRUJ	PALM	RIND	SMIG	RGUA	CPBL	OTRA
Phaethornis longuemareus	Ermitaño Chico	Little Hermit					II						2,3	0-1200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Phaethornis superciliosus	Ermitaño Colilargo	Long-tailed Hermit					II						1,2	0-900	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0
Pheucticus ibialis	Picogrueso Muslinegro	Black-thighed Grosbeak	SI			V		G3	N3	20			3	750-2600	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Pionopsitta haematotis	Loro Cabecipardo	Brown-hooded Parrot	SI				II						3	0-1200	1,3	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
Pionus menstruus	Loro Cabeciazul	Blue-headed Parrot					II						1,2,3,5	0-1200	1,3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Piranga olivacea	Tangara Escarlata	Scarlet Tanager									t,r		1,2	0-1000+	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Piranga rubra	Tangara Veranera	Summer Tanager									t,r		2,3,4	0-1200+	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
Pittasoma michleri	Pittasoma Cororinegro	Black-crowned Antpitta	SI						N3			x	1	0-1050	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Protonotaria citrea	Reinita Protonotaria	Prothonotary Warbler									t,r		3,4	0-1200+	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Pseudocolaptes lawrencii	Trepamusgo Serranero	Buffy Tuftedcheek	SI					G3	N3				1	1200-3100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ramphastos sulfuratus	Tucan Pico Iris	Keel-billed Toucan					II						1,2	0-900	1,3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
Sarcoramphus papa	Gallinazo Rey	King Vulture	SI			V	II,III						1	0-1200	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sclerurus mexicanus	Tiralojas Gorgicastaño	Tawny-throated Leaftosser	SI						N3			x	1	720-1500	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Scytalopus argentifrons	Tapaculo Frentiplateado	Silvery-fronted Tapaculo	SI			V		G3G4	N2	20			3	1050-3100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Seiurus motacilla	Reinita-Acuatica Piquigrande	Louisiana Waterthrush									t,r		810	0-1000+	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Seiurus noveboracensis	Reinita-Acuatica Norteña	Northern Waterthrush									t,r		8,910	0-1200+	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Selenidera spectabilis	Tucancillo Orejiamarillo	Yellow-eared Toucanet	SI						N3				1	450-1050	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Semnornis frantzii	Barbudo Cocora	Prong-billed Barbet	SI			V		G3	N3	20			1	1050-2250	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sphyrapicus varius	Bebedor Ventriamarillo	Yellow-bellied Sapsucker									r	x	3,5	0-1200	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Spizaetus tyrannus	Aguililo Negro	Black Hawk-Eagle					II						1,2,3	0-2000	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Sporophila schistacea	Espiguero Pizarroso	Slate-colored Seedeater							N3			x	1,2	0-900	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Syndactyla subalaris	Hojarrasquero Rayado	Lineated Foliage-gleaner	SI						N3				3	900-2300	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tachycineta albilinea	Golondrina Manglera	Mangrove Swallow						G3	N3				8	0-200		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tangara dowii	Tangara Carisalpicada	Spangle-cheeked Tanager	SI			V		G3G4	N3	20		x	1	1200-2700	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tangara florida	Tangara Esmeralda	Emerald Tanager	SI					G3G4					1	300-900	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Tangara lavinia	Tangara Alirrufa	Rufous-winged Tanager	SI						N3				1	300-900	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Thalurania colombica	Ninfa Coroniazul	Violet-crowned Woodnymph					II						1,2	0-1900	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Threnetes ruckeri	Barbita Colibandeada	Band-tailed Barbthroat	SI				II						1	0-1050	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
Thripadectes rufobrunneus	Trepamusgo Pechirrayado	Streak-breasted Treehunter	SI			V		G3	N3	20			1	750-2400	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Thryothorus thoracicus	Soterrey Pechirrayado	Stripe-breasted Wren							N3				2,3	0-720	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Tinamus major	Tinamú Grande	Great Tinamou	SI	x									1	0-1500	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
Trogon aurantiiventris	Trogón Ventrianaranjado	Orange-bellied Trogon	SI							20			1	600-1800	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Trogon clathratus	Trogón Colirrayado	Lattice-tailed Trogon	SI			V		G3G4		19		x	1	0-1050	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Turdus obsoletus	Mirlo Ventripálido	Pale-vented Thrush	SI						N3				1	450-1500	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Tyrannus tyrannus	Tirano Norteño	Eastern Kingbird									t		3,4,5	0-750	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vermivora chrysoptera	Reinita Alidorada	Golden-winged Warbler									t		2,3	0-1500+	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Vermivora peregrina	Reinita Verdilla	Tennessee Warbler									t,r		1,2,3,4	0-2100	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
Vireo flavifrons	Vireo Pechiamarillo	Yellow-throated Vireo									t,r		1,2	0-2000+	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Vireo flavoviridis	Vireo Verdiamarillo	Yellow-green Vireo									t		2,3,4	0-1650	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Vireo olivaceus	Vireo Ojirrojo	Red-eyed Vireo									t		1,2,3	0-1000+	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
Vireo philadelphicus	Vireo de Filadelfia	Philadelphia Vireo									t		3,4	0-2100	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Wilsonia citrina	Reinita Encapuchada	Hooded Warbler									r	x	1,2	0-100+	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Wilsonia pusilla	Reinita Gorrinegra	Wilson's Warbler									r		3,4	0-2000+	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Xenops rutilans	Xenops Rayado	Streaked Xenops	SI						N3			x	1	540-1800	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Zeledonia coronata	Zeledonia	Wrenthrush	SI			V				20		x	1	1050-3300	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
													TOTAL DE ESPECIES POR SITIO			59	46	56	68	34	72	46	47	72	48	3

LP = Legislación Panameña
UICN MUNDIAL = Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza Mundial
UICN NACIONAL = Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza Nacional
CITES = Convenio Internacional de Especies de Fauna y Flora en Peligro
TNC MUNDIAL = The Nature Conservation (Mundial)
TNC NACIONAL = The Nature Conservation (NACIONAL)

* SITIOS	
MINA = La Mina	PALM = Palmerazo
CMIG = Cerro Miguel	RIND = Rio Indio Nacimiento
CSMA = Santa Maria	SMIG = San Miguel Arriba
CUAT = Cuatro Callesitas	RGUA = Rio Guabal Nacimiento
BRUJ = Quebrada Bruja	CPBL = Cerro Peña Blanca



Niños de La Sargenta con un ñeque (*Dasyprocta punctata*) recién cazado.
Foto: J. Araúz G. Julio de 2001

6.5 ESPECIES DE MAMÍFEROS DE INTERÉS ESPECIAL

6.5.1 INTRODUCCIÓN

En Panamá se han obtenidos registros de unas 250 especies de mamíferos, pertenecientes a 12 ordenes y 38 familias. Esta riqueza de especies puede variar ligeramente de acuerdo al arreglo taxonómico que utilice el autor de la fuente consultada y en cierta medida también a su antigüedad (e.g. Handley, 1966; Wilson & Reeder, 1993; Emmons, 1997; Reid, 1997). De todos modos, es un número extraordinario de especies, especialmente si se en cuenta la poca extensión territorial del nuestro país. En virtud de ese número de especies, Panamá posee una representación de aproximadamente el 5 % de la mastofauna viviente del mundo y de ellos se han reconocido 10 especies endémicas.

Los mamíferos panameños están representadas por unos 114 murciélagos, cerca de 60 roedores, 15 carnívoros, nueve marsupiales, ocho primates, siete desdentados (perezosos, armadillos y hormigueros), cinco artiodáctilos (venados y saínos), cuatro insectívoros (musarañas), dos conejos, un sirenio y una especie de tapir o macho de monte. También se ha sugerido un número variable de mamíferos marinos (ballenas y delfines) cercano a las 10 especies (Méndez, 1983). La mayoría de los mamíferos nacionales son animales pequeños (murciélagos, ardillas, ratas, ratones y zarigüeyas), mientras los medianos y grandes están representados por perezosos, manigordos, armadillos, conejos pintados, venados, machos de monte, puercos de monte, monos y felinos grandes.

De las 250 especies de mamíferos registrados para Panamá, cerca de 200, según la literatura, se pueden encontrar en la Región Occidental, si se toma en cuenta su distribución geográfica histórica. En este estudio se registraron 86, de éstas, 46 están incluidas en las categorías de especies de interés especial.

6.5.2 DESCRIPCIÓN DE CATEGORÍAS DE ESPECIES DE MAMÍFEROS INTERÉS ESPECIAL

Los mamíferos de interés especial fueron designados bajo esta denominación según el estatus de conservación contemplado por tres instancias: especies protegidas por ley nacional, especies contempladas en CITES y especies incluidas en las listas de la UICN. A continuación se detallan que significan estas instancias para la conservación de la vida silvestre y otros organismos.

6.5.2.1 ESPECIES PROTEGIDAS POR LEY NACIONAL

El primer decreto de ley que contempló la protección de algunos elementos de la fauna silvestre en Panamá data de 1966, se trata del decreto de ley del 29 de septiembre de ese año. Posteriormente en enero de 1973 se decretó la ley 12 que mediante la resolución 002-80 y el Decreto No. 23 y Decreto Ejecutivo No. 104 amplia el número de especies contempladas por estas leyes (Cobos, 1992). Esta lista comprende principalmente mamíferos de talla mediana a grande, que tienen importancia en cacería deportiva y de subsistencia, y algunos poco comunes.

6.5.2.2 ESPECIES EN LISTAS DE CITES (Ver numeral 6.1.2 para una explicación del convenio)

Para los fines de este trabajo, se usan los apéndices I y II que son los de mayor relevancia. El apéndice III, como lo indica la definición son iniciativas particulares, aspecto que no ha sido evaluado todavía para Panamá.

6.5.2.3 COMISIÓN SOBRE SOBREVIVENCIA DE ESPECIES DE LA UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA Y LOS RECURSOS NATURALES (UICN) (ver numeral 6.1.3)

Para la situación de los mamíferos panameños se tomó en cuenta a Solís et al. (1999), fuente que considera la situación regional de los mamíferos silvestres y otros grupos de acuerdo a los criterios de la UICN desde México hasta Panamá. Las listas rojas de la UICN en el ámbito global hacen consideraciones generales que muchas veces no concuerdan con la situación de una especie en particular en un país determinado. Para este informe sólo se tomó en cuenta los criterios Vulnerable (VU), En Peligro (EP) y En Peligro Crítico (CR), ya que para Panamá no hay información sobre especies extintas en el medio silvestre (EW) y para especies extintas en su totalidad (EX).

6.5.3 ESPECIES DE MAMÍFEROS DE INTERÉS ESPECIAL

Se obtuvieron registros confirmados de 35 especies entre mamíferos de interés especial y otros considerados raros, poco comunes y de importancia médica, cuadro 6.5-1. De esos mamíferos, 30 están considerados bajo diferentes grados de amenaza según las especies protegidas por ley nacional de la vida silvestre, CITES y la UICN. Otras seis especies que se catalogaron como raras o poco comunes y el murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*) sobresalen por su importancia en la salud humana y por las repercusiones económicas que el mismo tiene al afectar algunos animales domésticos. Adicionalmente se han incluido como de importancia médica los hospederos de ciertas zoonosis que ocurren en Panamá o en el hemisferio.

Entre los mamíferos amenazados hay osos hormigueros, osos perezosos, armadillos, monos, roedores grandes y medianos, 12 formas de carnívoros, incluyendo todos los felinos nacionales, tapir, saínos y venados. Entre las especies raras o poco comunes hay un marsupial y cinco murciélagos. Por su parte, el murciélago vampiro común es la especie de importancia médica y económica de mayor importancia. Cabe señalar que el 83 % de los mamíferos de interés

especial fueron registrados en la primera etapa (estación lluviosa) de giras, mientras que en la segunda estación seca sólo se adicionaron seis especies. Este comportamiento se puede apreciar en la curva acumulativa de especies de interés por giras al campo (Figura 6.5-1).

6.5.3.1 MAMÍFEROS ENDÉMICOS

Entre los mamíferos registrados, sólo el puerco espín (*Coendou rothschildi*) es considerado endémico para Panamá (Reid 1997). Este roedor tiene gran dependencia de coberturas boscosas ya que desarrolla todas sus actividades en el dosel y muy pocas veces es observado en el suelo. De esta especie se obtuvieron registros en las cercanías de río Indio Nacimiento y San Isidro (La Tábila), en la zona del río Toabré. (Mapa 6.5-10)

CUADRO 6.5-1
MAMÍFEROS DE INTERÉS ESPECIAL Y POCO COMUNES REGISTRADOS EN LA CUENCA OCCIDENTAL

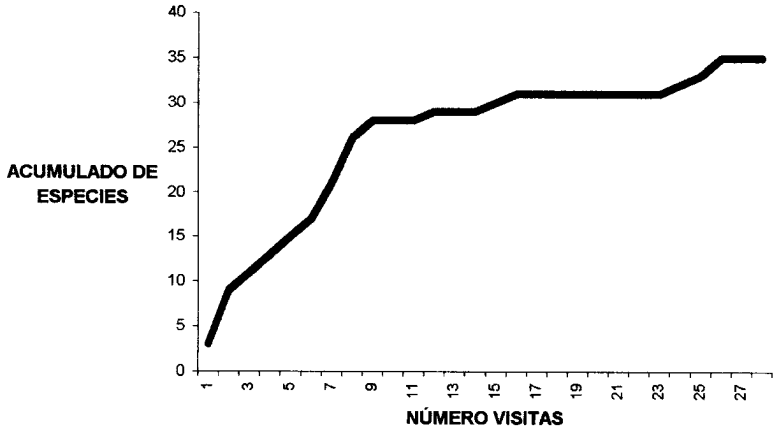
	Río Indio				Caño Sucio		Coclé del Norte							
	La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	El Palmarazo	El Copé	La Tábila
Chironectes minimus									R					
Tamandua mexicana			1, 4											
Cíclopes didactylus										1, 5				
Bradypus variegatus	3			3										
Dasypus novemcinctus	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1,4	1, 4		
Tonatia brasiliense							R						R	
Mimon crenulatum										R				
Phylloderma stenops									R					
Artibeus hartii		R	R				R							
Chiroderma salvini		R						R			R			
Desmodus rotundus	7	7		7			7	7		7		7		
Saguinus geoffroyi	1, 2, 5	1, 2, 5		1, 2, 5		1, 2, 5			1, 2, 5				1, 2, 5	1, 2, 5
Aotus lemurinus	1, 3, 5						1, 3, 5				1, 3, 5			
Cebus capucinus									1, 3, 4	1, 3, 4				
Aloutta palliata									1, 2, 4	1, 2, 4	1, 2, 4			
Coendou rothschildi		4 (End)												4 (End)
Hydrochaeris hydrochaeris	1,5				1,5									
Agouti paca	1, 4	1, 4	1, 4		1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4		1, 4
Dasyprocta punctata	1, 4	1, 4				1, 4	1, 4		1, 4	1, 4	1, 4	1, 4		1, 4
Bassaricyon gabbii											4	4	4	
Procyon lotor		1, 4							1, 4		1, 4	1, 4		1, 4
Nasua narica					1, 4		1, 4					1, 4		1, 4
Potos flavus							4							4
Eira barbara								4						
Lontra longicaudis				1, 2, 5	1, 2, 5					1, 2, 5				
Conepatus	4						4	4		4			4	

	Río Indio				Caño Sucio		Coclé del Norte							
	La Mina	Río Indio Nac.	Jordanal	El Limón	Sta. María	Cerro Miguel	San Miguel Arriba	El Santísimo	La Sargenta	Cuatro Callitas	Cedro Hueco	El Palmarazo	El Copé	La Tábila
semistriatus														
Puma concolor												1, 2, 5		
Leopardus pardalis	1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5				1, 2, 5			1, 2, 5	1, 2, 5	1, 2, 5		1, 2, 5
Leopardus wiedii											1, 2, 5			
Herpailurus yaguarondi							1, 2, 5							
Panthera onca									1, 2, 5	1, 2, 5				
Tapirus bairdii													1, 2, 6	
Tayassu tajacu			1, 4				1, 4		1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4	1, 4
Odocoileus virginianus	1, 4			1, 4		1, 4				1, 4				1, 4
Mazama americana						1, 4,			1, 4,	1, 4	1, 4	1, 4		1, 4

Elaborado por el Consorcio

1: EPL (protegido por ley nacional). 2: CITES I. 3: CITES II. 4: UICN VU (vulnerable). 5: UICN EP (en peligro). 6: UICN CR (en peligro crítico). 7: de importancia en salud pública y animal. R: especies raras o poco comunes, END: endémico.

FIGURA 6.5-1
CURVA ACUMULATIVA DE ESPECIES DE INTERÉS POR SALIDAS AL CAMPO



6.5.4 MAMÍFEROS RAROS O POCO COMUNES

En esta condición se han incluido mamíferos que de forma natural tienen poblaciones bajas, por lo que sus registros en la literatura para Panamá son escasos. Se exceptúan los mamíferos que por razones antrópicas (e.g. cacería, comercio) tienen poblaciones bajas en el presente.

Bajo esta categoría se han clasificado seis especies, la zorra de agua y cinco murciélagos. La zorra de agua (*Chironectes minimus*) es un marsupial que vive cerca de corrientes de agua rodeadas de cobertura boscosa (Reid 1997). Respecto a los murciélagos, dos especies son frugívoras (*Artibeus hartii* y *Chiroderma salvini*) y tres son insectívoros (*Tonatia brasiliense*, *Mimon crenulatum* y *Phylloderma stenops*).

Las especies de murciélagos frugívoros (*A.hartii* y *C. salvini*) son raras en las tierras bajas y son propias de elevaciones de 500 m y alturas mayores. Por su parte, los insectívoros (*T. brasiliense*, *M. crenulatum* y *P.stenops*) son raros en todo su ámbito de distribución en Panamá y están revestidos por cierta importancia ecológica. Estos murciélagos pertenecen a la subfamilia Phyllostominae, grupo sugerido como posibles indicadores de bosques en buen estado de conservación (Wilson et al.1996). Las tres especies fueron registradas en la cuenca del Coclé del Norte donde la condición de los bosques es mejor.

6.5.5 MAMÍFEROS DE INTERÉS ESPECIAL QUE NO FUERON REGISTRADOS DURANTE LOS ESTUDIOS

Aproximadamente 14 especies de mamíferos de interés especial potencialmente identificados para la Región Occidental no fueron confirmados para la zona. De ellos, ocho son animales pequeños como murciélagos (cuatro) y ratones (cuatro) que en condiciones naturales tienen poblaciones bajas. Por razones obvias, estos animales sólo pueden ser corroborados si son capturados con los

métodos correspondientes a cada grupo. Para estos animales no tienen cabida las consultas con los habitantes de la zona debido a que son difíciles de diferenciar hasta para una persona entrenada.

El resto corresponde a mamíferos grandes y medianos, cuya condición se presenta a continuación. Un mamífero del cual todavía tienen referencia en la zona es el puerco de monte (*Tayassu pecari*), los cuales eran cazados en grandes cantidades en la zona de Cuatro Callitas y Cedro Hueco hace unos 20 años. Sin embargo, en la actualidad ya no se observan en la zona y se presume que desaparecieron por la cacería intensiva a que fueron sometidos a través de los años. Esta variedad de saíno está protegido por Ley nacional y considerado Vulnerable (VU) por la UICN. El puerco de monte es una de las primeras especies de mamíferos en desaparecer en respuesta ala perturbación humana en los bosques neotropicales (Koford 1983).

Por su parte, aparentemente el mono araña colorado (*Ateles geoffroyi*) es otro mamífero que ha sido extirpado de la Región Occidental. Este primate esta protegido por ley, esta en el apéndice I de CITES y es considerado En Peligro (EP) por la UICN. Ni siquiera en Coclé del Norte, los habitantes pudieron dar indicios de cuando desapareció esta especie de la zona. En general los monos arañas son extremadamente vulnerables, ya que presentan poca o ninguna adaptabilidad a la intrusión humana (Konstant et al. 1985). Se ha destacado su preferencia por hábitat no perturbados y su lenta maduración sexual y ritmo reproductivo los hace especialmente sensibles a los efectos de la fragmentación (Eisenberg 1976).

Otro mamíferos interesante, del que se tuvo referencia que habita en la zona de Coclé del Norte es el oso caballo (*Myrmecophaga tridáctila)*, del cual, según los lugareños se pueden ver sus rastros ocasionalmente en Palmarazo y Cedro Hueco. Los lugareños supieron describir con certeza las características morfológicas de ese animal, lo mismo que sus huellas. Este hormiguero esta protegido por Ley nacional, considerado en CITES II y en Peligro Crítico (CR) según la UICN.

Otros mamíferos de interés no registrados fueron el micho de cerro (*Urocyon cinereoargenteus*), el armadillo rabo de puerco (*Cabassous centralis*), ambos protegidos por Ley, y Vulnerable y En Peligro por la UICN.

6.5.6 MAMÍFEROS DE IMPORTANCIA MÉDICA

En esta categoría se registró al murciélago vampiro común (*Desmodus rotundus*). Los ataques de este mamífero hematófago a humanos y a sus animales domésticos implica diferentes perjuicios. Los ataques repetidos a una víctima trae consigo anemias agudas y las heridas pueden ser invadidas por bacterias y otros microorganismos patógenos. Adicionalmente, las heridas pueden ser invadidas por artrópodos que se alimentan de tejido vivo (e.g gusano barrenador), que pueden producir la muerte de los animales.

Los murciélagos vampiros son transmisores mecánicos de la tripanosomiasis equina, una enfermedad que ataca caballos y tiene efectos terribles sobre esta clase de ganado. Otra enfermedad transmitida por la mordedura de vampiros es la rabia paralítica, que afecta principalmente a bovinos, pero puede ser igualmente mortal para humanos (Méndez 1972, 1979). Los pérdidas que causan los murciélagos vampiros a la ganaderías latinoamericanas son estimadas en unos B/. 350 millones por año.

En toda su distribución, los murciélagos vampiros han proliferado a medida que avanza la ganadería. A ese respecto, fueron abundantes en la cuenca de río Indio, especialmente en las comunidades de La Mina donde se capturaron 32 individuos y en río Indio Nacimiento con 23 individuos. En ambas localidades se cría ganado vacuno y caballar.

Otros mamíferos de importancia médica son los hospederos de agentes patógenos para el hombre que son transmitidos por vectores como los de la leihsmaniasis cutánea, la Enfermedad de Chagas, la Encefalitis de San Luis (SLE), la fiebre amarilla (FA), entre otros. La descripción de estas

enfermedades se encuentra en el numeral 6.5. Las especies de mamíferos que han sido encontrados o han sido incriminados como hospederos de estas zoonosis que fueron registrados en la Región Occidental en estos son:

- De la leishmaniasis cutánea

  Choleopus hoffmanni (perezoso de dos dedos), *Bradypus variegatus* (perezoso de tres dedos), *Aotus lemurinus* (mono nocturno), *Saguinus geoffroyi* (mono tití), *Potos flavus* (cusumbí), *Coendou rosthschildi* (puerco espin) y *Nasua narica* (gato solo).

- De la Enfermedad de Chagas

  Choleopus hoffmanni (perezoso de dos dedos), *Bradypus variegatus* (perezoso de tres dedos), *Dasyprocta punctata* (ñeque), *Didelphis marsupialis* (zariguella común), *Dasypus novemcinctus* (armadillo), *Tamandua mexicana* (hormiguero), *Saguinus geoffroyi* (mono tití), *Alouatta palliata* (mono aullador), y *Aotus lemurinus* (mono nocturno).

- De la SLE

  Choleopus hoffmanni (perezoso de dos dedos) y *Bradypus variegatus* (perezoso de tres dedos).

- De la FA

  Alouatta palliata (mono aullador), *Cebus capucinus* (mono caiblanco) y *Aotus lemurinus* (mono nocturno).

6.5.7 MAMÍFEROS INDICADORES

En el caso de los mamíferos, los murciélagos de la subfamilia Phyllostominae (Familia Phyllostomidae) han sido considerado como indicadores: Estos animales son insectívoros recogedores, no cazadores en vuelo, y la investigación de campo indica que en ambientes mejor conservados (e,g, bosques tropicales, especialmente de 1000 m para abajo) el número de especies y su abundancia es "mayor" si se compara con áreas un tanto perturbadas (fragmentos, bosques jóvenes, áreas de cultivos arbolados como es el caso de café y cacao). En potreros y rastrojos están prácticamente ausentes (ver Fenton et al. 1992; Wilson et al. 1996; Medellín et al 2000). En condiciones normales, estos animales tienen poblaciones bajas, por eso la palabra mayor entre comillas. Al parecer, estas especies son bastante sensibles a la modificación de la estructura boscosa.

En este estudio se identificaron tres especies de estos murciélagos, que fueron incluidas la lista de especies raras, son ellos:

Tonatia brasiliense : encontrado en San Miguel Arriba y El Copé (dos individuos)
Mimon crenulatum : Cuatro Callitas (dos individuos)
Phylloderma stenops: La Sargenta (un individuo)

Otros murciélagos de este grupo no incluidos en la lista de murciélagos raros, pero que tienen relevancia desde este punto de vista son:

Micronycteris hirsuta: encontrado en Cedro Hueco (un individuo)
Tonatia saurophila: encontrado en San Miguel Arriba y La Sargenta (un individuo en cada sitio)

Todos estos murciélagos son de la subfamilia Phyllostominae, y la mayor parte de los registros están asociados a zonas boscosas. Aun cuando no se ha hecho todo con este grupo de

6.5.8 ACTIVIDADES NATURALES Y HUMANAS QUE EN LA ACTUALIDAD REPRESENTAN UNA AMENAZA A LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL

Las amenazas sobre las especies de mamíferos de interés pueden tener efectos diferentes a través del tiempo, aun cuando sean las mismas causas. Habrá efectos a corto, mediano y largo plazo, dependiendo de las características morfológicas del animales, de sus requerimientos de recursos y de su historia natural.

Deforestación: a pesar de que en cada cuenca las extensiones de las coberturas de bosque original son variables, el corte de los bosques sigue ocurriendo con la finalidad primaria de aprovechar la tierra para cultivos de subsistencia. Esta práctica es más intensa en las cuencas de río Limón y Caño Sucio, donde por ser las más pequeñas y por sostener una mayor densidad de *población humana, son las mas afectadas.*

La fragmentación tiene dos importantes consecuencias para la biota:

Reducción del área con hábitat disponible, especialmente para algunos mamíferos que necesitan de grandes extensiones de territorio (e.g. jaguares, pumas, tapires).

La fragmentación rompe importantes eslabones de procesos de los cuales dependen todos los integrantes de la comunidad (e.g. dispersión de semillas, polinización, relaciones depredador-presa, cortejo y reproducción). Efectos casi imperceptibles a menos que se cuantifiquen y comparen a través de investigación.

La fragmentación hace más vulnerable a los remanentes de hábitat y a las poblaciones *subdivididas ante desastres naturales y la cacería. En los parches más pequeños los* organismos son más propensos a la predación, parasitismo y a la competencia intra e interespecífica por recursos.

Las áreas resultantes (parches) quedan aisladas en diferentes grados. La distancia entre los remanentes adyacentes y la posible conectividad son determinantes para la respuesta de la biota ante la fragmentación. El tamaño de las áreas con bosque determinan la composición de las comunidades de fauna. La fragmentación trae consigo la subdivisión de las poblaciones de mamíferos (y otros grupos), lo cual reduce su capacidad de conservación debido a que estas poblaciones están sujetas al detrimento demográfico y a factores genéticos.

Cacería: puede provocar severas modificaciones en las comunidades biológicas y las interacciones entre las especies. Por lo general es selectiva y enfocada a las especies "rentables" en lo que respecta a kilogramos de carne. Por lo general tiene efecto negativos sobre la diversidad de especies y la estructura de las comunidades de los vertebrados que habitan en bosques en apariencia poco perturbados (Glanz 1991; Peres 2001).

Minería: se practica intensamente al oeste de la cuenca, especialmente en los alrededores de Petaquilla. Esto trae consigo la destrucción de la cubierta vegetal, lo mismo que la generación de ruido, apertura de caminos y trochas, agudiza la caza de mamíferos grandes, entre otros daños.

Tráfico de especies: Por el momento no hay problemas serios de introducción de especies exóticas, contaminación y captura para la venta de animales como mascotas. Esto puede aparecer y agudizarse cuando empiecen los trabajos de los embalses, cuando algunos mamíferos pueden tornarse más vulnerables ante un evento de este tipo.

6.6 LAS ESPECIES DE ORGANISMOS ACUÁTICOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.6.1 LAS MACRÓFITAS ACUÁTICAS DE INTERÉS ESPECIAL

6.6.1.1 INTRODUCCIÓN

Para este estudio las Macrófitas Acuáticas de Interés Especial (MAIE), son aquellas que pueden convertirse en un serio problema para la navegación, la salud humana y las condiciones ambientales para la vida animal en ríos y otros cuerpos de agua. En Panamá se cuenta con gran experiencia del papel de importancia que han desempeñado ciertas macrófitas acuáticas en embalses como son los lagos Miraflores, Gatún y Bayano. Por lo que estos antecedentes ameritan que se incluyan las macrófitas acuáticas que fueron registradas de la subcuencas y en los diversos sitios en donde se llevaron a cabo estudios para la caracterización de los recursos acuáticos en la Región Occidental de la Cuenca del Canal.

Los resultados de estudio sobre las macrófitas acuáticas de la Región Occidental de la Cuenca del Canal se encuentra en "El informe final sobre vegetación acuática y ribereña" presentado a la Autoridad del Canal de Panamá en noviembre de 2001. (Anexo 5-1)

6.6.1.2 MACRÓFITAS ACUÁTICAS DE INTERÉS ESPECIAL (MAIE)

La *Eichhornia crassipes*, la *Pistia stratiotes*, la *Pontederia rotundifolia* y la *Hydrilla verticillata*, se destacan por sus antecedentes de comportamiento como malezas acuáticas en los lagos Gatún, Alhajuela, Bayano y otros embalses menores, y son ampliamente conocidas. Muchos esfuerzos y altos costos se han dedicado a la búsqueda de una técnica efectiva y económica para controlar y/o erradicar estas malezas. Ellas están relacionadas a la disminución de la calidad del agua, y son un factor limitante para el manejo y administración efectivos del recurso agua, así como también dificultan las actividades operacionales y recreativas asociadas a los embalses. Presentan un interés especial adicional por su potencial a la generación de problemas a la salud humana.

Desde el punto de vista ecológico, las macrófitas de flotación libre *Pontederia*, *Eichhornia* y *Pistia*, así como los mantos de *Hydrilla,* pueden formar capas casi continuas sobre el agua, lo que tiene un efecto directo sobre el desarrollo de otros organismos vegetales y animales en el fondo de los embalses al interceptar la luz. Las macrófitas sumergidas arraigadas al fondo, como la *Hydrilla,* favorecen la captura y deposición de sedimentos, contribuyendo a elevar el hidrosuelo y disminuyendo el calado del cuerpo de agua.

6.6.1.3 MACRÓFITAS ACUÁTICAS DE INTERÉS POR ESPECIE

Pistia stratiotes. Pertenece a la Familia Araceae y se le conoce como lechuga de agua. Esta maleza acuática tiene importancia en salud pública en Panamá ya que en ella viven asociadas los estadíos inmaduros de 2 especies de mosquitos que son trasmisores de sendos virus: ellos son el virus de la Encefolomielitis Equina Venezolana (VEE), que es transmitido por el mosquito *Culex ocossa,* y el virus de la Encefalitis de San Luis que es transmitido por el mosquito *Mansonia dyari.* Además, a esta maleza acuática también viven asociados los estadíos inmaduros del mosquito *Culex erraticus* y una especie de tábano, *Lepiselaga crassipes,* que puede ser una plaga para el hombre.

Hydrilla verticillata. Se clasifica dentro de la Familia Hydrocharitaceae. En el Lago Gatún constituye la maleza más importante, llegando a ocupar aproximadamente 12% de su superficie. Se sabe que su forma de propagación es por semillas, estolones, rizomas, turiones, tubérculos y

cualquier fragmento de la planta es capaz de regenerar un nuevo individuo, lo que destaca su elevado potencial biótico.

Se la encuentra en ríos, embalses y lagos de agua dulce, alcantarillas, arroyos, canales de riego y de drenaje. Medra en una variedad de condiciones que van desde aguas claras hasta aguas altamente turbias, oligotróficas a altamente eutróficas, alcalinas a ligeramente ácidas; tolera cantidades moderadas de salinidad como se observa en el lago Miraflores, y en las desembocaduras de los principales ríos de la Cuenca Occidental.

Desde el punto de vista de salud pública, la *Hydrilla verticillata* tiene interés especial por la predilección que tienen los estadíos inmaduros del mosquito *Anopheles albimanus*, principal vector en la malaria en Panamá, de vivir asociado a esta maleza acuática. En el río Chagres, esta especie forma una tupida masa que los nativos la llaman "lama" o "alga". En estas condiciones, las larvas encuentran protección adecuada contra sus enemigos naturales y logran reproducirse prolíficamente.

Eichhornia crassipes. Es conocida como jacinto de agua y pertenece a la Familia Pontederiaceae. Esta especie se ha constituido en un serio problema ambiental y económico en el lago Gatún debido a su rápida diseminación y abundante biomasa.

Estas características afectan notablemente la calidad del agua por el aporte de materia orgánica en descomposición y la consiguiente disminución del oxígeno disuelto en el agua; obstaculiza la navegación de embarcaciones pequeñas, obstruye parcial o totalmente las tomas de agua y tubos o canales de presa y, además, disminuye el valor estético y recreativo del cuerpo de agua.

Asociados con el jacinto, viven varias especies de insectos hematófagos, mosquitos y tábanos, que en ocasiones se convierten en una plaga para el hombre en las cercanías donde se encuentran estas plantas. Las especies de mosquitos que viven asociadas a la planta incluyen: *Mansonia leberi, M. titillans, M pseudotitillans* y la especie de tábano, *Lepiselaga crassipes.*

Pontederia rotundifolia. También es parte de la Familia Pontederiaceae y se le conoce como lirio de agua.

Esta macrófita se arraiga en el hidrosuelo poco profundo y fangoso de la orilla de los ríos, embalses y lagos, pudiéndose encontrar como maleza acuática emergente, sumergida, flotante o trepadora, que alcanza hasta un metro de altura en aguas someras y planicies cenagosas. Constituye una de las plantas que más problemas presentan a la navegación en el Lago Gatún y en el curso del Canal de Panamá.

6.6.1.4 MACRÓFITAS ACUÁTICAS DE INTERÉS POR SITIO DE COLECTA (Los sitios de colecta de recursos acuáticos y su descripción se encuentran en la sección 5.2.1.1)

El Cuadro 6.6-1 resume el registro de las Macrófitas Acuáticas de Interés Especial por sitio de colecta. El cuadro también indica la subcuenca en donde se encuentra el sitio así como su localización dentro de cada una de ellas. Complementariamente el Mapa 6.6-1 muestra la representación cartográfica de cada uno de los sitios.

6.7 ESPECIES DE MOLUSCOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.7.1 INTRODUCCIÓN

Los siguientes reportes presentan listas de moluscos de agua dulce colectados y que sirven de base al presente estudio.

A. El estudio de Fortuna, que fue editado en la Revista Lotería de abril, mayo y junio de 1977 señala tres moluscos de agua dulce (Adames, 1977):

Familia Pilidae
Pomacea zeteki

Familia Thiaridae
Aylacostoma (Hemisinus) binneyi

Familia Helminthoglyptidae
Leptarionta venusta (Gude)

B. El siguiente estudio corresponde al río Bayano, previo a la construcción de la represa. Este reporte se presenta en la revista: Ecosistema acuático del Lago Bayano = un embalse tropical, editado por el IRHE en 1983. El estudio señala dos moluscos y estos son:

Familia Pilidae
Pomacea zeteki

Familia Corbiculidae
Polymesoda zeteki

C. El tercer estudio es el Inventario Biológico del Canal de Panamá (Aguas Continentales y Entomológico), en el cual se reportan dos bivalvos y dos gastropodos. Estos son:

Familia Sphaeridae
Sphaerium sp.

Familia Corbiculidae
Corbicula sp.

Pyrophorus coronatus

Familia Thiaridae
Melanoides tubercualatus

D. El actual estudio en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá presenta tres especies, de las cuales dos son de interés especial, estas son:

Familia Corbiculidae
Corbicula fluminea

Familia Thiaridae
Melanoides tuberculatus

Familia Pilidae
Pomacea zeteki

Las dos primeras especies son de interés especial.

En resumen el número de especies de moluscos de agua dulce registrados en Panamá es:

Familia Pilidae: 1

Familia Thiaridae: 2

Familia Helminthoglyptidae: 1

Familia Corbiculidae: 2

Familia Sphaeridae: 1

Total: 7

El número de especies de moluscos de agua dulce colectados en la Región Occidental:

Familia Pilidae: 1

Familia Thiaridae: 1

Familia Corbiculidae: 1

Total: 3

El número de especies de moluscos de agua dulce de la Región Occidental de interés especial:

Familia Thiaridae: 1

Familia Corbiculidae: 1

Total: 2

6.7.2 CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ESPECIES DE MOLUSCOS DE INTERÉS ESPECIAL

¿Por qué estas especies son clasificadas en la lista de especies de interés especial?

El caso más antiguo conocido de efectos negativo de la almeja asiática *Corbicula fluminea* es del proyecto del Valle Central de California, que se extiende a través de 188 km. En el estudio presentado por Prokovich y Herbert (1965), las almejas alcanzaron de 25,000 a 65,000 por m^2. Estos animales contribuyeron a la deposición de 17,330 m^3 en 48 km del canal. Este mismo estudio señala que uno de los problemas fue la deposición de conchas, y también la formación de barras de sedimento debido a la precipitación de las partículas por el mucus de los bivalvos. Otro reporte de la almeja asiática, presentado por Sinclair e Isom (1961), señala que varias plantas eléctricas en río Tennessee sufrieron el bloqueo de las tuberías de enfriamiento. La única medida utilizada para controlar este organismo es agua clorinada. En nuestro país este organismo tal vez tiene 10 años de haber sido introducido, y sus efectos negativos no han sido determinados.

Melanoides tuberculatus es un caracol gastropodo con una concha bastante larga, muy estrecha y de color oscuro. En Estados Unidos este caracol es portador de un gusano plano (planaria) que ataca los ojos de varios tipos de aves, provocandole un grado severo de ceguera. Esta informacion es presentada en el libro of The American Museum of Natural History-Guide of Shells de Emerson y Jacobson (1976).

6.7.3 ESPECIES DE MOLUSCOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.7.3.1 LISTA DE MOLUSCOS DE INTERÉS ESPECIAL EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Phylum Mollusca
Familia: Corbiculiidae
Especie: *Corbicula fluminea*
(almeja)
Familia: Thiaridae
Especie: *Melanoides tuberculatus*
(caracol)

6.7.3.2 BIOLOGÍA Y TIPOS DE HABITAT

Corbicula fluminea es un bivalvo pequeño, distribuido en aguas cálidas, tanto en ríos y como en los lagos. Este organismo vive enterrado en el sedimento, preferiblemente en fondos de limo y arcilla. Este organismo se origina en el sudeste de Asia, y llega a los Estados Unidos (Estado de Washington) en 1938. En 1971, alcanza la costa este de Estados Unidos, incluyendo el área de Filadelfia. La almeja asiática es un organismo introducido, y su capacidad de reproducción es altísima. Al crecer en número, estos organismos bloquean los canales y desplazan a otros moluscos nativos. Al enterrarse en el sedimento, sus conchas afectan la granulometría, lo cual deteriora la calidad de la arena para ser utilizada en la construcción. Su reproducción incluye un estado juvenil, conocido como gloquidia, la cual es un parásito que se adhiere a las branquias de los peces, lo cual facilita su dispersión. En Panamá, se reporta por primera vez en 1997 en el lago Alajuela, y en 1999 es colectado en el lago Gatún. En las áreas del presente estudio se ha ubicado en los ríos cercanos al pueblo de Coclesito, lo cual se sospecha fue introducida a través de los proyectos de acuicultura que se realizan en la zona, y donde se utilizan peces que son el transporte de las larvas a través de sus branquias.

Melanoides tuberculatus es un caracol gastropodo con una concha bastante larga, muy estrecha y de color oscuro. La superficie de la concha no es ornamentada y la parte inferior es bastante redondeada. Estos moluscos forman agregados, posiblemente para asegurar su eficiencia reproductiva. En Estados Unidos este caracol es portador de un gusano plano (planaria) que ataca los ojos de varios tipos de aves, provocandole un grado severo de ceguera.

6.7.4 LAS ESPECIES DE MOLUSCOS DE INTERÉS ESPECIAL Y POR CUENCA

En la cuenca de río Indio solamente se colectó uno de los dos moluscos de interés especial (Cuadro 6.7-1), y este es el caracol *M. tuberculatus*. Este molusco solamente se ubicó en zonas de estuario en la temporada lluviosa, y ello se debe a que vive en agua de poca o ninguna salinidad.

CUADRO 6.7-1
ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA CUENCA DEL RÍO INDIO, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

RIOS	Especies de Interés de la Cuenca de rio Indio			
	C. fluminea		*M. tuberculatus*	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
(1) Membrillal **	0	0	1	0
(2) Jobito	0	0	28	0
(3) Los Uveros	0	0	2	0
(4) Las Marías	0	0	15	19
(5) La Conga	0	0	21	0
(6) Indio Cabecera	0	0	0	0

Elaborado por el Consorcio **Estuario

En la cuenca de Caño Sucio se ubicaron las dos especies de moluscos de interés especial, pero la muestra colectada del bivalvo exótico *C. fluminea*, fue demasiado pequeña para señalar que es una población óptimamente establecida en esta región (Cuadro 6.7-2).

CUADRO 6.7-2
ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA CUENCA DE CAÑO SUCIO, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

RIOS	Especies de Interés de la Cuenca Caño Sucio			
	C. fluminea		M. tuberculatus	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
(7) Caño Rey **	0	0	1	1
(8) Caño Sucio	0	0	3	1
(9) Guásimo	0	0	1	1
(10) Platanal	0	1	6	19

Elaborado por el Consorcio
**Estuario

Las dos especies de moluscos de interés especial fueron colectadas en la cuenca de Coclé del Norte, tanto en temporada lluviosa como seca (Cuadro 6.7-3). Sin embargo, no estuvieron presentes en el estuario, lo que hace suponer que su introducción en la zona es bastante reciente. De las tres cuencas estudiadas, Coclé del Norte presentó la población de *C. fluminea* en estado óptimo, pues mostró altas densidades por m^2 y presencia en temporada lluviosa y en seca. Sin embargo, solamente se ubicó en tres de los diez sitios analizados en la cuenca de Coclé del Norte, especialmente en áreas pobladas, lo que nos permite inferir que la especie ha sido introducida en el río en los últimos cinco años. Tal vez, fueron llevadas sus larvas-parásitas en las branquias de peces de cultivo que se han utilizado por pobladores cercanos al río Cascajal y al río Toabré.

CUADRO 6.7-3
ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA CUENCA DEL RÍO COCLE DEL NORTE, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

RIOS	Especies de Interés de la Cuenca de río Coclé del Norte			
	C. fluminea		*M. tuberculatus*	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
(11) Lavandera **	0	0	0	0
(12) San Lucas	0	0	2	0
(13) Cuatro Calles	0	0	0	1
(14) Toabre	67	1	29	6
(15) Tortuguita	0	0	0	7
(16) Victoria	0	0	0	0
(17) Cascajal	66	30	16	4
(18) Botija	0	0	5	3
(19) Moreno	0	0	0	0
(20) Guabal	0	0	0	0

Fuente: Elaborado por el Consorcio
**Estuario

En el mapa 6.7-1 se presenta la distribución de los sitios en que fueron colectadas las especies de moluscos de interés especial.

