

# Y CUANDO DEJA DE LLOVER



## SEQUÍAS



La sequía es la deficiencia de precipitaciones en un periodo relativamente prolongado. Esta definición, muy general, debe precisarse para cada región geográfica en términos de cuál es el déficit de lluvias y el tiempo durante el que se prolonga. Se han identificado más de 150 definiciones de sequía (Valiente, 2001), que se pueden clasificar en cuatro grupos: meteorológica, hidrológica, agrícola y socioeconómica.

A pesar de que erróneamente la sequía se considera un evento poco común, es en realidad un fenómeno normal y recurrente del clima. Puede ocurrir en casi todas las zonas climáticas, con características variables de una región a otra. La sequía es una situación temporal y difiere de la aridez, que es una condición restringida a zonas de baja precipitación de carácter permanente. Los diferentes tipos de sequía son:

### SEQUÍA METEOROLÓGICA

Es una expresión de la disminución de la precipitación respecto a los valores medios durante un periodo determinado.

### SEQUÍA HIDROLÓGICA

Se refiere a una deficiencia en el caudal o volumen de agua superficial o subterránea en ríos, embalses, lagos, etc. Este tipo de sequía es precedido por la sequía meteorológica.

### SEQUÍA AGRÍCOLA

Se produce cuando no hay suficiente humedad en el suelo para permitir el desarrollo de un cultivo en cualquiera de sus fases de crecimiento. Como la cantidad de agua necesaria es diferente para cada cultivo, la sequía se establece, por lo tanto, para cada tipo de cultivo y región. Esta sequía ocurre poco tiempo después de la meteorológica.

### SEQUÍA SOCIOECONÓMICA

Ocurre cuando el agua disminuye hasta generar daños económicos o personales en la zona afectada por la escasez de lluvias. En general se presenta después de la agrícola, pero donde la agricultura y el pastoreo son muy importantes para la subsistencia de poblaciones la sequía agrícola marca por sí misma el comienzo de la socioeconómica.

