





LEYENDA

- ZONA 1  INTENSIDAD V ó menor
- ZONA 2  INTENSIDAD mayor V-VII
- ZONA 3  INTENSIDAD VIII-IX
-  INTENSIDAD mayor IX

Contamandá, donde las rocas cretáceas afloran con una estructura anticlinal.

Los lugares de mayor actividad sísmica están distribuidas a todo lo largo del Perú, pero predominantemente se localizan en el lado de la Costa y penetran hacia el Este en tres zonas: Moyobamba en el Norte, Oxapampa en el Centro y Cuzco en el Sur

Las máximas intensidades sísmicas registradas en el Perú corresponden al grado 11 de la escala modificada de Mercalli, razón que explica la destrucción casi total de las edificaciones cada vez que se producen terremotos.

El máximo valor registrado instrumentalmente en el Perú es de 8.1 de magnitud en la escala de Richter de 1 hasta 10 grados y corresponde al terremoto de Nazca ocurrido el 24 de agosto de 1942.

1.3 CLIMA

Los principales factores determinantes de los climas del Perú son los siguientes:

- La situación geográfica del territorio nacional comprendido entre los 0° y 18° de Latitud Sur, lo cual de por sí es indicativo de temperaturas de características tropicales.
- La Cordillera de los Andes, que atraviesa el país en dirección Sureste-Noreste y da origen a tres regiones naturales, cada una con características climáticas muy peculiares.
- El Anticiclón Subtropical, ubicado en la Zona Este del Pacífico, que da origen y persistencia al fenómeno de inversión térmica observada en toda la Costa.
- La Corriente Oceánica de Humboldt o Corriente Peruana, de unos 200 Kms. de ancho, constituida por una masa de agua fría que se desplaza de Sur a Norte, que influye decisivamente en el clima de la Costa.
- La Contra - Corriente Ecuatorial Oceánica o Corriente de El Niño, conformada por masas de agua cálida que circulan en dirección Noroeste-Sureste, contraria a la Corriente de Humboldt.

Los factores anteriores dan origen a una gran diversidad de zonas climáticas en el Perú, que varían desde las grandes extensiones de desierto costero, a las condiciones alpinas y de allí a la selva tropical. En su estudio y clasificación de zonas de vida del mundo H.R. Holdridge* identificó un total de 103 regiones, de las cuales se pueden encontrar un total de 84 dentro de las fronteras del Perú.

De una manera general y tal como tradicionalmente se viene considerando, los climas del Perú se pueden agrupar en tres grandes regiones: Costa, Sierra y Selva.

* Life Zone Ecology, Tropical Science Center, San José, Costa Rica, 1967

Cada una de estas regiones posee condiciones climáticas propias, pero en general, las diferencias entre las cuatro estaciones no son muy marcadas siendo más apropiado distinguir entre el verano (noviembre a abril) e invierno (mayo a octubre). Las temperaturas medias anuales aproximadas se muestran en la Fig. 1-4 y la precipitación media anual en la Fig. 1-5.

La Corriente Oceánica de Humboldt ejerce una gran influencia sobre el clima de la Costa. Esta corriente ha dado origen a una región desértica caracterizada por poseer un clima térmicamente subtropical, carente de precipitación pluvial, aún cuando la espesa neblina que la cubre durante la mayor parte del año le proporciona un alto índice de humedad ambiental. En ciertos sectores de la Costa existen varias áreas planas o semi accidentadas, en las cuales el nivel altitudinal generalmente templado permite que la neblina se condense con mayor facilidad, aumentando así la escasa cantidad de lluvia anual.

Es posible identificar una clara disminución de la temperatura en la dirección Norte a Sur, tendencia que se ve reforzada por los efectos de la corriente cálida de El Niño. En la mayor parte de las cuencas de la costa se puede observar un aumento de la precipitación con la altura.

La Sierra es la región en donde existe la mayor variabilidad climática, en razón de la abrupta fisiografía originada por la Cordillera de los Andes. El factor altitud juega un rol preponderante en la determinación de los diversos tipos de climas, que varían desde el templado hasta el polar. Las lluvias en esta zona son en su mayoría de origen orográfico, es decir, resultante de la condensación de la humedad de las nubes, al levantarse éstas para tramontar las alturas. La precipitación varía aproximadamente entre 700 y 1200 mm. por año.

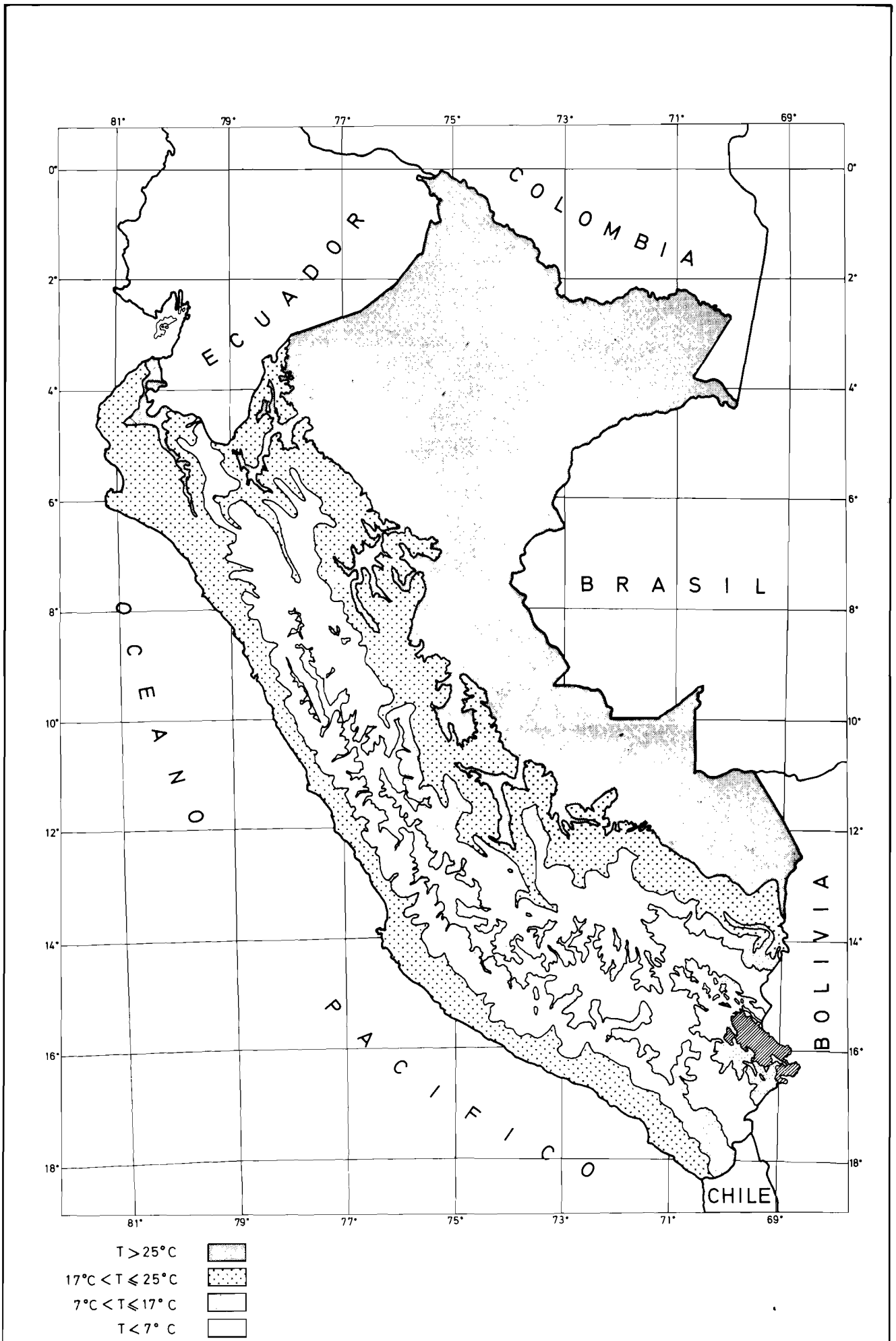
En la Selva la variabilidad climática es mucho menor y puede reducirse a dos tipos: cálido y semi-cálida, más o menos húmedas, de acuerdo con su ubicación en la Selva Baja o Llano Amazónico, o en la Selva Alta o Ceja de Selva. El factor climático que mayor incidencia tiene sobre esta zona es el ciclón Ecuatorial o área de baja presión, inestable por estar conformado por vientos cálidos y húmedos y que durante el verano se sitúa en el centro del continente sudamericano, desplazándose sus ondas desde el Este y Sureste al Noroeste y Norte, respectivamente. La precipitación es alta durante todo el año pero mayor durante los cuatro primeros meses. Las mayores precipitaciones anuales ocurren en la Selva Alta con valores medios entre 2000 y 4000 mm., pero en ciertas áreas el promedio puede elevarse a más de 7000 mm.