6.8 ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.8.1 INTRODUCCIÓN

Durante los estudios para la recopilación y presentación de datos ambientales y culturales se registraron tres especies de crustáceos de interés especial, a saber:

Phylum: Arthropoda
Clase: Crustácea
Familia: Palaemonidae
Especies: *Macrobrachium carcinus* (camarón)
Macrobrachium crenulatum (camarón)
Macrobrachium acanthurus (camarón)

6.8.2 CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE LAS ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.8.2.1 COMESTIBLES

¿Por qué éstas especies son clasificadas como de interés especial?

La pesca del camarón de río es una fuente de proteínas para las poblaciones asentadas en las tres cuencas, aunque generalmente de importancia secundaria en Panamá (AID/PDC, 1980). La actividad de captura parece ser más intensa durante la noche y en temporada seca, cuando el nivel de los ríos, arroyos y quebradas es más bajo.

Las técnicas de capturas son por medio de canastas y trampas de tela (Adams, 1957). Según Nomura (1984) éstas tres especies son potencialmente cultivables, y menciona varios estudios realizados en Brasil de *M. carcinus* y *M. canthurus,* usados inicialmente como alimento para peces carnívoros, convirtiéndose hoy día en especie de agua dulce de mayor valor comercial.

Aunque no existe una tradición en el cultivo de estas especies, la acuicultura del camarón de agua dulce viene mostrando un crecimiento de aceptación como una propuesta económica viable y una alternativa como fuente de alimento.

6.8.2.2 MIGRATORIAS

Estas especies pueden considerarse como migratorias ya que según la clasificación de Chase (1969) son especie de agua dulce, pero que en alguna etapa de su desarrollo invaden los hábitats marinos. La razón de haberlos considerados en esta clasificación puede deberse a que las hembras grandes desovan y desarrollan sus primeras etapas de vida en ámbitos estuarios para leyes retornar a aguas completamente dulce hasta alcanzar su madurez sexual.

6.8.3 ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DE INTERÉS ESPECIAL

6.8.3.1 CRUSTÁCEOS DE INTERÉS ESPECIAL

Phylum: Arthropoda
Clase: Crustácea
Familia: Palaemonidae
Especies: *Macrobrachium carcinus* (camarón)
Macrobrachium crenulatum (camarón)
Macrobrachium acanthurus (camarón)

6.8.3.2 BIOLOGÍA Y TIPOS DE HÁBITAT

El análisis de las especies colectadas en todas las estaciones indica que hay más Individuos juveniles durante la temporada seca que durante la lluviosa, y no se encontraron hembras grávidas durante la temporada seca.

De las 10,000 especies de decápodos (camarones, langostas, cangrejos) descritas en el mundo, existen registros de 46 que se han propagado fuera de sus áreas naturales de distribución. De estas, 39 proceden de ambientes marinos – estuarinos y siete de ambientes dulceacuícolas – estuarinos. Las causas de esta dispersión han sido:

a) accidental, b) migración a través de canales de navegación y c) introducción voluntaria para fines de cultivo (Rodríguez, 1984).

La familia Palaemonidae comprende 36 géneros con especies de agua dulce y salobre. Solamente algunas especies son de importancia comercial y alimenticia y la mayoría pertenecen al género *Macrobrachium*, donde se incluyen las tres especies de interés especial (*M. carcinus*, *M. crenulatum* y *M. acanthurus*) las cuales viven en huecos, debajo de piedras y raíces sumergidas (entre el medio de la materia orgánica) y son comedores de detritus.

En cada caso en particular la distribución es la siguiente:

***M. carcinus*:** Tiene una amplia distribución desde la Florida hasta el Sur de Brasil y la Islas del Caribe. Su hábitat es de agua dulce y salobre. (Rodríguez, 1980).

***M. crenulatum*:** Se distribuye desde Panamá, Venezuela y las Islas del Caribe. Su hábitat es de agua dulce.

***M. acanthurus*:** Se distribuye en la vertiente Atlántica de América, desde Georgia hasta Brasil. Vive en agua dulce y algunas veces salobres.

La alta distribución en las tres cuencas de *M. carcinus*, *M. crenulatum* y *M. acanthurus*, es un indicativo que estas especies son cosmopolitas y tienen muchos años de estar ubicadas en la zona.La predominancia de arena gruesa en toda el área de estudio parece que no afecta la distribución de estas especies.

6.8.4 LAS ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DE INTERÉS ESPECIAL POR CUENCA

Todas las especies de interés especial aparecieron en las tres cuencas estudiadas, Cuadro 6.8-1. Existe una dominancia de *M. carcinus* sobre *M. crenulatum* y *M. acanthurus* durante ambas temporadas. No obstante *M. carcinus* y *M. crenulatum* no se registraron en los ríos La Conga, Indio, Platanal, Moreno y Guabal en todo el estudio.

CUADRO 6.8-1
DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA CUENCA RÍO INDIO, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Sitio	Especies de Interés Cuenca Río Indio					
	M.carcinus		*M. creculatum*		*M. acanthurus*	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
1. Membrillar **	*	*			*	*
2. Jobito	*	*	*		*	*
3. Los Uveros	*		*	*	*	
4. Las Marías	*	*	*		*	
5. La Conga	*	*				
6.Indio Nacimiento	*	*				

Elaborado por el Consorcio

**Estuario De las EIE colectadas en las tres cuencas (río Indio, Caño Sucio y Coclé del Norte) la especie dominante durante la temporada lluviosa y seca fue *Macrobrachium carcinus*, seguida de *M. crenulatum* y *M. acanthurus* (Cuadros 6.8-2, 6.8-3).

CUADRO 6.8-2
DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Sitio	Especies de Interés Cuenca Caño Sucio					
	M.carcinus		*M. creculatum*		*M. acanthurus*	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
7.Caño Rey **					*	*
8.Caño Sucio	*	*		*	*	*
9.Guásimo	*	*	*	*		
10.Platanal	*	*				

Elaborado por el Consorcio
**Estuario

CUADRO 6.8-3
DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LA CUENCA COCLÉ DEL NORTE, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Sitio	Especies de Interés Cuenca Coclé del Norte					
	M.carcinus		*M. creculatum*		*M. acanthurus*	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
11.Lavandera **	*	*	*	*	*	
12.San Lucas	*	*	*	*	*	
13.Cuatro Calles	*	*	*			
14.Toabré	*	*	*	*	*	*
15.Tortuguita	*	*				
16.Victoria	*	*	*	*	*	*
17. Cascajal	*	*	*	*		
18.Botija	*	*	*	*		
19.Moreno	*	*				
20.Guabal	*	*				

Elaborado por el Consorcio
**Estuario

En la cuenca del río Indio las especies *M. crenulatum* y *M. acanthurus* no fueron colectadas en los ríos La Conga e Indio Nacimiento, Cuadro 6.8-1 *M. carcinus* y *M. crenulatum* no fueron colectados en el río Caño Rey. *M. crenulatum* y *M. acanthurus* tampoco fueron colectados en el río Platanal, cuadro 6.8-2.

Es preciso resaltar que los tres ríos, en donde no aparecen las especies *M. crenulatum* y *M. acanthurus* coinciden en la clasificación del Sistema Hídrico de Altura (SHA), en donde la temperatura de estos fluctúa entre 22-25 °C en la temporada lluviosa y entre 22-24 °C en la estación seca. Probablemente la temperatura y la altura son factores limitantes para que estas especies de camarones remonten río arriba. No obstante, la ausencia de estas dos especies en el río La Conga, aún cuando pertenece a la clasificación de Sistema Hídrico de Bajura de Corrientes Lentas (SHBCL) y su punto de elevación está en el límite, la temperatura en el sitio de muestreo fue exactamente igual a la del río Platanal (25.2 °C y 24.0 °C temporada lluviosa y seca respectivamente). En el caso del fenómeno migratorio hay que señalar que la migración de estos camarones es temporal y ha coincidido su presencia en los ríos Membrillar, Caño Rey y La Lavandera, que son estuarinos, con la época lluviosa, donde las salinidades son aún más bajas, por lo que el desplazamiento pudiera estar más asociado a la obtención de la fuente de alimento que a los cambios de salinidad. De hecho los valores de salinidades reportadas para estos ríos en ambas temporadas fueron de 0,0.En el Mapa 6.8-1 se presenta la distribución de los sitios en que fueron colectadas las especies de crustáceos (*Macrobrachium*) de interés especial.

6.9 ESPECIES DE INSECTOS ACUÁTICOS DE INTÉRES ESPECIAL

6.9.1 INTRODUCCIÓN

En Panamá no existe un registro organizado que permita tener un número ni siquiera aproximado de la cantidad de insectos acuáticos en el país.

En un intento por estimar muy parcialmente los insectos acuáticos que ocurren en Panamá a continuación se hace un resumen de la información obtenida.

Filo Arthropoda, Clase Insecta.

- **ORDEN ODONATA**

Uno de los trabajos más completos con relación a un área específica es el de May (1979) para Odonata en la Isla de Barro Colorado. Donelly (1992) menciona 176 especies de Odonata sólo para el área del Canal (Cuenca Tradicional) y tiene algunos registros de Cerro Azul y Cerro Jefe. Belle y Quintero (1992) mencionan 15 especies para la familia Gomphidae, además incluyen algunos registros de May (1979).

- **ORDEN EPHEMEROPTERA**

Flowers (1992) presenta una lista para Panamá y Costa Rica (mezclada). Iván Luna (1985-1986) con la ayuda del Dr. Wills Flowers hizo una compilación de Ephemeroptera de Panamá, y en ese entonces se registraron 14 especies.

- **ORDEN PLECOPTERA**

Pier Paul Harper (1992) presenta 15 especies del género Anacroneuria (Plecoptera: Perlidae) y menciona la posibilidad de que en Panamá sólo se presente la familia Perlidae, porque es la tendencia en América Central.

- **ORDEN TRICHOPTERA**

En 1992, con ayuda de Oliver Flint (NMNH, Smithsonian, Washington) Yolanda Águila pudo compilar las especies de Trichoptera de Panamá. Se reportaron, hasta ese entonces 168 especies, pero se hace la observación de que las colectas no son en toda la República. En el año de 1996 un especialista en los E.U.A. reportó que tenía de cinco a seis especies nuevas para Panamá.

- **ORDEN DIPTERA**

Familia Chirmonodiae. Se reportan 1500 a 2000 especies en el neotropico según De la Rosa (1997). No existe reporte organizado para Panamá.

Familia Simulidae. Méndez y Petersen (1981) reportan 21 especies de simúlidos en Panamá.

6.9.2 CRITERIOS PARA DESIGNAR LOS INSECTOS ACUÁTICOS DE INTERÉS ESPECIAL

En el grupo de insectos acuáticos asociados a hojarasca se han seleccionado como 'Especies de Interés Especial' las incluidas en familias Chironomidae, Simuliidae, Leptohyphidae, Hydropsychidae y Perlidae en base a criterios de importancia ecológica, médica y de potencialidad como indicadores o sensores de calidad del agua. Sin embargo, se hará énfasis en las familias Chironomidae y Simuliidae.

6.9.3 LOS INSECTOS ACUÁTICOS DE INTERÉS ESPECIAL

A continuación se presenta una reseña sobre los diferentes grupos de insectos acuáticos considerados de interés en este estudio. En la reseña se destaca la potencialidad de estos grupos como indicadores de calidad ambiental, su distribución por cuenca y sitios de colecta.

6.9.3.1 FAMILIA CHIRONOMIDAE

Los quironómidos (Diptera: Chironomidae) o mejor conocidos como gusanos rojos o de sangre incluyen especies en hábitat muy diversos (Pinder, 1986). De acuerdo con De La Rosa (1997) en el Neotrópico pueden existir de 1500 a 2000 especies aunque actualmente se han descrito 400 especies de la región Neotropical. **Desempeñan un papel importante en la determinación de la eutrofia en lagos** (Saether, 1979), la producción secundaria de los ambientes acuáticos (Benke et al., 1984; Berg, 1992; Berg, 1995) y como fuente de alimento de salmones (Elliott, 1967). Además, **son utilizados para detectar contaminación por Cadmio** (Yamamura et al., 1983), **Cobre** (Aziz et al., 1991), **Plomo** (Michailova y Belcheva, 1990) e incluso, para determinar el efecto de **aplicación de herbicidas en aguas correntosas (Wallace et al., 1991)**. Por otro lado, Brown et al., (1997) y Águila (1998) demostraron su utilidad en la discriminación de corrientes intermitentes que habían sido afectadas por diferentes prácticas forestales. Recientemente, Águila y Pardo (2001) los utilizaron para diferenciar corrientes de agua que difieren en condiciones físico-químicas, logrando discriminar Quebrada Ancha y Limón (Colón) de los ríos Chilibrillo y Chilibré (Panamá).

En el contexto de este estudio, la familia Chironomidae tiene un potencial valioso para ser utilizado como indicador de cambios extremos en las condiciones de la calidad del agua. Además, parecieran representar un factor importante en términos de biomasa animal determinante en la cadena trófica, toda vez que son fuente alimenticia para muchos peces.

Tomando en consideración las colectas de la estación lluviosa y seca se puede concluir que las colectas de larvas de la familia Chironomidae fueron más abundantes en la estación seca, duplicándose el número de larvas en esta última. Durante la estación lluviosa los sitios en que se colectaron más larvas de quironómidos fueron Qda. Los Uveros (Indio #3), río Membrillar (Indio #1), Qda. Platanal (MB #10), y río Caño Rey (MB #7), en orden de importancia numérica (Ver cuadro en la parte posterior del Mapa 6.9-1 Familias de Insectos Acuáticos de Interés Especial). El río Membrillar y el río Caño Rey fueron clasificados con *pobre calidad del hábitat*. Por otro lado, Los Uveros y Platanal fueron clasificados con *calidad de hábitat subóptima*. De más está resaltar que el grupo de Chironomidae nuevamente permite relacionar tipos de hábitat extremos con las condiciones biológicas.

Durante la estación seca, los sitios en que se colectaron más larvas de quironómidos fueron río Cascajal (CN #17), Ada. Jobito (Indio #2), río Toabré (CN #14) e Indio Nacimiento (Indio #6), en orden de importancia numérica (Ver cuadro en la parte posterior del Mapa 6.9-2 Insectos Acuáticos de Interés Especial). Aunque, el río Cascajal y el Indio Nacimiento fueron clasificados, en la estación lluviosa, con calidad de hábitat óptima y el río Toabré y Qda. Jobito con calidad de hábitat subóptima y pobre, respectivamente, no se puede relacionar la calidad del hábitat de la estación lluviosa con las colectas de la estación seca pues es muy probable que se estén presentando algunos patrones diferentes en cuanto a calidad del hábitat en esta última estación.

Si se compara los mapas de la estación lluviosa y seca que muestran los círculos que representan las familias con abundancia relativa de las Familias de Interés Especial, se observa la distribución de Chironomidae es más amplia durante las colectas de la estación seca. Esto se evidencia al tomar en consideración el mayor número de gráficas circulares que presentan mayor abundancia relativa de Chironomidae (color verde oscuro, sitios 1, 2, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20). Esta ampliación de la distribución de Chironomidae pudiera estar relacionada con la mayor estabilidad de las acumulaciones de hojarasca cuando disminuye la descarga en los ríos y una posible sincronización de ciclo biológico. Este factor resultó determinante para explicar la mayor abundancia de Chironomidae durante la estación seca en el estudio realizado por Águila y Pardo (2001) en corrientes superficiales en el eje de la Transístmica. Además, las condiciones físico-químicas extremas que se pudieran estar

presentando por la disminución de la descarga estarían propiciando la presencia de estos grupos tolerantes.

En el estudio realizado por Brown y colaboradores (1997) se evidenció que los quironómidos aumentaban en número en aquellos lugares que habían sido más afectados o "estresados" por el corte total del bosque, en cambio se presentaban en menor cantidad en aquellos lugares donde la práctica forestal no era muy severa. Podría esperarse entonces que la gran abundancia de estos organismos también esté favorecida por el aumento de partículas en suspensión que aumentan en las corrientes de agua que tienen áreas ribereñas desprotegidas. Es muy conocida la relación de estos organismos con aguas de pobre calidad y con mucha contaminación orgánica, pero también se ha confirmado que son grupos específicos los que se presentan en cada caso.

6.9.3.2 FAMILIA SIMULIDAE

Los **simúlidos** (Diptera: Simuliidae), mejor conocidos como moscas negras, rodadoras o morrongoy tienen importancia médica y veterinaria toda vez que algunas especies pueden transmitir enfermedades al hombre tales como mansonelosis y oncocercosis (África). También pueden transmitir enfermedades a los animales tales como filaria del caballo, la malaria aviar, la mixomatosis en conejo y la Encefalitis Equina del Este (Petersen et al., 1983). Para el Neotrópico y Panamá se han identificado 243 y 21 especies, respectivamente, siendo las especies *S. damnosum, S. ochraceum, S. exiguum, S. callidum, S. quadrivittatum, S. metallicum* y *S. sanguineum* las de mayor impacto en la salud pública (Méndez y Petersen, 1981). De acuerdo con Méndez y Petersen (1981) **los simúlidos se desarrollan en aguas muy oxigenadas y de corrientes fuertes o moderadas de allí que algunos especialistas los consideran útiles como indicadores de calidad de agua.** Las larvas de simúlidos se han especializado en la explotación de las partículas en suspensión en el agua sin discriminar el tamaño de partículas para lo cual utilizan estructuras cefálicas a manera de abanicos y secreciones (Margalef, 1983). Wallace y Webster (1996) los clasifican como organismos filtradores y los consideran como importantes en el funcionamiento del ecosistema toda vez que remueven partículas orgánicas finas que se perderían a lo largo del tramo del río y además las concentran en forma de heces haciéndolas disponibles a otros invertebrados. En el contexto de este estudio los simúlidos se han considerado de importancia médica (ver numeral 6.2. Especies de Insectos Hematófagos de Interés Especial).

Tomando en consideración la estación seca y lluviosa se puede concluir que los simúlidos fueron más abundantes en la estación seca, aunque la diferencia no fue tan notoria como en los quironómidos. Los sitios que presentaron mayor abundancia de simúlidos en la estación lluviosa fueron Qda. Los Uveros (Indio #3), río Moreno (CN #19), Qda. Tortuguita (CN #15) y río Las Marías (Indio #4) en orden de importancia numérica (Ver Cuadro 6.9-1 Importancia médica y Mapa 6.9-1). Durante la estación seca los sitios que presentaron mayor cantidad de simúlidos fueron Qda. Los Uveros (Indio #3), Indio Nacimiento (Indio #6), río Las Marías (Indio #4) y río Guásimo (MB #9) en orden de importancia numérica (Ver Cuadro 6.9-2 y Mapa 6.9-2). Para este grupo se puede utilizar el enfoque de calidad de hábitat que se utilizó para Chironomidae pues este grupo generalmente responde a características físicas diferentes a las que fueron consideradas en la evaluación del hábitat del tramo. En este caso sería más útil considerar variables tales como descarga, elevación, velocidad de la corriente y partículas en suspensión.

Si se comparan los mapas de la estación lluviosa y seca, es evidente que ha diferencia de la distribución de los quironómidos, la de los simúlidos se observa más limitada durante la estación seca y se circunscribe a tres estaciones del río Indio (#3, #4, #5) y una del Miguel de la Borda (#9) que están relativamente cerca. Los sitios 3, 5 y 9 son caracterizados pertenecientes al Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta (SHBCL) (tierras bajas) y el 9 es considerado Sistema Hídrico de Altura (tierras altas) (ver clasificación de Sistemas Hídricos). Esto no sorprende pues ya anteriormente se tuvieron colectas considerables de larvas de simúlidos en tierras bajas, aunque la mayoría de los documentos que hablan de estas larvas las consideran como típicas de aguas correntosas de tierras altas.

Estos resultados podrían estar indicando que están en juego otros factores en la determinación de la distribución de los simúlidos, probablemente la cantidad de materia orgánica disuelta o partículas finas en suspensión.

6.9.3.3 LAS FAMILIAS LEPTOHYPHIDAE E HYDROPSYCHIDAE

Estas familias han sido incluidas como de interés especial debido a que representan, según el especialista, **una fuente alimenticia importante para otros organismos acuáticos, principalmente peces**. Para la República de Panamá se han reportado dos especies de la familia Leptohyphidae (Allen, 1967) y 40 especies de la familia Hydropsychidae (Águila, 1992). **En el contexto de este estudio tendrán importancia ecológica**. Ambas familias registraron en la estación seca, un número cinco veces mayor que el estimado en la estación lluviosa, observándose el mayor aporte en Indio Nacimiento (Indio #6) y en Qda. Los Uveros (Indio #3) (Ver Cuadro 1 y 2, Mapas 6.9-1 y 6.9-2).

Si se comparan los mapas de ambas estaciones se evidencia que en la estación seca estas familias presentaron una distribución más restringida hacia el área de las estaciones del río Indio.

6.9.3.4 LA FAMILIA PERLIDAE

Se incluye toda vez que es considerada como de aguas limpias, claras y de buena calidad. Para Panamá se han reportado 15 especies del género *Anacroneuria* (Harper, 1992). **En el contexto de este estudio tendrá importancia como potencial indicador de calidad del agua**. La colecta de esta familia se duplicó en número para la época seca. Durante la estación lluviosa los sitios que presentaron mayor número de Perlidae fueron río Moreno (CN #19), río Guásimo (MB #9), y río Guabal (CN #20) en orden de importancia numérica (Ver cuadro 1 y 2, Mapas 6.9-1 y 6.9-2). En cambio durante la estación seca la mayor abundancia se estimó en Qda. Los Uveros (Indio #3), río Las Marías (Indio #4), y el Río Moreno (CN #19) en orden de importancia numérica (Cuadro 1 y 2, Mapas 6.9-1 y 6.9-2). Es notoria la ausencia de pérlidos en las muestras de la estación lluviosa que corresponden a algunos sitios de la cuenca del Indio (Indio #1, 6), Miguel de La Borda (MB# 7,8) y Coclé del Norte (CN #11, 12, 14, 15, 17,). La distribución de Perlidae, en este estudio, no presenta un patrón específico toda vez que se presenta en hábitats tanto de tierras bajas como altas. Nuevamente, pareciera que otros factores están determinando la presencia de este grupo en las zonas de estudio consideradas. Generalmente, esta familia está ampliamente distribuida en zonas de altura y asociadas a la hojarasca acumulada entre las rocas, observándose aquí los individuos más grandes.

6.10 ESPECIES DE PECES DE INTERÉS ESPECIAL

6.10.1 INTRODUCCIÓN

En Panamá se han registrado aproximadamente 190 especies de agua dulce, de las cuales 56 son endémicas en la Región Occidental se registraron 46 durante este estudio, de estas últimas 30 son de interés especial: 24 de interés como alimento, tres raras, dos no determinadas, una se considera el primer registro para el área.

6.10.2 CRITERIOS PARA LA DESIGNACIÓN DE ESPECIES DE PECES DE INTERÉS ESPECIAL

- **Especies de importancia como alimento:**

En esta categoría se incluyen todas las especies que son utilizadas por el hombre para sustento y como fuente de alimento (en especial proteína). La categoría incluye 13 géneros diferentes pertenecientes a 11 familias.

- **Especies indeterminadas y nuevas:**

Este grupo incluye especies que se han reportado como nuevas para el área y que aun no han sido descritas. Se incluyen en este grupo dos géneros de dos familias diferentes

- **Especies raras:**

Se clasifican como especies raras aquellas especies que no se reportan como comunes en los hábitats muestreados. Se incluyen en esta categoría tres géneros pertenecientes a tres familias.

- **Especies que representan primer reporte para la Región:**

En este grupo se incluye las especies que no han sido reportada anteriormente en está área.

Cabe destacar que la clasificación que aquí se presenta se basa en la utilidad del pez y en su importancia científica.

6.10.3 ESPECIES DE PECES DE INTERES ESPECIAL

6.10.3.1 PECES DE IMPORTANCIA COMO ALIMENTO

En el área de los ríos de Coclé del Norte, río Indio y Miguel de la Borda, ubicadas en la vertiente caribeña de Panamá y comprendidas en el área de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá, existen diversas especies de peces de agua dulce y periféricos que son utilizados de una forma u otra por la mayoría de los pobladores, ya sea como subsistencia (alimento) o para fines comerciales (venta).

Entre las principales especies se puede señalar las especies de sábalos (*Brycon chagrensis* y *Brycon obscurus*), pejeperros (*Hoplias*), barbudos (*Rhamdia quelen* y *Rhamdia laticauda*), sardinas de río (*Astyanax aeneus*, *Gephyrocharax intermidius*, *Roeboides sp.* indet.), chupapiedras (*Ancistrus chagresi*), las cuales son consideradas como peces primarios, los cuales son habitantes de aguas estrictamente dulce y no tienen mucha tolerancia a la salinidad.

Igualmente existen otros peces secundarios, los cuales tienen mayor tolerancia a la salinidad, como son los ciclidos (*Vieja maculicauda* y *Aequidens coreoleopunctatus*).

Por otro lado, existen algunos peces periféricos que son capaces de habitar en estuarios, como los robalos (*Centropomus undecimalis*), roncadores (*Pomaldasys croco*), lisas (*Agnostomus monticola* y *Joturus pichardi*), muchos de los cuales penetran las aguas continentales para completar su ciclo de vida.

Es importante señalar que en el área de estudio se da cada año un evento no reportado hasta el momento, el cual es de suma importancia para la sobrevivencia de algunas especies de agua dulce de la zona. Este evento es la migración río arriba de miles de alevines y juveniles de peces de agua dulce. Esta migración se da aproximadamente dos veces por año y durante este tiempo los campesinos capturan con trampas especiales o "churucos" estos animales y los ponen a secar al sol para luego comercializarlos.

En los mapas 6.10-1 y 6.10-2 se muestra la distribución en que fueron colectados los peces de importancia especial como alimento.

6.10.3.2 ESPECIES INDETERMINADAS

- ***Roeboides sp. indet.* de la Región Occidental**

Esta especie es típica de las aguas tranquilas o sea remansos de los ríos y riachuelos de la vertiente del Caribe central del país, principalmente en el área o drenaje del río Coclé del Norte. Por lo general se encuentra asociada a otros carácidos (sardinas) que viven en estos hábitats dulceacuícolas. Su coloración, en la mayoría de los casos, es plateada y posee una mancha humeral negra (bastante conspicua) en los costados, y que se puede observar en todas las etapas de su crecimiento. Esta última característica además del gran número de escamas de la línea lateral (82 a 87 escamas) sirve para diferenciarla fácilmente de la otra especie del caribeña el ***Roeboides guatemalensis,*** que habita en la cuenca del río Chagres.

En el área de estudio se encontró principalmente la Cuenca de Coclé del Norte. También se encontraron especimenes en las cuencas del río Miguel de la Borda e Indio, lo cual parece indicar que las especies esta migrando a estas áreas.

- ***Rivulus sp. indet.* de la Región Occidental**

Estos son peces pequeños, con cabeza plana y boca terminal ancha. Son pobres nadadores, viven a las márgenes de los ríos, y tienden a esconderse bajo hojas y piedras. En general no habitan en las corrientes. Se alimentan de invertebrados y peces pequeños. Tienen un cierto nivel de tolerancia a la salinidad. No se dispersan fácilmente. Existen al menos cuatro especies de *Rivulus* en el área de la Región Occidental de la Cuenca del Canal, de las cuales solo una ha sido descrita (*Rivulus frommi*) y representan nuevos records para el país. Las cuatro especies difieren en su patrón de coloración. Estudios preliminares con marcadores moleculares indican que estas especies también se diferencian en su material genético.

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal estas especies se encuentran en todas las cuencas. Sin embargo, dado el hecho de que no se ha hecho una descripción formal de las cuatro especies existentes en el área, realmente es muy difícil determinar la distribución de cada especie en esta región.

En el Mapa 6.10-3 se muestra la distribución en que fueron colectadas las especies de peces por determinar.

6.10.3.3 ESPECIES RARAS

- ***Anguilla rostrata* de la Región Occidental**

Se encuentra en ríos del Caribe entre 0 y 20 m de altura en aguas estancadas hasta corrientes de moderada intensidad. Se alimenta de insectos acuáticos, peces y crustáceos. Pueden vivir

en ríos y lagos a veces bastante alejados de mar. Estos peces pasan la mayoría de su vida en agua dulce, pero migran al mar con fines reproductivos.

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal se reportaron solo dos especimenes en el río Cocle de Norte.

- ***Gobiesox nudus* de la Región Occidental**

Estos peces tienen la apariencia de renacuajos, con la cabeza aplastada y cuerpo diminuto. Su cuerpo es desnudo sin escamas y tienen una ventosa toráxica. Hábitat ríos y riachuelos entre 25 y 580 m de altura. Ha sido encontrado en corrientes de mucha velocidad. Se alimenta de peces e insectos acuáticos. No se sabe si este pez se reproduce en agua dulce o en el mar.

En este estudio, se encontraron estos peces en las tres cuencas, en ríos de corrientes rápidas y en aguas estuarinas.

- ***Gobionellus sp.***

Esta especie se caracteriza por su cuerpo delgado, alargado y cabeza moderada, con dientes mandibulares y escamas ctenoides. Se distribuye desde Belice hasta Panamá. Se ha reportado también en la Florida, Bahamas y las Antillas Mayores y Menores. Los gobionelos son peces estuarinos de fondo; se encuentran generalmente en aguas muy turbias, salobres, de fondo lodoso; ascienden a ríos de agua dulce. En Florida se han colectado especimenes en aguas con salinidad que fluctúa entre 0.0 a 13.0 ppt., lo cual indica que este pez tiene gran capacidad de osmoregulación, y se colectaron principalmente en la estación seca cuando la temperatura del agua iba en aumento. Estas especies se han reportado en área del Canal de Panamá. Sin embargo, no es una especie que se encuentra comúnmente en estas aguas.

En el Mapa 6.10-4 se muestra la distribución en que fueron colectadas las especies de peces "raras".

6.10.3.4 ESPECIES QUE REPRESENTAN PRIMER REPORTE PARA LA REGIÓN

A. Anchoviella elongata

Esta especie se distribuye desde la costa del Caribe de Colombia hasta el sur de Belice. Este pez se caracteriza por la forma de su cuerpo delgada con ojos grandes. Se han colectado especimenes en aguas salobres. En Panamá se han reportado individuos de esta especie en el área del Canal de Panamá. Sin embargo, no se había colectado individuos de *Anchoviella* al oeste de Panamá. Por lo tanto el espécimen colectado en el río Miguel de la Borda representa el primer récord para esta área.

Se conoce muy poco acerca de su ecología.

Ver mapa 6.10-5. Primer registro en la región.

6.10.3.5 OTROS ASPECTOS IMPORTANTES

A continuación se presenta algunos aspectos sobre las especies de peces de interés especial. En adición al consumo local y a su importancia biológica, ya sea como especie rara o endémica, los peces de agua dulce también representan fuentes de ingresos como peces ornamentales o en la producción a gran escala para consumo humana (acuicultura). En el caso de Panamá, estas áreas no se han desarrollado extensivamente, pero son aspectos que deben ser considerados.

- **Los Peces Ornamentales y el Mercado Global**

Los peces ornamentales de aguas continentales se definen como aquellas especies que pueden ser mantenidos en acuarios, estanques o en cualquier otro tipo de recipiente con fines ornamentales, actuando como un elemento decorativo o recreativo" (Rayaro, 1993). No hay mucha información con respecto a los peces que son considerados ornamentales en Panamá pero se pueden obtener algunas generalizaciones de la literatura fuera de Panamá. Panamá no ha aprovechado en gran escala el mercado de peces ornamentales. Sin embargo, hay muchas especies de peces de agua dulce que podrían ser potencialmente utilizadas en el mercado. El éxito del pez ornamental depende del comportamiento, docilidad, fácil manejo y presentar una forma atractiva para los acuaristas (Rayaro, 1993).

En el mercado global, el valor comercial de los peces ornamentales oscila anualmente cerca de $4.5 mil millones con un crecimiento promedio de exportación resultando en 73 millones por año (www.prompex.gob.pe). Estadísticas tomadas en 1998 muestran que Los Estado Unidos, Alemania, y Japón son países a los que más se ha exportado, dónde Los Estados Unidos representa 34%, Japón 15% y Alemania 9% (www.prompex.gob.pe).

Las especies *Aequidens sp., Rinecloricaria sp.,* and *Gobiomorus sp.* Fueron reportadas como especies de peces ornamentales en la revista Tropical Fish Hobbyist, la cual reporta información acerca de peces ornamentales en el mundo (Sung, 1998). Los siguientes peces son clasificados en Venezuela con importancia relativa en el mercado de peces ornamentales, lo cual es relevante para el área investigada en Panamá (Rayero, 1993).

Familia: Characidae	Familia: Loricariidae	Familia: Poecilidae
Brycon sp.	*Ancistrus sp.*	*Poecilia sp.*
Hephyssobrycon sp.	*Rinecloricaria sp.*	
Familia: Cichlidae	Familia: Eleotridae	
Aequidens sp.	*Gobiomorus sp.*	

- **Acuicultura**

En los años recientes, ha habido un crecimiento en la importancia de la acuicultura en América Latina (FAO, 1998). Desde la mitad de los 1980's hasta la mitad de los 1990's, la acuicultura de agua dulce ha incrementado su aporte en América Latina del 10% al 20% (FAO, 1998). La importancia de la acuicultura radica en el beneficio que representa para la sociedad en la forma de comida y generación de empleos e ingresos. En primer lugar, el pescado es el recurso más importante como fuente de proteína en las áreas pobres, especialmente para la gente que viven en la costa y a lado de los ríos (FAO 1998, Joly 1981). Adicionalmente, la demanda del consumo de pescado ha aumentado en los últimos años, debido a cambios en los hábitos del consumidor lo que representó en Colombia un incremento per cápita desde 1993 hasta 1998 de 3.8 a 6.5 kg/año, y el aumento promedio de Latinoamérica fue de 9 kg/año (Turriago y Jiménez, 2000). El incremento en la popularidad de pescado de agua dulce para consumo ha sido mostrado en Colombia dónde el aporte en la producción nacional ha crecido desde 1990 (3%) hasta 1998 (22%) (Turriago y Jiménez, 2000).

Las especies, *Brycon siebenthalae* y *Brycon moorei sinuensis*, son consideradas como una opción en la acuicultura de Colombia (Turriago y Jiménez, 2000). El genero *Brycon*, podría ser utilizado por sus características biológicas que facilitan a su cultivo en granjas de pesca, lo cual se está investigando actualmente en Colombia (Turriago y Jiménez, 2000). En el caso de Panamá, se considera que la especie *Brycon chagrensis* pudiera ser considerado como una opción para acuicultura. Esta consideración se basa en información recolectada en la especies *Brycon guatemalensis*, la cual es una especies muy cercana a *Brycon chagrensi* y con características moleculares, morfológicas y ecológicas muy similares (Reeves & E. Bermingham, dato sin publicar & González, entrevista). *Brycon guatemalensis* alcanza un tamaño máximo de 500 mm y peso hasta de 4.3 kg (Bussing, 1998). Se encuentra entre 0 y 600 m de altura, puede habitar en varios ríos, quebradas y hasta lagos, además puede resistir

el rango de temperaturas entre 21 y 34° C (Bussing, 1998). *Brycon guatemalensis* es muy importante en el mercado nicaragüense, dónde se vende su carne (Villa, 1982).

En la cuenca investigada del río Indio, *Brycon chagrensis* ha sido investigado por su importancia para la subsistencia de los campesinos, ya que los campesinos traen su pescado al mercado local para la venta, lo que representa un recurso económico para ellos (Joly 1981, Entrevista González 2002). Uno de los requisitos para el éxito de un pescado en el mercado es su sabor y la gente de Río Indio usa una técnica para dar sabor a *Brycon chagrensis* usando hojas del *Piper auritum* (Joly, 1981). La gente alimenta los peces con las hojas del *Piper auritum* lo que hace el pescado más sabroso (Joly, 1981).

La especie *Brycon chagrensis* merece mas investigaciones para estudiar su potencial para acuicultura. Se requiere mas investigación sobre su ciclo biológico y condiciones optimas para su cultivo. Su tolerancia a un amplio rango de temperaturas y habitas combinado con su tamaño y sabor hacen de *Brycon chagrensis* la especie ideal para su cultivo y producción.

6.10.4 ACTIVIDADES NATURALES Y AQUELLAS CREADAS POR EL HOMBRE QUE REPRESENTAN UNA AMENZA A LAS ESPECIES DE PECES DE INTERÉS ESPECIAL

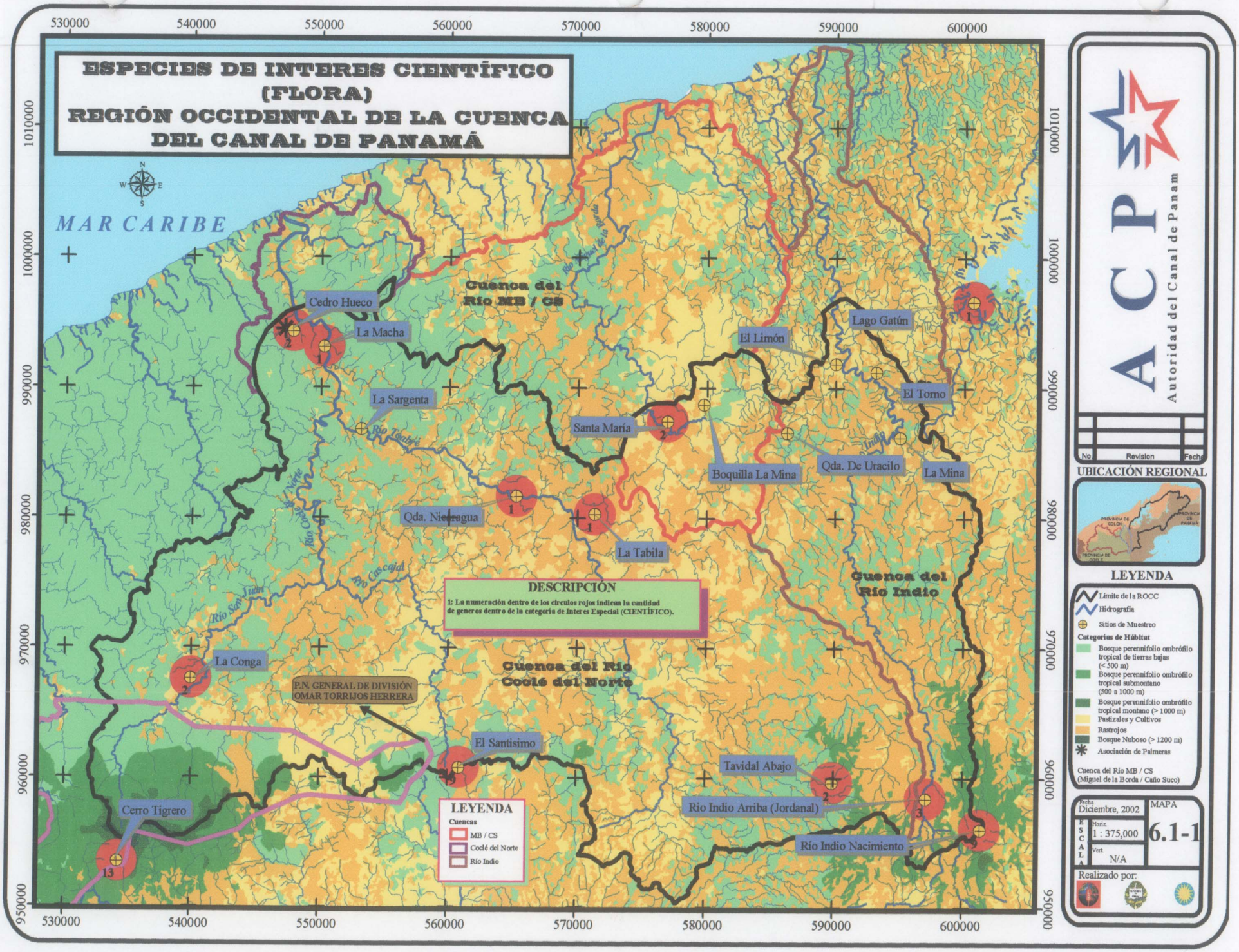
En general actividades como el pastoreo, la deforestación, el uso excesivo de los recursos naturales, y el uso de químicos, entre otras, representan actividades que modifican los hábitats naturales de las especies. Esto trae como consecuencia un desbalance ecológico que afecta la supervivencia de muchas especies. En el caso especifico de las especies nuevas (no descritas) es de especial interés el mantener sus hábitats ecológicos ya que las perturbaciones podrían traer como consecuencia la extinción de estas especies. A continuación presentamos algunas de estas actividades y su efecto en los sistemas acuáticos.

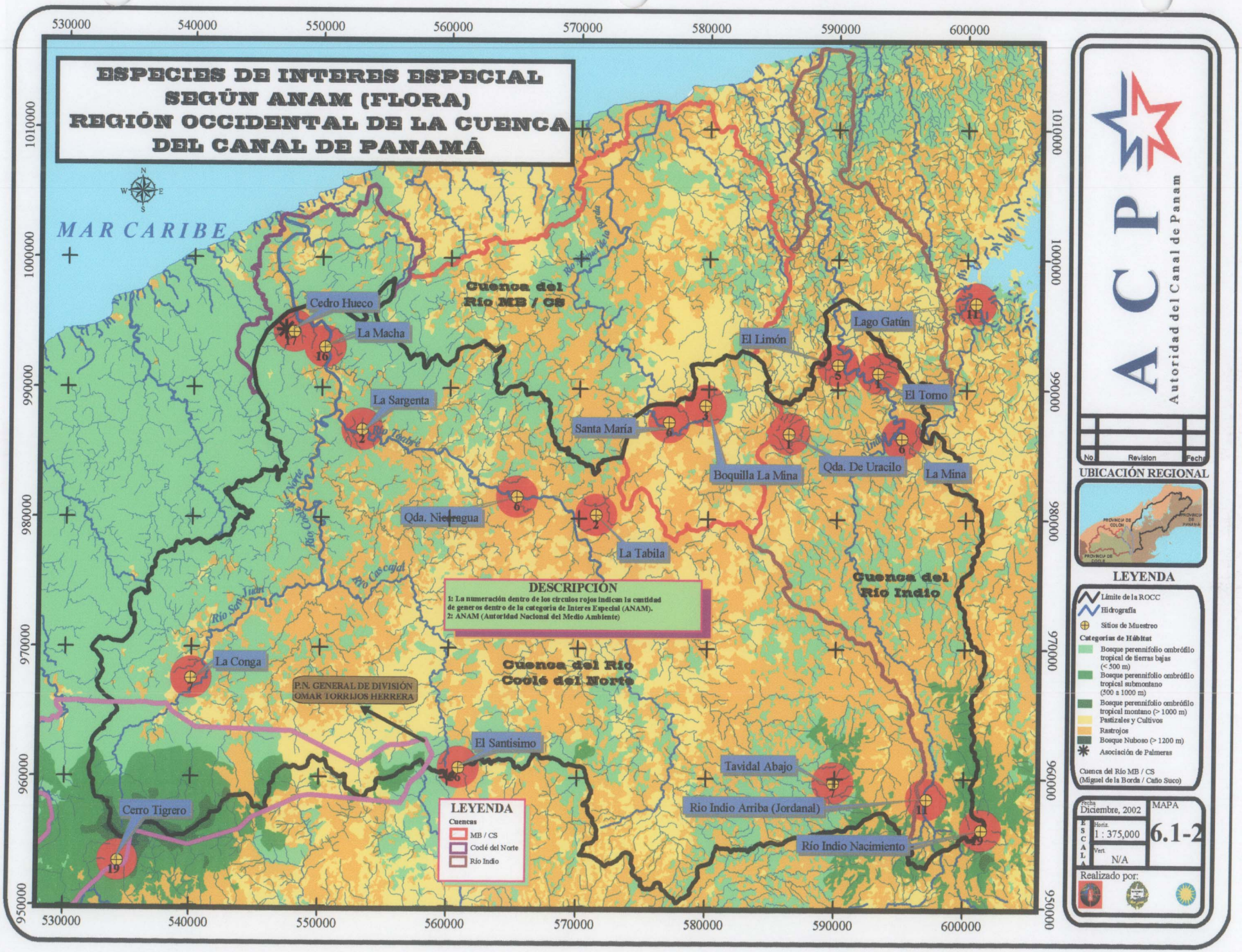
- **Fuentes de contaminación no puntuales**

Este tipo de contaminación proviene de fuentes difusa y se transporta usualmente a través de aguas lluvias a las aguas superficiales y subterráneas. Este tipo de contaminación incluye una variedad de químicos y nutrientes contaminantes que degradan la calidad del agua. De especial interés son los sedimentos producto de la erosión descontrolada, los cuales puedes suavizar el fondo de los cauces, afectando el hábitat de muchas especies acuáticas. Actividades tales como la agricultura, algunas actividades forestales, tala de árboles, desarrollo urbano y suburbano y la construcción de carreteras contribuyen a la erosión.