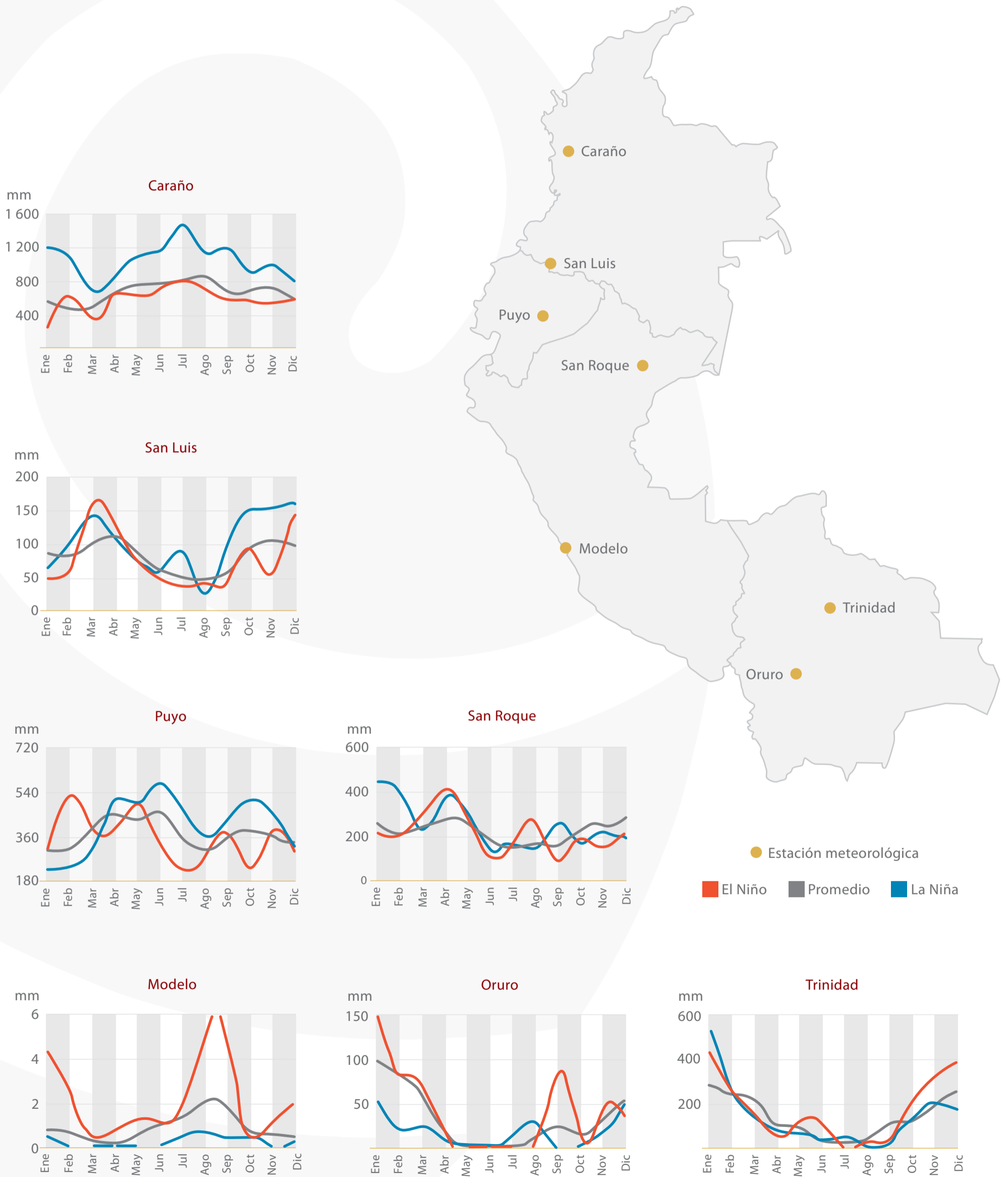
De acuerdo con la duración y la frecuencia se tienen sequías de tipo estacional, las cuales se presentan generalmente en las regiones tropicales: ocurren en áreas con una temporada seca bien definida que sigue a períodos de lluvia. Cada año se espera esta sequía debido al comportamiento climático en los patrones de circulación atmosférica y corresponde con la estación seca en cada país. Las sequías contingentes son aquellas donde hay ausencia de agua en un período que normalmente es de abundante abastecimiento, debido a la variabilidad, principalmente interanual (relacionada con los eventos El Niño y La Niña) en el comportamiento climático de las lluvias en una región y suceden durante períodos más o menos prolongados en los cuales las lluvias son consideradas menores de lo normal.

*La sequía es un periodo caracterizado por la falta o descenso de las precipitaciones, que tiene como consecuencia una alteración transitoria del régimen hídrico de las cuencas.*

*La sequía es una situación temporal y difiere de la aridez: esta última está restringida a zonas de baja precipitación y es una característica permanente del clima.*

