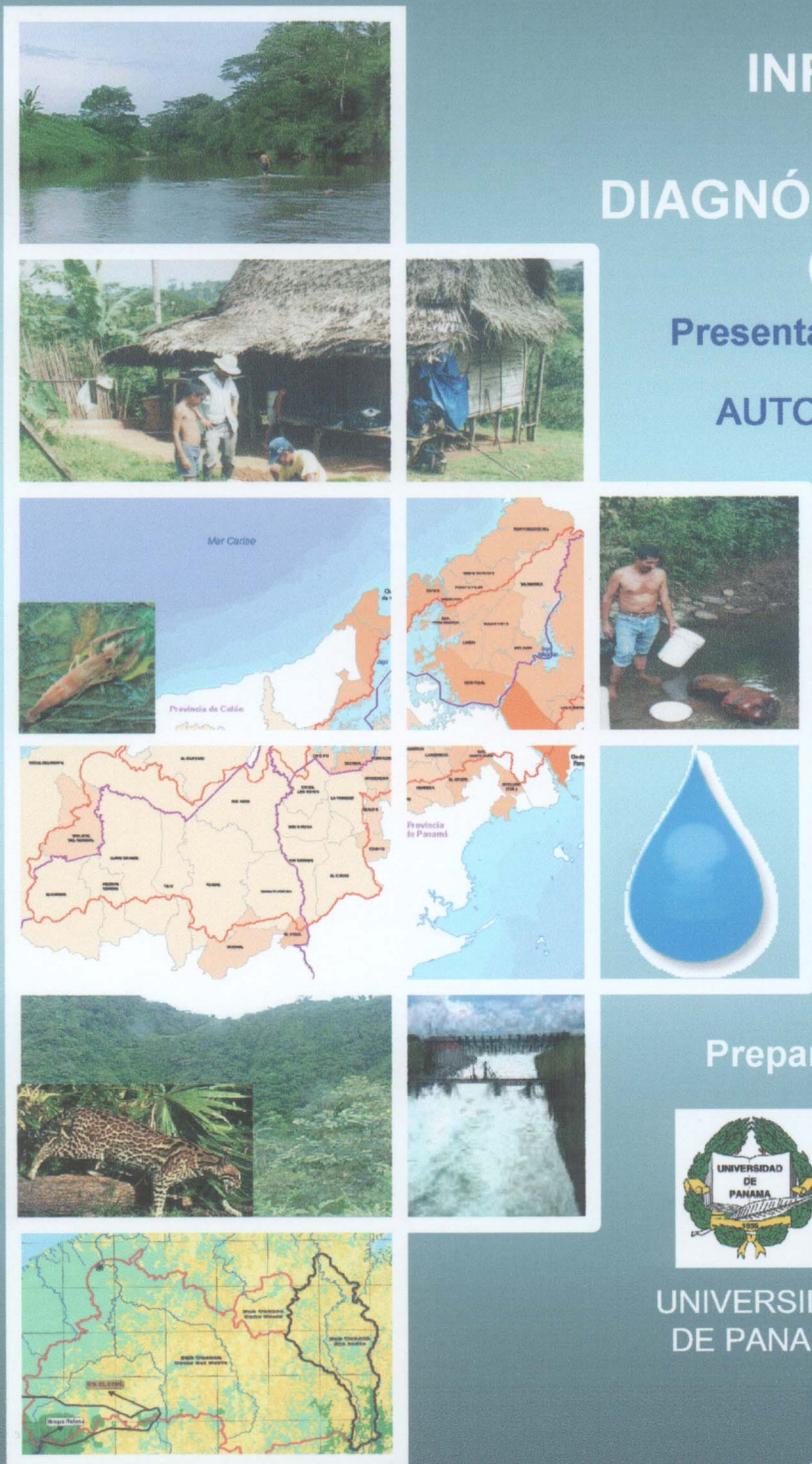


# “ ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE DESARROLLO Y PLAN INDICATIVO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL PARA LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ ”

## INFORME FINAL ANEXO 1 DIAGNÓSTICO INTEGRADO (ORIGINAL)

Presentado a:

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ



Preparado por el Consorcio :



UNIVERSIDAD  
DE PANAMÁ



THE LOUIS BERGER  
GROUP, INC.

OCTUBRE DE 2004



# ANEXO 1- DIAGNOSTICO INTEGRADO

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| INTRODUCCIÓN.....   | i         |
| <b>1.0 DIAGNOSTICO INTEGRADO.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1.1 Diagnóstico Integrado de la Región Occidental.....</b>                       | <b>1</b>  |
| <b>1.1.1 Introducción.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1.1.2 La Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.....</b>             | <b>1</b>  |
| 1.1.2.1 Antecedentes.....   | 1         |
| 1.1.2.2 Ubicación, Límites y Componentes de la Región Occidental.....               | 2         |
| 1.1.2.3 División Político Administrativa.....                                       | 3         |
| <b>1.1.3 El Medio Físico.....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1.3.1 Relieve e Hidrografía.....  | 5         |
| 1.1.3.2 Hidrografía.....  | 6         |
| 1.1.3.3 Hidrología.....   | 7         |
| 1.1.3.3.1 Aguas Superficiales.....  | 7         |
| 1.1.3.3.2 Indicadores del Comportamiento Hidrológico en los sitios de muestreo..... | 13        |
| 1.1.3.3.3 Aguas Subterráneas.....   | 19        |
| 1.1.3.3.4 Geología, Geomorfología, Tectónica, Áreas Inestables.....                 | 20        |
| 1.1.3.4 Suelos.....   | 25        |
| 1.1.3.4.1 Características del suelo de la ROCC, clases y distribución espacial..... | 25        |
| 1.1.3.4.2 Conflicto de uso.....   | 30        |
| 1.1.3.5 Clima.....  | 30        |
| 1.1.3.6 Zonas de Vida.....  | 36        |
| <b>1.1.4 Sismicidad.....</b>  | <b>37</b> |
| 1.1.4.1 Riesgos Sísmicos.....   | 40        |
| <b>1.1.5 Calidad Ambiental.....</b>   | <b>41</b> |
| 1.1.5.1 Aire.....   | 41        |
| 1.1.5.2 Agua.....   | 41        |
| 1.1.5.3 Parámetros Indicadores en la ROCC.....                                      | 43        |
| 1.1.5.4 Resultados del Análisis de Calidad de Aguas.....                            | 44        |
| 1.1.5.5 Transporte de Sedimentos.....   | 45        |
| 1.1.5.6 Tierra.....   | 49        |
| <b>1.1.6 Los Recursos Acuáticos.....</b>  | <b>50</b> |
| 1.1.6.1 Sistemas dependientes del régimen hidrológico.....                          | 50        |
| 1.1.6.2 Caracterización a nivel de cuenca.....                                      | 50        |
| 1.1.6.3 Caracterización a nivel de segmento.....                                    | 53        |
| 1.1.6.4 Caracterización a nivel de tramo.....                                       | 54        |
| <b>1.1.7 Sistemas Hídricos.....</b>   | <b>59</b> |
| 1.1.7.1 Las Comunidades Acuáticas.....  | 60        |
| 1.1.7.1.1 Macrófitas Acuáticas.....   | 60        |
| 1.1.7.1.2 Comparación de Especies en la Región Occidental.....                      | 61        |

# ANEXO 1-

## DIAGNOSTICO INTEGRADO

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
|               | 1.1.7.1.3 Sucesión Longitudinal de Macrófitas Acuáticas, en las cuencas estudiadas.....                           | 63         |
|               | 1.1.7.1.4 Especies de la sección transversal de los ríos.....   | 63         |
| 1.1.7.2       | Moluscos.....   | 64         |
| 1.1.7.3       | Crustáceos.....   | 67         |
| 1.1.7.4       | Insectos Acuáticos.....   | 68         |
| 1.1.7.5       | Peces.....  | 71         |
| 1.1.7.6       | Conclusiones.....   | 76         |
| <b>1.1.8</b>  | <b>Caracterización de los hábitat terrestre.....</b>  | <b>77</b>  |
| 1.1.8.1       | Evaluación cualitativa de las Categorías de hábitat en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá..... | 93         |
| 1.1.8.2       | Estado de Conservación de los Hábitat.....  | 94         |
| <b>1.1.9</b>  | <b>Flora.....</b>   | <b>96</b>  |
| 1.1.9.1       | Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.....   | 96         |
| 1.1.9.2       | Diversidad de Especies en las Cuencas de los río Indio, Miguel de la Borda/Caño Sucio y Coclé del Norte.....      | 99         |
| <b>1.1.10</b> | <b>La Fauna.....</b>  | <b>102</b> |
| 1.1.10.1      | Insectos Hematófagos.....   | 102        |
|               | 1.1.10.1.1 Especies de Insectos colectados por Cuenca.....  | 105        |
| 1.1.10.2      | Anfibios y Reptiles.....  | 109        |
| 1.1.10.3      | Aves.....   | 113        |
| 1.1.10.4      | Mamíferos.....  | 117        |
| <b>1.1.11</b> | <b>Las Especies de Interés Especial de los Recursos Bióticos.....</b>   | <b>121</b> |
| <b>1.1.12</b> | <b>Identificación de Áreas Naturales y Propuestas para su conservación en la Región Occidental.....</b>           | <b>128</b> |
| 1.1.12.1      | Propuesta de Conservación de Áreas Naturales producto de la Evaluación de los Hábitat Naturales.....              | 128        |
| 1.1.12.2      | Evaluación de los Tipos de Hábitat en la ROCC.....  | 128        |
| 1.1.12.3      | Identificación y Conservación de Áreas Naturales Contiguas a la Región Occidental.....                            | 134        |
| 1.1.12.4      | Propuesta de Conectivo Biológico.....   | 134        |
| <b>1.2</b>    | <b>Socio Económico.....</b>   | <b>135</b> |
| <b>1.2.1</b>  | <b>Infraestructura.....</b>   | <b>135</b> |
| 1.2.1.1       | Caminos y Puentes.....  | 135        |
| 1.2.1.2       | Electrificación.....  | 136        |
| 1.2.1.3       | Agua Potable.....   | 137        |
| 1.2.1.4       | Aguas Residuales.....   | 138        |
| 1.2.1.5       | Comunicaciones.....   | 138        |
| 1.2.1.6       | Educación.....  | 138        |
| 1.2.1.7       | Salud.....  | 139        |
| 1.2.1.8       | Infraestructura Institucional.....  | 139        |
| <b>1.2.2</b>  | <b>Patrones de Tenencia de la Tierra.....</b>   | <b>139</b> |
| <b>1.2.3</b>  | <b>Características Demográficas.....</b>  | <b>141</b> |

# ANEXO 1- DIAGNOSTICO INTEGRADO

|           |   |     |
|-----------|---|-----|
| 1.2.3.1   | Crecimiento Histórico de la Población.....                            | 144 |
| 1.2.3.1.1 | Crecimiento Total.....  | 144 |
| 1.2.3.1.2 | Crecimiento Vegetativo de la Población.....                           | 144 |
| 1.2.3.1.3 | Nivel y Tendencia de la Fecundidad.....                               | 145 |
| 1.2.3.1.4 | Mortalidad Infantil.....  | 146 |
| 1.2.3.1.5 | Mortalidad General.....   | 147 |
| 1.2.3.1.6 | Migración Interna.....  | 147 |
| 1.2.3.2   | Composición de la Población.....                                      | 149 |
| 1.2.3.2.1 | Distribución de la población por sexo y edad.....                     | 149 |
| 1.2.3.2.2 | Nivel de Educación.....   | 149 |
| 1.2.3.3   | Características Económicas.....                                       | 151 |
| 1.2.3.3.1 | Condición de Actividad.....   | 155 |
| 1.2.3.4   | Características de la Vivienda.....                                   | 158 |
| 1.2.3.5   | Estructura Familiar.....  | 159 |
| 1.2.4     | Aspectos Legales e Institucionales.....                               | 161 |
| 1.3       | Socio- cultural.....  | 163 |
| 1.3.1     | Caracterización socio- cultural de la población.....                  | 164 |
| 1.3.1.1   | Familia, organización social y expansión territorial.....             | 164 |
| 1.3.1.2   | Fundación y consolidación de las comunidades.....                     | 165 |
| 1.3.1.3   | Organización social.....  | 166 |
| 1.3.1.4   | Aspectos culturales.....  | 166 |
| 1.3.1.4.1 | Identidad comunitaria campesina.....                                  | 167 |
| 1.3.1.4.2 | Sistema de medicina.....  | 168 |
| 1.3.1.4.3 | Religión.....   | 169 |
| 1.3.1.4.4 | Cultura de alimentación.....  | 170 |
| 1.3.1.4.5 | Música, canto, baile, danza y festividades.....                       | 171 |
| 1.3.1.4.6 | Vestimentas.....  | 172 |
| 1.3.1.4.7 | Artesanías.....   | 172 |
| 1.3.1.4.8 | Construcciones de edificaciones y artefactos.....                     | 172 |
| 1.3.1.4.9 | Creencias y leyendas.....   | 173 |
| 1.3.2     | Usos culturales del suelo.....  | 173 |
| 1.3.2.1   | Categorías socioeconómicas de uso del suelo.....                      | 177 |
| 1.3.2.2   | Usos de la tierra.....  | 182 |
| 1.3.2.2.1 | Alto y medio Toabré.....  | 182 |
| 1.3.2.2.2 | Alto y medio Río Indio.....   | 186 |
| 1.3.2.2.3 | Alto y medio Coclé del Norte.....                                     | 190 |
| 1.3.2.2.4 | Cuenca del río Miguel de la Borda y Subcuenca del río Caño Sucio..... | 194 |
| 1.3.3     | Perfiles de Proyectos .....   | 198 |
| 1.4       | Recursos Culturales.....  | 199 |

## INDICE DE CUADROS

|                      |  |            |
|----------------------|--|------------|
| <b>Cuadro 1.1.1</b>  | Características hidrológicas e hidrográficas de la ROCC  | <b>6</b>   |
| <b>Cuadro 1.1.2</b>  | Estaciones hidrológicas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal   | <b>9</b>   |
| <b>Cuadro 1.1.3</b>  | Caudal promedio multianual (m <sup>3</sup> /s)   | <b>10</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.4</b>  | Caudales extremos  | <b>12</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.5</b>  | Variables hidrológicas e hidráulicas   | <b>15</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.6</b>  | Caudales y velocidades medios caudales medidos y sistemas hídricos   | <b>17</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.7</b>  | Nivel de las aguas subterráneas  | <b>19</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.8</b>  | Capacidad agroecológica de los suelos de la ROCC   | <b>29</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.9</b>  | Precipitación media mensual (mm) en la Región Occidental de la Cuenca del Canal y alrededores                  | <b>31</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.10</b> | Temperaturas medias mensuales (°c) en la región occidental de la Cuenca del Canal                              | <b>33</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.11</b> | Parámetros de las ecuaciones para determinar la temperatura media mensual en función de la elevación del lugar | <b>33</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.12</b> | Promedio mensual de evaporación tanque en mm/día   | <b>34</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.13</b> | Evapotranspiración potencial y escorrentía   | <b>35</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.14</b> | Zonas de vida  | <b>36</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.15</b> | Recopilación de datos históricos de eventos sísmicos no instrumentalizados                                     | <b>37</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.16</b> | Datos instrumentales de sismos ocurridos entre 1909 y 1971 (clasificado con la escala mercalli modificada)     | <b>39</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.17</b> | Coefficiente de protección   | <b>47</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.18</b> | Estimaciones sedimentológicas  | <b>48</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.19</b> | Calificación de la sedimentación específica  | <b>49</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.20</b> | Parámetros orgánicos en los análisis del agua superficial  | <b>49</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.21</b> | Parámetros de caracterización a nivel de cuenca  | <b>52</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.22</b> | Parámetros de caracterización a nivel de segmento  | <b>55</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.23</b> | Calidad de hábitat   | <b>58</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.24</b> | Caracterización de los sistemas hídricos   | <b>59</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.25</b> | Caracterización de los sistemas hídricos y la longitud de cauce en km.   | <b>60</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.26</b> | Macrófitas acuáticas en la Región Occidental del Canal de Panamá según hábitat, cuenca y sitio de colecta      | <b>62</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.27</b> | Abundancia y diversidad de moluscos en la Región occidental y en las subcuencas                                | <b>66</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.28</b> | Estimado cuantitativo de las categorías de hábitat por cuenca  | <b>77</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.29</b> | Estimado de biomasa (tm) por cuenca  | <b>78</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.30</b> | Estimado de biomasa (tm) por cuenca  | <b>79</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.31</b> | Riqueza de especies de plantas según grupo y categoría de hábitat  | <b>98</b>  |
| <b>Cuadro 1.1.32</b> | Los anfibios y reptiles registrados en la Región Occidental  | <b>111</b> |
| <b>Cuadro 1.1.33</b> | Especies de anfibios y reptiles por hábitat  | <b>112</b> |
| <b>Cuadro 1.1.34</b> | Riqueza y distribución de especies de aves en la Región Occidental   | <b>114</b> |
| <b>Cuadro 1.1.35</b> | Riqueza y distribución de aves por hábitat natural   | <b>114</b> |
| <b>Cuadro 1.1.36</b> | Taxa de mamíferos por cuencas registrados en la Región Occidental  | <b>117</b> |
| <b>Cuadro 1.1.37</b> | Especies de mamíferos en cada orden por cuenca   | <b>120</b> |
| <b>Cuadro 1.1.38</b> | Distribución de los tipos de hábitat en la Región Occidental   | <b>128</b> |

|                       |  |            |
|-----------------------|--|------------|
| <b>Cuadro 1.1.39</b>  | Distribución de los tipos de hábitat por cuencas   | <b>129</b> |
| <b>Cuadro 1.1.40</b>  | Situación de los tipos de hábitat  | <b>130</b> |
| <b>Cuadro 1.2.1</b>   | Longitud de la red vial Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>135</b> |
| <b>Cuadro 1.2.2</b>   | Infraestructura de Energía Eléctrica Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>136</b> |
| <b>Cuadro 1.2.3</b>   | Patrones de tenencia de la tierra Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>140</b> |
| <b>Cuadro 1.2.4</b>   | Tenencia de la tierra según uso Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>141</b> |
| <b>Cuadro 1.2.5</b>   | Distribución de la población por subcuenca Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>142</b> |
| <b>Cuadro 1.2.6</b>   | Distribución de la población según provincia Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>142</b> |
| <b>Cuadro 1.2.7</b>   | Distribución de la población según lugar poblado Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>143</b> |
| <b>Cuadro 1.2.8</b>   | Población total por subcuenca y Censo de Población Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>144</b> |
| <b>Cuadro 1.2.9</b>   | Crecimiento vegetativo de la población según subcuenca y Censo del 2000. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>145</b> |
| <b>Cuadro 1.2.10</b>  | Nivel de fecundidad por subcuenca Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.  | <b>145</b> |
| <b>Cuadro 1.2.11</b>  | Tasa de fecundidad según edad de la madre. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>146</b> |
| <b>Cuadro 1.2.12</b>  | Probabilidad de morir en el primer año de vida por sexo y subcuenca. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>146</b> |
| <b>Cuadro 1.2.13</b>  | Esperanza de vida al nacer, según sexo y tasa bruta de mortalidad Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>147</b> |
| <b>Cuadro 1.2.14</b>  | Distribución relativa de la población de 10 años ó más según sexo y lugar de nacimiento. Región Occidental de la Cuenca del canal de Panamá  | <b>148</b> |
| <b>Cuadro 1.2.15</b>  | Distribución relativa de la población de 10 años ó más, que vivía hace 5 años en otro lugar según año en que cambio residencia hacia la ROCC. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá | <b>149</b> |
| <b>Cuadro 1.2.16</b>  | Índice de masculinidad y distribución porcentual de la población por subcuenca. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>150</b> |
| <b>Cuadro 1.2.17</b>  | Analfabetismo de la población de 10 años ó más según subcuenca. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>150</b> |
| <b>Cuadro 1.2.18.</b> | Promedio de años aprobados por la población de 4 años y más de edad por subcuenca. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>150</b> |
| <b>Cuadro 1.2.19</b>  | Composición del PIB región Occidental de la cuenca del canal a precios de Mercado Año 2000   | <b>151</b> |
| <b>Cuadro 1.2.20</b>  | Composición del PIB regional por Rama de Actividad a precios de mercado – Año 2000   | <b>152</b> |
| <b>Cuadro 1.2.21</b>  | Ingresos producidos dentro y fuera de la Región  | <b>154</b> |
| <b>Cuadro 1.2.22</b>  | Condición de actividad de la población de 10 años ó más según subcuenca. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>156</b> |

|                      |  |            |
|----------------------|--|------------|
| <b>Cuadro 1.2.23</b> | Tasas de actividad y desocupación en la población de 10 años ó mas según sexo. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá                            | <b>156</b> |
| <b>Cuadro 1.2.24</b> | Distribución porcentual de la población ocupada de 10 años ó más por sexo, según actividad económica. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá     | <b>157</b> |
| <b>Cuadro 1.2.25</b> | Distribución porcentual de la población ocupada de 10 años ó más, por sexo, según categoría de ocupación. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá | <b>158</b> |
| <b>Cuadro 1.2.26</b> | Viviendas particulares ocupadas según tenencia y subcuenca Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá  | <b>158</b> |
| <b>Cuadro 1.2.27</b> | Características de la vivienda según subcuenca. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá   | <b>159</b> |
| <b>Cuadro 1.2.28</b> | Relación de parentesco con el jefe de familia  | <b>160</b> |
| <b>Cuadro 1.3.1</b>  | Estructura productiva según grupo sociocultural.   | <b>174</b> |
| <b>Cuadro 1.3.2</b>  | Reglas de uso del suelo y acceso a la tierra.  | <b>179</b> |
| <b>Cuadro 1.3.3</b>  | Variables e indicadores utilizados para describir las categorías socio-económicas.   | <b>180</b> |
| <b>Cuadro 1.3.4</b>  | Formas predominantes de producción y sus relaciones de mercado.  | <b>183</b> |
| <b>Cuadro 1.3.5</b>  | Formas predominantes de producción y sus relaciones con el entorno local   | <b>187</b> |
| <b>Cuadro 1.3.6</b>  | Formas predominantes de producción y sus relaciones de mercado   | <b>191</b> |
| <b>Cuadro 1.4.1</b>  | Recursos culturales de potencial alto en las tierras bajas de la ROCC  | <b>199</b> |
| <b>Cuadro 1.4.2</b>  | Recursos culturales de potencial mediano en las tierras bajas de la ROCC   | <b>200</b> |
| <b>Cuadro 1.4.3</b>  | Sitios de recursos culturales con rango de potencial de alto   | <b>202</b> |
| <b>Cuadro 1.4.4</b>  | Sitios de recursos culturales con rango de potencial de mediano  | <b>203</b> |

## **INDICE DE FIGURA**

|                     |   |           |
|---------------------|---|-----------|
| <b>Figura 1.1.1</b> | Perfiles longitudinales de las principales cuencas                  | <b>8</b>  |
| <b>Figura 1.1.2</b> | Distribución mensual de caudales y oportunidad de muestreo          | <b>11</b> |
| <b>Figura 1.1.3</b> | Comparación caudales específicos extremos                           | <b>13</b> |
| <b>Figura 1.1.4</b> | Caudales medidos vs. Caudales medios estimados                      | <b>16</b> |
| <b>Figura 1.1.5</b> | Curvas sedimentológicas cuenca del río Coclé del Norte              | <b>45</b> |
| <b>Figura 1-6</b>   | Diagrama de actividades de caracterización de ecosistemas acuáticos | <b>51</b> |
| <b>Figura 1.7</b>   | Abundancia de insectos acuáticos por familia                        | <b>68</b> |

## **1.0 DIAGNÓSTICO INTEGRADO**

### **1.1 DIAGNÓSTICO INTEGRADO DE LA REGIÓN OCCIDENTAL**

#### **1.1.1 INTRODUCCIÓN**

Como un requisito para la elaboración de un Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) se hace necesario tener una visión diagnóstica integrada de la situación ambiental, cultural, social y económica de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. La síntesis de los diagnósticos temáticos productos de los estudios de Línea Base Ambiental y Cultural, Socioeconómico y Sociocultural y Consulta Comunitaria se presentan a continuación como un Diagnóstico Integrado constituyendo un insumo básico de análisis y referencia para elaborar el POTA.

#### **1.1.2 LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ**

##### **1.1.2.1 ANTECEDENTES**

La periodización de la historia ambiental de la ROCC propuesta que comprende:

- “ Un período indígena – campesino, del 3,000 a.n.e. hasta fines del siglo XIX.
- Un período campesino, marcado por migraciones de campesinos desplazados por la formación de latifundios, la construcción del Canal de Panamá y el desarrollo del negocio agroganadero en otras regiones del país, de fines del siglo XIX a mediados del siglo XX.
- Un período de incorporación del área a la esfera del negocio agroganadero a partir de las zonas de articulación de la ROCC con los mercados de las regiones de Penonomé y Capira Chorrera, de mediados a fines del siglo XX.
- La plena incorporación de la zona a la lógica de una gestión ambiental sostenible, a partir de la Ley 44 de 1999. Para atender la creciente demanda de agua para el funcionamiento del Canal y el abastecimiento de las áreas urbanas aledañas al mismo.

La región Occidental de la Cuenca del canal (ROCC) encara su mayor transformación ambiental en cinco mil años. Su población transita desde una cultura de la naturaleza

basada en el valor de uso de los ecosistemas del área para una economía de autosubsistencia, a otra de orientación mercantil, estructurada a partir del valor de cambio de recursos específicos como la tierra. En un área ya sometida a intensos procesos de deterioro ambiental centrados en el uso del suelo para actividades de subsistencia y de producción mercantil de baja productividad pero de intensidad creciente, esto exige reordenar las prácticas productivas vigentes – y las formas de vida social correspondientes – para permitir un desarrollo sostenible centrado en el agua, en una perspectiva de largo plazo asociada a necesidades de escala nacional”.

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.

#### **1.1.2.2 UBICACIÓN, LÍMITES Y COMPONENTES DE LA REGIÓN OCCIDENTAL**

La Región Occidental se ubica al oeste de la parte central del Istmo y del Canal de Panamá, 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.

### **1.1.2.3 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA**

De acuerdo con la división político administrativa de la República de Panamá la ROCC incluye territorios de dieciocho corregimientos, seis distritos, de las provincias de Panamá, Colón y Coclé, como puede verse en el siguiente cuadro.

| PROVINCIA | DISTRITO   | CORREGIMIENTO       | VIVIENDAS OCUPADAS | POBLACIÓN |
|-----------|------------|---------------------|--------------------|-----------|
| COLÓN     | Chagres    | La Encantada        | 532                | 2.537     |
|           | Donoso     | Miguel de la Borda  | 456                | 2.059     |
|           |            | Coclé del Norte     | 460                | 2.381     |
|           |            | El Guásimo          | 433                | 2.342     |
|           |            | Gobea               | 163                | 701       |
|           |            | Río Indio           | 217                | 981       |
|           |            | S. José del General | 242                | 1.218     |
| Coclé     | Penonomé   | Chiguirí Arriba     | 1.991              | 8.408     |
|           |            | Río Indio           | 889                | 4.520     |
|           |            | Pajonal             | 2.430              | 12.024    |
|           |            | Toabré              | 1.972              | 9.419     |
|           |            | Tulú                | 900                | 4.295     |
|           | La Pintada | El Harino           | 1.463              | 6.986     |
|           |            | Llano Grande        | 1.2.13             | 5.9.72    |
|           |            | Piedras Gordas      | 762                | 3.655     |
|           | Antón      | El Valle            | 1.285              | 5.995     |
| Panamá    | Capira     | Cirí Grande         | 593                | 3.063     |
|           |            | Cirí de los Sotos   | 430                | 2.061     |

### **1.1.3 EL MEDIO FÍSICO**

#### **1.1.3.1 RELIEVE E HIDROGRAFÍA**

##### **A- 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 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.

### 1.1.3.2 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 sean menores.

La Región Occidental no es una cuenca hidrográfica; por lo tanto no pueden atribuírsele características hidrográficas o hidrológicas propias; no obstante, el Cuadro 1.1.1 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 1.1.1  
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 <sup>-1</sup> ) | 1.68              |
|                               | Orden hidrográfico máximo (Strahler)    | 7                 |
| Características Hidrológicas  | Precipitación media (mm)                | 3,294             |
|                               | Escorrentía media (mm)                  | 2,069             |
|                               | Coefficiente de escorrentía medio       | 0.63              |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### **1.1.3.3 HIDROLOGÍA**

#### **1.1.3.3.1 AGUAS SUPERFICIALES**

##### **A- 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<sup>1</sup>

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 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<sup>2</sup>) que se ha asumido de 200 m de longitud (en función de los mismos autores).