- **Presencia o introducción de especies no nativas**

La introducción ya sea accidental o a propósito de especies no nativas en ecosistemas acuáticos, interfiere con las especies nativas a través de la competencia por recursos limitados y también a través de la depredación de las especies nativas. Como consecuencia, las especies nativas tienden a ser desplazadas de sus nichos ecológicos naturales o desaparecen.


ESPECIES DE INTERES CIENTÍFICO
(FLORA)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cedro Hueco
La Macha
La Sargenta
Santa María
El Limón
Lago Gatún
El Torno
Boquilla La Mina
Qda. De Uracilo
La Mina
Qda. Nicaragua
La Tabila
La Conga
El Santisimo
Tavidal Abajo
Rio Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
Cerro Tigrero
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Toabré
Río Cascajal
Río San Juan
Río Coclé del Norte
Río Indio
DESCRIPCIÓN
1: La numeración dentro de los círculos rojos indican la cantidad de generos dentro de la categoría de Interes Especial (CIENTÍFICO).
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
6.1-1
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

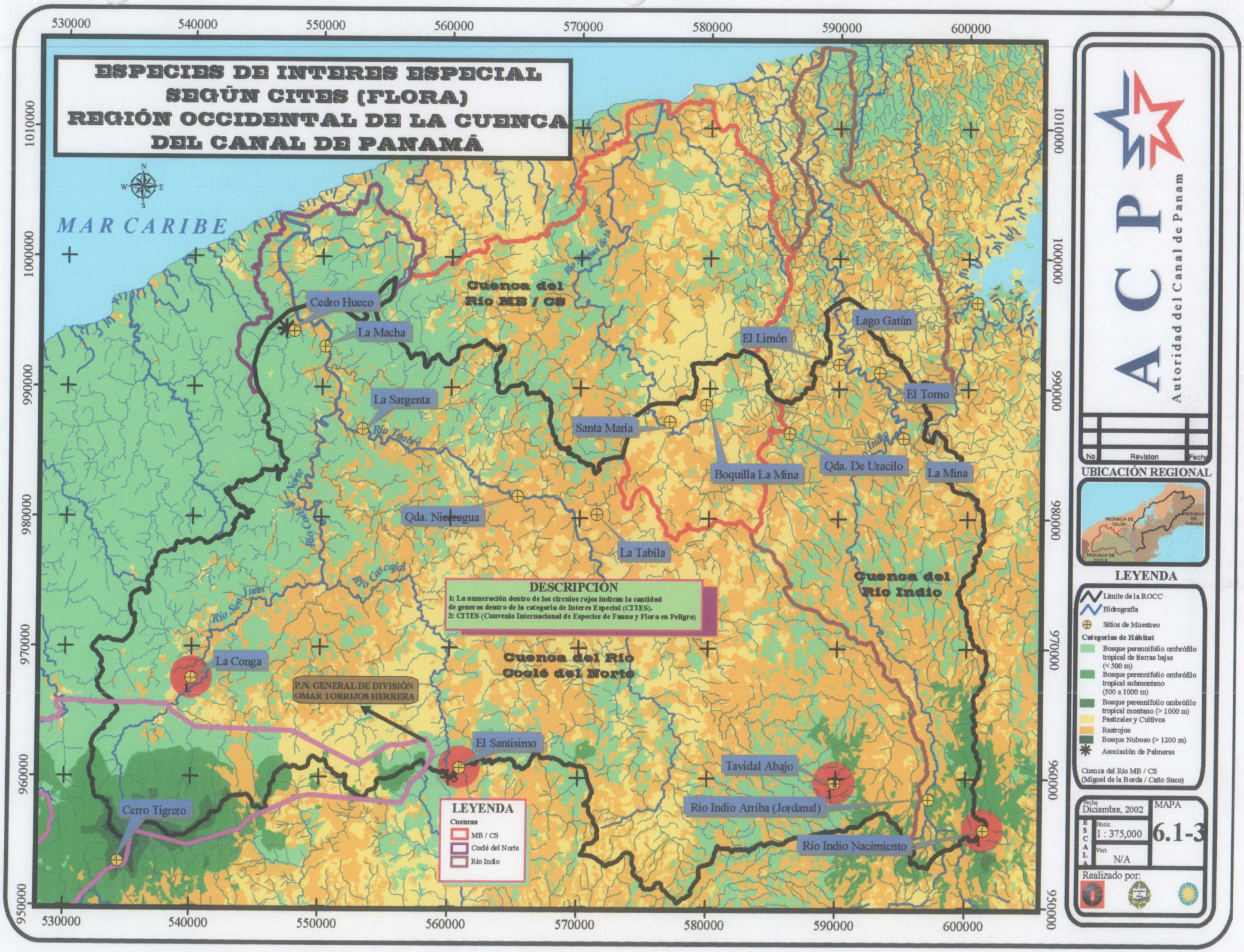
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.1-2
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

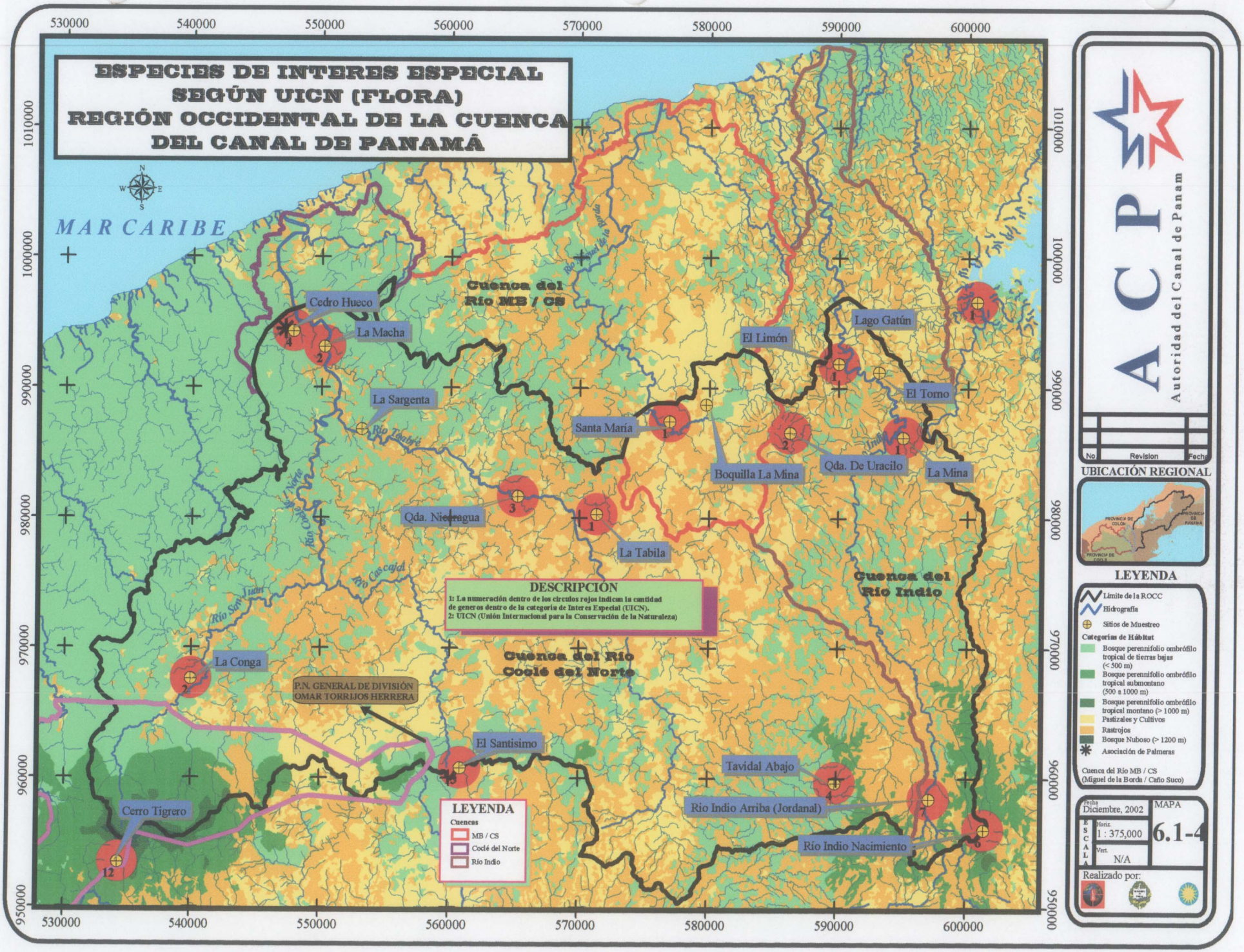
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.1-3
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

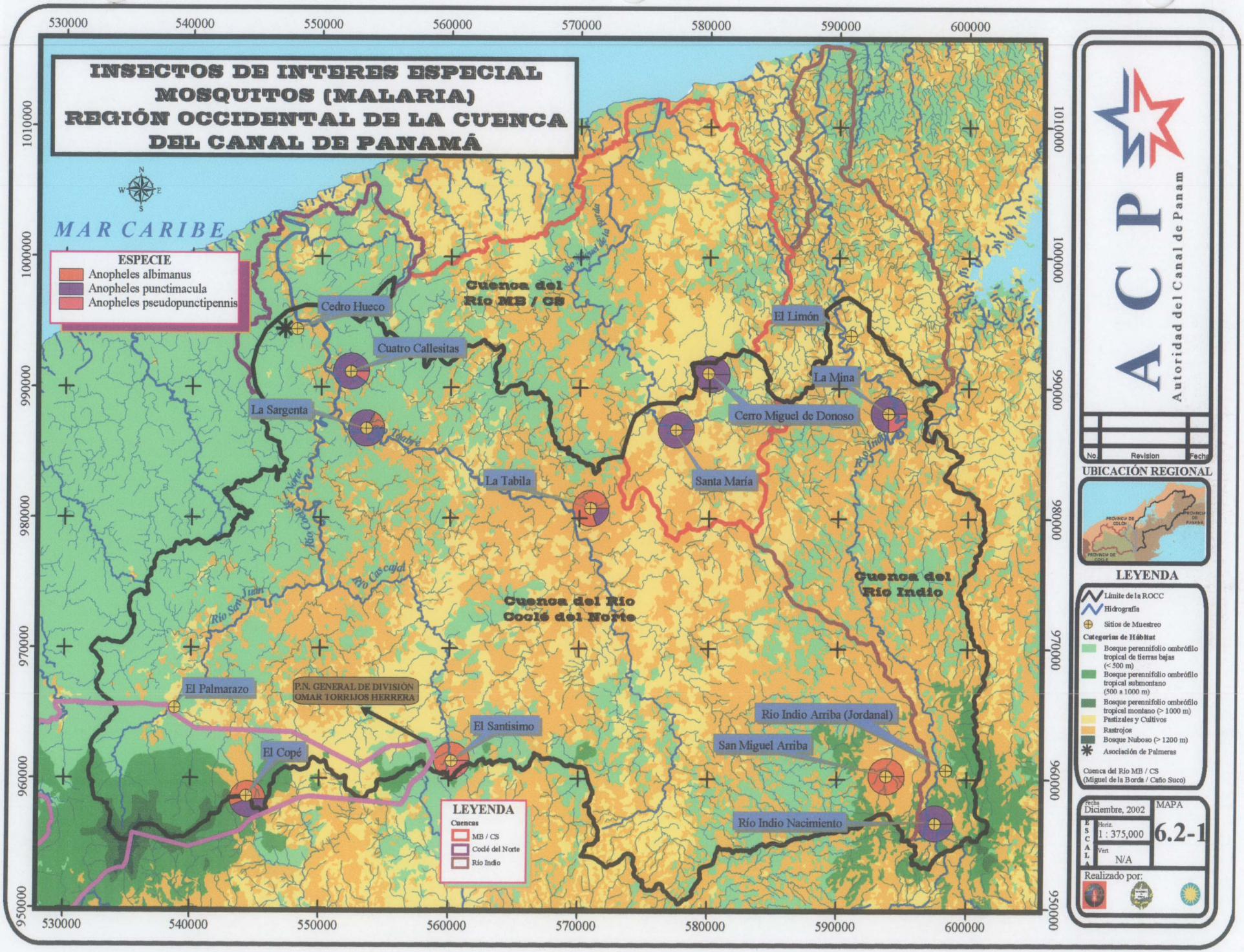
Categorías de Hábitat

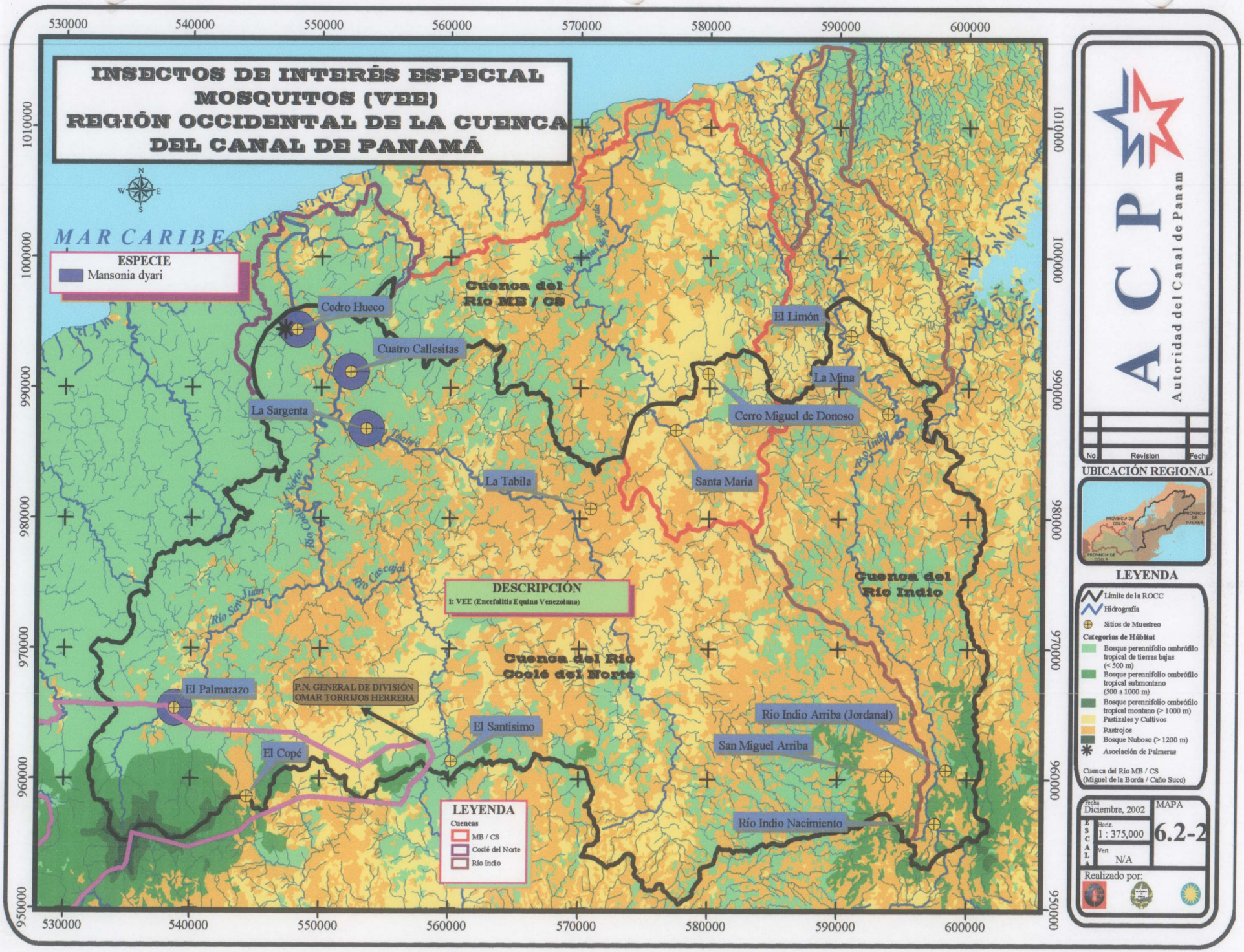
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.1-4
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


INSECTOS DE INTERES ESPECIAL
MOSQUITOS (MALARIA)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Anopheles albimanus
Anopheles punctimacula
Anopheles pseudopunctipennis
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
Rio Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
A C P
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
6.2-1
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

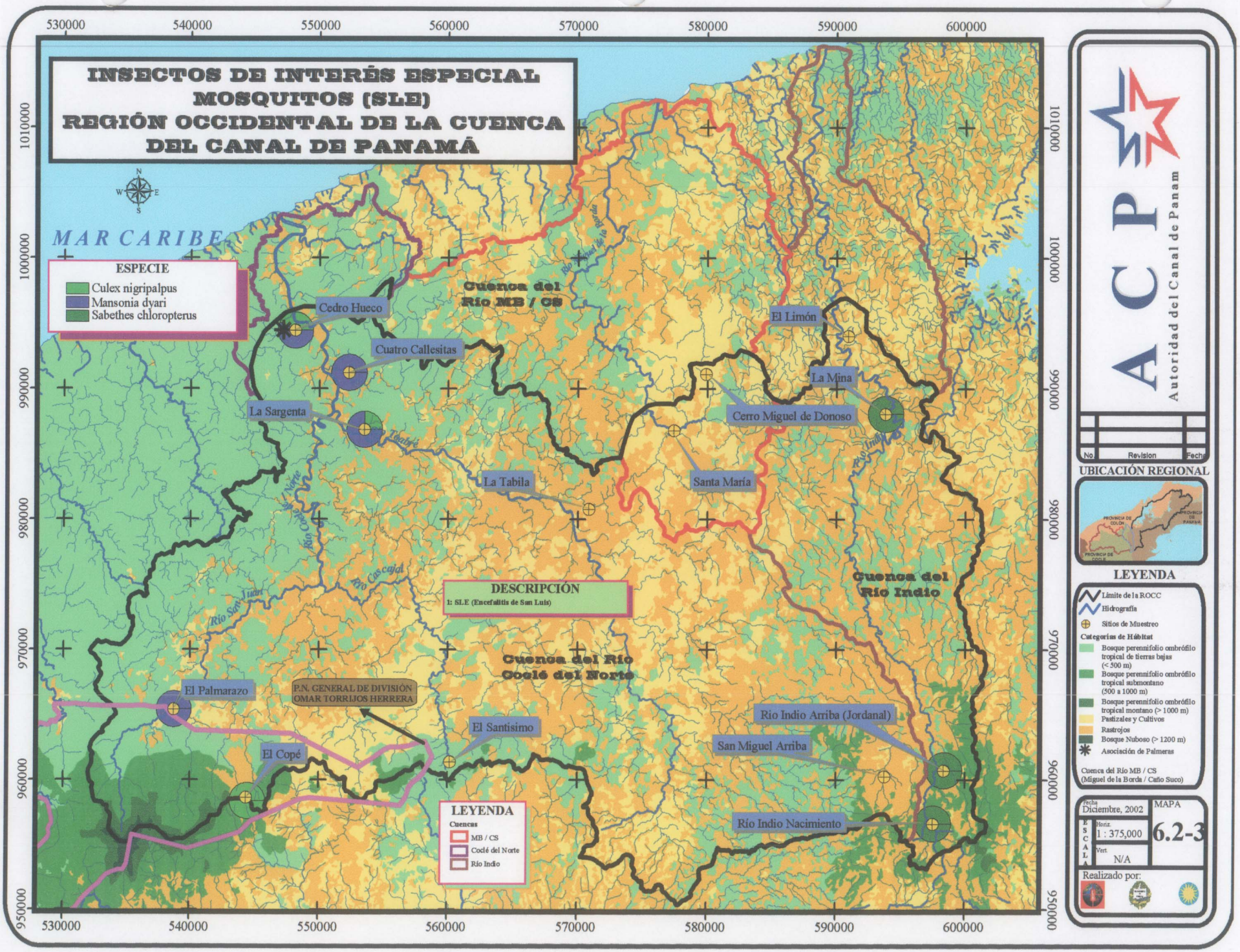
Categorías de Hábitat

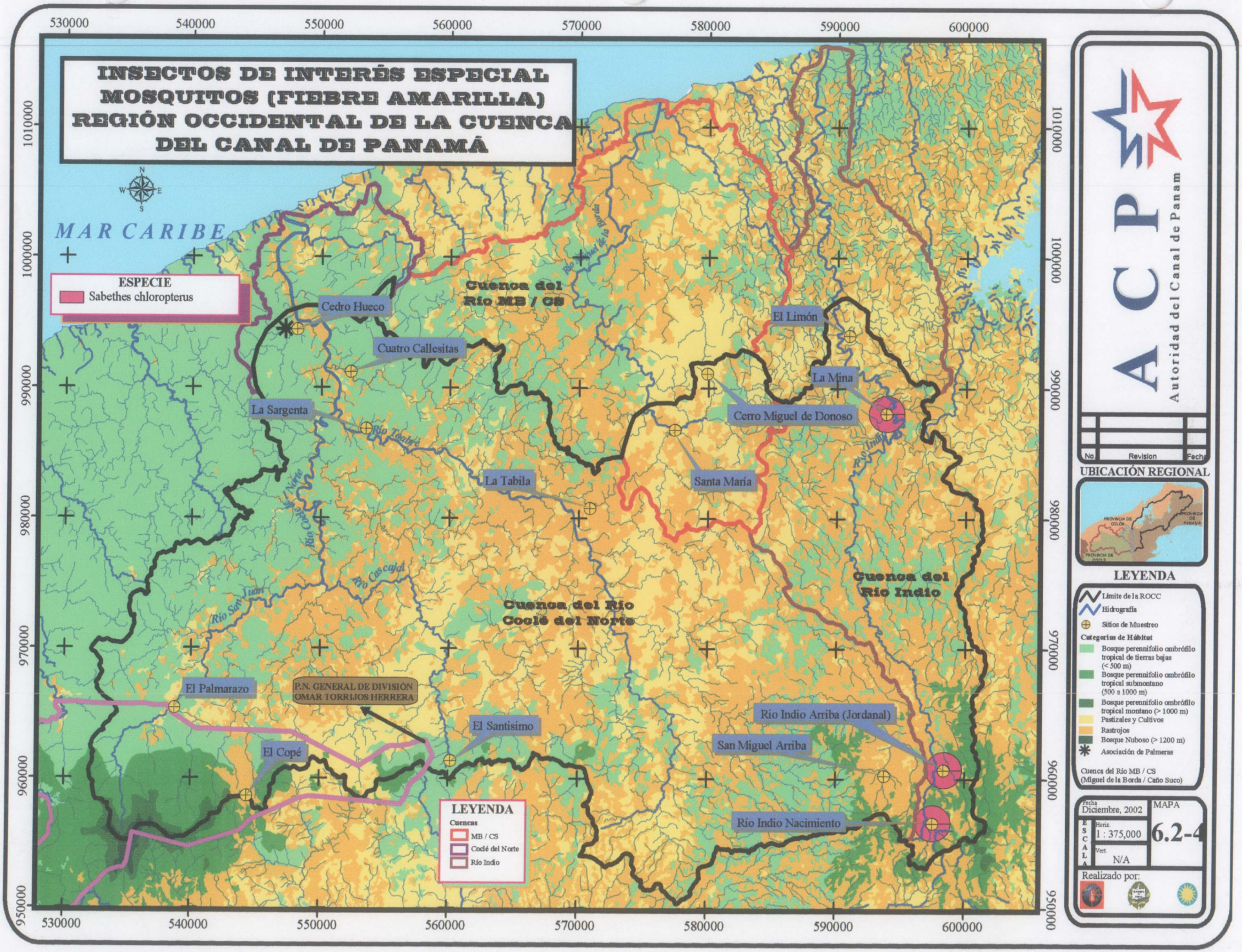
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.2-2
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL
MOSQUITOS (SLE)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Culex nigripalpus
Mansonia dyari
Sabethes chloropterus
Cuenca del Río MB / CS
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
Río Indio
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
DESCRIPCIÓN
1: SLE (Encefalitis de San Luis)
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
Rio Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
6.2-3
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

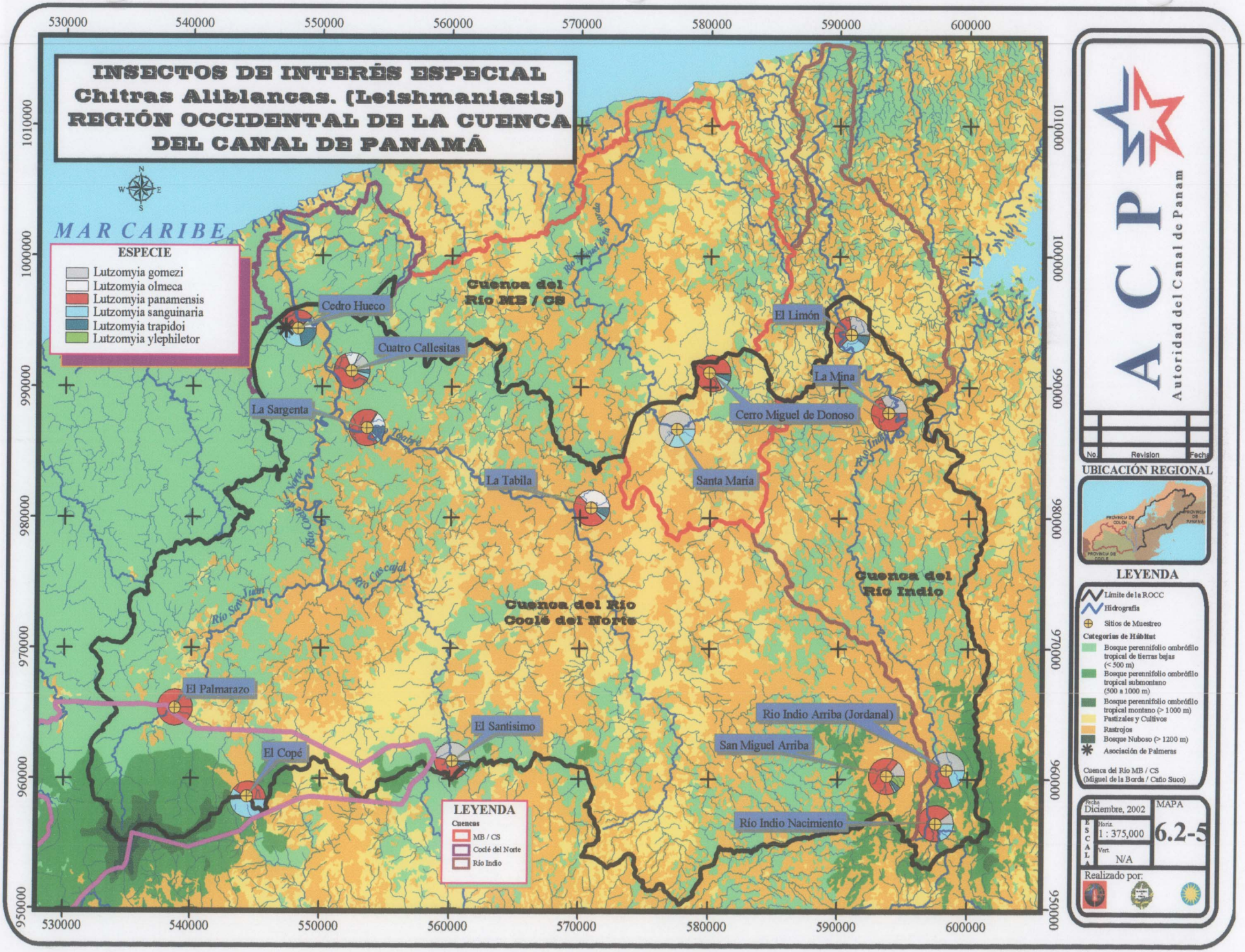
Categorías de Hábitat

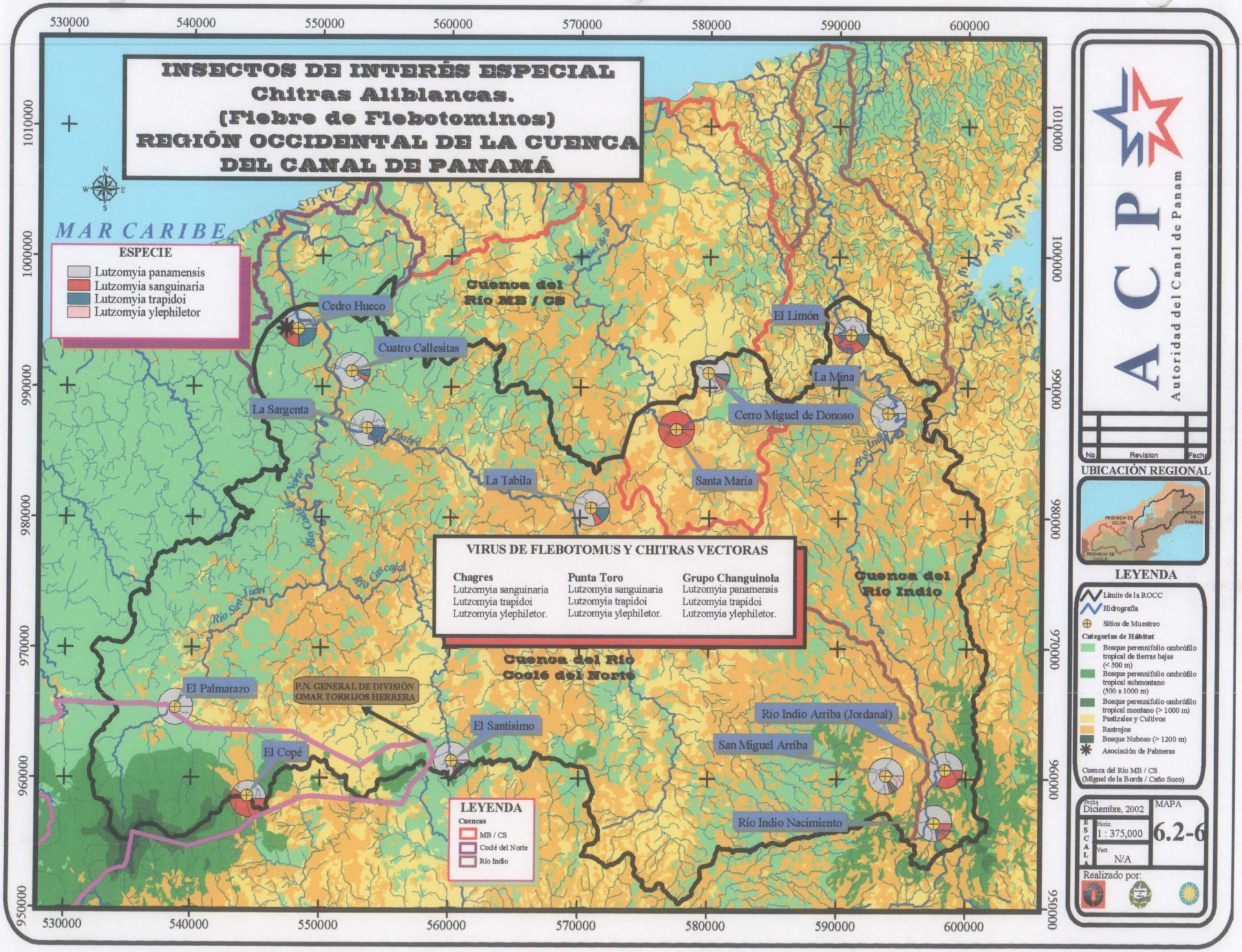
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

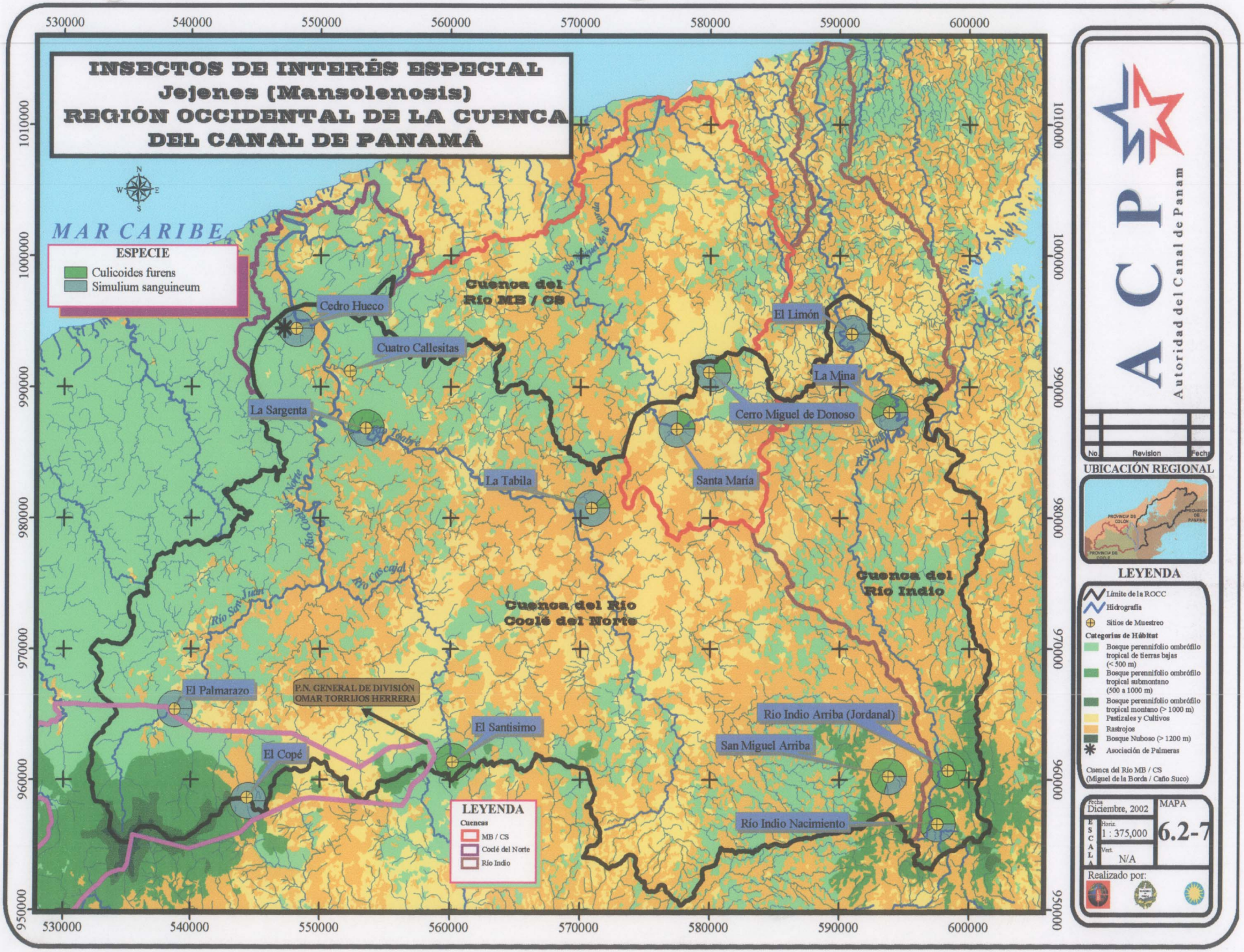
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.2-4
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL
Chitras Aliblancas. (Leishmaniasis)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Lutzomyia gomezi
Lutzomyia olmeca
Lutzomyia panamensis
Lutzomyia sanguinaria
Lutzomyia trapidoi
Lutzomyia ylephiletor
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
El Palmarazo
El Copé
El Santísimo
Río Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Río Indio
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
A C P
Autoridad del Canal de Panamá
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
6.2-5
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL
Chitras Aliblancas.
(Fiebre de Flebotominos)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Lutzomyia panamensis
Lutzomyia sanguinaria
Lutzomyia trapidoi
Lutzomyia ylephiletor
Cuenca del Río MB / CS
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
Río Teabré
Río Indio
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Río Miguel de la Borda
VIRUS DE FLEBOTOMUS Y CHITRAS VECTORAS
Chagres
Lutzomyia sanguinaria
Lutzomyia trapidoi
Lutzomyia ylephiletor.
Punta Toro
Lutzomyia sanguinaria
Lutzomyia trapidoi
Lutzomyia ylephiletor.
Grupo Changuinola
Lutzomyia panamensis
Lutzomyia trapidoi
Lutzomyia ylephiletor.
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
Rio Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
6.2-6
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

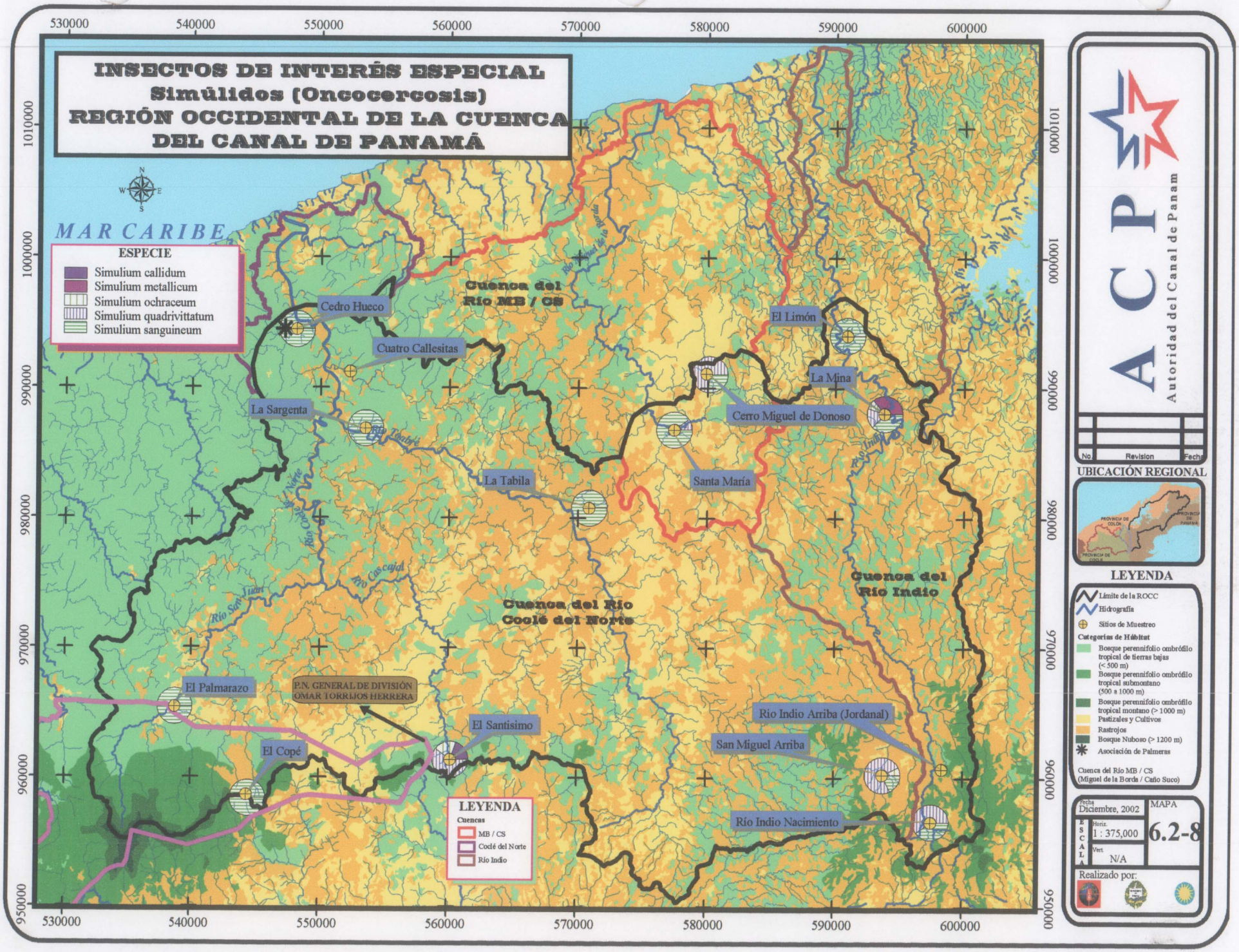
Categorías de Hábitat

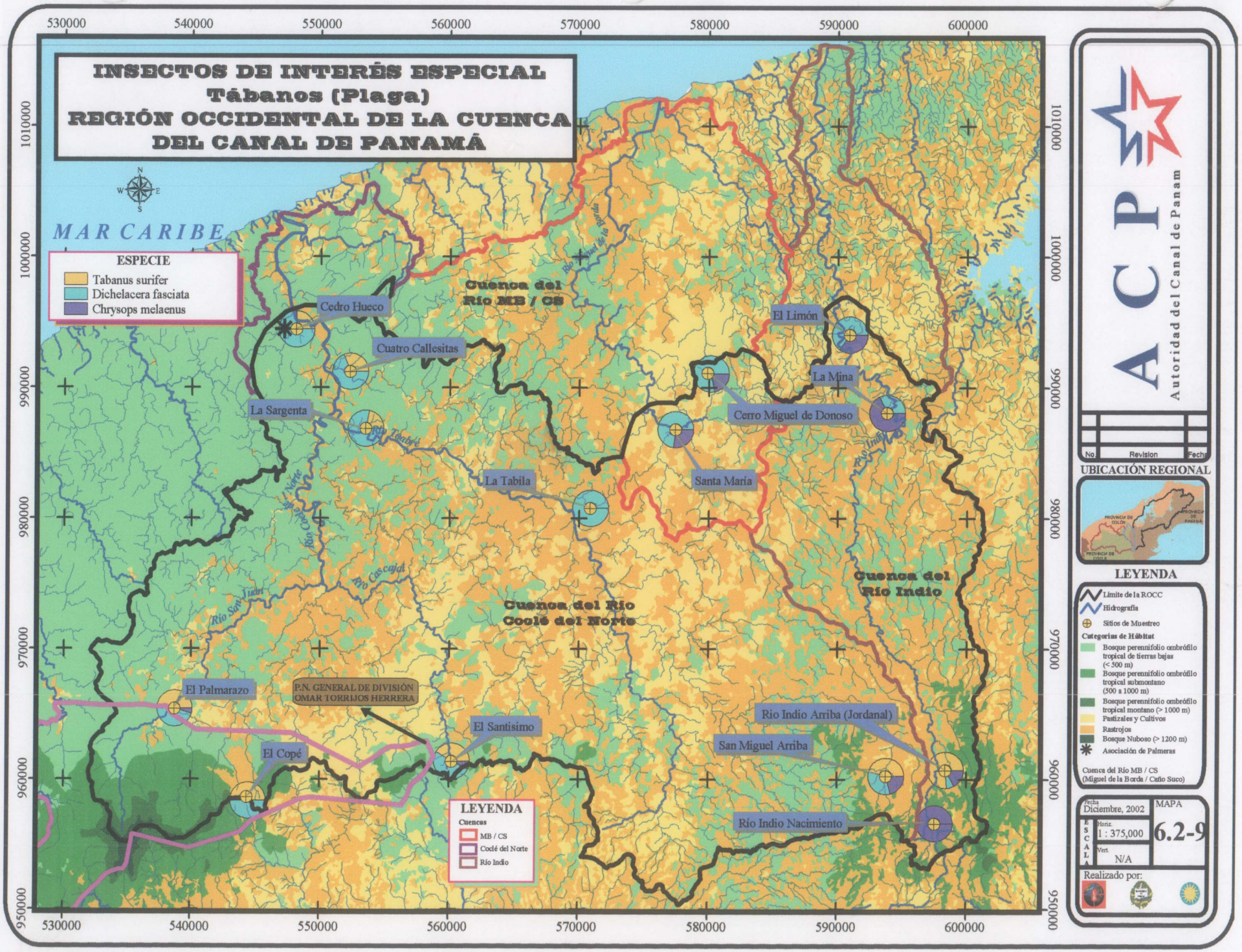
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.2-7
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
ESCALA Vert. N/A	