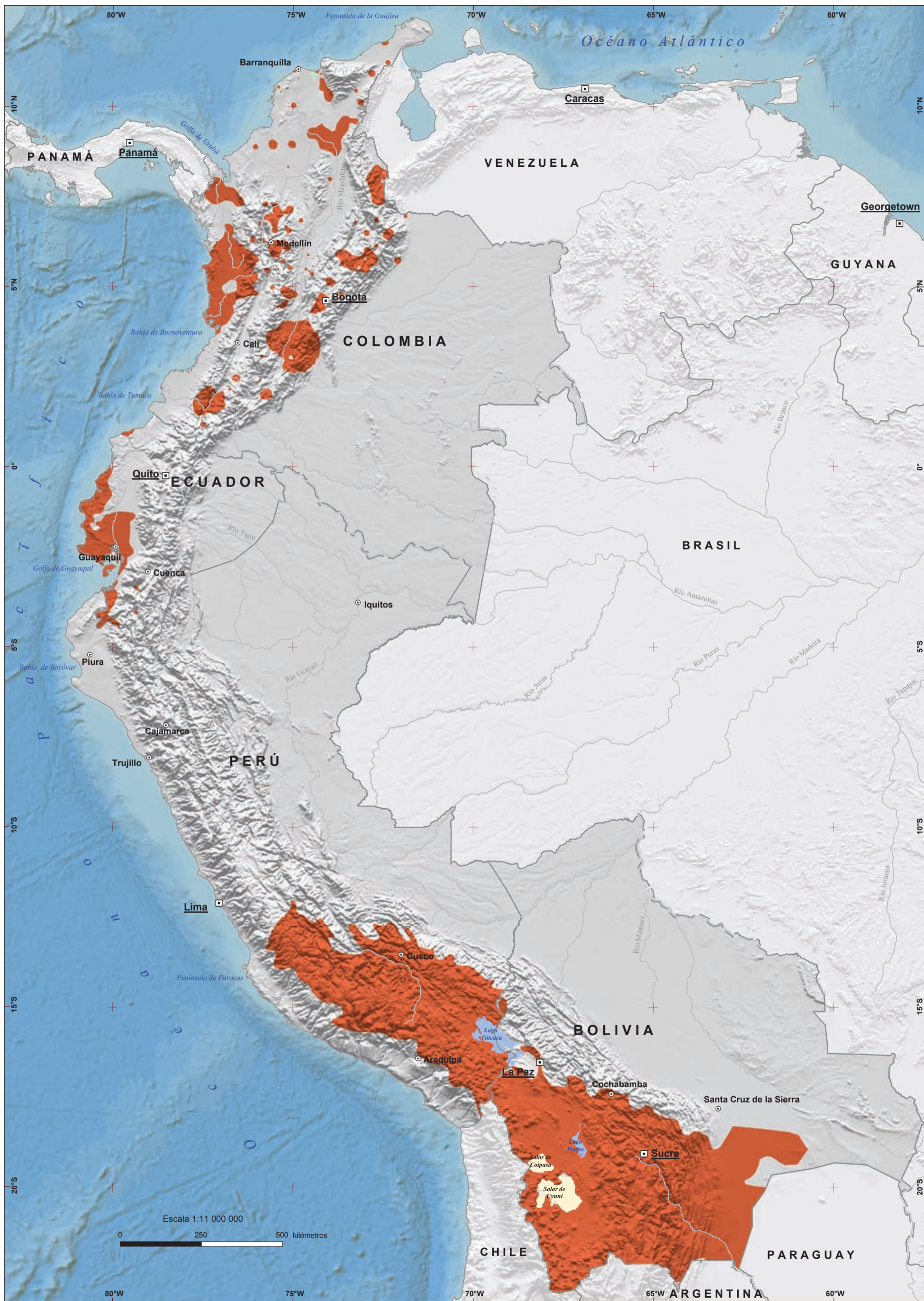
Texto en página 144.

Figura 4.9. Lluvia promedio mensual en diferentes zonas de la subregión



Fuente: SENAMHI-Bolivia, SEMANHI, Perú, INAMHI, Ecuador e IDEAM, Colombia, en colaboración con el CIIFEN (2009).

## 46. Zonas de mayor susceptibilidad a sequías



Elaborado por SENAHMI-Bolivia, IDEAM-Colombia, INAHMI-Ecuador, y SENAHMI-Perú en colaboración con el CIFEN (2008). Procesamiento cartográfico y de SIG, Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica, Datum WGS84.

- Zonas susceptibles a sequías
- Capital
- Ciudades principales

**En el Chocó biogeográfico, una de las zonas más húmedas del mundo, las lluvias pueden disminuir de 12 000 mm a 6 000 mm al año en periodos de sequía asociados, por ejemplo, con el fenómeno El Niño.**



## SUSCEPTIBILIDAD A SEQUÍAS

*La amenaza de sequía no es ajena a los territorios andinos, como el caso de Colombia, que a pesar de ocupar uno de los primeros lugares en el mundo en riqueza hídrica sufre episodios de ausencia o déficit de precipitaciones.*

*Otros fenómenos asociados con las sequías son: disminución del nivel de infiltración del agua, pérdida de caudal, percolación más profunda, mayor evapotranspiración, reducción de la biomasa derivada del estrés hídrico de las plantas, y menor recarga de acuíferos.*

La sequía es una amenaza porque el déficit de lluvias influye sobre múltiples aspectos ambientales, productivos, económicos y humanos en la región en que se presenta. Además, puede incrementar condiciones preexistentes como el déficit de agua para riego, consumo humano y otros usos debido a deforestación de las cuencas, que por sí misma genera déficit de caudales en los periodos estacionales secos. Si además la época de sequía está precedida por disminución de las precipitaciones durante las estaciones lluviosas, los efectos son mayores.

