

# Ritmos pluviométricos y contrastes climáticos en la provincia de Loja

De lo alto hacia lo bajo, del frío hacia el calor, de la humedad hacia la sequedad; una frontera climática.

## 1. Posición y relieve, una frontera climática

Debe considerarse a la provincia de Loja como un Sahel, es decir un borde, un escalón, una transición hacia el desierto costero del Norte del Perú. Son justamente estas imágenes "sahelianas" las que deberíamos traer hasta aquí para evocar los paisajes del sur lojano, imágenes tan características y ya descritas para otras regiones americanas o de otros continentes, tales como las de la ganadería extensiva bajo bosque o la del cultivo de decrecida en los lechos de los ríos<sup>1</sup>. Los principales desagüaderos, el Río Puyango y el Río Chira, se dirigen hacia Tumbes y Piura; la comisión mixta ecuatoriano-peruana quería utilizar sus aportes para la irrigación reforzando así el papel de reserva de agua que juegan los relieves lojanos en relación con los valles bajos.

Los Andes no poseen aquí la misma estructura ya conocida en el centro y norte del país. La Cordillera Occidental se estrecha y diverge bajando hacia el suroeste mientras que la Cordillera Oriental mantiene su aspecto y dirección norte-sur, al igual que en la parte central del Ecuador; es, sin embargo, menos ancha y menos alta que en otros lugares. Al este de la ciudad de Loja y al sur de Yangana no alcanza los 3.000 m.s.n.m. *En general los relieves bajan regularmente de este a oeste* (ver el cargón orográfico de la provincia de Loja - figura No. 1).

La red hidrográfica marca las grandes direcciones de ruptura. Estas son ortogonales (SE-NE/NE-SO) y determinan varias cuencas profundamente encañonadas con la excepción del eje Saraguro-Loja, de orientación norte-sur, paralelo a la Cordillera Oriental. Los relieves aparecen co-

1 Le Ricollais - ORSTOM - DAKAR - PARIS. Cl. Collin Delavaud - Les régions cotières du Pérou Septentrional 1968.

11 JUL. 1985

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire<sup>39</sup>

N° : 17.863ea 1

Cote : B

mo numerosas barreras o escalones sucesivos que se oponen a las penetraciones de aire húmedo provenientes del Océano Pacífico o de la cuenca amazónica y evidencian la posición de frontera que ocupa la provincia de Loja entre estos dos conjuntos climáticos.

## 2. Ritmos pluviométricos anuales

Hemos representado en las figuras 2, 3, 4 y 5 las precipitaciones mensuales promedias de las estaciones agrupándolas por familia de formas según 4 modelos dominantes<sup>2</sup>.

Todas estas estaciones, a excepción de Las Juntas (figura No. 5) están marcadas por un máximo de precipitación a principios del año con un reinicio más o menos marcado a partir del mes de octubre. Las diferencias existentes entre ellas se refieren en primer lugar a la importancia del máximo con relación al total anual y en segundo lugar a los valores de las precipitaciones. En el transcurso de los llamados meses de verano (junio, julio y agosto) ocurre una nueva diferencia: dichos meses pueden ser totalmente secos con valores próximos o iguales a 0 mm., o reflejan una estabilidad de las precipitaciones cercana a los valores del promedio mensual anual, o incluso acusan una fuerte reanudación en julio.

Estas observaciones nos remiten a los mayores tipos pluviométricos encontrados en el territorio ecuatoriano y así definidos<sup>3</sup>:

- un solo máximo, a principios del año: tipo Costa, o Pacífico
- Dos máximos, uno al final y otro a principios del año: tipo Sierra, o propiamente ecuatorial, encontrado en el Ecuador únicamente en Los Andes.
- un máximo a mediados del año: tipo Oriente, o amazónico.

La estación de Las Juntas (figura No. 5) se aproxima al *tipo amazónico* con su máximo en junio-julio y su mínimo al final del año. Está ubicada en el eje de la fractura Santiago-Jimbilla que al abrir la cordillera oriental en dirección NE-SO, permite el paso del Río Zamora y la entrada de la humedad amazónica sin que antes haya existido una descarga oro-

2 Una reflexión basada únicamente en los totales anuales no sólo es insuficiente sino también muy arriesgada. A altitud comparable, Loja, Cariamanga y Celica reciben 871 mm., 1.175 mm. y 1.247 mm., Loja cuenta con 0 a 3 meses secos, Cariamanga con 4 meses secos y Celica con 6 a 7 meses secos. En Loja el déficit es de 20 mm., en Cariamanga de 190 mm. y en Celica de 294 mm. (Número de meses secos y déficits calculados según la fórmula de Thornwaite por Charles Huttel, com. pers.).

3 Charles Huttel: botánico ORSTOM - Departamento de Socio-Economía PRONAREG (com. pers.).

gráfica tan importante como en otros lugares.

El "máximo de junio" afecta todavía la estación de Yangana (figura No. 4); su influencia llega hasta San Lucas y más levemente hasta Loja y Saraguro (figura No. 4), pero aquí los vientos del este se resecan al bajar la cordillera (efecto de Foehn). Lo que traen es más a menudo llovizna que lluvia: "está paramando", o "cae el páramo", comentan los campesinos, "cuando está bravo, el invierno viene de la Costa", lo cual corresponde a los datos meteorológicos. En estas estaciones hay unos pocos meses secos y además el déficit es muy poco significativo (20 mm. en Loja, 50 mm. en Saraguro repartidos en 3 a 4 meses . . . Es probablemente nulo en San Lucas)<sup>4</sup>. Las precipitaciones del mes de marzo únicamente representan para este grupo sólo 1,5 a 1,6 veces el promedio mensual anual<sup>5</sup> y el total de los cuatro primeros meses del año, menos del 50 por ciento del total anual.

### CUADRO No. 1

#### Precipitaciones de enero a abril en porcentajes del total anual

GRUPO 1 (figura 2) "A"	GRUPO 2 (figura 3)	GRUPO 3 (figura 4)
Zapotillo : 95.70/o	La Toma : 60.10/o	Saraguro : 46.80/o
Macará : 92.10/o	Gonzanamá : 59.80/o	Loja (long) : 45.00/o
Celica : 84.90/o	Malacatos : 56.50/o	Loja (court) : 44.40/o
Alamor : 83.00/o		Yangana : 42.10/o
		San Lucas : 39.10/o
"B"	GRUPO 4 (figura 5)	
Catacocha : 76.10/o	Las Juntas : 31.70/o	
Colaisaca : 72.80/o		
Cariamanga : 70.20/o		

La figura No. 2 (grupo 1) se identifica perfectamente con el "tipo Costa". El máximo de principios de año (en marzo) se destaca particularmente, el mínimo de verano se acerca a 0, el número de meses secos es elevado.