Realizado por:


INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL
Simúlidos (Oncocercosis)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Simulium callidum
Simulium metallicum
Simulium ochraceum
Simulium quadrivittatum
Simulium sanguineum
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Cocle del Norte
Cuenca del Río Indio
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
Rio Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Cocle del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
6.2-8
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

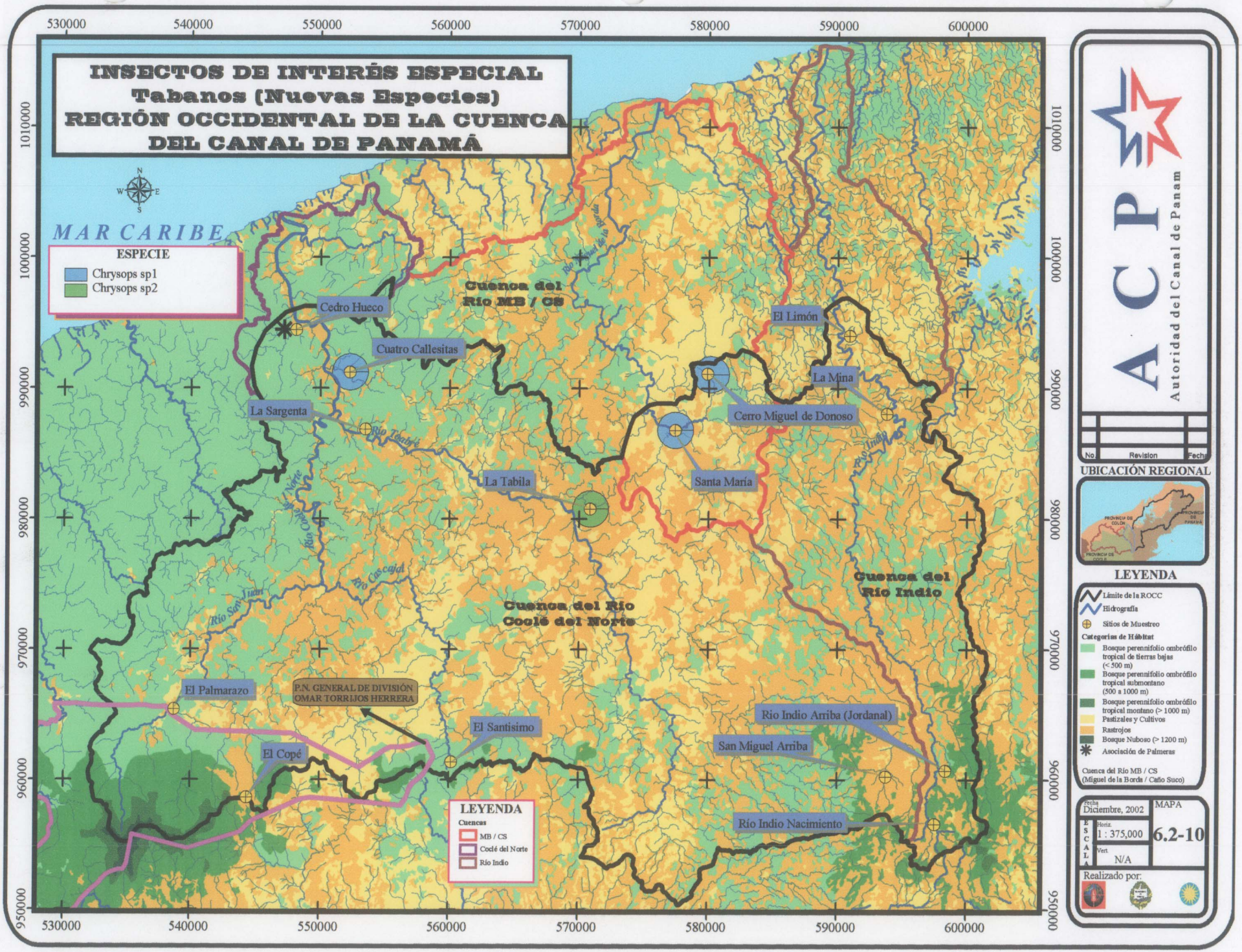
Categorías de Hábitat

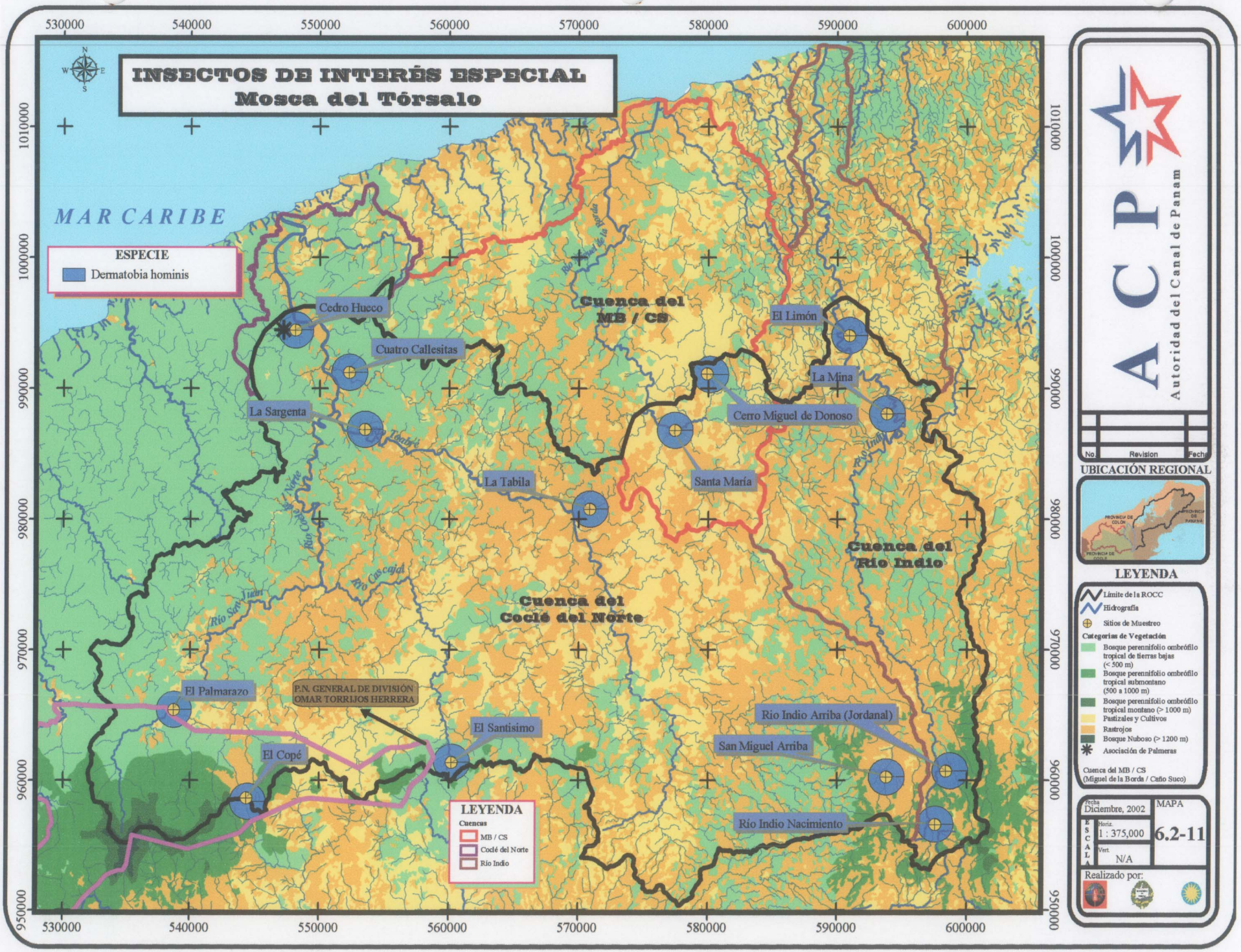
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Sucio)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.2-9
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL
Tabanos (Nuevas Especies)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Chrysops sp1
Chrysops sp2
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Copé
El Santisimo
Río Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
A C P
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
6.2-10
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

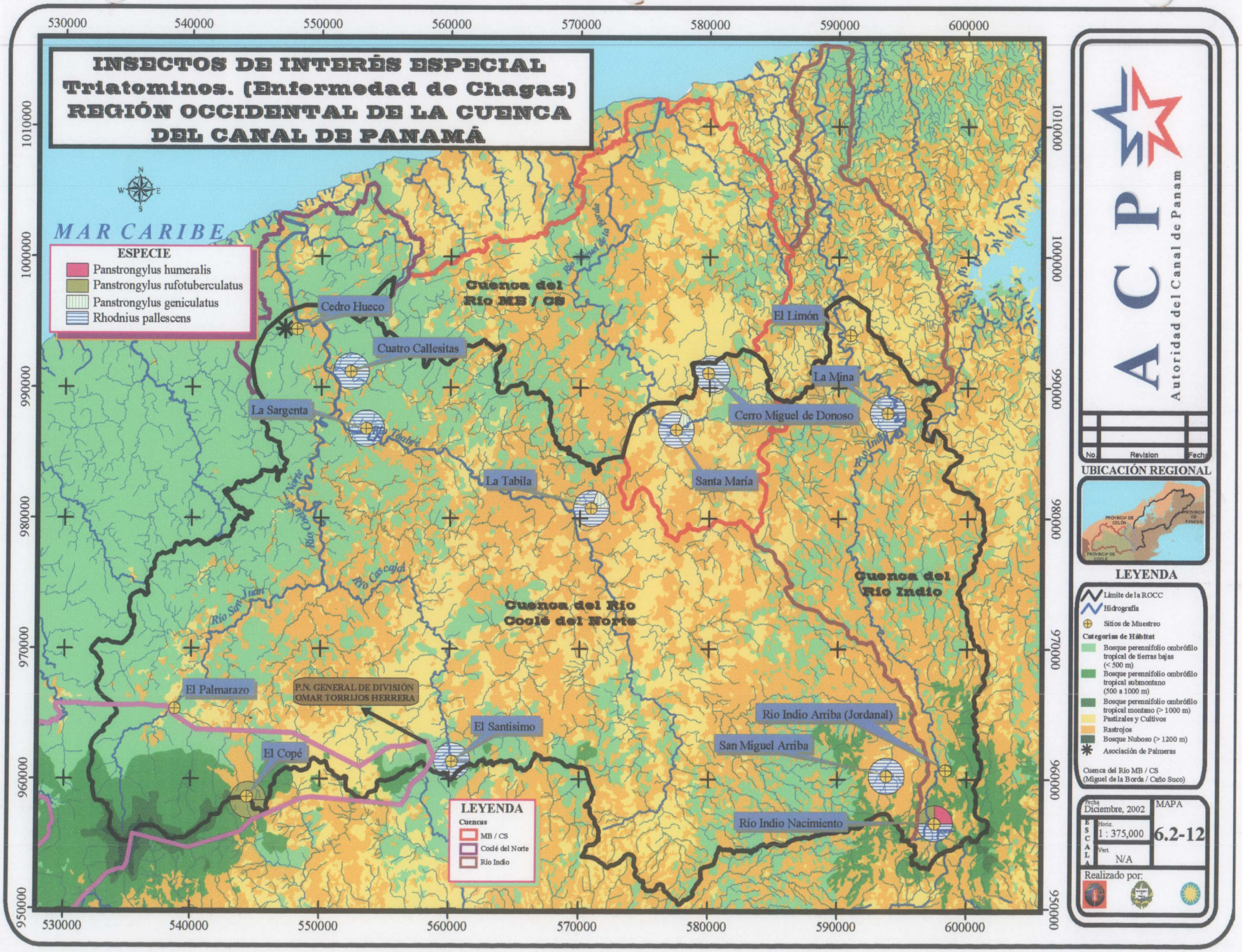
Categorías de Vegetación

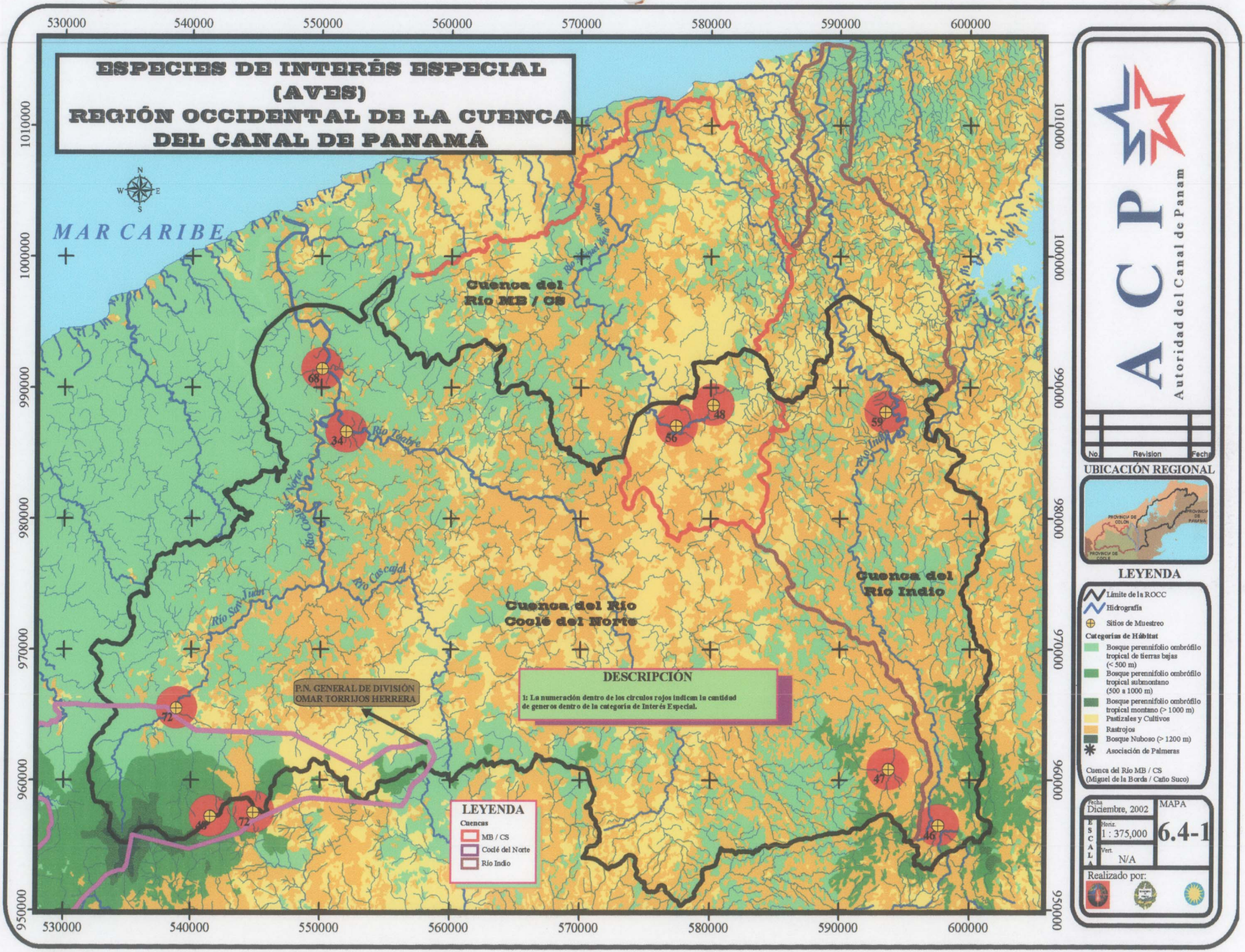
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Sucio)

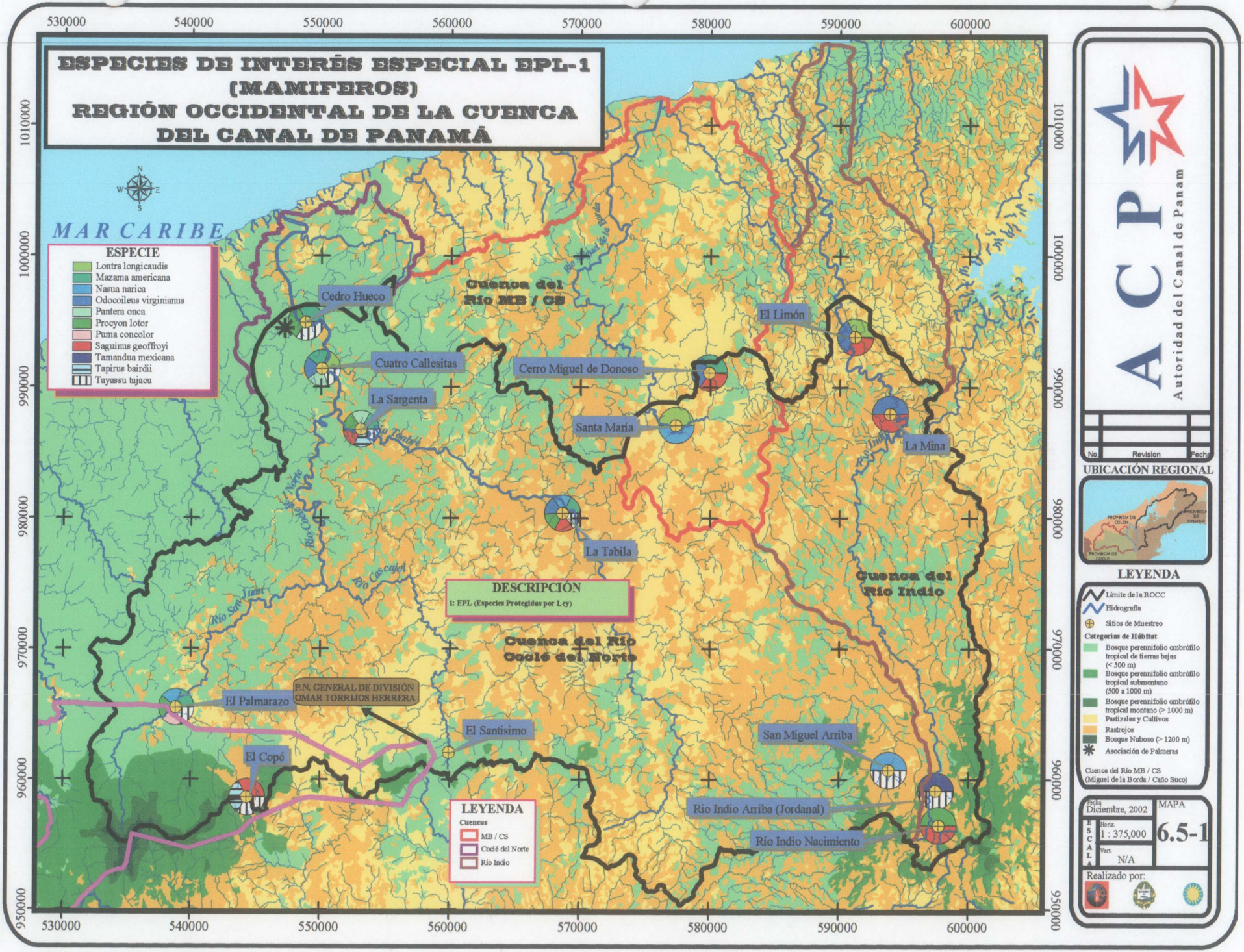
Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.2-11
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
ESCALA Vert. N/A	

Realizado por:


INSECTOS DE INTERÉS ESPECIAL
Triatominos. (Enfermedad de Chagas)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Panstrongylus humeralis
Panstrongylus rufotuberculatus
Panstrongylus geniculatus
Rhodnius pallescens
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
La Tabila
El Limón
La Mina
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
Rio Indio Arriba (Jordanal)
San Miguel Arriba
Río Indio Nacimiento
Río Toabré
Río Cascajal
Río San Juan
Río Indio
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
950000
960000
970000
980000
990000
1000000
1010000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
6.2-12
Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
(AVES)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
Río Teabre
Río Coclé del Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Río Indio
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
DESCRIPCIÓN
1: La numeración dentro de los circulos rojos indican la cantidad de generos dentro de la categoría de Interés Especial.
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
6.4-1
Realizado por:

ESPECIES DE INTERÈS ESPECIAL EPL-1 (MAMIFEROS) REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

Categorías de Hábitat

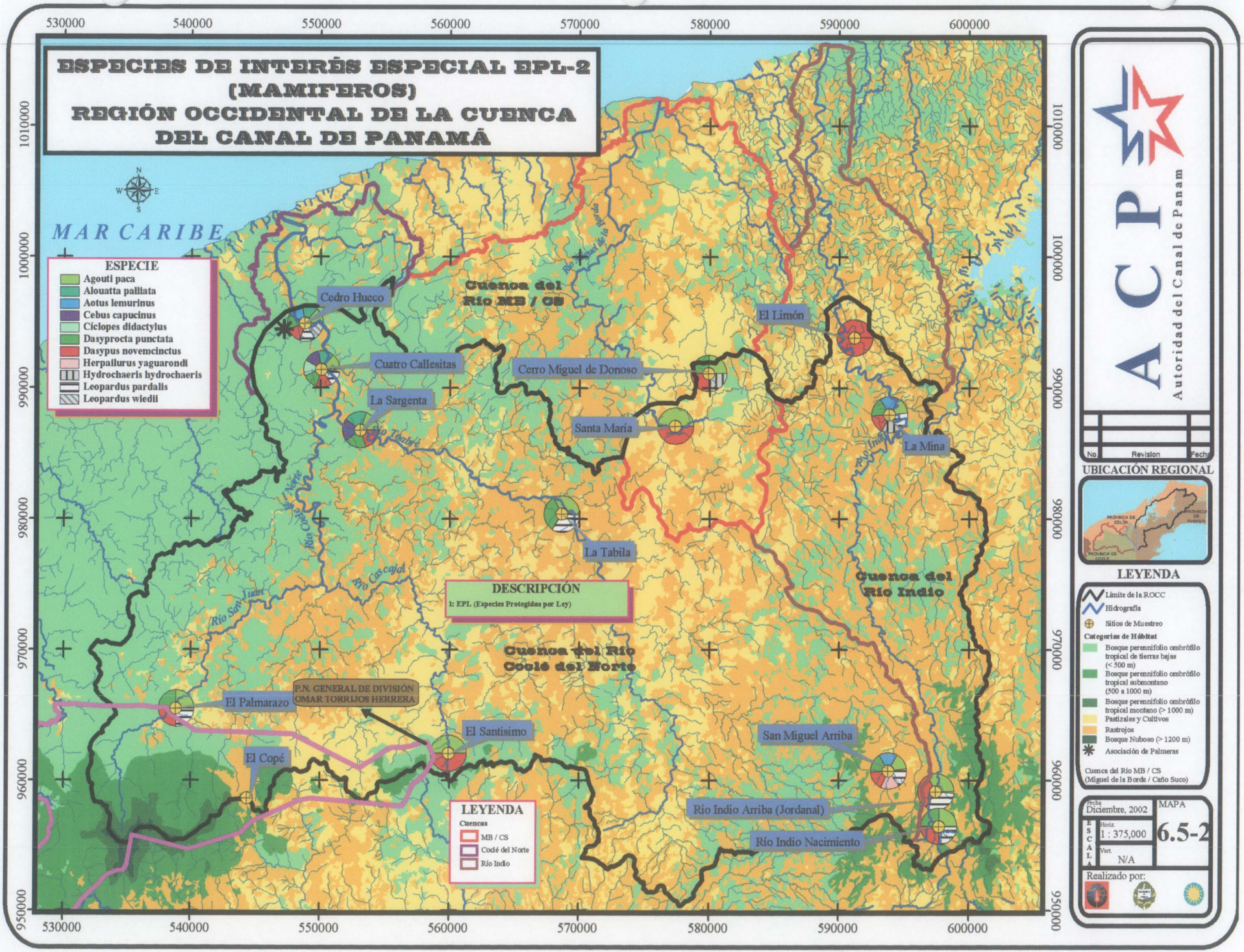
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.5-1
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:

ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL EPL-2 (MAMIFEROS) REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

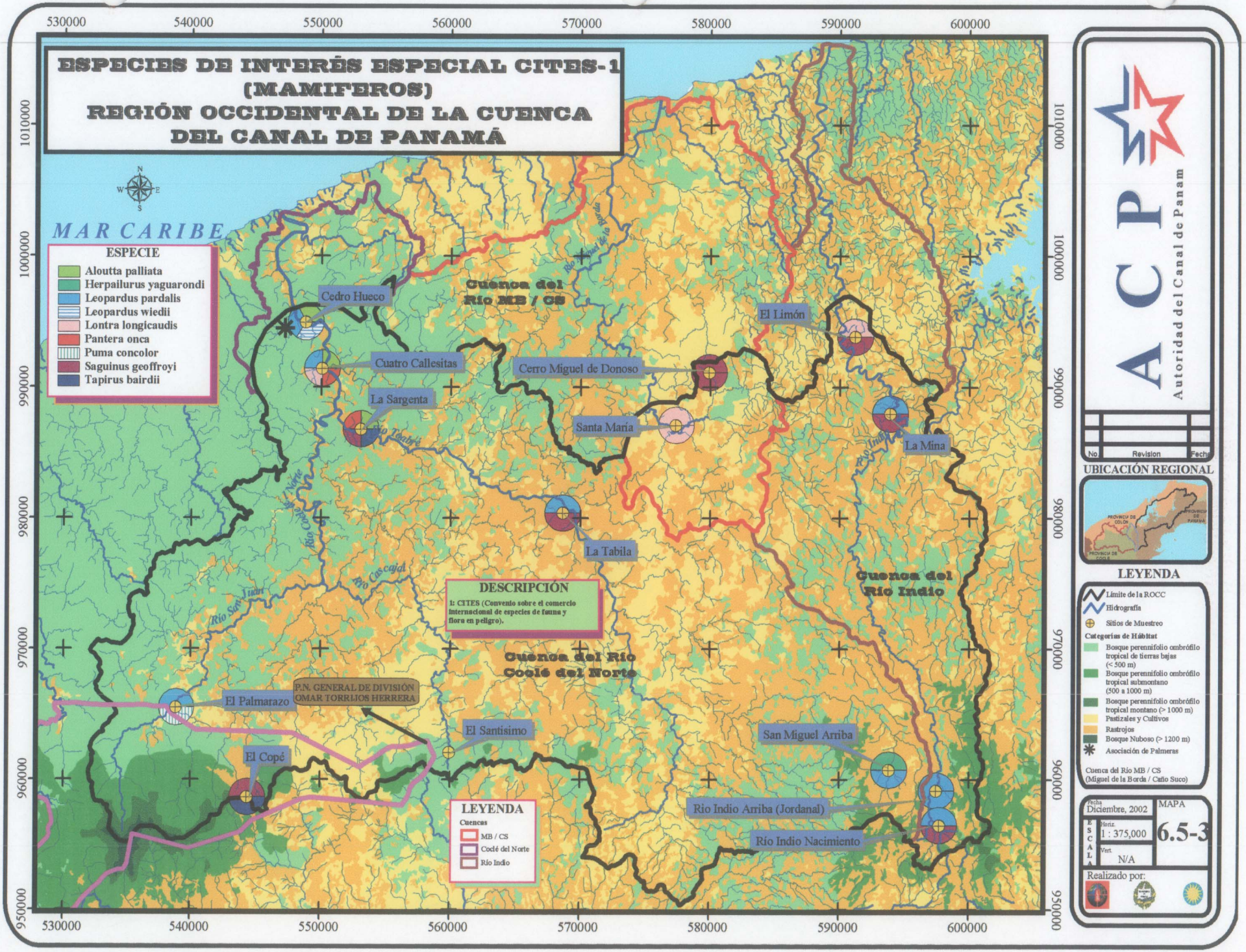
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Sucio)

Fecha	Diciembre, 2002	MAPA
ESCALA Horiz.	1 : 375,000	6.5-2
ESCALA Vert.	N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

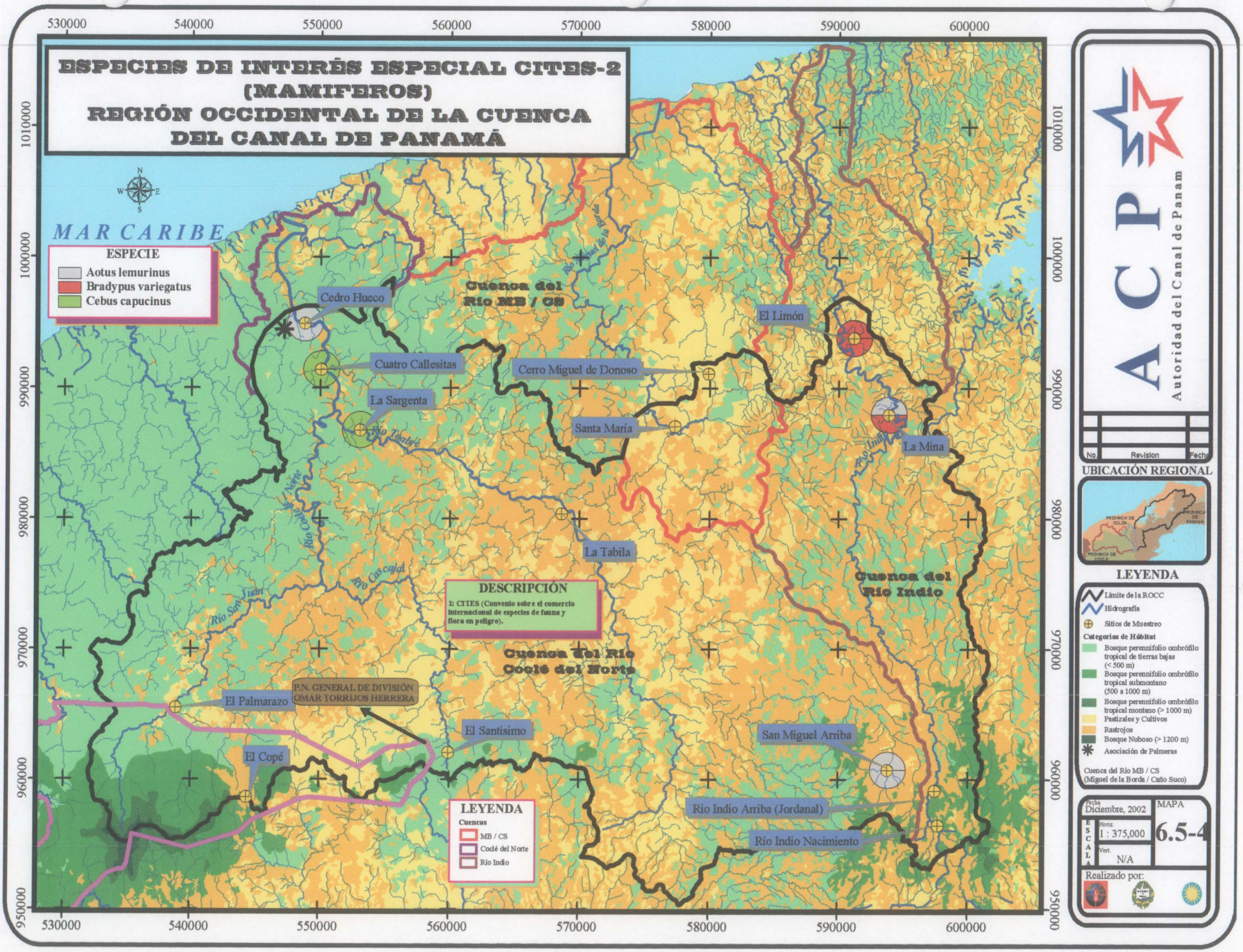
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

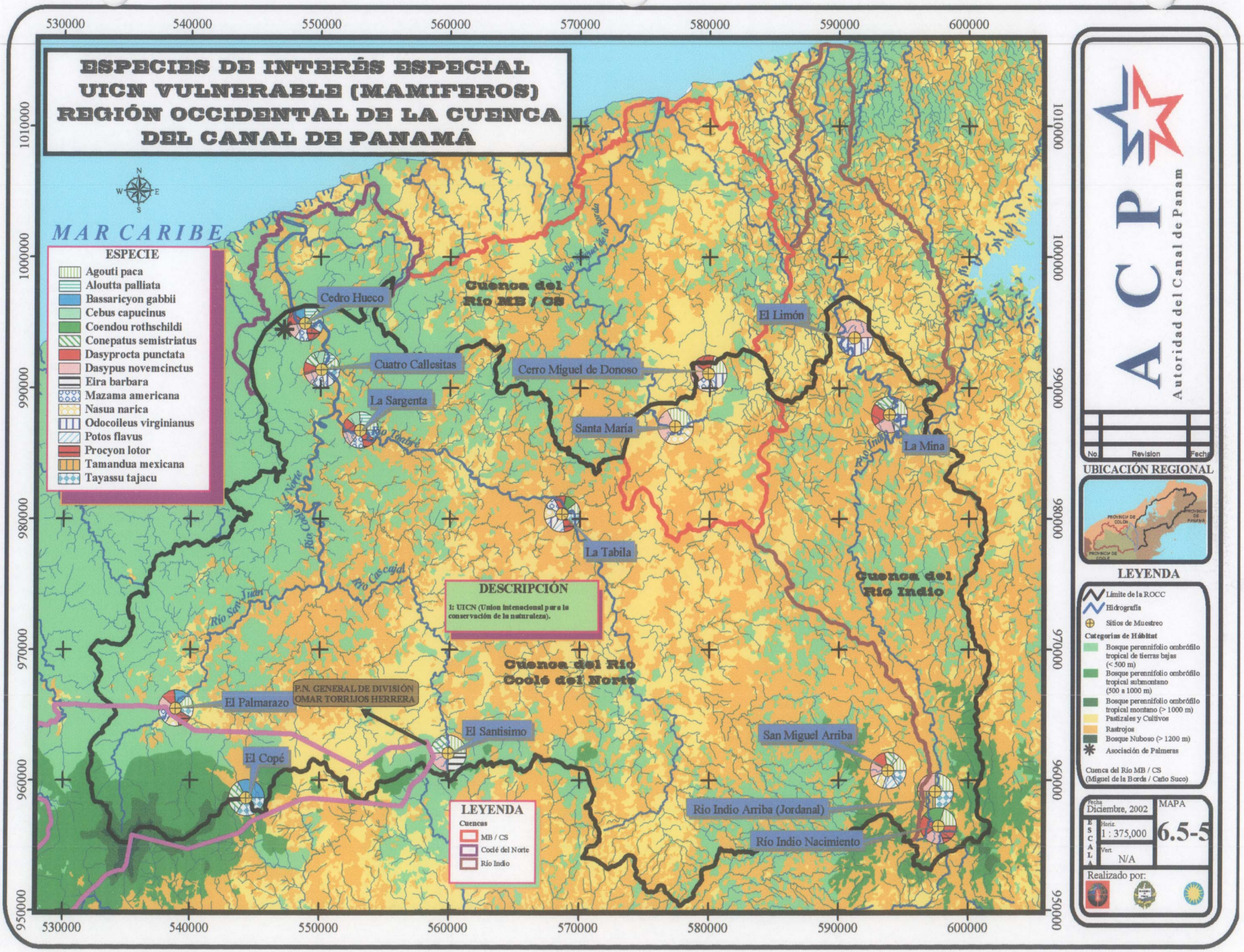
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.5-3
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL CITES-2
(MAMIFEROS)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Aotus lemurinus
Bradypus variegatus
Cebus capucinus
Cedro Hueco
Cuenca del Río MB / CS
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
El Limón
La Mina
La Tabila
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
DESCRIPCIÓN
1: CITES (Convenio sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora en peligro).
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Palmarazo
El Santisimo
El Copé
San Miguel Arriba
Rio Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
MAPA
6.5-4
Realizado por:

ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL UICN VULNERABLE (MAMIFEROS) REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

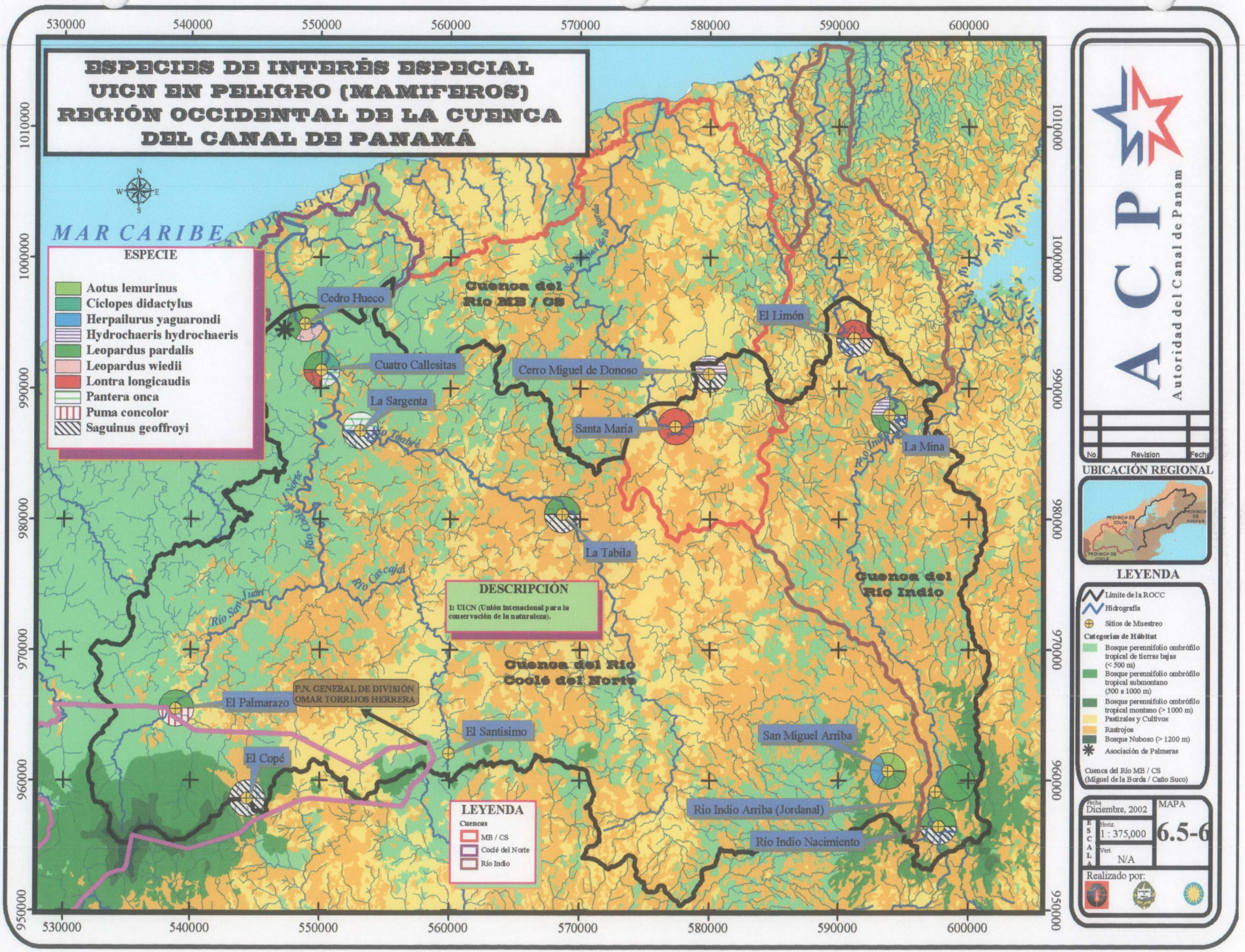
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.5-5
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

