

CUENCA DEL RÍO CARAVELI

CUENCA DEL RÍO CARAVELI

1.0 GENERALIDADES

1.1 Ubicación

La cuenca del río Caravelí se encuentra ubicada en la parte Sur de la Vertiente del Pacífico, políticamente abarca parte de la provincia de Caravelí, en el departamento de Arequipa. Geográficamente, la cuenca estudiada limita por el Norte con la cuenca del río Ocoña; por el Sur con el Océano Pacífico por el Este con la cuenca del río Ocoña y por el Oeste con las cuencas de los ríos Cháparra y Atico.

1.2 Clima

El clima es muy variable a lo largo de su cuenca (clima de cálido a templado con precipitaciones de escasa a lluviosa), se ha localizado una estación meteorológica que tiene el mismo nombre del río (Caravelí), está en funcionamiento y es de tipo climático.

La temperatura es el elemento más ligado en sus variaciones al factor altitudinal. Los datos de temperatura que tiene la estación meteorológica de Caravelí estadísticamente son confiables.

En la Estación Caravelí la temperatura media anual bordea los 18.7 °C teniendo un promedio máximo de 20.6 °C y mínima media de 15.7 °C.

La humedad relativa, registrada en la misma estación, muestra un promedio anual de 44.2%, la cual se considera baja y propia de climas secos.

1.3 Pluviometría

La precipitación pluvial en el área estudiada varía desde unos milímetros en la Costa árida y desértica, hasta un promedio anual de 300 mm. en el sector más alto de la cuenca, por los 4,200 msnm. En la estación de Caravelí, ubicada a 1800 msnm., la precipitación media anual es casi nula. De acuerdo a la distribución pluvial en la cuenca, comprende 2 sectores: una denominado "cuenca seca" entre el nivel del mar y la cota 3,200 msnm. y presentando escorrentía superficial prácticamente nula; el otro sector denominado "cuenca húmeda" comprendida sobre dicho nivel constituyéndose de esta manera en el área de mayor aporte de escorrentía superficial al caudal del río.

1.4 Hidrografía e Hidrología

La cuenca del río Caravelí tiene una extensión 1,932 km², de la cual alrededor del 50%, o sea 981 km², corresponde a la "cuenca húmeda".

Los recursos superficiales con que cuenta esta cuenca provienen principalmente de la precipitación estacional que se presenta en la cuenca alta, no existiendo nevados de importancia que contribuyen a elevar el escurrimiento superficial del período de estiaje.

El río Caravelí no cuenta con una estación de aforos que permita el control del recurso de escurrimiento superficial. El régimen de descargas es el correspondiente a la mayoría de los ríos de la Vertiente del Pacífico, donde los meses de Enero a Marzo son los de mayor escurrimiento y la estación seca comprende a los meses de Junio a Setiembre.

En el Cuadro N° 1 se observa que el caudal medio anual del río Caravelí es de 0.8 m³/seg, que equivale a un volumen medio anual de 25'228,800 m³ y en el diagrama fluvial (Gráfico N° 1) se observa la ubicación de los principales afluentes del río Caravelí.

1.5 Geomorfología

La cuenca del río Caravelí cuenta con una longitud máxima de recorrido, desde su nacimiento hasta su desembocadura de 140 km. presentando una pendiente promedio de 3%.

El relieve general de la cuenca es el mismo que caracteriza a casi todos los ríos de la Costa, es decir el de una hoya alargada y escarpada, de fondo profundo y quebrado, con fuertes pendientes; encontrándose limitada por cadenas de cerros que en dirección del Océano Pacífico muestran en descenso sostenido y rápido del nivel de cumbres.

Desde el punto de vista geológico, se puede indicar que las rocas que afloran en la región son sedimentarias (calizas, lutitas, areniscas y conglomerados), metamórficas (esquitos micáceos, gneis, cuarcitas, etc.) e ígneas (granito, granodiorita, derrames andesíticos, tufos, etc.).

