

CAPITULO VII: RÉGIMEN DE CAUDALES

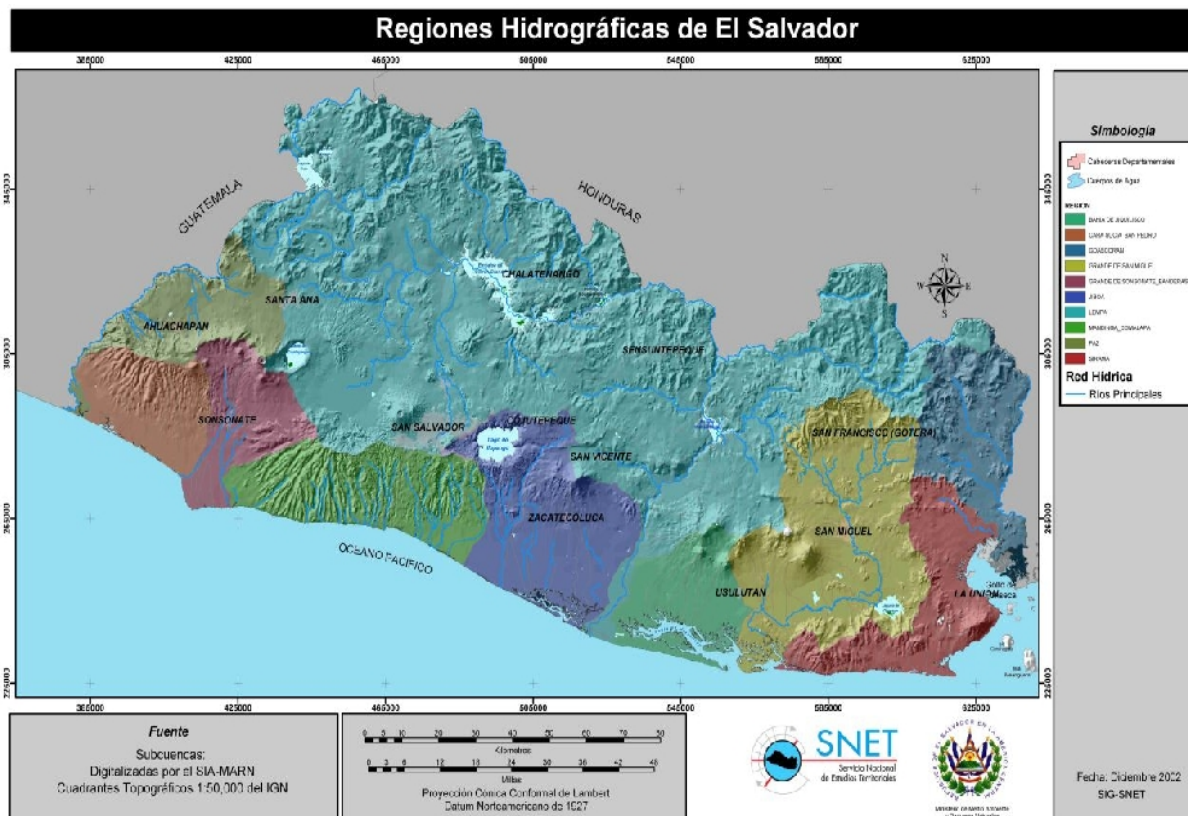
7.1. Regionalización hidrográfica.

En El Salvador existen 360 ríos, en su mayoría cortos y torrentosos, la mayor parte de pequeño caudal, inferior a un metro cúbico por segundo, siendo algunos de ellos intermitentes (estacionales). El río Lempa es el de mayor importancia, su cuenca es compartida con Guatemala y Honduras y tiene un área de 18,240 km²; correspondiendo al 48.6 por ciento del territorio nacional.

Considerando, que en El Salvador se observa en el transcurso del año una época lluviosa, de mayo a octubre, y una época seca de noviembre a abril, el comportamiento de caudales o su régimen muestra un período con valores muy bajos durante casi seis meses desde que la época lluviosa entra en transición a la época seca. También existe una reducción, a veces, significativa en el período canicular de julio y agosto, cuando las sequías meteorológicas son fuertes con 15 ó hasta 30 días sin lluvias, y valores altos entre agosto a octubre, asociadas en muchos casos a temporales, las cuales, inclusive provocan grandes inundaciones en las desembocaduras de estos en el mar, impactando en la pérdida de vidas humanas, pérdidas materiales y retroceso en el desarrollo social y económico del país.