Como se muestra en la Fig. 1-4, las temperaturas medias anuales son considerablemente dependientes con la altura y oscilan entre 25°C en la Selva Baja, entre 0° y 17°C en la Sierra. En la región de la Costa se observa un rango entre 17° y 24°C.

1.4 HIDROGRAFIA

Los rios de los sistemas fluviales del Perú están distribuidos en tres vertientes (Ver Fig. 3-25) teniendo las siguientes áreas superficiales:

Vertiente del Pacifico	279,689 Km ²
------------------------	-------------------------

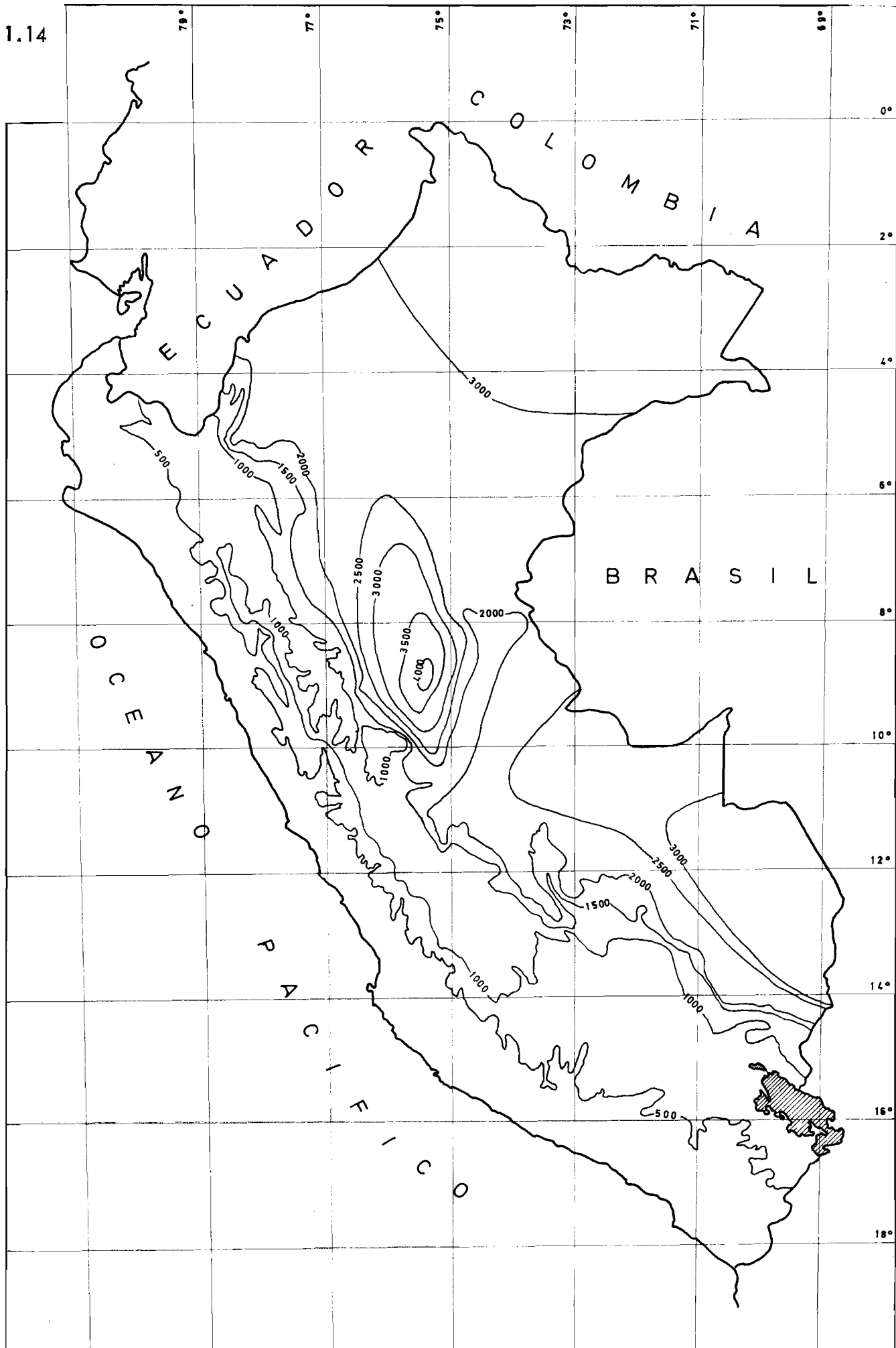


EVALUACION DEL
 POTENCIAL
 HIDROELECTRICO
 NACIONAL

MAPA DE TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES
 Mean Annual Temperatures