Las áreas de mayor susceptibilidad a sequías se concentran en Bolivia y sur del Perú. De 730 mil km<sup>2</sup> con mayor susceptibilidad, el 56% corresponde a Bolivia y el 27%, a Perú. Las sequías son frecuentes desde el suroriente de Bolivia, en la región de El Chaco y en todo el altiplano. En Perú predominan en la sierra sur y en el altiplano. En Ecuador se presentan en la costa del Pacífico y en Colombia en los valles interandinos, el Caribe y parte del Pacífico en el Chocó biogeográfico (Mapa 46), la mayoría de ellas asociadas con episodios de El Niño y La Niña.

Como toda sequía es relativa al promedio de lluvias en cada área geográfica, la amenaza debe ser analizada particularmente (Figura 4.9). En El Chaco boliviano, área relativamente seca, se ven amenazados los cultivos, el ganado y el abastecimiento de agua para consumo humano. En el altiplano de Bolivia-Perú y la sierra sur del Perú los pastos se secan, las cosechas se deterioran e incluso se pierden y el ganado sufre de sed e incluso muere. En Ecuador se afectan cultivos de arroz, banano, sandía y palma africana, entre otros. En Colombia históricamente también son afectados los cultivos, el abastecimiento de agua, la producción energética y la ganadería, mientras que en el Pacífico, en particular en el Chocó biogeográfico, entre los impactos está la disminución de caudales que afecta la navegación fluvial, casi único medio de transporte en la zona.

Además de pérdidas agropecuarias, sobrecostos de producción por bombeo de aguas subterráneas o disposición de reservorios temporales, la salud humana es amenazada por diversas enfermedades debido al consumo de aguas empozadas o contaminadas y existe la probabilidad de hambrunas. En muchos casos las sequías prolongadas generan migración de población humana. Otros sectores productivos (diferentes al agropecuario) se ven amenazados cuando disminuye el volumen de agua en los embalses y la generación de energía se restringe hasta el nivel en que se requiere realizar racionamientos que afectan todas las cadenas productivas y de comercialización de productos.

Por último, durante las sequías aumenta la radiación solar sobre el suelo y la vegetación y disminuye la nubosidad por lo que, asociada con la sequía, la probabilidad de heladas aumenta en las noches, a la vez que se presentan condiciones favorables para la quema de pastizales y los incendios forestales. Cuando la sequía es extrema y hay olas de calor, la salud humana puede estar tan comprometida que se presentan muertes, especialmente de niños y adultos mayores.

En la Figura 4.9 (pág. 142) se ilustra el régimen mensual de lluvias en diferentes zonas de la subregión. En algunas regiones de la Comunidad Andina las sequías se intensifican durante episodios de El Niño o La Niña, según cada uno de ellos implique disminución de las lluvias con respecto al valor promedio.

## EXPOSICIÓN A SEQUÍAS

### POBLACIÓN

La población que habita las áreas agropecuarias expuestas a sequías suma 17,2 millones (Mapa 47), que corresponde a cerca del 19% de los habitantes de la subregión. Esta población expuesta representa cerca del 34% de la población de Ecuador, el 19% de Bolivia y de Colombia y el 10% de Perú (Tabla 4.6). La población está expuesta a las sequías de manera directa e indirecta. El déficit de agua afecta los cultivos a tal punto que pueden perderse las cosechas, lo que genera hambre y migraciones, especialmente en las poblaciones rurales altamente dependientes de los productos de la tierra.

Tabla 4.6. Población expuesta a sequías

País	Población total	Población expuesta	%
Bolivia	9 427 218	1 819 000	19
Colombia	42 888 592	8 235 000	19
Ecuador	13 215 089	4 547 000	34
Perú	27 254 111	2 616 000	10
<b>Comunidad Andina</b>	<b>92 785 010</b>	<b>17 217 000</b>	<b>19</b>

Fuente: Elaborado a partir de los mapas 46 y 7. Ver Memoria Técnica.