Se debe destacar que la mayoría de la población rural utiliza agua para consumo directamente desde los afluentes, además del uso en la explotación de diversos sectores económicos del país y por ende la falta del vital líquido o el exceso resulta de mucha importancia.

El déficit en los niveles de los ríos en períodos de sequía o el exceso y la alta vulnerabilidad a inundaciones ha provocado migraciones de la población hacia la zona urbana de las ciudades por lo que el tema de un manejo adecuado, ordenado y sostenible del recurso hídrico se ha vuelto imperativo.



Mapa 7.1 a: Regiones hidrográficas, fuente SNET.

Según el Plan Maestro Hídrico de 1982 (PNUD, 1982), se han establecido 10 regiones hidrográficas, Mapa 7.1 a, de estudios realizados en los años 60 ó 70, mostrando para cada cuenca un color diferente y para diferenciarlas entre si también se le divide por el alfabeto, Mapa 7.1 b.

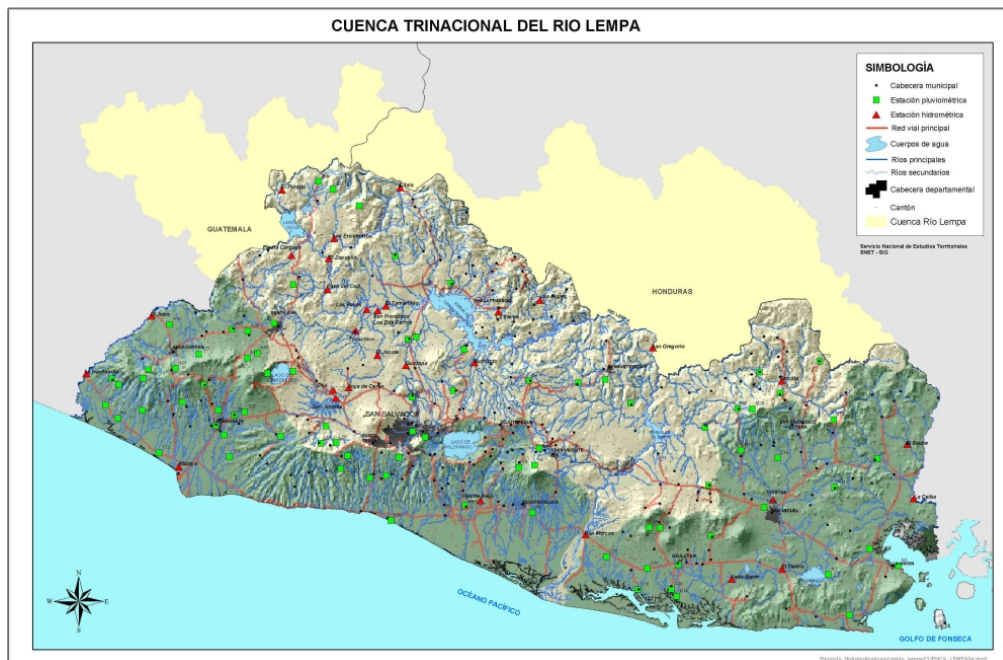
La región A, la más grande, es la del río Lempa (mapa 7.2), cuya parte alta de la cuenca cubre territorio de Honduras y Guatemala, en total son 18,246 Km², casi un 49 % del territorio nacional, dentro de la cuenca están núcleos poblacionales importantes como el de las áreas metropolitanas de San Salvador y Santa Ana.



Mapa que representa las Regiones Hidrográficas de El Salvador.