---

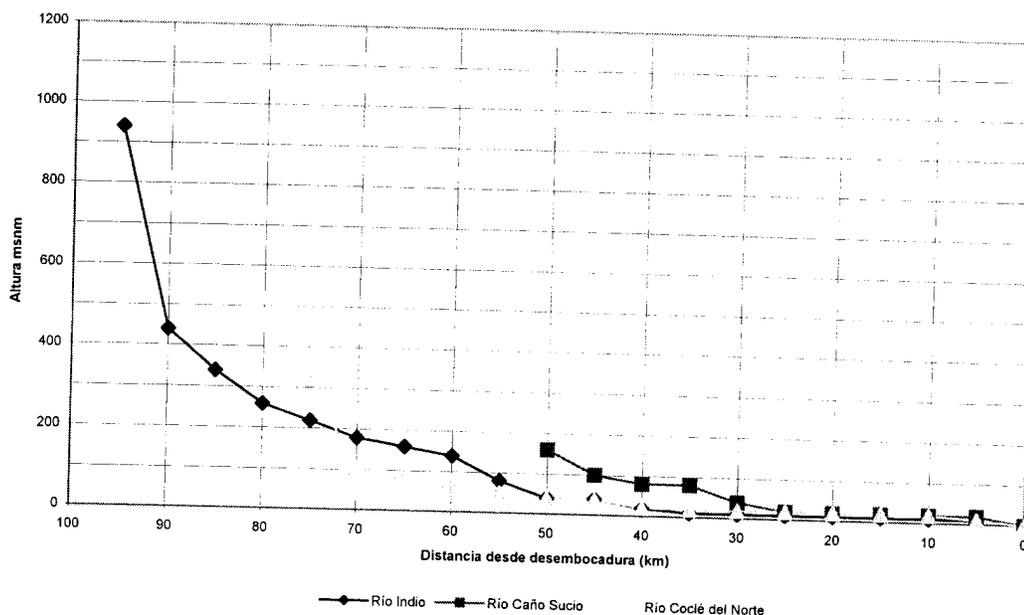
<sup>1</sup> La escala a nivel de microhábitat ha sido incluida a través de las investigaciones realizadas sobre invertebrados, principalmente.

<sup>2</sup> James Karr y Ellen Chu. Restoring Life in Running Waters – Better Biological Monitoring, 1999, Island Press.

Perfiles longitudinales de los tres principales ríos de la ROCC.

En la Figura 1.1.1 se presentan los perfiles longitudinales de los tres ríos principales de la región, medidos a lo largo de la rama de mayor longitud.

**FIGURA 1.1.1**  
**PERFILES LONGITUDINALES DE LAS PRINCIPALES CUENCAS**



Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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<sup>3</sup>
- 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.

## 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 controles 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 1.1.2 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 1.1.2  
ESTACIONES HIDROLÓGICAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL**

| Río             | Estación          | Periodo 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 Higueros      | 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,

<sup>3</sup> 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.

según información proporcionada por ETESA, se presentan a continuación en el cuadro 1.1.3.

**CUADRO 1.1.3  
CAUDAL PROMEDIO MULTIANUAL (m<sup>3</sup>/s)**

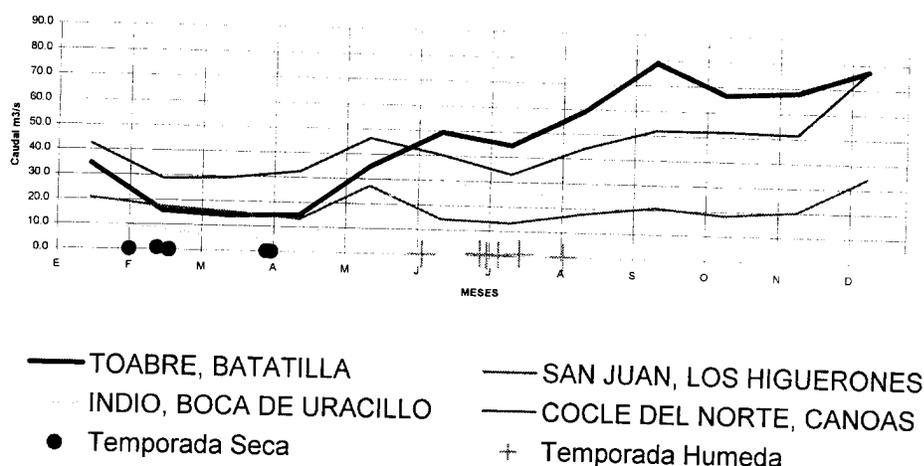
|  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| <b>COCLÉ DEL NORTE, CANOAS</b><br>Latitud: 08° 53' N Número: 105- 01- 02<br>Longitud: 80° 34' O Provincia: Coclé<br>Elevación: 20 msnm Área de Drenaje: 571 Km <sup>2</sup><br>Información desde: Octubre de 1983 Tipo de Estación: Limnigráfica |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>ENE</b>   | <b>FEB</b> | <b>MAR</b> | <b>ABR</b> | <b>MAY</b> | <b>JUN</b> | <b>JUL</b> | <b>AG</b>  | <b>SEP</b> | <b>OCT</b> | <b>NOV</b> | <b>DIC</b> | <b>PR</b>   | <b>ES</b>  |
| 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         |
|  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>TOABRE, BATATILLA</b><br>Latitud: 08° 55' N Número: 105- 02- 01<br>Longitud: 80° 30' O Provincia: Colón<br>Elevación: 20 msnm Área de Drenaje: 788 Km <sup>2</sup><br>Información desde: Julio de 1958 Tipo de Estación: Limnimétrica         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>ENE</b>   | <b>FEB</b> | <b>MAR</b> | <b>ABR</b> | <b>MAY</b> | <b>JUN</b> | <b>JUL</b> | <b>AG</b>  | <b>SEP</b> | <b>OCT</b> | <b>NOV</b> | <b>DIC</b> | <b>PR</b>   | <b>ESC</b> |
| 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         |
|  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>SAN JUAN, LOS HIGUERONES</b><br>Latitud: 08° 48' N Número: 105- 03- 01<br>Longitud: 80° 36' O Provincia: Colón<br>Elevación: 8 msnm Área de Drenaje: 211 Km <sup>2</sup><br>Información desde: Agosto de 1979 Tipo de Estación: Limnigráfica  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>ENE</b>   | <b>FEB</b> | <b>MAR</b> | <b>ABR</b> | <b>MAY</b> | <b>JUN</b> | <b>JUL</b> | <b>AGO</b> | <b>SEP</b> | <b>OCT</b> | <b>NOV</b> | <b>DIC</b> | <b>PR</b>   | <b>ESC</b> |
| 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         |
|  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>INDIO, BOCA DE URACILLO</b><br>Latitud: 08° 58' N Número: 111- 01- 02<br>Longitud: 80° 11' O Provincia: Colón<br>Elevación: 99 msnm Área de Drenaje: 365 Km <sup>2</sup><br>Información desde: Agosto de 1980 Tipo de Estación: Limnigráfica  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
| <b>ENE</b>   | <b>FEB</b> | <b>MAR</b> | <b>ABR</b> | <b>MAY</b> | <b>JUN</b> | <b>JUL</b> | <b>AGO</b> | <b>SEP</b> | <b>OCT</b> | <b>NOV</b> | <b>DIC</b> | <b>PROM</b> | <b>ESC</b> |
| 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 8.1.2).

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 1.1.2**  
**DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE CAUDALES Y OPORTUNIDAD DE MUESTREO**



Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### • 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 1.1.4, a continuación resumen los valores extremos analizados.

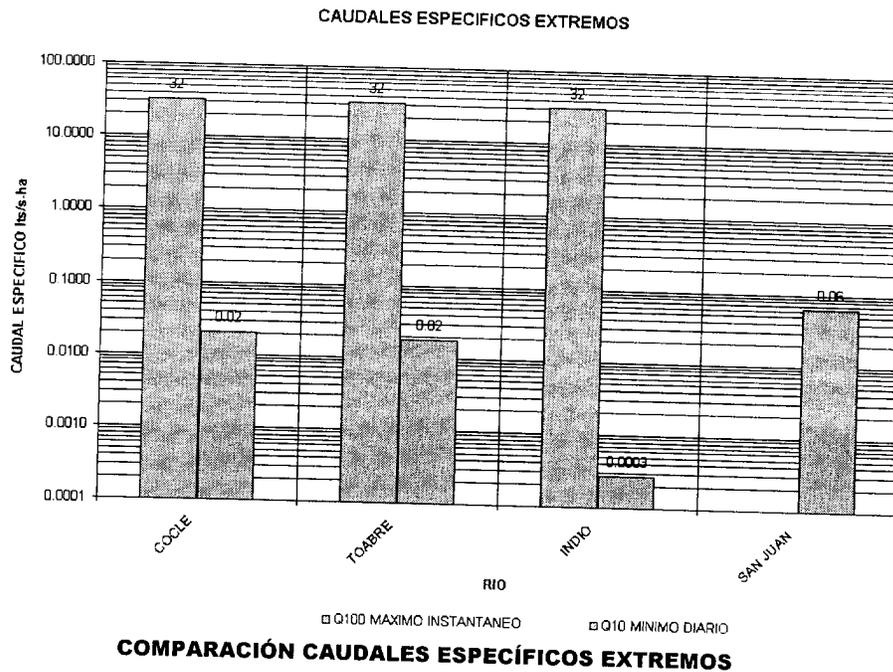
**CUADRO No. 1.1.4  
CAUDALES EXTREMOS**

| Río                     | Caudal máximo instantáneo TR =<br>100 años (m <sup>3</sup> /s) | Caudal mínimo diarios TR = 10<br>años (m <sup>3</sup> /s) |
|-------------------------|--|---|
| Coclé del Norte, Canoas | 1854   | 1.19  |
| Indio, Boca de Uracillo | 1151   | 0   |
| Toabré, Batatilla       | 2520   | 1.44  |
| San Juan, Los Higueros  | NA   | 1.35  |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

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 1.1.3. 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 río Indio.

**FIGURA 1.1.3**



*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

### **1.1.3.3.2 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.1.1.5 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 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 1.1.4) lo que permite suponer que las mediciones realizadas son representativas de las condiciones usuales de escurrimiento en cada uno de los cursos visitados.

**CUADRO 1.1.5  
VARIABLES HIDROLÓGICAS E HIDRÁULICAS**

| Nombre                 | Sitio | Fecha 1   | Fecha 2   | Area de drenaje (km <sup>2</sup> ) | Medición de caudales y velocidades en el tramo |       |                       |       |                       |       |                    |                        |       |                            |       |                 |
|------------------------|-------|-----------|-----------|------------------------------------|--|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|--------------------|------------------------|-------|----------------------------|-------|-----------------|
|                        |       |           |           |                                    | Ancho (m)                                      |       | Profundidad media (m) |       | Velocidad media (m/s) |       | Velocidad Promedio | Area (m <sup>2</sup> ) |       | Caudal (m <sup>3</sup> /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            |
| Río 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     | 16-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            |
| Río 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           |
| Tortugueta             | 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 |  |  |
| Río 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     | 16-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 |  |  |
| Río Toabre (Batatilla) | 14    | 30-May-01 | 14-Mar-02 | 31.50                        | 8.40  | 0.36       | 0.45  | 0.48        | sd   | sd        | 0.17   | sd   |  |  |
| Tortugueta             | 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   |  |  |

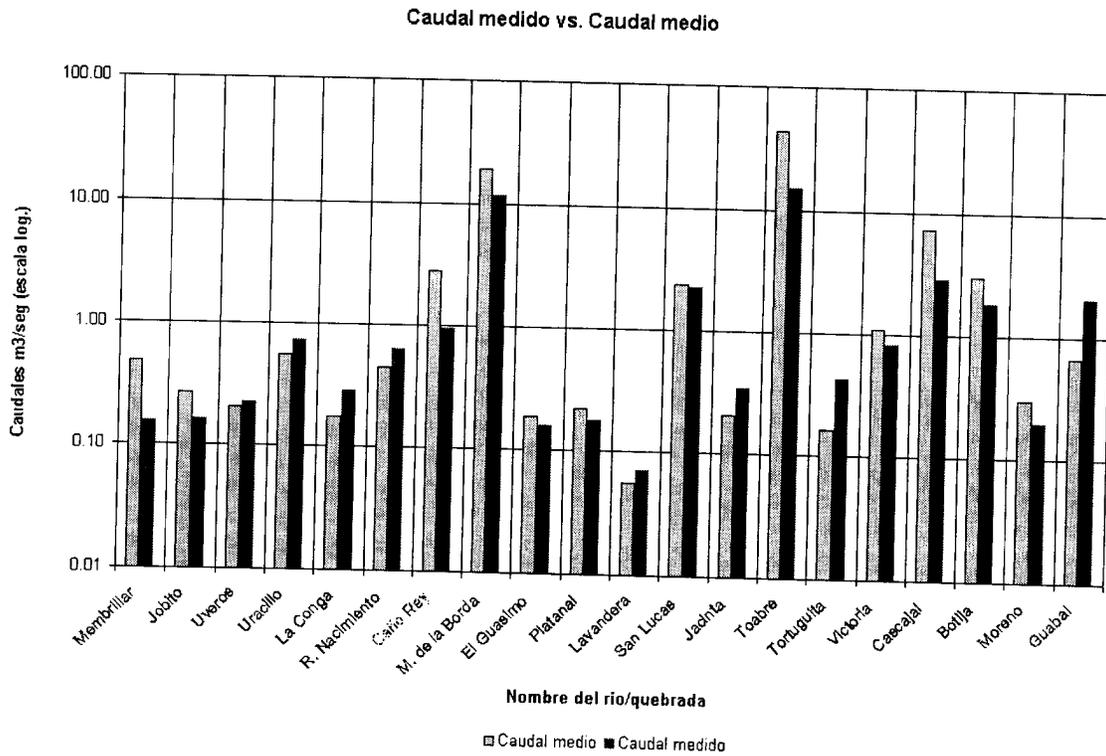
Fuente: Elaborado por el Consorcio

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<sup>4</sup> del río, una vez conocido el caudal.

**FIGURA 1.1.4**  
**CAUDALES MEDIDOS vs. CAUDALES MEDIOS ESTIMADOS**



Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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.

<sup>4</sup> 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. 1.1.6 se presentan los caudales y velocidades medias anuales estimadas con el procedimiento indicado.

**CUADRO 1.1.6  
CAUDALES Y VELOCIDADES MEDIOS CAUDALES MEDIDOS Y SISTEMAS HÍDRICOS**

| Nombre              | Sitio | Escurrentía media anual (mm) | Área (km <sup>2</sup> ) | Caudal medio (m <sup>3</sup> /s) | Caudal promedio mediciones (m <sup>3</sup> /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                           |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### **1.1.3.3 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.

- 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 Cuadro No. 1.1.7 se muestran los resultados obtenidos.

**CUADRO 1.1.7  
NIVEL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS**

| Cuenca                 | Río/Quebrada    | Sitio | Elevación<br>msnm | Nivel freático<br>(m de la<br>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   |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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.

#### **1.1.3.3.4 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.).

#### **A. 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).

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 are-

nisca 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 río 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.

## **B. 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

### **C. 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

### **D. 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.

#### **1.1.3.4 SUELOS**

##### **1.1.3.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE LA ROCC, CLASES Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL**

Los suelos de la Región Occidental se han desarrollado bajo la influencia de las condiciones climáticas imperantes en la región a partir de un material parental casi uniforme de rocas ígneas extrusivas basálticas, andesíticas de la formación Tucué. . Según las Isoyetas (Mapa 8-1) de la cuenca la precipitación media anual es de más de 3,000 milímetros con un gradiente fuerte hacia el Caribe y el sureste. En el Caribe las precipitaciones anuales llegan hasta 4,800 milímetros y en el sureste en el límite con la cuenca del río Ciri Grande llegan hasta 4,600 milímetros. Este régimen de precipitación ha definido niveles de meteorización y lixiviación produciéndose suelos ácidos muy lavados generalmente pertenecientes al orden Ultisol-Oxisol.

En las llanuras aluviales, con menos precipitación y condiciones de drenaje más limitantes, se han depositado los sedimentos erosionados en la cuenca por lo que los suelos son un poco más fértiles y menos ácidos, y son utilizados para actividades agrícolas variadas como son la siembra de café, plátanos, maíz, arroz, etc. Estos suelos son relativamente jóvenes por lo que pertenecen al orden Entisoles.

## • Capacidad de Uso de los Suelos

La Capacidad de Uso de los suelos se define como el potencial que tiene una unidad específica de suelo para ser utilizada en forma sostenida sin afectar su capacidad productiva. La capacidad de uso indica el uso mayor ó la intensidad con que se puede utilizar el suelo. Por definición el uso actual del suelo no debe ser mayor del que su capacidad establece pues se crea un conflicto de uso que degenerara en la degradación del suelo, las aguas y los otros elementos medio ambientales que están interrelacionados. Si no se siguen las recomendaciones de la capacidad de uso del suelo el deterioro del recurso es inevitable comprometiendo la sostenibilidad de cualquier proyecto productivo.

La capacidad de uso de los suelos se determina utilizando los siguientes parámetros:

1. Pendiente
2. Erosión sufrida
3. Profundidad efectiva
4. Textura
5. Pedregosidad
6. Fertilidad
7. Salinidad / Toxicidad
8. Drenaje
9. Inundabilidad
10. Zona de Vida
11. Periodo Seco
12. Viento

En general, en la Región Occidental del Canal de Panamá las principales limitaciones de los suelos son las pendientes, la fertilidad y la inundabilidad. Debido al régimen de precipitación promedio, de más de 3,000 milímetros anuales, la salinidad no es un factor limitante ya que cualquier acumulación de sales durante la estación seca es efectivamente lavada por el exceso de agua que se percola a través del perfil del suelo durante la estación lluviosa.

Los suelos de mayor capacidad de uso en la región, son los aluviales (Clases IV y V), de las llanuras aluviales mas bajas por lo que serían los mas impactados en las áreas donde se realicen proyectos hídricos. Estos suelos son relativamente planos de media-

na a buena profundidad y con niveles de fertilidad medios. Su principal limitante es la inundabilidad que se restringe a las llanuras de inundación de los ríos principales (Indio, Caño Sucio, Toabré, Cascajal).

#### • **Capacidad Agroecológica de los Suelos en La Región Occidental.**

La descripción de las categorías de capacidad agroecológica de los suelos de la cuenca que se presenta a continuación enfatizando las características predominantes de los suelos en la región.

#### • **Suelos Clase IV**

Son los mejores suelos que se encuentran en la Región Occidental por ser planos, medianamente profundos y de fertilidad mediana. Son suelos con pendientes de hasta 25% de pendiente, moderadamente profundos, de mediana fertilidad y riesgo de inundación moderado. Se encuentran en áreas muy reducidas a orillas de la red fluvial y todos ya se encuentran bajo uso agrícola con cultivos de café o plátanos principalmente. Su uso para cultivos anuales mecanizados, requiere de la implementación de prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas. Otro uso menos restrictivo son los cultivos semi-permanentes y permanentes.

#### • **Suelos Clase V**

Los suelos Clase V son los suelos de aptitud para la actividad ganadera que sin embargo se extiende por áreas de la región no aptas para esta actividad y donde se producen graves conflictos de uso del suelo. Los suelos Clase V tienen pendientes de hasta 30% con alguna o varias de las siguientes limitantes: suelos someros (profundidad menor de 30 cm.) pedregosidad fuerte, problemas de erosión moderada, o riesgo de inundación severo. Su capacidad de uso máximo es el pastoreo o en áreas con bosque o el manejo del bosque natural donde este esta presente.

#### • **Suelos Clase VI**

Los suelos clasificados como Clase VI son aptos para la producción forestal, los sistemas de manejo sostenible como la agroforestería con frutales y café y la actividad silvo-pastoril siempre que se realicen las prácticas de conservación de suelos y aguas en ambos sistemas de manera de mantener las pérdidas de suelos por erosión dentro de los límites tolerables. Si las Pendientes son de más de 45% no se permite la Teca ni

Melina como especies de producción forestal. Los suelos Clase VI presentan pendientes de hasta 60% con alguna o varias de las siguientes limitaciones: pedregosidad fuerte, problemas de erosión severos ó intensidad de vientos moderada.

• **Suelos Clase VII**

Los suelos Clase VII tienen severas limitaciones por lo cual sólo se permite el manejo forestal en áreas con cobertura boscosa, siempre que se garantice la preservación del bosque. Si el uso actual del suelo no es bosque, se debe propiciar la Restauración Forestal por Regeneración Natural. Los suelos Clase VII tienen pendientes de hasta 75% y profundidad mayor a 30 centímetros. Se localizan en las regiones más altas de la cuenca.

• **Suelos Clase VIII**

Los suelos identificados como Clase VIII son áreas estrictamente restringidas a la preservación de la flora y fauna y la protección de áreas de recarga de acuíferos. Los suelos con pendientes de mayores de 75% ó menos de 30 centímetros de profundidad efectiva y problemas de erosión muy severos, son incluidos en esta categoría. También se incluyen en esta categoría los suelos designados como Corredores Biológicos donde la riqueza de especies y la biodiversidad es alta. En general se ubican en las áreas más escarpadas de difícil acceso.

Resumen las categorías de suelos en la ROCC.

A continuación cuadro 1.1.8 que contiene un resumen de las clases de suelos en la ROCC (Clase, %, Aptitud, uso alternativos).

**CUADRO 1.1.8  
CAPACIDAD AGROECOLÓGICA DE LOS SUELOS DE LA ROCC**

| CLASE        | %    | APTITUD   | USOS ALTERNATIVOS   |
|--------------|------|---|---|
| IV           | 2.0  | Uso agrícola  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Café, plátanos</li> <li>• Cultivos semipermanentes</li> <li>• Cultivos anuales mecanizados con prácticas de encolado-fertilizantes y conservación de suelos</li> </ul> |
| V            | 25.4 | Principalmente para la actividad ganadera y cultivos permanentes  | Pastoreo<br><br>Cultivos permanentes<br><br>Agricultura de subsistencia   |
| VI           | 64.3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción forestal</li> <li>• Agroforestería</li> <li>• Silvopastoril</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especies de producción forestal</li> <li>• Agroforestería con frutales y café</li> <li>• Silvopastoril con prácticas de conservación de suelos</li> </ul>              |
| VII          | 2.0  | Manejo Forestal   | Explotación forestal  |
| VIII         | 6.3  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de flora y fauna</li> <li>• Protección de área de recarga de acuíferos</li> </ul> | Captura de CO <sub>2</sub><br><br>Bioprospección<br><br>Producto de no forestales (semillas y material para artesanías)<br><br>Ecoturismo   |
| <b>Total</b> | 100  |   |   |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

#### **1.1.3.4.2 CONFLICTOS DE USO**

Los conflictos de uso se establecen a partir del contraste entre la Capacidad Agrológica y el uso actual de los suelos. En la cuenca occidental los principales conflictos de uso están asociados a las siguientes situaciones:

- Sobreutilización de los suelos por encontrarse en un uso por encima de su capacidad agroecológica.
- Subutilización por uso en actividades incompatibles con la máxima capacidad de uso.

Los conflictos de uso debido a la sobreutilización de los suelos son los de mayor preocupación/prioridad ya que comprometen la sostenibilidad ambiental y producen un deterioro progresivo de los suelos las aguas y en general de todos los ecosistemas donde se producen. En la Región Occidental los principales conflictos se encuentran asociados a la actividad ganadera en áreas cuya capacidad de uso es forestal. Estos suelos siendo de capacidad agroecológica VI están es uso ganadero por lo que debe cambiarse su utilización si pretende lograr un almacenamiento efectivo de agua para la estación seca.

La agricultura de subsistencia por sus características de baja tecnología no presenta mayor conflicto en el área en la actualidad. Las plantaciones semipermanentes como el café y plátanos generalmente se encuentran ubicadas en las terrazas aluviales Clase IV por lo que no existe ningún conflicto de uso. Con las propuestas de producción agrícola sostenible que incluyen medidas de conservación de suelos las plantaciones de café, plátanos, piña, etc., pueden expandirse a áreas de los suelos Clase V.

#### **1.1.3.5 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. 1.1.9 y Cuadro No.1.1.10):

- 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 N0 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).

### 1.1.3.5.1 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 1.1.9 (dentro de la Región Occidental o próxima a ella).

**CUADRO 1.1.9  
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:

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

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)

#### **1.1.3.5.2 TEMPERATURA**

La información recopilada sobre temperatura consiste en promedios mensuales multi-  
anuales de temperatura en cinco estaciones (Cuadro 1.1.10):

**CUADRO 1.1.10  
TEMPERATURAS MEDIAS MENSUALES (°C) EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CA-  
NAL**

| 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. 1.1.11:

**CUADRO 1.1.11  
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.

### 1.1.3.5.3 EVAPORACIÓN

En el Cuadro 1.1.12 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 1.1.12  
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  |
|             |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>PROM</b> | 3.0   | 2.8  | 3.7  | 3.6  | 3.2  | 2.8  | 2.7  | 3.1  | 3.3  | 3.1  | 2.7  | 2.8  |      |
| <b>MAX</b>  | 3.4   | 3.8  | 4.1  | 5.4  | 3.8  | 3.2  | 3.2  | 4.0  | 3.9  | 3.5  | 3.4  | 3.0  |      |
| <b>MIN</b>  | 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

### A- 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 mensuales se calcularon los balances hídricos a nivel anual utilizando las 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. 1.1.13 resume los resultados obtenidos

**CUADRO No. 1.1.13  
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                      |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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 Penman (Candanedo, 1998).

### 1.1.3.6 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 8.2), cuyas características se describen el Cuadro 1.1.14.

**CUADRO 1.1.14  
ZONAS DE VIDA**

| ZONAS DE VIDA                | Símbolo | Características   |
|------------------------------|---------|---|
| Bosque muy Húmedo Tropical   | Bmh-T   | Bio temperatura anual (°C): 24 Razón de evapotranspiración potencial: 2.5-3<br>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<br>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<br>Promedio de precipitación anual (mm: 4000-8000)  |
| Bosque húmedo Tropical       | Bh-T    | Bio temperatura anual (°C): 24° Razón de evapotranspiración potencial: 2.5-3<br>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<br>Promedio de precipitación anual (mm: 4000-8000) |

*Fuente: Mapa de Zonas de Vida y formaciones vegetales de L.R. Holdridge; Mapa de Zonas de Vida de J Tosi.*

#### 1.1.4 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.

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 1.1.15.

Tal como se puede observar en el Cuadro No.1.1.15, el primer evento sísmico del cual se tiene información en el Istmo de Panamá ocurrió en 1799, el cual causó la destrucción de la ciudad de Cartago en Costa Rica y, produjo serios daños en Panamá.

**CUADRO NO. 1.1.15  
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- Paraiso- 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  |

| Fecha | Lugar  |
|-------|--|
| 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   |
| 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 Richter. 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.1.1.16 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.

**CUADRO 1.1.16**  
**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 Panamá, 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 ferrocarril 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*

#### **1.1.4.1 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 Gobeá, 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 casas fueron removidas de sus fundaciones.
  - En río Indio varias casa fueron destruidas
  - En Gobeá algunas casas fueron removidas de sus fundaciones y como efecto secundario se produjo el fenómeno de licuefacción.

## **1.1.5 CALIDAD AMBIENTAL**

### **1.1.5.1 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.

### **1.1.5.2 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.

De acuerdo con la EPA<sup>1</sup>, 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<sup>2</sup>) requiere que los estados adopten estándares de calidad para proteger a los peces y otra vida acuática (meta

---

<sup>1</sup> Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental, USA). Water Quality Standards (WQS). (Patrones de calidad de Agua.

<sup>2</sup> Clean Water Act (Acta de Aguas Limpias).

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 (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.

### **1.1.5.3 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.

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<sub>5</sub>, coliformes, han sido investigados en laboratorio a partir de muestras colectadas *in situ*.

- **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

- **Demanda Biológica de Oxígeno y Demanda Química de Oxígeno<sup>2</sup>**

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

---

<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> y la India<sup>2</sup>, entre otros.

- **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.

#### **1.1.5.4 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<sup>3</sup>.
  - 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<sup>4</sup>.
- Los valores de DBO<sub>5</sub> 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.
- 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*.