### SECTOR AGROPECUARIO

Cerca del 25% del total de áreas agrícolas y pecuarias están expuestas a sequías. Éstas representan el 47% de las áreas agropecuarias de Perú; el 32%, de Bolivia; el 20%, de Ecuador y el 11%, de Colombia (Tabla 4.7). Los cultivos, la ganadería y la piscicultura están expuestos en diferente medida según la intensidad y duración de cada sequía. Las tierras se resecan, se pierden cosechas y semillas, o las cosechas son pobres. Los pastizales secos no proporcionan la nutrición suficiente a los hatos ganaderos, lo que ocasiona desnutrición y muerte de ganado, déficit de productos cárnicos y lácteos y mala calidad de lanas y cueros.

Los ecosistemas naturales expuestos a las sequías prolongadas se retraen y sus territorios empiezan a ser ocupados por especies resistentes al déficit de agua, por dunas de arena, playas sin vegetación y salares. La recuperación de estos ecosistemas puede tardar muchos años. Los cultivos y ganados con mayor exposición están localizados en la región de la frontera agrícola en El Chaco boliviano, en el sur de la sierra peruana y en el altiplano compartido por Perú y Bolivia (Mapa 48).

Tabla 4.7. Superficie agropecuaria expuesta a sequías

País	Kilómetros cuadrados		%
	Área total	Área expuesta	
Bolivia	268 954	88 000	33
Colombia	533 431	59 000	11
Ecuador	115 342	24 000	21
Perú	256 118	120 000	47
<b>Comunidad Andina</b>	<b>1 173 845</b>	<b>291 000</b>	<b>25</b>

Fuente: Elaborado a partir de los mapas 46 y 8. Ver Memoria Técnica.