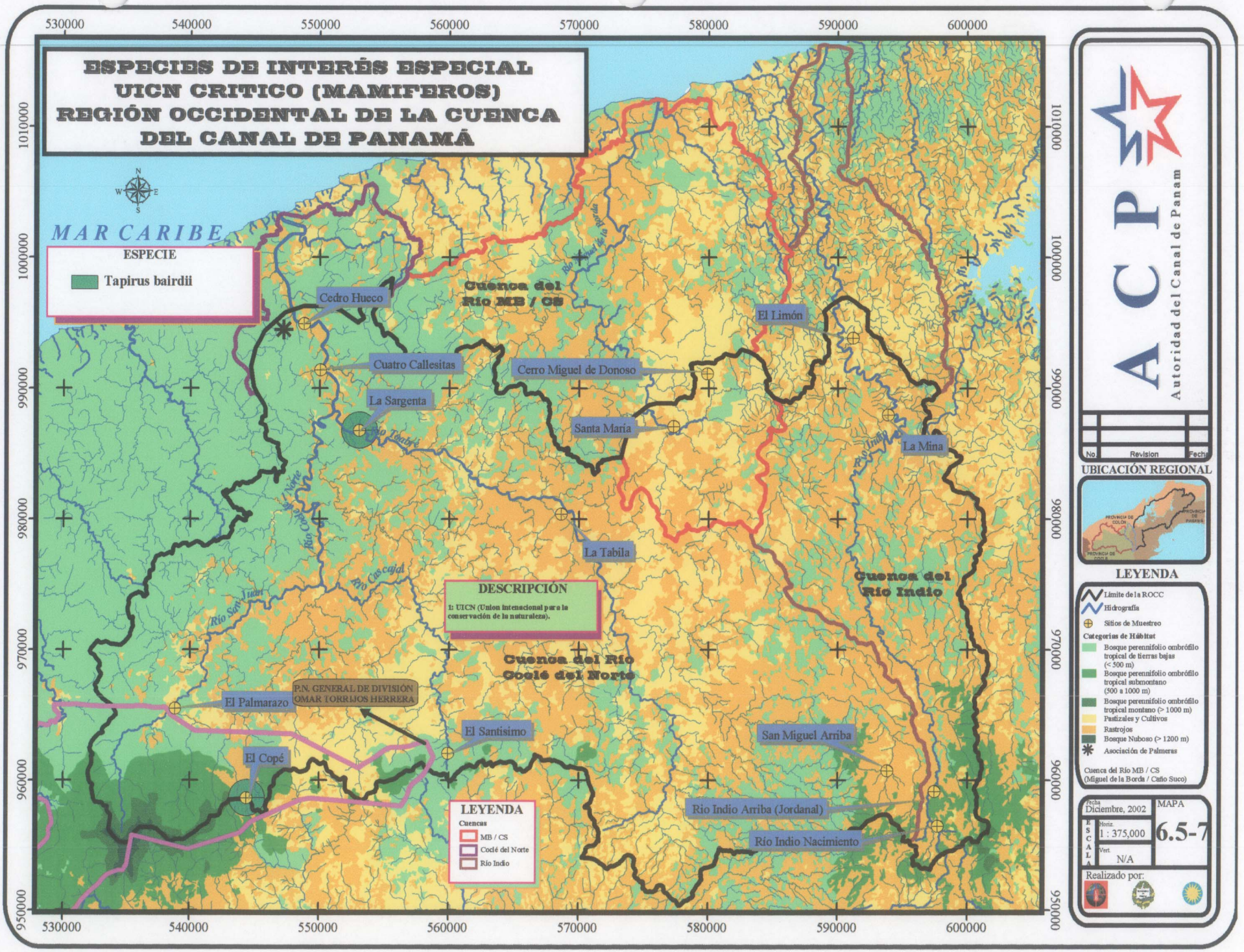
Categorías de Hábitat

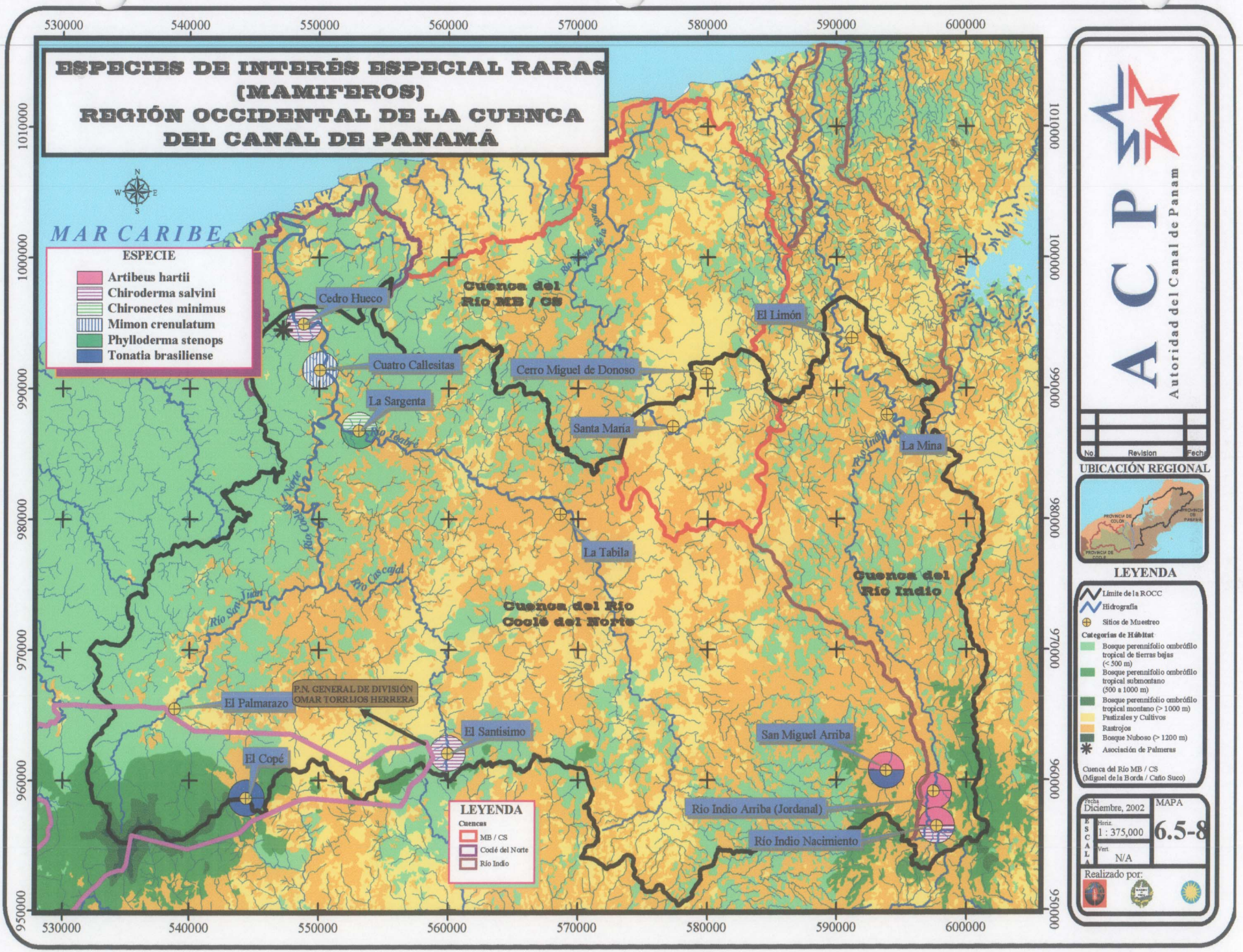
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

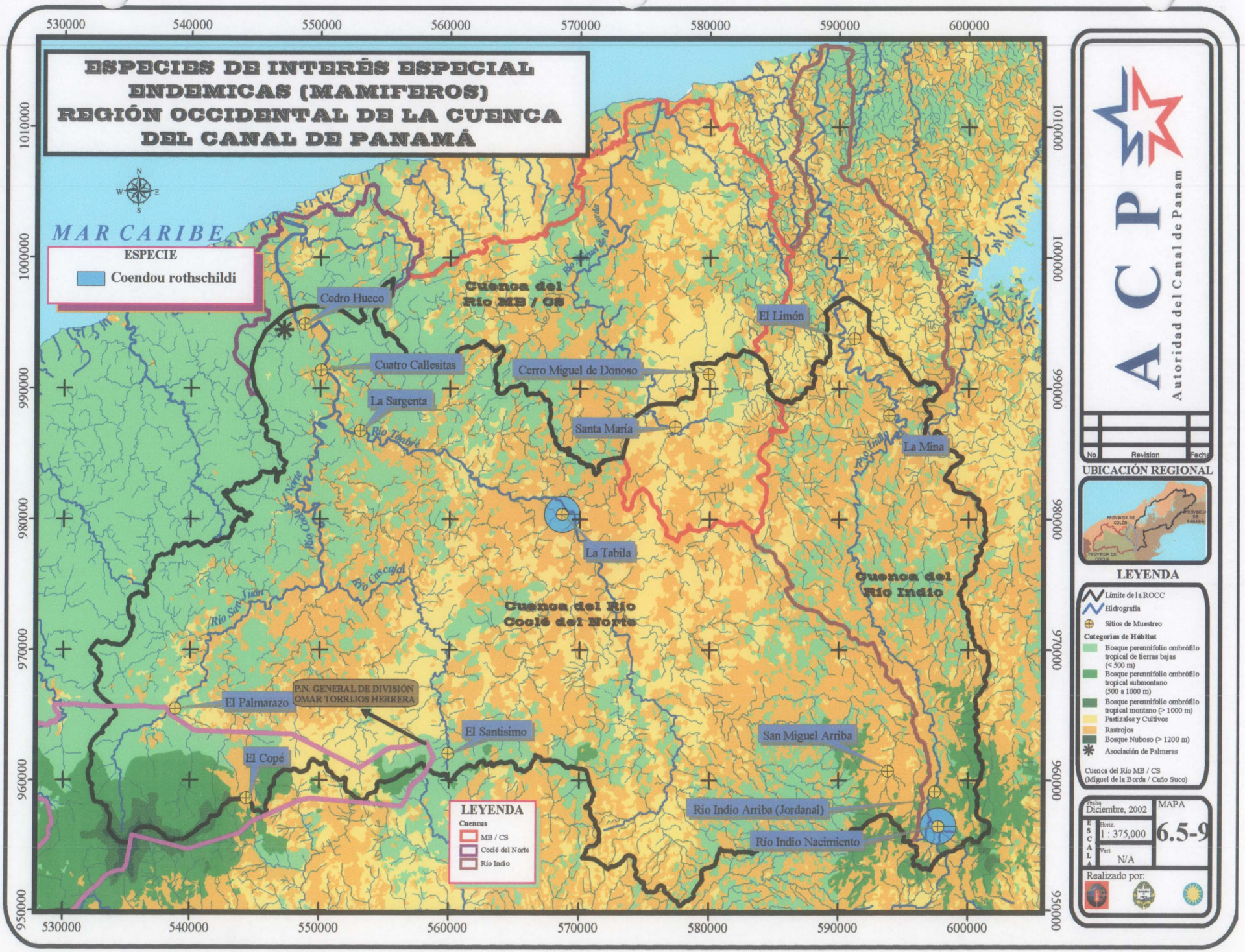
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.5-6
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
UICN CRITICO (MAMIFEROS)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Tapirus bairdii
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Río Tabará
Río Caño Norte
Río Cascajal
Río San Juan
Cuenca del
Río MB / CS
Río Miguel de la
El Limón
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
Río Indio
La Mina
La Tabila
DESCRIPCIÓN
1: UICN (Union intencional para la
conservación de la naturaleza).
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Cuenca del
Río Indio
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santisimo
El Copé
San Miguel Arriba
Río Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
6.5-7
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL RARAS
(MAMIFEROS)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Artibeus hartii
Chiroderma salvini
Chironectes minimus
Mimon crenulatum
Phylloderma stenops
Tonatia brasiliense
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Cuenca del Río MB / CS
El Limón
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
La Mina
La Tabila
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Palmarazo
El Santísimo
El Copé
San Miguel Arriba
Río Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panamá
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
6.5-8
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
Realizado por:



A C P
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

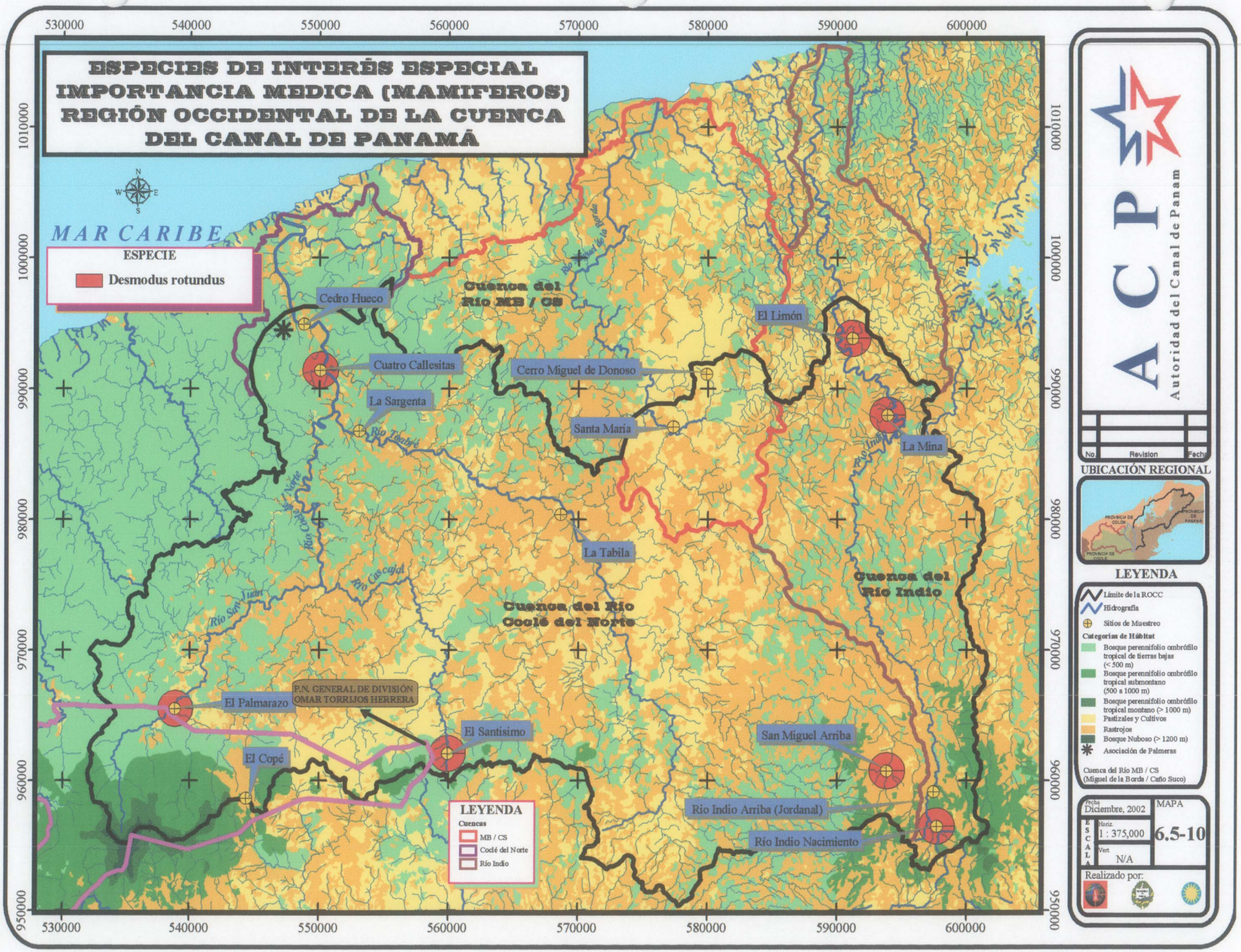
Categorías de Hábitat

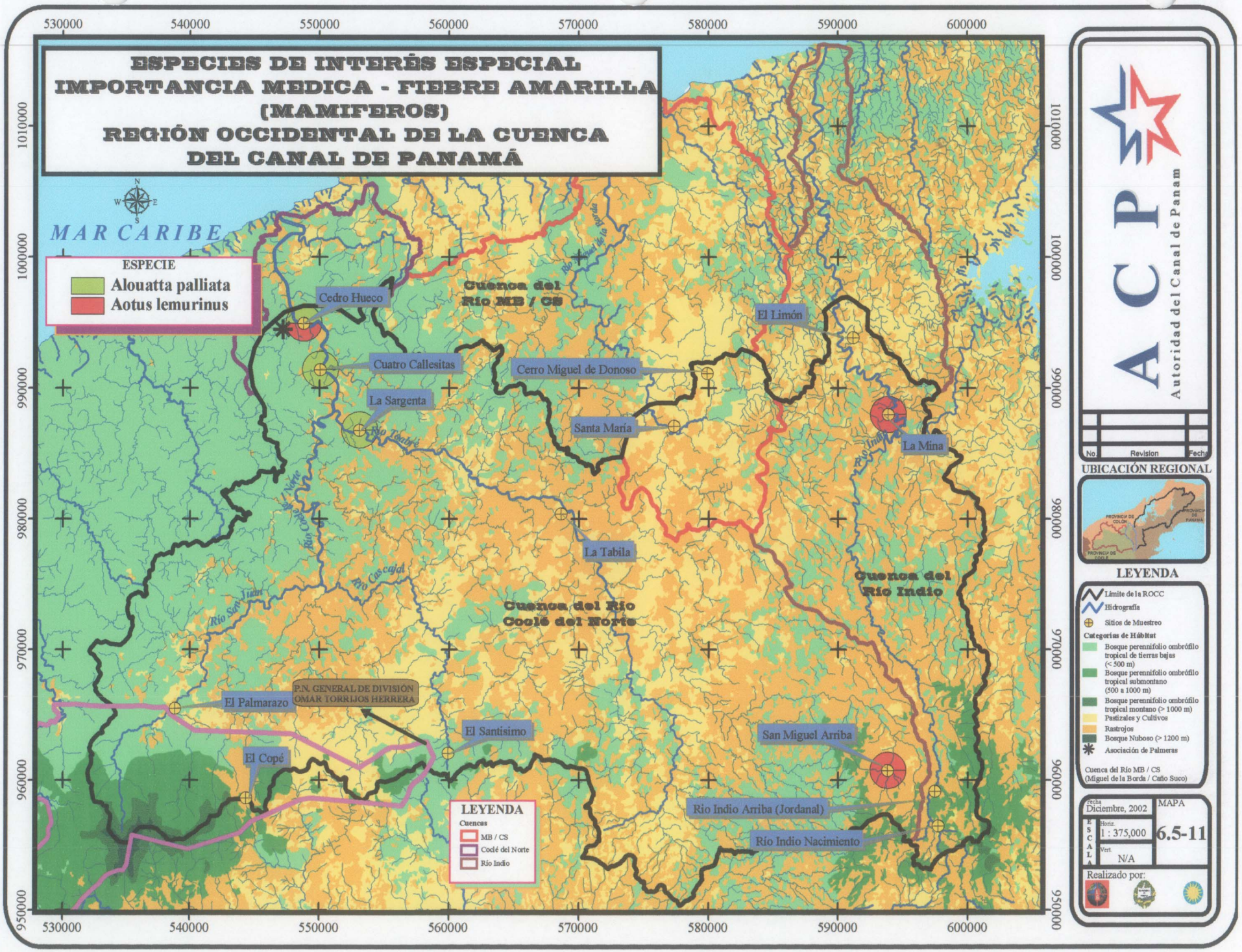
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	Diciembre, 2002	MAPA
ESCALA Horiz.	1 : 375,000	6.5-9
ESCALA Vert.	N/A	

Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
IMPORTANCIA MEDICA (MAMIFEROS)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
ESPECIE
Desmodus rotundus
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Cuenca del Río MB / CS
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
El Limón
La Mina
La Tabila
Cuenca del Río Coclé del Norte
Cuenca del Río Indio
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
El Santísimo
El Copé
San Miguel Arriba
Río Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panamá
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
6.5-10
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

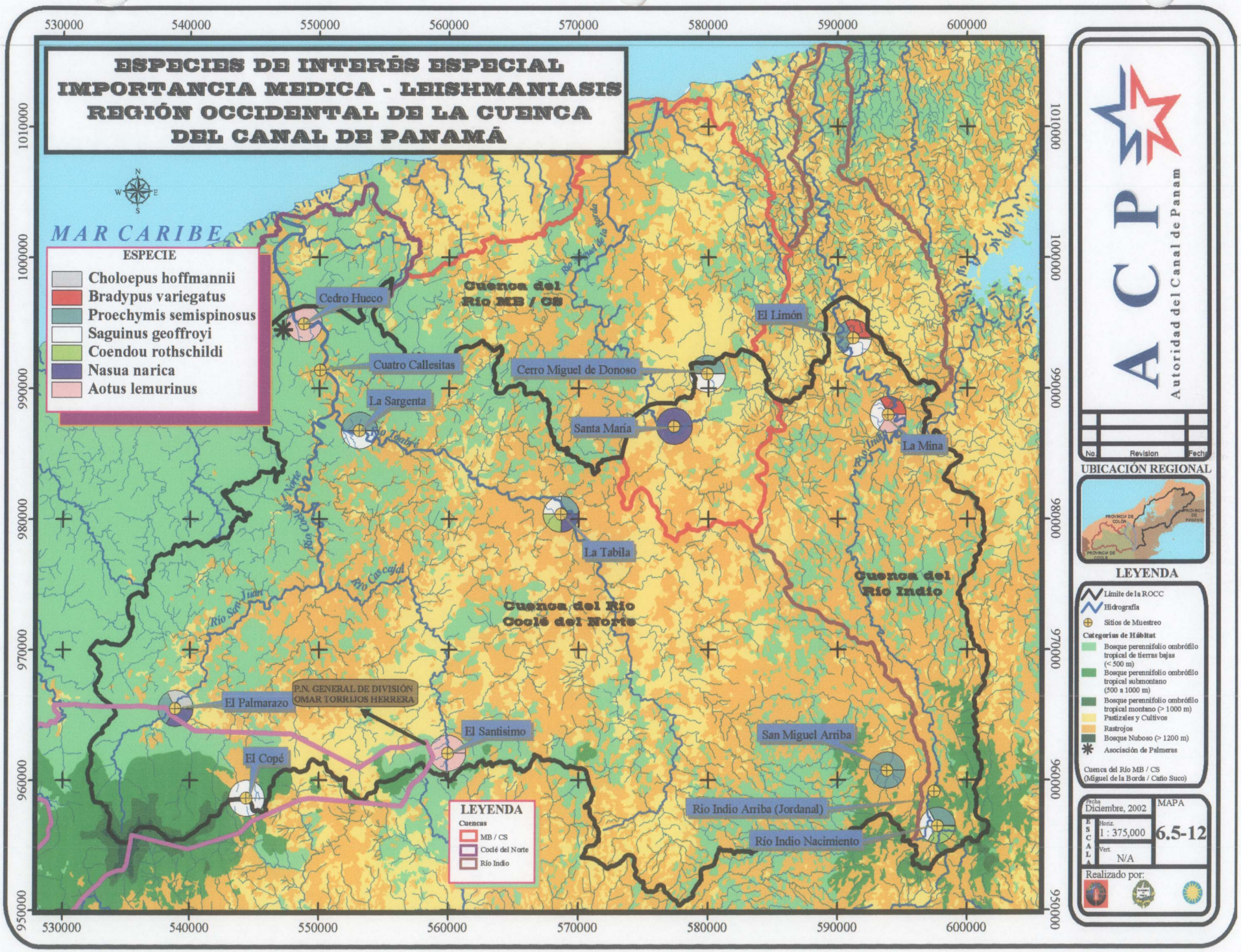
Categorías de Hábitat

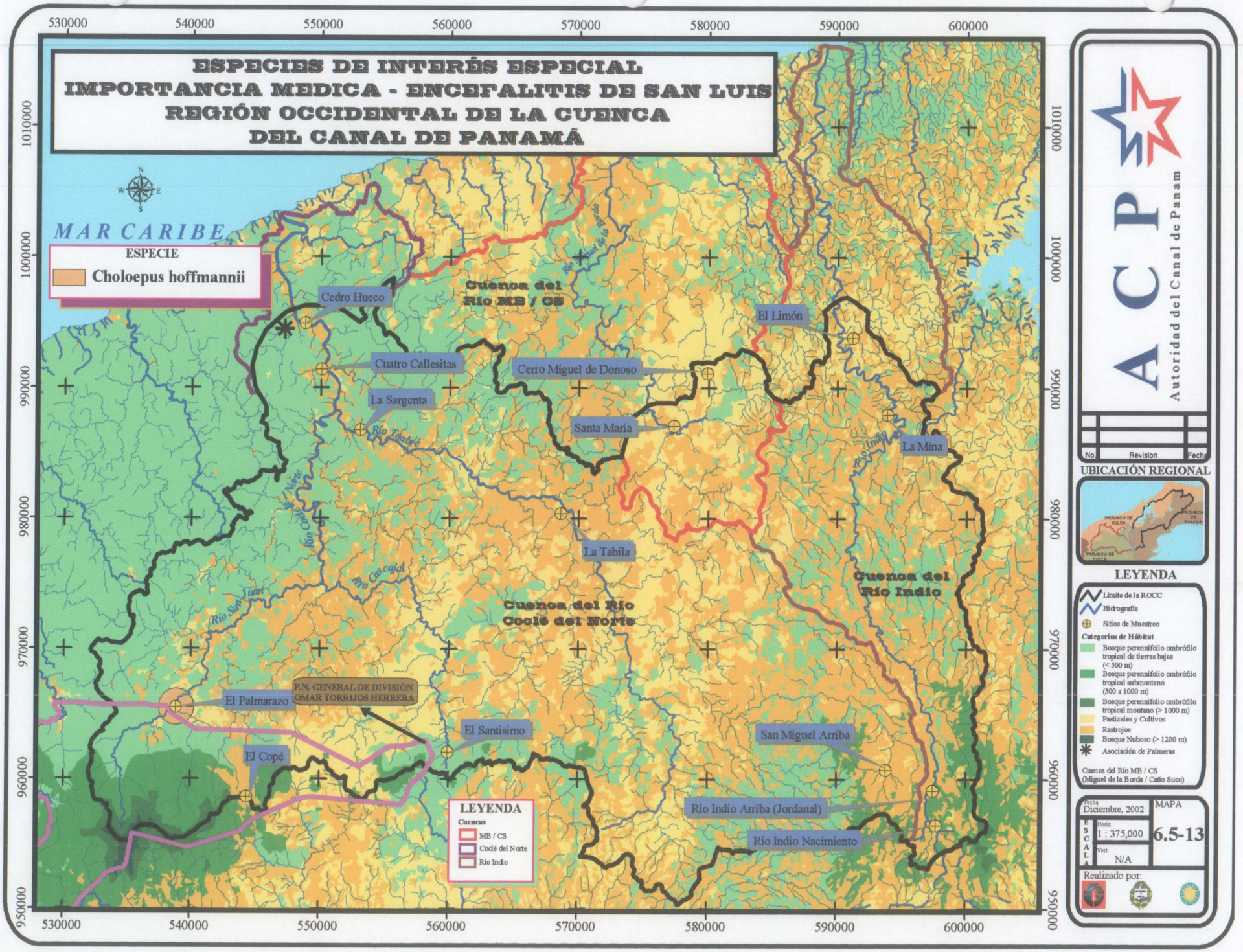
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	Diciembre, 2002	MAPA
ESCALA Horiz.	1 : 375,000	6.5-11
ESCALA Vert.	N/A	

Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
IMPORTANCIA MEDICA - LEISHMANIASIS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
N
S
E
W
MAR CARIBE
ESPECIE
Choloepus hoffmannii
Bradypus variegatus
Proechymis semispinosus
Saguinus geoffroyi
Coendou rothschildi
Nasua narica
Aotus lemurinus
Cedro Hueco
Cuatro Callesitas
La Sargenta
Río Tabasará
Río Caño Norte
Río Cascajal
Río San Juan
El Palmarazo
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
El Copé
El Santisimo
Cuenca del
Río MB / CS
Río Miguel de la Borda
El Limón
Cerro Miguel de Donoso
Santa María
La Tabila
Río Indio
La Mina
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Cuenca del
Río Indio
San Miguel Arriba
Río Indio Arriba (Jordanal)
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
A C P
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ
PROVINCIA DE COCLÉ
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Sucio)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
6.5-12
Realizado por:



A C P
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revisión	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

Categorías de Hábitat

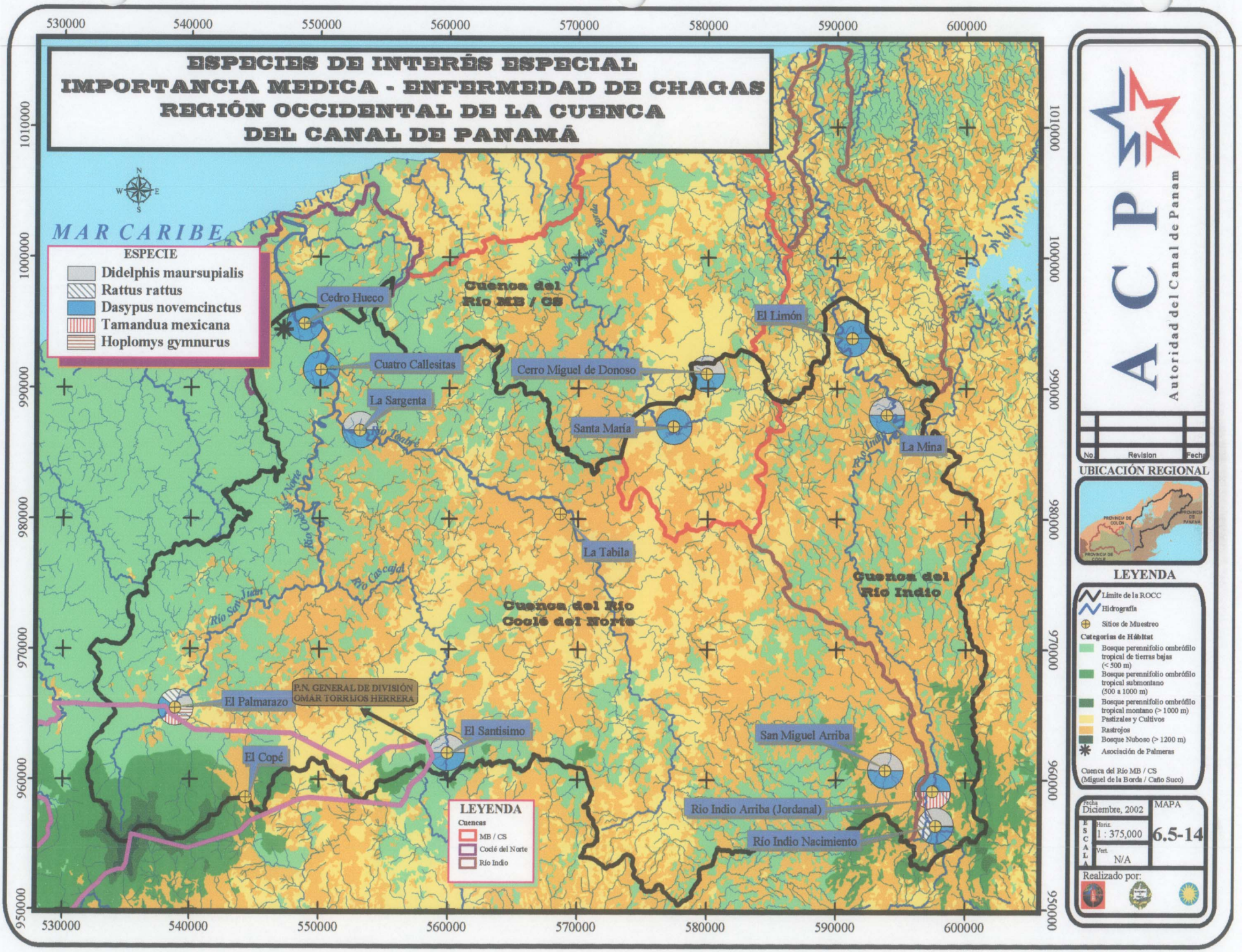
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Sucio)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.5-13
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:

ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
IMPORTANCIA MEDICA - ENFERMEDAD DE CHAGAS
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

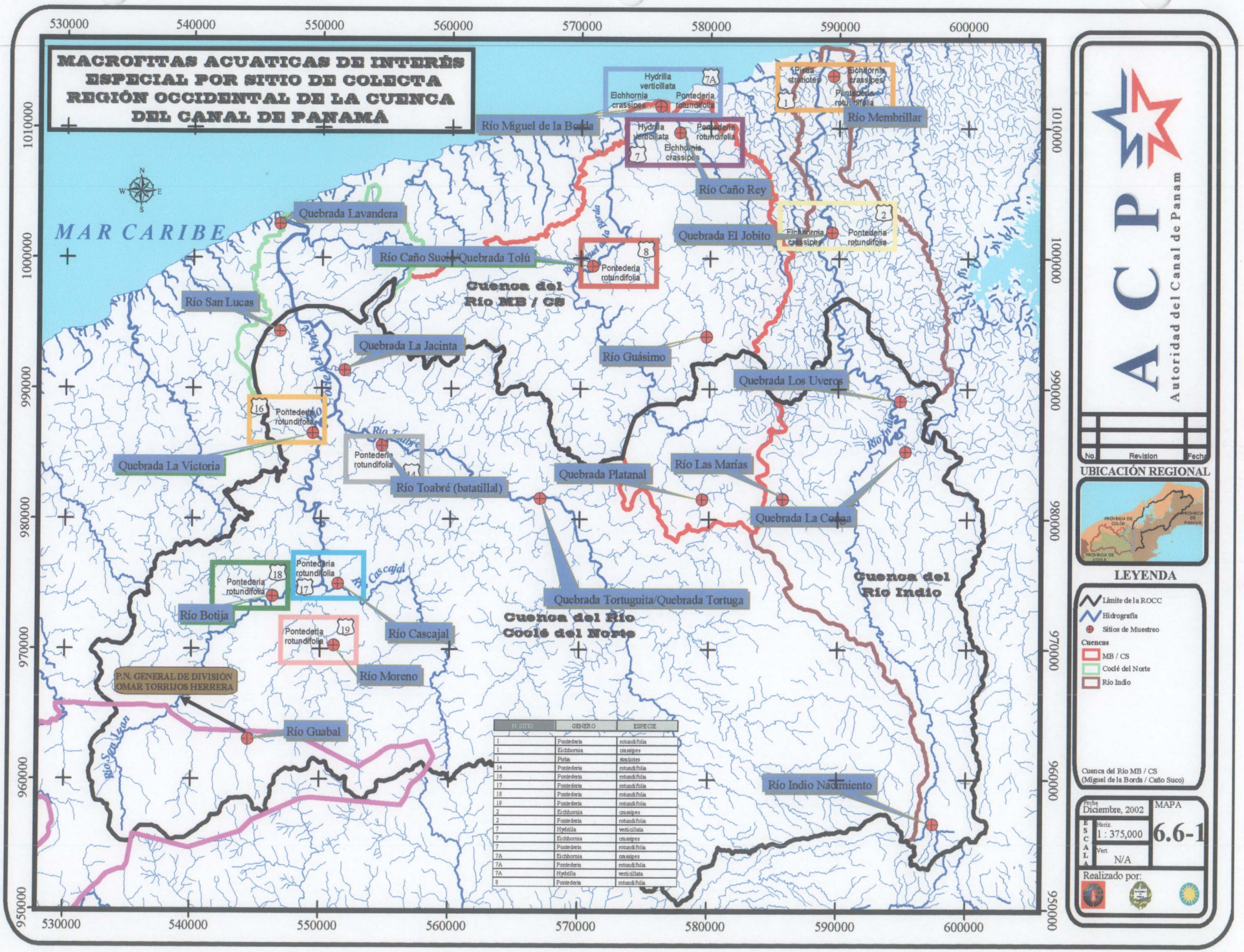
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.5-14
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



NUMERO	GENERO	ESPECIE
1	Pontederia	rotundifolia
1	Eichhornia	crassipes
1	Pistia	stratiotes
14	Pontederia	rotundifolia
16	Pontederia	rotundifolia
17	Pontederia	rotundifolia
18	Pontederia	rotundifolia
19	Pontederia	rotundifolia
2	Eichhornia	crassipes
2	Pontederia	rotundifolia
7	Hydrilla	verticillata
7	Eichhornia	crassipes
7	Pontederia	rotundifolia
7A	Eichhornia	crassipes
7A	Pontederia	rotundifolia
7A	Hydrilla	verticillata
8	Pontederia	rotundifolia

ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

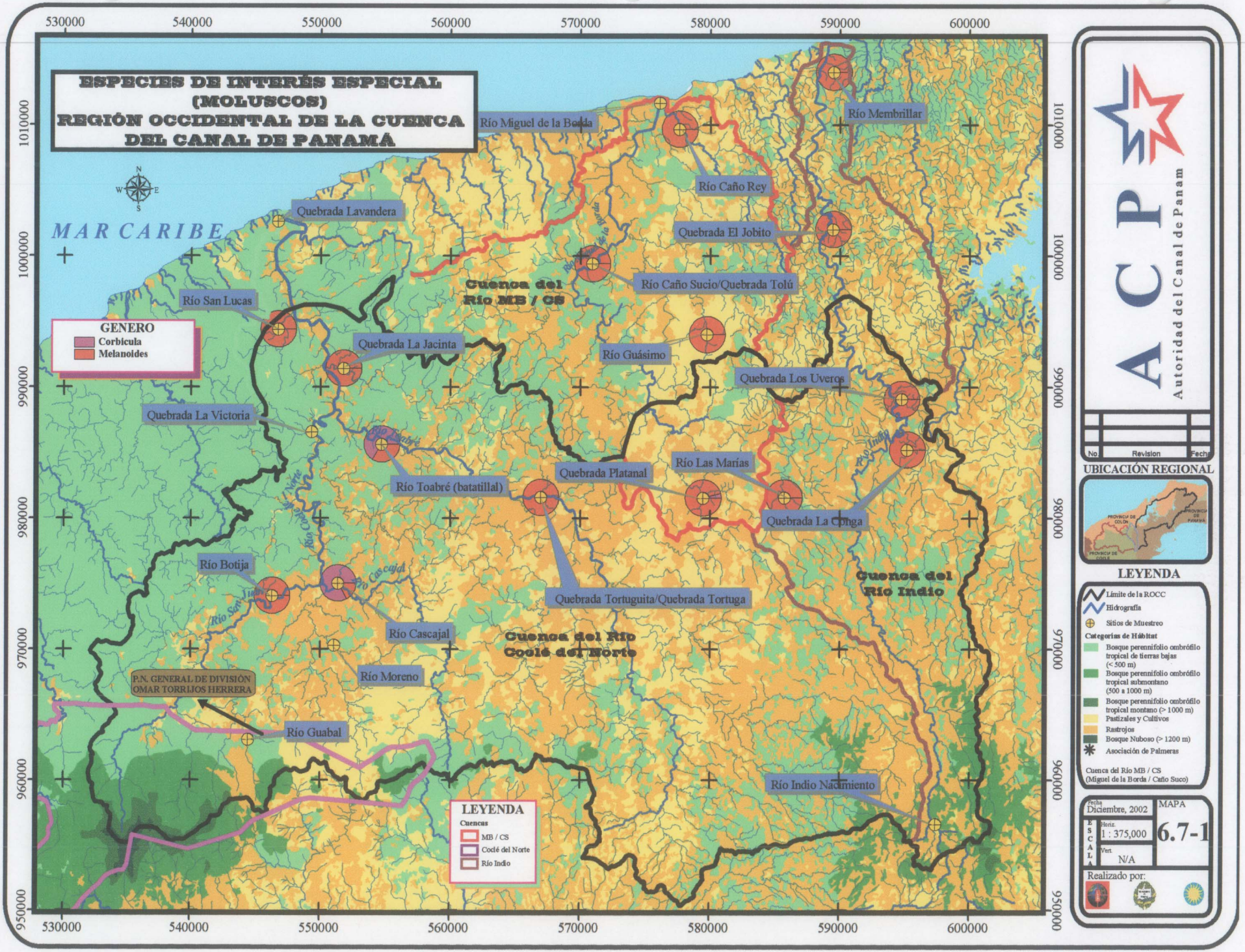
- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

Cuencas
- MB / CS
- Coclé del Norte
- Río Indio

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.6-1
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

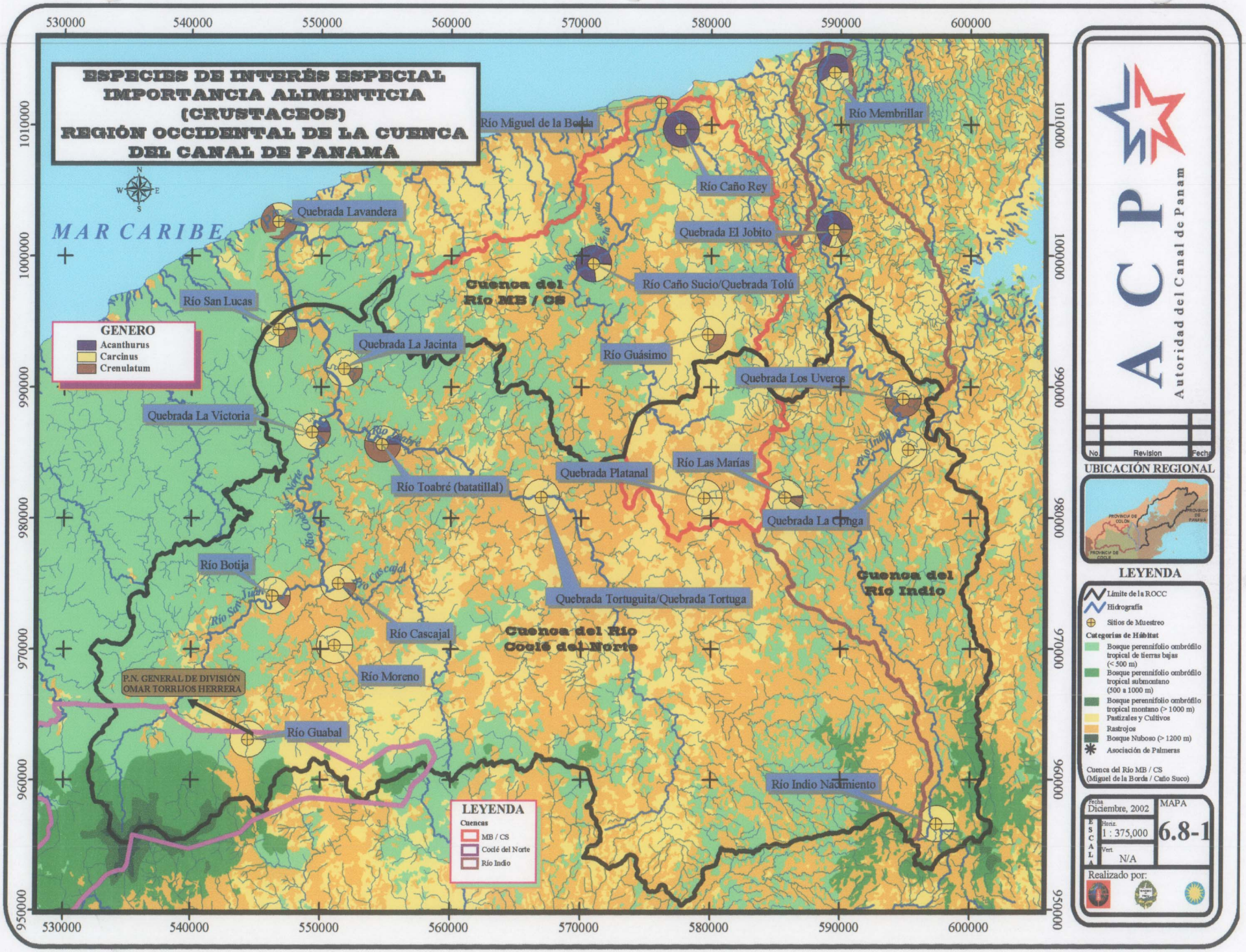
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.7-1
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