Mapa 7.1b: Regiones hidrográficas, fuente SNET

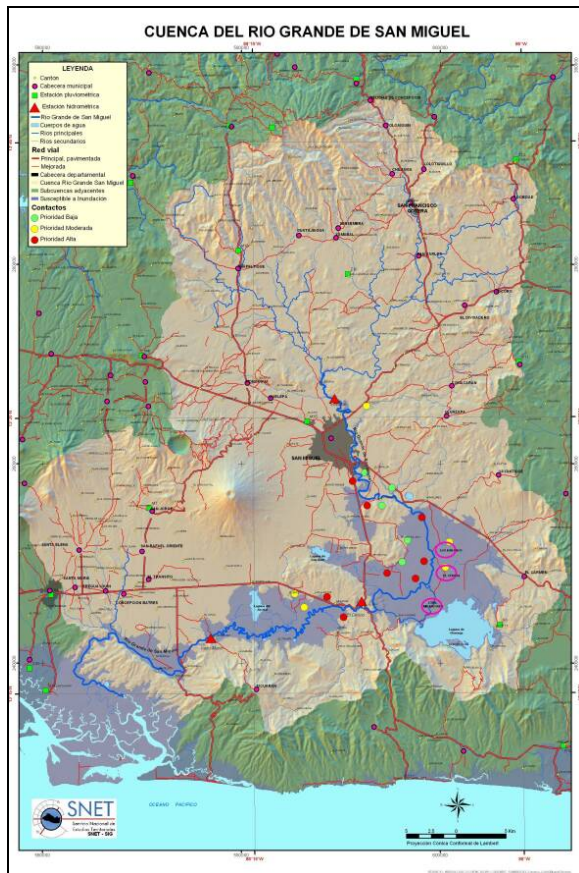
La región B del río Paz, fronterizo con Guatemala (mapa 7.3 Apéndice B), cubre alrededor de 2,112 Km². En la Región C (mapa 7.4 Apéndice B) Río Cara Sucia-San Pedro, pequeñas cuencas que drenan desde las montañas de Tacuba y el Volcán de Santa Ana hacia el Océano Pacífico, con área de 659 Km². La Región D, Río Banderas y Grande de Sonsonate se localiza en el occidente del país en la cadena volcánica Apaneca-Ilamatepec, con área de 875 Km² (mapa 7.5 Apéndice B), dichos ríos y sus quebradas desembocan al océano pacífico vecino.



Mapa 7.2: Región A: Río Lempa, fuente SNET.

La Región E la componen pequeñas cuencas desde la Cordillera Volcánica del Bálsamo hacia la costa pacífica (mapa 7.6 Apéndice B), con un área de 1,146 Km². La región F la constituyen los ríos Guayabo, Comalapa y Tihuapa (mapa 7.7 Apéndice B), en la parte central del país, todos desembocan en el océano Pacífico, ocupan un área de 1,717 Km².

La Región G en la zona costera del oriente del país la componen la Bahía y la Península de San Juan del Gozo, mapa 7.8 Apéndice B; sin embargo, para fines del estudio hidrológico, se analizan 704 Km², que es el área que corresponde a la parte continental.



Mapa 7.9: Región H: Río Grande de San Miguel, fuente SNET.

La región H comprende la cuenca del Río Grande de San Miguel (mapa 7.9), tiene un área de 2,250 Km², que representa el 11% del territorio nacional y está localizada en los departamentos de San Miguel, Morazán y Usulután.

La región I comprende las pequeñas cuencas entre las montañas de Jucuarán-Conchagua y el océano Pacífico (mapa 7.10 Apéndice B), con un área de 804 Km², que representa el 4% del territorio nacional y se localiza en el de los departamentos de San Miguel y La Unión.

La región J comprende las cuencas del río Goascorán y Sirama en el oriente del país, fronterizo con Honduras, con un área total de drenaje de 3047 Km² (mapa 7.11 Apéndice B), de los cuales 1315 Km² quedan en área salvadoreña representando el 6% del territorio nacional. Administrativamente la región se ubica en los departamentos de la Unión y Morazán, en El Salvador y los del Valle y la Paz, en Honduras.

En su gran mayoría los ríos del país poseen drenaje tipo dendrítico, con un proceso geomórfico de erosión fluvial que se tipifica por la densidad de drenaje, la frecuencia de corrientes y la corta longitud promedio de los flujos superficiales.