<sup>3</sup> “El amoníaco 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](http://www.hach.com/h2ov/h2wtrqual.htm)

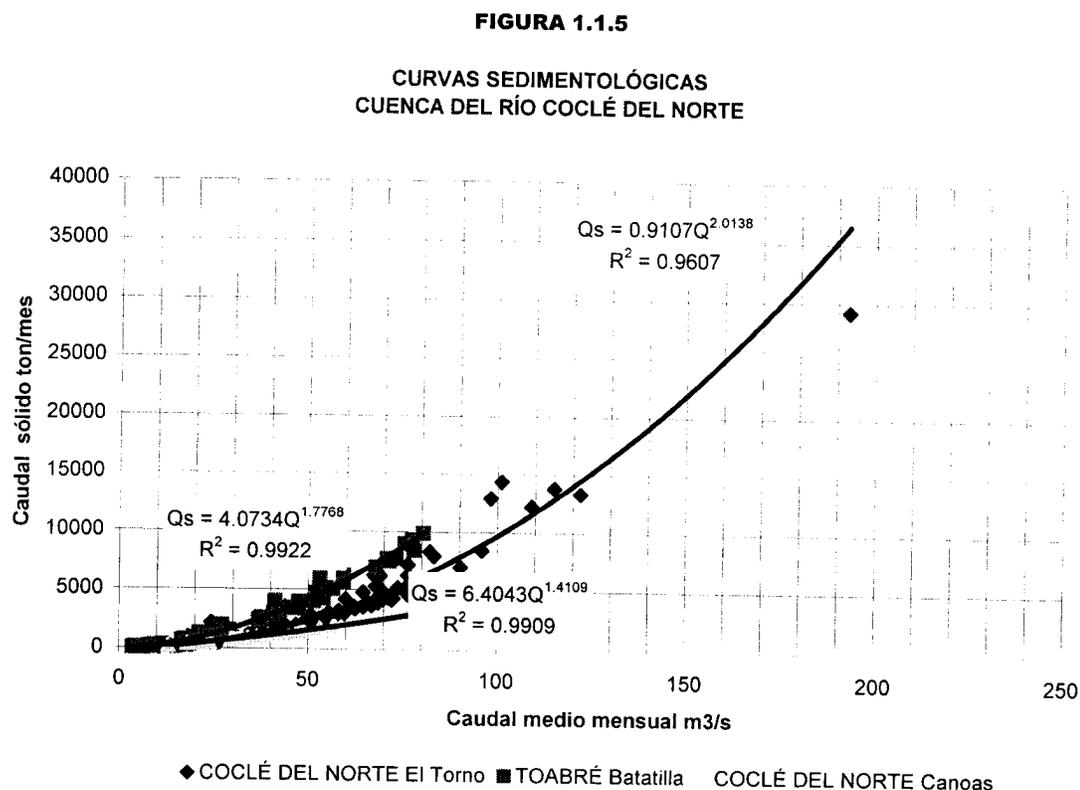
<sup>4</sup> “Los fosfatos no son dañinos a personas o animales a menos que se encuentren en muy altas concentraciones- un valor máximo recomendado para río y arroyos es de 0.1 mg/l”

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).

### 1.1.5.5 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 1.1.5 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.



Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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) aplicarle una función del grado de protección derivado de la cubierta vegetal en la cuenca. El Cuadro 1.1.17 resume las características de los coeficientes de protección adoptados.

**CUADRO 1.1.17  
COEFICIENTE DE PROTECCIÓN**

| CUBIERTA VEGETAL  |      |     |
|---|------|-----|
| Vegetación Leñosa   | De   | a   |
| Bosques densos sin ninguna erosión del suelo                    | 0.91 | 1   |
| Bosques menos densos con sustrato herbáceo denso                | 0.81 | 0.9 |
| Bosques claros con sustrato 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    | Limite ROCC | Desembocadura |
| <b>RÍO INDIO</b>                 |             |             |               |
| Bosque (ha)                      | 38%         | 26%         | 23%           |
| Rastrojo (ha)                    | 56%         | 59%         | 55%           |
| Pastizal (ha)                    | 6%          | 16%         | 23%           |
|                                  | 100%        | 100%        | 100%          |
| <b>COEFICIENTE DE PROTECCIÓN</b> | <b>0.71</b> | <b>0.67</b> | <b>0.65</b>   |
| <b>RÍO COCLE DEL NORTE</b>       |             |             |               |
| Bosque (ha)                      | 38%         | 39%         | 40%           |
| Rastrojo (ha)                    | 39%         | 40%         | 39%           |
| Pastizal (ha)                    | 23%         | 21%         | 21%           |
|                                  | 100%        | 100%        | 100%          |
| <b>COEFICIENTE DE PROTECCIÓN</b> | <b>0.68</b> | <b>0.69</b> | <b>0.69</b>   |
| <b>RÍO CAÑO SUCIO</b>            |             |             |               |
| Bosque (ha)                      | 10          | 9           | 27            |
| Rastrojo (ha)                    | 44          | 42          | 41            |
| Pastizal (ha)                    | 47          | 49          | 31            |
|                                  | 100%        | 100%        | 100%          |
| <b>COEFICIENTE DE PROTECCIÓN</b> | <b>0.58</b> | <b>0.57</b> | <b>0.64</b>   |
| <b>RÍO TOABRÉ EN BATATILLA</b>   |             |             |               |
| Bosque (ha)                      | 21          |             |               |
| Rastrojo (ha)                    | 53          |             |               |
| Pastizal (ha)                    | 26          |             |               |
|                                  | 100         |             |               |
| <b>COEFICIENTE DE PROTECCIÓN</b> | <b>0.64</b> |             |               |

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.

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

A corresponde al área de drenaje

El Cuadro No. 1.1.18 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 1.1.18  
ESTIMACIONES SEDIMENTOLÓGICAS**

| Degradación específica ton/km <sup>2</sup> /año | Sitio          | Cuenca    | 1-COEF Protección | Erosión específica ton/km <sup>2</sup> /año | Área km <sup>2</sup> | Factor de cedencia | Sedimentación ton/año | Sedimentación específica ton/km <sup>2</sup> /año |     |
|---|----------------|-----------|-------------------|---|----------------------|--------------------|-----------------------|---|-----|
| <b>Fournier</b>                                 | <b>Deg.esp</b> |           |                   |   |                      |                    |                       |   |     |
| 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 |
| <b>VALORES DE REFERENCIA</b>                    |                |           |                   |   |                      |                    |                       |   |     |
| 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 |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

Las tasas de aporte de sedimentos pueden compararse con los valores del Cuadro 1.1.19 elaborado por el CIDIAT:

**CUADRO 1.1.19  
CALIFICACIÓN DE LA SEDIMENTACIÓN ESPECÍFICA**

| Aporte de sedimentos<br>(ton/ km <sup>2</sup> / 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       |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

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.

#### **1.1.5.6 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 Región (cuadro 1.1.20) tales como:

- HCB
- Endosulfan -1
- Dieldrin
- Endrin
- DDT
- Metaxyclo

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 1.1.20  
PARÁMETROS ORGÁNICOS EN LOS ANÁLISIS DEL AGUA SUPERFICIAL**

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

*Fuente: Centro de Investigaciones Químicas*

- HCB, lindano, heptacloro, aldrin, epóxido, endosulfán, dieldrón, endrin, DDT, metaxyclo, mirex

## **1.1.6 LOS RECURSOS ACUÁTICOS**

### **1.1.6.1 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 1-6 presenta el esquema general de actividades realizadas para la caracterización del hábitat acuático.

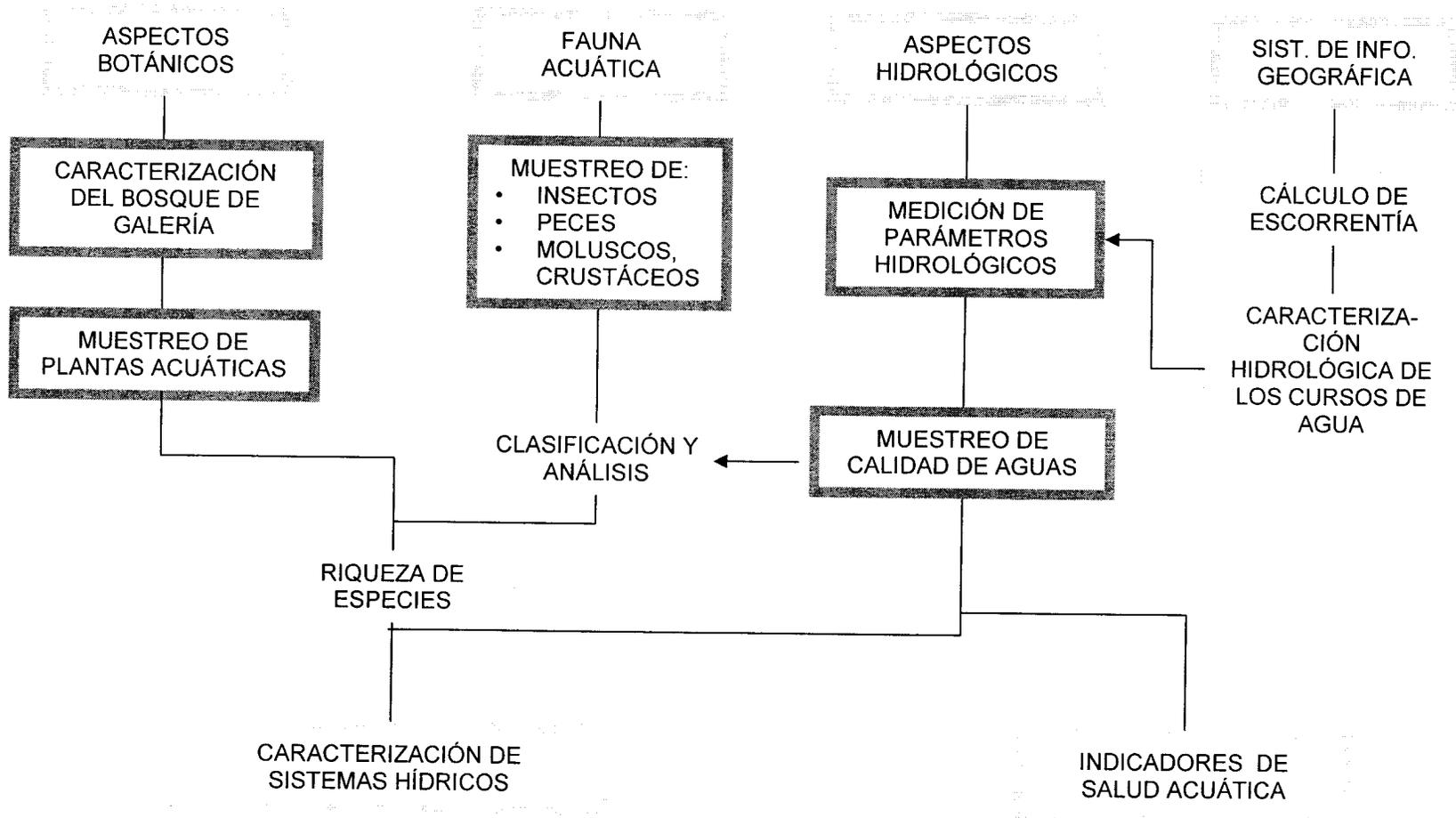
### **1.1.6.2 CARACTERIZACIÓN A NIVEL DE CUENCA**

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 influyen 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 vegetal 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.

En el Cuadro 1.1.21 se pueden ver los parámetros para la caracterización a nivel de cuenca.

**FIGURA 1-6**  
**DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE CARACTERIZACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**



Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

**CUADRO 1.1.21  
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 <sup>-1</sup> ) | 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          |
| Río 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          |
| Río 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          |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### **1.1.6.3 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 características 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.

#### **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.

El Cuadro 1.1.22 presenta los valores de las características del segmento y sus relaciones funcionales.

#### **1.1.6.4 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<sup>1</sup>, geomorfología (tipo y distribución de unidades geomórficas del canal) y grado de perturbación del hábitat local.

---

<sup>1</sup> Se considera no vadeable cuando es necesaria la utilización de un bote para la toma de muestras.

**CUADRO 1.1.22**  
**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           |
| Río 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        |
| Río 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           |
| Río Botija             | 18               | 0.67              | 0.84              | 1.27       | 3     | 0.17        | 3205.13   | 12.82     | 50.00        | 40.00        |
| Río 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          |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

#### **1.1.6.4.1 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 hábitat 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.
- 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,
- 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. Este tipo de sustrato representa mayor restricción para la colonización.
- 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 (Freccrap)** 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.
- 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.
- La **protección vegetal (Protveg)** considera la cobertura vegetal que tiene la orilla. Esta favorece la estabilidad del banco.

- El **ancho de la zona ribereña (Ripancho)** toma en consideración la extensión del bosque de ribereñas 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 que favorece la colonización.

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 modificación de Aguila (Cuadro 1.1.23).

**CUADRO 1.1.23 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        |
| Río 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. Tortugueta        | 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 (Batatilla) | 14               | 14.00   | 15.00  | 17.00  | 20.00    | 12.00   | 5.00    | 5.50    | 4.00     | 92.5       | SO       |
| Qda. Tortugueta        | 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       |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

P= Pobre, O= Óptimo, SO= Sub-óptimo

### 1.1.7 SISTEMAS HÍDRICOS

Para los efectos del estudio de línea base 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:
- Análisis de componentes principales: parámetros que determinan la variabilidad entre sitios:
- Características de afectación de las potenciales futuras obras: profundidad, extensión.

Con estos parámetros se han definido cuatro ecosistemas acuáticos cuyas características se resumen en el cuadro 1.1.24 a continuación:

**CUADRO 1.1.24**  
**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)  | Idem anterior con velocidades medias inferiores a 0.4 – 0.5 m/seg                                |
| Sistema Hídrico Estuarino (SHE)                       | Se desarrollan por debajo de los 10 msnm   |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

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 1.1.25.

**CUADRO 1.1.25  
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                      |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

### **1.1.7.1 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

#### **1.1.7.1.1 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.

### **1.1.7.1.2 COMPARACIÓN DE ESPECIES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL**

El total de especies registradas, en la Región Occidental fue de 25 (Cuadro 1.1.26); 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.



### **1.1.7.1.3 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 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.

### **1.1.7.1.4 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.

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.

#### 1.1.7.2 MOLUSCOS

La lista 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
- *Anadara sp.*
- *Corbicula fluminea*
- *Tellina sp.*
- Clase Gastropoda
- *Acmaea sp.*
- *Calliostoma sp.*
- *Nerita sp.*
- *Pomacea sp.*
- *Melanoides tuberculata* Müller
- *Oliva sp.*
- *Monilispira sp.*

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 *Melanooides 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.

#### **A. 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 *Melanooides tuberculata*, pero solamente se ubicó en los sitios bajos.

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

El caracol *Melanooides tuberculata* fue el único molusco capturado, y su rango de distribución se extendió a lo largo de toda la cuenca, preferiblemente en sitios altos.

- **CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

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.

**CUADRO 1.1.27  
ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE MOLUSCOS EN LA  
REGIÓN OCCIDENTAL Y EN LAS SUBCUENCAS**

| Especies                      | Región Occidental | Río Indio | Caño Sucio | Coclé del Norte |
|-------------------------------|-------------------|-----------|------------|-----------------|
| <i>Anadara sp.</i>            | 1                 | 0         | 0          | 1               |
| <i>Tellina sp.</i>            | 2                 | 0         | 0          | 2               |
| <i>Corbicula fluminea</i>     | 165               | 0         | 1          | 164             |
| <i>Acmaea sp.</i>             | 1                 | 0         | 0          | 1               |
| <i>Calliostoma sp.</i>        | 1                 | 0         | 0          | 1               |
| <i>Nerita sp.</i>             | 2                 | 0         | 0          | 2               |
| <i>Pomacea sp.</i>            | 16                | 0         | 1          | 15              |
| <i>Melanoides tuberculata</i> | 192               | 86        | 33         | 73              |
| <i>Oliva sp.</i>              | 1                 | 0         | 0          | 1               |
| <i>Monilispira sp.</i>        | 1                 | 0         | 0          | 1               |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>382</b>        | <b>86</b> | <b>35</b>  | <b>261</b>      |

**CUADRO 1.1.27 Cont.  
ABUNDANCIA DE MOLUSCOS  
POR SISTEMAS HÍDRICOS**

| Sistemas Hídricos | Región Occidental | Río Indio | Caño Sucio | Coclé del Norte |
|-------------------|-------------------|-----------|------------|-----------------|
| SHA               | 61                | 34        | 27         | 0               |
| SHBCR             | 125               | 0         | 4          | 121             |
| SHBCL             | 158               | 23        | 2          | 133             |
| SHE               | 38                | 29        | 2          | 7               |
| <b>TOTAL</b>      | <b>382</b>        | <b>86</b> | <b>35</b>  | <b>261</b>      |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### 1.1.7.3 CRUSTÁCEOS

#### CRUSTÁCEOS LISTA Y NÚMERO TOTAL DE ESPECIES DE CRUSTÁCEOS DISTRIBUIDAS POR REGIÓN OCCIDENTAL Y SUBCUENCA

| Especies de Camarones           | Región Occidental | Cuenca Coclé del Norte | Cuenca Caño Sucio | Cuenca Río Indio |
|---------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| <i>Macrobrachium carcinus</i>   | 1234              | 807 (45.8 %)           | 164               | 263 (44.0%)      |
| <i>Macrobrachium crenulatum</i> | 396               | 310                    | 29                | 57               |
| <i>Macrobrachium acanthurus</i> | 285               | 47                     | 184 (38.6%)       | 54               |
| <i>Atya scabra</i>              | 516               | 224                    | 74                | 218              |
| <i>Potimirin glabra</i>         | 376               | 362                    | 9                 | 5                |
| <b>Especies de Cangrejos</b>    |                   |                        |                   |                  |
| <i>Pseudothelphusa</i>          | 45 (91.8%)        | 12 (100%)              | 14                | 19(90.4%)        |
| <i>Sesarma sp.</i>              | 4                 | -                      | 2                 | 2                |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>2856</b>       | <b>1762</b>            | <b>476</b>        | <b>618</b>       |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

#### CRUSTÁCEOS (CONT.) ABUNDANCIA TOTAL DE ESPECIES DE CRUSTÁCEOS REGISTRADA EN LOS SISTEMAS HÍDRICOS DISTRIBUIDAS POR REGIÓN OCCIDENTAL Y POR SUBCUENCAS

| Sistemas Hídricos (Abundancia) | Región Occidental | Cuenca Coclé del Norte | Cuenca Caño Sucio | Cuenca Río Indio |
|--------------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------|
| SHA                            | 627               | 207                    | 84                | 336              |
| SHBCR                          | 1144              | 1034                   | 110               | -                |
| SHBCL                          | 829               | 433                    | 181               | 215              |
| SHE                            | 256               | 88                     | 101               | 67               |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>2856</b>       | <b>1762</b>            | <b>476</b>        | <b>618</b>       |

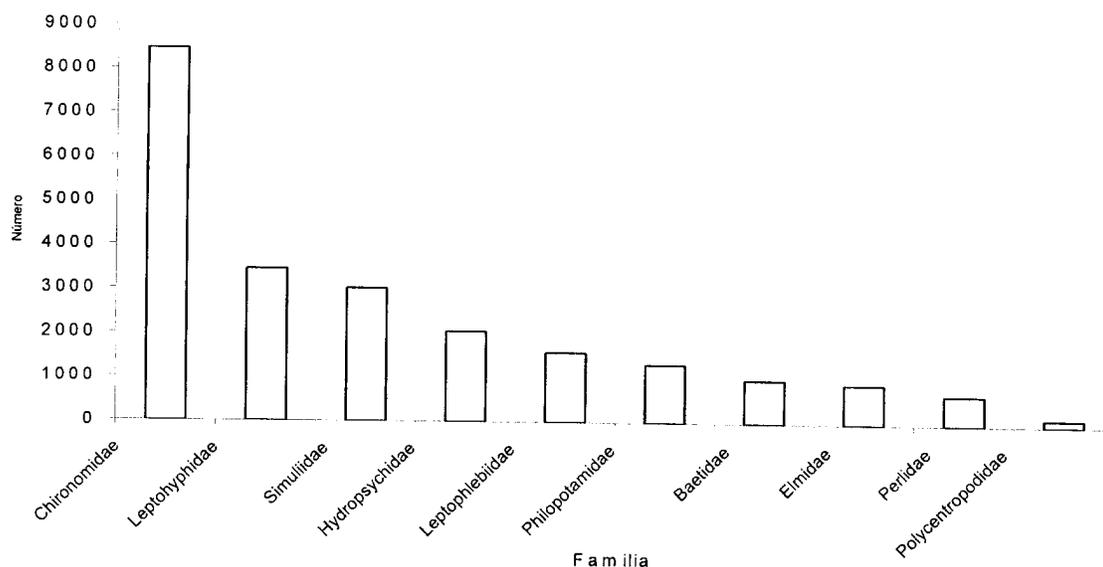
Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

#### 1.1.7.4 INSECTOS ACUÁTICOS

En la ROCC, 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 1-7) 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)

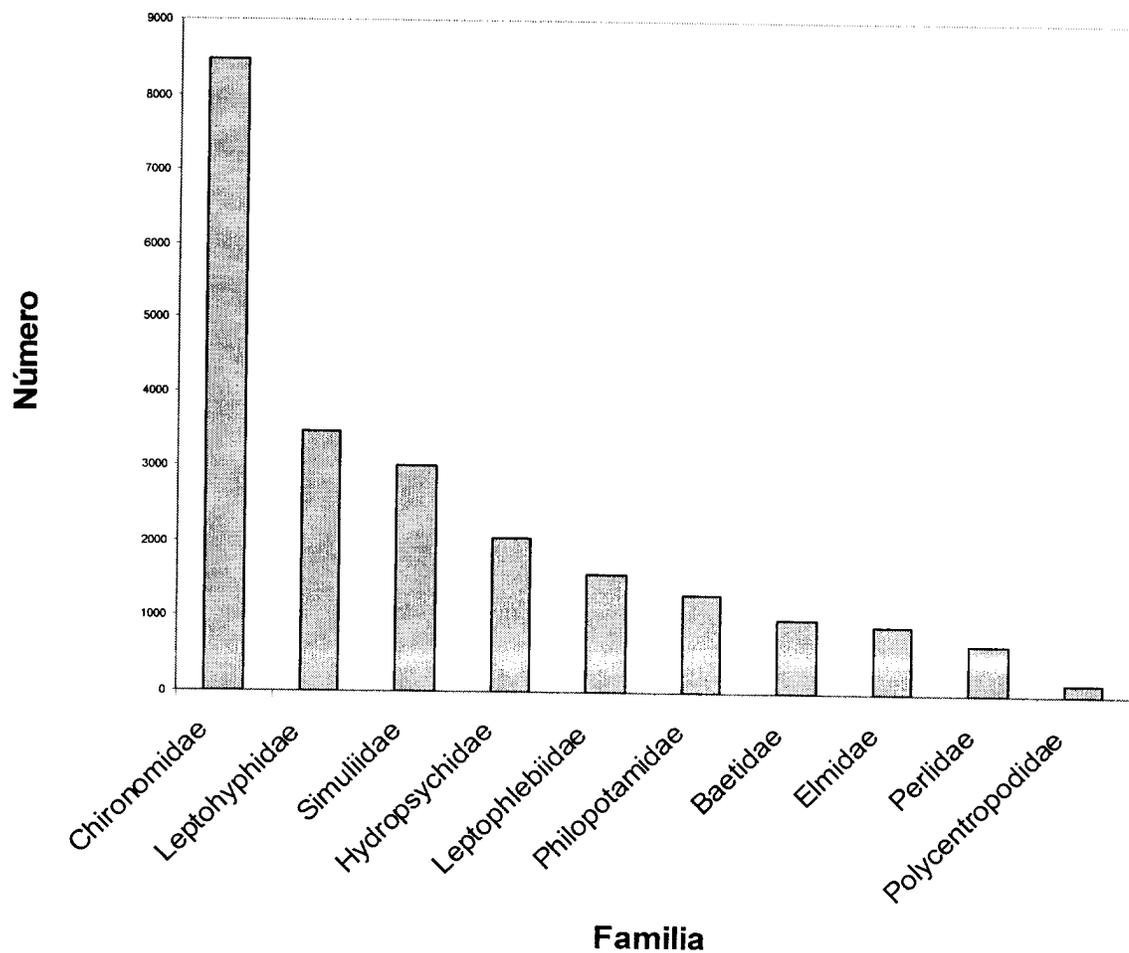
**FIGURA 1-7**  
**ABUNDANCIA DE INSECTOS ACUÁTICOS POR FAMILIA**



Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

## INSECTO ACUÁTICOS

### Abundancia de insectos acuáticos por familia, en la Región Occidental



*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

**FAMILIAS MÁS REPRESENTATIVAS DE INSECTOS ACUÁTICOS COLECTADAS**

|                | R. Occidental | Río Indio | Caño Sucio | Coclé del Norte |
|----------------|---------------|-----------|------------|-----------------|
| Chironomidae   | 8,470         | 3,002     | 1,233      | 4,235           |
| Simuliidae     | 3,019         | 2,257     | 211        | 551             |
| Leptohyphidae  | 3,415         | 2,863     | 179        | 373             |
| Hydropsychidae | 2,049         | 1613      | 196        | 240             |
| Perlidae       | 674           | 243       | 118        | 313             |

**ABUNDANCIA Y RIQUEZA DE INSECTOS ACUÁTICOS ASOCIADOS A HOJARASCA. POR SISTEMA HÍDRICO**

|                   | R. Occidental | Río Indio | Caño Sucio | Coclé del Norte |
|-------------------|---------------|-----------|------------|-----------------|
| <b>Abundancia</b> |               |           |            |                 |
| SHA               | 6,643         | 5,613     | 749        | 281             |
| SHBCL             | 11,321        | 4,445     | 1,087      | 5,789           |
| SHBCR             | 2,253         | 0         | 156        | 2,097           |
| SHE               | 3,008         | 2,380     | 512        | 116             |
| <b>Riqueza</b>    |               |           |            |                 |
| SHA               | 33            | 29        | 25         | 15              |
| SHBCL             | 37            | 23        | 15         | 36              |
| SHBCR             | 30            | 0         | 15         | 29              |
| SHE               | 25            | 22        | 6          | 6               |

### 1.1.7.5 PECES

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 hidrico |
| Characidae    | Roeboides      | sp. nov.          |                                    |
| Cichlidae     | Aequidens      | Coeruleopunctatus |                                    |
| Eleotridae    | Eleotris       | Amblyopsis        |                                    |
| Eleotridae    | Gobiomorus     | Dormitor          |                                    |
| Eleotridae    | Eleotris       | Pisonis           |                                    |
| Erythrinidae  | Hoplias        | Microlepis        | *Ocurre en un solo sistema hidrico |

| Familia          | Género         | Especie       |                                    |
|------------------|----------------|---------------|------------------------------------|
| 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 hidrico |
| Poeciliidae      | Poecilia       | gillii        |                                    |
| Poeciliidae      | Brachyrhaphis  | roswithae     |                                    |
| Rhampichthyidae  | Brachyhyopomus | occidentalis  |                                    |
| Synbranchidae    | Synbranchus    | marmoratus    |                                    |
| Trichomycteridae | Trichomycterus | striatus      |                                    |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

- **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       | ponis             |  |
| Gobiesocidae  | Gobiesox       | nudus             |  |
| Gobiidae      | Sicydium       | altum             |  |
| Gobiidae      | Awaous         | banana            |  |
| Gobiidae      | Gobionellus    | sp.               |  |
| Haemulidae    | Pomadasys      | crocro            |  |
| Lebiasinidae  | Piabucina      | panamensis        |  |
| Loricariidae  | Ancistrus      | chagresi          |  |

| Familia          | Género          | Especie       |                                    |
|------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|
| 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 TLBG/UP/STRI

- **Sistema Hídrico de Altura**

| Familia          | Género          | Especie           |                                    |
|------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| Apocheilidae     | 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 TLBG/UP/STRI

- **Sistema Hídrico de Estuario**

| Familia          | Género          | Especie           |                                    |
|------------------|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| Anguillidae      | 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       | croco             |                                    |
| 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 TLBG/UP/STRI

**ABUNDANCIA DE PECES POR SISTEMA HÍDRICO**

| <b>Abundancia</b> | <b>Region Occidental</b> | <b>Rio Indio</b> | <b>Caño Sucio</b> | <b>Cocle del Norte</b> |
|-------------------|--------------------------|------------------|-------------------|------------------------|
| SHBCL             | 2543                     | 447              | 497               | 1599                   |
| SHBCR             | 1093                     | 0                | 109               | 984                    |
| SHA               | 1244                     | 753              | 194               | 297                    |
| SHE               | 868                      | 438              | 290               | 139                    |
| <b>TOTAL</b>      | <b>5748</b>              | <b>1638</b>      | <b>1090</b>       | <b>3019</b>            |

**ESPECIES DE PECES QUE OCURREN EN UN SOLO SISTEMA HÍDRICO**

| <b>Habitats</b> | <b>Familia</b> | <b>Género</b>  | <b>Especie</b> | <b>Indio</b> | <b>Caño Sucio</b> | <b>Coclé del Norte</b> |
|-----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------------------|------------------------|
| SHBCL           | Characidae     | Brycon         | sp.            |              |                   | 4                      |
| SHBCL           | Erythrinidae   | Hoplias        | microlepis     |              |                   | 2                      |
| SHBCL           | Poeciliidae    | Brachyrhaphis  | episcopi       | 3            |                   |                        |
| SHBCR           | Pimelodidae    | Pimelodella    | chagresi       |              |                   | 1                      |
| SHA             | Loricariidae   | Leptoancistrus | canensis       | 53           |                   |                        |
| SHE             | Engraulidae    | Anchoviella    | elongata       |              | 3                 |                        |

#### **1.1.7.6 CONCLUSIONES**

La Región Occidental representa un área de gran diversidad y riqueza de fauna acuática, en especial insectos acuáticos y peces. Los datos obtenidos durante este proyecto proveen una contribución importante para el estudio y conocimiento de la biodiversidad de nuestro país.

