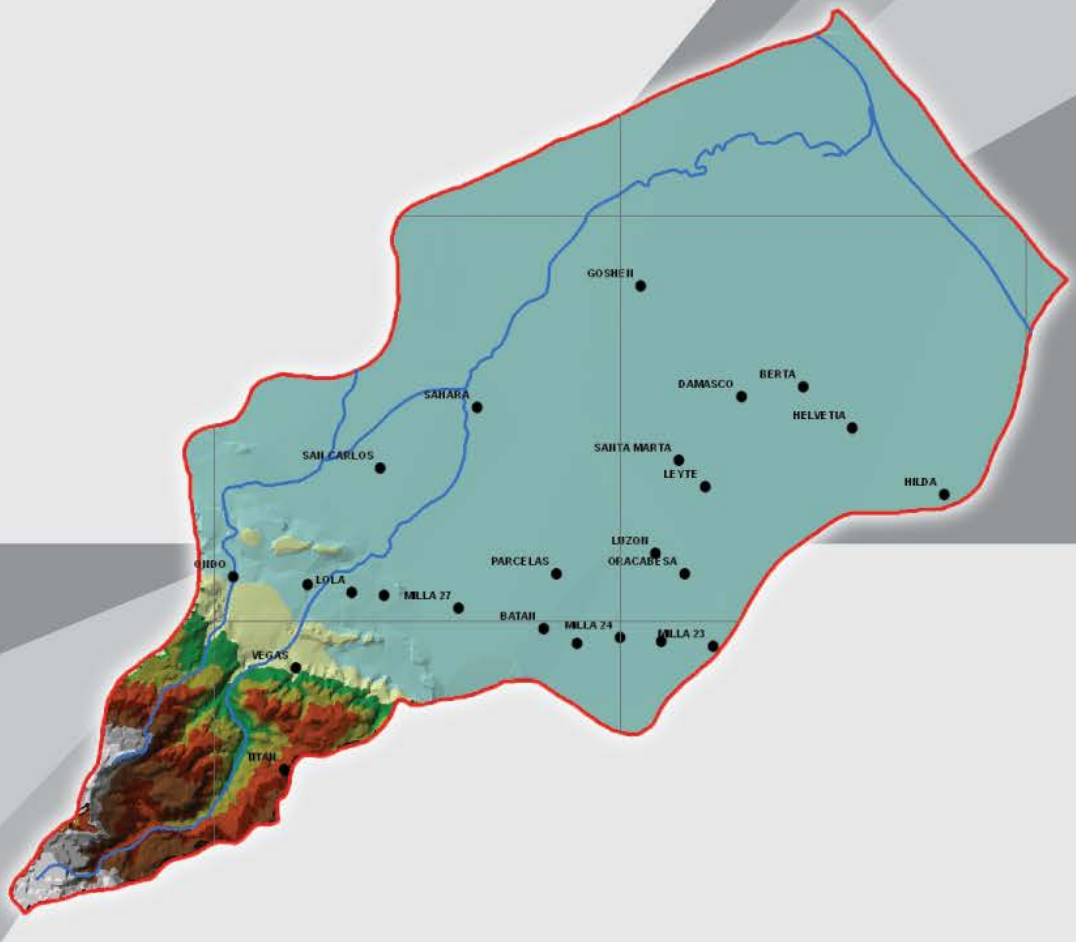


Cuenca
río Madre de Dios

Cuenca río Madre de Dios

Índice General

1. Generalidades 131

2. Aspectos socioeconómicos de la cuenca 131
2.1. Actividades socioproductivas 131
2.2. Proyecciones de población 131

3. Aspectos biofísicos de la cuenca 131
3.1. Geografía 131
3.2. Modelo altitudinal 132
3.3. Red hidrológica 133
3.4. Descripción geológica, geología estructural y susceptibilidad de deslizamientos de la cuenca 134
3.4.1. Geología 134
3.4.2. Hidrogeología 136
3.4.2. Geología estructural 136
3.4.3. Susceptibilidad de deslizamientos 137
3.5. Tipos de suelo 138
3.6. Zonas de vida 139
3.7. Áreas protegidas 140
3.7.1. Zona Protectora Pacuare 140
3.7.2. Reserva Forestal Pacuare - Matina 141

4. Climatología de la cuenca 142
4.1. Precipitación 142
4.2. Temperatura 143
4.3. Evapotranspiración 144
4.4. Brillo Solar 145

5. Oferta y Demanda de agua en la cuenca 146
5.1. Oferta de agua 146
5.2. Demanda de agua 146

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Proyección histórica de la población 131
Cuadro 2. Distribución territorial de los cantones en la cuenca 131
Cuadro 3. Dimensión geográfica de la cuenca 132
Cuadro 4. Caudal otorgado por uso en la cuenca 147

Índice de Figuras

Figura 1. Distribución altitudinal 133
Figura 2. Red Hidrológica 134
Figura 3. Clasificación geológica 135
Figura 4. Acuíferos 136
Figura 5. Geología estructural 137
Figura 6. Susceptibilidad de deslizamientos 138
Figura 7. Clasificación de tipos de suelo 139
Figura 8. Distribución geográfica de las zonas de vida 140
Figura 9. Distribución de las Áreas Protegidas 141
Figura 10. Isoyetas 143
Figura 11. Isotermas 144
Figura 12. Isolíneas de evapotranspiración 145
Figura 13. Isolíneas de brillo solar anual en horas 146
Figura 14. Distribución por usos de caudales de agua otorgados 147

Cuenca río Madre de Dios

1. Ubicación

La cuenca del río Madre de Dios desemboca en la Vertiente Caribe.

Tiene un área de 256,44 Km^2 lo que representa el 0.50% de la superficie nacional, la misma está conformada por la confluencia del río Machuca y Cuarros, los cuales se une al río Jesús María.

La delimitación de la cuenca se ubica entre las coordenadas planas 222.700 - 245.000 de latitud norte y 594.900 - 621.000 de longitud oeste.

2. Aspectos socioeconómicos de la cuenca

2.1. Actividades socioproductivas

La principal actividad económica de la zona es la agricultura extensiva de banano para exportación, así como ganadería en algunos sectores.

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

Año	Población histórica y proyectada
1995	12.720
2000	16.108
2010	21.359
2020	24.187
2030	26.881

Fuente: CIESA, 2010

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 Madre de Dios.

Cuadro 2. Distribución territorial de los cantones en la cuenca

Cantón	Área (km^2)	Perímetro (km)
Siquirres	77,42	76,43
Matina	177,10	85,11

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

Cuadro 3. Dimensiones geográficas de la cuenca

Dato	Dimensión
Área	254,52 Km^2
Perímetro	78,34 Km
Índice de Compacidad	1,40
Factor de Forma	0,46
Altitud Máxima	620,00 m.s.n.m
Altitud mínima	0,00 m.s.n.m
Altitud media	55,30 m.s.n.m
Longitud del cauce	43,98 Km
Pendiente media del cauce	2,89 %
Pendiente media de la cuenca	4,32 %

3.2. Modelo altitudinal

La parte alta de la cuenca presenta una concentración de elevaciones que van desde los 60 hasta los 620 m.s.n.m. que corresponde a la máxima elevación. La mayor parte de la cuenca presenta un declive muy plano ya que el rango de altura va desde los 0 hasta los 60 m.s.n.m.

