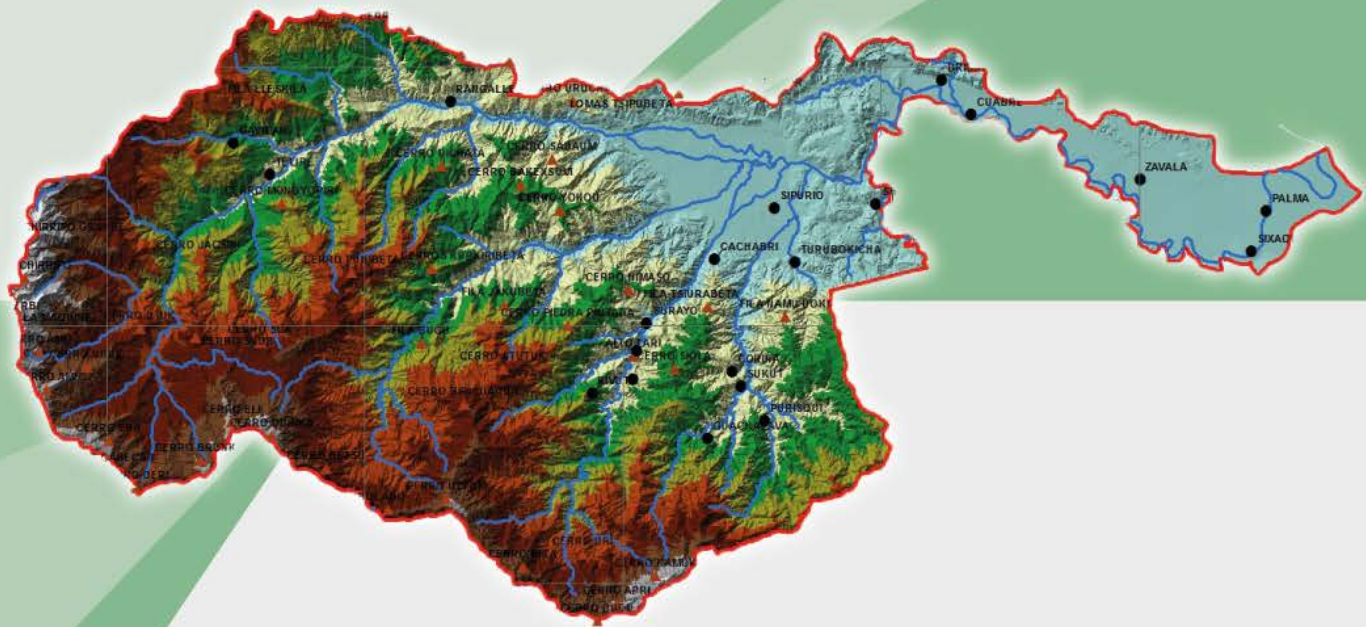




Cuenca río Sixaola

Cuenca río Sixaola

Índice General

1.	Ubicación	6
2.	Aspectos socioeconómicos de la cuenca.....	6
2.1.	Actividades socioproductivas.....	6
2.2.	Proyecciones de población	6
3.	Aspectos biofísicos de la cuenca.....	7
3.1.	Geografía.....	7
3.2.	Modelo altitudinal	7
3.3.	Red hidrológica	8
3.4.	Descripción geológica, geología estructural y susceptibilidad de deslizamientos de la cuenca	10
3.4.1.	Geología.....	10
3.4.2.	Hidrogeología	12
3.4.3.	Geología estructural.....	12
3.4.4.	Susceptibilidad de deslizamientos.....	13
3.5.	Tipos de suelo	14
3.6.	Zonas de vida.....	15
3.7.	Áreas protegidas	16
3.7.1.	Parque Internacional La Amistad.....	16
3.7.2.	Parque Nacional Chirripó	17
3.7.3.	Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca - Manzanillo.....	17
3.7.4.	Reserva Biológica Hitoy-Cerere	17
4.	Climatología de la cuenca.....	18
4.1.	Precipitación	19
4.2.	Temperatura.....	20
4.3.	Evapotranspiración.....	21
4.4.	Brillo Solar	22

5.	Oferta y demanda de agua en la cuenca.....	23
5.1.	Oferta de agua	23
5.2.	Demanda de agua.....	23

Índice de Cuadros

Cuadro 1.	Proyección histórica de la población.....	6
Cuadro 2.	Distribución territorial de los cantones en la cuenca	7
Cuadro 3.	Dimensión geográfica de la cuenca.....	7
Cuadro 4.	Caudal otorgado por uso en la cuenca	23

Índice de Figuras

Figura 1.	Distribución altitudinal	8
Figura 2.	Red Hidrológica.....	9
Figura 3.	Clasificación geológica.....	11
Figura 4.	Geología estructural.....	12
Figura 5.	Susceptibilidad de deslizamientos.....	13
Figura 6.	Clasificación de tipos de suelo	14
Figura 7.	Distribución geográfica de las zonas de vida	16
Figura 8.	Delimitación de las Áreas Protegidas	18
Figura 9.	Isoyetas	19
Figura 10.	Isotermas.....	20
Figura 11.	Isolíneas de evapotranspiración	21
Figura 12.	Isolíneas de brillo solar	22
Figura 13.	Distribución por usos de caudales de agua otorgados	23

Cuenca río Sixaola

1. Ubicación

La cuenca del río Sixaola se encuentra ubicada en la Vertiente Caribe de Costa Rica.

El cauce del río Sixaola sirve de frontera entre las Repúblicas de Panamá y Costa Rica.

Dentro de dicha cuenca tiene como afluentes del lado panameño los ríos Yorkin, Scui, Katsi y Uren; y en el lado costarricense los ríos Banana, Telire, Coen, Lari y Urión.¹

Esta cuenca tiene un área de drenaje de 2.414,92 km² lo que corresponde a un 4,73% de la superficie nacional.

La delimitación de la cuenca se ubica entre las coordenadas planas de 137.125 - 184.400 latitud norte y 592.365 - 697.173 de longitud oeste.

2. Aspectos socioeconómicos de la cuenca

2.1. Actividades socioproductivas

La parte alta de la cuenca está en estado casi inalterado, siendo que la cobertura forestal es más de un 90%. En la zona media de la cuenca la producción agrícola no está muy desarrollada, en la parte baja de la cuenca se localizan principalmente plantaciones de banano y plátano.

2.2. Proyecciones de población

En el Cuadro 1 se muestra la población histórica y proyectada para la cuenca.

Cuadro 1. Proyección histórica de la población de la cuenca río Sixaola

Año	Población histórica y proyectada
1995	15.960
2000	18.883
2010	23.990
2020	25.194
2030	28.448

Fuente: CIESA, 2010

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/R%C3%ADo_Sixaola

3. Aspectos biofísicos de la cuenca

3.1. Geografía

En el Cuadro 2 se establecen los valores de área y perímetro de los 2 cantones que se encuentran delimitados dentro de la cuenca del río Banano

Cuadro 2. Distribución territorial de los cantones en la cuenca

Cantón	Área (km ²)	Perímetro (km)
Talamanca	2307, 57	354,96
Limón	1,33	91,78
Buenos Aires	0,27	38,15
Pérez Zeledón	0,04	9,38

En el Cuadro 3 se presentan las dimensiones principales de la cuenca

Cuadro 3. Dimensiones geográficas de la cuenca

Dato	Dimensión
Área	2309,21 Km ²
Perímetro	Km
Índice de Compacidad	1,97
Factor de Forma	0,41
Altitud Máxima	3.800,00 m.s.n.m
Altitud mínima	0,00 m.s.n.m
Altitud media	1.248,94 m.s.n.m
Longitud del cauce	153,41 Km
Pendiente media del cauce	8,16 %
Pendiente media de la cuenca	40,97 %

3.2. Modelo altitudinal

Las mayores elevaciones se localizan en el sector suroeste de la cuenca, en las estribaciones de la Cordillera de Talamanca, esta área de la cuenca está inmersa en un rango comprendido entre los 1.680 y los 3.800 m.s.n.m.