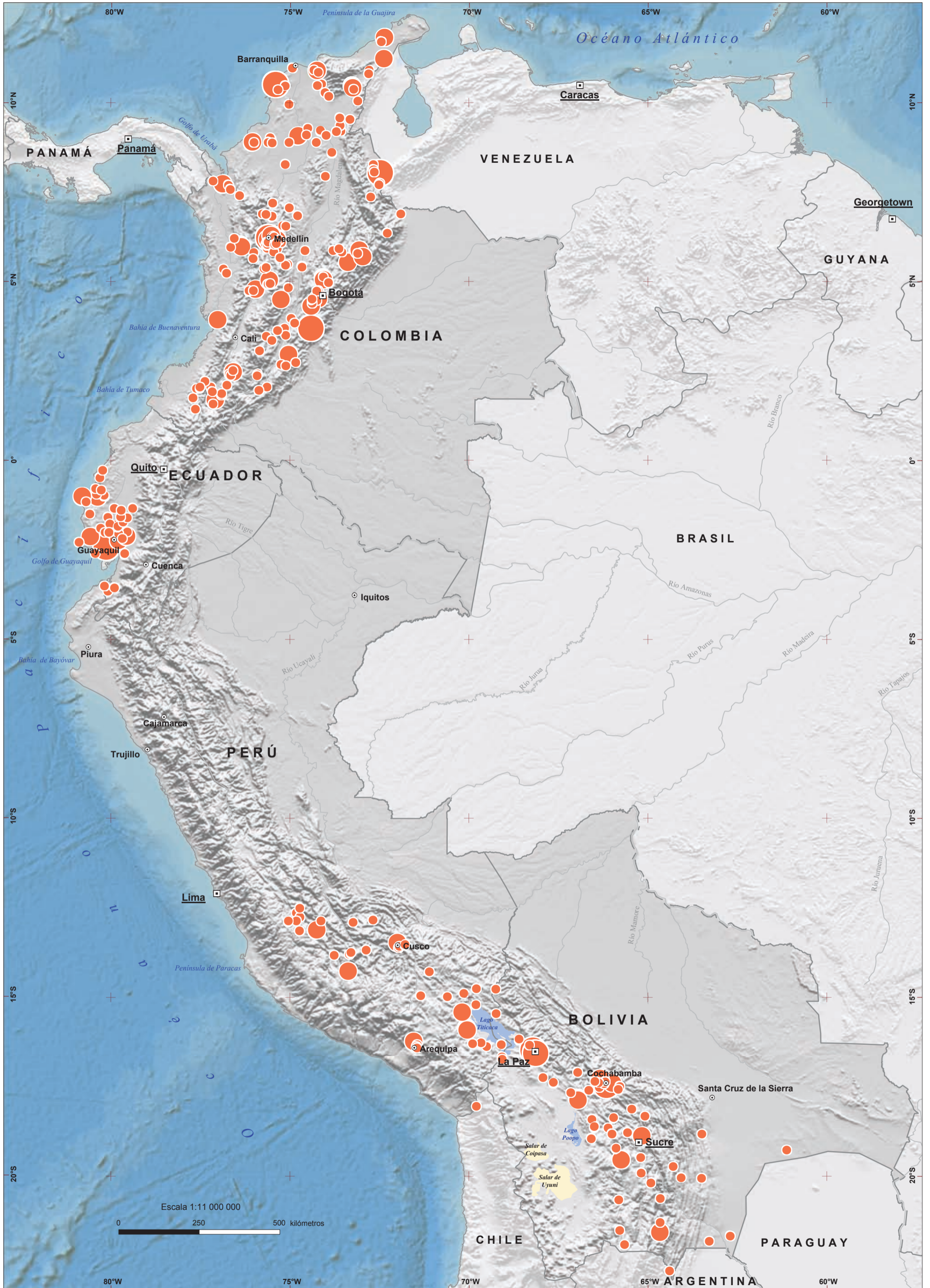
### OTROS SECTORES

Otros sectores expuestos a la sequía son el energético, el de agua potable, la industria y el comercio. El déficit de precipitaciones disminuye el nivel de los caudales, embalses y lagos de tal manera que se ven comprometidos los sistemas de captación y distribución de agua potable, y se ve expuesta la capacidad de generación hidroeléctrica, y por lo tanto el sector industrial que la utiliza. Este conjunto de exposiciones afecta otros sectores como el turismo y el comercio y, por supuesto, los índices en el costo de vida.

En la subregión andina cerca de 16 millones de personas están expuestas a las sequías. El 47% de las áreas agropecuarias de Perú y el 32% de Bolivia también lo están.

El sector energético es altamente vulnerable a la sequía, debido a que el 55% de la energía eléctrica depende de la captación de agua para el abastecimiento de los embalses y la generación de energía eléctrica. Cuando se presenta el fenómeno se afectan la producción, el desarrollo y las actividades normales de las poblaciones.