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

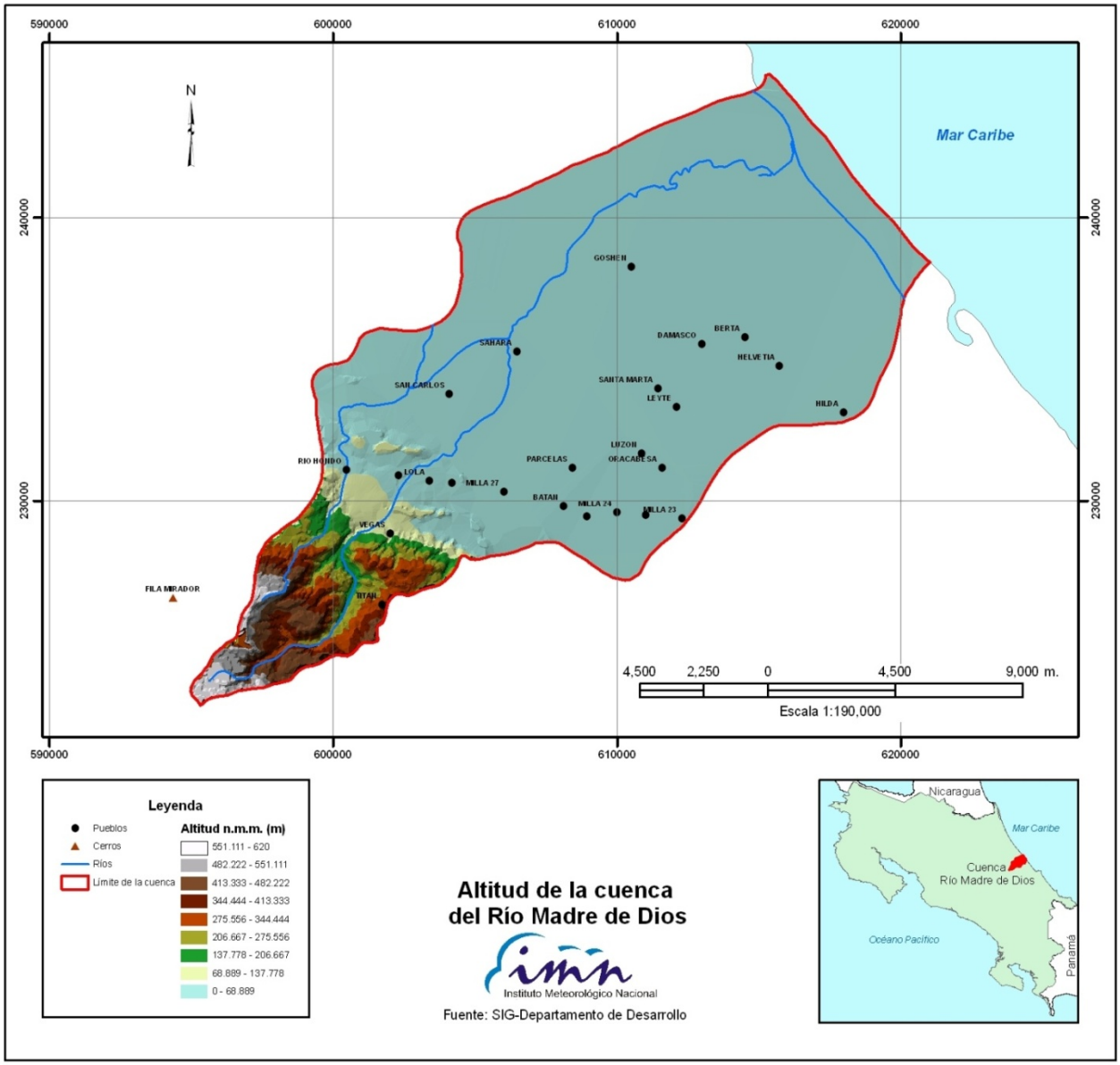


Figura 1. Distribución de altitudes

3.3. Red Hidrológica

La cuenca del río Madre de Dios es irrigada por el río Hondo, que desemboca en la laguna Cuatro, la cual da origen a los ríos Cimarrones Viejo y Caño Azul; éste último se une al río Madre de Dios. Los citados ríos presentan un rumbo de suroeste a noreste hasta confluir en el canal de Tortuguero y este al mar Caribe. [13]

En la Figura 2 se representan los principales cauces de los ríos comprendidos en la cuenca del río Madre de Dios.

[13] http://www.sitiosdecostarica.com/provincias/Limon/divisionTerritorial.htm

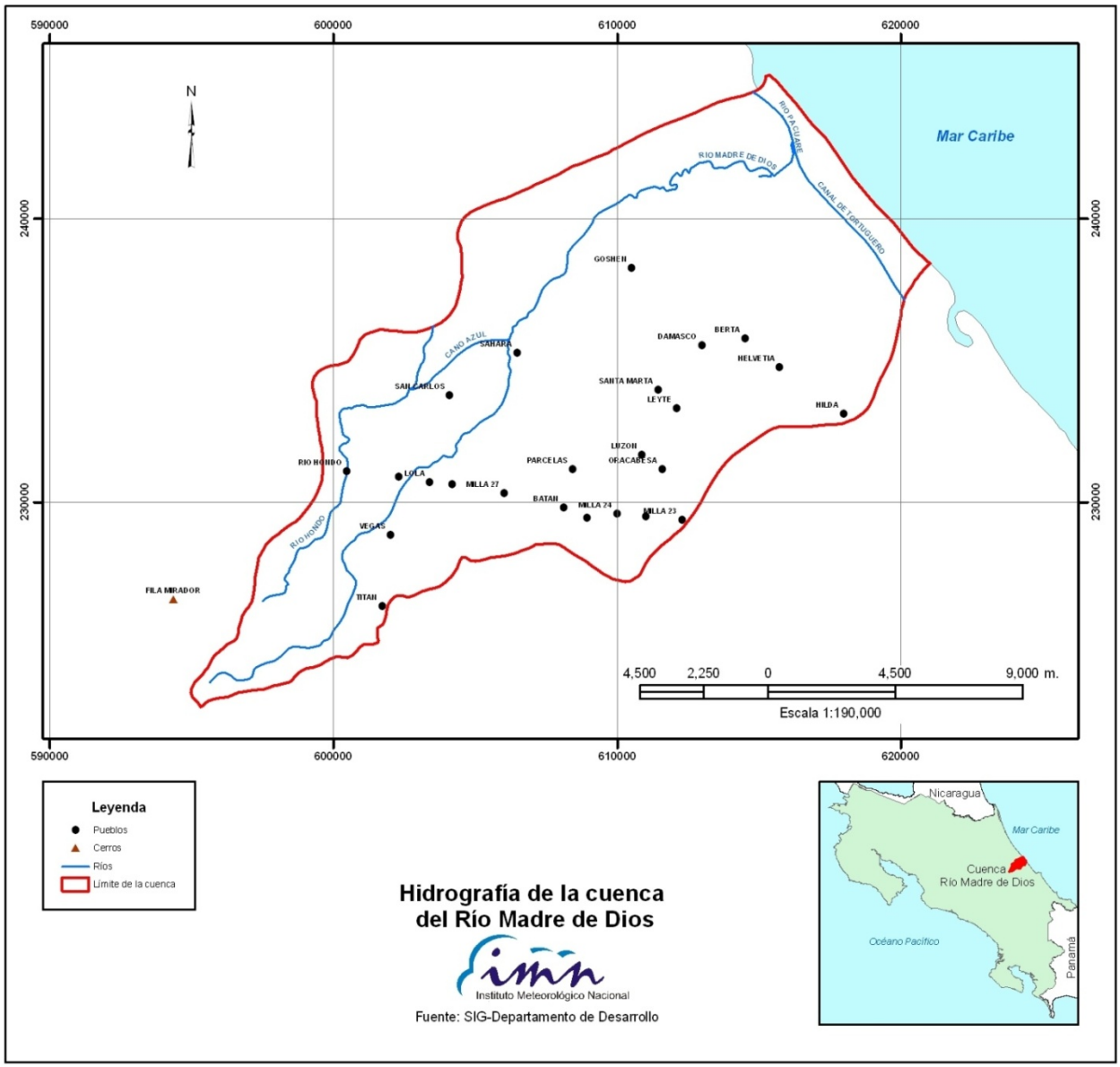


Figura 2. Red hidrológica

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 muestra en la parte alta rocas ígneas volcánicas del Plioceno, sedimentarias de plataforma del Mioceno y continentales del Plio-Pleistoceno. En la parte media y baja la litología es marino somera y de transición del Holoceno.