La parte media de la cuenca se encuentra en un rango entre los 844 y los 1.680 m.s.n.m., mientras que la parte más baja se ubica desde los 0 hasta los 844 m.s.n.m.

En la Figura 1 se presenta la distribución de altitudes de la cuenca.

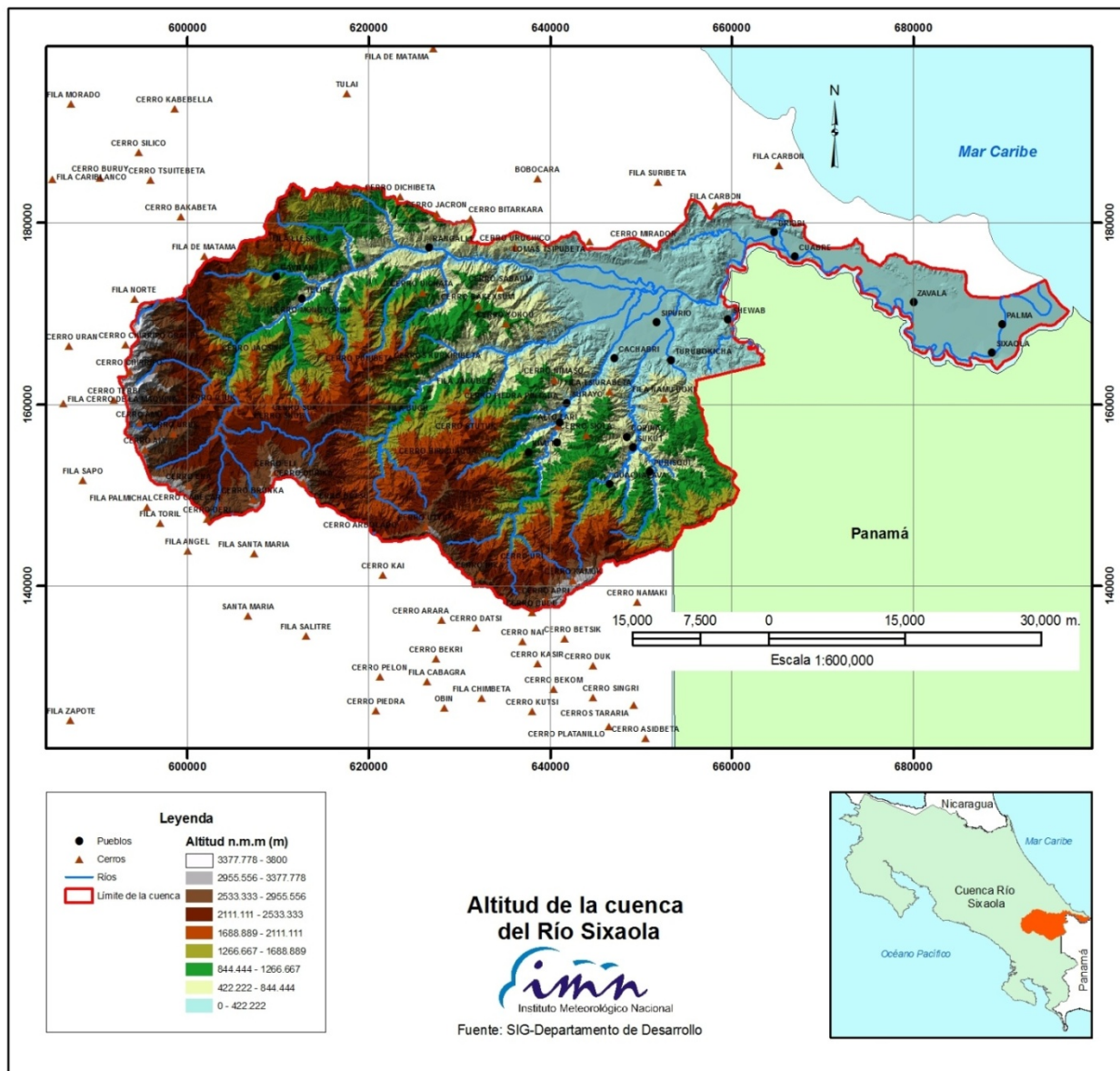


Figura 1. Distribución altitudinal

3.3. Red Hidrológica

El principal cauce de esta cuenca es el río del mismo nombre, que desagua en el Mar Caribe y es límite internación con Panamá, lo mismo que su afluente el río Yorkín.

El río tributario más importante es el Telire, el cual nace en las laderas del cerro Deri que va en sentido suroeste a este. Este río en su curso recibe a los ríos Broi,

3.4. Descripción geológica, hidrogeológica, estructural y de susceptibilidad de deslizamiento general de la cuenca

3.4.1. Geología

La geología general de la cuenca en la parte alta presenta rocas ígneas intrusivas (Mioceno) y volcánicas (Mioceno y Plio-Pleistoceno) mientras que en la parte media predomina las rocas sedimentarias del talud continental (Paleoceno – Eoceno). Las rocas sedimentarias del talud continental del Eoceno-Oligoceno, de plataforma del Mioceno, continentales del Plio-Pleistoceno y marino someras y transición del Holoceno son las que se encuentran en la parte baja de la cuenca.

En la Figura 3 se muestran las clasificaciones geológicas para las diferentes áreas de la cuenca.