FUENTE ATLAS HISTORICO GEOGRAFICO Y DE PAISAJES
 Source: PERUANOS I.N.P. 1970

Fig. 1-4



EVALUACION DEL POTENCIAL HIDROELECTRICO NACIONAL	PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm) Mean Annual Precipitation (mm)	FIG. 1-5
	FUENTE: INFORME PRELIMINAR SOBRE LAS ZONAS ARIDAS DEL PERU Source: COMISION PERUANA SOBRE TIERRAS ARIDAS	

Vertiente del Atlántico	956,751	Km ²
Vertiente del Lago Titicaca	48,775	Km ²
T O T A L	1'285,215	Km ²

Para los fines del presente estudio, un total de 111 cuencas separadas fueron identificadas dentro de estas vertientes, y los sistemas fluviales grandes, como Mara^oñ, Huallaga, Apur^ímac, Mantaro, Ucayali fueron divididos en subcuencas tal como se explica en la sección 3.4.2

Los r^íos de la vertiente del Pac^ífico tienen, generalmente, cortos recorridos y discurren por lechos de fuerte declive. Con excepción de algunos como el Tumbes, Chira, Santa, que a lo largo del año mantiene un caudal importante, son r^íos de tipo torrencial, por la gran variación que tiene su caudal a lo largo del año. Un gran número de r^íos de la Costa están secos o con escaso volumen de aguas en el invierno; durante el verano llevan gran caudal que sobrepasa las necesidades de la población y las facilidades de almacenamiento. En el presente estudio se han considerado 53 cuencas separadas en esta vertiente.

La vertiente del Atlántico es denominada así porque los recursos de agua que la constituye vierten al r^ío Amazonas y éste a su vez en el Océano Atlántico. Está constituida por tres r^íos principales: Mara^oñ, Ucayali y Huallaga, este último afluente del primero. Los r^íos principales de la vertiente del Atlántico nacen en su mayoría en el denominado Nudo de Pasco, aproximadamente en los 11° de latitud Sur, entre los 4000 y 6000 m.s.n.m., alimentando sus recursos de agua primordialmente con las precipitaciones estacionales. Ello origina un escurrimiento de comportamiento irregular, iniciándose el período de avenidas en el mes de octubre y concluyendo en marzo, alcanzando un máximo en los meses de enero y febrero. El período de estiaje comienza en el mes de abril y concluye en setiembre, llegando a su mínimo en los meses de julio y agosto. En las partes más bajas de la cuenca, el régimen de precipitación más constante conduce a una considerable uniformidad de los regímenes de caudal, aunque la elevada precipitación puede resultar en aumentos rápidos del nivel de agua.

El relieve general de las cuencas de los r^íos de la vertiente del Atlántico es variable, pudiendo establecerse dos zonas diferenciadas: una alta, por encima de los 1,000 hasta los 6,000 m.s.n.m., en la cual la hoya hidrográfica es escarpada y alargada, de fondo profundo y quebrado y de fuertes pendientes; y otra baja, por debajo de los 1,000 m.s.n.m., en la cual la hoya es accidentada pero poco escarpada, alargada y de desnivel gradual. El curso de la mayoría de los r^íos es muy sinuoso, drenando éstos en diversas direcciones, pero confluyendo hacia el gran troncal constituido por el r^ío Amazonas. Un total de 49 cuencas separadas fueron consideradas en esta vertiente para los fines de este estudio.

La vertiente del Lago Titicaca está constituida por aproximadamente 22 r^íos principales que la cruzan en forma radial, de los cuales se han considerado 10 cuencas separadas en este estudio, incluyendo aquella constituida por el Lago mismo. Limita por el Norte con la vertiente del Atlántico, por el Sur con Chile, introduciéndose en Bolivia, por el Este también ocupa parte del territorio boliviano y por el Oeste con la vertiente del Pac^ífico. El Lago mismo tiene una elevación de unos 3,800 m.s.n.m., y una superficie promedio de 8,420 Km².

Los ríos de la vertiente del Titicaca nacen en la falda de las cordilleras Occidental, Vilcanota y Oriental, entre los 4,000 y 6,000 m.s.n.m., alimentan sus cursos de agua primordialmente con las precipitaciones estacionales que ocurren en su parte alta; ello da origen a un régimen de escurrimiento irregular y de carácter tormentoso, concentrado principalmente de diciembre a abril, período durante el cual se estima que discurre del 60 a 80% del escurrimiento total.

Otros lagos naturales importantes de la Sierra son los de Junín (aproximadamente a 4,000 m.s.n.m.) y con un área superficial de 150 Km², el Parinacochas de la Cordillera Blanca y el Lagunillas del Departamento de Puno.

2. INFORMACION SOBRE EL SECTOR ELECTRICIDAD Y PROYECTOS DE RE- CURSOS HIDRAULICOS .

2.1 EL SECTOR ELECTRICO

2.1.1 Breve reseña histórica de la Eléctricidad en el Perú

La electricidad como servicio público se inicia en Lima en 1886 cuando la compañía Peruvian Electric Construction and Supply inaugura el alumbrado de la plaza de Armas y de algunas calles centrales por encargo del Gobierno del General Iglesias. En años posteriores se forman otras tres compañías que independientemente dan servicio de electricidad a Lima y Callao y que en 1906 se fusionan para formar lo que hoy en día es la compañía ELECTROLIMA . En 1905 se funda en Arequipa la Sociedad Eléctrica para abastecer de fluido a dicha ciudad. En años posteriores, en las capitales departamentales se organizan pequeñas empresas de electricidad y en otras las municipalidades, abastecen de fluido eléctrico a las ciudades.

Esta situación se mantiene en la primera mitad del siglo, sin que exista un ordenamiento legal que norme esta actividad. En 1955, se dicta la Ley 12378, más conocida como Ley de la Industria Eléctrica, que reglamenta e impulsa al crecimiento de la electrificación en el país, dando incentivos adecuados para la inversión privada. En 1962, mediante Ley 13979 se crean los Servicios Eléctricos Nacionales para explotar las numerosas centrales eléctricas dependientes del Estado y abastecer de electricidad a las poblaciones en donde la acción del capital privado o las municipalidades no fuera efectiva.

En 1971 se dicta el Decreto Ley 19521, Normativo de Electricidad en el se declara de "necesidad, utilidad y seguridad públicas y de preferente interés nacional el suministro de energía eléctrica para servicio público, por ser básico para el desarrollo económico y social del país ". En virtud de la misma se reserva para el Estado las actividades de generación, transformación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica para servicios públicos, quedando el Ministerio de Energía y Minas como entidad rectora y reguladora y se crea la Empresa Pública de Electricidad del Perú ELECTROPERU como el organismo encargado de la actividad empresarial del Estado.