Incluyendo los pequeños ríos, se dice que el país drena por medio de un total 590 ríos y riachuelos; resumiendo, por la extensión de la cuenca y de sus caudales, los ríos podemos clasificarlos en tres grandes grupos: El río Lempa y sus afluentes, tres ríos de caudales y longitudes medias como son el río Grande de San Miguel y los fronterizos Paz y Goascorán, con sus afluentes y el último grupo donde se ubican los ríos cortos con desembocadura directa al mar.

Partiendo de esta división el 50% de territorio nacional es drenado por medio del Lempa, el 22% por medios de los ríos considerados de tamaño medio y el 28% por los ríos costeros, caracterizándose estos últimos por su corto recorrido de 10 a 30 km.

Del mismo estudio del PNUD de los mapas de isoyetas de precipitación promedio anual, se encontró por polígonos de Thiesen como una lluvia media a nivel nacional de 1840 mm y la distribución por regiones hidrográficas resulta en que la región de mayor precipitación es la D ya que en ellas las precipitaciones de los volcanes de Santa Ana e Izalco inciden enormemente. Las regiones de más baja precipitación son las B y H, por el efecto de la Canícula sobre esas regiones. Además, en ciertas zonas se puede constatar que la cantidad y frecuencia de las lluvias es mayor al lado de barlovento relacionado al flujo de viento local como la brisa marina de las barreras de las montañas. Tal es el caso de los volcanes de Santa Ana, Izalco, San Vicente y las zonas montañosas de Apaneca, Jucuarán y Teotepeque.

En lo referente a los máximos, se encontró las zonas más lluviosas del país al occidente en el volcán de Santa Ana con 2800 mm y en la zona Norte fronteriza con Honduras en Perquín y Galera con casi 2500 milímetros anuales.

7.2. Recursos superficiales.

Se estima que desde El Salvador fluye superficialmente hacia el océano un volumen medio de $17,800 \times 10^6 \text{ m}^3$, la mayor parte, unos $15,000 \times 10^6 \text{ m}^3$ escurren durante la época lluviosa y del volumen anual el 63% se desaloja por el río Lempa, con caudal medio anual de $357 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Las características del escurrimiento en el país varían principalmente por el tipo de suelo según la geología que dieron origen a estas tierras, la mayoría de las cuencas altas que inician desde la zona norte o es frontera con Honduras se basan en suelos consolidados impermeables tipo lavas andesíticas y basálticas, riolitas andesíticas y piroclásticos que provocan baja infiltración y máximo escurrimiento representando casi el 60% del territorio.

En algunos valles de la cadena volcánica y llanura costera se considera con buen potencial de infiltración, con coeficientes de infiltración del 20%, los cuales representan el 20% del territorio, constituidos por elementos aluviales donde existe un potencial agrícola grande, de hecho las zonas de las principales desembocaduras de los ríos Lempa, Paz, Grande de San Miguel y Goascorán, regiones hidrográficas A, B, H y J, respectivamente, son zonas inundables.