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

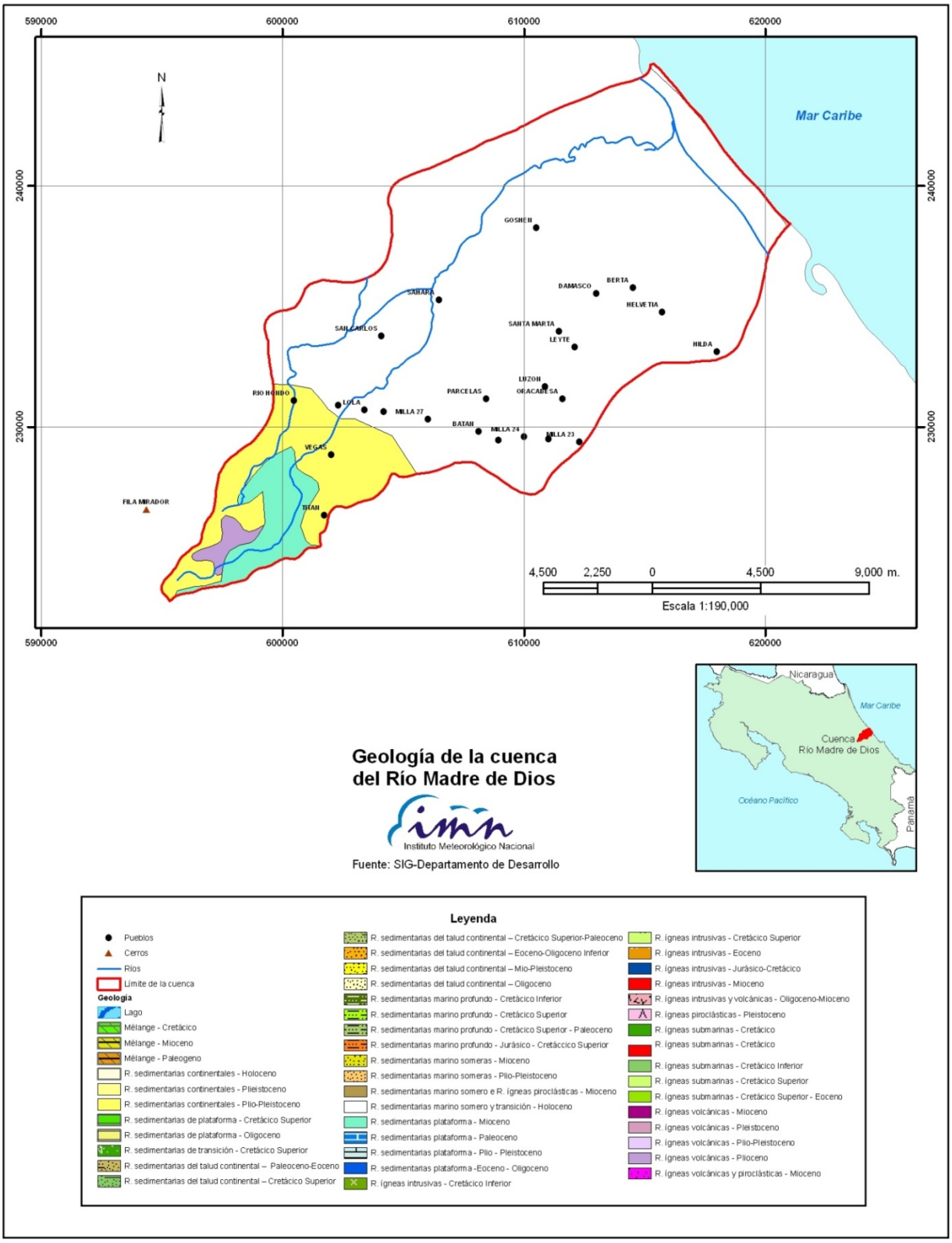


Figura 3. Clasificaciones geológicas
Modificado por Carlos Vargas Zuñiga de Denyer y Alfaro, 2007

3.4.2. Hidrogeología

Dentro de la cuenca existe una pequeña parte del acuífero Matina (Caudal promedio 1-10 l/s, espesor 30 m).

En la Figura 4 se muestra la ubicación del acuífero Matina que se ubica dentro de la cuenca.

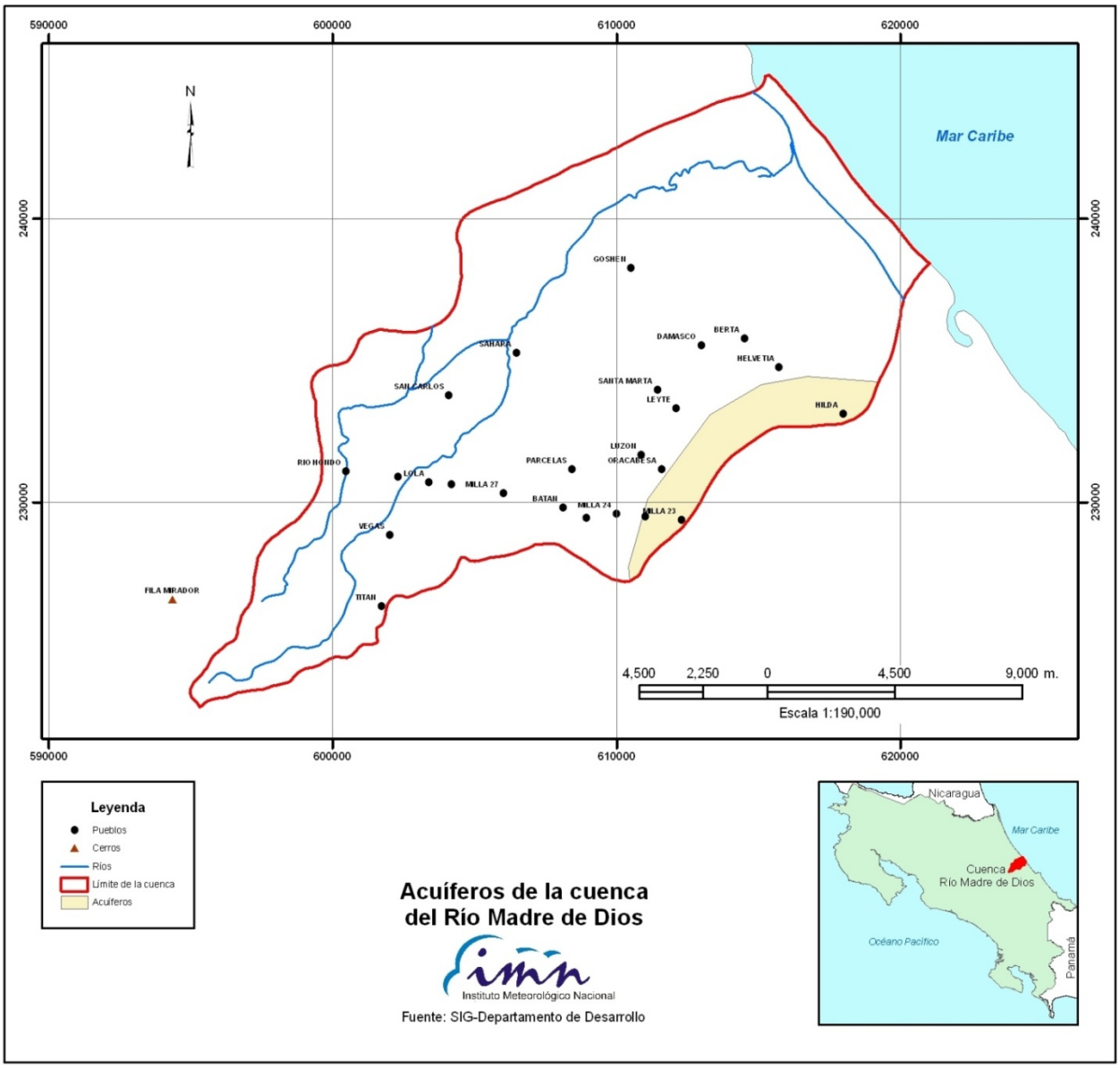


Figura 4. Acuíferos

3.4.3. Geología Estructural

Las fallas existentes en la cuenca se encuentran en la parte media-superior de la misma y son de tipo inverso con rumbo noroeste a sureste.

En la Figura 5 se muestra la dirección y tipos de fallas tectónicas que se encuentran en la cuenca en análisis.