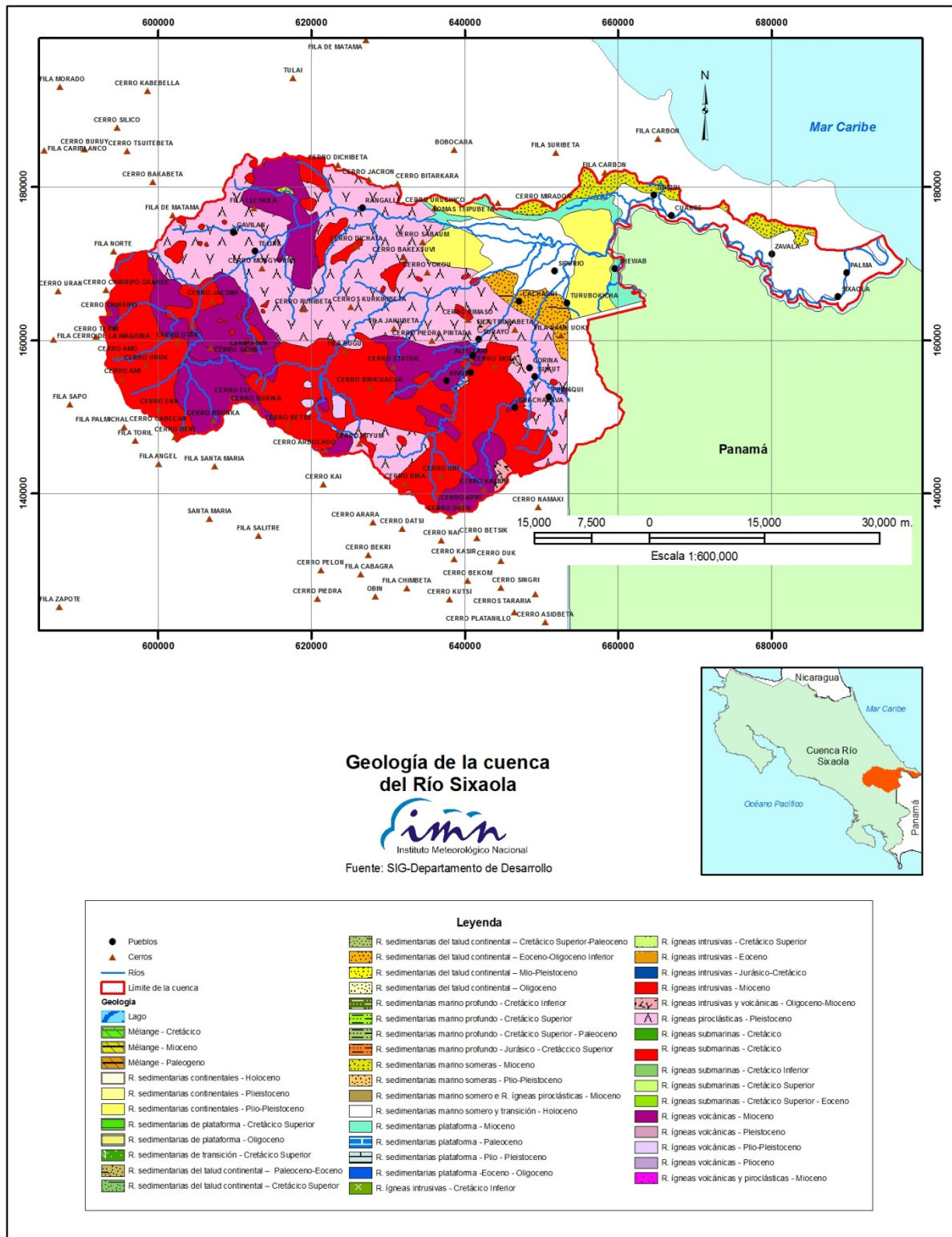


Figura 3. Clasificaciones geológicas
Modificado por Carlos Vargas Zuñiga de Denyer y Alfaro, 2007

3.4.2. Hidrogeología

1.1.1 Dentro de la delimitación de la cuenca no se encuentran acuíferos de importancia.

3.4.3. Geología Estructural

El elemento estructural predominante en la cuenca son los pliegues con ejes de rumbo norte-noroeste-sur sureste. La falla predominante se encuentra en el norte de la cuenca y marca un límite litológico.

En la Figura 4 se muestra la dirección y tipos de fallas tectónicas que se encuentran en la cuenca en análisis.

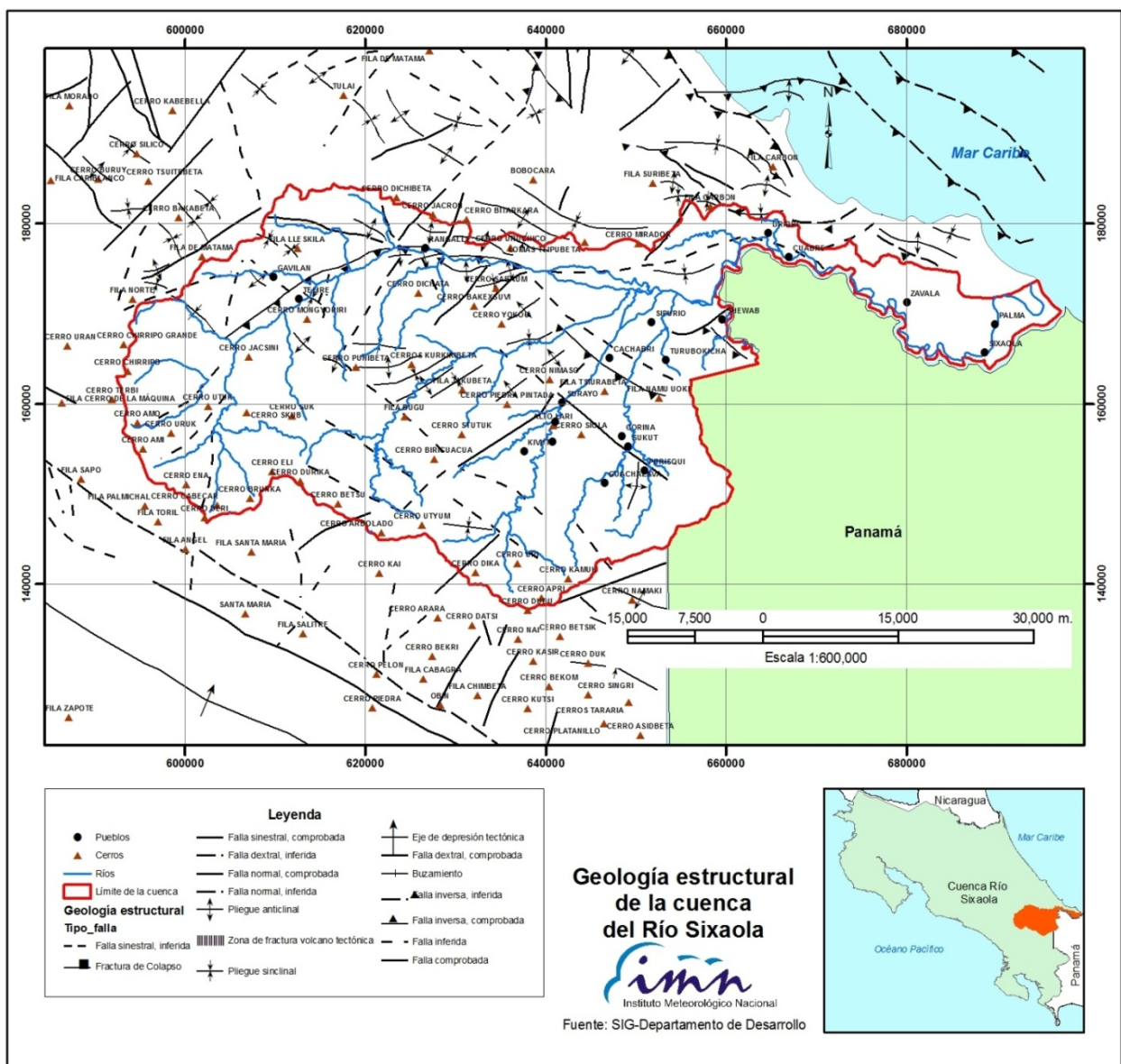


Figura 4. Geología estructural

Modificado por Carlos Vargas Zuñiga de Denyer et. al. , 2003

3.4.4. Susceptibilidad de deslizamiento

La cuenca presenta una susceptibilidad de deslizamiento alta y moderada hacia el norte y baja a muy baja en el sur de la misma.

En la Figura 5 se muestra el mapa con la clasificación de la susceptibilidad al deslizamiento.