Para la formación de ELECTROPERU fueron fusionados los Servicios Eléctricos Nacionales, la Corporación de Energía Eléctrica del Mantaro y la Corporación Peruana del Santa, encargadas las dos últimas de la explotación de los recursos hídricos de los ríos Mantaro y Santa respectivamente. Mediante la capitalización en favor del Estado de los bienes de dominio público, así como la compra de las acciones en poder de inversiones extranjeras, las empresas privadas se convertirían en Empresas Estatales Asociadas, conservando su status funcional y administrativo.

2.1.2 Estructura Orgánica del Sector Eléctrico

Al promulgarse el Decreto Ley Normativo de Electricidad el sub-sector queda integrado por el Ministerio de Energía y Minas como organismo Rector, la Empresa ELECTROPERU, los autoprodutores y las instituciones descentralizadas.

2.1.2.1 El Ministerio de Energía y Minas

El Ministerio, entidad superior del sector, tiene una Alta Dirección que está constituida por el Ministro y el Director Superior disponiendo de Organos de Asesoramiento y Apoyo.

El Ministro cuenta con la Inspectoría, el Comité de Asesoramiento (COA MEM) y una Secretaría y tiene como órganos consultivos: El Consejo Consultivo de Energía y Minas, el Consejo de Empresas Públicas de Energía y Minas (CONSEPEM) y el Consejo Superior de Minería.

El Sector se encuentra organizado en los siguientes Sub-Sectores: Minería, Electricidad e Hidrocarburos.

El Sub-Sector Electricidad cuenta con un órgano Central, que es la Dirección General de Electricidad, encargada de normar, promover y controlar las actividades de energía eléctrica. La Dirección General de Electricidad cuenta con Organos de Asesoramiento y Apoyo, que son: Unidad de Asesoría Legal, Unidad de Programación, Unidad de Racionalización y Area Administrativa, y su estructura está constituida por los Organos de Línea que son: La Dirección de Fiscalización Eléctrica y la Dirección de Desarrollo Eléctrico.

La Dirección de Fiscalización Eléctrica está encargada de normar, fiscalizar y controlar las actividades técnico-económicas de los Servicios Eléctricos, Sistemas Tarifarios y Uso de Materiales y Equipos Electromecánicos. Para tal efecto, cuenta con tres Divisiones y dos Departamentos.

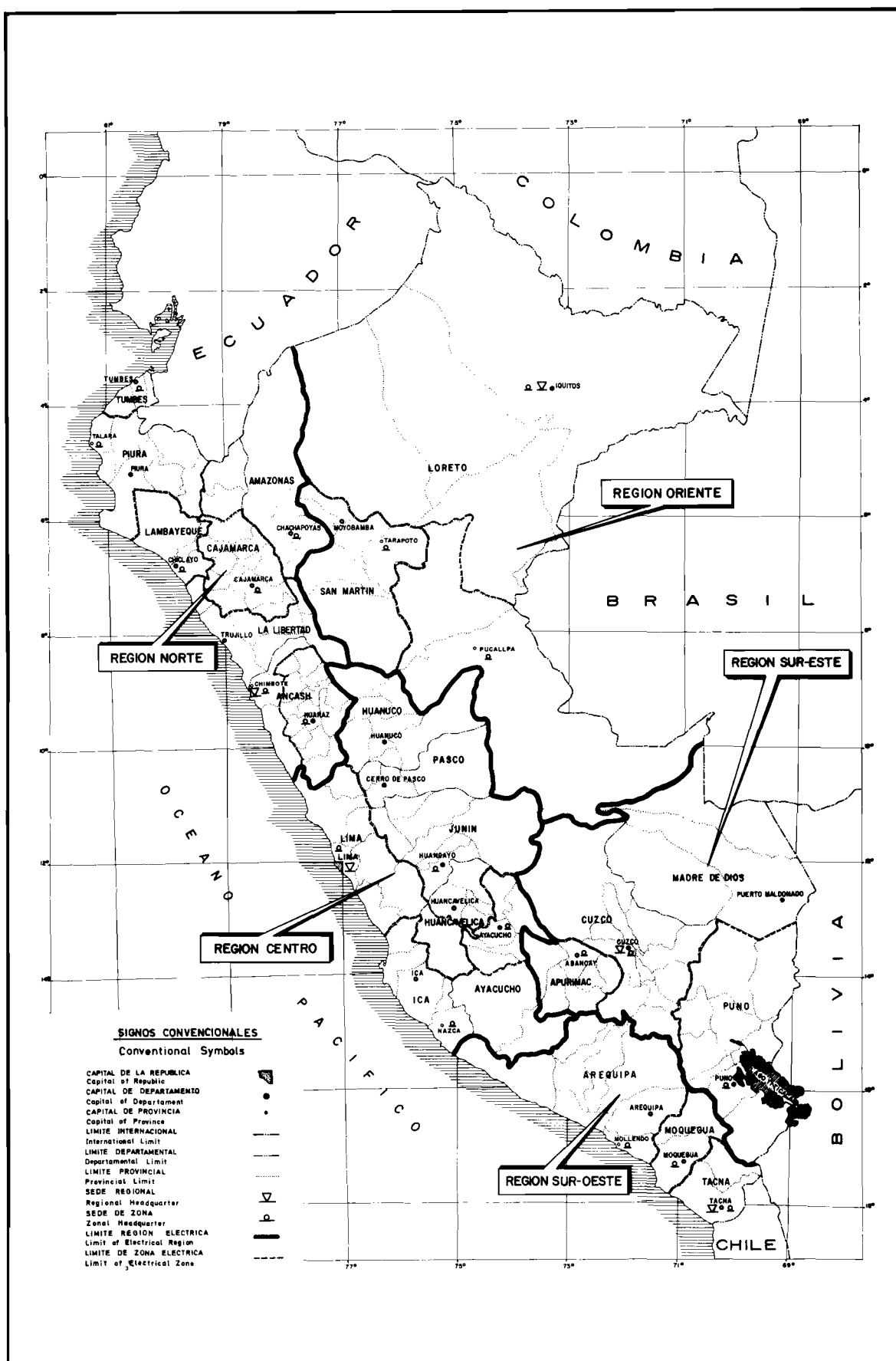
La Dirección de Desarrollo Eléctrico está encargada de promover y fomentar el desarrollo de la Industria Eléctrica; y cuenta con dos Divisiones.