La mineralización, en términos generales, está representada por especies minerales de oro y plata y en menor proporción de cobre.

2.0 USO ACTUAL DEL AGUA

2.1 Introducción

El agua es utilizada en la cuenca del río Caravelí, principalmente para dos fines, el agrícola y el poblacional; siendo el primero de ellos, el que demanda mayor cantidad de recurso (98.32%).

2.2 Uso Agrícola

El área agrícola de la cuenca del río Caravelí se concentra en la región de la Sierra, asentada en Caravelí y Cahuacho, habiendo predominancia de pastos cultivados con 442 Has. bajo riego (49.2%) siguiéndole en importancia los cultivos transitorios con 346 ha. bajo riego (38.5%); siendo el total de superficie empleada para regadío de 898 ha.

En lo que se refiere al uso del agua con fines de riego se tiene gran preponderancia de los pastos cultivados con un consumo de 70.2% del total que asciende a 7.9 millones de m³ y que representa al 98.3% del total utilizado en la cuenca.

2.3 Uso Poblacional

El único poblado registrado en la cuenca que posee servicio de agua es Caravelí con 366 conexiones domiciliarias y una población servida de 1,332 habitantes. La dotación estimada es de 166 lt/ha./día, lo que da un uso anual de 80.71 miles de m³.

La cuenca alberga a 3,288 hab., los mismos que consumen anualmente 135.7 miles de m³; de los cuales, el 83% aproximadamente son destinados para uso urbano.

2.4 Uso Total del Agua

Los únicos usuarios del agua en la cuenca del río Caravelí lo constituye los sectores agrícola y poblacional, siendo el primero el principal usuario con el 98.32% del total consumido.

El uso total del agua asciende a 8.1 millones de m³ anuales; de los cuales, 7.9 millones de m³ son utilizados con fines de riego y 0.2 millones de m³ se emplean para servir a la población.

Las actividades mineras, industriales y pecuarias no tienen incidencia significativa en la utilización del recurso agua.

3.0 VERTIMIENTOS

3.1 Introducción

La presencia de algunas sustancias hace prever que puede existir algún tipo de vertimiento indeseable. No habiendo industria importante en la cuenca alta, los vertimientos pueden provenir de la explotación agrícola y de los asentamientos ubicados cerca de las quebradas de Mocha y Chuñuño.

3.2 Vertimientos Agrícolas

Los principales componentes de los vertimientos agrícolas están constituidas por fertilizantes y plaguicidas.

El empleo de fertilizantes en el valle de Caravelí, está limitado principalmente por la falta de disponibilidad y elevado precio, debido a los costos del transporte, empleándose como alternativa el guano de corral.

El empleo de plaguicidas es muy variado y en general no se hace uso efectivo de ellos por la falta de conocimiento para identificar los agentes causantes de enfermedades y plagas así como la existencia en el mercado, de una gran variedad de marcas similares radicales activos. Los más utilizados son los insecticidas fosforados, clorados y carbamatos y, entre los fungicidas, los elaborados a base de zinc, cobre y azufre.

3.3 Vertimientos Urbanos

Aguas arriba del punto de muestreo considerado existen unas pocas localidades que se asientan cercanas al cauce y que emiten sus reducidos desechos directamente al río de importancia. Aguas abajo, la ciudad de Caravelí posee un emisor principal que tiene una longitud de 300 m., el que desagua al barranco, utilizándose las aguas negras vertidas, sin tratamiento alguno, en el riego del cultivo de la vid.

Otros Vertimientos

No se conoce de la existencia de otro tipo de vertimientos como son del tipo ganadero, piscícola, minero e industrial y no existe indicios de contaminación importante por estos rubros según resultados de los análisis.