## 47. Población expuesta a sequías, 2001- 2005



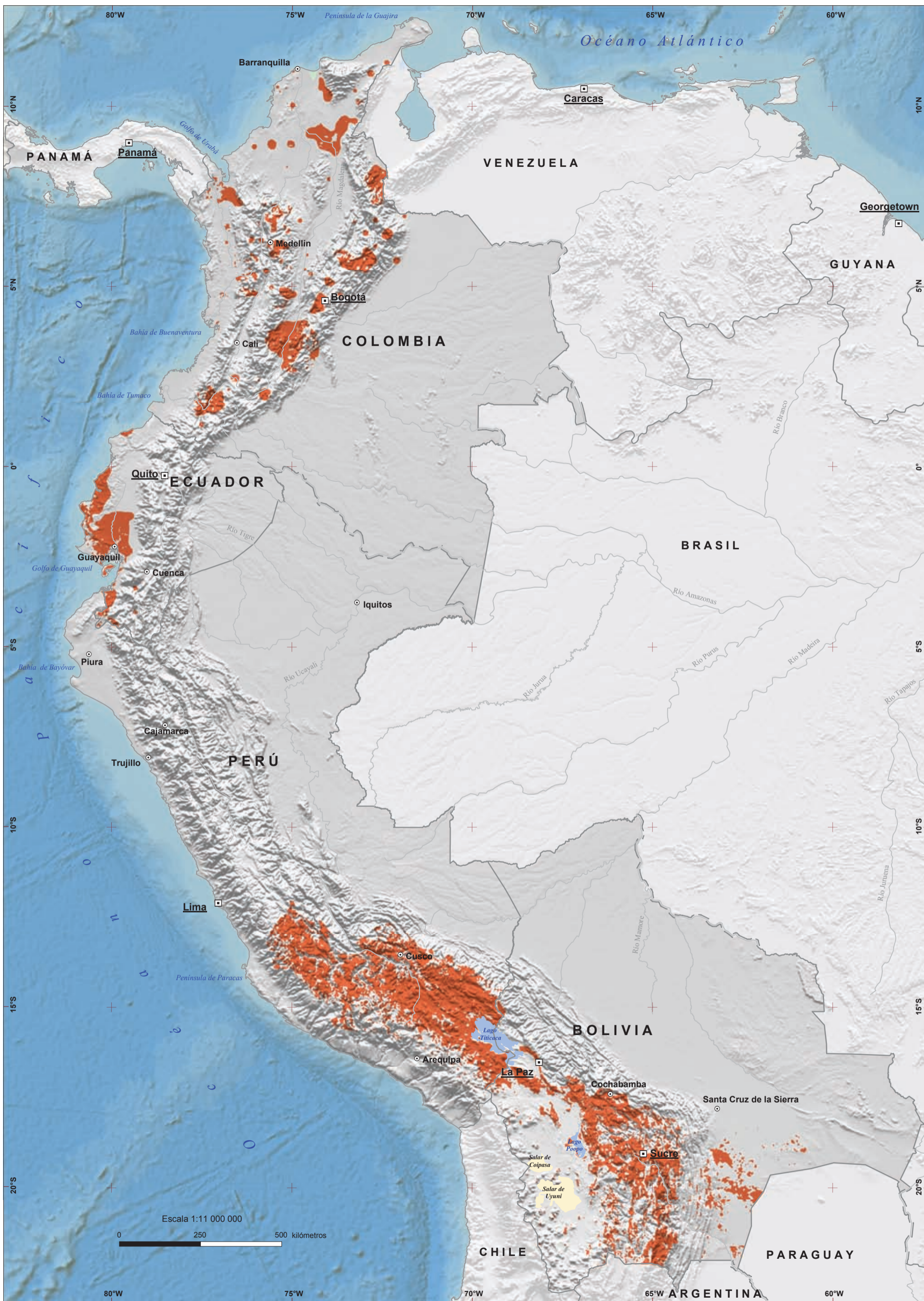
Número de habitantes

- 20 000 a 100 000
- 100 000 a 500 000
- Más de 500 000

- Capital
- Ciudades principales

**La población expuesta sufre los efectos de la sequía por déficit de alimentos, pérdida de hatos ganaderos, disminución de reservas de agua potable, incremento de quemas de pastizales e incendios forestales y disminución de la capacidad de generación de energía hidroeléctrica.**

## 48. Áreas de uso agropecuario expuestas a sequías



Elaboración propia. Procesamiento cartográfico y de SIG, Corporación OSSO, 2009. Proyección: Geográfica, Datum WGS84

- Zonas expuestas a sequías
- Capital
- Ciudades principales

**Las áreas expuestas a sequías son 87 mil kilómetros cuadrados en Bolivia, 58 mil km<sup>2</sup> en Colombia, 24 mil km<sup>2</sup> en Ecuador y 120 mil km<sup>2</sup> en Perú.**



## PÉRDIDAS HISTÓRICAS

**D**e acuerdo con EmDat (2009) las sequías más graves ocurridas en el territorio andino entre 1983 y 2002 dejaron cerca de siete millones de afectados, de los cuales Bolivia y Perú reportan la mayor cantidad: cerca de 3,5 millones en Bolivia y 3,2 millones en Perú.

Algunas sequías ocurren durante El Niño; tal es el caso de las registradas en Bolivia, Colombia y Perú en 1982-1983 y 1997-1998, aunque es importante aclarar que El Niño no es condición necesaria ni suficiente para su ocurrencia, ni tampoco la intensidad, extensión y persistencia de la sequía están relacionadas con la intensidad del evento.