2.1.2.2 Electroperú

La Empresa Pública del Sector Energía y Minas "Electricidad del Perú" ELECTROPERU, fue creada por D.L. N°19521, como organismo público descentralizado del Sector Energía y Minas. El D.L. 19522, ley orgánica de Electroperú, especifica que asumirá la gestión empresarial del Estado en el Sub-Sector Electricidad encargándose del planeamiento, estudios y proyectos, construcción, supervisión de obras y operación de los sistemas eléctricos de servicio público del Estado con el fin de asegurar el abastecimiento oportuno, suficiente, garantizado y económico de la demanda de energía eléctrica del país. Para una mejor operación y administración de sub sistemas eléctricos, ELECTROPERU ha dividido el país en regiones eléctricas, tal como puede verse en la Fig. 2-1.

La estructura orgánica de ELECTROPERU está conformada por:

- a) Organos de Gobierno
- b) Organos Ejecutivos
- c) Organos Operativos
- d) El Instituto de Investigaciones Energéticas y Servicios de Ingeniería Eléctrica



EVALUACION DEL
POTENCIAL
HIDROELECTRICO
NACIONAL

ZONAS ELECTRICAS DE ELECTROPERU

ELECTROPERU Electrical Zones

FIG. 2-1

2.1.2.3 Empresas Estatales Asociadas

Entre las principales que prestan servicio público se cuentan a:

- ELECTROLIMA, que presta servicio en la Ciudad de Lima, con una potencia instalada de 584 MW.
- COSERELEC, que tiene a su cargo el suministro a las ciudades de Chiclayo, Ica, Pisco, Chincha, Paracas y sus poblaciones aledañas.
- EEPSA, que suministra energía a las ciudades de Piura, Sullana y Catacaos
- SEAL, que suministra energía a la Ciudad de Arequipa.

Estas empresas cuentan con una decisiva participación del estado, quien posee alrededor del 95% del Capital social de ellas.

2.2 INSTALACIONES HIDROELECTRICAS EXISTENTES Y EN CONSTRUCCION

2.2.1 Capacidad Instalada

El total de la potencia instalada en el país hasta el año 1976 es de 2,516 MW, correspondiendo a origen hidráulico el 55.9% y a origen térmico el 44.1%, tanto de servicio público como de autoprodutores.

Del total de la potencia hidráulica instalada, el 82.2% corresponde a servicio público y el 17.8% a los autoprodutores. Sin embargo, la producción de energía para el mismo año ha sido de 7911.1 GWh, siendo 5795.5 GWh de origen hidroeléctrico (73.3% del total generado) y 2113.4 GWh de origen térmico (26.7% de total). Estos porcentajes mayores que aquellos de la potencia instalada muestran la mayor utilización que se hace de las instalaciones hidroeléctricas y su mayor gravitación en el panorama energético.

En la Tabla N° 2-1 se puede ver la evolución de la potencia instalada en el país y en la Tabla N° 2-2 se indican las tasas anuales de crecimiento para cada uno de los rubros considerados.

Las centrales hidráulicas más importantes del sistema de generación actual son: Mantaro (456 MW) en el río Mantaro; Huinco (258 MW) y Matucana (120 MW) en el río Rímac; y Cañón del Pato (100 MW) en el río Santa. En la Tabla N° 2-3 se indica la relación de centrales hidroeléctricas existentes con sus principales características.

2.2.2 Sistemas Interconectados

La configuración del sistema actual puede verse en la Fig. 2-2. Comprende los siguientes sistemas interconectados:

2.2.2.1 Sistema Interconectado de la Región Central

Está constituido actualmente por el Sistema Interconectado ELECTROLIMA-ELECTROPERU (Mantaro), el cual suministra energía a gran parte de los Departamentos de Lima e Ica. Entre las cargas servidas por este sistema se cuentan principalmente a Lima Metropolitana y a las ciudades de Chancay, Cañete, Chincha, Pisco, Ica y Huancayo,

Tabla N° 2-1

EVOLUCION DE LA POTENCIA INSTALADA EN EL PAIS (MW)
PERIODO : 1952 - 1976

AÑOS	SERVICIO PUBLICO			AUTOPRODUCTORES			TOTALES		
	Hidráulica	Térmica	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Hidráulica	Térmica	Total
1952	114.4	44.4	158.8	83.6	80.7	164.3	198.0	125.1	323.1
1954	113.6	59.2	172.8	104.7	113.0	217.7	218.3	172.2	390.5
1956	135.6	70.3	205.9	116.1	138.3	254.4	251.7	208.6	460.3
1958	213.1	77.6	290.7	187.8	174.2	362.0	400.9	251.8	652.7
1960	221.8	126.6	348.4	193.7	236.6	430.3	415.5	363.2	778.7
1962	247.6	147.8	395.4	196.2	274.5	470.7	443.8	422.3	866.1
1964	342.2	138.2	480.4	197.1	375.4	572.5	539.3	513.6	1 052.9
1965	495.4	147.6	643.0	197.6	456.2	653.8	693.0	603.8	1 296.8
1966	572.7	158.2	730.9	199.6	493.2	692.8	772.2	651.5	1 423.7
1967	670.1	166.5	836.6	200.8	521.6	722.4	870.9	688.1	1 559.0
1968	676.6	167.7	844.3	238.5	523.7	762.2	915.1	691.4	1 606.5
1969	677.1	174.0	851.1	241.5	559.8	801.3	918.6	733.8	1 652.4
1970	681.1	181.5	862.6	241.5	573.0	814.5	922.6	754.5	1 677.1
1971	747.7	226.3	974.0	241.5	581.2	822.7	989.2	807.5	1 796.7
1972	810.9	264.7	1 075.6	245.9	608.5	854.4	1 056.8	873.2	1 930.0
1973	1 038.1	282.0	1 320.1	240.1	593.7	833.8	1 278.3	875.6	2 153.9
1974	1 149.3	281.9	1 431.2	239.5	594.9	834.4	1 388.0	876.8	2 265.7
1975	1 156.3	311.5	1 467.8	240.9	650.0	890.9	1 397.3	961.5	2 358.8
1976	1 156.0	339.0	1 495.0	249.8	771.0	1020.8	1 405.8	1 110.0	2 515.8

Tabla N° 2-2

TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO DE LA POTENCIA INSTALADA
PERIODO : 1964- 1976

TASAS DE CRECIMIENTO (PORCENTAJE)

Año	Servicio Público	Autoprodutores	Potencia Térmica	Potencia Hidráulica	Potencia Total
1964	21.50	21.63	21.62	21.52	21.57
1965	33.85	14.20	17.56	28.50	23.16
1966	13.67	5.97	7.90	1.13	9.79
1967	14.46	4.27	5.62	12.78	9.50
1968	9.20	5.51	0.48	5.08	3.05
1969	0.81	5.13	6.13	0.38	2.86
1970	1.35	1.65	2.82	0.44	1.49
1971	12.91	1.01	7.02	7.22	7.13
1972	10.43	3.85	8.14	6.83	7.42
1973	22.73	- 2.41*	0.27	20.96	11.60
1974	8.41	0.07	0.13	8.58	5.19
1975	2.55	6.77	9.66	0.67	4.10
1976	1.86	14.58	15.53	0.60	6.65

* El signo (-) indica decremento.