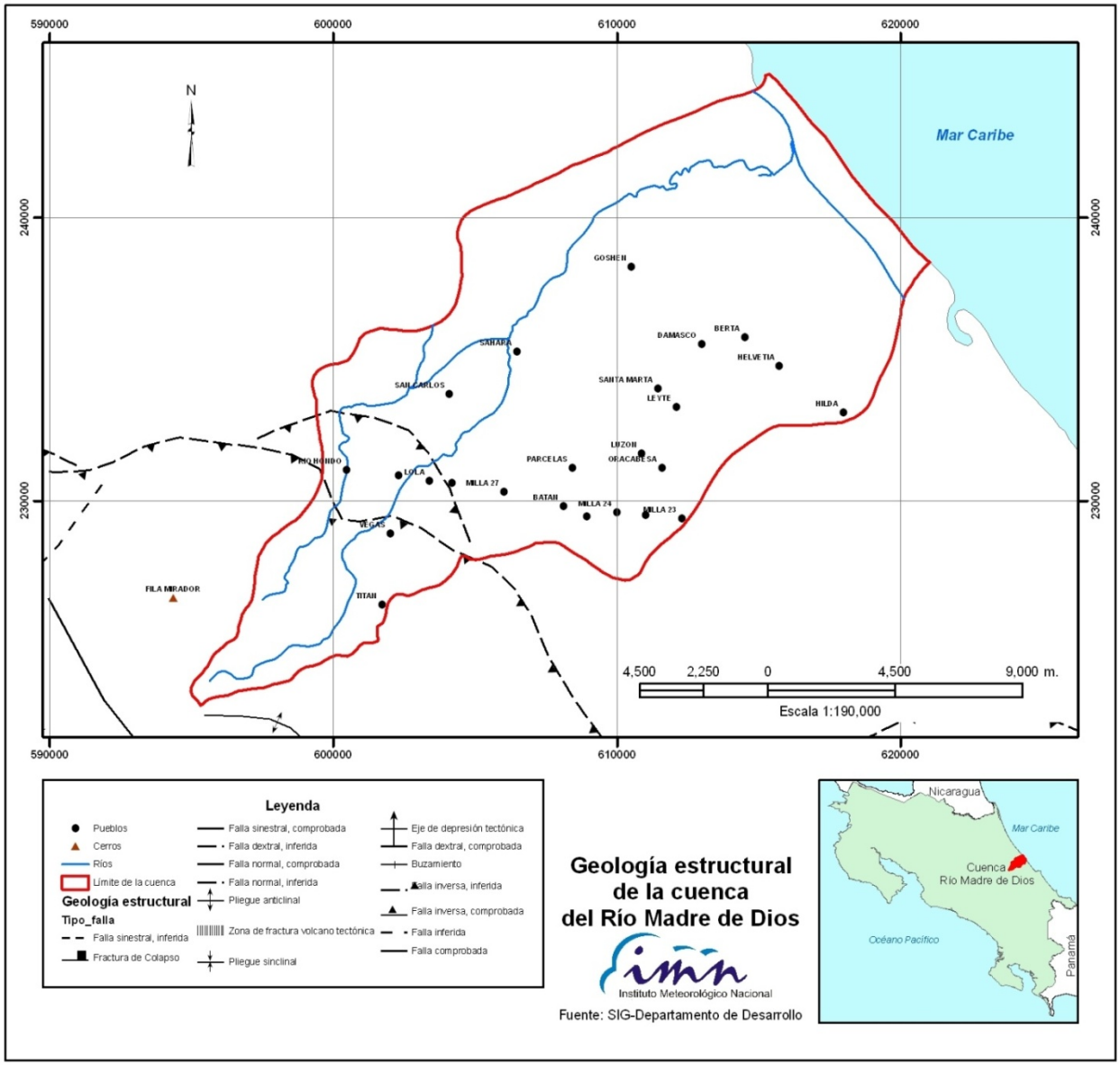


Figura 5. Geología estructural
Modificado por Carlos Vargas Zuñiga de Denyer **et. al.** , 2003

3.4.4. Susceptibilidad de deslizamiento

La zona de estudio muestra una susceptibilidad de deslizamiento muy baja con sector de baja a media susceptibilidad en la parte superior de la cuenca.

En la Figura 6 se muestra el mapa con la clasificación de la susceptibilidad al deslizamiento.

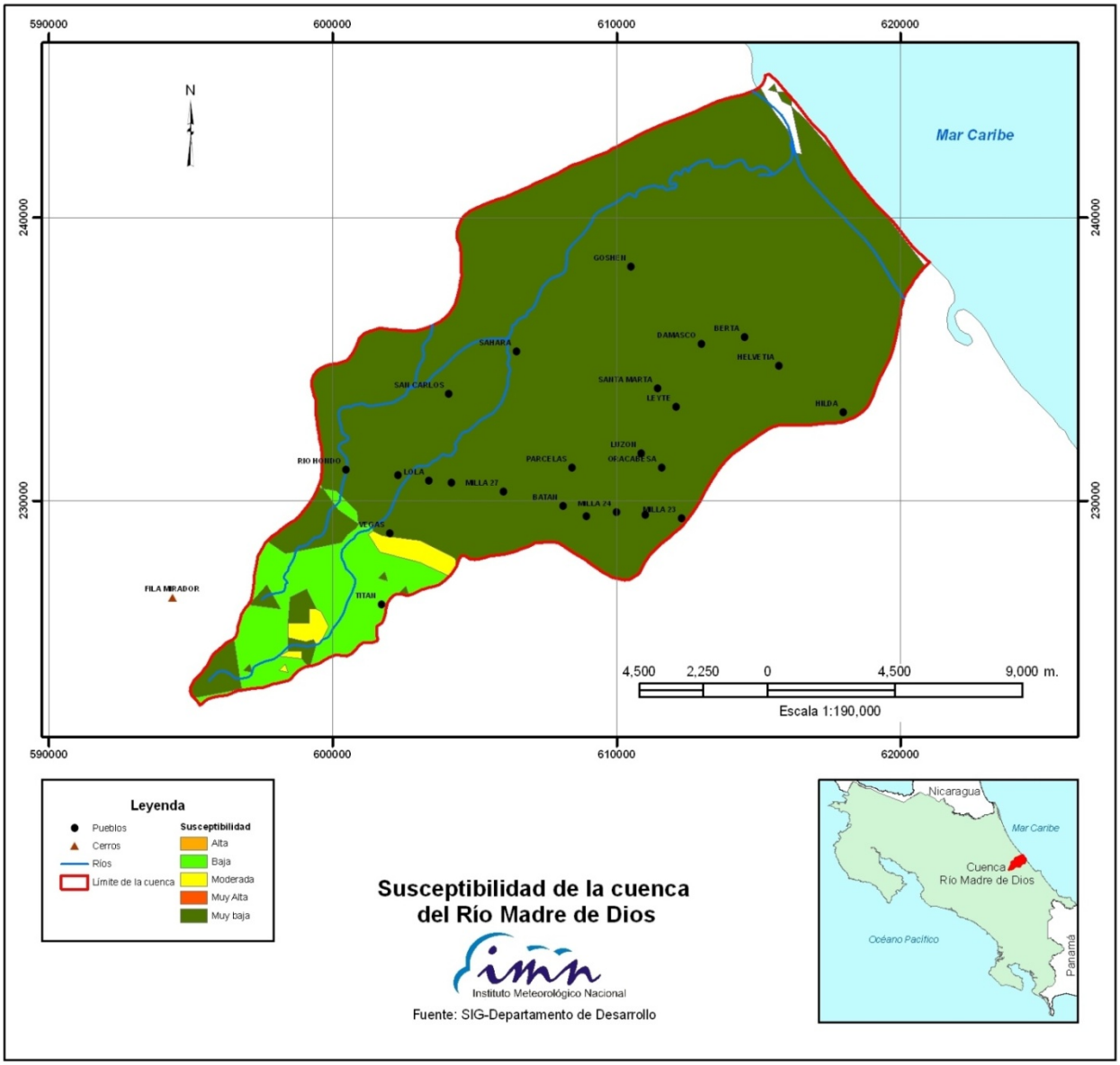
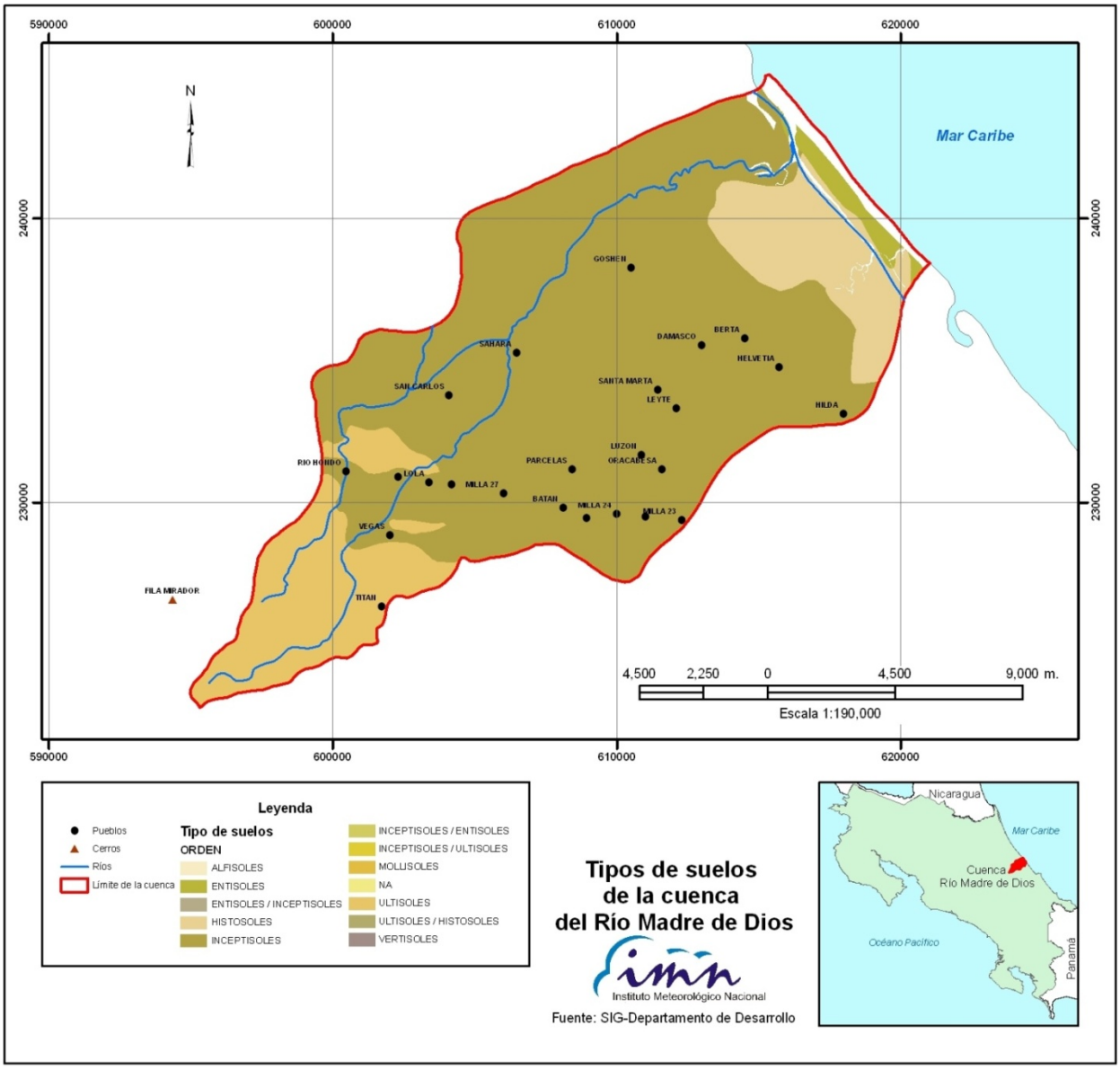