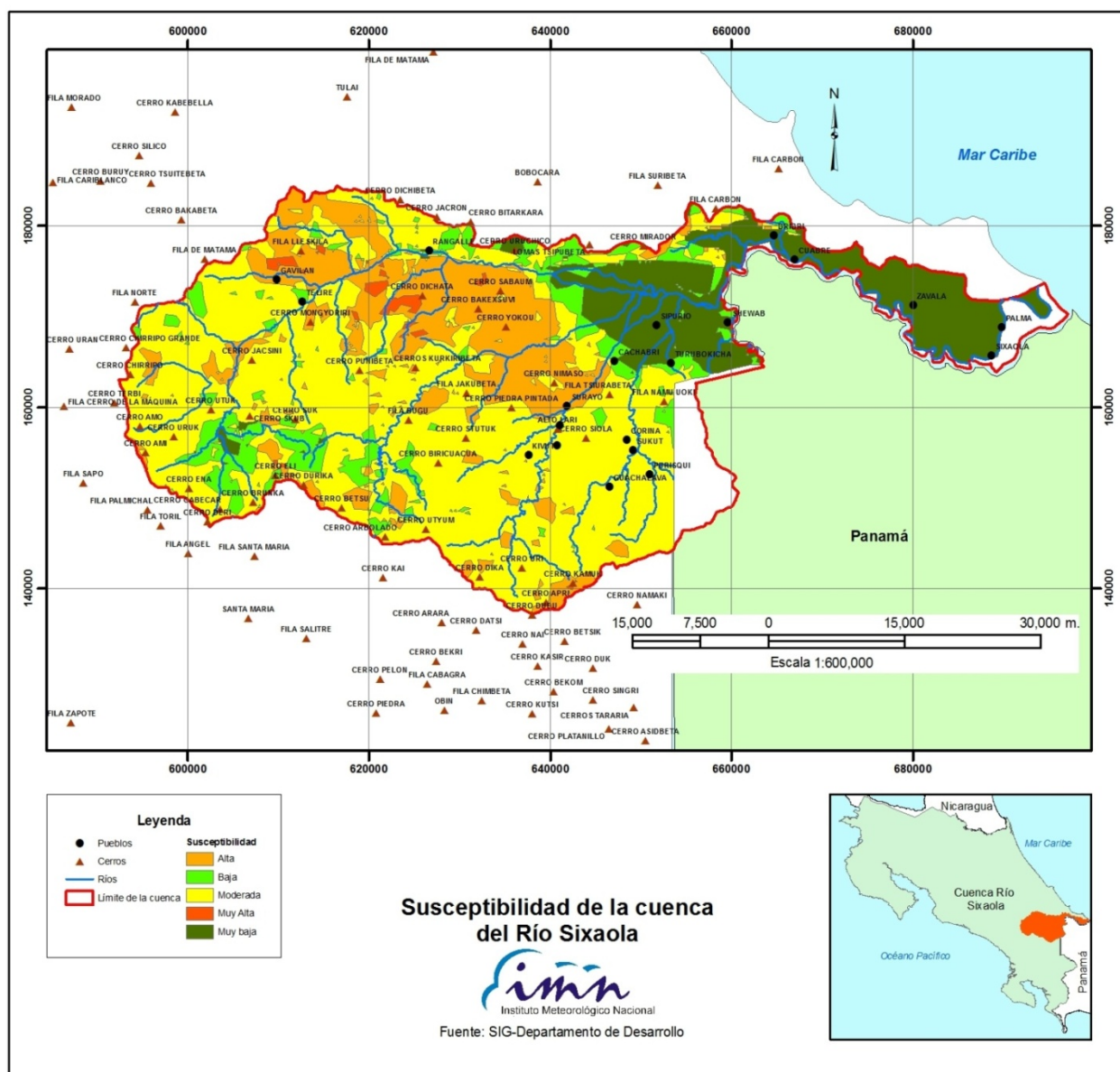


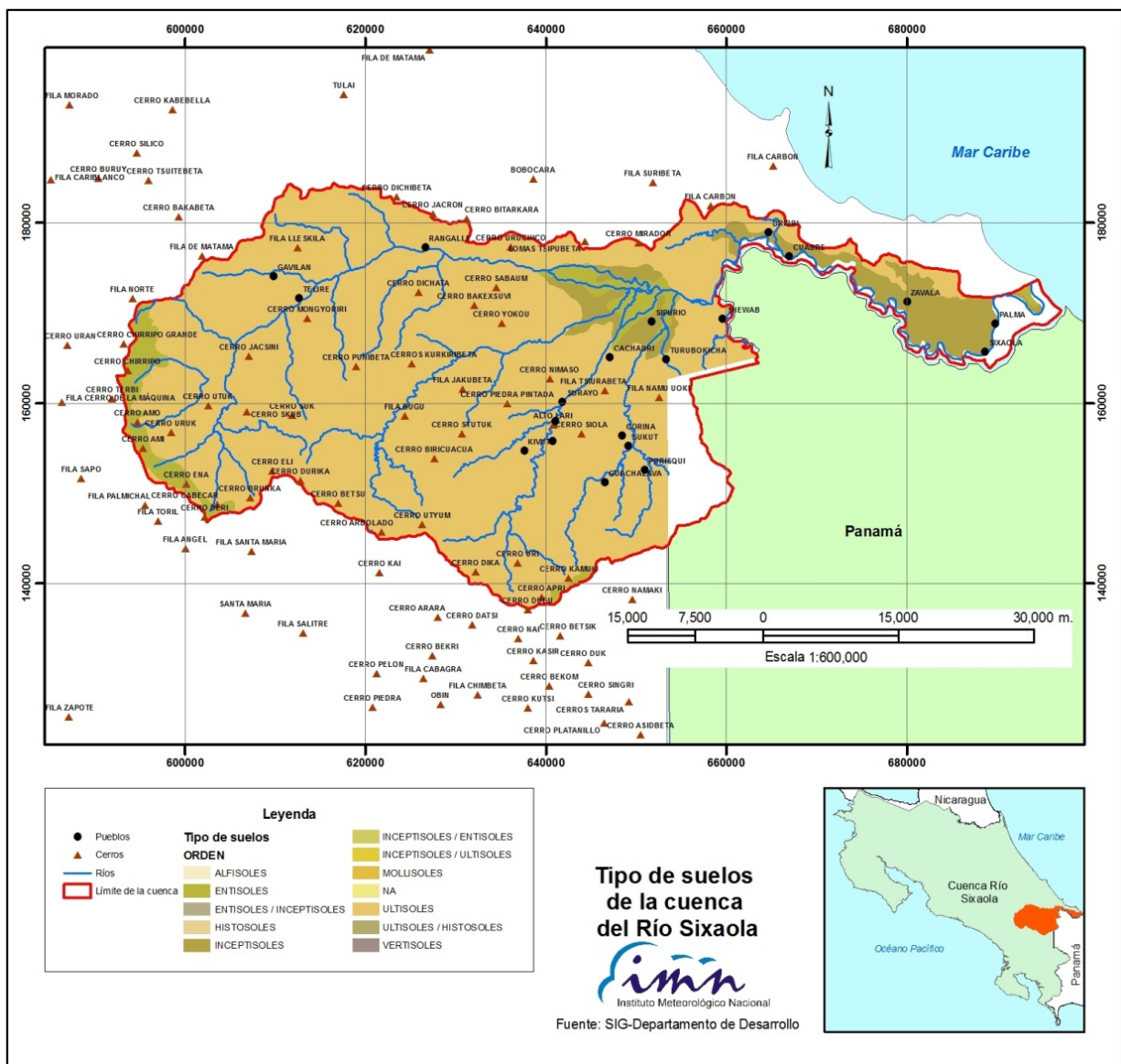
Figura 5. Susceptibilidad de deslizamiento

3.5. Tipos de suelo

En el área de mayor elevación correspondiente a las estribaciones del Cerro Chirripó y alrededores la clasificación de los suelos es del tipo entisol, existe una mezcla de este tipo de suelo con inceptisol en la parte baja de la cuenca.