Tabla 2-3 Centrales Hidroeléctricas Existentes

1/3

N.	CENTRAL HIDROELECTRICA	CUENCA	ANNO DE PUESTA DE SERV.	POTENCIA INSTALADA (MW)	POTENCIA GARANT. (MW)	CAIDA NETA (M)	CAUDAL TURBIN. (M ³ /SG)	ENERGIA ANUAL GWH	FACTOR PLANTA	LINEA DE TRANSMI- SION AL CENTRO DE CONSUMO (KV)	LINEA DE TRANSMI- SION AL CENTRO DE CONSUMO (KM)
1	CAYON DEL PATO	SANTA	1964	100.000	84.00	359.00	31.90	700.000	0.70	138 66	212 90
	AMPLIACION C.P.	SANTA	1979	50.000	50.00	359.00	12.90	395.000	0.85		
2	CAHUA	PATIVILCA	1967	40.000	35.00	215.00	22.00	293.000	0.83	138	60.4
3	HUINCO	RIMAC	1964	258.000	240.00	1200.00	25.0	921.300	0.41	220 60	106 50
4	MATUCANA	RIMAC	1971	120.000	90.00	980.00	15.00	665.000	0.63	220 60	29.4 69.4
5	CALLAHUANCA	RIMAC	1938	67.600	60.00	436.00	20.00	501.000	0.84	220	64.9
6	MOYDPAMPA	RIMAC	1951	63.000	61.00	475.00	18.00	475.000	0.86	60	46.3
7	HUAMPANI	RIMAC	1960	51.400	27.00	170.00	21.00	192.000	0.85	60	46.3
8	STGO. ANTUNEZ DE MAYOLO 1A. ETAPA	MANTARO	1965	342.000	336.00	978.00	49.20	2460.000	0.82		
	AMPLIAC. UNIDAD 4	MANTARO	1979	114.000	91.00	978.00	16.00	836.000	0.72		
	AMPLIAC. UNIDAD 5	MANTARO	1979	114.000	91.00	978.00	16.00	749.000	0.72		
	AMPLIAC. UNIDAD 6	MANTARO	1979	114.000	82.00	978.00	16.00	647.000	0.72		
	AMPLIAC. UNIDAD 7	MANTARO	1979	114.000	114.00	978.00	13.40	273.000	0.72		
9	OROYA	MANTARO	1930	9.000	6.30	220.00	4.30	56.000	0.70	138 69	180 103

Tabla 2-3 Centrales Hidroeléctricas Existentes

2/3

N.	CENTRAL HIDROELECTRICA	CUENCA	AÑO DE PUESTA DE SERV.	POTENCIA *INSTALADA* (MW)	POTENCIA *GARANT.* (MW)	CAIDA *NETA* (M)	CAUDAL *TURBIN.* (M3/SG)	ENERGIA *ANUAL* GWH	FACTOR *PLANTA*	LÍNEA DE TRANSMI- *SION AL CENTRO DE (KV)	CONSUMO *DE* (KM)
10	MALPASO	MANTARO	1926	54.000	50.00	76.50	34.10	189.000	0.42	138 50	108 105
11	PACHACHACA	MANTARO	1929	12.000	9.70	405.00	3.40	45.000	0.42	50	40
12	YAUPI	TAMBO	1956	108.000	85.00	507.00	19.50	693.000	0.73	138 50	181 64
13	INGENIO	MANTARO	1950	1.770	1.77	105.00	2.00	7.152		50	78
14	SICAYA-HUARISCA	MANTARO	1970	3.840	3.84	99.50	1.85	11.346			
15	MACHU-PICCHU	URUBAMBA	1957	40.000	40.00	345.00	14.00	280.000	0.80	138	91
* * *	AMPLIACION M-P	URUBAMBA	1979	69.900	69.90	345.00	23.00	550.000	0.90	66 33	50 35
16	CARPAPATA I	PERENE	1958	2.970	2.97	170.00	3.87	36.919	0.71	45	35
17	CARPAPATA II	PERENE	1970	6.290	6.29	187.00	3.87	36.909			
18	CHARCANI I	CHILI	19 9	1.470	1.47	26.50	7.00	10.031	0.60	33	21
* * *	UNIDAD I	CHILI	19 9	1.000	1.00	26.50	5.00		0.60		
* * *	UNIDAD II	CHILI	1931	0.470	0.47	26.50	2.60		0.60		
19	CHARCANI II	CHILI	1913	0.790	0.79	18.70	6.00	5.072	0.92	33	21
* * *	UNIDAD I	CHILI	1913	0.260	0.26	18.70	2.00	1.690	0.92		

Tabla 2-3 Centrales Hidroeléctricas Existentes

3/3

N.	CENTRAL HIDROELECTRICA	CUENCA	ANNO DE PUESTA DE SERV.	POTENCIA INSTALADA (MW)	POTENCIA GARANT. (MW)	CAIDA NETA (M)	CAUDAL TURBIN. (M3/SG)	ENERGIA ANUAL GWH	FACTOR PLANTA	LINEA DE TRANSMI- SION AL CENTRO DE CONSUMO (KV) (KM)
	UNIDAD II	CHILI	1913	0.260	0.26	18.70	2.00	1.690	0.92	
	UNIDAD III	CHILI	1913	0.260	0.26	18.70	2.00	1.690	0.92	
20	CHARCANI III	CHILI	1939	4.560	4.56	57.50	10.00	33.148	0.92	33 28
	UNIDAD I	CHILI	1939	2.240	2.24	57.50	5.00		0.92	
	UNIDAD II	CHILI	1942	2.320	2.32	57.50	5.00		0.92	
21	CHARCANI IV	CHILI	1962	14.400	14.40	117.35	15.00	87.192	0.60	33 23.2
	UNIDAD I	CHILI	1962	4.800	4.80	117.35	5.00		0.60	
	UNIDAD II	CHILI	1965	4.800	4.80	117.35	5.00		0.60	
	UNIDAD III	CHILI	1971	4.800	4.80	117.35	5.00		0.60	
22	CHARCANI VI	CHILI	1978	9.000	6.70	70.00	15.00	67.000	0.84	
23	ARICOTA I	LOCUMBA	1967	24.400	24.40	617.10	4.60	138.750	0.40	
24	ARICOTA II	LOCUMBA	1967	12.200	12.20	311.80	4.60		0.40	

así como también el Centro Minero Hierro Perú ubicado en Marcona. El sistema interconectado de la Región Central se extiende actualmente desde Chancay por el Norte, a Marcona por el Sur y hasta Huancayo por el Este.