Durante el primer tercio del año cae más del 70 por ciento de las precipitaciones, aumentando esta proporción de este a oeste y desde lo alto de los relieves hacia los piedemontes. En Zapotillo (325 m. de altitud), solo la cuota del mes de marzo representa el 55 por ciento del total anual y 6,6 veces el promedio mensual anual; este mes es importante para el reinicio anual de la vegetación y consecuentemente para mantener el equilibrio del sistema agro-silvo-pastoril de la llamada "zona seca" o "sureste de la provincia". Este año (1982), hemos podido ser testigos "presenciales" de la amplitud de la catástrofe producida por la ausencia total de lluvia en marzo. En Cazaderos, el pluviómetro no registró variación alguna durante todo el mes; a principios de abril el bosque no ha-

4 No hay datos de temperatura para esta estación.

5 Relación entre el total registrado en marzo y el total anual/12.

bía retoñado y la hierba no había reverdecido.

Las estaciones de tipo 1B cuyo total es del 70 al 80 por ciento durante los cuatro primeros meses, observan un reinicio de fin de año bastante caracterizado a partir de octubre; se trata de las estaciones ubicadas en la parte media de la provincia: Catacocha, Colaisaca, Cariamanga. Aunque los efectos de la evapotranspiración no puedan ser compensados totalmente por estas precipitaciones de fin de año, estas tienden a limitar los efectos de la sequía. Todos los campesinos invocan estas lluvias, las mismas que señalan el final del verano. En estas zonas se encuentran huellas de formaciones vegetales semi-decíduas.

El reinicio de las lluvias en el mes de octubre determina la transición hacia el "tipo ecuatorial" propiamente dicho, llamado "tipo Sierra" en Ecuador y que posee dos máximas. Lo encontramos en Gonzanamá, la Toma, Malacatos (figura No. 3). Las precipitaciones de octubre sobrepasan, en las dos últimas estaciones el promedio mensual anual, mientras que el total de los cuatro primeros meses representa únicamente el 55 al 60 por ciento del total anual.

Localmente hay una diferencia esencial entre Gonzanamá, situada al Oeste del "macizo" de Colambo, a 2.050 m. de altitud, con un registro de 1.200 mm. y la Toma o Malacatos ubicadas en el fondo del valle alto del Río Catamayo, 1.240 y 1.470 m. respectivamente y con un registro de 389 mm. y 649 mm. En estas dos estaciones, los fenómenos de sombra pluviométrica (al amparo de los relieves sobre los cuales se descargan las llamadas precipitaciones orográficas) y el efecto de Foehn son particularmente importantes; en La Toma hay 12 meses secos, en Malacatos de 8 a 10 y sin duda únicamente 3 en Gonzanamá<sup>6</sup>.

Entonces distinguimos muy claramente el ritmo de las precipitaciones y su eficacia agronómica o silvestre: La Toma, de tipo ecuatorial marcada con 2 máximos y situada en el corazón de los Andes en una cuenca profunda, soporta una fuerte sequía (12 meses secos) en cierta forma más apremiante que la de Zapotillo y Macará ubicada en la zona seca, caracterizadas por la concentración extrema de las precipitaciones en los cuatro primeros meses del año y por la presencia de vegetación decidua.

Las estaciones que poseen 2 máximos, o por lo menos las que tienen una baja veranera menos marcada son, sin embargo, las que generalmente permiten la delimitación de lo que podemos llamar la zona húmeda, en donde la actividad agropecuaria soporta menores apremios climáticos; ésta se ubica al este de la provincia. Aquí durante la segunda parte del año las precipitaciones de origen amazónico relieves y se añaden a las precipitaciones de origen pacífico.

Como las precipitaciones recibidas en el mes de marzo son propias del régimen pacífico, los valores registrados por algunas estaciones repre-

6 Estimación, puesto que no hay datos de temperatura para esta estación. Un mes es considerado como seco cuando el aporte de las precipitaciones es menor a la evapotranspiración potencial. Varias fórmulas permiten deducirlo, para las cuales se necesitan registros de temperatura.

sentativas en dicho mes, en año de crisis, y la comparación con los promedios normales resulta interesante de analizar.

Se notará que cuando en el mes de marzo existe un fuerte déficit al oeste, en la zona seca, en el este, hay un excedente. La sequía lojana del año 1968 origen de numerosas migraciones campesinas constituye una excelente ilustración de este fenómeno: marzo de este año registra el mínimo absoluto en Macará 3,8 mm., en Zapotillo 0,0 mm. y el máximo absoluto en Yangana 230,4 mm. y en Loja 214,6 mm. (en ésta en 40 años de observación). El mismo proceso se repite en 1974. Los años 1965 y 1975 ilustran el fenómeno inverso; 20,0 mm. es el mínimo absoluto nunca registrado por la estación de Loja en el mes de marzo.

CUADRO No. 2  
Precipitaciones del mes de marzo<sup>(1)</sup>

	Macará (2)	Zapotillo (3)	Loja (4)	Yangana (3)	Las Juntas (5)
Promedio de P en marzo	264.8	279.7	113.6	138.0	95.5
P en marzo 1968	3.8	0.0	214.6	230.4	120.0
P en marzo 1974	46.1	21.7	133.1	160.0	—
P en marzo 1965	329.8	911.1	20.0	106.0	52.2
P en marzo 1975	448.1	284.3	67.9	84.6	—

(1) Departamento de Hidrología MAG-ORSTOM (1976).

(2) Macará 1964-1966/1968-1978.

(3) Zapotillo - Yangana 1964-1978.

(4) Loja (La Argelia) 1964-1969/1971-1978.

(5) Las Juntas 1964-1973.

Estas cifras demuestran la existencia de un enfrentamiento de dos sistemas pluviométricos encima de la provincia de Loja. No se pensará sin embargo que se pueda trazar una línea demarcatoria de las influencias pacíficas y amazónicas entre Macará y Loja; toda la provincia (y las provincias vecinas) constituye el área de pulsación de los dos conjuntos climáticos. Estas situaciones extremas permiten sólo evidenciar las relaciones que pasan de ordinario desapercibidas y, es necesario interpretarlas con prudencia, pues lo que puntualmente puede ser verdadero, en un mes aislado, deja de serlo cuando se compara con los totales de los cuatro primeros meses del año. Incluso la parte este de la provincia se encuentra de enero a abril bajo la influencia de las masas de aire del Pacífico; la estación de Las Juntas que posee un carácter eminentemente amazónico estuvo afectada en 1968 por un déficit relativo.

### CUADRO No. 3

#### Precipitaciones de los 4 primeros meses del año; variación en comparación al promedio

A O total de los cuatro primeros meses de cada año.  
B O diferencia entre este total y el promedio 1964-1978.