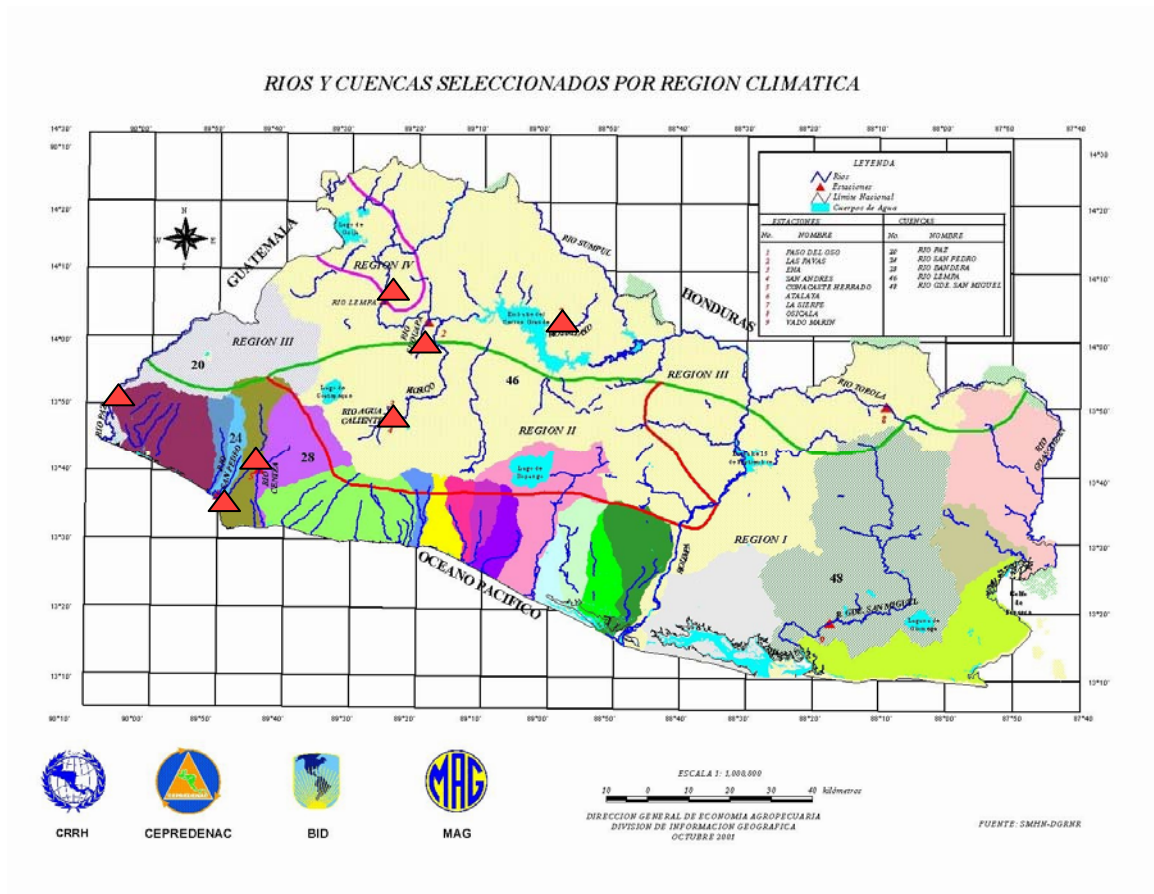
Las zonas de máximo potencial de infiltración y mínima esorrentía la representan los volcanes jóvenes de la cordillera sur o costera, tales como el volcán de Santa Ana, San Salvador, San Vicente, San Miguel, siendo áreas de excelente recarga para los acuíferos de la zona baja. Están formados por lavas andesíticas-basálticas, corrientes basálticas fisuradas y baja consolidación, con coeficientes de infiltración de 40%.

7.3 Régimen de los caudales.

De la red de estaciones hidrológicas, fueron seleccionadas siete, según el cuadro 7.1, en algunos casos tienen datos rellenos con el valor promedio y antes han sido utilizadas en otros estudios como el de “Mejoramiento de la Capacidad Técnica para Mitigar los efectos de Futuros Eventos de la Variabilidad Climática, (El Niño 1997-1998)”, CRRH 2000.

Estación	Río	Región climática	Lat. N.	Long. O.	Elevación (msnm)
Atalaya	San Pedro	I (occidente)	13° 37'	89° 50'	3
Conacaste Herrado	Ceniza	I (occidente)	13° 40'	89° 44'	149
Hachadura	Paz	I (occidente)	13° 51'	90° 05'	30
San Andrés	Sucio	II (centro)	14° 48'	89° 24'	441
La Sierpe	Tamulasco	III (centro)	14° 02'	88° 57'	344
Las Pavas	Suquiapa	III (centro)	14° 02'	89° 18'	265
Paso del oso	Lempa	III (occidente)	14° 06'	89° 25'	295

Cuadro 7.1: Red de estaciones hidrológicas.



Mapa 7.12: Ubicación de la estaciones hidrométricas seleccionadas, fuente SNET.

A continuación se muestran los diagramas fase-espacio, $Q(t)$ en el eje “x” y $Q(t+12)$ en el eje “y”. Estas sirven para buscar los patrones estacionales de largo período por cada año, figuras de la izquierda y también se adjunta a la derecha las figuras del caudal acumulado anual.