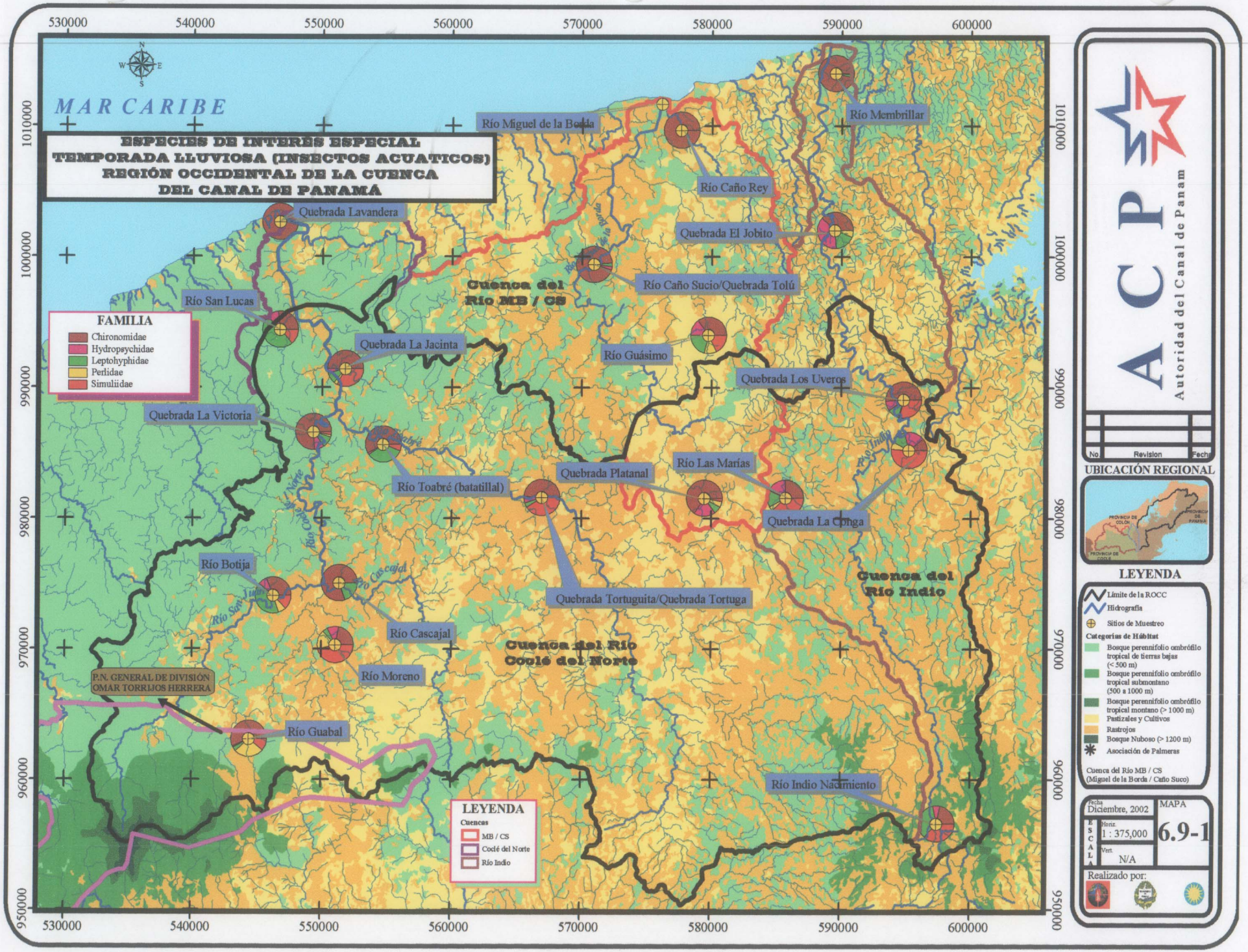
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.8-1
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

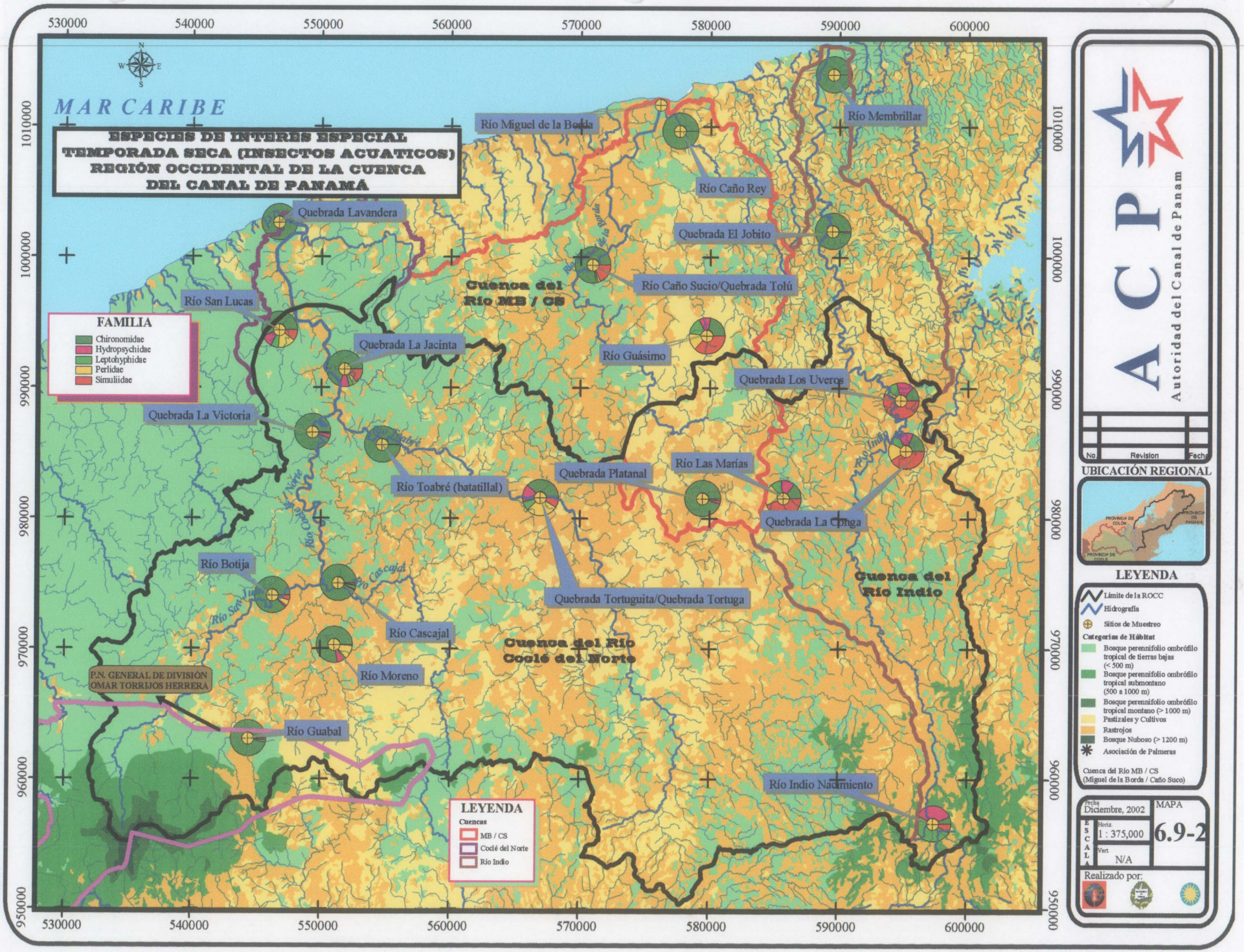
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.9-1
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

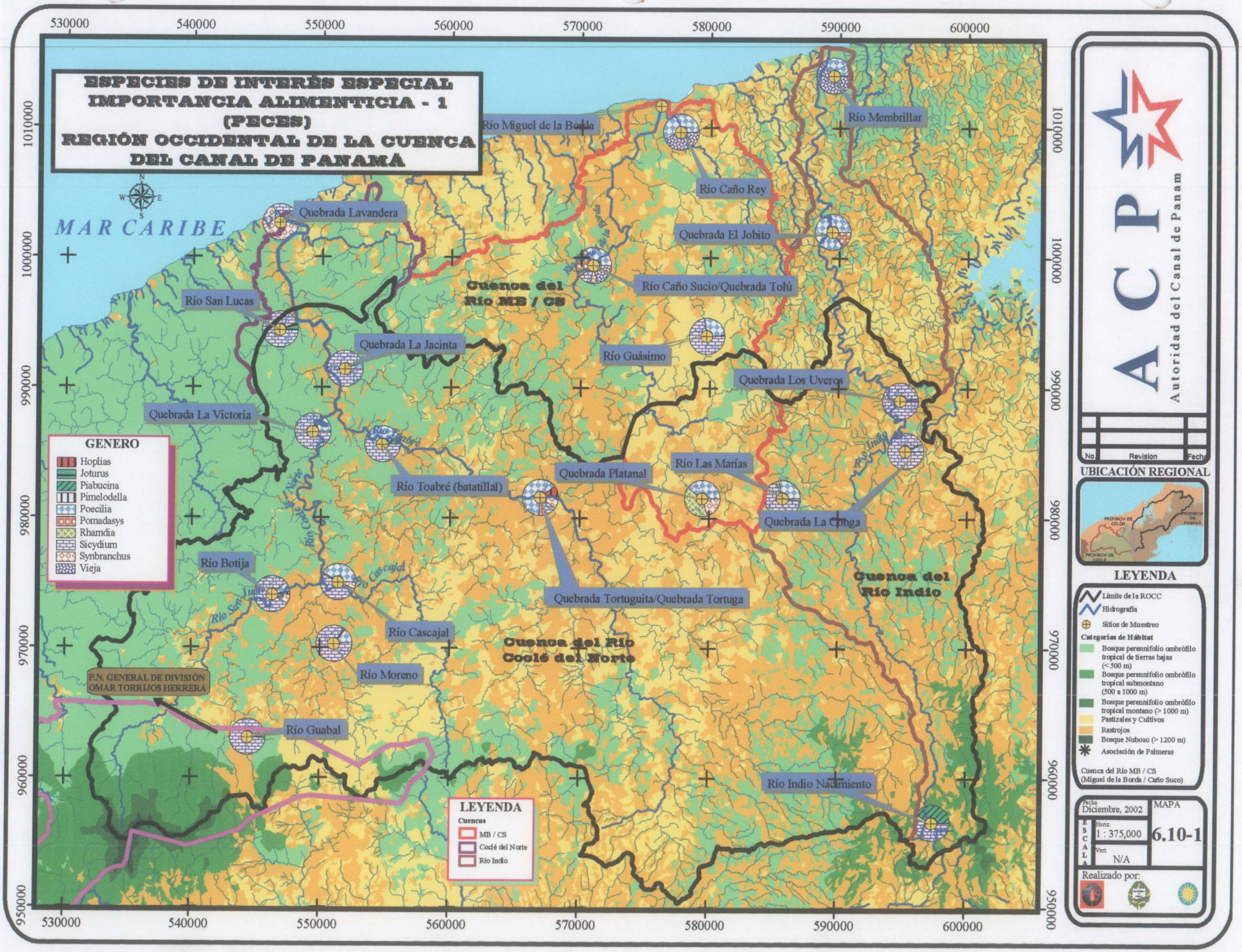
Categorías de Hábitat

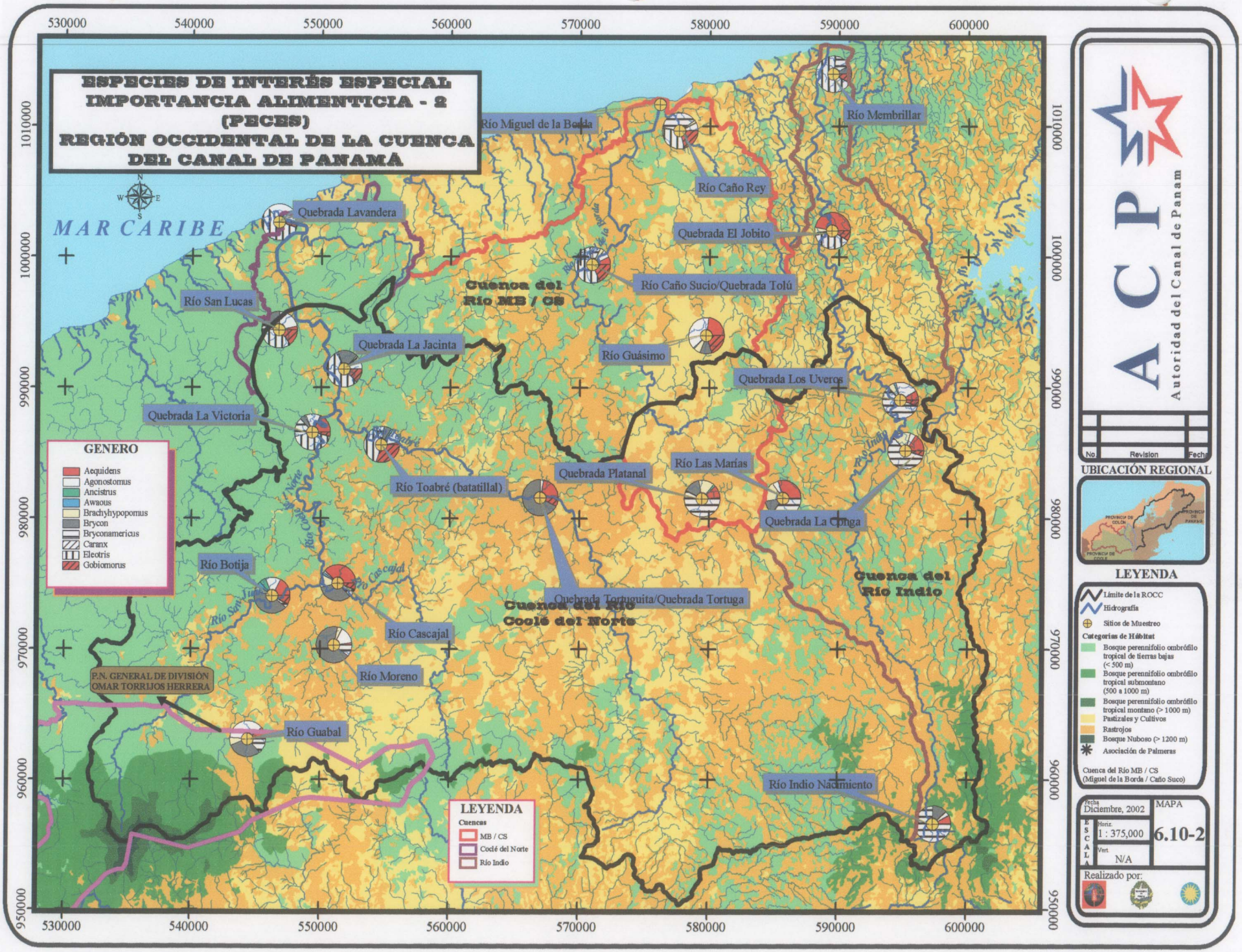
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.9-2
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
IMPORTANCIA ALIMENTICIA - 1
(PECES)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Río Miguel de la Borda
Río Membrillar
Río Caño Rey
Quebrada Lavandera
Quebrada El Jobito
Río Caño Sucio/Quebrada Tolú
Cuenca del
Río MB / CS
Río San Lucas
Quebrada La Jacinta
Río Guásimo
Quebrada Los Uveros
Quebrada La Victoria
Río Las Marías
Quebrada Platanal
Río Toabré (batatillal)
Quebrada La Conga
Río Botija
Cuenca del
Río Indio
Quebrada Tortuguita/Quebrada Tortuga
Río Cascajal
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Río Moreno
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Guabal
Río Indio Nacimiento
GENERO
Hoplias
Joturus
Piabucina
Pimelodella
Poecilia
Pomadasys
Rhamdia
Sicydium
Synbranchus
Vieja
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
6.10-1
Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

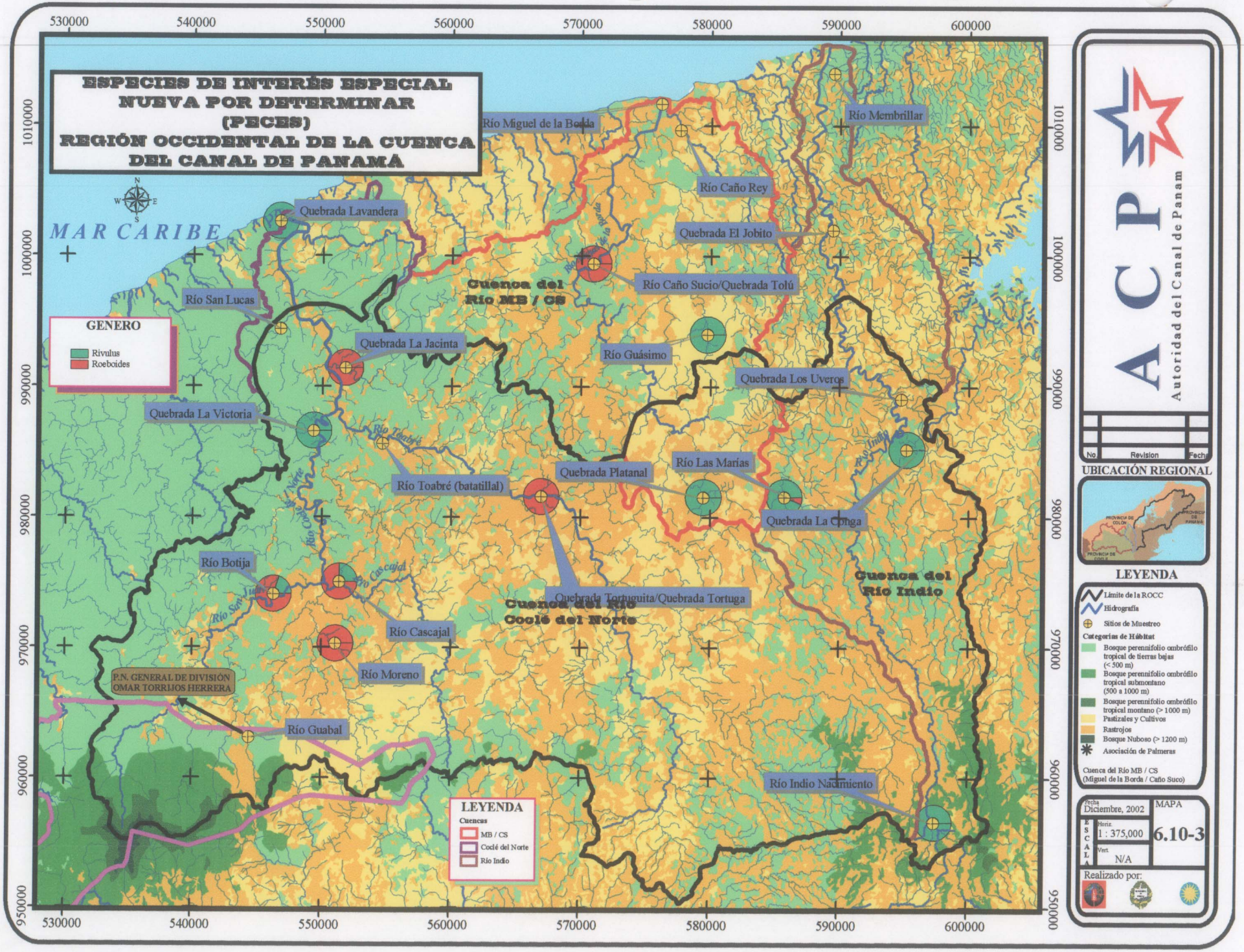
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.10-2
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

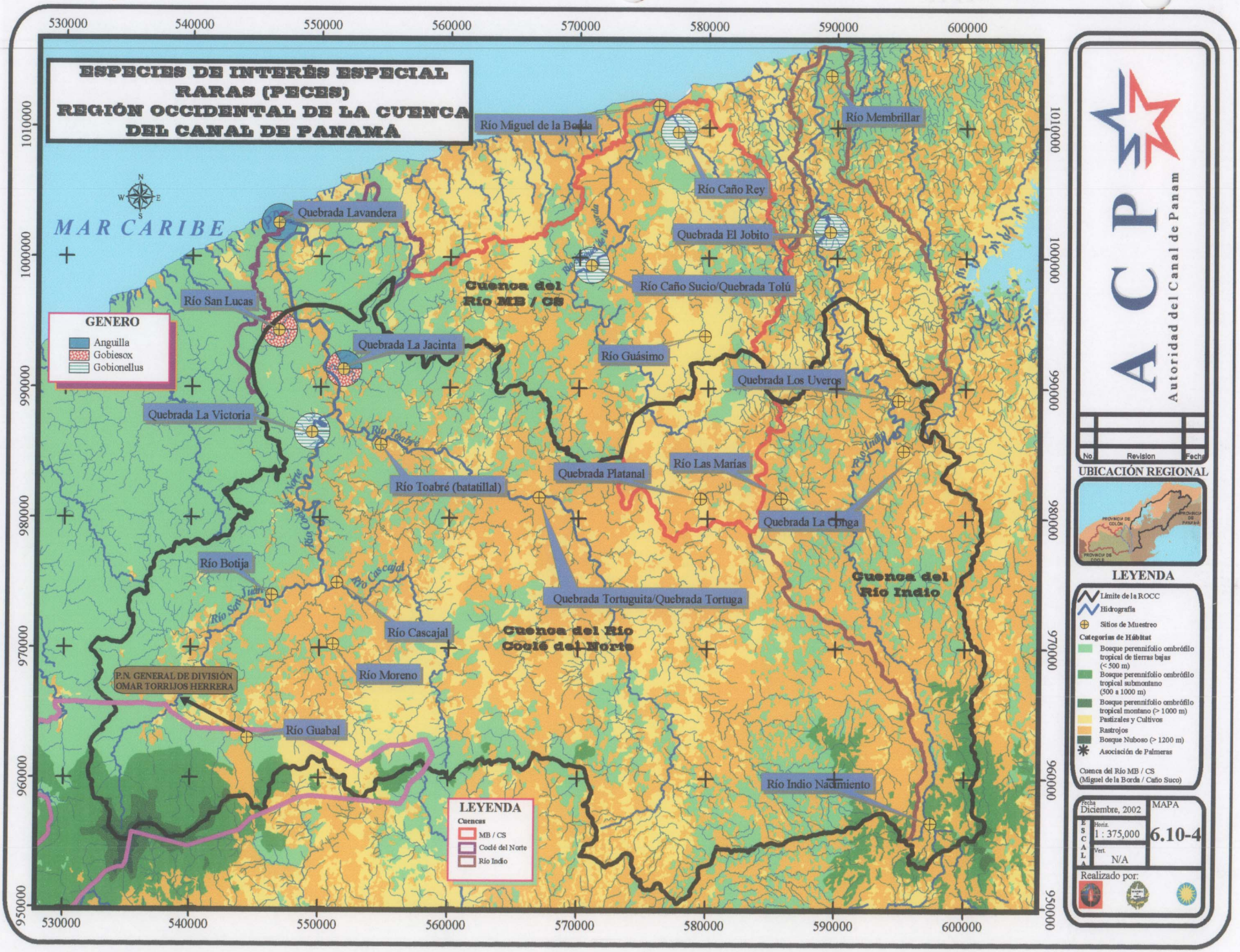
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.10-3
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

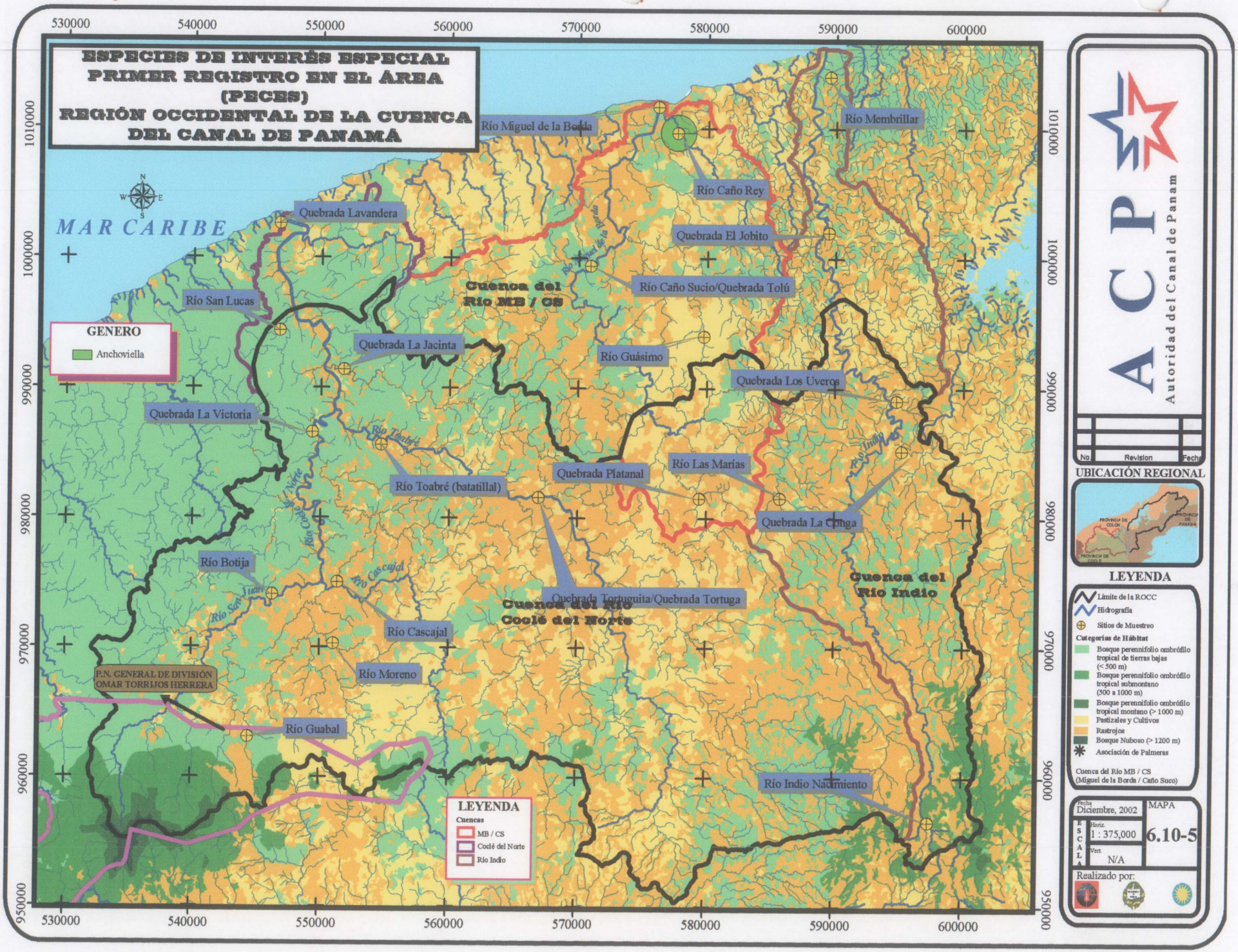
Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	6.10-4
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:


ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL
PRIMER REGISTRO EN EL ÁREA
(PECES)
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
N
S
E
W
MAR CARIBE
Río Miguel de la Borda
Río Membrillar
Río Caño Rey
Quebrada Lavandera
Quebrada El Jobito
Río Caño Sucio/Quebrada Tolú
Cuenca del
Río MB / CS
Río San Lucas
GENERO
Anchoviella
Quebrada La Jacinta
Río Guásimo
Quebrada Los Uveros
Quebrada La Victoria
Río Tambrá
Río Las Marías
Quebrada Platanal
Río Toabré (batatillal)
Quebrada La Conga
Río Botija
Río Cascajal
Río San Juan
Cuenca del
Río Indio
Quebrada Tortuguita/Quebrada Tortuga
Cuenca del Río
Coclé del Norte
Río Cascajal
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN
OMAR TORRIJOS HERRERA
Río Moreno
Río Guabal
Río Indio Nacimiento
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE DARIEN
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Sitios de Muestreo
Categorías de Hábitat
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
Pastizales y Cultivos
Rastrojos
Bosque Nuboso (> 1200 m)
Asociación de Palmeras
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
6.10-5
Realizado por:

7.0 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y PROPUESTAS PARA SU CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Como resultado del estudio "Recopilación y Presentación de Datos Ambientales y Culturales en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá (en especial de las Tarea 1 Determinación de hábitat, de la Tarea 2 Inventario de Flora y Fauna y de la Tarea 4 "Especies de Interés Especial) se identificaron áreas naturales dentro de la región y fuera de la misma que a juicio del consultor se deben tomar las providencias necesarias para su conservación.

Las áreas que aquí se identifican proponen podrían incluirse en un Plan de Manejo que se elaboré para la región.

A continuación se presentan las áreas naturales identificadas y las sustentaciones para su conservación.

7.1 PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES PRODUCTO DE LA EVALUACIÓN DE LOS HÁBITAT NATURALES

7.1.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LOS HÁBITAT NATURALES TERRESTRES Y LAS ÁREAS NATURALES EXISTENTES (Versión resumida de la sección 5.2.2.1.2).

El proceso de caracterización del hábitat terrestre en la Región Occidental se inició con tres sobrevuelos y las filmaciones georreferenciadas que se hicieron durante éstos. Luego de las observaciones efectuadas en los sobrevuelos y de las filmaciones, se procedió a la elaboración del Mapa de Hábitat de la Región Occidental utilizando diversas fuentes de información: imágenes de satélite LANDSAT, mapas topográficos 1:50,000, el Mapa de Vegetación de Panamá 1:250,000 y la videografía obtenida en los tres sobre vuelos.

El primer producto en este proceso fue la elaboración de un Mapa de Información (Ver Mapa 7.1-1) utilizando para ello cuatro imágenes de satélite de diferentes fechas: marzo de 1998, septiembre de 1998, mayo de 1999 y marzo 2000.

El segundo producto fue el Mapa de hábitat de la Región Occidental (Ver mapa 5.2-1) utilizándose para caracterizar la vegetación (o hábitat) el Sistema Internacional de UNESCO (Ellenberg y Müller-Dombois, 1974). Los nombres utilizados para identificar las diferentes categorías vegetales se basan en la terminología del Mapa de Vegetación de Panamá (ANAM, 2000). Se distinguieron cuatro tipos de hábitat[1] a saber:

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano
- Sistemas productivos y rastrojos. *

*Subdivido en a) Pastizales y cultivos, b) Rastrojos.

[1] Durante los estudios de campo de esta tarea se identificaron 2 tipos de hábitat adicionales: bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas-asociación de palmas y bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano - nuboso los cuales no se incluyeron en la evaluación. Las razones de su no - inclusión son las siguientes: El bosque de tierras bajas-asociación de palmas se encuentra inmerso en el bosque de tierras bajas y no se puede segregar cartográficamente. Por otra parte, el bosque montano - nuboso cubre una superficie de sólo 280 ha y se encuentra igualmente inmerso en el bosque montano lo que permite su segregación.

La distribución de los diferentes tipos de hábitat en la Región Occidental en hectáreas y en porcentaje se presenta en el Cuadro 7.1-1 siguiente.

CUADRO 7.1-1
DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

Tipos de hábitat en la Región Occidental	Total de hectáreas	Porcentaje con respecto al total (%)
Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)	63843.0	30.0
Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)	8790.0	4.0
Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)	1402.0	1.0
Rastrojos	93005.0	43.0
Pastizales y Cultivos	46070.0	22.0

Elaborado por el Consorcio.

En el Cuadro 7.1-2 a continuación se presenta la distribución de los diferentes tipos de hábitat, en hectáreas y porcentaje, distribuidos en las tres cuencas de la Región Occidental: Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte.

CUADRO 7.1-2
DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT POR CUENCAS

Cuencas	Categorías	Porcentaje con respecto a la cuenca (%)	Hectáreas	Total de hectáreas de la cuenca
Coclé del Norte	Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)	34.0	55005.0	
	Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)	4.0	6622.0	
	Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)	1.0	1328.0	
	Rastrojos	40.0	64757.0	
	Pastizales y Cultivos	21.0	34850.0	
				162562.0
Río Indio	Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)	20.0	7894.0	
	Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)	6.0	2168.0	
	Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)	0.0	74.0	
	Rastrojos	59.0	22873.0	
	Pastizales y Cultivos	15.0	5736.0	
				38745.0
Caño Sucio	Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)	8.0	944.0	
	Rastrojos	46.0	5376.0	
	Pastizales y Cultivos	46.0	5484.0	
				11804.0

Elaborado por el Consorcio.

El paso siguiente en el proceso consistió en la Evaluación de los Tipos de hábitat Naturales identificados para la Región Occidental, con el propósito de tener una visión panorámica de la situación en que se encuentran los mismos (ver numeral 5.2.2.1.2). Esta evaluación se complementó con la descripción del diferente hábitat identificado y del inventario de los recursos bióticos existentes en los mismos. Para la determinación del estado de los hábitat se utilizó el método de "Evaluación Instantánea de Conservación de las Ecorregiones", adaptado del Programa Científico de Conservación de la WWF, usada en el estudio realizado en América Latina y el Caribe en 1995 (ver numeral 5.2.2.1.3). La valoración de la situación en que se encuentran el diferente hábitat se basó en indicadores de la integridad del paisaje, fácilmente medibles utilizando datos manejados por el Sistema de Información Geográfica (SIG).

Los resultados de la evaluación de los tres tipos de hábitat estudiados indican que el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas (30.0 por ciento de la Región Occidental) se encuentra en situación **En peligro**, por lo que necesita de una inmediata intervención si se desea su recuperación y conservación. En el caso del bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (4.0 por ciento), se encuentra en situación de **Vulnerable**; a diferencia del hábitat anterior, buena parte de éste se encuentra en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Por último, el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano (1.0 por ciento) se encuentra **Relativamente Estable** y protegido en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera; sin embargo, existen fragmentos en la parte alta de la cuenca del río Indio que se encuentran En Peligro. Ver el Cuadro 7.1-3 a continuación:

CUADRO 7.1-3
SITUACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT

Tipos de hábitat	% de la Región Occidental	Situación
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas	30.0	En peligro
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano,	4.0	Vulnerable
Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano	1.0	Relativamente estable

Elaborado por el Consorcio.

Luego de los resultados de la evaluación de los diferentes tipos de hábitat, el paso siguiente consistió en identificar medidas que puedan ser usadas para la conservación de los que se encuentran en situación **En peligro** y **Vulnerable,** es decir el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas y el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano, respectivamente. Al lograr la conservación del bosque perennifolio ombrófilo latifoliado de tierras bajas a su vez se está protegiendo el de asociación de palmas, igualmente al conservar el submontano se logra la del bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano y la del montano nuboso que se encuentran a un niveles altitudinales mayores que el primero.

Al aplicar medidas de conservación en la Región Occidental, las metas que se pretenden alcanzar, sobre la base del método adaptado por el WWF, son las siguientes:

- El mantenimiento de una representatividad de las distintas comunidades naturales presentes en la región.

- El mantenimiento de los procesos ecológicos y evolutivos que soportan la biodiversidad.

- El mantenimiento de poblaciones viables.

- Las metas a, b y c se logran manteniendo áreas grandes y contiguas de los diferentes hábitat naturales, lo que asegurará la presencia continua de las diferentes especies y el mantenimiento de procesos ecológicos.

- La conservación de hábitat naturales lo suficientemente grandes para que puedan responder a las perturbaciones periódicas y cambios a largo plazo.

Considerando el estado de los tipos de hábitat y su fragmentación en la Región Occidental se estimó conveniente, como siguiente paso, determinar la superficie mínima (critica) de los fragmentos existentes que pueda mantener la viabilidad de la flora y la fauna y sus procesos naturales. Para lograr este objetivo se consideró apropiado el uso de especies animales sustitutas como las denominadas "especies sombrilla" (o paraguas) que son utilizadas para delinear el tipo de hábitat o tamaño de área de protección (Caro y O'Doherty, 1998). Se considera especie sombrilla o paraguas (protector) a la que su área mínima requerida es tan inclusiva para ella como para el resto de la comunidad. Para ello se asume que la protección efectiva a una población viable en esta área puede proteger poblaciones de otras especies simpátricas del mismo gremio (*same guild)*. Una especie sombrilla será más útil si tiene un ámbito geográfico grande debido a la protección que suministra a otras especies en un área. Este es un concepto que puede ser utilizado para propósitos similares en otros lugares.

Tomado en consideración las atribuciones, o el papel, de una especie sombrilla, se evaluaron de manera preliminar varios mamíferos registrados en la Región Occidental que pudieran ocupar esta categoría. Se consideraron el jaguar, el puma, el tapir y el manigordo u ocelote, seleccionándose a este último, como potencial especie sombrilla. Se ha reportado que las especies involucradas en la dieta de este felino incluyen animales tales como: ratas espinosas, roedores medianos, zorra común, conejo muleto, puerco espín, mono aullador, la pava, el gallito de monte, iguana verde, tortugas terrestres) (Murray y Gardner, 1997). Para estimar la superficie de bosque natural que utilizaría o requeriría el manigordo (*Leopardos pardales*) para obtener refugio, satisfacer necesidades alimenticias y reproductivas, se procedió a buscar en la literatura científica estudios sobre el ámbito hogareño de la especie. Se encontró en la literatura científica que en Venezuela un macho tiene un requerimiento espacial de 10-11 km^2 (1000-1100 ha) y una hembra 2.7 km^2 (270 ha) (Murray y Gardner, 1997). Reportes de diversos autores sobre el estado poblacional del ocelote señalan que en el Parque Nacional Iguazú (Brasil) el ámbito hogareño promedio de 6 ocelotes (2 hembras y 4 machos) fue de 11.3 km^2 (1300 ha) (Crawshaw, 1993), en Belice fue de 14.3 km^2 (1430 ha) para una hembra adulta y de 31.2 km^2 (3120 ha) para un macho subadulto (Konecny,1989), y en el Pantanal (Brasil) para 2 hembras adultas fue de 0.8-1.5 km^2 (800-1500 ha) (Crawshaw y Wuigley, 1989). Ver Cuadro 7.1-4 Ámbito hogareño (home range) del ocelote (*Leopardus pardalis*).

CUADRO 7.1-4
ÁMBITO HOGAREÑO (HOME RANGE) DEL OCELOTE (*Leopardus pardalis*)

País	Tipo de hábitat	Superficie utilizada o requerida (km^2)		Machos y hembras ✔
		Macho	Hembra	
VENEZUELA[1]	Bosque húmedo tropical a áreas de matorrales	10-11 - (1000-1100 ha)	2.7 - (270 ha)	
PANTANAL (BRASIL) [4]	Sabana periódicamente inundable		0.8-1.5 - (800-1500 ha) °	
IGUAZÚ (BRASIL) [2]	Bosque húmedo tropical de tierras bajas			11.3 - (1130 ha)
BELICE [3]	Bosque húmedo tropical de tierras bajas	31.2 - (3120 ha) *	14.3 - (1430 ha) +	

Fuente:
(1) Murray y Gardner, 1997
(2) Crawshaw, 1993
(3) Konecny, 1989
(4) Crawshaw y Wuigley, 1989
✔ 6 (4 machos, 2 hembras)
* Macho subadulto; + hembra adulta
° Dos hembras adultas

Al evaluar los diversos ámbitos obtenidos de la literatura se consideró apropiado establecer el fragmento de hábitat en la Región Occidental con una superficie mínima en la cual el ocelote pueda llevar a cabo todos sus procesos biológicos y mantener poblaciones viables y, en consecuencia, las poblaciones de las especies de la comunidad que están asociadas a este felino. Tomando en consideración el ámbito hogareño que se señalan en la literatura se estimó que fragmentos con un número de 1000 ha podrían ser útiles para los requerimientos espaciales del ocelote. Estos fragmentos de más de 1000 ha, en conectividad con otros en el área y dependiendo de la disponibilidad de presas podrían albergar de una a dos hembras reproductoras (Kays, Roland 2002. Comunicación personal).

En el Mapa 7.1-2 se pueden observar los diferentes sitios en que se ha registrado la presencia del manigordo (*Leopardus pardalis*); nótese que los registros se encuentran en los sitios con mayor densidad de hábitat. Esta especie esta protegida por Ley de la República y está incluida en las listas CITES y de la UICN (en la categoría de Vulnerable)

Al proponer al manigordo (u ocelote) como especie sombrilla (o paraguas) se establece que la superficie mínima de hábitat natural a proteger en la Región Occidental de la Cuenca del Canal es de 1 km^2 ó 1000 ha.

En el Mapa 7.1-3 se incluyen todos los fragmentos con un mínimo de 1000 ha que se encuentran en la Región Occidental. El número de polígonos con un mínimo de 1000 ha en la región es de 14, de los cuales dos se encuentran en la cuenca del río Indio y 12 en la cuenca del río Coclé del Norte. El polígono más occidental de esta cuenca, tiene una superficie de 19.445 ha.

En consecuencia, la propuesta consiste en la conservación de los 14 fragmentos de más de 1000 ha en la Región Occidental. Estos fragmentos podrían tener algún grado de conectividad con la vegetación ribereña, rastrojos y bosques secundario aumentando la posibilidad de garantizar procesos biológicos mayores en la Región Occidental.

CUADRO 7.1-5
DISTRIBUCIÓN DE LOS FRAGMENTOS DE 1000 ha.

Cuencas	Fragmento de 1000 ó más hectáreas en la región
COCLÉ DEL NORTE	12
RÍO INDIO	2
CAÑO SUCIO	0
TOTAL	**14**

Elaborado por el Consorcio.

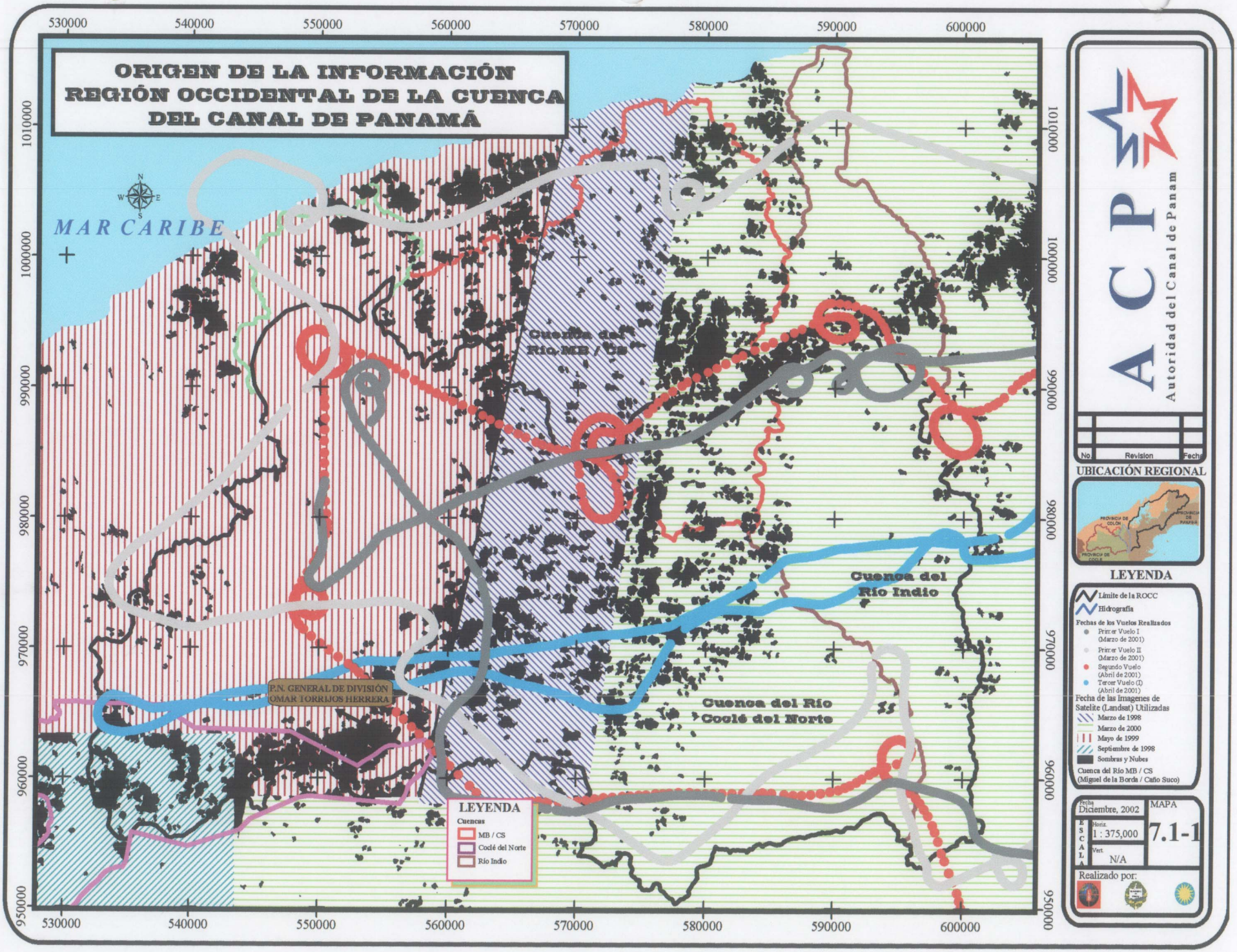
7.1.2 IDENTIFICACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES CONTIGUAS A LA REGIÓN OCCIDENTAL

El polígono más al Oeste en la cuenca del río Coclé del Norte es un fragmento que tiene una superficie de 19.445 ha. Anteriormente se habría incluido este polígono entre los mayores de 1000 ha. y se recomendaba su conservación (ver Mapa 7.1-3). Sin embargo, además de recomendar la conservación del polígono que esta dentro de la Región Occidental sería conveniente propiciar la conservación de dos polígonos contiguos a éste que están al oeste de la Región Occidental. Se trata de los fragmentos que se observan parcialmente en el Mapa 7.1-3. Uno es un gran fragmento de bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas y el otro es el bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano (tomado del Mapa de Vegetación de Panamá, ANAM, 2000). El primero tiene una superficie de 58.337 ha y el segundo de 97.275 ha. Estos grandes fragmentos mantienen la conectividad con el fragmento más al oeste de la Región Occidental por lo que la conservación de éstos permite una conexión y entre ellos se mantiene esa zona del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP). La permanencia de estos grandes bloques de bosque permitirá mantener procesos biológicos a gran escala.