	Macará		Loja		Las Juntas	
	A	B	A	B	A	B
1964	286 mm.	-233	219	-169	396	+ 74
1965	499	-21	193	-195	253	- 69
1966	255	-264	304	-84	291	- 31
1967	—	—	454	+ 66	277	- 45
1968	41	-479	434	+ 46	272	- 50
1969	464	-56	366	-22	263	- 59
1970	253	-267	511	+123	508	+ 186
1971	878	+358	402	- 14	161	-161
1972	833	+313	538	+150	452	+130
1973	679	+159	466	+ 80	343	+ 21
1974	136	-384	285	-103	—	—
1975	624	+104	442	+ 54	—	—
1976	930	+410	486	+ 98	—	—
1977	1101	+581	480	+92	—	—
1978	276	-241	242	-146	—	—
Media	520 mm.		388 mm.		322 mm.	

### 3. Las variaciones interanuales de la pluviometría.

De un análisis más atento del Cuadro No. 3 se puede obtener nuevas enseñanzas.

Precisaremos, en primer lugar, que los años cuyo primer cuatrimestre es seco o húmedo se encuentran raramente aislados (salvo 1974), pero constituyen períodos secos o húmedos plurianuales. 1968 no es, como suele decirse a veces, el “año de la sequía”, sino el punto culminante de un período seco prolongado durante 6 o 7 años (de acuerdo a las series de que disponemos) de 1964 a 1969-1970. La prensa lojana de dichos años lo confirma<sup>7</sup>.

El período 1970-1977 fue, por el contrario, un período húmedo con excepción de 1974, año de sequía tanto en Loja como en toda la costa y sobre todo en la provincia de Manabí.

El año de 1978 parecía marcar el inicio de un nuevo período seco. ¿Puede hablarse por lo tanto de un resecamiento del clima?

Desde 1968 se ha abordado varias veces el tema, pero a menudo desde un punto de vista más sensacionalista que científico. Esbozar una hipótesis sólida en base a las cortas series de que disponemos resulta bastante difícil. En la estación de Loja, la única poseedora de un extenso período de observación, hemos intentado analizar por un lado el período largo de 1930 a 1978, y por otro, los 15 últimos años de 1963 a 1978,

7 E. Faugoux, com. pers.

que corresponden al período de registro de las otras estaciones e incluyen años húmedos y años secos como acabamos de ver. El promedio establecido para el período reciente es más elevado (870 mm.) que el promedio del conjunto de observaciones (810 mm.), lo cual pudiera significar que no hay un resecaamiento del clima.

Ciertamente, la estación de Loja no representa perfectamente a la zona seca, pero como la participación de las precipitaciones de "tipo Costa" a principios de año, se mantienen iguales en los dos análisis, con 44,4 y 45 por ciento del total anual, la objeción no es fundamental.

¿El agravamiento progresivo de la situación en la parte seca de la provincia de Loja no se debería tanto a un hipotético resecaamiento del clima, cuanto al aumento de la carga demográfica y al real incremento de las cargas animales que se convierten en excesivas en caso de crisis climática? Esta hipótesis de investigación se reveló muy explicativa en los estudios realizados por J.Y. Marchal en el Sahel Voltaico.

El Cuadro No. 3 indica también la gran irregularidad de las precipitaciones en la zona cuya estación seca es muy marcada. En 15 años y en los 4 primeros meses del año, que corresponden al 92 por ciento del total anual, la estación de Macará ha registrado variaciones extremas entre 1101 mm. como máximo y 41 mm. como mínimo. Es necesario, además, enfatizar que tal irregularidad constituye un fuerte obstáculo para la agricultura y la vida silvestre. Citaremos a continuación (Cuadro No. 4) los coeficientes establecidos por J.P. TRANCHANT, para las principales estaciones lojanas.

#### CUADRO No. 4

##### Coefficientes de variación de las lluvias en la provincia de Loja<sup>1</sup>

ESTACION	Período de observación	MEDIA	S	$Cv = \frac{S}{m}$
Argelia	1963 - 1980	870.2	172.9	0.20
Saraguro	1963 - 1979	766.6	155.0	0.20
Yangana	1963 - 1979	1311.7	446.6	0.34
Catamayo	1962 - 1979	399.0	129.5	0.32
Gonzanamá	1963 - 1979	1248.5	324.3	0.26
Catacocha	1963 - 1979	912.6	277.8	0.30
Alamor	1964 - 1979	1271.1	626.6	0.49
Macará	1959 - 1979	532.2	316.1	0.60
Zapotillo	1964 - 1979	492.9	473.1	0.95

1 J.P. TRANCHANT, y alii, informe "Centro Loja", com. pers. Cuadro No. 12 CATER - Universidad de Loja.

FUENTE: J.Y. Marchal (1982).

— m es la pluviometría promedia calculada sobre todo el período de observación,

— S es la desviación standard calculada sobre todo el período de observación.

—  $Cv = \frac{S}{m}$  es el coeficiente de variación.

Se confirmará una vez más la diferencia entre el este y el oeste d provincia. Mientras más se dirige hacia el oeste-suroeste, más crecen la inestabilidad y los riesgos de sequía. Se ha observado para Zapotillo 492 mm. como promedio con una desviación de 473 mm. y un coeficiente de variación de 0,95; es decir que no existe prácticamente ninguna regularidad en estos 15 últimos años. En cambio en la parte húmeda de la provincia se registra la mayor regularidad: en Loja y Saraguro tan solo 0,20 y en Gonzanamá 0,26 como coeficiente de variación.

La sequía tal como hemos podido observarla este año corresponde en el campo a los contornos de la zona seca que hemos identificado en el mapa de uso del suelo (bosque seco y chaparro)<sup>8</sup>.

En Sabanilla -Pindal al oeste y en el valle del Rfo Catamayo o "Centro Loja", en el corazón de la provincia, se perdieron completamente los sembríos de maíz contrariamente a lo sucedido en Loja - Saraguro o Amaluza al este donde la cosecha fue particularmente buena.

#### 4. Las variaciones locales de la temperatura.

La falta de estaciones metereológicas con datos completos no contribuye para el adelanto rápido y seguro de las investigaciones sobre las variaciones de temperatura. Analizaremos únicamente las variaciones locales con relación a los promedios observados en la Sierra Central y Norte del Ecuador pues, una vez más, la provincia de Loja muestra caracteres originales.

La observación de la figura No. 6, tomada del estudio hidrometeorológico preliminar del Departamento de Hidrología del PRONAREG<sup>9</sup> demuestra la variación de tres estaciones lojanas con relación a la ecuación promedia temperatura/altitud. Frente a esta la Toma es más caliente con 1° - 1,5° C. más de lo que se esperaría a igual altura; en cambio Saraguro con 0,5° - 0,7° C. menos de lo normal y sobre todo Celica con 1° C. menos son más frías. Estos valores particulares revelan situaciones originales. La Toma refleja las condiciones de sobrecalentamiento imperantes en el valle encañonado de Catamayo (abrigo, reverberación y la radiación de las vertientes del valle angosto). Celica está, por el contrario, expuesta a los vientos provenientes de la costa y ubicada en un nivel de neblinas frecuentes, casi diarias. La temperatura de Saraguro, más baja, se explica por los vientos violentos que barren la vertiente y descienden de la cordillera oriental, atraídos por la depresión de Jubones y de la Costa.