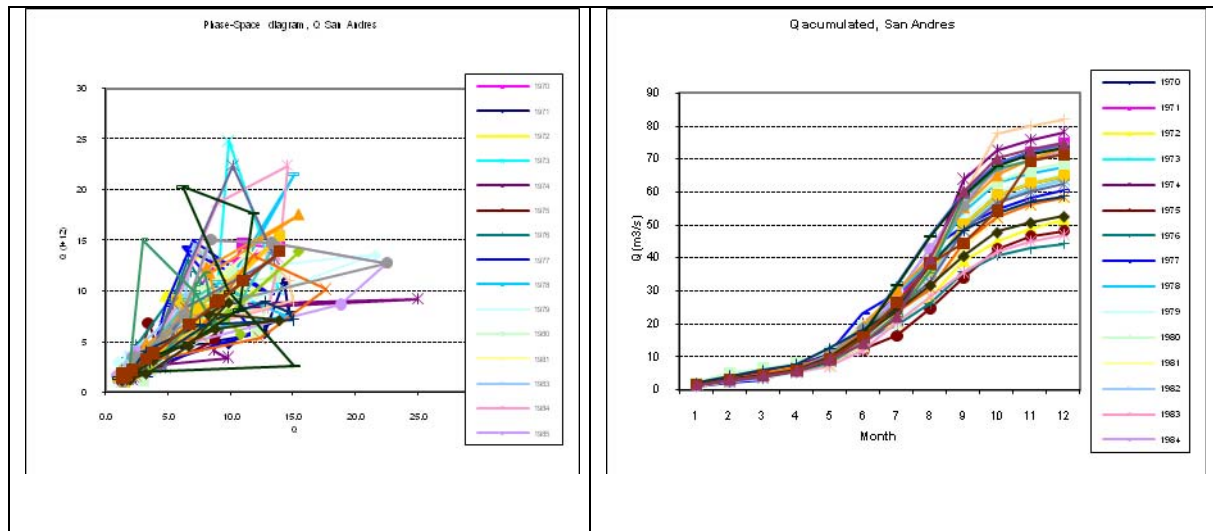


Figura 7.1: Diagramas fase-espacio y caudal acumulado, San Andrés.

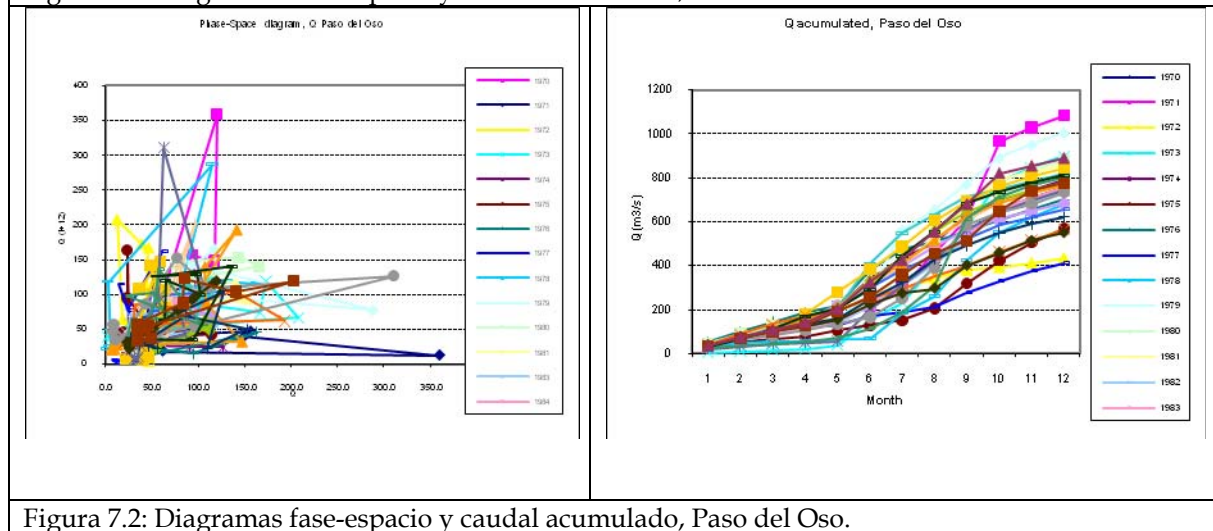


Figura 7.2: Diagramas fase-espacio y caudal acumulado, Paso del Oso.