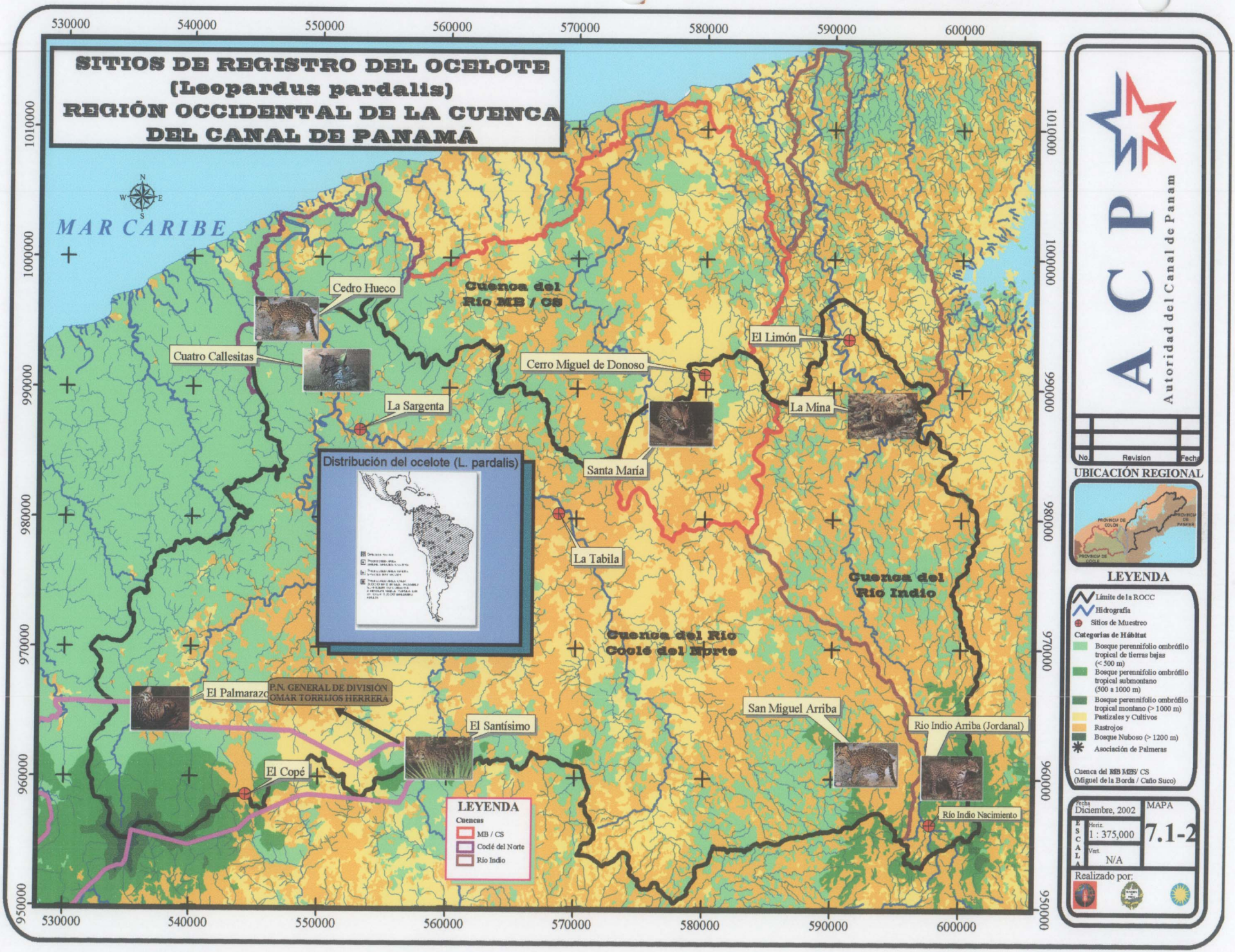
7.1.3 PROPUESTA DE CONECTIVO BIOLÓGICO

El Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y la zona de río Indio Nacimiento (Ver mapa 7.1-4), está separado por una superficie compuesta de 3 fragmentos de más de 1000 ha y áreas de pastizales y rastrojos. Para los efectos de contribuir a la restauración de zonas intervenidas y propiciar una conectividad biológica, se estima recomendable el establecimiento de un programa de revegetación que se extendería desde el Parque Nacional hasta la cabecera de río Indio (ver mapa 7.1-4, la franja esta cubierta con una trama). Con esta propuesta se pretende contribuir a ofrecer alternativas para inducir la conectividad en esa región del país.

La propuesta de este conectivo biológico va acompañada de la conservación de la zona de río Indio Nacimiento a unos 1000 msnm en la cual durante los estudios de campo se encontraron especies de plantas de gran interés científico y es el segundo lugar con mayor cantidad de especies en las categorías de Vulnerable o Amenazadas.


ORIGEN DE LA INFORMACIÓN
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA
DEL CANAL DE PANAMÁ
MAR CARIBE
Cuenca del Río MB / CS
Cuenca del Río Indio
Cuenca del Río Coclé del Norte
P.N. GENERAL DE DIVISIÓN OMAR TORRIJOS HERRERA
LEYENDA
Cuencas
MB / CS
Coclé del Norte
Río Indio
530000
540000
550000
560000
570000
580000
590000
600000
1010000
1000000
990000
980000
970000
960000
950000
ACP
Autoridad del Canal de Panam
No.
Revision
Fecha
UBICACIÓN REGIONAL
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE PANAMA
PROVINCIA DE COCLE
LEYENDA
Límite de la ROCC
Hidrografía
Fechas de los Vuelos Realizados
Primer Vuelo I (Marzo de 2001)
Primer Vuelo II (Marzo de 2001)
Segundo Vuelo (Abril de 2001)
Tercer Vuelo (I) (Abril de 2001)
Fecha de las Imagenes de Satelite (Landsat) Utilizadas
Marzo de 1998
Marzo de 2000
Mayo de 1999
Septiembre de 1998
Sombras y Nubes
Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)
Fecha
Diciembre, 2002
MAPA
ESCALA
Horiz.
1 : 375,000
Vert.
N/A
7.1-1
Realizado por:

SITIOS DE REGISTRO DEL OCELOTE (Leopardus pardalis) REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Sitios de Muestreo

Categorías de Hábitat

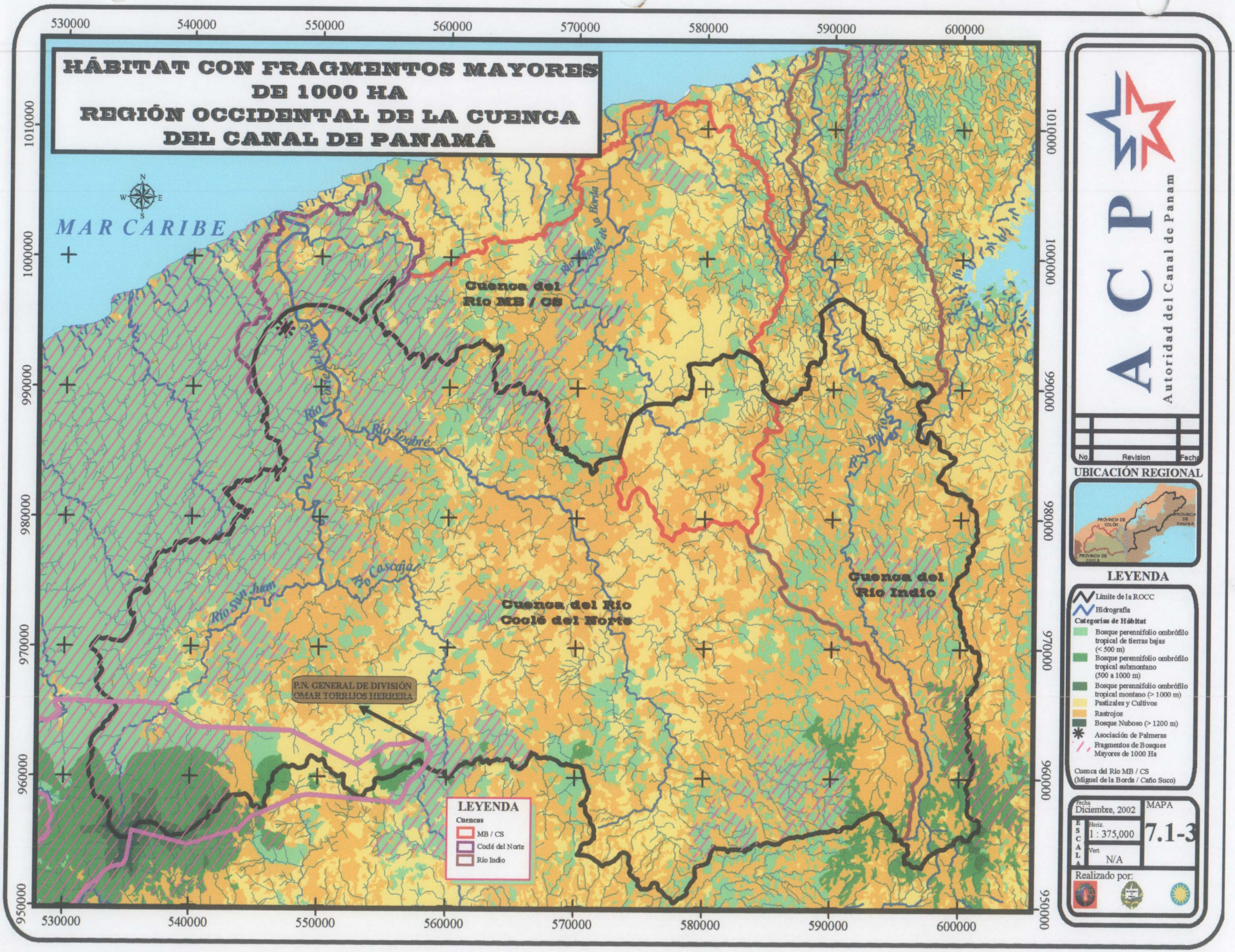
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del MB MES/ CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	7.1-2
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:

HÁBITAT CON FRAGMENTOS MAYORES DE 1000 HA
REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panamá

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía

Categorías de Hábitat

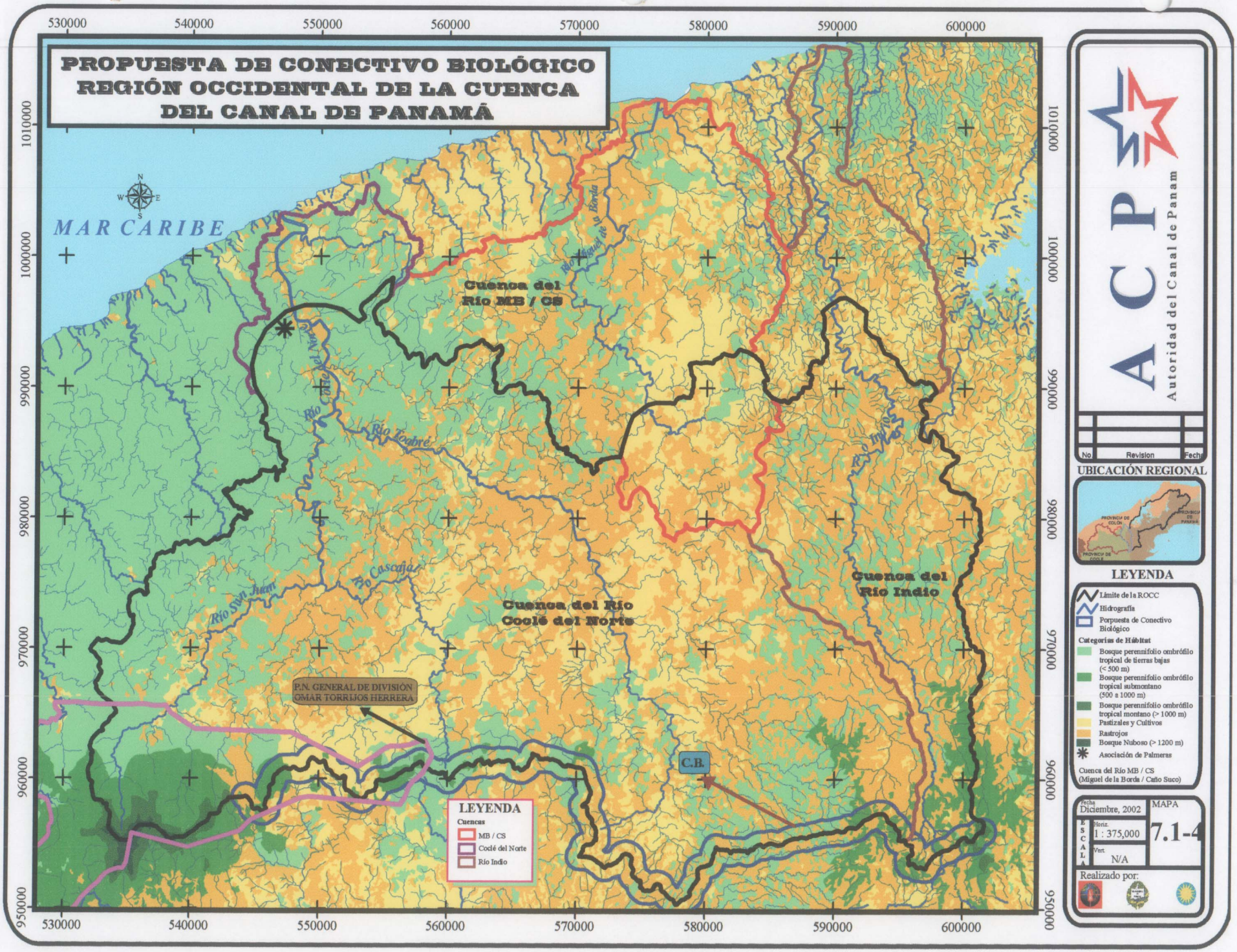
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras
- Fragmentos de Bosques Mayores de 1000 Ha

Cuenca del Río MB / CS
(Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	7.1-3
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:

PROPUESTA DE CONECTIVO BIOLÓGICO REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ



ACP
Autoridad del Canal de Panam

No.	Revision	Fecha

UBICACIÓN REGIONAL

LEYENDA

- Límite de la ROCC
- Hidrografía
- Porpuesta de Conectivo Biológico

Categorías de Hábitat

- Bosque perennifolio ombrófilo tropical de tierras bajas (< 500 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical submontano (500 a 1000 m)
- Bosque perennifolio ombrófilo tropical montano (> 1000 m)
- Pastizales y Cultivos
- Rastrojos
- Bosque Nuboso (> 1200 m)
- Asociación de Palmeras

Cuenca del Río MB / CS (Miguel de la Borda / Caño Suco)

Fecha	MAPA
Diciembre, 2002	7.1-4
ESCALA Horiz. 1 : 375,000	
Vert. N/A	

Realizado por:

8.0 REFERENCIAS, BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN (Por Grupo)

8.1 RECURSOS ACUÁTICOS

- **HIDROLOGÍA**

Ven Te Chow. 1978, *Open Channel Hydraulics*, McGraw – Hill, New York, pp.50-88.

Linsey, R.K., Kohler, M. y Paulhus J. 1977. *Hidrología para Ingenieros,* McGraw Hill Latinoamericana, Colombia, pp. 89-122.

También se ha consultado literatura relacionada con la caracterización de sitios y muestreo de aguas y suelos:

Hazardous Materials Training and Research Institute HMTRI, 1997 *Site Characterization – Sampling and Analysis*. Van Nostrand Reinhold, New York. 316 pp.

En cuanto a los antecedentes hidrológicos, se ha obtenido en la Oficina de Capacidad del Canal un

Mapa de Isoyetas cada 500 mm del área de estudio a escala 1:250,000, elaborado por Johnny Cuevas (EIEH) a partir de la información histórica de 19 estaciones dentro y próximas a la región occidental de la cuenca.

Asimismo se ha adquirido en ETESA información climática e hidrológica.

- **MOLUSCOS**

Abbott, R.T. 1954. American Seashells. D. Van Nostrand Company. New York. 541 pp.

Adames, A.J. 1977. Evaluación Ambiental y Efectos del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna Panamá, Revista Lotería. Nos 254-255-256. 538 pp.

Emerson, W. y M. Jacobson. 1976. The American Museum of Natural History – Guide to Shells. New York. 482 pp.

Morris, P. 1975. A Field Guide to Shells of the Atlantic and Gulf Coasts and the West Indies. The Petersen Field Guide Series. 330 pp.

Prokovich, N. y D. Herbert. 1965. *Sedimentation in the Delta-Mendota Canal. Journal of the* American Water Works Association. 57:375-382.

Sinclair, R.M. y B.G. Isom. 1961. A preliminary report of the introduced asiatic clam *Corbicula* in Tennessee. Tennessee Stream Pollution Control Board. Tennessee Department of Public Health. 31 pp.

- **CRUSTÁCEOS**

Archipelago, Panamá. Biotropica 9 (4): 239-252.

Asesores Ecológicos, S.A. 1774. Proyecto de investigación de la fauna y fitoplancton relacionado con la construcción de la Represa Bayano. Informe final.

Baxter, R.M & P. Glaude. 1980. Environmental effects of Dam and Impounddments in Canada: Experience and prospects. Can. Bull Fish. Aqua. Sci. Bull. 205. 34 pp.

Bond, C.E. 1979. **Biology of fishes**. W.B.Saunders Company. Philadelphia. London. Toronto. 514 pp.

Candanedo, C & L. D'Croz. 1983. Ecosistema acuático del Lago Bayano: Un embalse tropical. Panamá, Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. 38 pp.

Chase, F.A. & H, Hobbs. 1969. The freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the west indies with special reference to Dominica. 258 pp.

Davis, C.L. 1964. A study of the hatching process in aquatic invertebrates. X. Hatching in freshwater shrimp *Potimirim glabra*. Pacific Sci. 18:378-384.

Gutiérrez, R., R. Amores, R. González, D. Navas, C. Korythowski & H. Barrios. 1995. Inventario biológico del Canal de Panamá. IV El estudio de aguas continentales y entomológicas. Scientia (Panamá) 1995 número especial 297 pp.

Hernández, D & L. D'Croz. 1986. Evaluación ecológica del Río Chiriquí en relación, a la construcción de la represa hidroeléctrica Edwin Fábrega. 80 pp.

Holthuis, L.B. 1952. Ageneral revision of Palaemonidae (Crustacea Decapod Natantia) of the Americas. Occ. Pap., Allan Hancock Found, 12: 1-396.

Lockwood, A.P.M. 1965. **Aspects of the physiology of crustacea**. University Reviews in Biology. 328 pp.

Méndez, M. 1981. *Clave de identificación y distribución de langostinos y camarones* (Crustacea: Decapoda) del mar y ríos de la costa del Perú. Bol. Instituto del Mar del Perú. Vol. 5, 170 pp.

Nomura, M. 1984. Criacao de moluscos e crustáceos. Edit. Nobel, Sao Paulo. 102 pp.

Odum, E. 1972. **Ecología**. Editorial Interamericana. 639 pp.

Rodriguez, G. 1980. Los crustáceos decápodos de Venezuela. 494 pp.
Wetzel, R.G. 1975. **Limnology**. W.B. Saunder Co. 743 pp.

- **INSECTOS ACUÁTICOS**

Águila, Y. & J. Pardo. 2001. Utilización de larvas de quironómidos en la caracterización de aguas superficiales con diferente grado de contaminación. VII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, 15-17 de noviembre de 2001, Hotel Holiday Inn Panamá.

Araúz, B. R., R. Amores & E. Medianero. 2000. Diversidad y distribución de insectos acuáticos a lo largo del cauce del río Chico (Provincia de Chiriquí, República de Panamá), Scientia.

Armitage, P. D., P.S. Cranston & L.C.V. Pinder. 1995. **The Chironomidae. Biology and ecology of non-biting midges**. Chapman & Hall.

Brown, A., Y. Águila & K. Brown. 1997. Response of benthic macroinvertebrates in small intermittent streams to silvicultural practices. Hydrobiologia, 347 : 119-125.

Caicedo, O. & J. Palacio. 1998. Los macroinvertebrados bénticos y la contaminación orgánica en la Quebrada La Mosca (Guarne, Antioquia, Colombia). Actual. Biol. 20 (69) : 61-73.

Cornejo, A.B. 2001. Estructura de la comunidad de insectos acuáticos en la cuenca del Río Coco Solo y su relación con la ocupación urbana. Tesis de Licenciatura, Biblioteca Simón Bolívar Universidad de Panamá, 59 pp.

Escobar Nieves, A. 1989. Estudio de las comunidades macrobentónicas en el Río Manzanares y sus principales afluentes y su relación con la calidad del agua. Actualidades Biológicas 18 (65): 45-60.

Margalef, R. 1983. **Limnología**. Ediciones Omega, S.A.

Matthias, U. & H. Moreno. 1983. Estudio de los parámetros fisicoquímicos y biológicos en el río Medellín y sus principales afluentes. Actualidades Biológicas

Méndez, E. & J. Petersen. 1981. Perfil médico y veterinario de los simúlidos en Panamá. Revista Médica de Panamá, 8 (3) ; 212-221.

Merritt, R.W. & K.W. Cummins. 1996. **An introduction to the aquatic insects of North America**, 3rd *Edition, Kendall/Hunt Publishing Co., Dubuque.*

Ramirez, A. & C.M. Pringle. 1998. Silviculture andproduction of a benthic insect assemblage in a neotropical stream. J. N. Am. Benthol. Soc. 17 (4) : 443-463.

Roldán, G. 1988. Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia. Colciencia-Universidad de Antioquia.

Vannotte, R.L., G.W. Minshall, K.W. Cummins, J.R. Sedell & C.E. Cushing. 1980. The river continuum concept. Can J. Fish Aquat. Sci. 37: 130-137.

Vinson, M.R. & Ch.P. Hawkins. 1998. Biodiversity of stream insects: Variation at Local, Basin, and Regional Scales. Annu. Rev. Entomol., 43 : 271-93.

Wallace, J.B. & J.R. Webster. 1996. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function. Annu. Rev. Entomol., 41 : 115 – 39

- **PECES**

Begon, M., J.L. Harper, & C.R. Townsend. 1996. **Ecology:Indiviuals , Populations and Communities**. 3rd. edition. Blackwell Science Ltd, Cambridge, MA.

Bussing, W. 1998. **Peces de las aguas continentales de Costa Rica**. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Lasgran, P. & P. Legendre. 2001. The R package for multivariate and spatial analysis, version 4.0 (*development release* 4). *Université de Montréal, Montréal.Quebec, Canadá.*

Legendre, P & L. Legendre. 1998. **Numerical Ecolgy**. Second English edition. Elsevier, Amsterdam, 853p.

Loftin, H.G. 1965. The geographical distribution of freshwater fishes in Panama. Tesis de Ph.D., Florida State Univ., Tallahasse 264p.

8.2 RECURSOS TERRESTRES

FLORA

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 1985. Inventario forestal del Distrito de Donoso, República de Panamá. Panamá. 363 pp.

Allen, B. H. 1994. Moss Flora of Central America. Part 1. Sphagnaceae – Calymperaceae. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 49: 1 – 242.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. PROYECTO GEF: 1200-96-48. PANAMÁ. 174 pp.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2000. Primer informe de la riqueza y estado de la Biodiversidad de Panamá. GEF/PNUMA. Proyecto PNUMA/GF N° 1200/96/48. Panamá. 174 páginas más anexos.

Autoridad del Canal de Panamá (ACP). 2000. Pliego de cargos para la "Recopilación y presentación de datos de recursos naturales y culturales en la región occidental de la Cuenca del Canal de Panamá". ACP Panamá. 18 pp.

Asamblea Legislativa. 1998. Ley N° 41, de 1 de Julio de 1998. Ley General de Ambiente de la República de Panamá. Gaceta Oficial, Panamá. 44 pp.

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). 2000. Mapa de Vegetación de Panamá.

Banco Mundial. 1991. Libro de consulta para evaluación ambiental. Volumen I, Políticas, procedimientos y problemas intersectoriales. Washington, D.C. Boletín técnico N° 139. 230 pp.

Banco Mundial. 1991. Libro de consulta para evaluación ambiental. Volumen II, Lineamientos sectoriales. Washington, D.C. Boletín técnico N° 140. 276 pp.

Banco Mundial. 1991. Libro de consulta para evaluación ambiental. Volumen III, Lineamientos para evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Washington, D.C. Boletín técnico N° 154. 233 pp.

Blanquet, J. 1979. **Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Ediciones H. Blume, Madrid, España. 820 pp.

Buck, W. R. 1998. Pleurocarpous mosses of West Indies. Memoirs of the New York Botanical Garden, New York. Vol. 82.

Caballero, R. 1984. Estudio florístico de los helechos en el área de Cerro Punta, Chiriquí. Tesis, Departamento de Botánica. Biblioteca Simón Bolivar. Universidad de Panamá, 115 pp.

Caro, T. M. y C. O'Doherty. 1998. On the Use of Surrogate Species in Conservation Biology. Conservation Biology 13 (4): 805-814.

Carrasquilla, L. 1998. Estudio florístico del Parque Nacional Cerro Hoya, provincia de Veraguas y los Santos. Sección Angiospermas. Universidad de Panamá, Departamento de Botánica. 120 pp.

Carrasquilla, L. 1999. Clave para la identificación hasta familia y género de árboles y arbustos de la flora de Panamá. Departamento de Botánica. Universidad de Panamá 39 pp.

Carrasquilla, L. Vegetación del área circunvecina a Teribe dos, Provincia de Bocas del Toro., Departamento de Botánica, Universidad de Panamá. 29 pp.

CITES 2000. Endangered species convention: Appendices I, II y III. (www.cites.org).

Coates, Anthony. 2001. En la historia geológica Panamá ha cambiado el mundo. En: Panamá: puente del mundo. Heckadon, Standley (edt.). STRI, Panamá. 233 pp

Colegio de Biólogos de Panamá. 1999. Plan de manejo y desarrollo del Monumento Natural Cerro Gaital: Versión popular. Panamá. 46 pp.

Comiskey, J. and Dallmeier, F. 1995. Biodiversity monitoring Database: User's Guide. Washington, Smithsonian Tropical Research Institute. 47 pp.

Corporación Síntesis S.A. 1996. Inventario forestal detallado de los bosques de Orey de Bocas del Toro, Panamá. Corporación Sintiese S. A. Panamá 482 pp.

Correa, Mireya. 2001. Diversidad en la Flora de Panamá. En: Panamá: puente del mundo. Heckadon, Standley (edt.). STRI, Panamá. 233 pp

Crawshaw, P. G., Jr., y B. Quigley. 1989. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal region, Brazil. Biotropica, 21:377-379.

Croat, T. B. 1978. **Flora of Barro Colorado Island**. Standford University Press, Standford, California, USA. 943 pp.

D' Aracy, W. G. 1987. Flora of Panama: Checklist and index. Monographs in Systematic Botany, Vol. 17 & 18. Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri.

D' Arcy, W. G. and Correa, M. (eds). 1985. **The botany and natural history of Panama**: la **botánica e historia natural de Panamá**. Monogra. Syst. Bot. N° 10, Missouri Botanical Garden, St Louis, 455 pp.

Dinerstein, E. et al. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las Eco–regiones Terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington. 144 pp.

Duke, N. C. et al. 1997. Large - scale Damage to Mangrove Forest Following Two Large Oil Spills in Panama. Biotropica 29(1): 2 –14.

Ellenberg, H. And Müller – Dombois. 1974. **Tentative Physiognomic – Ecological Classication of Plant Formations of the Earth**. UNESCO. 490 pp.

Empresa Ram San. 1996. Estudio de impacto ambiental para el Proyecto turístico en Finca San San, Changuinola, Panamá. 23 pp.

Enviromental Effect Army Actions. 1995. Enviromental study. Almirante to Valle del Risco road project, Bocas del Toro Province, Panama. Enviromental Army Actions, Vol. I, Appendix B. 7pp.

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA). 2001. Datos de precipitación y temperaturas, promedios mensuales. ETESA, Panamá. 4 Pág.

FAO. Proyecto de Inventariación y Demostraciones Forestales, Panamá: Inventario Forestal del Distrito de Donoso. Roma 1971. 53 p. FO: SF/PAN 6. Informe técnico 5.

Farnworth, E. and Golley, F. 1977. **Ecosistemas frágiles: Evaluación de la investigación y aplicación en los Neotrópicos**. Fondo de Cultura Económica, México. 381 pp.

Flora Neotropica. 1967 – 1990. Mesoamerican families. Monographs from N°1 to N° 53. The New York Botanical Garden, Bronx, New York.

Galindo, P., y A.J. Adames. 1973. Ecological Profile of *Culex* (*Melanocomian*) *aikenii* (Diptera, Culicidae), Vector of Endemia Venezuelan Encephalitis in Panama. Entomol. 2 (1): 81-86.

GEA *Consultores / Louis Berger Intl. 1999. Caracterización ambiental de sitio para el área de* Sherman – San Lorenzo, Panamá. Autoridad de la Región Interoceánica Panamá. 243 pp.

Gentry, A. 2001. Patrones de diversidad y composición florística en los bosques de las montañas neotropicales. In: Kappelle, M. y Brown, A. eds. **Bosques Nublados del Neotrópico**. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. P. 85 – 123.

Gentry, A. H. & C. Dodson. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. Biotropica 19 (2): 149 – 156.

Global Environment Facility. 1998. Panama. Atlantic Mesoamerican Biological Corridor Project. World Bank, Washington. 88 pp.

Goodstein, S. R, Churchill, S. P. Y Salazar, N. 2,000. A guide to the Bryophytes of Tropical America. Vol. I (Liverworts and Hornworts) y Vol. II 8 Mosses.

Goodstein, S. R. S. P. Churchill y N. Salazar Allen. 2001. A Guide to the Bryophytes of Tropical America Vol I (Liverworts and Hornworts) y Vol II /Mosses).

Gordón, I. 1984. Estudio florístico del Río Chiriquí dentro del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna. Tesis., Departamento de Botánica. Biblioteca Simón Bolivar Universidad de Panamá 162 pp.

Gorgon, Burton. 1982. **Panama forest and shore: natural history and amerindian culture in Bocas del Toro**. The Boxwood Press, California. 178 pp.

Gupta, Mahabir P. (editor). 1995. 279 plantas medicinales iberoamericanas. CYTED – SECAB. Editorial Presencia Ltda, Colombia. 617 pp.

Herrera, Heraclio. 1991. Plantas usadas en la medicina tradicional en el oeste de Kuna Yala (San Blas), Panamá. Tesis, Universidad de Panamá. 165 pp.

Hidroeléctrica del Teribe. 1993. EIA. Proyecto hidroeléctrica Bonyic, Bocas del Toro, Panamá. 92 pp.

Holdridge, L. 1970. Manual dendrológico para 1000 especies arbóreas de la República de Panamá. PNUD/MACI, Inventario y Demostraciones Forestales. Informe Técnico. Panamá.

Holdridge, L. 1996. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica. 216 pp.

INRENARE. 1992. Cobertura Boscosa de la República de Panamá. Sistema de Información Geográfica, INRENARE, Panamá. 37 pp.

Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia. 1974. Atlas geográfico de Panamá.

Kabakoff, R.P. and R. L. Chazdon. 1996. Effects of canopy species dominance on understory light availability in tropical secondary rain forest. Journal of Tropical Ecology 12:779 – 788.

Kappelle, M. 1996. Los bosques de roble (*Quercus*) de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Instituto de Biodiversidad, Universidad de Amsterdam. Heredia, Costa Rica. 319 pp.

Kay, R. (2002). Comunicación Personal. New York, New York State Museum. CEC 3140, Albany. NY.2230.

Konecny, M.J. 1989. Movement patterns and food habits of four sympatric carnivore species in Belize, Central America. Pp. 243-264, in Advances in Neotropical mamalogy (K.A. Redford y J. F. Eisenberg, eds). Gainesville, Florida, The Gandhill Crane Press, Inc. 614 pp.

Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre métodos para análisis estructural de los bosques tropicales. Acta Científica Venezolana 13 (2): 57–65.

Leigh, E. 1999. **Tropical Forest Ecology**. Oxford University, New York. 245 pp.

Lellinger, D. 1989. The Ferns and Fern – allies of Costa Rica, Panamá and the Chocó (Part I: Psilotaceae through Dicksoniaceae). Pteridología 2ª. American Fern Society, Inc. Washington, D. C. 364 pp.

Lewis, W.H. 1971. High floristic endemism in low cloud forest of Panama. Biotropica 3: 78 – 80.

Louis Berger Inc. 2,000. Mapa de vegetación de Panamá: Informe final (Mimeo). Panamá. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Autoridad Nacional del Ambiente. 61 pp. Anexos 1-8.

Louis Berger Inc. 2000. Mapa de vegetación de Panamá. Escala 1:500,000. Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño, Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá.

MacDicken, K. 1997. A Guide to monitoring Carbon storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock International Institute for Agricultural Development, Virginia, USA. 87 pp.

Mann, G. 1966. Bases ecológicas de la explotación agropecuaria en la América Latina. Organización de Estados Americanos, Washington. 77 pp.

Martínez, A. 1998. Inventario forestal del distrito de Donoso, Informe Final. Proyecto caracterización de la biodiversidad de la cuenca del río Miguel de la Borda, INRENARE, Panamá. 170 pp.

Mayo, E. 1965. Algunas características ecológicas de los bosques inundables del Darién, Panamá, con miras a su utilización. Turrialba, Costa Rica 15(4): 336 – 380.

Mayo, E. y *Correa*, M. El *inventario biológico del Canal de Panamá. III Flora. Scientia (Panamá)*, 1994, número especial: 1– 454.

Ministerio de Economía y Finanzas. 2000. Decreto Ejecutivo N° 59, de 16 de Marzo de 2,000. Por el cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 del 1° de Julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá. Gaceta Oficial, Panamá. 40 pp.

Missouri Botanical Garden. 2,000. "W3TROPICOS" (base de datos de la flora tropical).

Murray, J. J. y Gardner, G. L. 1997. Leopardus pardalis. Mammalians Species (548): 1-10.

Nature Conservancy. 1996. Ecological Survey of the U. S. Department of Defense lands in Panama. Phase IV: Fort Sherman, Piña Range and Security Group Activity, Galeta Island. The United State Department of Defense. 280 pp.

Orozco, L. 1991. Estudio ecológico y estructural de seis comunidades de la parte noroeste de la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Tesis de grado, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. 166 pp.

Quintana, M. E. 1972. Inventario Forestal del Distrito de Donoso. Inventario y demostraciones forestales de Panamá. FO:SF/PAN 6. Informe técnico N° 5. FAO, Roma. 60 pp.

Salazar – Allen, Noris. 2001. Los briofitos o musgos de los bosques nubosos. En: Panamá: puente del mundo. Heckadon, Standley (ed). STRI, Panamá. 233 pp.

Santana, Mirna. 1998. Plantas de uso artesanal – folclórico en la Provincia de Coclé. Tesis, Universidad de Panamá. Panamá 184 pp.

Stadmüller, T. 1987. Cloud Forest in the Humid Tropics: A Bibliographic Review. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 81 pp.

Standley, P.C. 1928. Flora of Panama Canal Zone. Contribution of the U.S. National Herbarium 27: 1 – 416.

Sussman, R. and Rakotosaky, A. 1994. Plan Diversity and Structural Analysis of a Tropical Dry Forest in Southwestern Madagascar. Biotropica 26 (3): 241-254.

Tosi Jr., Joseph A. 1971. Inventariación y Demostraciones Forestales - Zonas de Vida. Una base Ecológica para Investigaciones Silvícolas e Inventariación Forestal en la República de Panamá. FO.SP/PAN 6. Informe Técnico 2. Roma, 122 pp.

Tryon, R. m. & A. F. Tryon. 1982. Ferns and Allied Plants. Springer – Verlag, Inc. New York.

UICN. 1997. Red Book: IUCN Red List of Threatened Plants.

UNESCO. 1973. Clasificación Internacional y cartográfica de la vegetación. París, Ecology and Conservation. 9 pp.

Williams – Linera, G. 1990. Origin and early development of forest edge vegetation in Panama. Biotropica 22(3): 235–241.

Woodson, R. E. Schery, R. W. (eds). 1943 – 1980. Flora of Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden.

Yuncker, T. G. 1950. Family Piperaceae, Flora de Panama. Annals of Missouri Botanical Garden Part IV, Fascicle1. 120 pp.

Zapata, Alvin E. 1995. Plantas utilizadas en la medicina tradicional del corregimiento de Gómez (Bugaba, Chiriquí). Tesis, Biblioteca Simón Bolívar Universidad de Panamá. Panamá 174 pp.

- **INSECTOS HEMATOFAGOS**

Acha, P.N. y B. Szyfres. 1987. Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes y a los Animales. Segunda Edición. Publicación Científica N°503. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D.C. 980 pp.

Adames, A. J. 1997. Entomofauna de importancia médico-veterinaria en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. Scientia. Panamá. 12(2): 199-233.

Adames, A.J., B. Dutary, H.Tejera, L. De León, E. Adames y P. Galindo. 1993. Relación entre mosquitos vectores y aves acuáticas en la transmisión potencial de dos arbovirus. Revista Médica de Panamá. 18(2): 106-119.

Adames, A.J., P. Peralta, R. Sáenz, C.M. Johnson y P. Galindo. 1979. Brote de Encefalomielitis Equina Venezolana (VEE), durante la formación del Lago Bayano, Panamá, Revista Médica de Panamá. 4(3): 246-257.

Adames, E. 1993. Ecología e Importancia Médica de *Simulium spp* (Díptera: Simuliidae) en Panamá". Revista Salud Humana y Ambiental N°1. (Panamá).

Barahona, K., y J. Torres. 1997. Evaluación de la Actividad Hematofágica vs Microclima de la Mosca negra *Simulium sanguineum* (Díptera: Simuliidae) en la localidad de Buena Vista, Colón". Trabajo de Graduación Escuela de Biología, Biblioteca Simón Bolívar Universidad de Panamá. Panamá.

Barrios, A. y E. Manzané. 1998. Actividad Hematofagica y Parámetros Microclimáticos en la localidad de Buena Vista, Colón. de *Simulium sanguineum* (Díptera: Simuliidae). Trabajo de Graduación. Escuela de Biología Biblioteca Simón Bolívar Universidad de Panamá. Panamá.

Brenner, R.R. y A. de la M. Stoka, (eds). 1988. Chagas Disease Vectors. I. Taxonomic, Ecological and Epidemiological Aspects. Boca Ratón, Florida: CRC Press Inc. 155 pp.

Chaniotis, B.N. y E. Méndez 1987. Reseña de las principales enfermedades transmitidas por insectos en Panamá. Rev. Méd. Panamá, 12: 205-216.

Christensen, H.A., G.B. Fairchild, A. Herrer, C. M. Johnson, D.G. Young, y A.M. de Vásquez. 1983. The ecology of cutaneous leshmaniasis in the Republic of Panama. J. Med. Entomol. 20:463-484.

Dalmat, H.T. 1995. The black flies (Diptera, Simuliidae) of Guatemala and their role as vectors of onchocerciasis. Smiths. Misc. Coll., 125-1-425.

Dampf, A. 1936. Los ceratopogonidos o jejenes (Insecta, Diptera, Fam, Ceratopogonidae) como transmisores de filarias. Medicina (México). 16:227-233.

Davies, D.M. 1972. The Landing of Bood-Seeking Female Black Flies (Simullidae: Díptera) on Coloured Materials. Proc. Ent. Soc. Ont. 102, 124-155.

Fairchild, G.B. 1942. Notes on Tabanidae (Díptera). X. The genus Tabanus Línn. And Resume of Tabanidae of Panamá. Ann. Entomol. Soc. Am. 35(4):441-474.

Fairchild, G.B. 943. An annotated list of blood-sucking insects, ticks and mites know from Panama. Am. J. Trop. Med., 23:569-591.

Fairchild, G.B. 1953. Arbonal Tabanidae in Panama (Díptera). Proc. Entomol. Soc. Wash., 55 (5): 239-243.

Fairchild, G.B. 1958. Notes on Neotropical Tabanidae (Díptera). II. Descriptions of New Species and New Records for Panama. Ann. Entomol. Soc. Am. 51 (6):517-530.

Fairchild, G.B. 1964. Notes on Neotropical Tabanidae (Diptera). IV Further New Species and New Recordes for Panama. J. Med. Entomol., 1 (2): 169-185.

Fairchild, G.B. 1965. Notes on Neotropical Tabanidae (Diptera). VI. A New Species of *Lepiselaga* Macq. With Remarks on Related Genera. Psyche, 72(3): 210-217.

Galindo, P. 1978. Los arbovirus de Panamá. Revista Médica de Panamá. Vol. 3(1): 1-41.

Galindo, P. 1973. Experiencias Epidemiológicas en el Proyecto Bayano. PLERUS. Vol. 7 (1-2): 81-89.

Galindo, P. y A.J. Adames. 1973. Ecological profile of *Culex (Melanoconion) aikenii* (Diptera, Cuclicidae), *vector of endemic Venezuelan Encephalitis in Panama. Enviromental Entomol. 2:81-86.*

Galindo, P., A. Adames, P. Peralta, C. Johnson, R. Read 1983. Impacto de la Hidroeléctrica de Bayano en la transmisión de Arbovirus. Revista Médica de Panamá. Vol. 8(2): 89-134.

Galindo, P., F. Blanton, E.L. Peyton. 1954. A revisión of the *Uranotaenia* of Panamá with notes on others American species of the genus (Diptera; Culicidae). Ann. Entomol. Soc. Am. Vol, 47(2): 107-177.

Galindo P., M. Grayson. 1971. *Culex* (*Melanoconion*) aikenii: Natural Vector in Panama of Endemic Venezuelan Encephalitis. American Association for the Advancement of Science. Vol. 172: 594-595.

Galindo, P., E. de Rodaniche, C. Johnson. 1957. Isolation of Yellow Fever Virus from *Haemagogus lucifer, H. equinus, H. spegazzinii falco, Sabethes chloropterus and Anopheles neivai* Captured in Panama in The Fall of 1956. Am. J. Trop. Med. Hyg and. Vol. 6(4): 681-685.