En la parte baja de la cuenca a lo largo del cauce del río Sixaola la categorización del tipo de suelo es inceptisol. El resto de la cuenca está cubierta de suelos del tipo ultisoles.

En la Figura 6 se muestra el mapa con la clasificación por tipo de suelos para la cuenca.



Fuente: Mapa de Tipos de Suelos FAO-MAG, 1996.

Figura 6. Clasificación de tipos de suelos

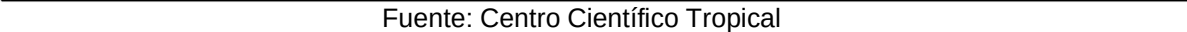
3.6. Zonas de vida

La clasificación por zona de vida está muy relacionada con la elevación, siendo que en la parte más alta de la cuenca la categorización es del tipo bosque pluvial montano, conforme inicia el descenso de la elevación, la clasificación pasa a ser del tipo bosque pluvial montano bajo y luego a bosque pluvial premontano.

Para la parte media de la cuenca, la clasificación corresponde a bosque muy húmedo premontano y bosque muy húmedo tropical.

La parte baja de la cuenca está clasificada con bosque muy húmedo premontano transición a basal y bosque húmedo tropical.

En la Figura 7 se muestra el mapa con la clasificación por zonas de vida para la cuenca del río Sixaola.



3.7. Áreas protegidas

Creado por Decreto Ejecutivo No. 13324-A, del 4 de febrero de 1982. Cuenta con una extensión de 193.929 há. Se denomina internacional debido a que se extiende al vecino país de Panamá en cuyo territorio se protegen 207.000 há.

16

El Parque se encuentra rodeado por las Reservas Indígenas Chirripó, Taynít, Telire y Talamanca de la Vertiente Atlántica; y por las Reservas Indígenas Ujarrás, Salitre y Cabagra de la Vertiente del Pacífico de la Cordillera de Talamanca. En 1982 la UNESCO lo declaró Reserva de la Biosfera La Amistad y en 1983 como Sitio de Patrimonio Mundial, debido a su valor universal excepcional tanto desde el punto de vista científico, como de la conservación y de la belleza natural.

Una parte del área total de este parque nacional también se encuentra inmerso dentro de la cuenca del río Grande de Térraba, Banano, Matina, Changuinola y Sixaola.

3.7.2. Parque Nacional Chirripó

Fue creado mediante Ley No 5773 el 19 de Agosto de 1975, y cubre un total de 43.700 há. Su protección es importante para la conservación de páramos, lagos de origen glacial, para la conservación del recurso hídrico y de la vida silvestre.

La extensión total de esta área silvestre está comprendida entre las cuencas de los ríos Matina, Térraba y Sixaola.

3.7.3. Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo

Creado mediante Decreto Ejecutivo 16614 del 29 de octubre de 1985. Tiene una extensión de 5.013 há terrestres y 4.436 há marítimas.

La importancia de la conservación de esta área silvestre radica en la protección de especies en vías de extinción, del mangle rojo y de los arrecifes de coral que abundan en la zona.³

3.7.4. Reserva Biológica Hitoy Cerere

Creado mediante Decreto Ejecutivo 8351-A del 27 de abril de 1978. Cuenta con una extensión de 9.950 há. Forma parte de la Reserva de la Biósfera La Amistad, declarada sitio de Patrimonio Mundial por la Unesco. La importancia en su protección radica en la conservación de los bosques siempre verdes, de mamíferos en vías de extinción, aves, así como de una amplia variedad de anfibios y réptiles⁴

En la Figura 8 se muestra la distribución dentro de la cuenca de las diferentes áreas protegidas.

³ http://www.1-costaricalink.com/costa_rica_parks/gandoca_manzanillo_national_wildlife_refuge_esp.htm

⁴ http://www.1-costaricalink.com/costa_rica_parks/hitoy_cerere_biological_reserve_esp.htm