El relieve influye pues, a dos niveles: al igual que en otros lugares de los Andes, éste provoca fuertes contrastes en cortas distancias (15,3° de temperatura promedia en Loja, 23,7° en La Toma, ubicadas a 20 Km. una de la otra en línea recta); pero aquí debido a la existencia de dos conjuntos climáticos puede notarse una "aceleración", una "acentuación" de dichos contrastes entre la parte baja y seca del oeste de la pro-

8 Ver otro texto. La utilización del suelo y los paisajes vegetales en la provincia de Loja.

9 Departamento de Hidrología PRONAREG - ORSTOM (1976), p. 77.



vincia y la parte alta y húmeda del este, a la cual se puede unir las ramificaciones de las cordilleras y las cimas aisladas que son como islotes sobre las tierras bajas. Entre las dos zonas se intercala una franja mediana, más caliente que las tierras altas, más húmeda que las tierras bajas: es el piso del café cuya altura varía en función de las condiciones locales de exposición, y que constituye un cinturón rodeando toda la provincia.

### CONCLUSIONES

La menor elevación de los Andes provoca en el Sur del Ecuador una situación original. La desaparición de la Cordillera Occidental deja a toda la provincia bajo las influencias climáticas del Pacífico, de ritmo contrastante con alternancia de una estación de lluvias torrenciales y de una sequía total. Su regulamiento es progresivo hacia el este donde empieza a sentirse la influencia amazónica. Allí las precipitaciones se encuentran mejor distribuidas en el año y son más regulares de un año al otro en razón de la participación de las dos influencias costanera y amazónica, y gracias al refrescamiento debido a la elevación en altitud.

Si hemos hablado de una zona caliente y seca, y de una zona húmeda y fresca, unidas mediante una franja "tibia", temperada, más o menos ancha en función de las condiciones locales, es sobre la base de estos ritmos pluviométricos y de sus consecuencias directas sobre el desarrollo de la vegetación natural y de la agricultura. La zona húmeda liga a la provincia con los Andes ecuatorianos, la zona seca la une al desierto costero del Perú, del cual constituye al mismo tiempo transición.

La provincia de Loja participa de dos medios diferentes, el mundo andino propiamente dicho y las planicies costaneras.

Se halla también en posición de frontera entre las influencias amazónica y pacífica, que ahí se tornan más fácilmente diferenciables en razón de la topografía particular característica de la provincia. La presentación de los diferentes ritmos de precipitación que hemos realizado podría ser la clave para una comprensión más general de los ritmos climáticos ecuatorianos simples al este y al oeste, y más complejos en cuanto a los Andes Centrales y del Norte.

## ANEXO 1

## DATOS CLIMATICOS DE LAS ESTACIONES LOJANAS

ESTACION	Años Funcionam.	Altitud	Temperatura Anual	Pre. Total Anual	Media Mensual	Mes máximo sobre media	Total P. de enero a abril	% Sobre Total anual
Alamor	1964-1978	1.500 m.	(-)	1.315.7	109.2	4.0	1.093.0	83.0
Cariamanga	1964-1978	1.950 m.	17.7 °	1.175.1	98.4	3.0	824.6	70.2
Catacocha	1964-1972 y 1974-1978	1.800 m.	18.3 °	918.9	76.5	2.9	699.3	76.1
Celica	1964-1968 y 1970-1978	1.970 m.	15.2 °	1.247.6	103.9	3.6	1.059.9	84.9
Colaisaca	1964-1967 y 1970-1978	2.470 m.	(-)	1.154.2	96.0	2.9	840.6	72.8
Gonzanamá	1964-1972 y 1976-1978	2.050 m.	16.9 °	1.202.1	100.1	2.0	718.6	59.8
La Toma	1964-1978	1.240 m.	23.7 °	389.1	32.4	2.3	234.0	60.1
Las Juntas	1964-1973	2.050 m.	(-)	1.012.0	84.3	1.6	321.8	31.7
Loja-La Argelia	1964-1969 y 1971-1978	2.140 m.	15.3	871.8	72.0	1.5	387.4	44.4
Loja-La Argelia	1930-1978	2.140 m.	(-)	810.9	67.5	1.5	365.1	45.0
Macará	1964-1966 y 1968-1978	430 m.	24.6 °	562.9	46.9	5.6	518.4	92.1
Malacatos	1964-1978	1.470 m.	20.4 °	649.2	54.1	2.1	366.5	56.5
San Lucas	1964-1978	2.430 m.	(-)	1.164.3	97.0	1.6	454.0	39.0
Saraguro	1964-1978	2.480 m.	12.8	768.7	64.0	1.6	359.6	46.8
Yangana	1964-1978	1.850 m.	(-)	1.398.6	166.5	1.5	589.6	42.1
Zapotillo	1964-1978	325 m.	(-)	506.0	42.1	6.6	484.3	95.7

1 Fuente: Departamento de Hidrología - PRONAREG/ORSTOM. COM. Pers.

**ANEXO 2**  
**DATOS PLUVIOMETRICOS MENSUALES DE LAS ESTACIONES LOJANAS**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviemb.	Diciem.	TOTAL
Alamor	139.9	252.1	439.1	262.2	89.5	26.7	6.6	6.4	8.2	18.1	14.5	52.4	1315.7
Cariamanga	112.4	213.1	196.1	203.0	72.2	28.2	9.4	13.1	29.2	69.9	56.7	66.3	1175.1
Catacocha	95.6	202.3	221.9	179.5	54.1	8.6	6.6	7.9	22.7	40.6	29.3	48.8	918.9
Celica	184.0	309.7	373.0	193.2	45.2	17.8	4.8	6.1	7.8	18.7	16.3	71.0	1247.6
Colaisaca	120.4	216.7	282.9	220.6	89.0	35.5	9.2	15.9	17.1	45.1	36.8	65.0	1154.2
Gonzanamá	147.6	173.7	194.9	202.4	78.1	28.8	20.9	17.6	58.0	96.0	90.7	95.4	1202.1
La Toma	36.3	72.3	74.1	51.3	20.4	12.9	3.0	7.9	16.3	45.1	22.6	26.9	389.1
Las Juntas	65.8	66.4	95.5	94.1	103.0	141.3	140.5	87.7	66.6	58.4	45.2	47.0	1012.0
Loja - La Argelia	80.7	106.0	113.6	87.1	47.6	69.4	66.7	62.9	54.1	57.8	58.7	67.1	871.8
Loja - La Argelia	79.2	93.2	106.6	86.1	49.3	66.1	54.5	52.3	49.1	59.0	55.3	65.2	810.9
Macará	58.9	107.1	264.8	87.6	18.9	6.8	0.2	1.1	2.1	8.1	2.4	4.9	562.9
Malacatos	57.5	87.3	114.4	107.3	29.7	24.3	13.5	15.5	25.7	57.0	57.3	59.7	649.2
San Lucas	66.3	157.6	112.9	117.2	96.6	110.7	98.1	85.5	78.0	81.8	91.9	67.7	1164.3
Saraguro	68.3	106.1	101.0	84.2	53.3	57.6	45.3	39.8	35.9	59.9	56.1	61.2	768.2
Yangana	132.8	182.3	138.1	136.4	90.7	117.1	96.9	74.8	91.4	97.2	93.0	87.9	1398.6
Zapotillo	20.5	93.9	279.7	90.2	13.1	1.0	0	0	0.6	3.9	1.3	1.8	506.0