Galindo, P., E. de Rodaniche. 1969. Ecology of Venezuelan Equine Encephalitis Virus in Panama. American Veterinary Medical Association. Vol. 155(12): 2141-2145.

Galindo, P., S. Srihongse, E. de Rodaniche, M. Grayson. 1966. An ecological survey for arbovirus in Almirante, Panamá, 1959-1962. Am. J. Trop. Med. Hyg and. Vol. 15(3): 385-400.

Galindo, P., S. Srihongse. 1967. The Isolation of Eastern Equine Encephalitis Virus from *Culex* (*Melanoconion*) *taeniopus* Dyar and Knab in Panama. Mosquito News. Vol. 27 (1) 74-76.

Galindo, P., H. Trapido, S. Carpenter. 1955. A Survey of Forest Mosquitoes in Relation to Sylvan Yellow Fever in the Panama Isthmian area. American Journal of Tropical Medicine. Vol. 4(3): 525-542.

Grayson, M., P. Galindo. 1968. Epidemiologic studies of Venezuelan Equine Encephalitis virus in Almirante, Panamá. American Journal of Epidemiology. Vol. 88(1): 80-96.

Harwood, R.F. y M.J. James. 1979. **Entomology in Human and Animal Health**. Mcmillan Publishing Co., Inc., New York. 548 pp.

Kettle, D.S. 1965. Biting ceratopogonids as vectors of human and animal diseases. Acta Tropica, 22:356-362.

Krinsky, W.L. 1976. Animal disease agents transmitted by horse flies and deer flies (Diptera: Tabanidae). J. Med. Ent., 13:225-275.

Laid, M. (ed). 1981. **Blackflies**. Academic Press, New York. 399pp.

Lent, H. y P. Wygodzinsky, 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas'disease. Bull Amer. Mus Nat. Hist., 163:123-520.

Méndez, E. y J. Petersen, 1983. Perfil médico y veterinario de los simúlidos en Panamá. Revista Médica de Panamá, 8 (3): 212-221.

Mendez, E. O.E. Sousa. 1979. Identificación y Distribución de los Triatóminos de Panama (Hemiptera : Reduviidae: Triatominae). Revista Médica de Panamá. Vol. 4(3): 258-280.

Petersen, J.L., A.J. Adames, y L. De León, 1983. Bionomics and control of black flies (Diptera Simulidae) at the Fortuna Hydroelectric Project, Panama. Journal of Medical Entomology. 20:239-408.

Petersen, J.L., E. Méndez, 1984. Identificación de Adultos y de Pupas de las Especies más comunes de simúlidos panameños (Diptera: Simuliidae). Rev. Médica de Panamá, 9:265-273.

Service, M. W. 1986. **Lecture Notes on Medical Entomology**. Londres: Blackwell Scientific Publications. 265 pp.

Turner, A. 1994. Bionomía de triatóminos. Revista Médico-Científica, 9:45-49.

World Health Organization, FAO y UNEP. 1986. Proceedings of the Workshop on Irrigation and Vector-borne Disease Transmission. Sri Lanka: International Irrigation Management Institute. 66 pp.

- **ANFIBIOS Y REPTILES**

Acuña-Mesén, R. A. 1993. **Las Tortugas Continentales de Costa Rica**. Editorial ICER. San José, Costa Rica.

Auth, D. L. 1994. Checklist and bibliography of the amphibians and reptiles of Panama. Smithsonian Herpetol. Info. Ser. 98:1-59.

Bock, B. C., A. S. Rand y G. M. Burghardt. 1985. Seasonal migration and nesting site fidelity in the green iguana., pp. 435-443. En: M. A. Rankin (Ed.). **Migration: Mechanism and Adpative significance**. University of Texas Marine Science Institute, Port Aransas, Texas.

Brame, A. H. 1968. *Systematics and evolution of the Mesoamerican salamander genus Edipina.* J. Herpetol. 2:1-64.

Brame, A. H. y D. B. Wake. 1963. The salamanders of South America. Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci. 69:1-71.

Campbell, J. A. y J. M. Savage. 2000. Taxonomic reconsideration of Middle America frogs of the *Eleutherodactylus rugulosus* group (Anura: Leptodactylidae): a reconnaissance of subtle nuances among frogs. Herpetol. Monogr. 14:186-292.

Campbell, J. A., y W. W. Lamar. 1989. **The Venomous Reptiles of Latin America**. Comstock Publishing Associates, Ithaca, New York.

CITES. 2000. Appendices I, II and III to The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 19 de julio de 2000. (www.cites.org)

Duellman, W. E. 1966b. The Central American herpetofauna: an ecological perspective. Copeia 1966:700-719.

Duellman, W. E. 1968a. *Smilisca. Cat. Amer. Amph. Rept.* 58:1-2.

Duellman, W. E. 1968b. Smilisca phaeota. Cat. Amer. Amph. Rept. 61:1-2.

Duellman, W. E. 1968c. Smilisca sila. Cat. Amer. Amph. Rept. 63:1-2.

Duellman, W. E. 1970. The hylid frogs of Middle America. Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 1:1-753.

Duellman, W. E. y L. Trueb. 1966. Neotropical frogs, genus *Smilisca*. Univ. Kansas Publ.

Duellman, W. E. y M. J. Fouquette, Jr. 1968. Middle American frogs of the *Hyla microcephala* group. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 17:517-557.

Duellman, W. E., y L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill Book Company. New York.

Dugan, B. A., A. S. Rand, G. M. Burghardt y B. C. Bock. 1981. Interactions between nesting crocodiles and iguanas. J. Herpetol. 15:409-414.

Dunn, E. R. 1926. The Salamanders of the Family Plethodontidae. Smith Coll. 50th Anniv. Publ. No 7:1-441.
Dunn, E. R. 1931b. The amphibians of Barro Colorado Island. Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist. 5:403-421.

Dunn, E. R. 1933a. A new *Hyla* from the Panama Canal Zone. Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist. 8:61-64.

Dunn, E. R. 1933b. Amphibians and reptiles from El Valle de Anton, Panama. Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist. 8:65-79.

Dunn, E. R. 1937. *The amphibian and reptilian fauna of bromeliads in Costa Rica and Panama.* Copeia 1937:163-167.

Dunn, E. R. 1940. New and noteworthy herpetological material from Panama. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 92:105-122.

Dunn, E. R. 1949. Notes on South American frogs of the family Microhylidae. Amer. Mus. Novitates 1419:1-21.

Dunn, E. R., H. Trapido y H. Evans. 1948. A new species of the microhylid frog genus Chiasmocleis from Panama. Amer. Mus. Novitates No. 1376:1-8.

Evans, H. E. 1947. Notes on Panamanian reptiles and amphibians. Copeia 1947:166-170.

Fouquette, M. J., Jr. 1958. A new tree frog, genus *Hyla*, from the Canal Zone. Herpetologica 14:125-128.

Fouquette, M. J., Jr. 1960a. Call structure in frogs of the family Leptodactylidae. Texas J.

Fouquette, M. J., Jr. 1960b. Notes on a collection of anurans from the Canal Zone. Herpetologica 16:58.

Fouquette, M. J., Jr. 1966. Some hylid frogs of the Canal Zone, with special reference to call structure. Carib. J. Sci. 6:167-171.

Frost, D. R. (ed.). 1985. *Amphibian Species of the World: a Taxonomic and Geographical Reference*. Allen Press y The Association of Systematics Collections, Lawrence, Kansas,

Gallardo, J. M. 1965. The species *Bufo granulosus* Spix (Salientia: Bufonidae) and its geographic variation. Bull. Mus. Comp. Zool. 134:107-138.

Good, D. A. y D. B. Wake. 1997. Phylogenetic and taxonomic implications of protein variation in the Mesoamerican salamander genus *Oedipina* (Caudata: Plethodontidae). Rev. Biol. Trop. 45:1185-1208.

Greding, E. J., Jr. 1972. Call specificity and hybrid compatibility between *Rana pipiens* and three other Rana species in Central America. Copeia 1972:383-385.

Greding, E. J., Jr. 1976. Call of the tropical American frog Rana palmipes Spix (Amphibia, Anura, Ranidae). J. Herpetol. 10:263-264.

Hass, C. A., J. F. Dunski, L. R. Maxson y M. S. Hoogmoed. 1995. Divergent lineages within the *Bufo margaritifera* complex (Amphibia: Anura; Bufonidae) revealed by albumin immunology. Biotropica 27:238-249.

Hero, J.M. y A. Mijares-Urrutia. 1995. The tadpole of *Scinax rostrata* (Anura: Hylidae). J. Herpetol. 29:307-311.

Heyer, W. R. 1970. Studies on the genus *Leptodactylus* (Amphibia: Leptodactylidae). II. Diagnosis and distribution of the *Leptodactylus* of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 16:171-205.

Heyer, W. R. 1971. *Leptodactylus labialis*. Cat. Amer. Amph. Rept. 104:1-3.

Heyer, W. R. 1978. Systematics of the fuscus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). Nat. Hist. Mus. Los Angeles Co. Sci. Bull. 29:1-85.

Heyer, W. R. 1979. Systematics of the pentadactylus species group of the frog genus Leptodactylus (Amphibia: Leptodactylidae). Smithsonian Contrib. Zool. 301:1-43.

Hillis, D. M. y R. de Sá. 1988. Phylogeny and taxonomy of the *Rana palmipes* group (Salientia: Ranidae). Herpetol. Monogr. 2:1-26.

Hilton-Taylor, C. (Compilador). 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Animals. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.

Hoogmoed, M. S. 1986. Biosystematics studies of the *Bufo "typhonius"* group. A preliminary progress report, pp. 147-150. En: Z. Rocek (ed.). Studies in Herpetology. Charles Univ. Prague.

Hoogmoed, M. S. 1990. Biosystematics of South American Bufonidae, with special reference to the *Bufo "typhonius"* group. En: G. Peters y R. Hutterer (eds.). Vertebrates in the Tropics. Museum Alexander Koening, Bonn.

Ibáñez D., R. 1988. Geographic distribution: *Centrolenella pulverata*. Herpetol. Rev. 19:59.

Ibáñez D., R. y E. M. Smith. 1995. Systematic status of *Colostethus flotator* and *C. nubicola* (Anura: Dendrobatidae) in Panama. Copeia 1995:446-456.

Ibáñez D., R., A. S. Rand y C. A. Jaramillo A. 1999. Los Anfibios del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Areas Adyacentes / The Amphibians of Barro Colorado Nature Monument, Soberanía National Park and Adjacent Areas. Editorial Mizrachi & Pujol, Panamá. 187 pp.

Ibáñez D., R., A. S. Rand, M. J. Ryan y C. A. Jaramillo A. 1999. Vocalizaciones de ranas y sapos del Monumento Natural Barro Colorado, Parque Nacional Soberanía y Áreas Aledañas / Vocalizations of frogs and toads from Barro Colorado Nature Monument, Soberanía National Park and Adjacent Areas. Disco Compacto. Sony Music Entertaiment, Costa Rica.

Ibáñez D., R., C. A. Jaramillo y F. A. Arosemena. 1994. A new species of *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae) from Panamá. Amphibia-Reptilia 15:337-341.

Ibáñez D., R., C. A. Jaramillo y F. A. Solís. 1994. Geographic Distribution: *Phyllobates lugubris*. SSAR Herp. Review 25:161.

Ibáñez D., R., C. A. Jaramillo y F. A. Solís. 1995. Una especie nueva de *Atelopus* (Amphibia: Bufonidae) de Panamá. Carib. J. Sci. 3:57-64.

Ibáñez D., R., C. A. Jaramillo, M. Arrunátegui, Q. Fuenmayor y F. A. Solís. "1995"[1997]. Inventario biológico del Canal de Panamá. Estudio Herpetológico. Scientia (Panamá), Número Especial 2:111-159.

Ibáñez D., R., F. A. Arosemena, F. A. Solís y C. A. Jaramillo. "1994"[1995]. Anfibios y reptiles de la Serranía Piedras-Pacora, Parque Nacional Chagres. Scientia (Panamá) 9:17-31.

Ibáñez D., R., F. A. Solís, C. A. Jaramillo y A. S. Rand. 2001. An overview of the Herpetofauna of Panama, pp. 159-170. En: J. D. Johnson, R. G. Webb y O. A. Flores-Villela (Eds.), **Mesoamerican Herpetology: Systematics, Zoogeography, and Conservation**. Centennial Museum, Spec. Publ. No. 1, University of Texas at El Paso, El Paso, Texas, i-iv, 1-200 pp.

Jaramillo A., C. A. 2000. Confirmación de la existencia de especies crípticas, agrupadas dentro de los taxa *Eleutherodactylus diastema* y *E. vocator* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae), en Panamá y Costa Rica, por medio del análisis de ADNmt. Tesis de Maestría, Universidad Santa María la Antigua, Panamá.

Jaramillo, C. A., F. E. Jaramillo y R. Ibáñez D. 1988. Geographic distribution: *Centrolenella colymbiphyllum*. Herpetol. Rev. 19:59.

Jaramillo, F. E. y C. A. Jaramillo. 1984. Algunos aspectos sobre la sistemática, conducta, ecología y distribución de las ranas de cristal, género *Centrolenella* (Amphibia, Anura, Centrolenidae), de Panamá. Tesis. Licenciatura en Biología, Biblioteca Simón Bolívar Universidad de Panamá, 163 pp.

Jaramillo, F. E., C. A. Jaramillo y R. Ibáñez D. 1997. Renacuajo de la rana de cristal *Hyalinobatrachium colymbiphyllum* (Anura: Centrolenidae). Rev. Biol. Trop. 45:867-870.

Jungfer, K. H. 1988a. Froschlurche von Fortuna, Panama I. Microhylidae, Ranidae, Bufonidae, Hylidae (1). Herpetofauna 10:25-34.

Jungfer, K. H. 1988b. Froschlurche von Fortuna, Panama II. Hylidae (2), Centrolenidae,

Jungfer, K. H. 1988c. Froschlurche von Fortuna, Panama III. Leptodactylidae. Herpetofauna 10:15-21.

Kluge, A. G. 1979. The gladiator frogs of Middle America and Colombia - a reevaluation of their systematics (Anura: Hylidae). Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan 688:1-24.

Kluge, A. G. 1981. The life history, social organization, and parental behavior of *Hyla rosenbergi* Boulenger, a nest-building gladiator frog. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan 160:1- 170.

Lahanas, P. N. y J. M. Savage. 1992. A new species of caecilian from the Península de Osa of Costa Rica. Copeia 1992:703-708.

León, J. R. 1969. The systematics of the frogs of the *Hyla rubra* group in Middle America. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 18:505-545.

Lips, K. R. 1999. Mass mortality and population declines of anurans at an upland site in western Panama. Coserv. Biol. 13:117-125.

Lips, K. R. y J. M. Savage. 1996. Key to the known tadpoles (Amphibia: Anura) of Costa Rica. Stud. Neotrop. Fauna & Environm. 31:17-26.

Livezey, R. L. 1986. The eggs and tadpoles of *Bufo coniferus* Cope in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 34:221-224.

Lötters, S. 1996. The Neotropical Toad Genus Atelopus: Checklist - Biology - Distribution. M. Vences & F. Glaw Verlags GbR, Bonn, Alemania.

Lynch, J. D. 1964. A small collection of anuran amphibians from Panama, with the description of two new species of *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae). J. Ohio Herp. Soc. 4:65- 68.

Lynch, J. D. 1975. A review of the broad-headed *Eleutherodactyline* frogs of South America (Leptodactylidae). Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 38:1-46.

Lynch, J. D. 1980. Systematic status and distribution of some poorly known frogs of the genus Eleutherodactylus from the Chocoan lowlands of South America. Herpetologica 36:175-180.

Lynch, J. D. 1985. Mimetic and non-mimetic populations of Eleutherodactylus gaigeae (Dunn) in lower Central America and Colombia (Amphibia: Anura, Leptodactylidae). Stud. Neotrop. Fauna Environ. 20:195-202.

Lynch, J. D. y C. W. Myers. 1983. Frogs of the fitzingeri group of *Eleutherodactylus* in eastern Panama and Chocoan South America (Leptodactylidae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 175:481-572.

Lynch, J. D. y W. E. Duellman. 1997. Frogs of the genus *Eleutherodactylus* (Leptodactylidae) in western Ecuador: systematics, ecology and biogeography. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas Spec. Publ. 23:1-236.

Marquez, R., L. De la Riva y J. Bosch. 1995. Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). J. Zool. 237:313-336.

Marquis, R. J., M. A. Donnelly y C. Guyer. 1986. Aggregations of calling males of Agalychnis calcarifer Boulenger (Anura: Hylidae) in a Costa Rican lowland wet forest. Biotropica 18:173-175.

Martins, M. 1988. Biologia reproductiva de Leptodactylus fuscus em Boa Vista, Roraima (Amphibia:Anura). Rev. Brasil. Biol. 48:969-977.

McDiarmid, R. W. 1968. Populational variation in the frog genus *Phrynohyas* Fitzinger in Middle America. Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci. 134:1-25.

McDiarmid, R. W. 1978. Evolution of parental care in frogs, pp. 127-147. En: G. M. Burghardt y M. Beckoff (eds.). **The Development of Behavior**. Garland STPM Press, New York.

McDiarmid, R. W. y R. Altig. 1990. Description of a bufonid and two hylid tadpoles from western Ecuador. Alytes 8:51-60.

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables. 1980. Resolución N° DIR-002-80.

Moll, E. O., y J. M. Legler. 1971. The life history of a neotropical slider turtle Pseudemis scripta (Schoepff) in Panama. Bull. Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist. Sci. 11:1-102.

Montgomery, G. G., A. S. Rand y M. E. Sunquist. 1973. Post-nesting movements of iguanas from a nesting aggregation. Copeia 1973:620-622.

Myers, C. W. 1972. The status of herpetology in Panamá. En: M. L. Jones (ed.). The Panamic Biota: Some Observations Prior to a Sea-level Canal. Bull. Biol. Soc. Wash. 2:199-209.

Myers, C. W. 1987. New generic names for some neotropical poison frogs (Dendrobatidae). Pap. Avuls. Zool. S. Paulo 36:301-306.

Myers, C. W. y A. S. Rand. 1969. Checklist of amphibians and reptiles of Barro Colorado Island, Panama, with comments on faunal change and sampling. Smithsonian Contrib. Zool. 10:1-11.

Myers, C. W. y J. W. Daly. 1976. Preliminary evaluation of skin toxins and vocalizations in taxonomic and evolutionary studies of poison-dart frogs (Dendrobatidae). Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 157:173-262.

Myers, C. W. y W. E. Duellman. 1982. A new species of Hyla from Cerro Colorado, and Nelson, C. E. 1972. Distribution and biology of *Chiasmocleis panamensis* (Amphibia: Microhylidae). Copeia 1972:895-898.

Nelson, C. E. 1973. Mating calls of the Microhylinae: descriptions and phylogenetic and ecological considerations. Herpetologica 29:163-176.

Péfaur, J. E., N. Sierra, R. Pérez y F. Godoy. 1992. Aspectos biológicos de una población de cecílidos de los Andes venezolanos. Acta Zool. Lilloana 41:67-74.

Péfaur, J. E., R. Pérez, N. Sierra y F. Godoy. 1987. Density reapprisal of ceaciliids in the Andes of Venezuela. J. Herpetol. 21:335-337.

Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Crump, A. H. Savitzky y K. D. Wells. 2001. **Herpetology**. Prentice Hall. New Jersey.

Rand, A. S. y C. W. Myers. 1990. The herpetofauna of Barro Colorado Island, Panama: an ecological summary, pp. 386-409. En: A. H. Gentry (ed.). **Four Neotropical Forests**. Yale Univ. Press, New Haven.

Rand, A. S., E. Font, D. Ramos, D. I. Werner y B. C. Bock. 1989. Home range in green iguanas (Iguana iguana) in Panama. Copeia 1989:217-221.

Roze, J. A. 1996. Coral Snakes of the Americas: Biology, Identification, and Venoms. Krieger Publishing Co., Malabar, Florida.

Ruiz-Carranza, P. M. y J. D. Lynch. 1991a. Ranas Centrolenidae de Colombia I: propuesta de una nueva clasificación genérica. Lozania 57:1-30.

Ruiz-Carranza, P. M. y J. D. Lynch. 1991b. Ranas Centrolenidae de Colombia II: nuevas especies de Centrolene de la Cordillera Oriental y Sierra Nevada de Santa Marta. Lozania 58:1-26.

Ruiz-Carranza, P. M. y J. D. Lynch. 1991c. Ranas Centrolenidae de Colombia III: nuevas

Ruiz-Carranza, P. M. y J. D. Lynch. 1991d. Ranas Centrolenidae de Colombia IV: nuevas especies de *Cochranella* del grupo ocellata de la Cordillera Oriental. Lozania 60:1-13.

Savage, J. M. 1966. The origins and history of the Central American herpetofauna. Copeia 1966:719-766.

Savage, J. M. 1967. A new tree-frog (Centrolenidae) from Costa Rica. Copeia 1967:325-331.

Savage, J. M. 1968. The dendrobatid frogs of Central America. Copeia 1968:745-776.

Savage, J. M. 1981. The systematic status of Central American frogs confused with *Eleutherodactylus cruentus*. Proc. Biol. Soc. Wash. 94:413-420.

Savage, J. M. 1982. The enigma of the Central American herpetofauna: dispersals or vicariance? Ann. Missouri Bot. Gard. 69:464-547.

Savage, J. M. y J. Villa R. 1986. Introduction to the Herpetofauna of Costa Rica / Introducción a la Herpetofauna de Costa Rica. SSAR Contrib. Herpetol. 3:1-207.

Savage, J. M. y M. H. Wake. 1972. Geographic variation and systematics of the Middle American caecilians, genera Dermophis and Gymnopis. Copeia 1972:680-695.

Savage, J. M. y P. H. Starrett. 1967. A new fringe-limbed tree-frog (family Centrolenidae) from lower Central America. Copeia 1967:604-609.

Savage, J. M. y S. B. Emerson. 1970. Central American frogs allied to *Eleutherodactylus bransfordii* (Cope): a problem of polymorphism. Copeia 1970:623-644.

Savage, J. M. y W. R. Heyer. 1967. Variation and distribution in the tree-frog genus Phyllomedusa in Costa Rica, Central America. Beitr. Neotrop. Fauna 5:111-131.

Silverstone, P. A. 1975. A revision of the poison-arrow frogs of the genus *Dendrobates* Wagler. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Co. Sci. Bull. 21:1-55.

Solís R., V., A. Jiménez E., O. Brenes y L. Vilnitzky S. (Eds.). 1999. Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Listas Rojas, Listas Oficiales y Especies en Apéndices CITES. CCAD, UICN - ORMA y WWF Centroamérica. San José, Costa Rica.

Starrett, P. 1960. Descriptions of tadpoles of Middle American frogs. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan 110:1-37.

Starrett, P. H. y J. M. Savage. 1973. The systematic status and distribution of Costa Rican glass-frogs, genus Centrolenella (Family Centrolenidae), with description of a new species. Bull. So. Calif. Acad. Sci. 72:57-78.

Taylor, E. H. 1949. Costa Rican frogs of the genera *Centrolene* and Centrolenella. Univ. Kansas Sci. Bull. 33:257-270.

Taylor, E. H. 1952. A review of the frogs and toads of Costa Rica. Univ. Kansas Sci. Bull. 35:577-942.

Taylor, E. H. 1954. Additions to the known herpetological fauna of Costa Rica with comments on other species. No. I. Univ. Kansas Sci. Bull. 36:597-639.

Taylor, E. H. 1955. Additions to the known herpetological fauna of Costa Rica with comments on other species. No. II. Univ. Kansas Sci. Bull. 37:499-575.

Taylor, E. H. 1958. Notes on Costa Rican Centrolenidae with descriptions of new forms. Univ. Kansas Sci. Bull. 39:41-68.

Taylor, E. H. 1968. **The Caecilians of the World: a Taxonomic Review**. Univ. Kansas Press, Lawrence, 848 pp.

Taylor, E. H. 1969a. *Miscellaneous notes and descriptions of new forms of caecilians*. Univ. Kansas Sci. Bull. 48:281-296.

Taylor, E. H. 1969b. A new Panamanian caecilian. Univ. Kansas Sci. Bull. 48:315-323. Villa, J. 1972. **Anfibios de Nicaragua**. Instituto Geográfico Nacional y Banco Central de Nicaragua, Nicaragua, 216 pp.

U.S. Fish and Wildlife Service. 2002. Federal list of endangered and threatened wildlife and plants & Threatened and Endangered Species System (TESS). 30 de abril de 2002. (www.fws.gov)

Villa, J. D. 1990. Rana warszewitschii. Cat. Amer. Amph. Rept. 459:1-2.

Villa, J., L. D. Wilson y J. D. Johnson. 1988. Middle American Herpetology: a Bibliographic Checklist. Univ. Missouri Press, Columbia, 131 pp.

Wake, D. B. y J. F. Lynch. 1976. The distribution, ecology and evolutionary history of plethodontid salamanders in tropical America. Nat. Hist. Mus. Los Angeles Co. Sci. Bull. 25:1-65.

Young, B. E., G. Sedaghatkish, E. Roca y Q. D. Fuenmayor. 1999. El Estatus de la Conservación de la Herpetofauna de Panamá: Resumen del Primer Taller Internacional sobre la Herpetofauna de Panamá. The Nature Conservancy y Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON). Arlington, Virginia.

Zweifel, R. G. 1964. Life history of *Phrynohyas venulosa* (Salientia: Hylidae) in Panamá. Copeia 1964:201-208.

Zweifel, R. G. 1965. Distribution and mating calls of the Panamanian toads, *Bufo coccifer* and *B. granulosus*. Copeia 1965:108-110.

- **AVES**

BirdLife International. 2000. *Threatened Birds of the World*. Lynx Edicions/BirdLife International, Barcelona & Cambridge, UK.

Brokaw, N. 1982. Treefalls: frecuency, timing and consequences. En (Eds. E. G. Leigh, Jr., A. S. Rand & D. M. Windsor) The ecology of a tropical forest: seasonal rhytms and long-term changes. Smithson. Inst. Press, Washington, D. C.

Chipley, R. M. 1977. The impact of wintering migrant wood warblers on resident insectivorous passerines in a subtropical Colombian oak woods. Living Bird. 15: 119-141.

CITES. 1990. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora. Apéndice I, II, y III.

Collins, S. L., F. C. James & P. G. Risser. 1982. Habitat relationships of wood warblers (Parulidae) in northern central Minnesota. Oikos. 39: 50- 58.

Eisenmann, E. 1952. Annotated List of Barro Colorado Island, Panama Canal Zone Area. Smith. Misc. Coll. 117.

Faaborg, J., J. W. Arendt & M. S. Kaiser. 1984. Rainfall correlates of bird population fluctuations in a Puerto Rian dry forest: a nine year study. Wilson Bull. 96: 575-593.

Fauna y Flora. Apéndice I, II, y III
Garwood, N . C. 1983. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panamá: a community study. Ecol. Monogr. 53: 159-181.

Greenberg, R. 1981. The abundance and Seasonality of Forest Conopy birds on Barro Colorado Island, Panama. Biotropical: 241-251

Hespenheide, H. A. 1980. Bird community structure in two Panama forests: Residents, migrants and seasonality during the nonbreeding season. . En: (Eds. A. Keast & E. S. Morton) **Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distributions, and conservation.** Smithson. Ints. Press, Washington, D. C.

Hutto, R. L. 1980. Winter habitat distributions of migratory land birds in western Mexico with *special reference to small, foliage-gleaning insectivores. En: (Eds. A. Keast & E. S. Morton)* **Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distributions, and conservation**. Smithson. Ints. Press, Washington, D. C.

James, F. C. 1971. Ordination of habita relationships among breeding birds. Wilson Bull. 83: 758-800.

Johnson, T. B. 1980. Resident and North American migrant bird interactions in the Santa Marta highlands, northern Colombia. . En: (Eds. A. Keast & E. S. Morton) **Migrant birds in the neotropics: ecology, behavior, distributions, and conservation.** Smithson. Ints. Press, Washington, D. C.

Karr, J. R. & K. E. Freemark. 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in *the "stable"Tropics. Ecology.* 64: 1481-1494.

Karr, J. R. 1976. Seaonality, resource availability, and community diversity in tropical bird communities. American Naturalist. 110: 973-994.

Karr, J. R., Robinson, S.K., Blake, J. G. y Bierregaard, R.O. Jr. 1990. Birds of Four Neotropical Forests. En: Getry (ed.). **Four Neotropical Rainforests**. Yale University Press, New Haven, Connecticut.

Karr, J. R., D. W. Schmeske & N. Brokaw. 1982. Temporal variation in the undergrowth bird community of a tropical forest. En: (Eds. E. G. Leigh, A. S. Rand & D. M Windsor) **The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes.** Smithson. Int. Press, Washington, D. C.

Karr, J. R., D. W. Shemske & N. V. L. Brakaw 1990. Variaciones Temporales de la Comunidad de Aves del Sotobosque de un Bosque Tropical. En : Leigh, E. G. Jr, Rand, A.S. y Windsor, D.M. (eds.). Ecología de un Bosque Tropical. Smithsonian Tropical Research Institute. Panama. 509-520.

Leck, C.F. y D.E. Wilson 1970. A Bird Census in the Panama Canal Zone. Carib. Jour. Sci.: 101-104.

Lek, C. F. 1972. Seasonal changes in feeding pressures of fruit- and nectar- eating birds in the neotropics. Condor 74: 54-60.

Loftin, H. 1963. Notes on Autumn Bird Migrants in Panama. Carib. J. Sci.: 63-68.

Mac Arthur, R. H., J. W. Mac Arhur & J. Preer. 1962. On bird species diversity. II Prediction od bird censuses from habitat measurements. American Naturalist. 96: 167-174.

Martin, T. E. 1986. Temporal Dynamics of Neotropical Birds with Special Reference to Frugivores in Secon-Growth Woods. The Wilson Bulletin. 38-60.

Martin, T. E. 1982. Frugivory and North American migrants in a neotropical second-growth woodland. Ph. D. dis., Univ. Illinois, Champaign, Illinois.

Martin, T. M & J. R. Karr. 1986. Temporal dynamics of neotropical birds withs special reference to frugivores in second-growth woods. Wilson Bull., 98: 38-60.

Méndez, E. 1979. **Las Aves de Caza de Panamá.** Editora Renovación S.A., Panamá 290.

Morton, E.S. 1980. Adaptations to Seasonal Chenges by Migrant Land birds in the Panamá Canal Zone. En: Keast, A y Morton, E.S. (eds.) **Migrant Birds.** In the Neotropics: Ecology, Behavior, Distribution and Conservation. 437-453.

Ridgely, R. y Gwyne, J. 1993. **Guía de las Aves de Panamá**, 1era. ed. Español. Ancon. 614.

Schemske, D.W. y N. Brokaw 1981. Treefalls and the Distribution of Understory Birds in a Tropical Forest. Ecology. 938-945.

Stattersfield, A. J., M. J. Crosby, A. J. Long, & D. C. Wege. 1998. *Endemic Bird Areas of the World: Priorities for Biodiversity Conservation.* BirdLife International, Cambridge, U.K.

Sturgis. B. 1928. **Field Book of Birds of Panama Canal Zone**. G.P. Ptnam's Sons, New York. 466.

Tejera, N.V. H., Gorrichategui, K y Castro, I. 1993. Aves Migratorias en un Campo de Golf Abandonado. En Memorias del X Congreso Científico Nacional. Universidad de Panamá. Panamá.

Tejera, N.V.H. 1995. Inventario Biológico del Canal de Panamá. II Estudio Ornitológico. Scientia (Panamá): 1995, Número Especial 25-31.

UICN/WWF. 1999. *Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México.* WWF/UICN/SICA, San José, Costa Rica.

Wetmore, A. 1965-1973. **The Birds of the Republic** of Panama. Smiths. Misc. Coll., 1-3.

Willis, E. 1980. Ecological Roles of Migratory and Resident Birds on Barro Colorado Island, Panama. En: (Eds. A. Keast & E. S. Morton) **Migrant birds in the Neotropics: Ecology, Behavior, Distributions, and Conservation**. Smithsonian Inst. Press, Washington, D. C., 205-225.

Witmore, R. C. 1977. On competition and variable environments. American Scientist. 65: 590-597.

- **MAMÍFEROS**

ANCON (Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza –TNC (The Nature Conservancy). 1994. Rapid Ecological Assessment of the Lands in Panama Managed by the United States Departament of Defense. ANCON- TNC. 100 pp. (inédito).

Aranda, J.M. 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México: Manual de campo. Instituto Nacional de investigaciones sobre Recursos Bióticos. Primera edición. 198 pp.

Araúz G., J. & J. Rincón C. 1998. Anotaciones sobre la distribución y ecología para algunos murciélagos en la provincia de Bocas del Toro, Panamá. Scientia (Panamá):13(2):31-43.

Araúz G., J. 2002. Los murciélagos del Sendero Panamá, Parque Nacional Altos de Campana. Tecnociencia 4(2):35-48.

Arita, H., J.G. Robinson & K.H. Redford. 1990. Rarity in neotropical forest mammals and its ecological correlates. Conservation Biology 4(2):181-192.

Arosemena, M & J. Araúz G. 1996. Terrestrial Fauna (Mammalogy). 7-1---7-7. In: Valdespino, I.A., D. Santamaría, E. Ijjász, E. Ebersole, R. Warner & L. Solórzano-Vincent (eds.). Rapid Terrestrial and Aquatic Ecological Evaluation for the Petaquilla Mining Project. ICF Kaiser-Asociación Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ANCON).

Becker, M. & J.C. Dalponte. 1991. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros: um guia de campo. Editorial de la Universidadde de Brasilia, Brasilia. 180 pp.

Brown, J.H. 1968. Activity Patterns of some Neotropical bats. J. Mamm., 49(4):754-757.

Carrillo, E., G. Wong & A.D. Cuarón. 2000. Monitoring mammal populations in costa rican protected areas under different hunting restrictions. Conservation Biology 14(6):1580-1501.

Carrillo, E., G. Wong & J.C. Sáenz. 1999. **Mamíferos de Costa Rica**. INBio. San José de Costa Rica.248 pp.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 1998. Lista de las especies CITES. Secretaría de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, Comisión Europea & Joint Nature Conservation Commitee. Ginebra, Suiza. 312 pp.

Cobos M., J.A. 1992. Los recursos naturales renovables de Panamá. Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables. Panamá. 25 pp.

Day, G.L., S.D. Schemnitz & R.D. Taber. 1987. Captura y marcación de animales silvestres. Pp. 63-94. En R.R. Tarrés (ed.). **Manual de Técnicas en Gestión de Vida Silvestre**. The Wildlife Society. 703 pp.

Eisenberg, J.F. 1989. **Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics, Panama, Colombia, Venezuela, Suriname**, French Guiana. The University of Chicago Press. Chicago, USA. 449 pp.

Emmons, L.H. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals: a field guide**. Second ed. The University of Chicago Press. 307 pp.

Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa & C. Galindo-Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in tropical forest of Calakmul, México. Conservation Biology 14 (6):1592-1601.

Fenton, M.B., L. Acharya, D. Auder, M.B.C. Hickey, C. Merriman, M.K. Obrist & D.M. Syme. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica 24:440-446.

Galindo-Leal, C. 2001. Investigación y manejo adaptativo Pp. 27-34. En: **Diseño y análisis de proyectos para el manejo y monitoreo de la diversidad biológica.** C. Galindo-Leal (ed.). Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International. 106 pp.

Glanz, W.E. 1991. Mammalian densities at protected versus hunted sites in central Panama. Pp. 163-173. In J.G. Robinson & K.H. Redford (eds.). **Neotropical wildlife use and conservation**. The Chicago University Press. Chicago.

Goldman, E.A. 1920. **Mammals of Panama**. Smith. Misc. Coll. 69(5):307.

Handley, C.O. 1966. Checklist of the mammals of Panama. pp. 753-795, In: **Ectoparasites of Panama** (R.L. Wenzel and V.J. Tipton eds.). Field Mus. Nat. Hist., Chicago. xii + 861 pp.

Handley, C.O. 1981a. Checklist of mammals of Barro Colorado Island. (mimeo.)

Handley, C.O. 1981b. Key to the bats of the lowlands of Panama. U.S. Natl. Mus. Washington, D.C. 17 pp.

Kalko, E.K.V. & C.O. Handley. 1994. Evolution, biogeography, and descriptions of a new species of fruit-eating bat, genus *Artibeus* Leach (1821), from Panama. Z. Säugetierkunde 59:257-273.

Kunz, T.H. & A. Kurta. 1988. Capture methods and holding devices. Pp. 1-29, En: **Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats.** T.H. Kunz (ed.). Smith. Instit. Press, Washington D.C., USA. 533 pp.

Larivière, S. 1999. Lontra longicaudis. Mammalian Species No. 609:1-5.

Medellín, R.A., M. Equihua y M. A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicator of disturbance in Neotropical rainforest. Conservation Biology 14(6):1666-1675.

Méndez, E. 1970. **Los Principales Mamíferos Silvestres de Panamá.** Edición privada. Panamá 283 pp.

Méndez, E. 1993. Los Roedores de Panamá. Impresora Pacífico S.A. 372 pp.

Méndez, E., F. Delgado & D. Miranda. 1981. The coyote (*Canis latrans*) in Panama. International Journal for the Study of Animal Problems 2 (5): 252-255.

Moreno, C.E. 2001.Métodos para medir la biodiversidad. M & T- Manuales y Tesis SEA, Vol I. Zaragoza, España. 84 pp.

Peres, C.A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on amazonian forest vertebrates. Conservation Biology 15(6):1490-1505.

Reid, F.A. 1997. ***A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico***. Oxford University Press. New York, USA. 334 pp.

Robinson, J.G. & K.H. Redford. 1986. Body size, diet, and population density of neotropical forest mammals. Am. Nat. 128(5):665-680.

Smythe, N., M. Gallardo, Z. Jiménez & M. Moreno. 1995. III: Inventario biológico del Canal de Panamá: estudio mastozoológico. Scientia (Panamá), número especial 2:165-281.

Solís R., V., A. Jiménez E., O. Brenes y L. Vilnitzy S. (eds.). 1999. Lista de Fauna de Importancia en Conservación en Centroamérica y México.UICN-HORMA, WWF Centroamérica. 224 pp.

Tejera N., V.H., J. Araúz G., V. León, A. Rodríguez, P. González, S. Bermúdez y R. Moreno. 1999. Primer Registro del zorro cangrejero, *Cerdocyon thous* (Carnívora: Canidae) en Panamá. Scientia (Panamá) 14 (2): 103-107.

Wilson, D.E., C.F. Ascorra y E. Solari. 1996. Bats as indicators of habitat disturbance. P.p. 613-624. In: D.E. Wilson & A. Sandoval (eds.) Manu: **The Biodiversity of Southeastern Perú**. Smith. Instit. Nat. Hist. Nat. Mus. & Editorial Horizonte, Lima Perú. 679 pp.

9.0 PERSONAL PARTICIPANTE

Dr. Abdiel J. Adames, Directo del Estudio

Lic. Belisario Polo, Editor

- **Personal técnico**

Prof. Jorge Mendieta, M.Sc. Botánico – Coordinador de grupo
Prof. Mireya Correa, M.Sc. Botánica - taxonomía de plantas vasculares
Prof. Luis Carrasquilla, M.Sc. Botánico - dendrólogo
Prof. Noris Salazar, Ph.D. Botánica – taxonomía de briófitas
Lic. María Staff Botánica – interpretación de sensores remotos
Lic. Martín Mitre Vegetación acuática y ribereña
Ing. Ricardo Gutiérrez Vegetación acuática y ribereña
Prof. Enrique Mayo, M.Sc. (Q.en p. D.) Hasta diciembre 2001 – Ecólogo Forestal

- **Personal de apoyo para trabajo de campo – estudiantes de biología**

Lic. Beatriz Wong
Nelson Ordóñez
Fernando Guardia
Yabet Montenegro
Rafael Martínez
José Julio Casas
Francis Torres
Enna Borissoff
Oris Rodríguez
Esteban Bonini
Jasmara Jaramillo
Ana María Jiménez
Juan Carlos Villarreal
Deila Pacheco
Gustavo Varela

TAREA 2 - FAUNA

ANFIBIOS Y REPTILES

Dr. Roberto Ibáñez, Herpetólogo-Coordinador
M.S.c César Jaramillo, Biólogo
Prof. Frank Solís, Biólogo

AVES

Dr. George Angehr, Ornitólogo- Coordinador
Prof. Percis Garcés, Biólogo
Lic. Alberto Castillo, Biólogo

MAMÍFEROS

Prof. Jacobo Araúz, Ms.C.	Especialista Vida Silvestre-Coordinador
Marta Moreno	Bióloga - Asistente
Eduardo Santamaría	Biólogo - Asistente
Brosis Rodríguez	Biólogo - Asistente
Publio González	Biólogo - Asistente
Alexander Montero	Biólogo - Asistente
Carmen Medina	Bióloga - Asistente
Ricardo Moreno	Biólogo - Asistente
Pedro Méndez	Biólogo - Asistente
María Montenegro	Bióloga - Asistente

INSECTOS HEMATOFAGOS

Prof.Evidelio Adames A., Ms.C.	Entomólogo Médico-Coordinador
Lic. Paulino González,	Entomólogo Médico
Lic. Lorenzo Cáceres, Ms.C.	Entomólogo Médico
Lic. Fredy Molano, Ms.C.	Entomólogo Médico
Roberto Rojas,	Técnico entomológico
Joel Peleón,	Técnico entomológico
Elsie Carrillo,	Técnico entomológico
Leonardo Caballero,	*Técnico entomológico*

TAREA 3 – ACUÁTICO

MOLUSCOS

Dr. Janzel R. Villalaz G.	Malacólogo
Lic. Mariela Batista	Técnica de Laboratorio
Lic. Carlos Vega	Técnico de campo

CRUSTACEOS

Dr. Juan Antonio Gómez H.	Carcinólogo
Lic. Juan B. Del Rosario	Biólogo acuático
Jorge Andreve	Técnico de campo

INSÉCTOS ACUÁTICOS

Dra.Yolanda Águila,	Especialista en Insectos Acuáticos
Licda. Aydee Cornejo	*Técnico de identificación*

PECES

Dr. Eldredge Birmingham	Ictiólogo
Dra. Oris Sanjur	Ictióloga
Dr. Guy Reeves	Ictiólogo
Dra. Fiammetta Santucci	Especialista en insectos acuáticos
Dra. Anabel Perdices	Especialista en peces de agua dulce
Dr. James Harrington	Especialista en insectos acuáticos
Neilan Kuntz	Coordinador de campo y laboratorio

Rigoberto González	Especialista taxónomo de peces
Gisela Reina	Especialista taxónomo de peces
Jacqueline Loo	Asistente de campo

Tarea 5 Hidrología

Ing. Marcelo de la Rosa,	Hidrólogo- Coordinador
Lic. Orlando Segundo	Asistente en hidrología

Base de Datos / Sistema de Información Geográfica (SIG)

Ing. Boris Gómez,	Especialista Base de Datos/ SIG-Coordinador
Sr. Rogelio Polo,	Técnico SIG
Sr. Sergio Gómez,	Técnico Base de Datos

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Licda. Sayonara Salas,	Secretaria Ejecutiva
Adolfo Vallarino,	Administrador
Juan de Dios Martínez,	Chofer