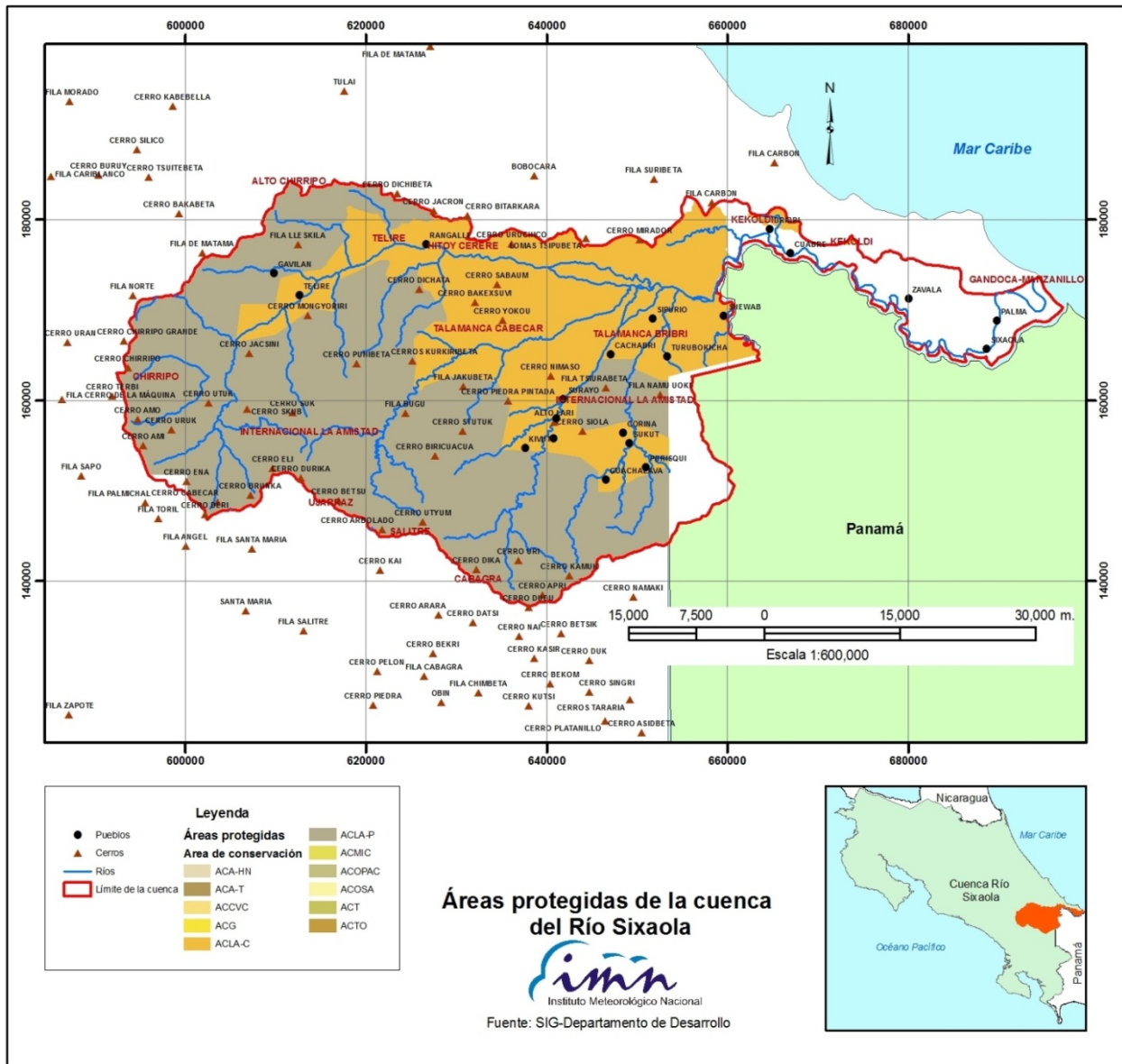


Figura 8. Delimitación de las áreas protegidas

4. Climatología de la cuenca

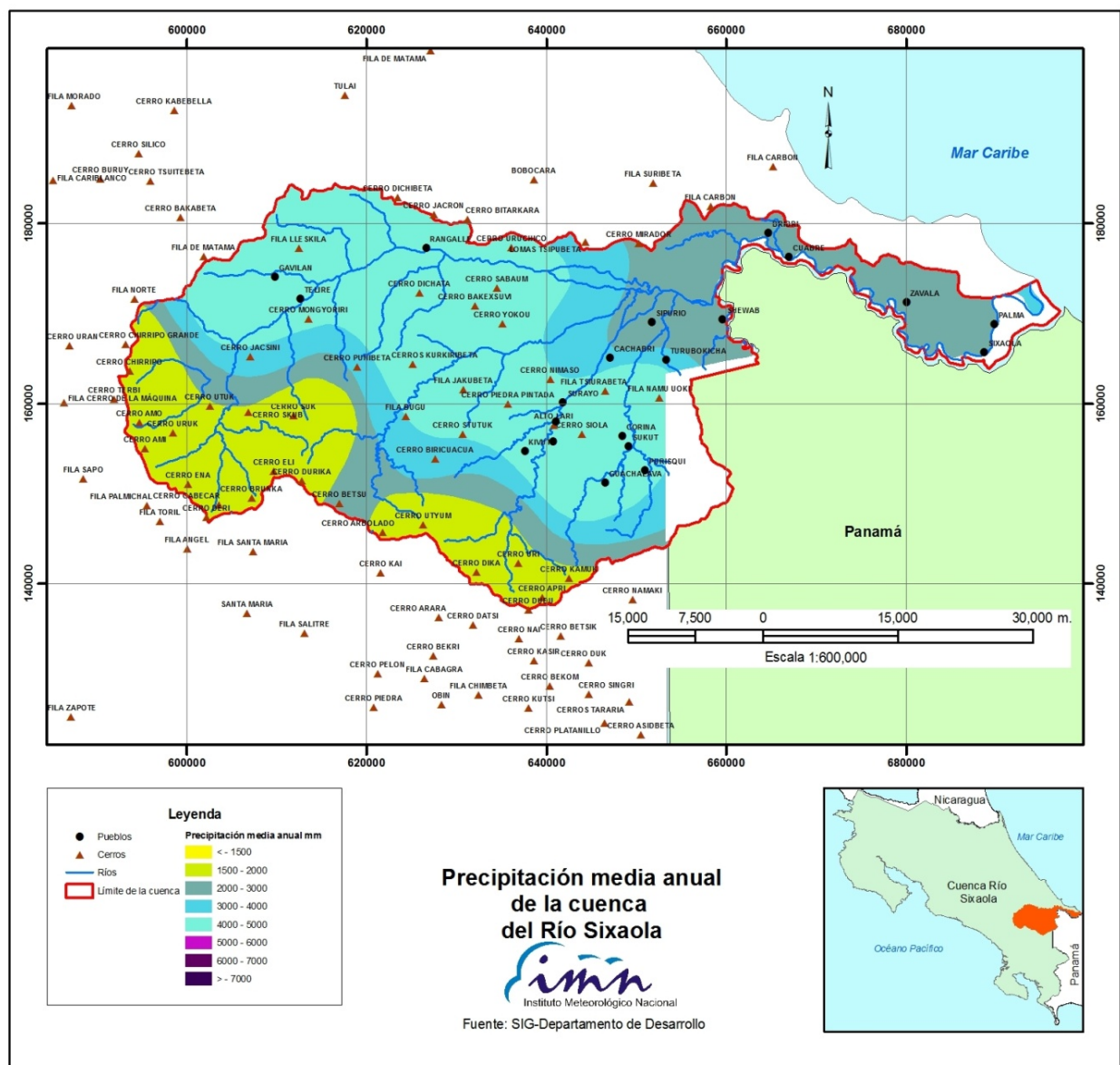
En esta cuenca el rasgo típico climático es el régimen de precipitación del Caribe, el cual para Costa Rica se caracteriza por presentar una estación lluviosa a lo largo de casi todo el año, con disminución de lluvia y lapsos cortos sin lluvia en particular para esta cuenca en los meses de setiembre y octubre.

4.1. Precipitación

La precipitación media anual en la parte alta de la cuenca va desde los 1.500 a 2.000 mm, en la parte media de 3.000 a 5.000 mm y en la parte baja de 2.000 a 3.000 mm.

Los meses de mayo y diciembre suelen ser los más lluviosos, aportando aproximadamente un 11% y 13% respectivamente de la precipitación promedio anual. Los meses menos lluviosos suelen ser setiembre y octubre, con precipitaciones promedio que no sobrepasan los 170 mm. La cuenca presenta un promedio de 198 días con lluvia. (Estación: Sixaola, IMN).

En la Figura 9 se muestra la distribución de las isoyetas en la cuenca.