## BIBLIOGRAFIA

- Cl. Collin Delavaud, *Les régions cotières du Perou Septentrional*, IFEA, 1968, 600 p.
- P. Pourrut et alii, *Estudio hidrometeorológico e hidrogeológico preliminar de las cuencas de los ríos Cañar, Paute y del Sur ecuatorial*, MAG-ORSTOM, Quito, 1976, 176 p.
- J. Y. Marchal, "Facteurs climatiques limitants et calamités agricoles en Région de Sane: Yatenga, Pays Mossi, Haute Volta. Terres à hautes Risques", *Hérodote*, No. 24, 10, trimestre 1982, pp. 68-94.
- Le Ricollais, *La vallée du fleuve Sénégal*, ORSTOM, Dakar-Paris.
- J. P. Tranchant, *Informe Centro Loja*, CATER, Universidad Nacional de Loja, inédito.

80°30'  
3°15'

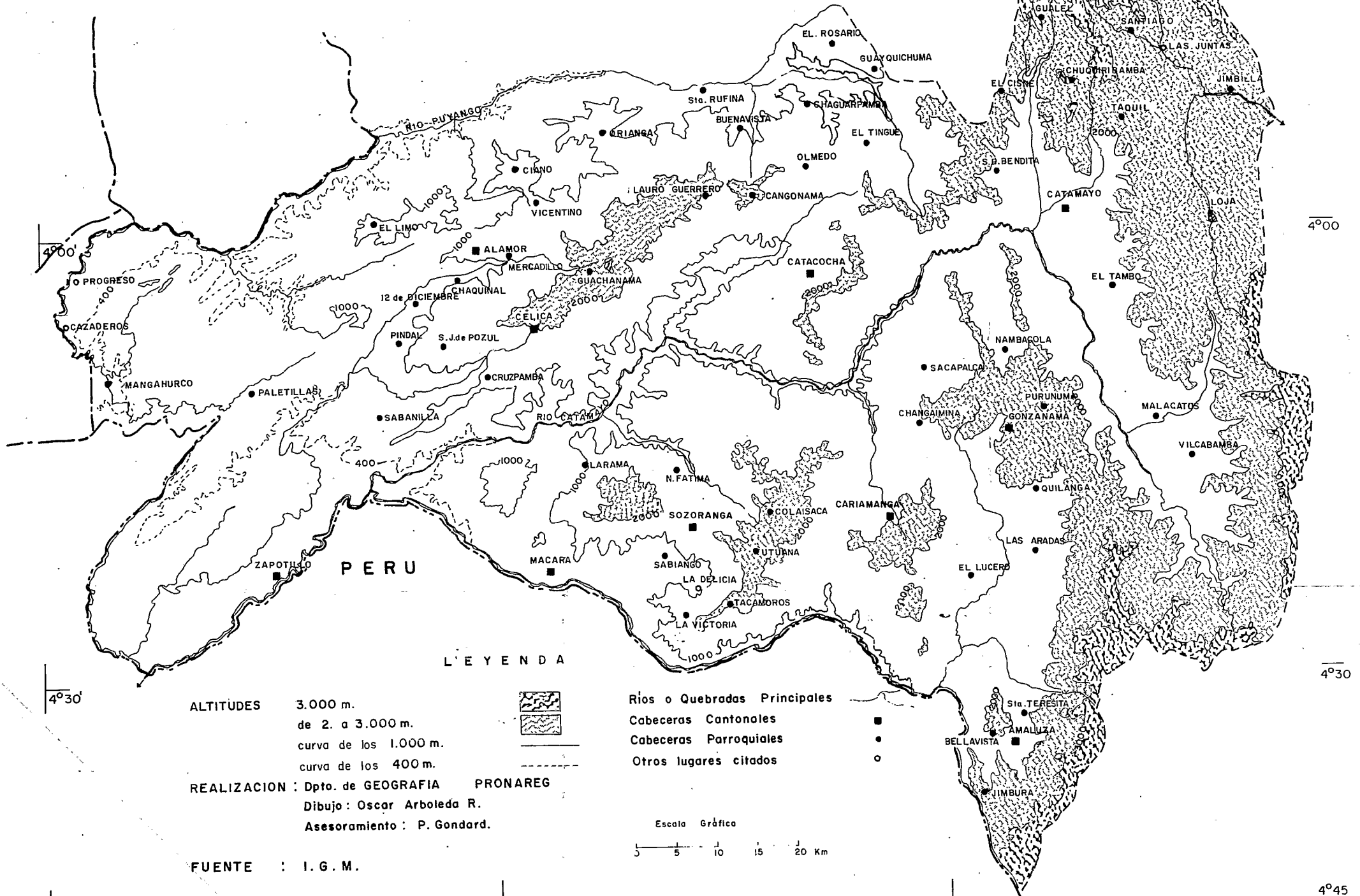
80°00'

79°30'

# FIGURA N. 1 OROGRAFIA DE LA PROVINCIA DE LOJA

3°30'

3°30'



4°00'

4°30'

4°45'

4°30'

4°45'  
80°30'

80°00'

79°30'

ALTITUDES 3.000 m.  
de 2. a 3.000 m.  
curva de los 1.000 m.  
curva de los 400 m.



Ríos o Quebradas Principales  
Cabeceras Cantonales  
Cabeceras Parroquiales  
Otros lugares citados