Se identificaron cuatro sistemas hídricos:

- Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Lenta
- Sistema Hídrico de Bajura de Corriente Rápida
- Sistema Hídrico Estuarino
- Sistema Hídrico de Altura

De estos, el sistema hídrico de bajura resulta ser el más abundante y diverso de la Región Occidental en los cuatro grupo de organismos acuáticos estudiados.

Nuestros resultados demuestran que la elevación es un de los factores determinantes al aumento de la diversidad en estos sistemas.

Dentro de la riqueza de fauna acuática, se encontraron especies de interés especial que pueden ser beneficiosas o una amenaza para estos ecosistemas.

### 1.1.8 CARACTERIZACIÓN DE LOS HÁBITAT TERRESTRE

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 puede 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.

Las categorías de hábitat 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)

#### A. ESTIMADO CUANTITATIVO DE LAS CATEGORÍAS DE HÁBITAT

En el Cuadro 1.1.28 se presenta en forma tabulada la superficie en hectáreas, para cada categoría de hábitat en las cuencas estudiadas y de toda la Región Occidental en su conjunto.

**CUADRO 1.1.28  
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                         |

| 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            |                               |
| Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano - nuboso | 282                    |                                      |                  | 282                           |
| <b>TOTAL</b>  | <b>162,562</b>         | <b>11,804</b>                        | <b>38,746</b>    | <b>213,112</b>                |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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 (Potrerros) representan el 21% y los rastrojos y matorrales (terrenos en descanso) representa el 44% de la superficie total de región.

## B. ESTIMADO DE BIOMASA

En el cuadro 8.1.29 se presentan los detalles relacionados con la estimación de biomasa por categoría de hábitat boscoso, para cada una de las cuencas estudiadas.

**CUADRO 1.1.29  
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                        |

| 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            |                               |
| <b>TOTAL</b>    | <b>23,125,118</b>              | <b>358,720</b>                               | <b>3,640,298</b>     | <b>27,124,336</b>             |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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 1.1.30 se presentan los detalles relacionados con la estimación de biomasa por categoría de hábitat boscoso, para cada una de las cuencas estudiadas.

**CUADRO 1.1.30  
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                        |
| <b>TOTAL</b>  | <b>23,125,118</b>              | <b>358,720</b>                               | <b>3,640,298</b>     | <b>27,124,336</b>             |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### **C. 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 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 alterado o modificado por actividades humanas.
  - Pastizal.
  - Rastrojo de dos años
  - Rastrojo de ocho años.
  - Bosque secundario temprano (15 años).
  - Bosque secundario tardío (30 años).

A continuación se presentan una síntesis de 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.

#### - **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*, *Lophotrix cristat* y *Amazilia amabilis*; además se observan mamíferos terrestres como: *Tapirus bairdii*, *Tamandua mexicana*, *Puma concolor*, *Pantera onca* y *Mazama americana*.

- **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 urochrysis* y *Thryothorus thoracicus*; además se observan mamíferos como: *Tapirus bairdii*, *Tamandua mexicana*, *Puma concolor*, *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wedii* y *Mazama americana*.

- **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).

- **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*, *Pirella 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: *Ciclops 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 weddii* y *Mazama americana*, entre otros.

- **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 epifitas, 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.

### - **Características biológicas**

El paisaje está dominado por vegetación boscosa, con un dosel a 13 m. Entre las especies observadas en el dosel están: *Zanthoxylum 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 representado por *Leiosporoceros dussii*, *Megaceros vicentianus* y *Phaeoceros sp.* entre otros.

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 tales como: *Chamaepetes unicolor*, *Colibri delphinae* y *Cyalopus 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*, *Dasyopus novemcincus*, *Agouti paca*, *Dasyprocta punctata* y *Conepatus semistriatus*.

- **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 coloradensis*, *Dystovomita paniculata*, *Hyeronima oblonga*, *Eschweilera panamensis*, *Macrobium colombianum* y *Zanthoxylum 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*, *Columnnea 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 desarrollan 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 *Cyrtolopus 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*, *Dasyopus novemcincus*, *Agouti paca*, *Dasyprocta punctata* y *Conepatus semistriatus*.

## **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 (rastros). Además, en algunas áreas se observan bosques secundarios de diferentes edades.

### **• Paltizal**

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: *Anthracothonax 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.

### • **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 arbórea (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*, *Dasybus 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 lancaefolium* y *Piper villiramulum*, entre otras.

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 alfarí*, *Garcinia madruno*, *Cyclanthus bipartitus*, *Acalypha macrostachya*, *Nautilocalyx colombianus*, *Swartzia simplex*, *Miconia barbinervis*, *Siparuna gesnerioides*, *Siparuna pauciflora* y *Maquira guianensis*, entre otras.

#### • **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: *Ciclops 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.

#### - **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.

- **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 sitios 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. Otras especies arbóreas comunes en este tipo de hábitat son: el higuero (*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*).

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. 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.

#### **1.1.8.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LAS CATEGORÍAS DE HÁBITAT EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ**

Con el objeto de tener una visión panorámica de la situación en que se encuentran los hábitats 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.

#### **1.1.8.2 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITAT**

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.

### **1.1.9 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.

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 el Istmo (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 el 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.

#### **8.1.9.1 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. 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 el cuadro 1.1.31 resumen de la riqueza de especies según grupo y categoría de hábitat.

### 1.1.31 RIQUEZA DE ESPECIES DE PLANTAS SEGÚN GRUPO Y 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 sub montano, BPOTLM: Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano, BPOTLM – n: Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado.

| Grupo de plantas        | Región       | BPOTLTB    | BPOTLTB Asociación de palmas | BPOTLSM    | BPOTLM     | BPOTLM Nuboso | Potrero   | Rastrojo   |
|-------------------------|--------------|------------|------------------------------|------------|------------|---------------|-----------|------------|
| Angiosperma             | 993          | 422        | 124                          | 278        | 88         | 43            | 269       | 266        |
| Monocotiledóneas        | 846          | 63         | 16                           | 33         | 6          | 21            | 63        | 44         |
| Dicotiledóneas          | 147          | 359        | 108                          | 245        | 82         | 22            | 206       | 222        |
| Gimnospermas            | 4            | 0          | 0                            | 2          | 0          | 3             | 0         | 0          |
| Helechos y aliados      | 101          | 41         | 7                            | 31         | 14         | 5             | 29        | 31         |
| Musgos                  | 135          | 26         | 0                            | 51         | 80         | 56            | 0         | 0          |
| Hepáticas y antocerotes | 111          | 11         | 0                            | 32         | 65         | 59            | 0         | 0          |
| Líquenes                | 1            | 0          | 0                            | 1          | 1          | 0             | 0         | 0          |
| <b>TOTAL</b>            | <b>1,332</b> | <b>500</b> | <b>131</b>                   | <b>395</b> | <b>248</b> | <b>166</b>    | <b>29</b> | <b>297</b> |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### **1.1.9.2 DIVERSIDAD DE ESPECIES EN LAS CUENCAS DE LOS RÍO INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE**

#### **• CUENCA DEL RÍO INDIO**

En la cuenca del río Indio. 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.

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. 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. 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 30 años) 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 familia 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.

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* (Fabaceae), 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.

- **CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

Esta cuenca tiene una superficie de 162,562 hectáreas. 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.

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.

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: *Columnnea 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 coloradensis* (Clethraceae).

## **1.1.10 LA FAUNA**

### **1.1.10.1 INSECTOS HEMATOFAGOS**

Los grupos taxonómicos de insectos incluidos en el estudio sobre la entomofauna de la Región Occidental son: *Culicidae* (mosquitos), *Psychodidae* (chitras aliblancas), *Ceratopogonidae* (jejenes), *Simuliidae* (simúlidos o rodadores), *Tabanidae* (tábanos), *Cuterebridae* (mosca del tórsalo), y *Triatominae* (triatominos).

- 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 aliblancas 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.

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).

**- 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.

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.

**- 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 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, 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.

#### - **FAMILIA CERATOPOGONIDAE (JEJENES)**

Se registraron dos especies, *Culicoides furens* y *Culicoides insignis*. La primera, fue la más representativa al colectarse en ocho de los 14 sitios en las viviendas o poblados; igualmente *Culicoides furens*, se colectó en tres sitios, pero en bosque secundario.

#### - **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.

**- TRIATOMINAE (CHINCHES MAMOMES)**

Un total de cuatro especies se colectaron, *Rhodnius pallescens* *Panstrongylus geniculatus*, *P. rufotuberculatus* 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*).

**- 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 estudiados.

**8.1.10.1.1 ESPECIES DE INSECTOS COLECTADOS POR CUENCA**

**A- CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE**

**• TABANIDAE**

Se colectaron un total de 28 especies registradas en la cuenca. Las especies más representativas en la mayoría de los sitios, fueron: *Di cladocera 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).

- **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.

- **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).

- **TRIATOMINAE**

Se colectaron un total de 3 especies La especie de chinche *Rhodnius pallescens*, es representativa. El chinche *Panstrongylus rufotuberculatus*, fue colectado en El Copé, específicamente en el poblado Barrigón.

- **CUTEREBRIDAE**

*Dermatobia hominis*, se colectó en todos los sitios estudiados.

## **B. CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO**

- **TABANIDAE**

De un total de 17 especies presentes en la cuenca, las más representativas al ser colectadas en los dos sitios fueron nueve: *Catachlorops fulmineus*, *Dichelacera fasciata*, *Tabanus unistriatus*, *Chlorotabanus mexicanus*, *Chrysops variegatus*, *Chrysops sp1*, *Esenbeckia translucens*, *Pityocera festae* y *Chrysops melaenus*.

- **CULICIDAE**

De un total de 10 especies presentes en la cuenca, las más representativas al ser colectadas en los dos sitios fueron tres: *Culex vomerifer*, *Wyeomyia arthrostigma* y *Anopheles puntimacula*.

- **PSYCHODIDAE**

De las 14 especies presentes en la cuenca, las más representativas al ser colectadas en dos sitios fueron cinco: *Lutzomyia adydifera*, *Lu. camposi*, *Lu. carpenteri*, *Lu. sanguinaria* y *Lu. tiramula*. 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.

- **SIMULIIDAE**

De un total de dos especies presentes en la cuenca, las más representativa al ser colectada en dos sitios, fueron *Simulium sanguineum* y *Simulium quadrivittatum*.

- **TRIATOMINAE**

Las dos especies capturadas, fueron colectadas en las viviendas y son representativas en su sitio, *Rhodnius pallescens* en Cerro Miguel y *Panstrongylus geniculatus* en Santa María.

- **CUTEREBRIDAE**

Sólo se colectó la especie *Dermatobia hominis*.

### **C. CUENCA DEL RIO INDIO**

- **TABANIDAE**

Se colectaron un total de 20 especies, siendo las más representativas al ser colectadas en cuatro sitios: *Tabanus occidentalis* y *Chrysops melaenus*. El sitio de colecta con mayor diversidad de tábanos fue La Mina, 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 cuatro sitios, fue *Wyomyia arthro stigma*. El sitio de colecta con mayor diversidad de mosquitos fue La Mina, con un total de 10 especies colectadas en el bosque.

- **PSYCHODIDAE**

Se colectaron en total 12 especies. Las especies de chitras aliblancas más representativas al ser colectadas en cuatro sitios, fueron: *Lutzomyia gomezi*, *Lutzomyia panamensis* y *Luutzomyia camposi*. El sitio de colecta con mayor diversidad de chitras fue río Indio Jordanal, con un total de 7 especies colectadas en las viviendas, seguido de río Indio Nacimiento con 6 especies colectadas en el bosque.

- **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*.

- **SIMULIIDAE**

Se colectaron un total de cinco especies. La especie 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, fue *Rhodnius pallescens*.

- **CUTEREBRIDAE**

La especie *Dermotobia hominis* fue la única que se colectó.

### **1.1.10.2 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.

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.

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.

En el cuadro 1.1.32 a continuación se presenta un resumen de los anfibios y reptiles de la ROCC por cuenca.

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. 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. 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.

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*).

En el cuadro 1.1.33 a continuación se presenta un resumen de los anfibios y reptiles en la ROCC por cuenca y por hábitat.

**CUADRO 1.1.32 LOS ANFIBIOS Y REPTILES REGISTRADOS  
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL**

| GRUPO ANIMAL  | TOTAL EN LA<br>REGIÓN<br>OCCIDENTAL | SUBCUENCAS |            |                    |
|---|-------------------------------------|------------|------------|--------------------|
|   |                                     | RÍO INDIO  | CAÑO SUCIO | COCLÉ DEL<br>NORTE |
| <i>ANFIBIOS</i>   |                                     |            |            |                    |
| <b>NÚMERO DE ESPECIES</b>                                   | <b>78</b>                           | <b>66</b>  | <b>57</b>  | <b>71</b>          |
| <b>ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL</b>                         |                                     |            |            |                    |
| NÚMERO DE ESPECIES PROTEGIDAS POR LEYES Y<br>CONVENIOS      | <b>5</b>                            | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>5</b>           |
| NÚMERO DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL POR<br>OTRAS RAZONES | <b>31</b>                           | <b>25</b>  | <b>21</b>  | <b>27</b>          |
| <i>REPTILES</i>   |                                     |            |            |                    |
| <b>NÚMERO DE ESPECIES</b>                                   | <b>65</b>                           | <b>35</b>  | <b>35</b>  | <b>46</b>          |
| <b>ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL</b>                         |                                     |            |            |                    |
| NÚMERO DE ESPECIES PROTEGIDAS POR LEYES Y<br>CONVENIOS      | <b>4</b>                            | <b>2</b>   | <b>3</b>   | <b>4</b>           |
| NÚMERO DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL POR<br>OTRAS RAZONES | <b>28</b>                           | <b>15</b>  | <b>13</b>  | <b>18</b>          |

**CUADRO 1.1.33 ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES POR HÁBITAT**

| GRUPO ANIMAL               | REGIÓN OCCIDENTAL |                  |                  | RÍO INDIÓ |     |     | CAÑO SUCIO |     |     | COCLÉ DEL NORTE |     |     |
|----------------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------|-----|-----|------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|
|                            | Total             | PCR <sup>1</sup> | BTB <sup>2</sup> | Total     | PCR | BTB | Total      | PCR | BTB | Total           | PCR | BTB |
| <b>ANFIBIOS</b>            |                   |                  |                  |           |     |     |            |     |     |                 |     |     |
| NÚMERO DE ESPECIES         | 78                | 23               | 71               | 66        | 22  | 33  | 57         | 17  | 52  | 71              | 19  | 61  |
| NÚMERO DE EIE              | 31                | 4                | 26               | 25        | 7   | 14  | 21         | 6   | 20  | 27              | 5   | 21  |
| <b>REPTILES</b>            |                   |                  |                  |           |     |     |            |     |     |                 |     |     |
| NÚMERO DE ESPECIES         | 65                | 25               | 56               | 35        | 17  | 24  | 35         | 10  | 33  | 46              | 20  | 42  |
| NÚMERO DE EIE <sup>3</sup> | 28                | 9                | 24               | 15        | 7   | 11  | 13         | 3   | 13  | 18              | 8   | 17  |

<sup>1</sup> PCR = Pastizales, cultivos, rastrojos.

<sup>2</sup> BTB = Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.

<sup>3</sup> EIE = Especies de Interés Especial.

### **1.1.10.3 AVES**

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.

En el cuadro 1.1.34 se presenta un resumen del número de la riqueza de especies de aves en la ROCC por cuenca.

En el cuadro 1.1.35 se presenta un resumen de la riqueza y distribución de aves de la ROCC por hábitat natural.

**CUADRO 1.1.34  
RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES DE AVES  
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL**

| AVES                                   | REGIÓN OCCIDENTAL | RÍO INDIO | CAÑO SUCIO | COCLÉ DEL NORTE |
|--|-------------------|-----------|------------|-----------------|
| NÚMERO DE ESPECIES                     | 406               | 237       | 188        | 317             |
| NÚMERO DE ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL | 181               | 85        | 62         | 143             |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

**CUADRO 1.1.35  
RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN DE AVES POR HÁBITAT NATURAL**

| TAXÓN               | REGIÓN OCCIDENTAL | BPOTLTB | BPOTLSM | BPOTLM | BPOTLM-N |
|---------------------|-------------------|---------|---------|--------|----------|
| ÓRDENES             | 15                | 15      | 15      | 15     | 7        |
| FAMILIAS            | 49                | 47      | 48      | 46     | 19       |
| GÉNEROS             | 264               | 228     | 253     | 217    | 54       |
| ESPECIES            | 406               | 346     | 388     | 310    | 61       |
| ESPECIES DE INTERÉS | 181               | 139     | 161     | 142    | 37       |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

- BPOTLB = Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado de tierras bajas.  
 BPOTLM = Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano.  
 BPOTLSM = Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado submontano.  
 BPOTLM-N = Bosque perennifolio ombrófilo tropical latifoliado montano-nuboso

## **A. 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. 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 con 17 especies
- Parulidae con 15 especies

Las especies más abundantes 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. 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. 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*, *Glyphorhynchus 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 guatemalensis*, *Pseudocolaptes lawrencii* y *Chlorophonia callophrys*.

#### 1.1.10.4 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:

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, 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

En el cuadro 8.1.36 se presenta un resumen de las taxa de mamíferos en la ROCC por cuenca.

**CUADRO 1.1.36**  
**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    |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

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" entre los marsupiales menos comunes estuvieron la zorra de agua (*Chironectes minimus*), 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 (*Dasyus novemcinctus*),

Además, se registraron las dos especies de perezosos existentes en el país. De los hormigueros se obtuvieron datos de dos especies, cada uno con un registro. En Cuatro Callitas se registró el tapacara (*Cyclopes didactylus*), un hormiguero pequeño y completamente arbóreo.

- **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.

- **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.

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. 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.

- **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 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. Esta comparación es válida especialmente con los ñeques (*Dasyprocta punctata*), un roedor de tamaño parecido, pero que es más activo de día.

- **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*)

Se obtuvieron registros de este último mamífero en tres sitios, dos en la cuenca de río Indio y uno en Coclé del Norte.

- **Carnívora (cánidos, felinos, etc.)**

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*). De los otros felinos sólo se obtuvieron pocos registros, particularmente el tigrillo (*Leopardus wiedii*), tigrillo congo (*Herpailurus yagouaroundi*) y puma (*Puma concolor*). Del tigre o jaguar (*Panthera onca*) se obtuvieron dos registros, en Coclé del Norte.

- **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).

- **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, en Coclé del Norte. 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. De los cinco registros de cola blanca, cuatro fueron en sitios caracterizados por alta perturbación de los ecosistemas.

En el cuadro 1.1.37 a continuación se presenta un resumen de las especies de cada orden por cuenca en la ROCC.

**CUADRO 1.1.37**  
**ESPECIES DE MAMÍFEROS EN CADA ÓRDEN**  
**POR CUENCA**

| ÓRDENES  | RÍO INDIO | CAÑO SUCIO | COCLÉ DEL NORTE |
|--|-----------|------------|-----------------|
| DIDELPHIMORPHIA (ZARIGÜEYAS, "ZORRAS")               | 1         | 1          | 6               |
| XENARTHRA (OSOS PEREZOSOS, HORMIGUEROS Y ARMADILLOS) | 3         | 1          | 3               |
| CHIROPTERA (MURCIÉLAGOS)                             | 24        | 16         | 35              |
| PRIMATES (MONOS)                                     | 2         | 1          | 4               |
| RODENTIA (ROEDORES)                                  | 12        | 6          | 10              |
| LAGOMORPHA (CONEJOS VERDADEROS)                      | 1         | 0          | 1               |
| CARNIVORA (FELINOS, CÁNIDOS, ETC.)                   | 4         | 2          | 12              |
| PERISSODACTYLA (TAPIRES)                             | 0         | 0          | 1               |
| ARTIODACTYLA (VENADOS Y SAÍNOS)                      | 2         | 2          | 3               |
| <b>TOTALES</b>                                       | <b>49</b> | <b>29</b>  | <b>75</b>       |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### **1.1.11 LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL DE LOS RECURSOS BIÓTICOS**

Además de las categorías nacionales (leyes y reglamentos) e internacionales (CITES, UICN, TNC, entre otras) tales como: Amenazadas, En peligro, En Extinción, Raras, se han incluido otras categorías de EIE como las siguientes:

- Amenazadas (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).

## ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL

- **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.
- **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.

## **ESPECIES DE PLANTAS DE INTERÉS ESPECIAL**

|   |            |
|---|------------|
| <b>SEGÚN CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN (CITES, UICN, ANAM)</b> | <b>249</b> |
| <b>DE IMPORTANCIA ECONÓMICA</b>                           |            |
| Artesanales   | 19         |
| Construcción Rural  | 8          |
| Maderables  | 13         |
| <b>ORNAMENTALES</b>                                       | <b>26</b>  |
| <b>DE IMPORTANCIA MÉDICA</b>                              | <b>82</b>  |
| <b>COMESTIBLES</b>  | <b>16</b>  |
| <b>INTERES CIENTÍFICO<br/>ESPECIE NUEVA</b>               | <b>1</b>   |
| <b>CON POTENCIAL FARMACOLÓGICO (Chocoana 225)</b>         | <b>25</b>  |
| <b>AMENAZAS (Macrófitas acuáticas)</b>                    | <b>4</b>   |

## ESPECIES DE ANFIBIOS DE INTERÉS ESPECIAL

### SEGÚN CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN (LEY, CITES, UICN, OTRAS)

|   |    |
|---|----|
| ENDÉMICAS<br>( <i>Atelopus zeteki</i> , rana dorada)          | 21 |
| COMESTIBLES   | 5  |
| INDICADORES ECOLÓGICOS  | 4  |
| INTERÉS CIENTÍFICO<br>COMPLEJO DE ESPECIES, ESPECIE NUEVA (1) | 8  |
|   | 6  |

## ESPECIES DE REPTILES DE INTERÉS ESPECIAL

### SEGÚN CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN (LEY, CITES, UICN)

|  |    |
|--|----|
| ENDÉMICAS  | 19 |
| COMESTIBLES                                      | 2  |
| PELIGRO PARA EL HOMBRE<br>(SERPIENTES VENENOSAS) | 6  |
| INTERÉS CIENTÍFICO (ESPECIES NUEVAS)             | 11 |
|  | 3  |

## ESPECIES DE AVES DE INTERÉS ESPECIAL

|  |    |
|--|----|
| SEGÚN CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN<br>(LEY, CITES, UICN, TCN)        | 21 |
| ENDÉMICAS<br>(DE RANGO RESTRINGIDO)                              | 19 |
| INTERÉS CIENTÍFICO<br>(RARAS)                                    | 34 |
| INDICADORES ECOLÓGICOS<br>(CARACTERÍSTICAS DE BOSQUES PRIMARIOS) | 63 |
| MIGRATORIAS  | 50 |

## ESPECIES DE MAMÍFEROS DE INTERÉS ESPECIAL

|   |    |
|---|----|
| SEGÚN CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN<br>(LEY, CITES, UICN, OTRAS) | 30 |
| ENDÉMICAS<br>( <i>Puercoespín Coendu rothschildi</i> )      | 1  |
| INTERÉS CIENTÍFICO (RARAS)                                  | 6  |
| IMPORTANCIA MÉDICA<br>(HOSPEDEROS DE AGENTES PATÓGENOS)     | 14 |
| PELIGRO PARA EL HOMBRE (VAMPIRO)                            | 1  |
| INDICADORES AMBIENTALES<br>DE CONSERVACIÓN DE HÁBITAT       | 8  |
| - DE PERTURBACIÓN (VAMPIRO)                                 | 1  |

## INSECTOS HEMATÓGAFOS DE INTERÉS ESPECIAL

### VECTORES DE ENFERMEDADES

MALARIA

LEISHMANIASIS

CHAGAS

VEE (ENCEFALITIS EQUINA VENEZOLANA)

DERMOTOBIASIS O TORSALERA

PLAGAS PARA EL HOMBRE

TÁBANOS

INTERÉS CIENTÍFICO

NUEVAS ESPECIES DE TÁBANOS

3  
6

1

1

3

2

## INVERTEBRADOS ACUÁTICOS DE INTERÉS ESPECIAL

MOLUSCOS

EXÓTICO-AMENAZA (*Corbicula fluminea*)

CRUSTÁCEOS

COMESTIBLES (Camarón, Género *Macrobrachium*)

INSECTOS

CALIDAD DE AGUA (Familias Chironomidae, Simuliidae, Perlidae)  
INDICADORES AMBIENTALES

IMPORTANCIA ECOLÓGICA

CADENA TRÓFICA (Familias Lepthohyehidae, Hydropsychidae)

1

3

3

2

## ESPECIES DE PECES DE INTERÉS ESPECIAL

|   |            |
|---|------------|
| <b>COMESTIBLES</b><br>(SÁBALOS, BARBUDOS, PEJEPERROS,<br>SARDINAS DE RÍO, ROBALOS, RONCADORES, LISAS)   | 13 Géneros |
| <hr/>   |            |
| <b>INTERÉS CIENTÍFICO</b>   |            |
| <hr/>   |            |
| <b>INDERTERMINADAS, NUEVAS</b><br><i>Roeboïdes sp.</i> indet. de la Región Occidental<br><i>Rivulus</i> | 2 Géneros  |
| <hr/>   |            |
| <b>RARAS</b><br><i>Anguilla rostrata</i> , <i>Gobiesox nudus</i> , <i>Gobionelus sp.</i>                | 3 Especies |
| <hr/>   |            |
| <b>PRIMER REGISTRO EN LA REGIÓN OCCIDENTAL</b><br><i>Anchoviella elongata</i>                           | 1 Especies |

### UTILIZACIÓN POTENCIAL DE LAS ESPECIES DE INTERÉS ESPECIAL EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

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 epidemiológica.
- Orientador para la elaboración de un programa de investigación (proyecto de bioprospección, entre otros).

## 1.1.12 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y PROPUESTAS PARA SU CONSERVACIÓN EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

### 1.1.12.1 PROPUESTA DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES PRODUCTO DE LA EVALUACIÓN DE LOS HÁBITAT NATURALES

#### 1.1.12.1.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LOS HÁBITAT NATURALES TERRESTRES Y LAS ÁREAS NATURALES EXISTENTES

Se distinguieron cuatro tipos de hábitat 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.

La distribución de los diferentes tipos de hábitat en la Región Occidental en hectáreas y en porcentaje se presenta en el Cuadro 1.1.38 siguiente.

**CUADRO 1.1.38**  
**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                                 |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

En el Cuadro 1.1.39 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 1.1.39  
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   |                                 |
|                 |   |   |           |                                 |
| 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    |                                 |
|                 |   |   |           |                                 |
| 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                         |

Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI

### 1.1.12.2 EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT EN LA ROCC

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 8.1.40 a continuación:

**CUADRO 1.1.40  
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 |

*Fuente: Elaborado por el Consorcio TLBG/UP/STRI*

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 se estimó conveniente determinar la superficie mínima (crítica de los fragmentos existentes que pueda mantener la viabilidad de la flor ay la fauna y sus procesos naturales.