Figura 6. Susceptibilidad de deslizamiento

3.5. Tipos de suelo

Para la parte alta de la cuenca, donde las alturas superan los 60 m.s.n.m., la clasificación es del tipo ultisol, siendo que a elevaciones menores al citado rango, la clasificación es del tipo inceptisol. A lo largo de la margen izquierda del Canal del Tortuguero, existe un área clasificada como histosol, siendo que la parte de litoral de este canal tiene la categoría de entisol.

En la Figura 7 se muestra el mapa con la clasificación por tipo de suelos para la cuenca.



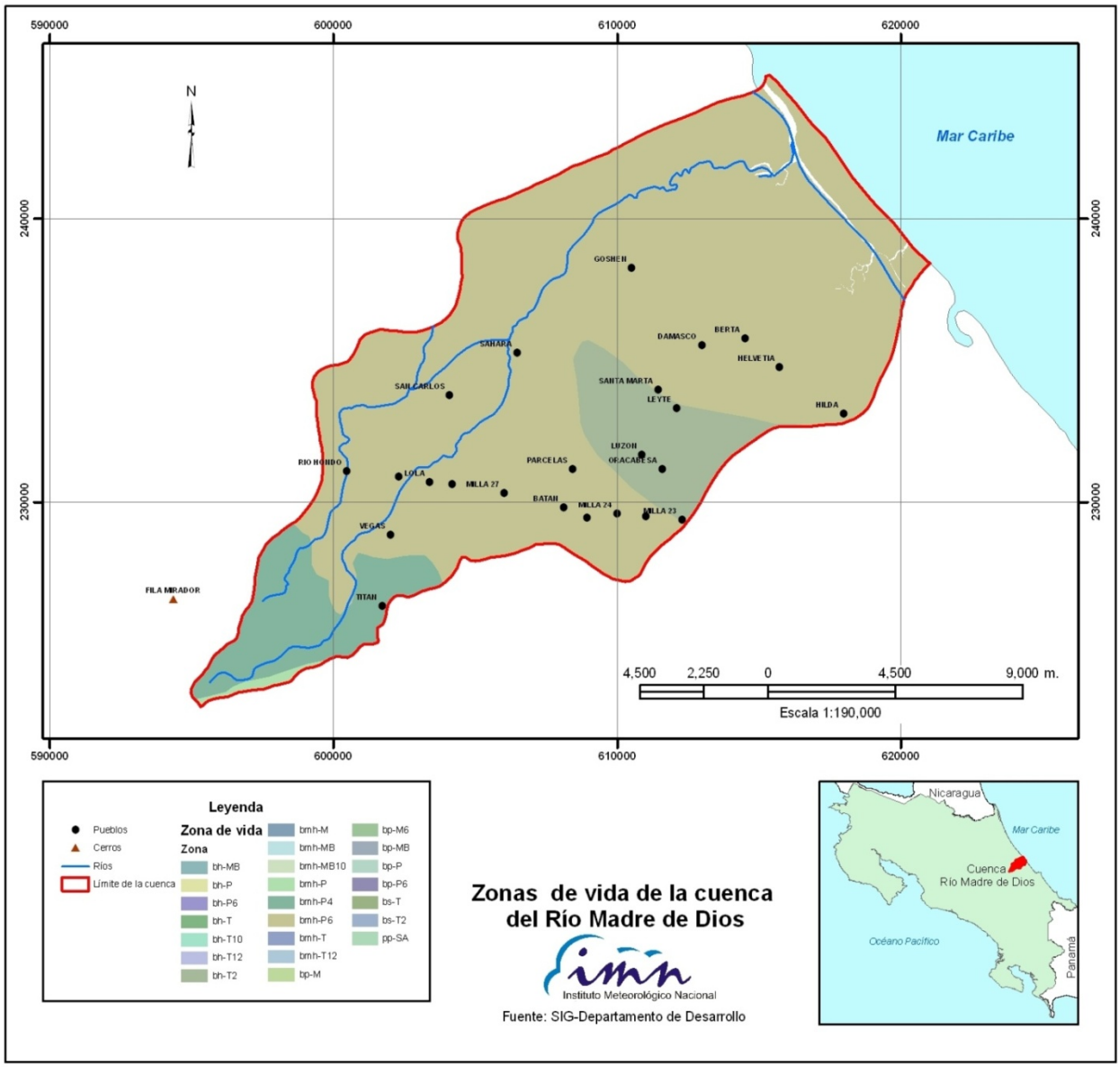
Fuente: Mapa de Tipos de Suelos FAO-MAG, 1996.

Figura 7. Clasificación de tipos de suelos

3.6. Zonas de Vida

En las partes altas de la cuenca, en donde las elevaciones superan los 60 m.s.n.m., las clasificaciones para la zona de vida de esta área es de bosque muy húmedo premontano y transición a pluvial. Para la parte más baja de la cuenca la clasificación se mantiene en bosque muy húmedo premontano transición a basal, en la parte sureste de esta cuenca existe una delimitación con categoría de bosque húmedo tropical transición a perhúmedo.