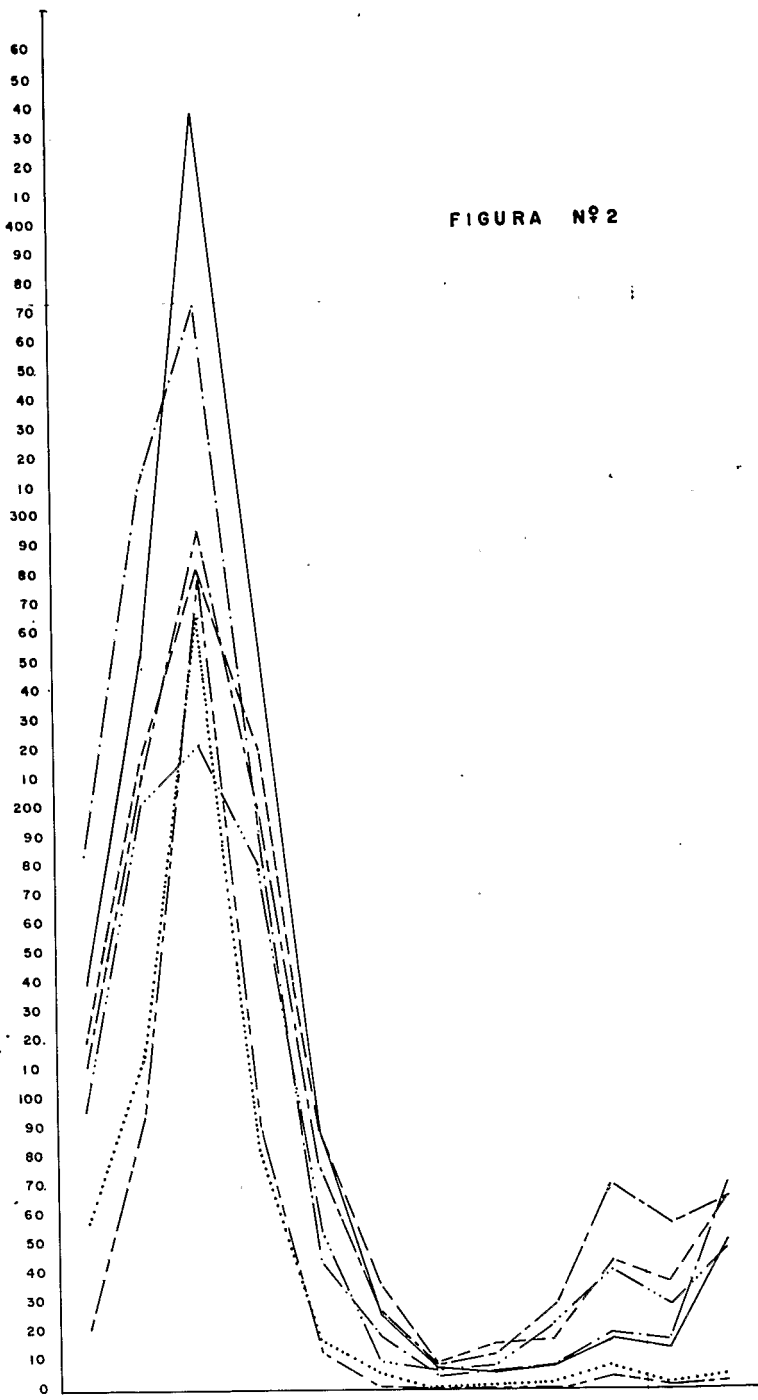
REALIZACION : Dpto. de GEOGRAFIA PRONAREG  
Dibujo : Oscar Arboleda R.  
Asesoramiento : P. Gondard.

Escala Gráfica

5 10 15 20 Km

FUENTE : I. G. M.

FIGURA N° 2



E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
A						B					
————— ALAMOR						- - - - - COLAISACA					
- - - - - CELICA						————— CARIAMANGA					
..... MACARA						- . - . - CATACOCCHA					
- - - - - ZAPOTILLO											

FIGURA N° 3

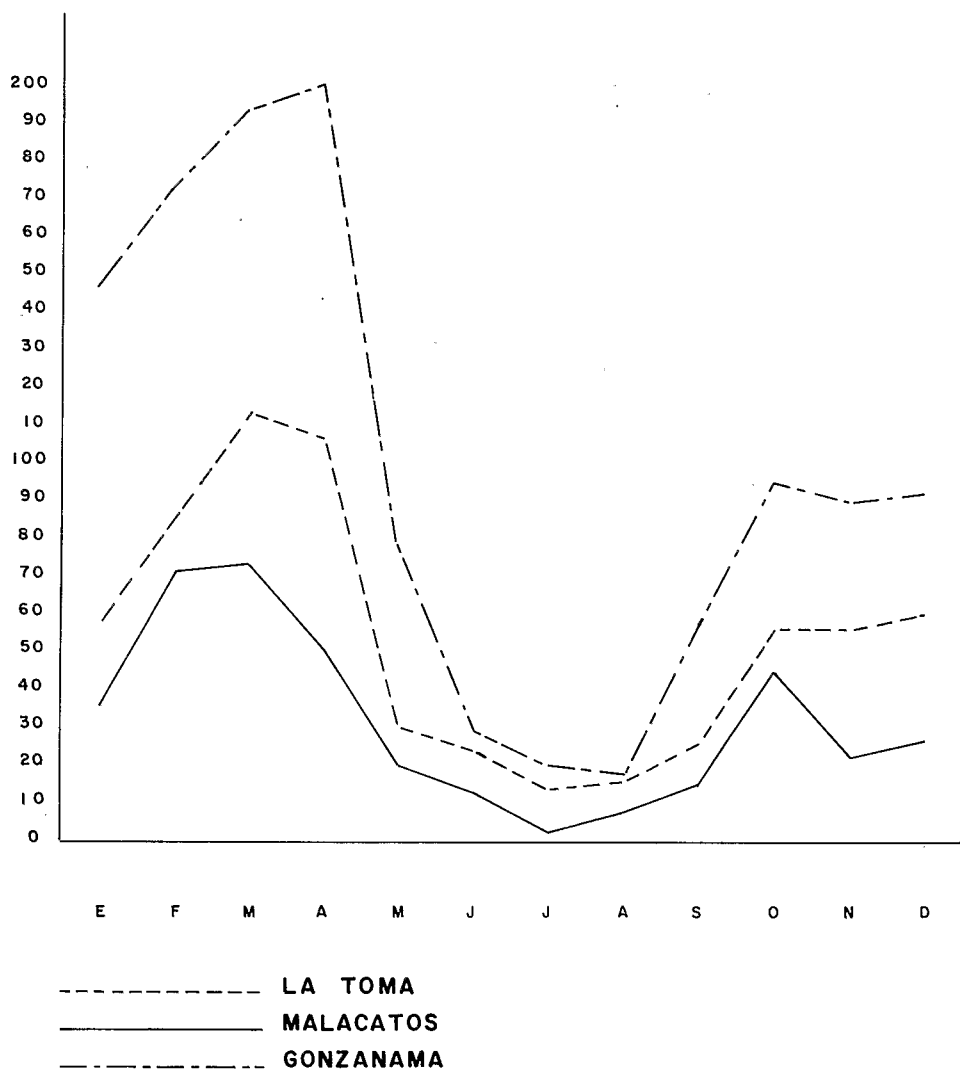
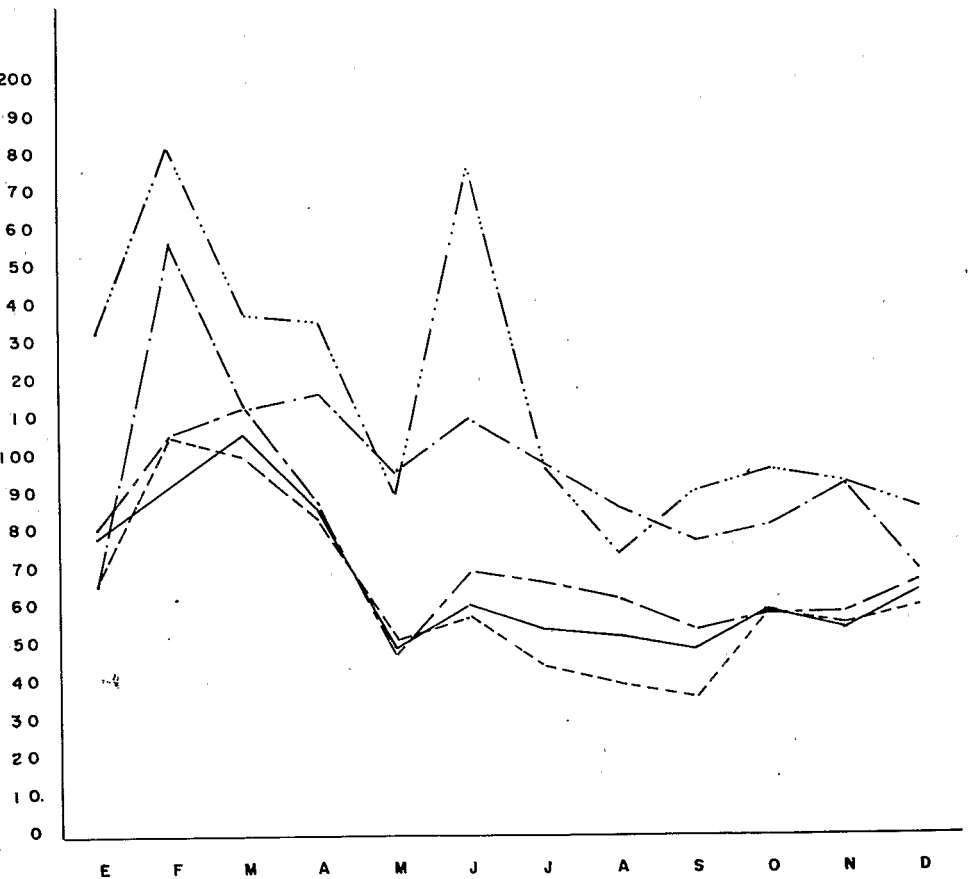