## **CONSERVACIÓN DE SUPERFICIE MÍNIMA (CRÍTICA) DE LOS FRAGMENTOS DE HÁBITAT NATURALES**

### **USO DE UNA ESPECIE ANIMAL SUCEDÁNEA PARA AYUDAR EN LA CONSERVACIÓN**

- USO DE UNA "ESPECIE DE SOMBRILLA" (PARAGUAS) PARA DELINEAR EL TIPO DE HÁBITAT O TAMAÑO DE ÁREA DE PROTECCIÓN (CANO Y O'DOHERTY, 1998).
- EL ÁREA MÍNIMA REQUERIDA ES TAN ABARCADORA PARA ELLA COMO PARA EL RESTO DE LA COMUNIDAD.
- LA PROTECCIÓN EFECTIVA DE UNA POBLACIÓN VIABLE EN EL ÁREA SE ASUME QUE PROTEGE LAS POBLACIONES DE OTRAS ESPECIES SIMPÁTRICAS DEL MISMO GREMIO (SAME GUILD).
- LA ESPECIE SERÁ ÚTIL SI TIENE UN ÁMBITO GEOGRÁFICO GRANDE.

### **Selección del ocelote (*Leopardus pardalis*) como especie sombrilla.**

#### **CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL OCELOTE/MANIGORDO**

- LOGRAR LAS METAS.
- LA ESPECIE TIENE GRAN ÁMBITO GEOGRÁFICO.
- LA ESPECIE HA SIDO BASTANTE ESTUDIADA Y SUS HÁBITOS SON CONOCIDOS.
- LA ESPECIE TIENE UN ÁMBITO HOGAREÑO RELATIVAMENTE GRANDE PARA LA REGIÓN.
- FÁCILMENTE OBSERVABLE O MUESTREADA .
- LA DISTRIBUCIÓN GENERAL DE LA ESPECIE EN LA REGIÓN.
- ESPECIE AMENAZADA.

**ÁMBITO HOGAREÑO (HOME RANGE) DEL OCELOTE**  
**(*Leopardus pardalis*)**

| PAÍS                             | TIPO DE HÁBITAT                                 | SUPERFICIE REQUERIDA                   |  | MACHOS Y HEMBRAS ✓             |
|----------------------------------|---|--|--|--------------------------------|
|                                  |   | MACHO                                  | HEMBRA                                     |                                |
| VENEZUELA <sup>(1)</sup>         | De bosque húmedo tropical a áreas de matorrales | 10-11 Km <sup>2</sup><br>(1000-1100ha) | 2.7 km <sup>2</sup><br>(270 ha)            |                                |
| PANTANAL (BRASIL) <sup>(4)</sup> | Sabana periódicamente inundable                 |  | 0.8-1.5 km <sup>2</sup><br>(800-1500 ha) ° |                                |
| IGUAZÚ (BRASIL) <sup>(2)</sup>   | Bosque húmedo tropical de tierras bajas         |  |  | 11.3 km <sup>2</sup> (1130 ha) |
| BELICE <sup>(3)</sup>            | Bosque húmedo tropical de tierras bajas         | 31.2 km <sup>2</sup><br>(3120 ha) *    | 14.3km <sup>2</sup><br>(1430 ha) +         |                                |

**Fuente:**

- (1) Murray y Gardner, 1997
- (2) Crawshaw, 1993
- (3) Konecny, 1989
- (4) Crawshaw y Wuigley, 1989

β 6 (4 machos, 2 hembras)

\* Macho subadulto; + hembra adulta

o Dos hembras adultas

**RECOMENDACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE FRAGMENTOS DE HÁBITAT NATURALES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL**

Al seleccionarse preliminarmente al ocelote (*Leopardus pardalis*) como especie sombrilla (paraguas) se establece que la superficie mínima de hábitat natural a conservar en la Región Occidental es de 10 km<sup>2</sup> (1,000 ha) o más.

**DISTRIBUCIÓN DE LOS FRAGMENTOS DE 10 km<sup>2</sup>  
(1,000 ha) O MÁS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL**

| SUBCUENCAS      | FRAGMENTOS DE 1000 Ó MÁS HECTÁREAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL | FRAGMENTO DE 1000 Ó MÁS HECTÁREAS EN LOS EMBALSES POTENCIALES |
|-----------------|--|---|
| COCLÉ DEL NORTE | 12   | 4   |
| RÍO INDIO       | 2  | 0   |
| CAÑO SUCIO      | 0  | 0   |

**RESUMEN**

- PROTECCIÓN DEL OCELOTE
- CONSERVACIÓN DE HÁBITAT NATURALES
- MANTENIMIENTO DE PROCESOS ECOLÓGICOS Y EVOLUTIVOS
- MANTENIMIENTO DE POBLACIONES VIABLES
- CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

**CONCLUSIÓN**

AMBIENTALMENTE, LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ HA SIDO INTERVENIDA ANTROPOGÉNICAMENTE DURANTE VARIAS DÉCADAS, SÓLO EL 35% DE SU SUPERFICIE ESTÁ CUBIERTA POR VEGETACIÓN NATURAL. SIN EMBARGO, LA REGIÓN AÚN POSEE VALIOSOS RECURSOS NATURALES ACUÁTICOS Y TERRESTRES QUE PODRÍAN CONSERVARSE.

LA RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y USO DE RECURSOS EXISTENTES PODRÍA LOGRARSE SI SE FORMULA Y EJECUTA UN ADECUADO PLAN DE MANEJO INTEGRADO QUE INCORPORA AL AMBIENTE NATURAL, SOCIAL E INSTITUCIONAL EN LA REGIÓN.

### **1.1.12.3 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 1.1-3). 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 1.1-3. 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. 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.

### **1.1.12.4 PROPUESTA DE CONECTIVO BIOLÓGICO**

El Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y la zona de río Indio Nacimiento (Ver mapa 1.1-4), 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 1.1-4, 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.

**1.2 SOCIO ECONÓMICO**  
**1.2.1 INFRAESTRUCTURA**  
**1.2.1.1 CAMINOS Y PUENTES**  
**1.2.1.1.1 CAMINOS**

La información recabada indica que existen 1,106 caminos con una longitud total de 1797 km distribuidos de la siguiente manera:

- 90% son caminos de herradura (1,608 km).
- 5% son caminos de verano (92 km)
- 5% son caminos permanentes (92 km).

La descripción según subcuenca y tipo de camino se presenta en el Cuadro 1.2.1.

**Cuadro 1.2.1**  
**Longitud de la red vial**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Tipo              | Cantidad     | Longitud Total<br>Km | Longitud Promedio<br>km |
|-----------------|-------------------|--------------|----------------------|-------------------------|
| Caño sucio      | Herradura         | 131          | 167                  | 1.3                     |
|                 | <b>Sub- total</b> | <b>131</b>   | <b>167</b>           | <b>1.3</b>              |
| Río indio       | Herradura         | 295          | 479                  | 1.6                     |
|                 | Verano            | 10           | 28                   | 2.8                     |
|                 | Permanente        | 12           | 12                   | 1.0                     |
|                 | <b>Sub- total</b> | <b>317</b>   | <b>519</b>           | <b>1.6</b>              |
| Coclé del Norte | Herradura         | 493          | 962                  | 2.0                     |
|                 | Verano            | 34           | 64                   | 1.9                     |
|                 | Permanente        | 41           | 84                   | 2.1                     |
|                 | <b>Sub- Total</b> | <b>568</b>   | <b>1,110</b>         | <b>2.0</b>              |
|                 | <b>TOTAL</b>      | <b>1,016</b> | <b>1,797</b>         | <b>1.8</b>              |

FUENTE: Informe Socio- económico, D/M

### 1.2.1.2 PUNTES

Dentro de las tres subcuencas de la ROCC existen 133 puentes, de los cuales:

- El 80% (106) están ubicados en la subcuenca del Río Coclé del Norte.
- El 16% (21) se encuentran en la subcuenca de Río Indio.
- El 4% (6) están en la subcuenca del Río Caño Sucio.

### 1.2.1.3 ELECTRIFICACIÓN

La infraestructura de energía eléctrica está compuesta por generadores de energía, las estructuras y/o edificios relacionados con el sistema, los postes y el tendido eléctrico.

En la ROCC se ubicaron, en Coclé del Norte, nueve equipos destinados a la generación de energía eléctrica, de los cuales, seis son paneles solares, dos plantas portátiles y una planta fija. El uso de los equipos mencionados se presenta en el Cuadro 1.2.2.

**Cuadro 1.2.2**  
**Infraestructura de Energía Eléctrica**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Tipo               | No. | Uso                         | Ubicación              |
|--------------------|-----|-----------------------------|------------------------|
| Paneles solares    | 6   | Electrificación comunitaria | Coclesito              |
|                    |     |                             | Arenal Grande          |
|                    |     |                             | Cutevilla              |
|                    | 2   | Telefonía                   | Bito                   |
|                    |     |                             | Santa Ana Abajo        |
|                    | 1   | Electrificación: privada    | El valle de san Miguel |
| Plantas portátiles | 2   | Electrificación: privada    | Coclesito              |
| Planta fija        | 1   | Electrificación             | Coclesito              |

FUENTE: Informe Final & Moore

#### **1.2.1.4 AGUA POTABLE**

La infraestructura de agua potable está constituida por las fuentes para la toma de agua, la infraestructura de almacenamiento y la red de distribución.

En la ROCC se identificaron 18 fuentes de abastecimiento de agua distribuidas espacialmente de la siguiente manera:

- 13 fuentes están ubicadas en Coclé del Norte.
- Una a lo largo del Río Coclé del Norte.
- Dos están ubicadas en la subcuenca de Río Indio.
- Una a lo largo de Río Indio
- Una en el área de drenaje del Río Miguel de la Borda.

De las 18 fuentes identificadas 13 son superficiales (quebradas con profundidades que oscilan entre 1 y 7 m) y cinco son subterráneas (pozos), con disponibilidad de agua durante todo el año.

El inventario de las infraestructuras de almacenamiento de agua potable (tanques, represas, otros tipos) nos indica los siguientes:

- En Coclé del Norte existen 79 estructuras de almacenamiento de agua (75% del total), de las cuales 62 corresponden a tanque de almacenamiento y 17 no fueron reportadas.
- En Río Indio existen 26 estructuras de almacenamiento de agua (25%) de las cuales 23 corresponden a tanques de almacenamiento y cinco no fueron identificadas.
- En Caño Sucio no se identificó ninguna estructura de almacenamiento.

En adición a lo expuesto, se identificaron ocho estructuras de almacenamiento en las áreas de drenaje, seis a lo largo del Río Indio y dos a lo largo del Río Miguel de la Borda.

### **1.2.1.5 AGUAS RESIDUALES**

En la ROCC no existen redes de alcantarillado, plantas de tratamiento de las aguas residuales ni tanques sépticos comunitarios. De acuerdo a datos suministrados por el Ministerio de Salud sólo existen 31 tanques sépticos individuales y privados, veinte de los cuales (65%) están localizados en la subcuenca del Río Coclé del Norte y 11 en la subcuenca del Río Indio.

### **1.2.1.6 COMUNICACIONES**

En las encuestas aplicadas en la ROCC se identificaron 85 infraestructuras de comunicaciones (telefonía y/o telegrafía) localizadas en las subcuencas del Río Coclé del Norte (79) y del Río Indio (6).

En las áreas de drenaje se localizan 13 infraestructuras de comunicación, seis a lo largo de la subcuenca del Río Indio y siete a lo largo de la subcuenca del Río Miguel de la Borda.

### **1.2.1.7 EDUCACIÓN**

En la ROCC existen 138 escuelas distribuidas espacialmente de la siguiente manera:

- 97 (70%) en la subcuenca del Río Coclé del Norte.
- 34 (25%) en la subcuenca del Río Indio.
- Siete (5%) en la subcuenca del Río Caño Sucio.

La infraestructura de mayores dimensiones en la Región es el Centro de educación Básica General de Coclesito, que tiene 12 aulas y 1200 m<sup>2</sup> de construcción. A ese centro, que fue construido en 1970, asisten aproximadamente 400 alumnos.

En el área de drenaje se encuentran 20 escuelas, dos a lo largo del Río Coclé del Norte, 11 a lo largo del Río Indio y siete a lo largo del Río Miguel de la Borda.

### **1.2.1.8 SALUD**

En la ROCC existen 24 instalaciones de salud (puestos de salud, subcentros de salud y centros de salud) distribuidos espacialmente de la siguiente manera:

- Tres centros de salud y 16 puestos de salud en la subcuenca del Río Coclé del Norte
- Cuatro puestos de salud en la subcuenca del Río Indio.
- Un puesto de salud en la subcuenca del Río caño Sucio.

La instalación de salud más importante en la Región es el Hospital Rural de Coclesito, construido en 1995. Este hospital tiene 1,820 m<sup>2</sup> de área de construcción y cuenta 15 camas de hospitalización.

### **1.2.1.9 INFRAESTRUCTURA INSTITUCIONAL**

En relación a la infraestructura institucional se estableció la presencia de 98 edificaciones distribuidas espacialmente de la siguiente manera:

- 70 edificaciones en la subcuenca del río Coclé del Norte.
- 25 instalaciones en la subcuenca del río Indio.
- Tres edificaciones en la subcuenca del Río caño Sucio.

En las áreas de drenaje se identificaron 5 instalaciones gubernamentales a lo largo del Río Coclé del Norte, 13 a lo largo del río Indio y 15 a lo largo del Río Miguel de la Borda.

### **1.2.2 PATRONES DE TENENCIA DE LA TIERRA**

Para la descripción de los patrones de tenencia de la tierra se utilizarán las siguientes categorías:

- Título de propiedad
- Derechos posesorios

- Sin título de propiedad
- Uso bajo arrendamiento.
- Uso bajo régimen mixto

En el Cuadro 1.2.3 se presentan los patrones de tenencia de la tierra. Tal como se puede apreciar en dicho cuadro en la ROCC existen 2,197 unidades de tierra debidamente legalizadas (18%) de la siguiente manera:

- 801 unidades con título de propiedad (14,070 ha)
- 1,396 con derecho posesorio (24,965 ha)

**Cuadro 1.2.3**  
**Patrones de tenencia de la tierra**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Cuenca     |       | Tipo de Tenencia |     |                 |      |                 |      |
|-----------------|------------|-------|------------------|-----|-----------------|------|-----------------|------|
|                 | Superficie | %     | Con Título       |     | Posesores       |      | Sin título      |      |
|                 |            |       | Superficie (ha)  | %   | Superficie (ha) | %    | Superficie (ha) | %    |
| Coclé del Norte | 162,613    | 100.0 | 13,181           | 8.1 | 16,205          | 10.0 | 133,226         | 81.9 |
| Caño Sucio      | 11,839     | 100.0 | 176              | 1.5 | 2,886           | 24.4 | 8,778           | 74.1 |
| Río Indio       | 38,660     | 100.0 | 713              | 1.8 | 5,873           | 15.2 | 32,073          | 82.9 |
| Total           | 213,112    | 100.0 | 14,070           | 6.6 | 24,965          | 11.7 | 174,077         | 81.7 |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

La tenencia de la tierra en función del uso de la misma se presenta en el Cuadro 1.2.4. Tal como se puede apreciar en el cuadro mencionado, la relación de la tenencia en estos casos presenta un mejor espectro.

**Cuadro 1.2.4**  
**Tenencia de la tierra según uso**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Superficie ocupada (ha) | % de tierras legalizadas (ha) | Superficie legalizada (ha) | Títulos de Propiedad (ha) | Derechos Posesorios (ha) |
|-----------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Coclé del Norte | 68,100                  | 45.6                          | 29,386                     | 13,181                    | 16,206                   |
| Caño Sucio      | 10,038                  | 13.8                          | 3,062                      | 176                       | 2,886                    |
| Río Indio       | 24,246                  | 27.2                          | 6,586                      | 713                       | 5,873                    |
| Total           | 102,384                 | 38.1                          | 39,034                     | 14,070                    | 24,965                   |

Tal como se puede apreciar en el cuadro el 38% de la superficie ocupada en algún tipo de actividad en la ROCC ha sido legalizada con título de propiedad o bajo el concepto de derecho posesorio. La distribución según subcuenca es la siguiente:

- 46% (68,100 ha) en la subcuenca del Río Coclé del Norte.
- 27% (24,246 ha) en la subcuenca del Río Indio.
- 14% en la subcuenca del Río Caño Sucio.

Cabe mencionar que en la subcuenca del Río caño Sucio existe la mayor proporción de tierras en uso (85%) en relación con la superficie total.

Las fincas tituladas y las que poseen derecho posesorio ocupan una superficie promedio de aproximadamente 18 ha. No obstante en la ROCC se han identificado un número considerable de fincas menores de 10 ha..

### **1.2.3 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS**

De acuerdo al censo de Población y Vivienda del año 2000, en la ROCC se han identificado 35,727 habitantes. El desglose de la población según subcuenca se presenta en el Cuadro 1.2.5. Tal como se puede apreciar en el cuadro los habitantes de la Región están distribuidos por de la siguiente manera:

- 26,348 habitantes en la subcuenca del Río Coclé del Norte.

- 7,641 habitantes en la subcuenca del Río Indio.
- 1,738 habitantes en la subcuenca del río Caño Sucio.

**Cuadro 1.2.5**  
**Distribución de la población por subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá |
|-----------------|--|
| Coclé del Norte | 26,348   |
| Río Indio       | 7,641  |
| Caño Sucio      | 1,738  |
| <b>Total</b>    | <b>37,727</b>                                      |

FUENTE: Informe Final Socio- económico, D&M

En el Cuadro 1.2.6 se presenta la distribución de la población que reside en la ROCC según provincia. En análisis del Cuadro permite concluir que:

- El 80% de la población de la Región pertenece a la Provincia de Coclé.
- El 11% de la población de la Región pertenece a la Provincia de Panamá.
- El 9% de la población de la Región pertenece a la Provincia de Colón.

**Cuadro 1.2.6**  
**Distribución de la población según provincia**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Distrito y Provincia | Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá |
|----------------------|--|
| Coclé                | 28,680   |
| • Antón              | 237  |
| • La Pintada         | 4,369  |
| • Penonomé           | 24,074   |
| Colón                | 3,027  |
| • Chagras            | 596  |
| • Donoso             | 2,431  |
| Panamá               | 4,020  |
| • Capira             | 4,020  |
| <b>TOTAL</b>         | <b>35,727</b>                                      |

FUENTE: Informe Socio- económico, D&M

La distribución de la población a nivel de corregimiento es la siguiente:

- El 26% de la población de la Región habita en el corregimiento de Toabré.
- El 23% de la población de la Región reside en el corregimiento de Chiguirí Arriba.
- El 12% de la población de la Región reside en el corregimiento de Río Indio.
- El 8% de la población de la Región reside en el corregimiento de Llano Grande.
- El 31.0% restante esta distribuida en los corregimientos que pertenecen a las provincias de Panamá y Colón.

La distribución de la población según tamaño del lugar poblado se presenta en el Cuadro 8.2.7. En análisis correspondiente permite establecer que la relación de los lugares poblados con respecto a la población de los mismos es la siguiente:

- El 22 % de los poblados tienen menos de 10 personas.
- El 66% de los poblados tienen menos de 50 habitantes.
- EL 12% de los poblados tienen más de 50 habitantes. De estos, 10 comunidades tienen más de 500 habitantes.

**Cuadro 1.2.7**  
**Distribución de la población según lugar poblado**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Tamaño del lugar Poblado | Total      | Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá |            |            |
|--------------------------|------------|--|------------|------------|
|                          |            | Coclé del Norte                                    | Río Indio  | Caño Sucio |
| Menos de 10              | 95         | 74   | 16         | 5          |
| 10 a 19                  | 86         | 57   | 18         | 11         |
| 20 a 29                  | 61         | 37   | 16         | 8          |
| 30 a 49                  | 72         | 36   | 30         | 6          |
| 50 a 99                  | 93         | 50   | 34         | 9          |
| 100 a 499                | 83         | 58   | 21         | 4          |
| 500 y más                | 10         | 10   | -          | -          |
| <b>TOTAL</b>             | <b>500</b> | <b>322</b>   | <b>135</b> | <b>43</b>  |

FUENTE: Informe Socioeconómico, D&M

### 1.2.3.1 CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA POBLACIÓN

#### 1.2.3.1.1 CRECIMIENTO TOTAL

De acuerdo a la información obtenida de los censos nacionales la población de la ROCC se ha triplicado en los últimos 40 años (de 10,944 en 1960 a 35,727 en el año 2000). Este comportamiento se observó en la subcuencas de los ríos Coclé del Norte y Río Indio. En la subcuenca del Río Caño sucio la población se cuadruplicó. El detalle del crecimiento global de la población se presenta en el Cuadro 1.2.8

**Cuadro 1.2.8**  
**Población total por subcuenca y Censo de Población**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Población Total |               |               |               |               |
|-----------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                 | 1960            | 1970          | 1980          | 1990          | 2000          |
| Caño Sucio      | 370             | 703           | 896           | 1,487         | 1,738         |
| Río Indio       | 2,172           | 3,524         | 4,584         | 7,544         | 7,641         |
| Coclé del Norte | 8,402           | 11,855        | 15,558        | 23,453        | 26,348        |
| <b>TOTAL</b>    | <b>10,944</b>   | <b>16,082</b> | <b>21,038</b> | <b>32,484</b> | <b>35,727</b> |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

#### 1.2.3.1.2 CRECIMIENTO VEGETATIVO DE LA POBLACIÓN

De acuerdo al Censo de Población del año 2000, el crecimiento vegetativo de la población de la ROCC fue de aproximadamente 29/ 1000 habitantes. No obstante cuando se compara esta tasa (2.9%) con el crecimiento total de la población, calculado para la década del 90 (1%/ año), se puede concluir que la Región se caracteriza por expulsar más población de la que recibe, lo cual se manifiesta en un crecimiento bajo y en descenso (ver Cuadro 1.2.9).

**Cuadro 1.2.9**  
**Crecimiento vegetativo de la población según subcuenca y Censo del 2000**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca                 | Tasas Crecimiento Vegetativo<br>(por 1000 personas) |
|---------------------------|---|
| Total Área de Estudio (1) | 23.0  |
| Región Occidental (2)     | 28.6  |
| Caño Sucio                | 30.5  |
| Río Indio                 | 29.4  |
| Coclé del Norte           | 28.2  |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

### 1.2.3.1.3 NIVEL Y TENDENCIA DE LA FECUNDIDAD

En la ROCC se observa que la tasa global de fecundidad (6 hijos/ mujer) está por encima de las tasas está por encima de la tasa a nivel nacional (3 hijos/ mujer). El análisis por subcuenca se presenta en el Cuadro 1.2.10 a continuación.

**Cuadro 1.2.10**  
**Nivel de fecundidad por subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca                    | Tasas global de fecundidad<br>(hijos por mujer) | Tasa bruta de natalidad<br>(por 1000 habitantes) |
|------------------------------|---|--|
| <b>Región Occidental (1)</b> | <b>5.9</b>                                      | <b>35.7</b>                                      |
| Caño Sucio                   | 5.6   | 38.1   |
| Río Indio                    | 6.4   | 37.1   |
| Coclé del Norte              | 5.8   | 35.1   |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

La tasa de fecundidad por edad presenta una estructura de cúspide temprana, que se caracteriza por darse la tasa más alta en el tramo entre 20 y 29 años (ver Cuadro 1.2.11)

**Cuadro 1.2.11**  
**Tasa de fecundidad según edad de la madre**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| <b>Edad de la Madre (años)</b> | <b>Región Occidental (1)</b> |
|--------------------------------|------------------------------|
| 15 – 19                        | 0.1750                       |
| 20 – 24                        | 0.2600                       |
| 25 – 29                        | 0.2541                       |
| 30 – 34                        | 0.2262                       |
| 35 – 39                        | 0.1653                       |
| 40 – 44                        | 0.0821                       |
| 45 – 49                        | 0.0179                       |
| TGF (hijos por mujeres)        | 5.9                          |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

#### **1.2.3.1.4 MORTALIDAD INFANTIL**

La tasa de mortalidad infantil en la ROCC (34/1000 nacidos vivos) es superior a la tasa a nivel nacional (23/1000 nacidos vivos). Es necesario recalcar que dicha tasa es mayor en los hombres (41/1000 nacidos vivos) que en las mujeres (31/1000 nacidos vivos).

El análisis por subcuenca (Cuadro 1.2.12) indica que en Caño Sucio se alcanza los niveles máximos (47/1000 nacidos vivos).

**Cuadro 1.2.12**  
**Probabilidad de morir en el primer año de vida por sexo y subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| <b>Subcuenca</b>             | <b>Probabilidad de Morir (por 1000 nacidos-vivos)</b> |                |                |
|------------------------------|---|----------------|----------------|
|                              | <b>Total</b>  | <b>Hombres</b> | <b>Mujeres</b> |
| <b>Región Occidental (1)</b> | <b>34.0</b>   | <b>38.7</b>    | <b>29.1</b>    |
| Caño Sucio                   | 47.3  | 53.0           | 41.3           |
| Río Indio                    | 42.3  | 47.6           | 36.7           |
| Coclé del Norte              | 32.0  | 36.4           | 27.3           |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

### 1.2.3.1.5 MORTALIDAD GENERAL

En la ROCC prevalece un alto nivel de mortalidad, lo cual pareciera relacionado al alto grado de dispersión de la población que a su vez dificulta el acceso a los servicios de salud. (solo el 30% de la población tiene acceso a los servicios de salud según el MINSA).

Tal como se puede observar en el Cuadro 1.2.13, la mayor esperanza de vida se registra en la subcuenca de Coclé del Norte.

**Cuadro 1.2.13**  
**Esperanza de vida al nacer, según sexo y tasa bruta de mortalidad**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca                    | Esperanza de Vida al Nacer<br>(en años) |             |             | Tasa Bruta de Mortalidad<br>(por 1000 hab.) |
|------------------------------|---|-------------|-------------|---|
|                              | Total                                   | Hombres     | Mujeres     |   |
| <b>Región Occidental (1)</b> | <b>68.5</b>                             | <b>66.6</b> | <b>70.6</b> | <b>7.1</b>                                  |
| Caño Sucio                   | 65.3                                    | 63.4        | 67.2        | 7.6   |
| Río Indio                    | 66.5                                    | 64.6        | 68.5        | 7.7   |
| Coclé del Norte              | 69.1                                    | 67.1        | 71.1        | 6.9   |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

### 1.2.3.1.6 MIGRACIÓN INTERNA

En el Cuadro 1.2.14 se presenta la distribución relativa de la población de 10 años ó más según lugar de nacimiento. En dicho cuadro se puede observar que el 44% de la población nació fuera del lugar donde reside actualmente, no obstante, provienen de distritos dentro de la Región.