En la Figura 8 se muestra el mapa con la clasificación por zonas de vida para la cuenca del río Madre de Dios.



Fuente: Centro Científico Tropical

Figura 8. Distribución geográfica de las zonas de vida

3.7. Áreas protegidas

3.7.1. Zona Protectora Pacuare

Creada mediante Decreto No. 16815 del 19 de enero de 1986. Tiene una extensión de 13.060 há. Es un área muy lluviosa, se ha logrado conservar buena

parte de la floresta original, la conservación de esta área es importante para la protección de felinos son muy comunes en esta zona.

3.7.2. Reserva Forestal Pacuare-Matina

Creada mediante Decreto Ejecutivo No. 2886-A del 23 de marzo de 1973. Tiene una extensión de 475 há., dedicadas a la protección del bosque.

En la Figura 9 se muestra la distribución dentro de la cuenca de las diferentes áreas protegidas.

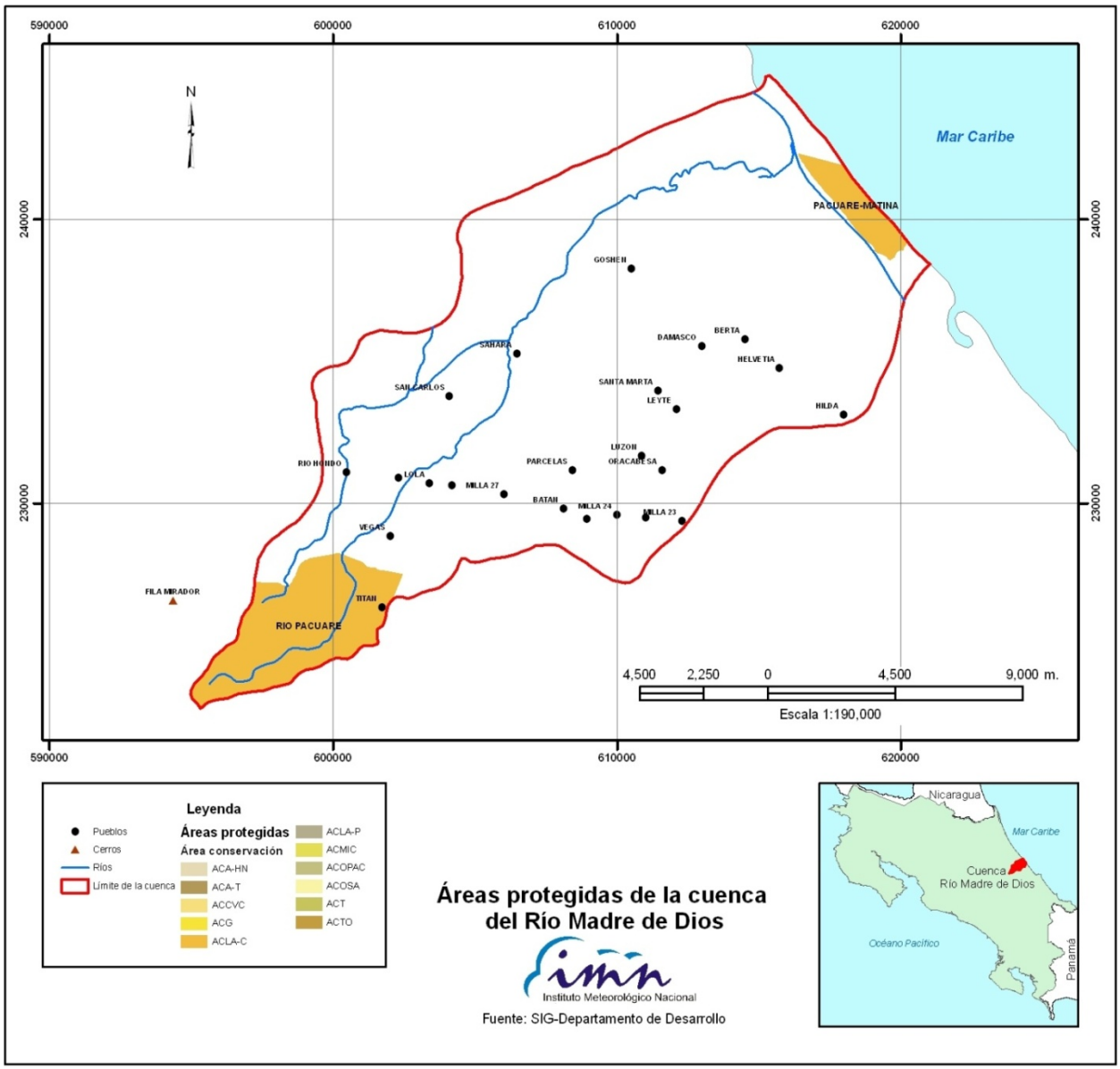


Figura 9. Delimitación de las áreas protegidas

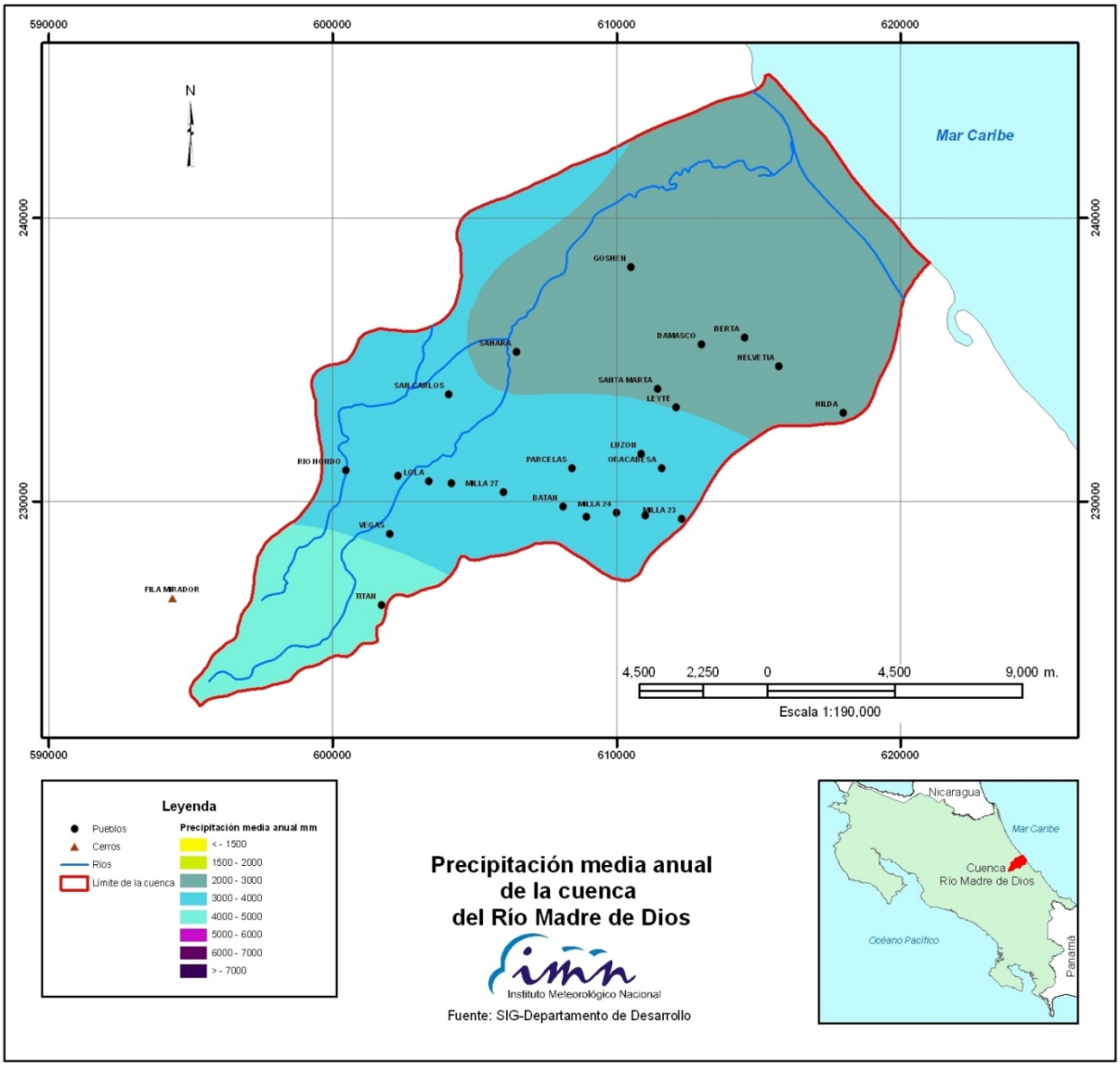
4. Climatología de la cuenca

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

4.1. Precipitación

La precipitación media anual para el registro de lluvias en esta cuenca va desde los 2.000 a los 5.000 mm, marcándose una media anual en la parte alta de hasta los 4.000 a 5.000 mm, en la parte media de 2.000 a 4.000 mm y en la parte baja de 2.000 a 3.000 mm. Los meses de noviembre 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 marzo y setiembre, con lluvias promedio que no sobrepasan los 180 mm; en la cuenca se presenta un promedio de 227 días con lluvia. (Estación: La Lola, IMN).