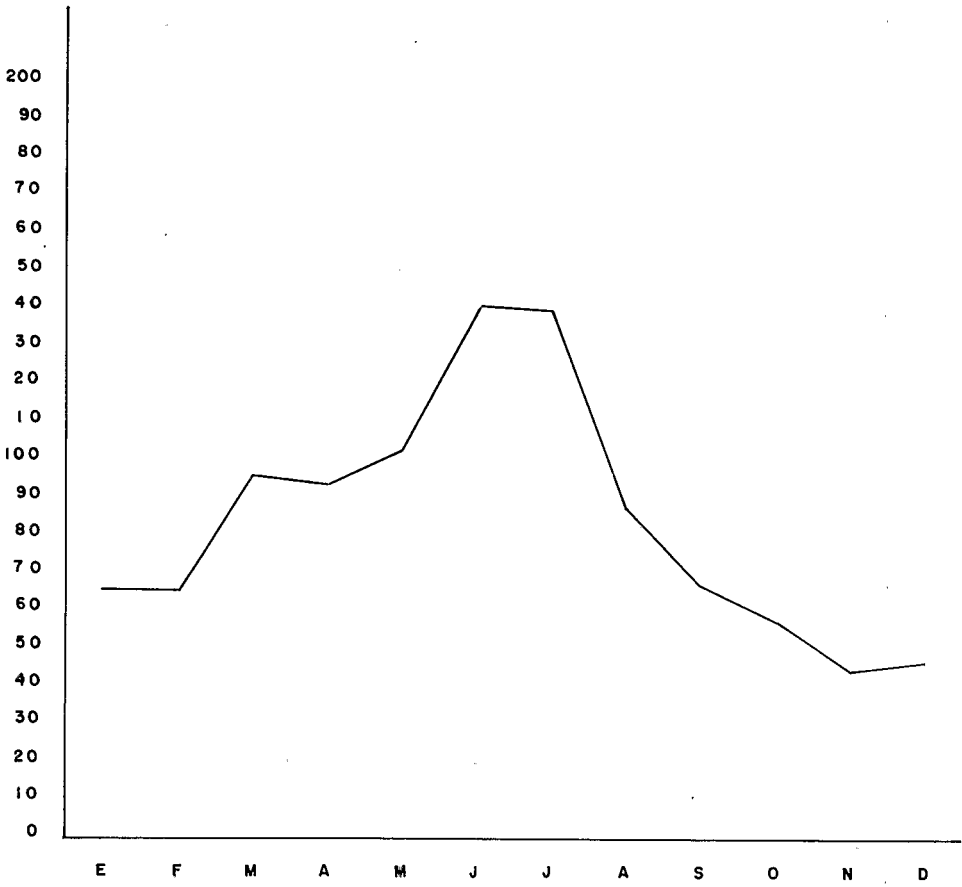
FIGURA N° 4



— LOJA 1.930 - 1.978      ..... SARAGURO  
- - - LOJA 1.964 - 1.978      - - - - - SAN. LUCAS  
- · - · - YANGANA



FIGURA Nº 5



Las Juntas

# URA N. 6 RITMO PLUVIOMÉTRICOS EN LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA PROVINCIA DE LOJA

## Croquis

- ZAPOTILLO, MACARA, ALAMOR, CELICA:**  
 Máximo al principio del año (01-04) con más del 80% de P.  
 sin reanudación antes de diciembre-enero
- CATACOCHA, COLAISACA, CARIAMANGA:**  
 Máximo al principio del año (01-04) con 70 a 80% de P.  
 ligera reanudación en octubre; 10 a 20% de P en IV
- GONZANAMA, LA TOMA, MALACATOS:**  
 Máximo al principio del año (01-04) con 55 a 60% de P.  
 clara reanudación en octubre; 20 a 30% de P en IV
- LA ARGELIA (Loja), SARAGURO, SAN LUCAS, YANGANA:**  
 Máximo al principio del año (01-04) con 45 a 55% de P.  
 sin escasez notable en el medio del año (06-09)
- LAS JUNTAS:**  
 Máximo en medio del año (06-07) con 28% de P.