**Cuadro 1.2.14**  
**Distribución relativa de la población de 10 años ó más según sexo y lugar de nacimiento**  
**Región Occidental de la Cuenca del canal de Panamá**

| Sexo y Lugar de Nacimiento                 | Región Occidental |
|--|-------------------|
| <b>Total</b>                               | <b>100.0</b>      |
| Nacidos en el mismo lugar                  | 56.5              |
| Nacidos en un Distrito dentro de la Región | 37.6              |
| Nacidos fuera de la Región                 | 5.9               |

| <b>Sexo y Lugar de Nacimiento</b>          | <b>Región Occidental</b> |
|--|--------------------------|
| <b>Hombres (54.6%)</b>                     | <b>100.0</b>             |
| Nacidos en el mismo lugar                  | 61.5                     |
| Nacidos en un Distrito dentro de la Región | 32.8                     |
| Nacidos fuera de la Región                 | 5.7                      |
| <b>Mujeres (45.4%)</b>                     | <b>100.0</b>             |
| Nacidos en el mismo lugar                  | 50.5                     |
| Nacidos en un Distrito dentro de la Región | 43.3                     |
| Nacidos fuera de la Región                 | 6.2                      |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

El 77% de los residentes llegaron a la ROCC entre 1998 y el año 2000 y el 53% lo hizo por razones familiares (ver Cuadro 1.2.15)

**Cuadro 1.2.15**  
**Distribución relativa de la población de 10 años ó más, que vivía hace 5 años en otro lugar según año en que cambio residencia hacia la ROCC. Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| <b>Año en que se vino a vivir a este lugar y Motivo</b> | <b>Región Occidental (1)</b> |
|---|------------------------------|
| <b>Total</b>  | <b>100.0</b>                 |
| <b>Año en que se vino a vivir a este lugar:</b>         |                              |
| 2001  | 11.7                         |
| 2000  | 20.7                         |
| 1999  | 31.9                         |
| 1998  | 24.0                         |
| 1997  | 8.0                          |
| 1996  | 3.7                          |
| <b>Motivo por el que no a vivir a este lugar:</b>       |                              |
| Mejores Ingresos  | 3.7                          |
| En busca de Trabajo Agrícola                            | 5.9                          |
| En busca de Trabajo no Agrícola                         | 1.6                          |
| Razones Familiares                                      | 53.2                         |
| Buscando Vivienda Propia                                | 10.1                         |
| Vino con sus Padres                                     | 21.8                         |
| Otros   | 3.7                          |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

### 1.2.3.2 COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN

#### 1.2.3.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y EDAD

El índice de masculinidad en la ROCC es de 116. Esta situación es mas significativa al hacer el análisis por grupo de edad, en donde para la personas de 15 años y más de edad es de 126 por cada 100 mujeres (ver Cuadro 1.2.16)

**Cuadro 1.2.16**  
**Índice de masculinidad y distribución porcentual de la población por subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Grandes Grupos de edad                          | Región Occidental (1) | Subcuenca  |           |                 |
|---|-----------------------|------------|-----------|-----------------|
|   |                       | Caño Sucio | Río Indio | Coclé del Norte |
| <b>Índice de Masculinidad (por 100 mujeres)</b> |                       |            |           |                 |
| Total   | 116.5                 | 112.2      | 119.8     | 115.9           |
| Menores de 15                                   | 104.1                 | 103.5      | 103.8     | 104.3           |
| 15-64   | 126.4                 | 120.0      | 135.9     | 124.2           |
| 65 y más  | 138.8                 | 125.0      | 124.4     | 143.7           |
| <b>Distribución Relativa (porcentaje)</b>       |                       |            |           |                 |
| Total   | 100.0                 | 100.0      | 100.0     | 100.0           |
| Menores de 15                                   | 44.1                  | 46.5       | 45.0      | 43.7            |
| 15-64   | 51.0                  | 49.9       | 50.5      | 51.2            |
| 65 y más  | 4.9                   | 3.6        | 4.6       | 5.0             |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

Tal como se puede apreciar en el cuadro, el mayor índice de masculinidad se encuentra en la subcuenca de Río Indio (120).

En cuanto a la estructura por edad se puede observar que la población más joven se encuentra en la subcuenca de Caño Sucio (47% menores de 15 años)

#### 1.2.3.2.2 NIVEL DE EDUCACIÓN

El analfabetismo de la población de 10 años ó más se presenta en el Cuadro 1.2.17. Tal como se puede apreciar en dicho cuadro en la ROCC en analfabetismo es de 9.5%, siendo la subcuenca de Caño Sucio la que presenta el problema más alto (12.8%)

**Cuadro 1.2.17**  
**Analfabetismo de la población de 10 años ó más según subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Región Occidental (1) |            |
|-----------------|-----------------------|------------|
|                 | Analfabetas           | Porcentaje |
| <b>Total</b>    | <b>2,318</b>          | <b>9.5</b> |
| Caño Sucio      | 146                   | 12.8       |
| Río Indio       | 493                   | 9.6        |
| Coclé del Norte | 1,679                 | 9.2        |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

### 1.2.3.2.2.1 NIVEL DE INSTRUCCIÓN

El promedio de años aprobados por la población de 4 años ó más por subcuenca se presenta en el Cuadro 1.2.18. En dicho cuadro se puede observar que en la ROCC menos del 9% de la población curso algún año de secundaria y que sólo el 0.3% llegó a algún año universitario.

**Cuadro 1.2.18**  
**Promedio de años aprobados por la población de 4 años y más de edad por subcuenca.**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Edades Seleccionadas y Sexo | Región Occidental (1) | Subcuenca    |              |                 |
|-----------------------------|-----------------------|--------------|--------------|-----------------|
|                             |                       | Caño Sucio   | Río Indio    | Coclé del Norte |
| <b>Total</b>                | <b>116.5</b>          | <b>112.2</b> | <b>119.8</b> | <b>115.9</b>    |
| 20 – 24                     | 6.1                   | 5.5          | 6.0          | 6.2             |
| 40 – 44                     | 5.3                   | 4.9          | 5.0          | 5.5             |
| Hombres                     | 4.6                   | 4.3          | 4.5          | 4.7             |
| Mujeres                     | 3.7                   | 3.5          | 3.4          | 3.8             |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

**1.2.3.3****CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS****1.2.3.3.1****DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA  
(Información y datos tomados del estudio de Línea Base  
de URS/Dames & Moore**

“El producto interno bruto de la región Occidental de la cuenca del canal es de aproximadamente B/.5.6 millones (Cuadro 1.2.19) El sector primario aporta el 64.9% del total, mientras que los servicios alcanzan el 32.3% y el sector secundario apenas representa el 2.8% (cuadro 1.2.20) En el nivel de subcuenca la actividad económica de Coclé del Norte es cuatro veces mayor que la de río Indio y 20 veces mayor que la de Caño Sucio.”

**CUADRO 1.2.19  
Composición del PIB región Occidental de la Cuenca del Canal a Precios de Mercado  
Año 2000**

| PIB Según el Gasto                   |            | PIB Según el Ingreso                  |           |
|--------------------------------------|------------|---------------------------------------|-----------|
| Consumo Final                        | 13,055,513 | Renta de los factores                 |           |
| Inversión                            | 332,960    | Remuneraciones                        | 4,877,010 |
| Exportaciones                        | 718,042    | Excedente de explotación              | 662,437   |
| Importaciones                        | 8,567,069  | Impuestos indirectos-<br>Subvenciones | 8,251     |
| Impuesto indirectos-<br>Subvenciones | -8,251     | PIB                                   | 5,547,698 |
| PIB                                  | 5,547,697  |                                       |           |

Fuente: URS-Dames & Moore. Matriz de Contabilidad Social de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. 2001

El sector primario es muy importante para la economía de la Región Occidental de la Cuenca del canal. Actualmente, el aporte de la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y minas y canteras al producto interior bruto regional representa 2 veces el del comercio y servicios, y 23 veces el de las industrias. Este sector agrupa 4 ramas de actividad, a saber, la agricultura de granos básicos y tubérculos representa el 33% del valor del sector primario, mientras que los cultivos permanentes aportan el 39% del mismo. La otra agricultura es marginal, siendo responsable de menos del 1% de su total. La rama

de actividad correspondiente a la ganadería caza, silvicultura, pesca y otros, contribuyen con el 28% del PIB primario.

La industrias se han agrupado en 3 ramas, a saber, Agroindustrial y Construcción, electricidad y otros, siendo el más importante al interior del sector secundario, la construcción con el 36% del PIB secundario.

Al interior del sector terciario, la rama de actividad del comercio, hoteles y restaurantes participa con un 29% del valor de los servicios, mientras que el transporte contribuye con el 36% de su total. Los servicios personales participan con un 11%. Los otros servicios contribuyen con el 23% del PIB regional terciario.

**CUADRO 1.2.20**  
**Composición del PIB regional por Rama de Actividad**  
**A precios de Mercado – Año 2000**

| Sector                                       | Valor B/.        | Participación<br>% |
|--|------------------|--------------------|
| Sector Primario                              | 3,596,113        | 64.9               |
| Agricultura de Granos Básicos y tubérculos   | 1,182,228        | 21.3               |
| Cultivos Permanentes                         | 1,390,284        | 25.1               |
| Otra Agricultura,                            | 12,073           | 0.2                |
| Ganadería, Caza, silvicultura, pesca y otros | 1,011,528        | 18.3               |
| Sector Secundario                            | 153,798          | 2.8                |
| Agro Industrias                              | 45,379           | 0.8                |
| Otras Industrias                             | 52,778           | 1.0                |
| Construcción                                 | 55,641           | 1.0                |
| Sector Servicios                             | 1,789,536        | 32.3               |
| Comercio, Hoteles y restaurantes             | 519,043          | 9.3                |
| Transporte                                   | 193,443          | 3.5                |
| Servicios Personales                         | 652,248          | 11.8               |
| Servicios financieros e inmobiliarios        | 14,342           | 0.3                |
| Otros Servicios                              | 410,460          | 7.4                |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>5,539,447</b> | <b>100.0</b>       |

Fuente: URS-Dames & Moore. Matriz de Contabilidad Social de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. 2001

## **Ingreso Regional**

El Ingreso Regional está constituido por las remuneraciones pagadas a todas las personas que trabajan dentro del área de la Región Occidental del Canal y el excedente de explotación de las empresas e industrias que desarrollan sus actividades dentro de esta circunscripción. Las remuneraciones han sido conformadas por los sueldos y salarios, los pagos por jornales y peonajes (trabajo Independiente) y el valor monetario estimado del autoconsumo. El Ingreso regional definido así asciende a 5.5 millones de Balboas.

Sin embargo, el ingreso que perciben los miembros de las familias de la Región Occidental, no corresponde única y exclusivamente a lo generado al interior de la región. Los gastos se financian además con otros ingresos de quienes viven en la región pero trabajan o realizan actividades fuera de ella, tales como remuneraciones, ya sea por trabajos asalariados o trabajo independiente, ventas agropecuarias. Estos ingresos ascienden a 3.7 millones de Balboas.

Los residentes en la Región occidental también perciben transferencias netas a los hogares (becas, subsidios, jubilaciones, etc.) por un valor de 1.7 millones de Balboas y remesas enviadas por miembros de la familia que trabajan y viven fuera de la región que alcanzan a sumar 2.1 millones de Balboas.

Como resultado de este conjunto de remuneraciones y transferencias a los hogares percibidos dentro y fuera de la región, el ingreso total percibido en la región asciende a B/.millones de balboas.

**CUADRO 1.2.21**  
**Ingresos Producidos dentro y Fuera de la Región**

| <b>Fuente</b>                    | <b>Monto</b>      | <b>%</b>     |
|----------------------------------|-------------------|--------------|
| Ingresos producidos en la Región | 5,539,447         | 42.4         |
| Remuneraciones                   |                   |              |
| Trabajo Independiente            | 2,694,314         | 20.6         |
| Consumo Familiar                 | 43,558            | 0.3          |
| Excedente de explotación         | 2,139,137         | 16.4         |
| Ingresos de fuera de la región   | 662,438           | 5.1          |
| Trabajos fuera de la región      | 7,516,067         | 57.6         |
| Ayudas Familiares                | 3,738,733         | 28.6         |
| Transferencias                   | 2,105,400         | 16.1         |
|                                  | 1,671,934         | 12.8         |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>13,055,514</b> | <b>100.0</b> |

### **Ingreso Regional Per cápita**

La población de la Región Occidental de la Cuenca del canal es de 35,727 personas, lo que indica que el ingreso per anual que genera la estructura económica de la Región occidental es de B/.155.05 Balboas.

Dado que no existen otras matrices de contabilidad social a nivel regional, ni hay disponibles datos sobre PIB o ingresos per cápita provinciales, con las que se pueda comparar el ingreso per cápita de la región, la principal utilidad de este indicador es la de confirmar la incapacidad de la actual estructura económica del área para suplir por si misma la totalidad de los ingresos utilizados por la población para cubrir sus necesidades.

En relación con el Ingreso per cápita nacional, que asciende a B/.3,063 Balboas en el año dos mil, el ingreso per cápita de la región es 21 veces menor que el nacional. Teniendo en cuenta los resultados de estudios recientes sobre distribución desigual del ingreso en que se señala que el 20% más rico del país tienen 41 veces más ingresos

que el 20% más pobre del país, no es de extrañar que similar situación se reproduzca en el ámbito espacial.

El indicador que permite realizar comparaciones con otras regiones del país y con el promedio nacional, es la "mediana de ingreso mensual de la población ocupada de 10 y más años". En la Región Occidental esta población ocupada corresponde a 11,789 personas, las cuales perciben 9.3 millones de Balboas (suma de los Ingresos del trabajo generados en la región, según la encuesta aplicada en el área de estudios, alcanza un promedio de B/.792.00 anuales (B/.66 mensual es de B/.72.00 para la región. Esta diferencia se debe a dos factores principalmente: 1) la mediana de ingreso de la sección de demografía fue calculada utilizando datos del censo del 2000 exclusivamente, mientras que la mediana de ingreso de la sección de economía fue calculada utilizando datos de la encuesta aplicada en el área de estudio; y 2) la encuesta aplicada en el área de estudio hace mayor énfasis en áreas marginas de la región por lo que los ingresos tienden a ser menores."

#### **8.2.3.3.2                   CONDICIÓN DE ACTIVIDAD**

Según el Censo de población del año 2000, la población de 10 años ó más en la ROCC asciende a 24,457 personas, de este total el 48.9% corresponden a la población económicamente activa (PEA).

La distribución de la población económicamente activa en la ROCC se presenta en el Cuadro 1.2.22. En dicho cuadro se puede observar que la mayor concentración de PEA se encuentra en la subcuenca del Río Coclé del Norte.

**Cuadro 1.2.22**  
**Condición de actividad de la población de 10 años ó más según subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca             | Población de 10 años y más | Población Económicamente Activa |                     | Desocupados |            |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------|-------------|------------|
|                       |                            | Total                           | Tasa (por 100 hab.) | Número      | Porcentaje |
| Región Occidental (1) | 24,457                     | 11,976                          | 49.                 | 675         | 5.6        |
| Caño Sucio            | 1,144                      | 610                             | 53.                 | 24          | 3.9        |
| Río Indio             | 5,135                      | 2,641                           | 51.                 | 122         | 4.6        |
| Coclé del Norte       | 18,178                     | 8,725                           | 48.                 | 529         | 6.1        |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

En la ROCC las tasas de participación del hombre en el desarrollo de las actividades productivas son mayores que las observadas en las mujeres (ver cuadro 1.2.23).

**Cuadro 1.2.23**  
**Tasas de actividad y desocupación en la población de 10 años ó mas según sexo.**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Grupos de Edad               | Hombres                 |                        | Mujeres                 |                        |
|------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
|                              | PEA (tasa Por 100 hab.) | Porcentaje Desocupados | PEA (tasa Por 100 hab.) | Porcentaje Desocupados |
| <b>Región Occidental (1)</b> | <b>77</b>               | <b>4.6</b>             | <b>14</b>               | <b>12.6</b>            |
| 10 – 14                      | 22                      | 9.6                    | 4                       | 27.6                   |
| 15 – 19                      | 79                      | 8.7                    | 19                      | 25.1                   |
| 20 – 24                      | 94                      | 6.3                    | 22                      | 16.7                   |
| 25 – 29                      | 95                      | 4.1                    | 18                      | 10.4                   |
| 30 – 34                      | 96                      | 3.6                    | 16                      | 7.4                    |
| 35 – 39                      | 95                      | 4.1                    | 17                      | 6.9                    |
| 40 – 44                      | 95                      | 2.7                    | 19                      | 5.9                    |
| 45 – 49                      | 96                      | 2.0                    | 15                      | 2.4                    |
| 50 – 54                      | 94                      | 2.7                    | 9                       | 2.4                    |
| 55 – 59                      | 91                      | 2.2                    | 13                      | 1.9                    |
| 60 y más                     | 73                      | 2.2                    | 8                       | 2.3                    |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

Dentro de la ROCC los hombres y las mujeres se dedican fundamentalmente a la actividad agropecuaria (ver Cuadro 1.2.24), no obstante se encuentra un nivel

importante de participación de las mujeres en los servicios domésticos (26%), en las industrias manufactureras (20%) y en educación (6%).

**Cuadro 1.2.24**  
**Distribución porcentual de la población ocupada de 10 años ó más por sexo, según actividad económica.**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Rama de Actividad Económica                      | Región Occidental |              |              |
|--|-------------------|--------------|--------------|
|  | Total             | Hombres      | Mujeres      |
| <b>Total</b>                                     | <b>100.0</b>      | <b>100.0</b> | <b>100.0</b> |
| Agricultura, ganadería, caza y silvicultura      | 81.2              | 87.0         | 35.8         |
| Pesca.....                                       | 0.1               | 0.0          | -            |
| Explotación de minas y canteras.....             | 0.0               | 0.0          | 0.1          |
| Industrias manufactureras.....                   | 4.2               | 2.1          | 20.1         |
| Suministros de electricidad, gas y agua.....     | 0.0               | 0.0          | 0.3          |
| Construcción.....                                | 1.8               | 2.3          | 0.1          |
| Comercio al por mayor y al por menor.....        | 3.1               | 2.7          | 6.0          |
| Hoteles y restaurantes.....                      | 0.6               | 0.5          | 1.5          |
| Transporte, almacenamiento y comunicaciones..... | 0.8               | 0.9          | 0.1          |
| Intermediación financiera.....                   | 0.0               | 0.0          | 0.1          |
| Actividades inmobiliaria, empresariales.....     | 0.3               | 0.4          | 0.1          |
| Administración pública y defensa.....            | 0.9               | 0.8          | 1.7          |
| Enseñaza.....                                    | 1.2               | 0.6          | 5.7          |
| Actividdes se servicios sociales y de salud..... | 0.5               | 0.3          | 1.8          |
| Otras actividdes comunitarias, sociales.....     | 1.5               | 1.4          | 1.6          |
| Hogares privados con servicios domésticos.....   | 3.6               | 0.8          | 24.8         |
| Actividdes no bien especificadas.....            | 0.2               | 0.2          | 0.2          |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

Al analizar el empleo en base a las diferentes categorías de ocupación (Cuadro 1.2.25), se puede observar que:

- El 40% de las mujeres que trabajan lo hacen para el gobierno.
- El 75% de los hombres que trabajan lo hacen por cuenta propia, es decir son independientes.

**Cuadro 1.2.25**  
**Distribución porcentual de la población ocupada de 10 años ó más, por sexo, según**  
**categoría de ocupación**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Categoría de Ocupación                         | Porcentaje |        |         |
|--|------------|--------|---------|
|  | Total      | Hombre | Mujeres |
| Total Área de Estudio (1)                      | 100.0      | 100.0  | 100.0   |
| Empleado/Gobierno                              | 15.0       | 12.0   | 40.0    |
| Independiente/Cuenta propia                    | 71.4       | 75.0   | 43.0    |
| Trabajador familiar Empresa Privada            | 13.0       | 12.5   | 16.4    |
| Patrono o miembro de cooperativa de producción | 0.6        | 0.5    | 0.6     |

FUENTE: Informe Final socioeconómico, D&M

En la ROCC la mediana de los ingresos mensuales en la ROCC tiene las siguientes características:

- Para los hombres es de B/ 70.00/ mes y para las mujeres de B/ 85.00/ mes.
- En el sector agropecuario es de B/ 63.00/ mes
- Para los empleados gubernamentales es de B/ 384.00/ mes.
- Para los patronos es de B/ 206.00/ mes
- Para la empresa privada es de B/ 107/ mes.

### 1.2.3.4 CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

En el Cuadro 1.2.26 se presentan las características de la vivienda en la ROCC. Tal como se puede apreciar el 97% de las viviendas son propias y el 45% se construyeron antes de 1990.

**Cuadro 1.2.26**  
**Viviendas particulares ocupadas según tenencia y subcuenca**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca             | Total | Tenencia   |           |        |
|-----------------------|-------|------------|-----------|--------|
|                       |       | Propia (a) | Alquilada | Cedida |
| Región Occidental (1) | 6,882 | 6,672      | 45        | 165    |
| Caño Sucio            | 333   | 323        | 1         | 9      |
| Río Indio             | 1,464 | 1,419      | 9         | 36     |
| Coclé del Norte       | 5,085 | 4,930      | 35        | 120    |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

Las características más importantes de las viviendas en la ROCC se presentan en el Cuadro 1.2.27.

**Cuadro 1.2.27**  
**Características de la vivienda según subcuenca.**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Subcuenca       | Porcentaje         |                  |                        |                   |                  |                |           |                          |
|-----------------|--------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|----------------|-----------|--------------------------|
|                 | Con piso de tierra | Sin agua Potable | Sin Servicio Sanitario | Sin luz eléctrica | Cocinan Con leña | Sin Televisión | Sin Radio | Sin Teléfono residencial |
| Total           | 63.3               | 32.2             | 6.9                    | 93.4              | 90.4             | 88.4           | 20.6      | 99.5                     |
| Caño Sucio      | 72.4               | 46.8             | 20.4                   | 99.7              | 98.5             | 94.3           | 13.8      | 100.0                    |
| Río Indio       | 71.8               | 32.0             | 6.3                    | 98.3              | 93.2             | 90.8           | 22.1      | 99.9                     |
| Coclé del Norte | 60.3               | 31.3             | 6.3                    | 91.5              | 89.0             | 87.3           | 20.6      | 99.4                     |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

Tal como se puede observar en el Cuadro:

- El 32% de las viviendas carecen del servicio de agua potable.
- El 93% de las viviendas no poseen energía eléctrica.
- El 63% de las viviendas tienen piso de tierra.

### **1.2.3.5 ESTRUCTURA FAMILIAR**

Las características de la estructura familiar (Cuadro 1.2.28) se describen a continuación:

- El 35% representan al jefe de la familia
- El 52% son hijos del jefe de familia.

**Cuadro 1.2.28**  
**Relación de parentesco con el jefe de familia**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Relación de Parentesco con el Jefe                | Región Occidental (1) |
|---|-----------------------|
| Total.....  | <u>100.0</u>          |
| Jefe.....   | 19.5                  |
| Esposo/a.....                                     | 15.8                  |
| Hijo / a.....                                     | 51.5                  |
| Otros Parientes.....                              | 13.0                  |
| Otros no Parientes.....                           | 0.2                   |
| Promedio de personas Por Vivienda<br>(hogar)..... | 5.1                   |
| Porcentaje de Jefes<br>Hombre.....                | 91.6                  |

FUENTE: Informe Final Socioeconómico, D&M

#### **1.2.4 ASPECTOS INSTITUCIONALES Y LEGALES**

El propósito de tratar estos temas es el de determinar cual es la presencia institucional en la Región; para ello se analizará cada una de las leyes o cuerpos legales que las crea, teniendo en consideración las atribuciones y competencias de cada una de las instituciones. Igualmente se piensa analizar la legislación relativa a ciertos recursos naturales, como lo son el agua, el recurso forestal, los recursos minerales y la vida silvestre.

Con respecto al área institucional, después de un análisis previo se ha determinado que las instituciones que serán consideradas son aquellas que mayormente tienen que ver con el desarrollo socioeconómico de la Región, habiéndose seleccionado las siguientes:

- a. El Fondo de Inversión Social, creado mediante el Decreto Ejecutivo 189 de 1999, publicado en la Gaceta Oficial N° 23940 de diciembre de 1999.
- b. La Autoridad Nacional del Ambiente, creada Mediante la Ley N° 41 de 1998 y publicada en la Gaceta Oficial N° 18631 31 de julio de 1998.
- c. La Autoridad del Canal de Panamá, que fue creada mediante el artículo 310 de la Constitución Política vigente y Organizada mediante la ley 19 de 1977, publicada en la Gaceta Oficial 23309 de junio de 1997.
- d. El Ministerio de Desarrollo Agropecuario, que fue creado mediante la Ley 12 de 1973 y publicada en la Gaceta Oficial 17271 de enero de 1973.
- e. El Ministerio de Salud, creado mediante Decreto de Gabinete N° 1 febrero de 1969 de 1969 y publicada en la Gaceta Oficial N° 16292 de febrero de 1969.
- f. El Ministerio de Comercio e Industria creada mediante la Ley N° DG225 de 1969 16423 12 de agosto 1969.
- g. El Ministerio de Educación creada mediante Ley 47 de 1946 Orgánica y Gaceta Oficial 10113 de 2 de octubre de 1946 la ley 84 de 1941 Gaceta Oficial 85557 de 17 de julio de 1941.

Además de estas instituciones se analizará el régimen legal de cooperativas en Panamá, para lo cual será necesario considerar el artículo 283 de la Constitución Nacional, la Ley 17 de 1997 de Cooperativa, publicada en la Gaceta Oficial N° 23279 de mayo de 1997, el Decreto Ejecutivo 39 de 1998 publicado en la Gaceta

Oficial 23662, el Decreto Ejecutivo N° 137 de 2001 publicado en la Gaceta 24428, el Decreto Ejecutivo 33 de 2002 publicado en la Gaceta Oficial N° 24851.

En relación con los recursos naturales se analizarán las siguientes leyes.

**Agua.** Decreto Ley 35 de 1966

**Recursos Minerales:** El código de Recursos Minerales.

**Recursos Forestales:** La Ley Forestal – Ley 1º de 1994 Gaceta Oficial 22470 de 1994

**Vida Silvestre:** La Ley de Protección a la vida silvestre

### 1.3 SOCIO- CULTURAL

Como se mencionó en el análisis socioeconómico en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá habitan 35 727 habitantes de los cuales el 45% (19 227) son menores de 15 años.

En términos generales la mayor parte de la tierra en la ROCC está cubierta de cultivos, rastrojos, matorrales, pastizales y potreros y sus habitantes desarrollan básicamente actividades de subsistencia, quienes obtienen sus ingresos mediante la vinculación a la economía de mercado a través de la venta de excedentes de la producción (granos básicos, café, naranjas, coco, etc.) o de mano de fuerza entre otros. Con respecto a la demanda de mano de obra esta situación es esporádica y, sólo representa un ingrediente importante en la economía familiar en los periodos de siembra y cosecha. El ingreso mensual promedio/ habitante en la ROCC para el año 2 000, fue calculado en B/ 72.00 que representa aproximadamente el 26% del ingreso medio a nivel nacional (B/ 271.00) y, los jornales diarios oscilan entre B/ 3.00 y B/ 4.00.

En la ROCC existe un bajo nivel productivo que parece estar ligado a la baja fertilidad de la tierra, lo cual a su vez es consecuencia del uso de las técnicas tradicionales de cultivo, tumba, roza y quema, junto al reemplazo del bosque por cultivos o pastos, actividades estas que contribuyen al lavado y pérdida de nutrientes del suelo y consecuentemente a la acidulación y erosión. Estos son aspectos socioeconómicos, deben redactarlo hacia patrones culturales más que a la propia producción La mayoría de los habitantes de la ROCC (99%) complementan las actividades agrícolas el manejo de aves de corral (gallinas, patos, gansos y/o pavos) para la subsistencia. En menor cantidad se observa la cría de ganado bovino y de cerdos. Esto último debe explicarse y redactarse mejor ya que se contradice con lo plasmado en el Punto 2 del estudio: "Situación actual y problema a resolver" que dice: **"El equilibrio entre la agricultura y la expansión pecuaria se invierte disminuyendo la superficie de tierra dedicada a la agricultura e incrementándose la superficie dedicada a potreros y, consecuencia, el hato de ganando"**

Uno de los factores que contribuye al estado actual del desarrollo económico de la Región es el estado de tenencia de la tierra. En la economía rural, la propiedad de la

tierra implica más que un insumo en la producción, representa, la capacidad de acceso a los mercados de crédito, incrementa las posibilidades de acumulación de riqueza y define el acceso a la asistencia técnica, entre otros elementos. En la ROCC existen bajos niveles de titulación, aunque la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en conjunto con las autoridades correspondientes del Gobierno Nacional está llevando a cabo un agresivo programa de catastro y titulación de tierras que hasta principios del mes de abril ha permitido cubrir el 60% de la región (según información suministrada por la ACP).

La región presenta deficiencias en infraestructura básica:

En materia de comunicación, muy pocas comunidades cuentan con el servicio de telefonía y, en aquellos poblados en los que existe algún teléfono público, no se presta el debido mantenimiento de los mismos por lo que no se garantiza su operación continua.

- No existe cobertura de energía eléctrica.
- Los establecimientos educativos se encuentran en buen estado y se brinda una amplia cobertura a nivel primario (1- 6 grado). En sólo tres comunidades (Tambo, Coclesito y Miguel de la Borda) existen ciclos básicos (1- 9 grado).

### **1.3.1 CARACTERIZACIÓN SOCIO- CULTURAL DE LA POBLACIÓN**

En la sociedad campesina de la ROCC se observa el predominio de la familia nuclear como unidad de regulación social y económica, aunque en algunos sectores se observó la presencia de la familia extendida (reunión de varias familias nucleares).

#### **1.3.1.1 FAMILIA, ORGANIZACIÓN SOCIAL Y EXPANSIÓN TERRITORIAL**

Una de las características más relevantes de la organización social campesina en la Región lo constituye el carácter patrilineal que se ha configurado a partir de los esquemas de herencia y residencia predominante. La importancia que tienen estos linajes se traducen en un sistema de control social interno segmentario que cruza transversalmente las instituciones de control social y político centralizado. La conformación de los segmentos mencionados está estrechamente vinculada a la

dinámica de ocupación territorial, que se caracteriza por la entrada de uno o varios grupos familiares buscando tierras para trabajar, levantar la familia y garantizarle la subsistencia bajo el siguiente esquema:

- Formación de familias extensas por la incorporación de las compañeras de los hijos varones principalmente.
- Desprendimiento de familias nucleares.
- Generación, a partir de las familias nucleares, de nuevas familias extensas.