En la Figura 10 se muestra la distribución de las isoyetas en la cuenca.



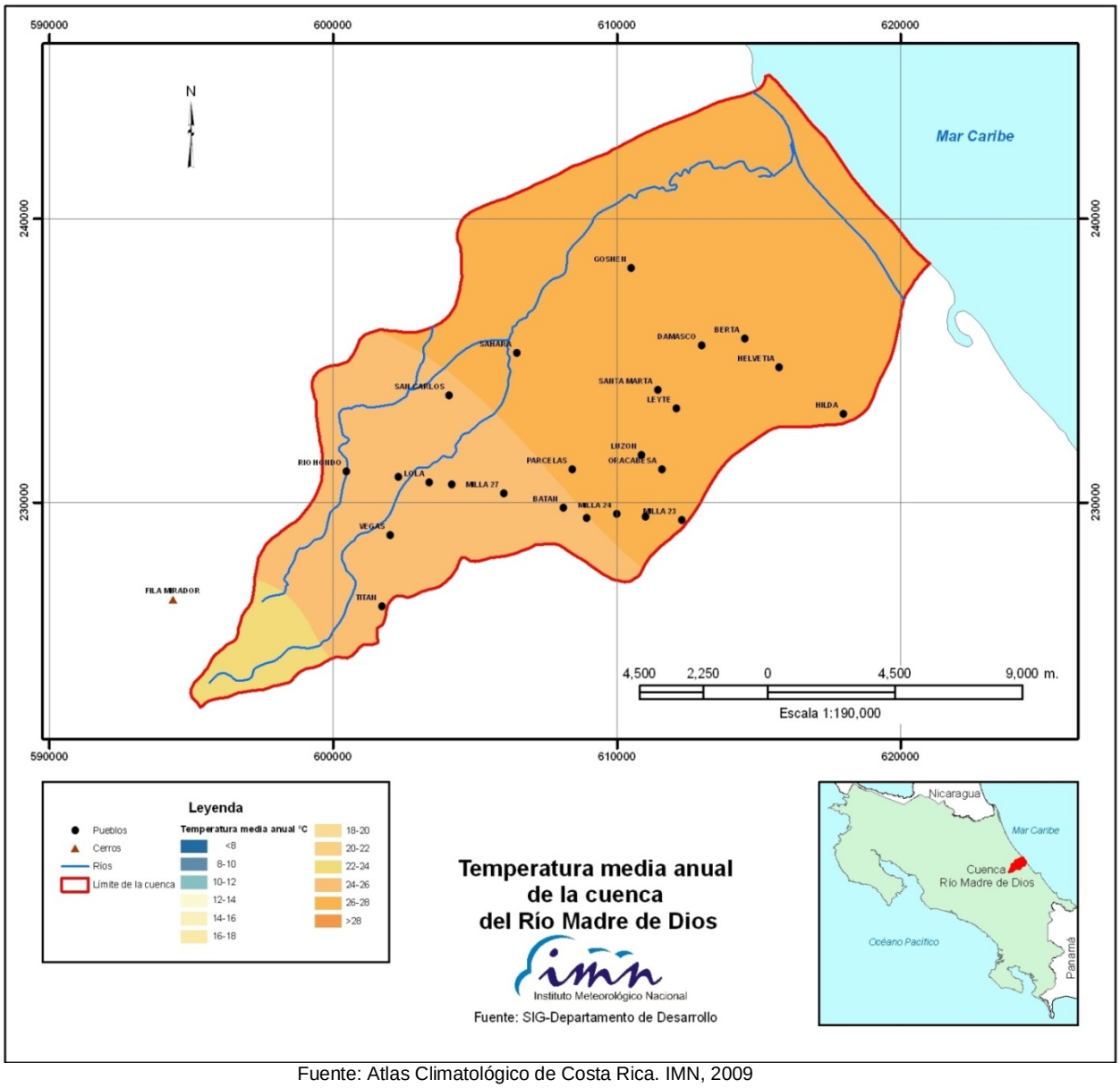
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 10. Isoyetas

4.2. Temperatura

La temperatura media anual se da entre los 22 a 28°C, en la parte alta se marca una temperatura entre los 22 y 24°C, en la parte media entre los 24 y 26°C y en la parte baja 26 a 28°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 11 se muestra la distribución de las isotermas de la cuenca.



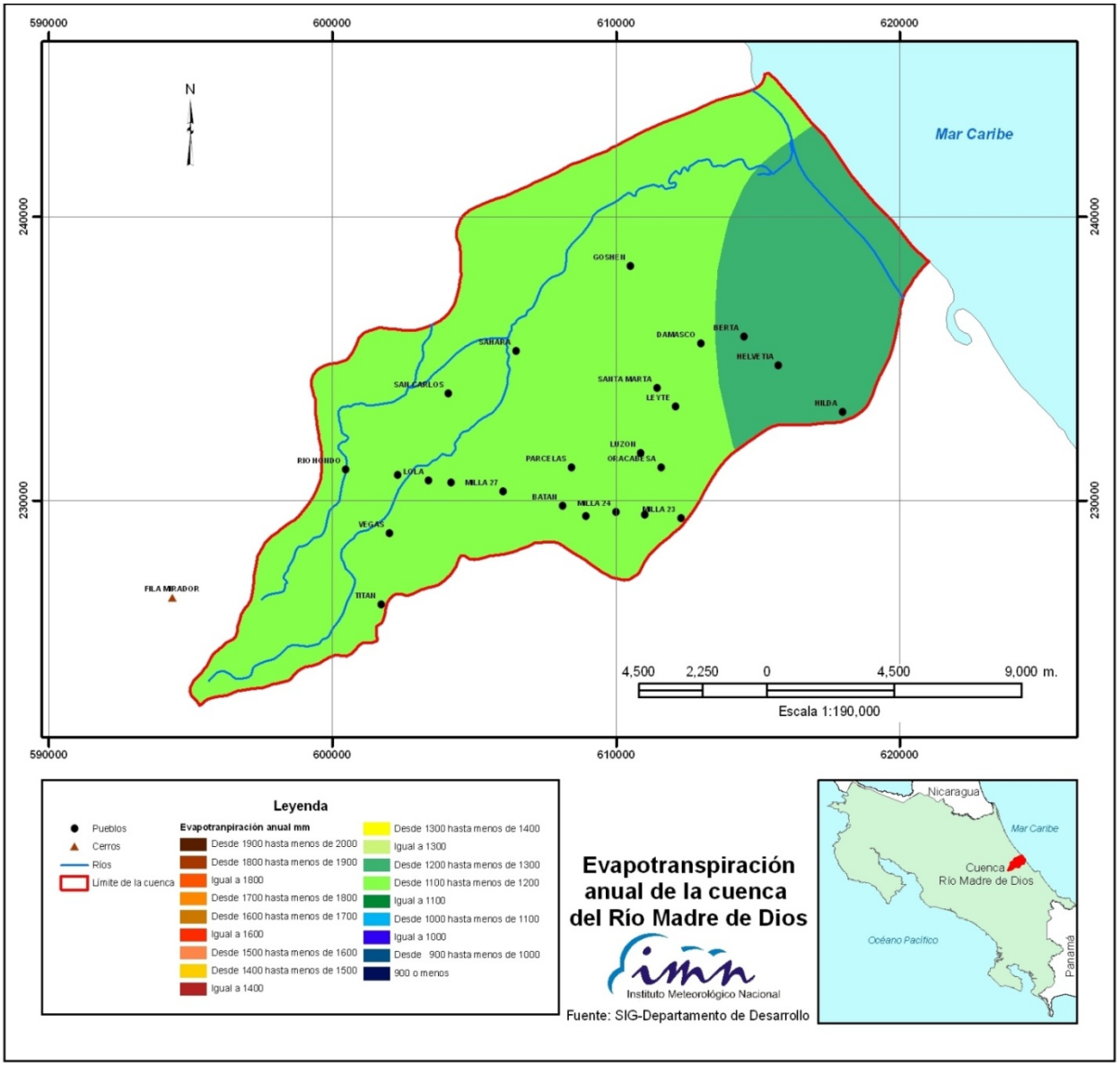
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 11. Isotermas

4.3. Evapotranspiración

La evapotranspiración anual se marca entre los 1.100 a 1.200 mm alrededor de toda la cuenca, en la parte alta y media con valores de iguales a 1.100 y 1.200 y en la parte baja con 1.200 mm.