### LEYENDA

01 - 04 = Enero - Abril  
 P. = Precipitaciones anuales  
IV = 4º trimestre del año

Escala Gráfica

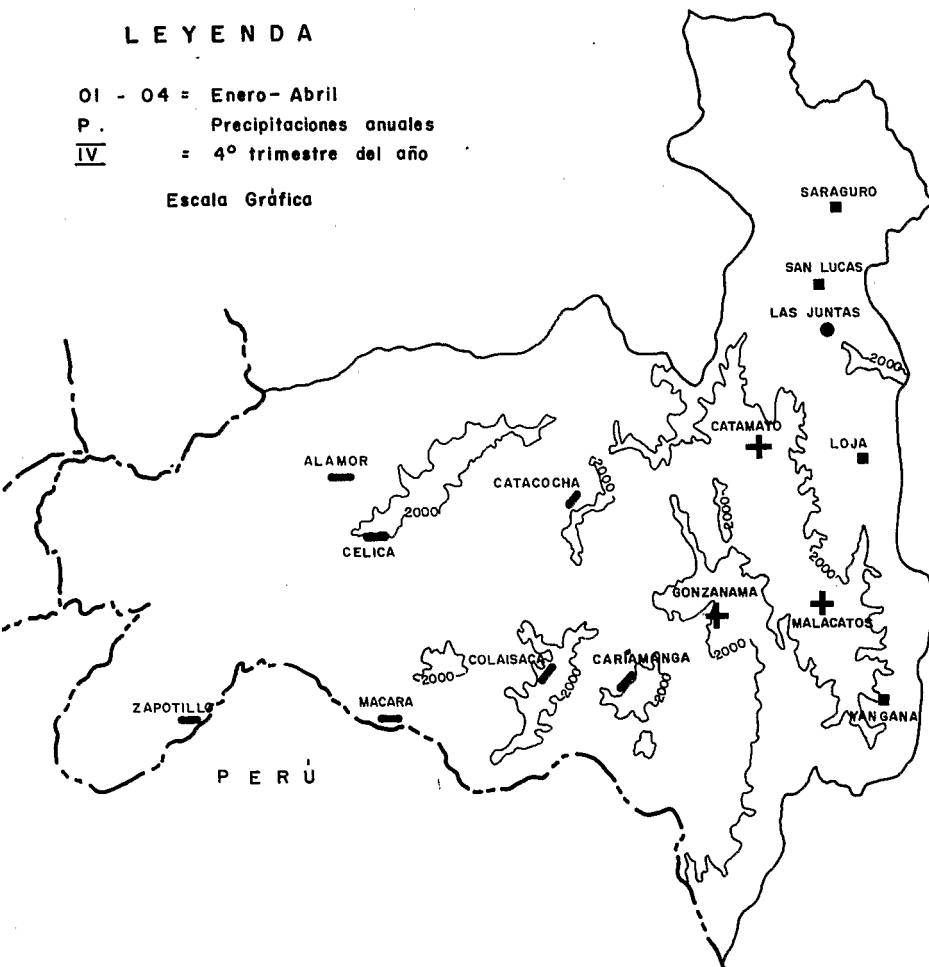
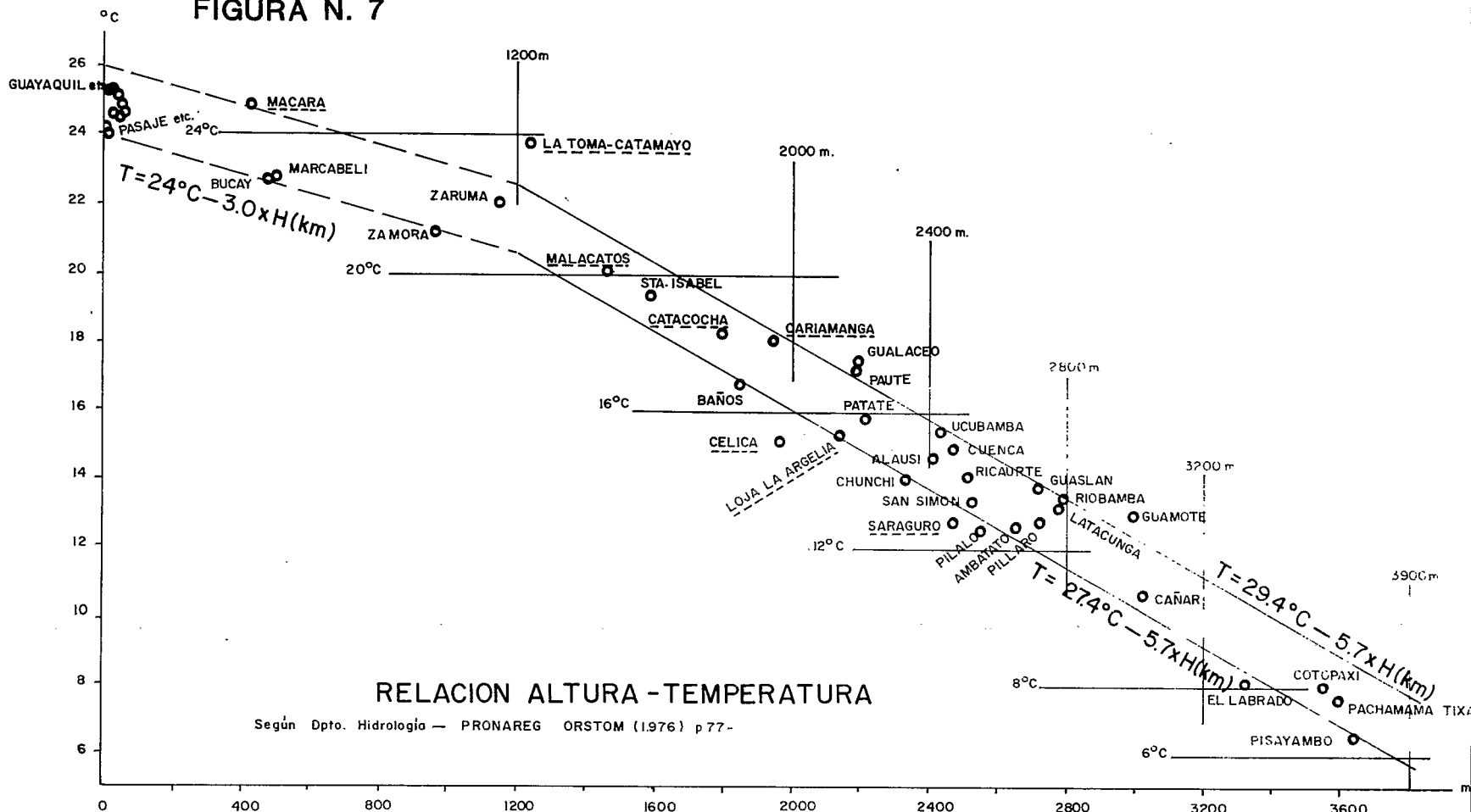


FIGURA N. 7



RELACION ALTURA - TEMPERATURA

Según Dpto. Hidrología - PRONAREG ORSTOM (1.976) p 77-

# CULTURA

REVISTA DEL BANCO CENTRAL DEL ECUADOR

PIERRE GONDARD

## Ritmos pluviométricos y contrastes climáticos en la provincia de Loja

Separata del Vol. V, No. 15

Enero-Abril 1983

B17.863 ex 1