Cuando existen varias familias ubicadas espacialmente cerca unas de otras se forma la comunidad, lo cual se logra gestionando con las diferentes instituciones del Estado el apoyo para la construcción de infraestructuras de educación y salud entre otras.

El marcado carácter endógeno de la dinámica descrita ha estado cambiando profundamente en los últimos años en función de la disponibilidad de tierras y de la importancia que ha cobrado la Región respecto a la economía de mercado.

### **1.3.1.2 FUNDACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LAS COMUNIDADES**

En la conformación de las comunidades dentro de la ROCC se distinguen dos momentos específicos:

- La entrada o colonización del área por los núcleos humanos.
- La consolidación y reconocimiento de la comunidad.

La etapa de consolidación está generalmente ligada, tal como se mencionó anteriormente, a la inauguración de ciertas infraestructuras como son la capilla, la escuela, el puesto, sub-centro o centro de salud y/o el nombramiento del regidor. En las tres últimas décadas la expansión territorial ha estado marcada por la lógica de la consolidación de las comunidades las cuales buscan o generan colectivamente el acceso a los servicios básicos de educación, atención de salud y los servicios religiosos.

### **1.3.1.3 ORGANIZACIÓN SOCIAL**

La organización social en la ROCC obedece a los patrones tradicionales mientras se mantiene la condición de marginalidad y la economía campesina de subsistencia.

Uno de los fenómenos que comienza a fracturar la organización social existente es la expansión de la actividad ganadera que ha generado cambios sobre el sistema de producción, en el régimen de tenencia de la tierra y se constituye en un estímulo para la movilización y colonización interna de nuevas tierras. Esta situación, sumada al agotamiento de las tierras libres disponibles y a la apertura de algunas vías de comunicación interna que le permite a las nuevas generaciones internarse con la finalidad de adquirir nuevas tierras e incorporarlas al sistema de producción intensivo del suelo con cultivos comerciales, o emigrar hacia los centros urbanos y la intensificación del sistema de compra y venta de la tierra, también ha debilitado el papel de las estructuras de parentesco sobre la distribución y sucesión de la tierra y del sistema de producción familiar. Como resultado de las tendencias descritas y su expansión a toda la ROCC, cada día es mayor el número de productores que buscan alternativas en los cultivos comerciales o que migran hacia las ciudades y poblados. Pese a los cambios mencionados en la ROCC se distinguen las siguientes situaciones:

- Zonas en las cuales se mantiene la estructura social tradicional.
- Zonas mixtas en las cuales se transita hacia las actividades propias de una economía de mercado y en las que solo existen remanentes de la estructura social tradicional (Cuenca del Río Toabré y numerosas comunidades en la Cuenca Alta del Río Indio).

### **1.3.1.4 ASPECTOS CULTURALES**

Los rasgos más distintivos de la cultura campesina dentro de la ROCC son los siguientes:

- Identidad comunitaria campesina
- Sistema de medicina

- Religión
- Cultura alimentación.
- Música, canto, baile, danza y festividades.
- Vestimentas.
- Artesanía.
- Edificaciones y artefactos.
- Creencias y leyendas.

#### **1.3.1.4.1 IDENTIDAD COMUNITARIA CAMPESINA**

En la Región, tal como se ha mencionado en los párrafos precedentes, es el carácter patrilineal de la familia que se ha configurado a través de los esquemas de herencia y residencia predominante. El esquema patrilineal es una pauta cultural que implica la pertenencia a un segmento social y la transmisión del estatus, bienes, derechos y deberes que se efectúa principalmente de padres a hijos varones a lo largo de generaciones. La pauta tradicional de residencia entre los campesinos de la Región es virilocal (lugar o localidad que habita la pareja, especialmente al inicio de su alianza, la cual es nueva al menos para alguno de los cónyuges). La nueva pareja se establece en la proximidad del grupo del hombre, hasta que constituya una residencia de carácter neolocal.

Los estudios realizados permiten establecer que dentro de la Región existe una correlación directa entre las familias más numerosas y las familias extensas más importantes y entre estas y las autoridades segmentarias más reconocidas.

Es preciso recalcar que dentro de la ROCC, no existe el matrimonio como un patrón de conducta generalizado, lo más conveniente es hablar de uniones entre parejas. Aquellos que llegan al matrimonio lo hacen después de convivir muchos años juntos.

#### **1.3.1.4.2 SISTEMA DE MEDICINA**

El sistema de medicina dentro de la ROCC, al igual que en cualquiera comunidad campesina, suele caracterizarse por un sector o medicina popular de gran peso que articula las influencias de la medicina tradicional y la profesional.

En la medicina tradicional se expresa la herencia mítica de la cosmología indioamericana, con la herencia mágico- religiosa de la tradición judeocristiana y la herencia antagónica expresada por la brujería. La figura emblemática es el curandero, que encarna las relaciones entre lo natural y lo sobrenatural.

El sistema médico campesino está vinculado a los procesos de colonización y, en consecuencia, se caracterizan por su tradición popular sustentada por las tradiciones culturales de cada Región, lo cual plantea nuevas relaciones con respecto a la enfermedad (dentro de la ROCC, la mordedura de culebra). La mayoría de los agentes de salud de carácter popular hacen uso de elementos y procedimientos naturales (plantas, minerales, baños, mediaciones psicológicas a través de relatos, etc.) y mágico religiosas (oración, preparación de amuletos, etc.) para prevenir y curar la enfermedad. Los agentes que representan el sistema médico campesino se agrupan según el tipo de prácticas diferentes, en hierberos, parteras, sabaneros y los que curan la picada de culebra y el mal del ojo.

La medicina profesional se enmarca en diferentes dinámicas que apuntan a ampliar la cobertura y a brindarle al campesino una atención médica de carácter estatal. En la actualidad, las comunidades campesinas apenas se aproximan a ciertos modelos interpretativos de la enfermedad que se utilizan en la medicina. En la actualidad esta medicina es ejecutada en principio por un asistente de salud, generalmente residente en la comunidad y que ha sido capacitado por el Ministerio de Salud. En otros casos los profesionales de salud llegan a las comunidades de la ROCC en giras que realizan equipos médicos de los hospitales cercanos. El Hospital de Coclesito realiza ocho giras anuales en las que participan un médico, una enfermera, un agrónomo, un técnico de saneamiento ambiental, entre otros.

#### **1.3.1.4.3 RELIGIÓN**

En la Región juega un papel importante la constitución de un núcleo local bajo la figura tutelar de un santo patrono.

La alta dependencia de la comunidad campesina frente a la religión es de carácter funcional y se expresa particularmente en la participación en el ritual o la ceremonia. Algunas de las costumbres que se practican en la Región son las siguientes:

- Bautismo.
- Matrimonio.
- Las ceremonias mortuorias.
- Novenario.
- Las ceremonias religiosas.

En la ROCC, al igual que en toda la sociedad, se han adoptado diferentes tipos de dignatarios u organizaciones religiosas, tales como:

- Delegados de la palabra.
- Diáconos.
- Laicos y monjas.
- Comunidades eclesiales de base.
- Grupos de comunión.
- Comités religiosos.

Por otro lado existe aceptación de variantes religiosas entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- Teología de la liberación.
- Grupos evangélicos.

Dentro de las fiestas de carácter religioso, las más comunes son:

- Fiestas patronales, mediante las cuales se celebran los aniversarios de fundación de la comunidad y la adopción de un santo Patrono. En estas actividades se cuenta con la presencia de sacerdotes y generalmente terminan con una procesión.
- Fiesta de la Virgen del Carmen: se celebra el 16 de julio en comunidades cercanas a la costa y de la ROCC. Para los pobladores en comunidades costeras la Virgen del Carmen es la “patrona del mar”, no obstante, para los campesinos que residen dentro de la ROCC la Virgen del Carmen es la “patrona de los agricultores”.
- Fiesta de San Juan: representa una de las actividades religiosas de mayor trascendencia por que este es el santo del bautismo, es un santo que cura y además, está asociado a la agricultura y al éxito de la cosecha.
- Fiesta de verano: se celebra entre los meses de febrero y marzo y suele combinar el ingrediente religioso y el pagano. En Vaquilla se celebran las patronales y además la fiesta del café.

#### **1.3.1.4.4 CULTURA DE ALIMENTACIÓN**

Con respecto a la cultura de alimentación, se puede mencionar el uso de cereales (es mejor hablar de granos) básicos (arroz y maíz) y de sus complementos (plátano, yuca, ñame y coco). Además se menciona el uso de otros granos (poroto, frijol blanco y “colorao”, guandú, etc.), cebolla, ajo y culantro. Entre las carnes se menciona la “carne de monte” (conejo “pintao”, gato solo, etc.), ganado vacuno, ganado porcino, gallina, pescado, etc.

En el grupo de las bebidas se pueden mencionar la chicha de maíz, el guarapo de la caña y el café.

Las técnicas de preparación varían desde guisar, hervir, freír, sofreír, secar, ahumar hasta asar u hornear.

En cuanto al tipo de cocina se distinguen los siguientes:

- Habitantes de la costa, especialmente los afro, cuyo ingrediente principal es el coco y el pescado
- Los campesinos del interior de las cuencas, los cuales consumen arroz, arroz “aguachado”, coco y pescado, sancocho, preparación del pan y dulces y productos enlatados.

En la Región existen pautas alimenticias cotidianas y de celebración, las cuales incluyen el uso de las bebidas.

#### **1.3.1.4.5 MÚSICA, CANTO, BAILE, DANZA Y FESTIVIDADES**

Dentro de las expresiones más comunes se pueden mencionar las siguientes:

- La cumbia como expresión música que recoge la herencia de África según los folcloristas nacionales, se frecuenta en las celebraciones y es acompañada por la caja, tambor, el guiro, la armónica, el acordeón, la Churruca o rayo y las maracas. La cumbia tiene más aceptación como baile entre la población mayor de edad que entre los jóvenes.
- El canto de la mejorana es usual en las celebraciones familiares y comunales y demás actividades como las juntas, en domingo o después de una actividad deportiva. La cantadera es una expresión cultural de mucha aceptación dentro de la población.
- La fachenda es un ritmo y un baile que se acompaña con la guitarra, tamborito, violín y en ocasiones de guaracha. Sólo se practica en Boca de Cuiria y en San Antonio. Aunque este baile se ejecutaba en cualquier momento se destacaba fundamentalmente a la muerte de un serafín (niño) y respondía a la creencia de que el alma de un niño al morir pasaba directamente al paraíso por estar libre de pecado. El baile lo iniciaban el padre y la madre como una demostración de respeto al hijo muerto y lo seguían posteriormente los padrinos y tíos.
- El típico es una música de amplia aceptación entre los jóvenes y se escucha para alegrar las festividades familiares y comunitarias, las faenas agrícolas y domésticas.
- La danza del cucúa, se baila solo en san Miguel Centro y representa una de las danzas más autóctonas de Panamá en la que se observa la influencia de los indígenas que habitan en la Región.

- El congo, es una expresión musical asociada al ritmo, baile y juegos relacionados con los carnavales de la población negra de la costa norte.

#### **1.3.1.4.6 VESTIMENTAS**

El rasgo cultural más apreciable dentro del grupo de campesino con 40 años o más es el sombrero “pintao” o de junco, mientras que en la población joven es el suéter, la gorra y los pantalones “blue jeans”.

El vestido es acompañado por botas de caucho, en una población en que el uso de la cutarra ha ido disminuyendo. La chácara también es un atuendo que también se ha ido perdiendo en la vestimenta del campesino.

#### **1.3.1.4.7 ARTESANÍAS**

Dentro de las artesanías más comunes se encuentra el sombrero “pintao”, la cutarra, los muebles de mimbre (Chiguirí Abajo), las bateas (Renacimiento y san Pedro), los muebles de madera, motetes o canastos. (qué fibras vegetales utilizan para confeccionar los sombreros y muebles?, las siembran o de dónde las obtienen?)

Excepcionalmente se encuentran otros tipos de artesanías como las sillas de montar caballo (Nuevo Rosario) y los cubiertos para comer con adornos de flores hechos en madera (Alto de la Mesa) o las ollas y cazuelas de barro.

#### **1.3.1.4.8 CONSTRUCCIONES DE EDIFICACIONES Y ARTEFACTOS**

Dentro de las construcciones de edificaciones y de artefactos se pueden mencionar la construcción de viviendas, capillas y otras edificaciones mediante la técnica denominada la “embarra”, en la que las paredes se levantan con una mezcla de paja y barro.

Dentro de la construcción de artefactos se destacan la construcción de “cayucos” (embarcaciones elaboradas con troncos de madera), y de los trapiches para moler caña de azúcar.

#### **1.3.1.4.9 CREENCIAS Y LEYENDAS**

Algunos temas de cuentos y leyendas más comunes, entre otras de carácter particular, en la Región son los siguientes:

- La Tulivieja.
- El chivato.
- Los Duendes.
- Las Brujas.

#### **1.3.2 USOS CULTURALES DEL SUELO**

En la ROCC se identifican tres grupos socioculturales distintos (coclesanos, costeños y sabanero del Pacífico) que se distinguen de acuerdo a su origen en las prácticas del uso del suelo y en su visión de su entorno natural y social.

Las características fundamentales de estos tres grupos se sintetizan en el Cuadro 1.3.1 a continuación.

**Cuadro 1.3.1**  
**Estructura productiva según grupo sociocultural**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Categoría | Tipo        | Sistema Productivo   | Paisaje Natural   | Área de predominio/<br>grupo cultural  | Cultura de la naturaleza   |
|-----------|-------------|--|---|--|--|
| Campesino | • Coclesano | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roza</li> <li>• Poli- cultivo y recolección complementada con excedentes para el intercambio.</li> <li>• Trabajo familiar complementado con trabajo comunitario.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Agro- silvicultura existen estos modelos en éstas áreas? Creo que mas que la silvicultura y agrosilvicultura, debe decir la agricultura y ganadería en laderas bajas de las cuencas medias y altas, combinadas con cafetales y naranjales asociados a caseríos en las riberas de los ríos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenca media y alta de la ROCC</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrada en el valor de uso de los ecosistemas en su conjunto.</li> <li>• Folclore animista asociado a prácticas rituales.</li> </ul> |
|           | • Costeño   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocales asociados a caseríos en el litoral, agro- silvicultura en la cuenca baja y media de los ríos.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llanura litoral y cuenca baja de los ríos Coclé del Norte, Indio y Caño Sucio.</li> </ul> |  |
|           | • Sabanero  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potreros en tierras aluviales y laderas bajas asociados a viviendas dispersas.</li> </ul> |  |

| Categoría  | Tipo  | Sistema Productivo  | Paisaje Natural  | Área de predominio/<br>grupo cultural  | Cultura de la naturaleza  |
|--|---|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Semi-campesina</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coclesano</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Producción para el intercambio complementada con policultivos para auto-subsistencia.</li> <li>Trabajo familiar complementado con trabajo asalariado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Agro-selvicultura en las laderas altas y otras áreas marginales</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenca media y alta de la ROCC</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Transición de cultura centrada en el valor de uso de los ecosistemas a otra centrada en el valor de cambio de componentes específicos de los mismos.</li> <li>Abandono de prácticas rituales.</li> <li>Persistencia de folclore animista combinado con fuerte memoria mítica del paisaje y de las relaciones sociales anteriores.</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Costeño</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Deforestación / potrerización permanente de laderas bajas y tierras aluviales</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Llanura litoral y cuenca baja de los ríos Coclé del Norte, Indio y Caño Sucio.</li> </ul> |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sabanero</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tierras aluviales y laderas bajas de las cuencas de los ríos.</li> </ul>  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercantil</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coclesano</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Predominio del monocultivo para la venta.</li> <li>Trabajo asalariado complementado con trabajo familiar.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Predominio del potrero.</li> <li>Agricultura de plantación incipiente incluyendo plantaciones forestales.</li> <li>Bosques restringidos a laderas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenca media y alta de la ROCC.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Centrada en el valor de cambio de componentes específicos del ecosistema, en particular la tierra.</li> <li>Pragmatismo, disociación entre prácticas productivas y creencias mágico-religiosas.</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Costeño</li> </ul>   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Llanura litoral y cuenca baja de los ríos Coclé del Norte, Indio y Caño Sucio</li> </ul>  |  |   |

| Categoría   | Tipo  | Sistema Productivo   | Paisaje Natural  | Área de predominio/<br>grupo cultural   | Cultura de la naturaleza   |
|---|---|--|--|---|--|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sabanero</li> </ul>  |  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tierras aluviales y laderas bajas de las cuencas de los ríos.</li> </ul> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercantil</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Coclesano</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Predominio del monocultivo para la venta.</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Predominio del potrero.</li> <li>Agricultura de plantación incipiente incluyendo plantaciones forestales.</li> <li>Bosques restringidos a laderas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuenca media y alta de la ROCC</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Centrada en el valor de cambio de componentes específicos del ecosistema, en particular la tierra.</li> <li>Pragmatismo, disociación entre prácticas productivas y creencias mágico- religiosas.</li> </ul> |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Costeño</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo asalariado complementado con trabajo familiar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Llanura litoral y cuenca baja de los ríos Coclé del norte, Indio y Caño Sucio</li> </ul>  |   |  |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sabanero</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tierras aluviales y laderas bajas de las cuencas bajas de los ríos.</li> </ul>  |   |  |

FUENTE: Estudio Sociocultural de la ROCC. Consorcio ABT. ANCÓN- PLANETA

### **1.3.2.1 CATEGORÍAS SOCIOECONÓMICAS DE USO DEL SUELO**

El uso del suelo divide en la ROCC en las siguientes categorías socioeconómicas:

- a. Área campesina: está constituida por fincas pequeñas ubicadas algunas veces en laderas o sitios de menor productividad y de suelos frecuentemente agotados por el uso cada vez más intenso y menor tiempo de recuperación. Sus características son las siguientes:
- Predominio la adaptación a las condiciones del ecosistema.
  - Producción basada en policultivos en pequeña escala, dirigidos usualmente hacia la subsistencia.
  - Presencia de áreas con rastrojo y pequeños barbechos
  - Espacios destinados para la cría de cerdos, pollos, patos y otros animales de corral.
  - Áreas destinadas a la ganadería extensiva en laderas.
  - Áreas con bosques de galería alrededor de los ríos y quebradas donde se ubican la comunidad o asentamiento.
  - Presencia de bosques en las cercanías (arbustivos, secundarios, primarios, bosque en recuperación, bosque de sombra).
  - Presencia de pequeños asentamientos humanos con viviendas dispersa, en ocasiones con instalaciones de uso público o colectivo (escuela, centro y/o puesto de salud). Ocasionalmente se identifican proyectos de “granjas sostenibles” introducidos por el Gobierno o alguna ONG’s que agrupan varias familias dedicadas a la producción intensiva en poco espacio, cosechando en ocasiones hasta tres veces por año. Este sistema de producción crea un vínculo en la transición hacia la categoría de semi- campesino.
- b. Área semi- campesina: sus características son las siguientes:
- Fincas de tamaño pequeño a moderado.
  - Presencia combinada de pequeñas parcelas de policultivo para la subsistencia.

- Presencia de rastrojos y monocultivos de pequeña a mediana extensión para la venta en mercados locales y/o regionales y en ocasiones en el mercado nacional a través de intermediarios.
- Ocasionalmente se encuentran pequeños espejos de agua dedicados a riego y/o cría de peces, conchuelas y otros.
- Mayor extensión dedicada a la cría de pollo, patos, cerdo, gansos y otros.
- Alquiler de tierras para uso del ganado o siembra de pasto mejorado (transición).
- Menor presencia de bosques que aparecen esporádicamente e intercalados con la ganadería.
- Asentamientos de mayor tamaño, con características rurales o semi-urbanas, conectados por pequeñas redes viales para sacar los productos al mercado y más espacios de uso público o colectivo.

**c. área mercantil: sus características son las siguientes:**

- Áreas con mejor relieve para el cultivo comercial en pequeña o mediana escala.
- Áreas con mejores suelos.
- Fincas extensivas de cultivos simplificados percederos.
- Finca de ganadería intensiva o tabulada y zonas para reserva del ganado.
- Otras finas comerciales, frutícolas, de explotación de la palma, de explotación acuícola y/o de uso recreativo.
- Ocasionalmente fincas agroforestales.
- Presencia de asentamientos semi-urbanos, con sistema vial más desarrollado y cercanía a mercados locales.

La reglas de uso del suelo y acceso a la tierra predominante en la ROCC según categoría socioeconómica se presenta en el Cuadro 1.3.2

**Cuadro 1.3.2**  
**Reglas de uso del suelo y acceso a la tierra**  
**Región Occidental de la Cuenca del canal de Panamá**  
**Proyecto**

| Categoría  | Uso del suelo  | Acceso a la tierra  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campesina</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo manual</li> <li>• Uso de herramientas como la coa y el machete.</li> <li>• No se utilizan agroquímicos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herencia o derecho posesorio de parcelas generalmente de pequeñas a medianas.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semi campesina</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo manual combinado con el uso limitado de tecnologías más complejas, como medicamentos para el ganado, agroquímicos y transporte a motor.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derecho posesorio o compra de parcelas pequeñas o medianas.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercantil</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso intensivo de medios mecanizados: tractores, herramientas mecanizadas de apoyo agrícola, camiones para sacar la producción.</li> <li>• Mayor uso de agroquímicos y medicamentos para el ganado.</li> <li>• Uso de técnicas modernas para el control de plagas y/o enfermedades.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compra o derecho posesorio sobre áreas de extensión generalmente grandes y en ocasiones medianas y/o pequeñas, pero con una producción intensa.</li> </ul> |

FUENTE. Estudio Sociocultural de la ROCC. Presentado por ABT- ANCÓN- Planeta

Las variables e indicadores utilizados para precisar las categorías descritas se presentan en el Cuadro 1.3.3.

**Cuadro 1.3.3**  
**VARIABLES e indicadores utilizados para describir las categorías socio-económicas**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**  
**Proyecto**

| <b>Categoría</b>   | <b>Forma de producción</b>  | <b>Relaciones de producción</b>  | <b>Relaciones con el entorno social</b>  | <b>Valoración del entorno natural</b>  |
|--|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campesina</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Policultivo y recolección para autoconsumo y pequeña producción mercantil complementaria para la venta entre vecinos o trueque por productos o servicios necesarios</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones de parentesco complementado con cooperación comunitaria. La unidad fundamental de producción y de organización es el grupo familiar</li> </ul> | <p>Comunidad- Estado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predominio de las relaciones de apoyo comunitarias con presencia ocasional de las instituciones estatales que desarrollan proyectos comunitarios (granjas sostenibles) o que brindan apoyo técnico o de otro tipo (MIDA, con aporte de semillas genéticamente mejoradas) y ocasionalmente de algunas ONG's.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión mágico- religiosa de la interdependencia del sistema humano y el natural.</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semi-campesina</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercantil y policultivo para autoconsumo. Se produce en menores parcelas y se crían animales para la venta. El policultivo de autoconsumo compensa las limitaciones del</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciones de parentesco complementado con trabajo asalariado.</li> <li>• La unidad básica de organización es la familia.</li> </ul>                      | <p>Comunidad- Estado- Mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En áreas de transición aparecen además de los componentes mencionados las relaciones con el mercado local, regional y en ocasiones</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor de cambio de recursos específicos para producción mercantil y valor de uso de recursos disponibles para producción complementaria (agua, tierra, minerales y</li> </ul> |

| Categoría   | Forma de producción  | Relaciones de producción  | Relaciones con el entorno social   | Valoración del entorno natural  |
|---|--|---|--|---|
|   | ingreso monetario.   |   | con el nacional a través de intermediarios.  | bosque)   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercantil</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de monocultivo destinada exclusivamente a la venta en mercados regionales y nacionales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo asalariado.</li> <li>La unidad básica de organización son las empresas comerciales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Mercado, Estado y sector privado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Valor de cambio de recursos específicos para producción mercantil</li> </ul> |

FUENTE: Estudio Sociocultural de la ROCC. Presentado por ABT- ANCÓN- PLANETA

### **1.3.2.2 USOS DE LA TIERRA**

#### **1.3.2.2.1 ALTO Y MEDIO TOABRÉ**

La caracterización del uso de la tierra en Alto y Medio Toabré se presenta en el Cuadro 1.3.4.

En adición al uso de la tierra descrito en el cuadro mencionado, en esta área se definen diferentes usos del bosque y biodiversidad:

- Madera: cedro espino, cedro amargo, teca carbonera, almendro, laurel, pino acacia, caobo, bateo, alcarreto, gasparillo, laurel, macano.
- Paja para embarre.
- Hoja de palma para la construcción de viviendas.
- Leña para cocinar
- Plantas medicinales y plantas ornamentales: rosa de monte para sembrar.
- Frutales para consumo y protección de arroyuelos y aguas pluviales.
- Bosque de llanura: es un bosque de protección de la fauna y flora y además cumple otras funciones, protegen fuentes de agua, sus ramas se utilizan como estacas para cerca, leña, sus hojas se utilizan como abono, etc. Entre sus componentes se pueden mencionar la palma real, el café, la bellota, chisná, pita, junco, conga, hoja de negrita, palanquilla, hoja de mangué, nance, manteca de negrita, hoja de bijao, cañaza, bellota, corteza de chonta, malagueto, matamba, vaquero, caña blanca, berotillo, paja de escoba, bambú, cucúa, bejuco colorado, madera de cañaza.
- Caza o pesca: venado, zaino, ñeque (cuinco), paisana, armadillo, ardilla, paloma, perdiz, pescado de río, conejo pintado, iguana, gato solo, zorras, torxaza, poronga, tucán, faisán, bolangona (poclora), camarones de río, gato maná, tigrillo, oso hormiguero, perezoso, mono tití, puerco de monte y otros.

**Cuadro 1.3.4**  
**Formas predominantes de producción y sus relaciones de mercado**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**  
**Proyecto**

| Usos de la tierra  | Caracterización  | Relaciones de mercado  |
|--|--|--|
| Alto y Medio Toabré  |  |  |
| 1.0 Producción agrícola  |  |  |
| 1.1 Cultivos anuales   |  |  |
| a. Granos básicos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz</li> <li>• Maiz</li> <li>• Frijol Chiricano</li> <li>• Guandú</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o regional y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local o regional y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o regional y/o ventas a residentes</li> <li>• Mercado local</li> </ul>                    |
| b. Tubérculos  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yuca</li> <li>• Ñame</li> <li>• Otoe</li> <li>• Ñampí</li> <li>• Zapallo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Venta a residentes</li> <li>• Mercado local</li> </ul> |
| a. Hortalizas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomate, culantro, perejil, habichuela, mostaza, repollo</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local</li> </ul>  |
| 1.2 Cultivos temporales y permanentes (el café, los cítricos. el pixbae son permanentes) |  |  |

| Usos de la tierra    | Caracterización  | Relaciones de mercado  |
|----------------------|--|--|
| a. Café              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Café</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta a intermediarios</li> </ul>   |
| b. Frutales          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cítricos</li> <li>• Guineo</li> <li>• Plátano</li> <li>• Piña</li> <li>• Caña</li> <li>• Guanábana</li> <li>• Guabo</li> <li>• Cerezas</li> <li>• Papaya</li> <li>• Pixbae</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Venta a intermediarios</li> <li>• Venta a intermediarios</li> </ul> |
| 2.0 Pastos           |  |  |
| 2.1 Pastos naturales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gramalota</li> <li>• Faragua</li> <li>• Ratana</li> <li>• Indiana</li> <li>• Llano</li> <li>• Batatilla</li> <li>• Rerrilaca</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>  |
| 2.2 Pastos mejorados | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quinina</li> <li>• Brekiaria de Cumbra (<i>Brachiaria decumbens</i>)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>  |

| Usos de la tierra       | Caracterización   | Relaciones de mercado   |
|-------------------------|---|---|
|                         |   |   |
| 3.0 Producción Pecuaria |   |   |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganado vacuno</li> <li>• Ganado porcino</li> <li>• Ganado caballar</li> <li>• Aves de corral: gallinas, patos, etc.</li> <li>• Huevos de gallina (los huevos no es producción pecuaria)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a intermediarios y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/o transporte</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/ venta a residentes y/o trueque</li> </ul> |
|                         |   |   |

FUENTE: Estudio sociocultural de la ROCC. Presentado por ABT- ANCÓN- PLANETA.