Se prevé que en 1980 el sistema eléctrico de Centromín se integrará al sistema interconectado de la Región Central y en el año 1982 se interconectará con el sistema norte.

2.2.2.2 Sistema Interconectado de la Región Norte

Comprende principalmente el suministro de energía eléctrica a las ciudades de Chimbote (SIDERPERU), Trujillo y a las localidades situadas en el Callejón de Huaylas como Caraz, Carhuaz y Huaraz.

2.2.2.3 Sistema Interconectado de la Región Sur-Oeste

Comprende el suministro de energía eléctrica a las ciudades de Moquegua, Ilo, Locumba y Tacna a cargo de Electroperú y además incluye la transferencia de energía con el sistema eléctrico de la SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION que proporciona electricidad a las minas de Cuaque y Toquepala y a la fundición de Ilo.

2.2.3 Autoprodutores

La potencia instalada correspondiente a autoprodutores es de 1,020.8 MW, que representa el 40.6 % (Hidráulica 9.2% y Térmica 30.6 %) de la potencia total instalada en el país; habiendo tenido un incremento para 1976 del orden del 14.58% con respecto al año anterior. (Ver Tabla N°2-2)

El más importante de los autoprodutores que posean centrales hidroeléctricas es la Empresa Minera del Centro - CENTRO MINPERU que opera las centrales de Malpaeso (54 MW) y Yaupi (108 MW) para el suministro de energía eléctrica para sus operaciones mineras en la Región Central. En la figura 2-2 puede verse la extensión y ubicación de este sistema.

2.3 INVENTARIO DE PROYECTOS HIDROELECTRICOS

De acuerdo al inventario efectuado, existen en el Perú 138 proyectos hidroeléctricos mayores de 5 MW, con estudios a diferente nivel y elaborados por diversas firmas consultoras.

A nivel definitivo se cuenta con los siguientes proyectos: YUSCAY, CERRO MULATO, AMPLIACION HUINCO y AMPLIACION MACHU PICHU, RESTITUCION CHARCANI V y SHEQUE.

A nivel de factibilidad se identificaron 15 proyectos hidroeléctricos, siendo algunos de ellos: YUNCAN, MAJES-SIGUAS, EL CHORRO.

Los proyectos restantes se encuentran a nivel de: Pre-factibilidad, Preliminar

y de reconocimiento, siendo en su mayoría los que se encuentran a nivel preliminar.

Al realizar el inventario de proyectos hidroeléctricos se ha encontrado que para un mismo proyecto existen estudios a diferentes niveles, razón por lo cual se ha considerado para cada proyecto el estudio más actualizado.

En la figura N°2-3 se puede observar la ubicación de los proyectos hidroeléctricos distribuidos en todo el territorio nacional, y en la Tabla N°2-4 se presenta las características principales de cada proyecto. Los números que se indican en la figura N° 2-3 para cada proyecto corresponde al número correlativo a la Tabla N° 2-4

2.4 INSTALACIONES DE IRRIGACIONES EXISTENTES Y EN CONSTRUCCION

Un análisis de las irrigaciones existentes debe hacerse teniendo en cuenta las tres regiones: Costa, Sierra y Selva, en que se encuentra dividido geográficamente el País, ya que cada una de ellas presenta características topográficas y climatológicas bastante diferentes entre sí.

La Costa, es la zona donde mejor se han desarrollado estos asentamientos agrícolas, debido a una topografía relativamente uniforme, que favorece la existencia de áreas llanas bastante grandes. El clima es benigno y permite el cultivo de una gran variedad de especies vegetales de panllevar. Sin embargo, se presenta escasez de agua en gran parte del año, ya que mayormente el riego se realiza con el agua que transportan los ríos en forma natural.

En la generalidad de los casos las irrigaciones se inician en la cabecera de los valles, ubicándose estas a lo largo de toda la Costa tal como se observa en la figura N° 2-4.

El área actualmente irrigada en la Costa sobrepasa las 500 000 hectáreas.

En la Sierra, el número de hectáreas irrigadas es menor comparado con la Costa pues su desarrollo tiene el factor limitante de la configuración topográfica muy irregular; ello condiciona que las áreas de cultivo no sean muy grandes y que su asentamiento se dé en forma dispersa. El tipo de riego en la mayoría de los casos es por lluvia, denominado también por seco, pues los ríos discurren en su mayor parte a un nivel del terreno más bajo que el de las zonas irrigables, lo que hace por lo general sea difícil captar agua de los mismos. Sin embargo en los Departamentos de Junín, Huancavelica y Ayacucho existen zonas servidas por el río Mantaro, cuyas condiciones topográficas son bastante favorables, lo que ha permitido el desarrollo de varias irrigaciones.

El área actualmente irrigada en la Sierra es aproximadamente de 120 000 hectáreas.

En la Selva, la gran cantidad de vegetación silvestre y un clima demasiado lluvioso, no permiten en la actualidad el desarrollo de una agricultura mejor orientada. El suelo es casi plano, y la vegetación tan exuberante que sólo es posible cultivarlo tras una constante y árdua tarea de limpieza, por lo que se prefiere sembrar en las riberas de los ríos. El tipo de clima favorece solamente el cultivo de determinadas especies, sin embargo en las zonas de ceja de Selva es posible encontrar pequeñas irrigaciones con una