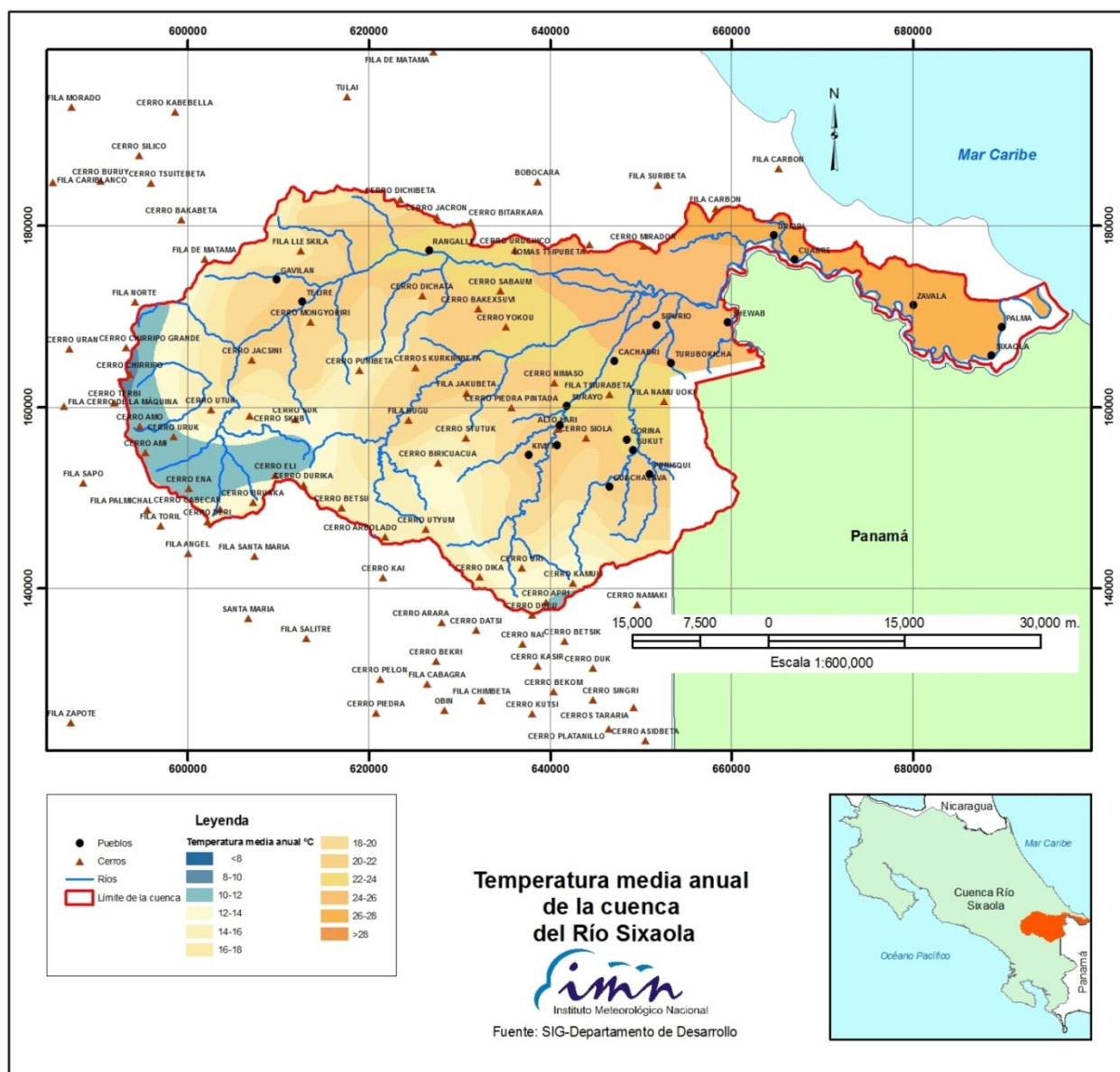
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 9. Isoyetas

4.2. Temperatura

La temperatura media anual se da entre los 22 a 28°C, llegando en la parte baja y costera a más de 28°C, en la parte media de la cuenca se registran de 22 y 26°C, sí ocurre una apreciable oscilación aproximada de (12°C) en cualquier mes entre la temperatura máxima y la mínima del día. (Atlas Climatológico, 2009).

En la Figura 10 se muestran las isotermas de temperatura dentro de la cuenca.



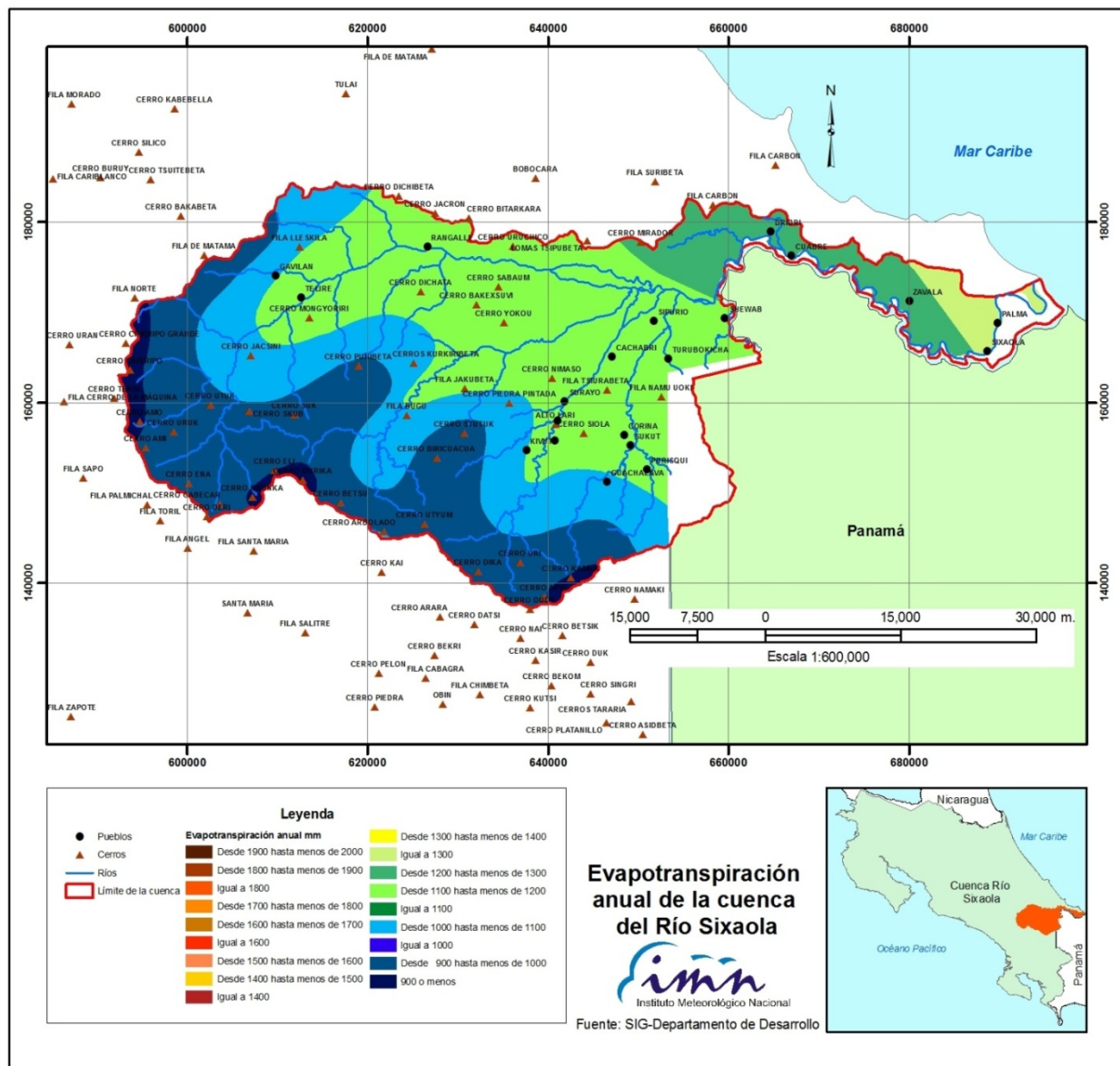
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 10. Isotermas

4.3. Evapotranspiración

La evapotranspiración anual en la parte alta es de 1.000 mm, en la parte media de 1.000 a 1.200 mm y en la parte baja de 1.200 a 1.300 mm.

En la Figura 11 se muestra el mapa de distribución de la evapotranspiración dentro de la cuenca en análisis.