### **1.3.2.2 ALTO Y MEDIO RÍO INDIO**

En el sector se utiliza la tierra atendiendo los siguientes patrones:

- Madera y otros productos del bosque: cedro espino, cedro amargo, roble, níspero, guayacán, maría, cuamo, sangrilla, sigua, jobo, espavé, pégle, bejuco, cuajao, caña blanca, bambú, penca de conga, veloríz, bellota, gira, chonta, piragua, escoba, junco, cucúa, iguanillo (batea), naranjillo (hachas), mora, frijolillo, bijao, hoja de fardo, berotillo, caucho, sigua, prieto, palo de cortezo (majagua), pita.
- Frutales: naranja, nance, guaba, guayaba, guanábana, limón, coco, papaya, ciruela, caña de azúcar, mangotín, ciruela, piña, aguacate, mango, cacao, marañón, tamarindo, sandía, caimito, guineo, pixbae, plátano
- Legumbres: mostaza, chayote, tomate, habichuela, cebollina, perejil, berro, ají, dulce, ají picante, pepino, culantro, espinaca, orégano, achiote.
- Granos: arroz en fanguero, arroz en chuzo, maíz, frijol, café (el café no es un grano básico debe estar incluido en frutales)
- Tubérculos: yuca, ñame, ñampí, otoo,
- Otros: algodón, camote, jazmín, veranera, papo, rosas.
- Plantas medicinales: noni (noni no es una planta medicinal es un árbol que tiene un uso medicinal, debe incluirse dentro de los frutales, naranjo agrio es un frutal), hierba buena, salvia, naranjo agrio, pasmo, manzanilla, saúco, anamú, jengibre, llantén, eucalipto, albahaca, frijolillo, cedrón, paja de limón, toronjil, ruda castilla, zábila, bejuco estrella, drago, tilo, hoja santa, hinojo, guabo amargo, diente de león, contra yerba, flor de suspiro, canela, curarina, desinchadota, orozul, suspiro, sanguinaria, valeriana, flor de rosa, floripondio, ruda, tuna, curia.,
- Caza o pesca: venado, zaino, ñeque (cuinco), paisana, armadillo, ardilla, paloma, perdiz, pescado de río, conejo pintado, iguana, gato solo, zorras, torxaza, poronga, tucán, faisán, bolangona (poclora), camarones de río, gato maná, tigrillo, oso hormiguero, perezoso, mono tití, puerco de monte y otros

La caracterización del uso comercial de la tierra en Alto y Medio río Indio se presenta en el Cuadro 1.3.5.

**Cuadro 1.3.5**  
**Formas predominantes de producción y sus relaciones con el entorno local**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**  
**Proyecto**

| Usos de la tierra                     | Caracterización  | Relaciones de mercado  |
|---------------------------------------|--|--|
| Alto y Medio río Indio                |  |  |
| 1.0 Producción agrícola               |  |  |
| 1.1 Cultivos anuales                  |  |  |
| a. Granos básicos                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz</li> <li>• Maíz</li> <li>• Frijol Chiricano</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado regional y/o venta a residentes y/o mercado de abastos y/o trueque</li> <li>• Mercado local o regional y/o alimento de animales</li> <li>• Mercado local y/o ventas a residentes</li> </ul>                       |
| b. Tubérculos                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yuca</li> <li>• Ñame</li> <li>• Otoe</li> <li>• Ñampí</li> <li>• Zapallo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca venta</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Venta a residentes</li> <li>• Mercado local</li> </ul>       |
| a. Hortalizas                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomate, culantro, perejil, habichuela, mostaza, repollo</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o mercado de abastos</li> </ul>   |
| 1.2 Cultivos temporales y permanentes |  |  |
| a. Café                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Café</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta a intermediarios</li> </ul>   |
| b. Frutales                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Citricos</li> <li>• Guineo</li> <li>• Plátano</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Venta a residentes y/o trueque.</li> </ul> |

| Usos de la tierra       | Caracterización   | Relaciones de mercado   |
|-------------------------|---|---|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piña</li> <li>• Caña</li> <li>• Guanábana</li> <li>• Guabo</li> <li>• Cerezas</li> <li>• Papaya</li> <li>• Pixbae</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Venta a intermediarios</li> <li>• Venta a intermediarios</li> </ul> |
| 2.0 Pastos              |   |   |
| 2.1 Pastos naturales    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gramalota</li> <li>• Faragua</li> <li>• Ratana</li> <li>• Indiana</li> <li>• Taner</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>   |
| 2.2 Pastos mejorados    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brizanta</li> <li>• Brekiaria de Cumbra (<i>Brachiaria decumbens</i>)</li> <li>• Humidícola</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>   |
| 3.0 Producción Pecuaria |   |   |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganado vacuno</li> <li>• Ganado porcino</li> <li>• Ganado caballar</li> <li>• Aves de corral: gallinas, patos, etc.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta a intermediarios por peso y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes por peso</li> <li>• Alquiler para transporte</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> </ul>   |

| Usos de la tierra | Caracterización   | Relaciones de mercado   |
|-------------------|---|---|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huevos de gallina Gallinas ponedoras de huevo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/ venta a residentes</li> </ul> |

FUENTE: Estudio sociocultural dela ROCC. Presentado por ABT- ANCÓN- PLANETA.

### **1.3.2.2.3 ALTO Y MEDIO COCLÉ DEL NORTE**

El uso del bosque y la biodiversidad en este sector se describe a continuación:

- Madera: Almendro, alcarreto, sigua, cedro espino, cedro amargo, bateo, mollejo, laurel, espavé, guajá, guaraguao, pera, Panamá, corocillo, maría, roble, amarillo, bodoquillo, sangregallo, caoba, pino, veraguao, canelo,.
- Pencas: palanquilla, conga, mongué, chonta, matamba, leña, gira.
- Bejucos. Dariel, dominó, miao de gato, colorado, andariel, canoa, acla.
- Palmas: chonta, palmillas, conga, gira, acla, palanquilla, real, mangué, piragua.
- Paja ratona
- Caza: venado, zaino, ñeque (cuinco), paisana, armadillo, ardilla, paloma, perdiz, conejo pintado, conejo muleto, iguana, gato solo, zorras, torxaza, poronga, Tucán, faisán, pavo real, bolangona (poclora), gato maná, tigrillo, oso hormiguero, casango, perezoso, mono tití, puerco de monte, macho de monte, poclora, y otros
- Pesca: peces de río, camarones de río

La caracterización del uso de la tierra en Alto y Medio Coclé del Norte atendiendo las relaciones con el mercado se presenta en el Cuadro 1.3.6.

Cabe mencionar que en este sector la pesca de peces y camarones de río (bocachica, barbú, carpa, chogorro, guabino, peje perro, robalo, roncador, ronco, sábalo, sábalo pipón, sardinas, sardina blanca, tilapia y camarón) no alcanza niveles comerciales, solo se desarrolla para consumo personal igual ocurre con la cacería en donde se cazan animales protegidos tales como el conejo pintado, la paisana, la iguana y el venado, entre otros.

**Cuadro 1.3.6**  
**Formas predominantes de producción y sus relaciones de mercado**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**  
**Proyecto**

| Usos de la tierra                     | Caracterización  | Relaciones de mercado   |
|---------------------------------------|--|---|
| Alto y Medio Coclé del Norte          |  |   |
| 1.0 Producción agrícola               |  |   |
| 1.1 Cultivos anuales                  |  |   |
| a. Granos básicos                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz</li> <li>• Maíz</li> <li>• Frijol Chiricano</li> <li>• Guandú</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o regional y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local o regional y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o ventas a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local</li> </ul>                    |
| b. Tubérculos                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yuca</li> <li>• Ñame</li> <li>• Otoe</li> <li>• Ñampí</li> <li>• Zapallo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o regional y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o regional y/o venta a residentes</li> <li>• Venta a residentes</li> <li>• Mercado local</li> </ul> |
| a. Hortalizas                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomate, culantro, perejil, habichuela, mostaza, repollo</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local</li> </ul>   |
| 1.2 Cultivos temporales y permanentes |  |   |
| a. Café                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Café</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta a intermediarios y/o venta local y/o trueque</li> </ul>  |

| Usos de la tierra    | Caracterización   | Relaciones de mercado  |
|----------------------|---|--|
| b. Frutales          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cítricos</li> <li>• Guineo</li> <li>• Plátano</li> <li>• Piña</li> <li>• Caña</li> <li>• Dacen</li> <li>• Guanábana</li> <li>• Guabo</li> <li>• Cerezas</li> <li>• Papaya</li> <li>• Coco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Trueque</li> <li>• Trueque</li> <li>• Venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Venta local y/o venta a intermediarios</li> <li>• Trueque</li> </ul> |
| 2.0 Pastos           |   |  |
| 2.1 Pastos naturales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gramalota</li> <li>• Faragua</li> <li>• Ratana</li> <li>• Indiana</li> <li>• Llano</li> <li>• Batatilla</li> <li>• Rerrilaca</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>  |
| 2.2 Pastos mejorados | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quinina</li> <li>• Brekiaria de Cumbra (<i>Brachiaria decumbens</i>)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>  |

| Usos de la tierra       | Caracterización   | Relaciones de mercado  |
|-------------------------|---|--|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taner</li> </ul>   |  |
| 3.0 Producción Pecuaria |   |  |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganado vacuno</li> <li>• Bufalo</li> <li>• Ganado porcino</li> <li>• Ganado caballar</li> <li>• Mulas</li> <li>• Aves de corral: gallinas, patos, etc.</li> <li>• Huevos de gallina Gallinas ponedoras de huevo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a intermediarios y/o venta a residentes</li> <li>• Venta local y/o venta a intermediarios</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/o transporte</li> <li>• Transporte local</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/ venta a residentes y/o trueque</li> </ul> |

FUENTE: Estudio sociocultural dela ROCC. Presentado por ABT- ANCÓN- PLANETA.

#### **1.3.2.2.4 CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA Y SUBCUENCA DEL RÍO CAÑO SUCIO**

El uso del bosque y la biodiversidad en este sector se describe a continuación:

- Bosques: cedro, laurel, espavé, bateo, algarrobo, maría, sigua, caraña de palo, guaraguo, níspero, chutra, guayacán, mangle, acacia, teca, cabimo, pegle, alcarreto, nuno, harino, amarillo, canelo, alcabú, cala, chuchillo, mollejo, aceituno, guabo, quira.
- Pencas y palmas: conga, palanquilla, mangué, palma real, metamba, guagara, gira, bellota, rabi, ahorcado, escoba, bejuco real, bambú.
- Cultivos: arroz, maíz, frijol, guandú, café, yuca, ñame, otoa, plátano, guineo, hortalizas (ají, tomate).
- Frutales: marañón, marañón curazao, guaba, guayabo, guanábana, aguacate, mamón, caña, camote, dacén, naranja, limón, mandarina, papaya, mango, nance, naranjilla, granadilla, ciruelas, maracuya., coco, cacao, pixbae.
- Medicinales: diente de león, hierbabuena, salvia, toronjil, pasmo, sábila, ruda, balsamina, llantén, orozul, hierba de limón, romero, paico, albahaca, eucalipto, suspiro, noni, jengibre, cedrón, guabo, amargo, verbena, caña agria, sanguinaria, valeriana, cool, caña criolla, desbaratadora, desinchadota, sauco, maravilla, tilo, asaúco, hierba zorra, mastranto, malva, anís, sanjuanito, ajonjolí, laureño, altamiz.
- Ornamentales: papo, rosas, Picus (ficus), veranera, peregrina, clavel. Jazmín, orquídea, flor del espíritu santo, chavelita, bromelia, diez del día.

La caracterización del uso de la tierra en Alto y Medio Coclé del Norte atendiendo las relaciones con el mercado se presenta en el Cuadro 1.3.7.

**Cuadro 1.3.7**  
**Formas predominantes de producción y sus relaciones de mercado**  
**Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**  
**Proyecto:**

| Usos de la tierra                     | Caracterización  | Relaciones de mercado   |
|---------------------------------------|--|---|
| <b>Alto y Medio Coclé del Norte</b>   |  |   |
| 1.0 Producción agrícola               |  |   |
| 1.1 Cultivos anuales                  |  |   |
| a. Granos básicos                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arroz</li> <li>• Maiz</li> <li>• Frijol Chiricano</li> <li>• Guandú</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trueque</li> <li>• Trueque</li> <li>• Ventas a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local</li> </ul>  |
| b. Tubérculos                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yuca</li> <li>• Ñame</li> <li>• Otoe</li> <li>• Ñampí</li> <li>• Zapallo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o regional y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o regional y/o venta a residentes</li> <li>• Venta a residentes</li> <li>• Mercado local</li> </ul> |
| a. Hortalizas                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomate, culantro, perejil, habichuela, mostaza, repollo</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local</li> </ul>   |
| 1.2 Cultivos temporales y permanentes |  |   |
| a. Café                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Café</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta a intermediarios y/o venta local y/o trueque</li> </ul>  |

| Usos de la tierra       | Caracterización   | Relaciones de mercado  |
|-------------------------|---|--|
| b. Frutales             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cítricos</li> <li>• Guineo</li> <li>• Plátano</li> <li>• Piña</li> <li>• Caña</li> <li>• Dacen</li> <li>• Guanábana</li> <li>• Guabo</li> <li>• Cerezas</li> <li>• Papaya</li> <li>• Coco</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a intermediarios y/o trueque.</li> <li>• Trueque</li> <li>• Trueque</li> <li>• Venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque.</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes y/o trueque</li> <li>• Venta local y/o venta a intermediarios</li> <li>• Trueque</li> </ul> |
| 2.0 Pastos              |   |  |
| 2.1 Pastos naturales    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ratana</li> <li>• Indiana</li> <li>• La India</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>  |
| 2.2 Pastos mejorados    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alemana</li> <li>• Taner</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso local</li> </ul>  |
| 3.0 Producción Pecuaria |   |  |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganado vacuno</li> <li>• Bufalo</li> <li>• Ganado porcino</li> <li>• Ganado caballar</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado local y/o venta a intermediarios y/o venta a residentes</li> <li>• Venta local y/o venta a intermediarios</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/o transporte</li> </ul>  |

| Usos de la tierra | Caracterización  | Relaciones de mercado   |
|-------------------|--|---|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulas</li> <li>• Aves de corral: gallinas, patos, etc.</li> <li>• Huevos de gallina gallinas ponedoras de huevos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte local</li> <li>• Mercado local y/o venta a residentes</li> <li>• Mercado local y/ venta a residentes y/o trueque</li> </ul> |

FUENTE: Estudio sociocultural dela ROCC. Presentado por ABT- ANCÓN- PLANETA.

### **1.3.3 PERFILES DE PROYECTOS**

A continuación se presenta la lista de los perfiles de proyectos que fueron propuestos por 116 comunidades de la ROCC, que participaron en 15 talleres organizados por el consorcio Abt- ANCÓN- Planeta, encargados del Estudio Sociocultural de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá.

- Comercialización de productos agrícolas, pecuarios, forestales y artesanales.
- Desarrollo de la infraestructura vial.
- Electrificación comunitaria.
- Manejo de cuencas hidrográficas.
- Asistencia técnica y extensión agrícola.
- Agroforestería comunitaria.
- Manejo y aprovechamiento forestal.
- Desarrollo de la pesca artesanal.
- Conservación de suelos y agua.
- Ecoturismo, artesanía y desarrollo rural.
- Gestión empresarial.
- Desarrollo de pequeños sistemas de riego.
- Apoyo a la agroindustria rural.
- Manejo de la fauna silvestre y ecoturismo.
- Forestería comunitaria.
- Manejo de desechos sólidos.
- Aunque no propuesto en los talleres, que se piensa hacer con los problemas de la ganadería extensiva. Cómo voltear el sistema ganadero hacia un esquema sostenible? Pienso que además de la propia comercialización pecuaria se debe incluir los sistemas silvopastoriles y agrosilvopastoriles, que están siendo impulsados a nivel regional e internacional.

#### 1.4 RECURSOS CULTURALES

El inventario de recursos culturales en la ROCC requirió la recolección de datos en dos zonas: las tierras bajas y las tierras altas. La prospección de la primera fase cubrió las tierras bajas (hasta la elevación de 120 msnm) en la Cuenca del río Coclé del Norte y sus respectivas subcuencas.

La primera fase de este estudio sirvió para identificar, en total, 83 sitios de recursos culturales en las tierras bajas de la Región Occidental de la Cuenca del Canal. Solo 12 de éstos habían sido reportados en investigaciones previas. Los restantes, unos 71, fueron encontrados y muestreados durante la prospección arqueológica de la primera.

Los sitios de recursos culturales identificados en el presente estudio comprenden una variedad de categorías de uso, de las cuales, las más comunes son los caseríos indígenas del Periodo Cerámico Tardío (750-1650 d.C.). Cabe destacar que la mayoría de estos poblados concuerdan con la última fase de este periodo y que algunos de sus ocupantes utilizaban vasijas Limón cuyas primeras descripciones presentamos aquí. Cinco sitios en las tierras bajas de la ROCC fueron catalogados de potencial alto mientras 10 fueron catalogados de potencial mediano (véase los cuadros 1.4.1 y 1.4.2).

| <b>CUADRO 1.4.1<br/>RECURSOS CULTURALES DE POTENCIAL ALTO EN LAS TIERRAS<br/>BAJAS DE LA ROCC<sup>1</sup></b> |                |   |
|---|----------------|---|
| <b>Numero</b>   | <b>Nombre</b>  | <b>Categoría</b>  |
| LP-16   | La Peguera     | aldea indígena  |
| LP-22   | Sabanita Verde | aldea indígena  |
| LP-25   | Santa Lucía    | mina de oro colonial y caserío indígena con restos culturales             |
| Pn-21   | Sitio Olla     | abrigo rocoso usado para habitación y emplazamiento funerario indígena    |
| Pn-50   | El Uracillo    | aldea indígena en la cuenca del río Indio reportado por Stirling (1953) – |

<sup>1</sup> El Potencial de cada sitio como recurso cultural se estableció en base a los siguientes criterios:

**CUADRO 1.4.2  
RECURSOS CULTURALES DE POTENCIAL MEDIANO EN LAS  
TIERRAS BAJAS DE LA ROCC**

| Numero | Nombre      | Categoría  |
|--------|-------------|--|
| Do-12  | s/n         | caserio indígena   |
| Do-39  | La Peguera  | caserio indígena   |
| Do-46  | Sierpe      | posible mina de oro colonial   |
| Do-66  | Boca Tulu   | caserio indígena y taller lítica                                       |
| LP-21  | San Antonio | mina de oro colonial y caserio indígena con restos culturales          |
| LP-29  | Lagertero   | aldea indígena   |
| LP-45  | Petroglifos | petroglifos  |
| LP-6   | Mora        | caserio indígena   |
| Pn-22  | Bóveda 2    | abrigo rocoso usado para habitación y emplazamiento funerario indígena |
| Pn-23  | San Isidro  | caserio indígena   |

Dos sitios de aldea (LP-16 y LP-22) son substancialmente más grandes que otros sitios indígenas de habitación previamente identificados en el Caribe Central de Panamá. El tamaño de estos sitios y la presencia en LP-16 de formas de arquitectura permanente tales como terrazas modificadas y alineamientos de grandes cantos, sugieren un nivel de complejidad social anteriormente considerada improbable en los bosques muy húmedos de Panamá. Los grandes y densos depósitos de materiales culturales encontrados en estas aldeas brindarían valiosa información sobre la geografía cultural y las secuencias cronológicas. Otra aldea, LP-29, podría proveer datos similares, pero los restos del sitio son más dispersos que aquellos en las otras aldeas y hay perturbaciones.

Pn-21 y Pn-22 son abrigos que albergan emplazamientos funerarios de grupos indígenas. Aparte de éstos, solo otros cuatro sitios de igual función se han documentado en el Caribe Central. Ambos abrigos también han brindado muestras únicas de restos humanos y paleofaunísticos nunca antes recuperados en la cuenca central del Caribe. No solo aportan los primeros datos bioantropológicos y dietéticos, sino también con las novedosas técnicas actuales se podrían realizar análisis de ADN.

Los resultados de la prospección se completaron con la identificación segura de dos minas coloniales, una de las cuales LP-25 (Santa Lucía), cuenta con un túnel, una represa y una moleta para moler piedra. La otra mina, LP-21, (San Antonio), se conoce en los documentos históricos del siglo dieciocho. Ambos tienen potencial turístico.

Los otros sitios significativos incluyen LP-45, un petroglifo aún sin estudiar y varios caseríos que

cuentan con restos culturales únicos.

La prospección reveló que hay una concentración densa de sitios arqueológicos en las tierras bajas de la cuenca del río Coclé del Norte. La mayoría de ellos son pequeños sitios de habitación usados por los indígenas entre el tiempo de Cristo y el siglo diecisiete. Sin embargo, hay una variedad de otros tipos, incluyendo talleres para la producción de herramientas de piedra para intercambio y sitios de los periodos coloniales y históricos. Si bien cada sitio lleva información única, no es posible proteger todos.

En síntesis, los datos proporcionados en esta investigación sobre un área prácticamente inédita en la arqueología de Panamá constituyen un invaluable aporte para el patrimonio histórico de este país.

#### **1.4.1 RESUMEN EJECUTIVO II FASE**

Los resultados obtenidos durante este estudio han incrementado enormemente el conocimiento sobre la historia y la prehistoria de la región del Caribe central de Panamá. Aun así, las investigaciones realizadas hasta la fecha y los datos aportados solo constituyen un anticipo, si se toma en cuenta el vasto potencial arqueológico de esta área. Esta sección puntualiza las medidas a tomar para acciones futuras respecto a la documentación y preservación de los recursos culturales que están localizados en los confines de la ROCC.

La incidencia de la huaquería está aumentando en la ROCC, y algunos sitios importantes tales como el Abrigo Aclosa (LP-57) ya han sido severamente dañados. En consecuencia, se recomienda a la ACP que dé seguimiento a un programa para educar al público, en especial al que vive en la ROCC y en el que se haga hincapié en la naturaleza e importancia de los recursos arqueológicos.

Si bien es cierto que se han documentado un total de 121 sitios arqueológicos en las tierras bajas de las cuencas del Coclé del Norte, Caño Sucio e Indio, los resultados de la prospección también sugieren que hay *miles* de sitios que todavía no se han localizado. Por ejemplo, en la cuenca del río Caño Sucio, se registraron 26 sitios en 16 km<sup>2</sup> – un promedio de 1.62 sitios por cada km<sup>2</sup>.

La segunda acción deberá estar encaminada al salvamento y mitigación de los daños que puedan causarse a recursos culturales conocidos y que revisten especial importancia. En las tierras bajas (17) sitios de esta índole fueron destacados (véase los cuadros 1.4.3 y 1.4.4).

**CUADRO 1.4.3  
SITIOS DE RECURSOS CULTURALES CON RANGO DE POTENCIAL DE ALTO**

| No.   | Nombre             | Tipo de Sitio                                      | Ubicación     | Proyecto de Agua                                  |
|-------|--------------------|--|---------------|---|
| LP-16 | La Peguera         | aldea indígena                                     | Tierras Bajas | Coclé del Norte                                   |
| Pn-50 | Uracillo           | aldea indígena                                     | Tierras Bajas | Indio   |
| LP-12 | La Rica            | taller lítica                                      | Tierras Altas | Coclé del Norte                                   |
| LP-8  | Abrigo Calaveras   | abrigo rocoso con restos culturales indígenas      | Tierras Altas | Coclé del Norte                                   |
| LP-25 | Santa Lucía        | mina de oro colonial y casa o caserío indígena     | Tierras Bajas | Coclé del Norte                                   |
| Pn-21 | Abrigo Olla        | abrigo rocoso con emplazamiento funerario indígena | Tierras Bajas | Toabré  |
| LP-22 | Sabanita Verde     | aldea indígena                                     | Tierras Bajas | Toabré  |
| Pn-53 | Lasquita           | casa o caserío indígena                            | Tierras Bajas | Indio   |
| Cp-52 | Cantera Las Claras | cantera precolombina                               | Tierras Altas | Indio   |
| Cp-62 | Cantera Grande     | cantera precolombina                               | Tierras Altas | Indio   |
| Pn-57 | Santa Cruz         | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Fuera de la ROCC (límite sur del Coclé del Norte) |
| Pn-62 | Abrigo Capacho     | abrigo rocoso con emplazamiento funerario indígena | Tierras Altas | Toabre  |
| LP-11 | Cerro Hacha        | caserío indígena y taller lítica                   | Tierras Altas | Coclé del Norte                                   |

**CUADRO 1.4.4**  
**SITIOS DE RECURSOS CULTURALES CON RANGO DE POTENCIAL DE MEDIANO**

| No.   | Nombre                | Tipo de Sitio                                      | Ubicación     | Proyecto de Agua |
|-------|-----------------------|--|---------------|------------------|
| Do-12 | s/n                   | caserío indígena                                   | Tierras Bajas | Coclé del Norte  |
| Do-20 | s/n                   | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Do-24 | s/n                   | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Do-27 | s/n                   | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Do-28 | s/n                   | mina de oro  | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Do-32 | s/n                   | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Do-36 | Abrigo Molejón        | abrigo rocoso con restos culturales indígenas      | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| LP-6  | Mora                  | casa o caserío indígena                            | Tierras Bajas | Coclé del Norte  |
| LP-9  | Limón                 | caserío indígena y taller lítica                   | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Do-39 | Canoa Arriba          | casa o caserío indígena                            | Tierras Bajas | Coclé del Norte  |
| LP-21 | San Antonio           | mina de oro colonial y casa o caserío indígena     | Tierras Bajas | Coclé del Norte  |
| Do-46 | Sierpe                | posible mina de oro colonial                       | Tierras Bajas | Coclé del Norte  |
| Do-66 | Boca Tulú             | caserío indígena y taller lítica                   | Tierras Bajas | Toabré           |
| LP-29 | Lagartero             | aldea indígena                                     | Tierras Bajas | Toabré           |
| Pn-22 | Bóveda 2              | abrigo rocoso con emplazamiento funerario indígena | Tierras Bajas | Toabré           |
| Pn-23 | San Isidro            | caserío indígena                                   | Tierras Bajas | Toabré           |
| LP-45 | Petroglifos           | petroglifos  | Tierras Bajas | Coclé del Norte  |
| LP-48 | Abrigo Urna           | abrigo rocoso con emplazamiento funerario indígena | Tierras Altas | Coclé del Norte  |
| Pn-27 | C. Miguel             | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Caño Sucio       |
| Pn-29 | Samaria               | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Caño Sucio       |
| Pn-31 | Samaria Este          | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Caño Sucio       |
| Pn-35 | La Puente             | caserío indígena                                   | Tierras Altas | Caño Sucio       |
| Cp-35 | Alto Cerro de La Olla | abrigo rocoso con restos culturales indígenas      | Tierras Altas | Indio            |
| Cp-37 | Pedregones            | abrigo rocoso con restos culturales indígenas y    | Tierras Bajas | Indio            |

**CUADRO 1.4.4  
SITIOS DE RECURSOS CULTURALES CON RANGO DE POTENCIAL DE MEDIANO**

| No.   | Nombre               | Tipo de Sitio   | Ubicación     | Proyecto de Agua                                  |
|-------|----------------------|---|---------------|---|
|       |                      | petroglifos   |               |   |
| Cp-41 | Alto San Jose        | caserio, taller litico y posible emplazamiento funerario    | Tierras Altas | Indio   |
| Cp-43 | Abrigo Macuá         | abrigo rocoso con restos culturales indígenas y petroglifos | Tierras Altas | Indio   |
| Cp-44 | Abrigo Alabarca      | abrigo rocoso con emplazamiento funerario indígena          | Tierras Altas | Indio   |
| Cp-58 | Abrigo San Andres    | abrigo rocoso con restos culturales indígenas               | Tierras Altas | Indio   |
| Pn-55 | Abrigo Culebra       | abrigo rocoso con restos culturales indígenas               | Tierras Altas | Toabré  |
| Pn-56 | Mina Mercedes        | mina de oro histórica                                       | Tierras Altas | Fuera de la ROCC (límite sur del Coclé del Norte) |
| Pn-59 | Puerto Frió          | caserio indígena y emplazamiento funerario                  | Tierras Altas | Toabré  |
| Pn-65 | Abrigo Los Raudales  | abrigo rocoso con restos culturales indígenas               | Tierras Altas | Toabré  |
| LP-49 | Quingra              | caserio indígena  | Tierras Altas | Coclé del Norte                                   |
| Pn-76 | Petroglifo Escaliche | petroglifos   | Tierras Altas | Toabre  |