En la Figura 12 se muestra el mapa de distribución de la evapotranspiración dentro de la cuenca en análisis.



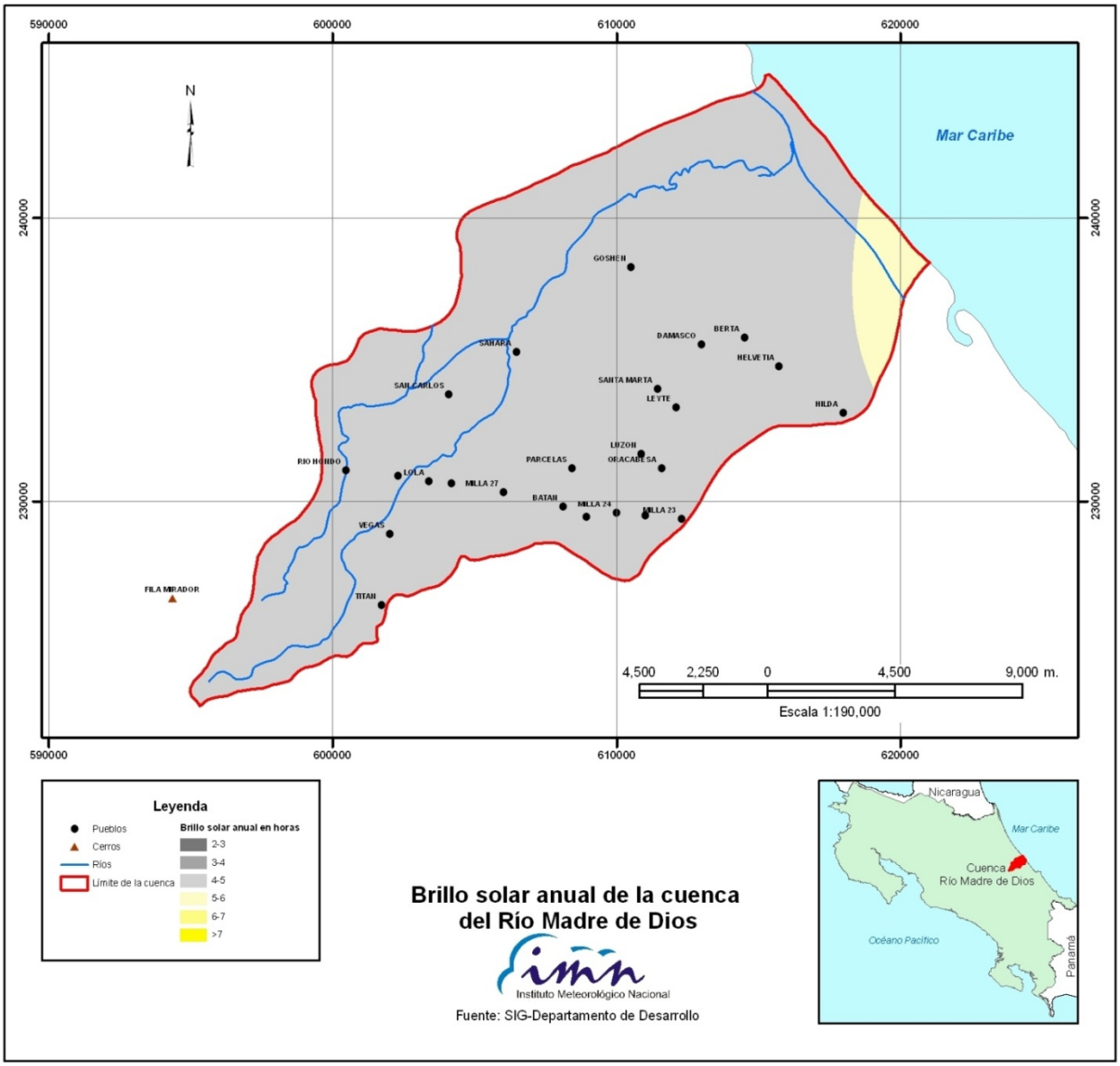
Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 12. Isolíneas de evapotranspiración

4.4. Brillo solar

El brillo solar promedio anual es de 4 a 6 horas, en la parte alta y media es de 4 a 5 horas, en la parte baja es de 5 a 6 horas.

En la Figura 13 se establece la distribución anual de las horas de brillo solar en la cuenca.



Fuente: Atlas Climatológico de Costa Rica. IMN, 2009

Figura 13. 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 384 hm^3/año.

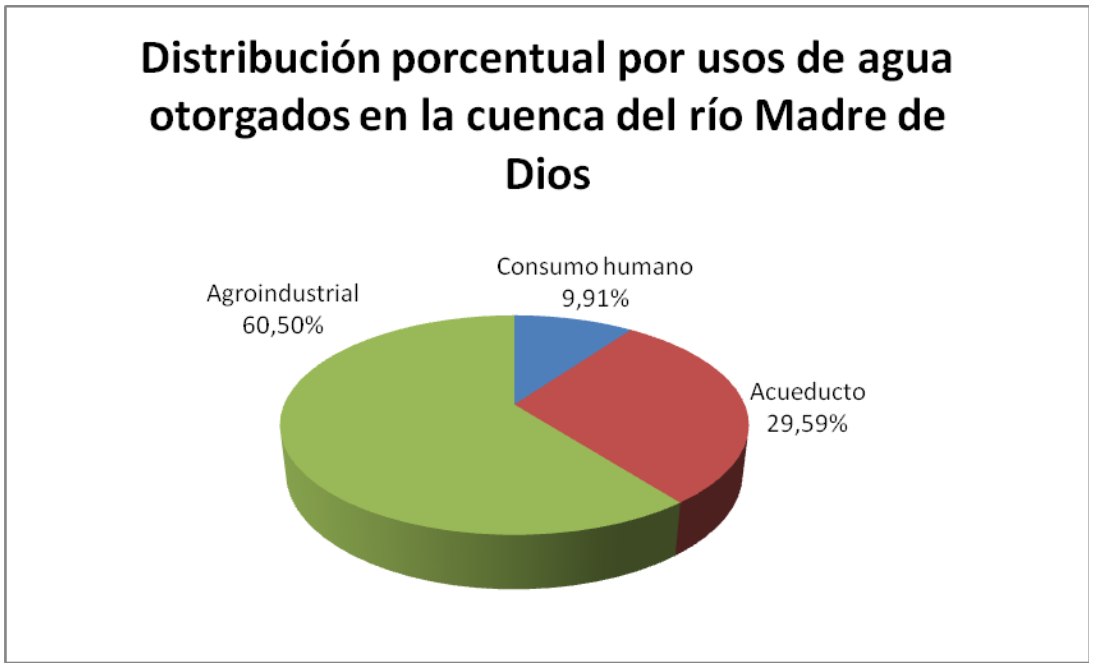
5.2. Demanda de agua

Los datos de caudal otorgado por uso se exponen en el Cuadro 4 y en la Figura 14 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	16,81	9,91%
Acueducto	50,20	29,59%
Agroindustrial	102,65	60,50%
Total	**169,66**	**100,00%**

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



Fuente: Departamento de Aguas-MINAET
Figura 14. Distribución por usos de los caudales otorgados