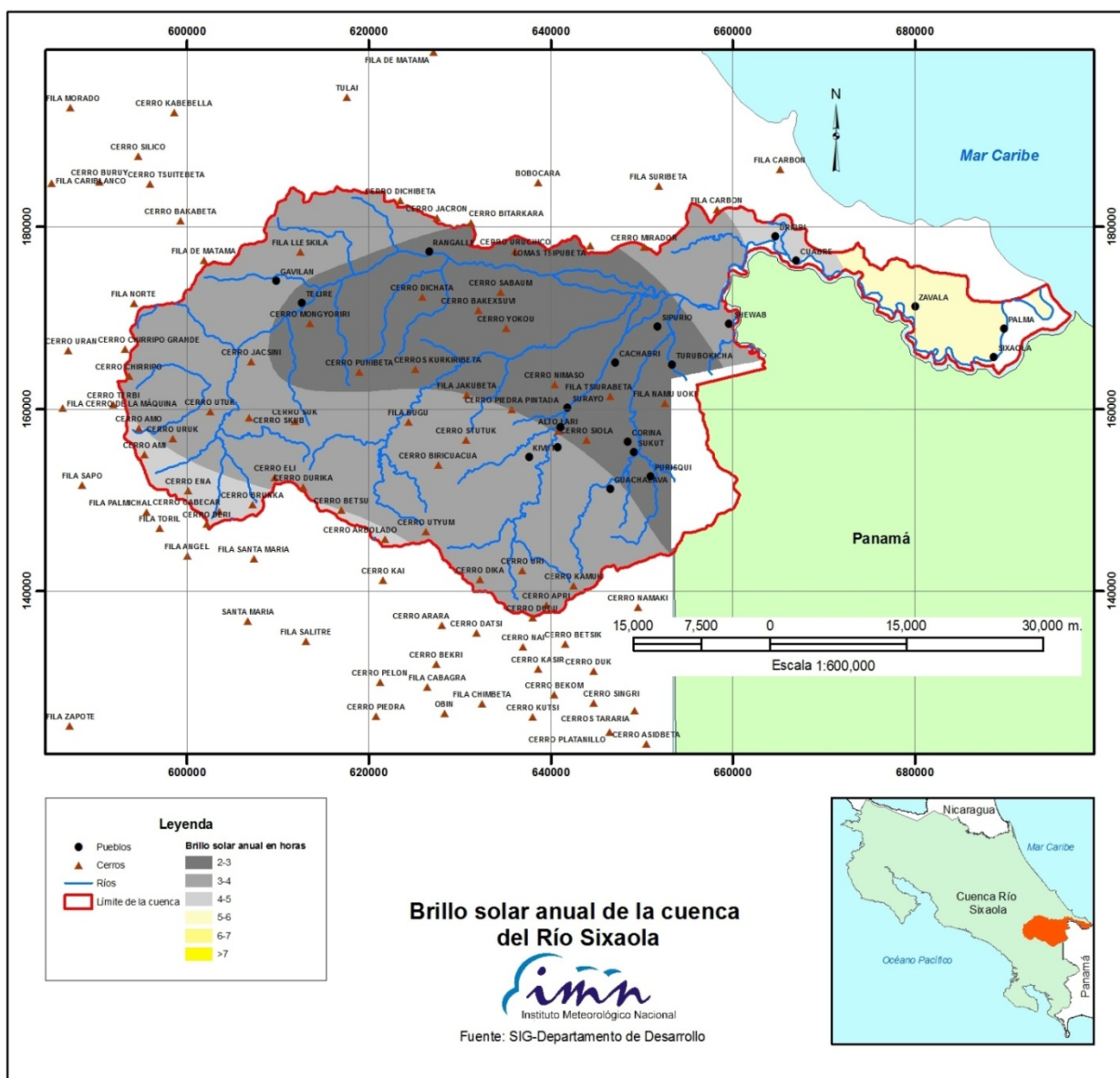
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 11. Isolíneas de evapotranspiración

4.4. Brillo solar

El brillo solar promedio anual es de 2 a 4 horas, en la parte alta y media de la cuenca y de 4 a 5 horas en la parte baja.

En la Figura 12 se establece la distribución anual de las horas de brillo solar en la cuenca.



Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 12. Isolíneas de brillo solar anual en horas

5. Oferta y demanda de agua en la cuenca

5.1 Oferta de agua

De acuerdo con el Balance Hídrico Nacional elaborado por CIESA, 2010, la cuenca ante un escenario climático normal tiene una oferta hídrica de 6.768 hm³/año.

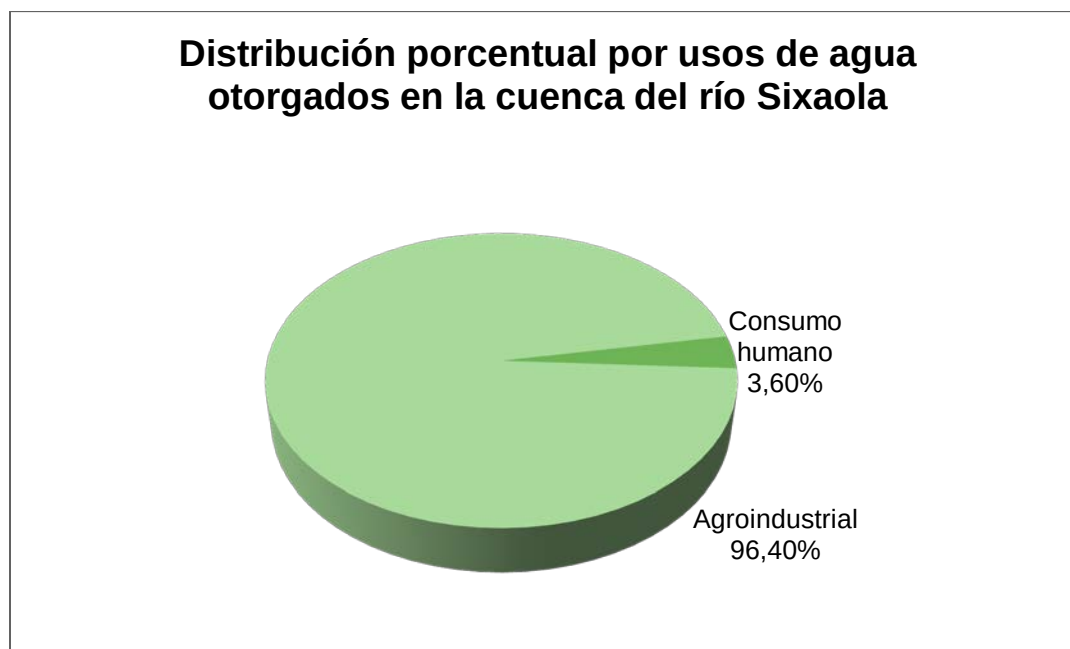
5.2. Demanda de agua

Los datos de caudal otorgado por uso se exponen en el Cuadro 3 y en la Figura 13 se establece la distribución porcentual por uso de agua en la cuenca.

Cuadro 4. Caudal otorgado por uso en la cuenca

Detalle de uso	Caudal (l/s)	Porcentaje
Consumo humano	1,88	3,60%
Agroindustrial	50,35	96,40%
Total	52,23	100,00%

Fuente: Departamento de Aguas-MINAET
Nota: Fecha corte de la información Agosto 2009



Fuente: Departamento de Aguas-MINAET

Figura 13. Distribución por usos de los caudales otorgados