En Perú y Bolivia una de las sequías más fuertes fue la de 1982-1983. En Perú afectó los departamentos localizados en el altiplano, principalmente Puno, con cuantiosas pérdidas en cultivos y disminución de los rendimientos agrícolas y pecuarios (CMRRD, 2004). En Bolivia afectó a cerca de 1,6 millones de habitantes, principalmente del altiplano, y del sector agropecuario fue afectado el 27% de la población de ovinos y el 32% de camélidos (Bohrt, J., 1985).

Para Colombia, una de las sequías de mayor impacto fue la de 1991-1992, cuando el déficit de lluvias fue de tal magnitud que se impusieron racionamientos de energía eléctrica en todo el país y de agua en muchos municipios afectados. Durante los años 1977, 1983 y 1998, en los que también se presentó el fenómeno El Niño, se tiene registro de reducción del caudal de los ríos Atrato y San Juan, en el Chocó biogeográfico, lo cual afectó la movilización de las poblaciones dependientes de la navegación fluvial.

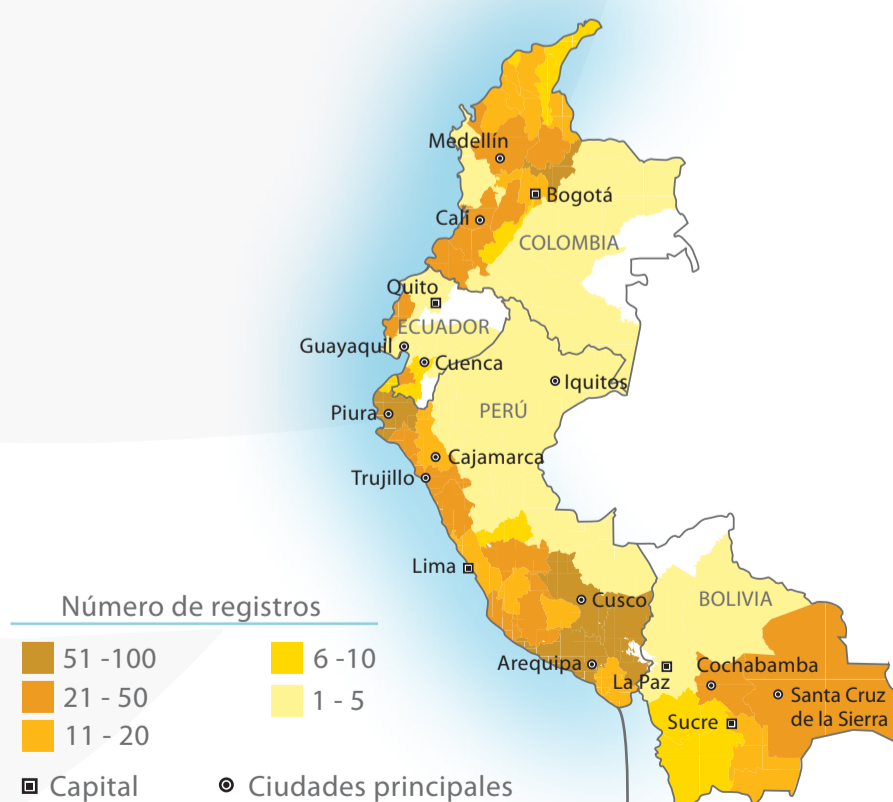
En Ecuador las sequías más graves se han presentado en la costa y han afectado especialmente los cultivos de ciclo corto que dependen de las lluvias que se presentan de forma recurrente a inicios de año. En 1997 tuvo lugar una de las más fuertes, que dejó 34 mil personas afectadas, según cifras de EmDat.

En la Figura 4.10 se muestra el número de registros de pérdidas asociadas con sequías por departamento en Bolivia, Colombia y Perú y por provincia en Ecuador.

*Ente 1983 y 2002 siete millones de habitantes de la subregión andina fueron afectados por sequías.*

*Entre 1970 y 2007 se han catalogado 1200 registros de sequías con pérdidas, de los cuales 585 corresponden a Perú; 406, a Colombia; 118, a Bolivia y 101, a Ecuador.*

*Figura 4.10. Registros de sequías con pérdidas asociadas, 1970 - 2007*



Fuente: EPN (2008), ITDG (2008), OSC (2008) y OSSO-EAFIT (2008). Bases de desastres, DesInventar.