TABLA 2-4

Nº	NOMBRE DE CUENCA	NOMBRE DEL PROYECTO Y CODIGO	UBICACION		TITULO DEL ESTUDIO	CONSULTOR	FECHA	NIVEL DEL ESTUDIO	CENTRALES HIDROELECTRICAS	POT. INST. (MW)	CAIDA (m)	CAUDAL (m ³ /s)	PRODUCCION DE ENERGIA (GWh)
			DPTO.	PROV.									
1	PUYANGO	PROYECTO BINACIONAL PUYANGO-TUMBES	Tumbes y Ecuador	Zarumilla y De Oro	"Desarrollo integral de las cuencas Tumbes-Piura del Perú"	International Engineering Company Inc.	Mayo 1968	Preliminar	Central I (Cotrina)	25	-	-	83.5
					"Proyecto Linda-Chara"	Ministerio de Agricultura	Ago. 1970	Preliminar	Central II (Lajas)	25	-	-	76.5
	TUMBES 102		Tumbes	Tumbes	"Proyecto de Desarrollo de Tumbes" 3 Tomos.	Hydrotechnic Corporation New York	1965	Factibilidad	Ucumares	12	45	34	NO DEFINIDA.
									El Tigre	20	47	56	
5	CHIRA 103	Chira-Piura	Piura	Sullana	"Proyecto de almacenamiento y derivac. Chira-Piura".	International Engineering Company Inc.	1968	Preliminar	Poechos	11	Variable	60	52.6
6		San Lorenzo	Piura	Sullana	"Estudio de Planif. Aprov.de Agua de las Cuencas Chira y Piura".	International Engineering Company Inc.	1967	Preliminar	San Lorenzo	8	-	-	54
7		San Lorenzo	Piura	Piura	"Central Hidroeléctrica de Yuscay"	ELECTROPERU-INIE	Marzo 1979	Definitivo	Yuscay	2.56	16	18.9	17.3
8	PIURA 104	Culqui TOTOR 10	Piura	Piura	Informe de Factib. Nº 1. Proyecto de Yuscay y Culqui	Hydrotechnic Corporation New York	1965	Factibilidad	Culqui	25	140	22.3	156
9		Los Altos	Piura	Ayabaca	"Desarrollo Integral de las Cuencas Tumbes-Piura del Perú"	International Engineering Company Inc.	1968	Preliminar	Los Altos	12	-	-	42
10		Chira-Piura	Piura	Piura	Memorándum sobre las C.H. Poechos y Curumuy	Energó Project	1975	Preliminar	Poechos	11	20-40	60	53
	OLMOS 106	Olmos	Piura	Huanca bamba	"Irrigación de las Pampas de Olmos"	Italconsult	1966	Factibilidad (agrícola)	Molino Cuculi	220 300	295 440	43.3 39	902 1349
11		Olmos I-Olmos 10	Piura	Huanca bamba	Proyecto Olmos	Ministerio de Agricultura-DEPOL		Fact.en ejec.	Olmos I	151	335.0	53	Energía total 2152 GWh
12		Olmos II-Olmos 20-2						Fact.en ejec.	Olmos II	212	471.5	53	
13	Cuculi-Olmos 20-1	Preliminar	Cuculi	32	38								
14	CHANCAY 109	1ra. Etapa	Cajamarca.	Chota	Proy. a nivel de lic.de la Central Cerro Mulato.	Salzgitter Industriebau	1968	Definitivo	Cerro Mulato.	8	41.7	24	64.6
		1a. hasta 3a. etapa LAMB - 50	Cajamarca	Santa Cruz	C.H. Carhuasquero	ELECTROPERU-INIE	1979	Factibilidad	Carhuasquero I	75	449	21	517

TABLA 2-4

Nº	NOMBRE DE CUENCA	NOMBRE DEL PROYECTO Y CODIGO	UBICACION		TITULO DEL ESTUDIO	CONSULTOR	FECHA	NIVEL DEL ESTUDIO	CENTRALES HIDROELECTRICAS	POT. INST. (MW)	CAIDA (m)	CAUDAL (m ³ /s)	PRODUCCION DE ENERGIA (Gwh)	
			DPTO.	PROV.										
15	CHANCAY 109	2a.hasta 3a.etapa	Cajamarca.	Santa Cruz	Aprov.de los Recursos Hidroeléct. en el Río Chancay	Salzgitter Industriebau	1966	Preliminar	Variante 2.1 " 3.1 " 4.1 " 4.2	36 39 13.5 25	-	14	169 183 745 133	
16	JEQUETE-PEQUE 112	Derivación Cajamarca JEQUE 10-2	Cajamarca.	Río San Juan-Cajamarca	1a.Fase de Factib. Técnico y Económ. sobre el Proyecto de Irrigación del Valle de Jequetepeque.	Salzgitter Industriebau	1968	Preliminar	San Juan	60	678	10	374	
17		Regulación Jequetepeque JEQUE -70	La Libertad	Río Jequetepeque-Pacasmayo					Gallito Ciego	23	95.6	30	140	
18	CHICAMA 113	Deriv.Crisnejas. CRIS 10-3	La Libertad	Río Chicama Otuzco	Proyecto de desarrollo múltiple de los recursos hidroeléct. Crisnejas-Chicama	Hydrotechnic Corporation	1969	Preliminar	Chicama I	156	445	42	958	
19		JORGE 10-1							Chicama II	99	285	42	608	
20									Chicama III	93	302	42	570	
21	SANTA 117	Ampliación Central Cañón del Pato	Ancash	Huaylas	"Estudio de Factib. de la Central Hidroeléctrica del Chorro"	White Engineering Corporation - Piazza y Valdez Ings. S.A.	1968	Factibilidad	Cañón del Pato.	50	416	48	1023	
22		El Chorro SANTA 110	Ancash	Río Santa Corongo y Pomabamba	Estudio de Factib. de la C.H.El Chorro.	White Engineering Corp.Piazza y Valdez Ings. S.A.	1968	Factibilidad	El Chorro	150	383	50	870	
23		Des.Hidroel. Santa C2-SANTA 120-4	Ancash	Corongo	Trujillo	Desarrollo hidroel. del Río Santa y Est. de Factibil.de la Central El Chorro	White Engineering Corp.Piazza y Valdez Ings. S.A.	1965	Preliminar	C ₂	65	148	52	537
24		C3-SANTA 180-1		C ₃						100	230	52	826	
25	SANTA 150	La Libertad.						Pampa Blanca	64	106	70	505		
26	FORTALEZA 123	Fortaleza FORTA 10-2	Ancash	En el río Fortaleza Prov. de Recuay y Bolognesi	"Estudio de Factib. de la C.H.de El Chorro".	White Engineering Corp.-Piazza y Valdez S.A.	1968	Preliminar	FORTALEZA 1	390	1208	43		
27		FORTA-25							FORTALEZA 2	160	994	21.5		
28		FORTALEZA 35							FORTALEZA 3	97	791	16.2		
29					"Estudio de Pre-Factib.del Aprov.Hidroeléctrico del Río Fortaleza"	EDES. Empresa de Estudios y Proyectos Técnicos.	1972	Preliminar	Chasquitambo	100	340	36.00	-	
30	PATIVILCA 124	PATIVILCA PATI 50	Ancash	Bolognesi	Informe Posibilidades de Centrales Hidroeléctricas sobre el Río Pativilca	Empresas Eléctricas Asociadas.	1971	Preliminar	Pampa Nueva	80	375	25	500	
31		PATI 30							CANON 2	60	300	15	370	
32		PATI 10-2							CANON 1	300	12000	12	1400	
33	CRISNEJAS 2102	Crisnejas CRIS 10-1	Cajamarca.	Río Crisnejas.	-	Hydrotechnic Corp.	1965	Factibilidad	Crisnejas	50	195	52	294	
34	MARAÑON 2111	Pusac	Amazonas	Chachapoyas.	Estudio Preliminar de la C.H.de Pusac	Electric Power Development Co. Ltd. Tokio	1968	Preliminar	Pusac	30	403	9	180	