4.0 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA

4.1 Generalidades

El río Caravelí trae por lo general poco caudal de agua, y por períodos y tramos está seco, por lo que se decidió tomar únicamente un punto de muestreo ubicado en el valle de Caravelí, muy cerca de la ciudad del mismo nombre. Dicha estación permite evaluar la calidad del agua que a servir a la población de Caravelí y al sector agrícola.

El Cuadro N° 2 muestra las características de ubicación de la estación de muestreo referido referida.

La frecuencia de muestreo fue de 2 meses en el año 1983, habiendo visitado el punto de muestreo en cuatro oportunidades. Las fechas de muestreo fueron como sigue:

07 de Mayo
21 de Junio
14 de Setiembre
08 de Noviembre

Las dos primeras fechas corresponden a un período de transición (avenidas-estiaje) y las 2 siguientes al período de estiaje, en el mismo que se supone los contaminantes deben acentuarse en nivel mayor de concentración se ha detectado un total de 39 parámetros, además de tres que fueron calculados (DBO % de Saturación de Oxígeno y RAS); asimismo se ha considerado la inclusión de 5 indicadores de calidad; de los cuales, se toma en cuenta al índice de calidad del agua que nos permite ubicar a un cuerpo de agua dentro de la clasificación establecida en la Ley General de Aguas. Los demás son indicadores específicos para cada tipo de uso.

4.2 Presentación de los Resultados

La mayor cantidad de información correspondiente a los diferentes parámetros determinados y calculados se presentan en los Cuadros N° 3, 4 y 5. Dichos cuadros se ordenan en 3 grupos: parámetros físico-químicos, clasificación de aguas con fines de riego y metales (incluye nutrientes).

Los análisis realizados y que corresponden a cada uno de los cuadros considerando el mismo orden han sido como sigue: análisis de parámetros físico-químicos y nutrientes analizados "in situ", realizados con equipo de marca HACH, análisis de aguas con fines de riego que se encarga al Laboratorio de Aguas y Suelos de la DGA,S e I y por último los análisis de metales determinados en su mayoría por el Laboratorio de Análisis químico de la planta de tratamiento de SEDAPAL.

También se ha incluido en el Cuadro N° 6 que muestra el resultado de calcular cada uno de los Indicadores antes mencionados y que específicamente son: Índice de la Calidad del Agua, Índice de Ponderación Limnológica (para evaluar aguas con fines piscícolas), clasificación de las aguas con fines de riego, Índices de Langellier y de Ryznar (para clasificar aguas con fines industriales tanto para conducciones metálicas como para procesos industriales, respectivamente).

4.3 Análisis y Evaluación de los Resultados

4.3.1 Evaluación de los Principales Parámetros

Aspectos Generales

El río Caravelí tiene su origen en una serie de quebradas pequeñas que se originan en la parte alta de la cuenca y las cuales confluyen con las quebradas Chuñuñu y Macha; estos originan, a su vez, en su confluencia, el río Caravelí, nombre en el cual sigue a lo largo del valle Caravelí, cambiando a Pescadores en las cercanías de su desembocadura en el Océano Pacífico; como se mencionó, su curso es sinuoso y su relieve es de una hoya hidrográfica escarpada y alargada de fondo quebrado y profundo, con fuertes pendientes.

Sus afluentes principales, por la margen derecha, son las quebradas La Yesera y Pedregal de Llaccllasca y, por la margen izquierda, las quebradas Grande de Ocoruro, San Gregorio, Macha, Chucane, Huarucanqui y las Ovejas.

Los recursos hídricos del río Caravelí son escasos, presentando descargas únicamente en época de avenidas, las cuales se caracterizan por ser esporádicas y de corta duración, habiendo años que se presenta completamente seco; en la parte baja, existen pequeños afloramientos de agua cuyos recursos son utilizados para la agricultura.

La descarga media anual es de $0.8 \text{ m}^3/\text{seg.}$ a nivel de la desembocadura al mar con un área de cuenca de casi $2,000 \text{ km}^2$ y longitud máxima de río de 140 km . Los caudales registrados se presentan en el Cuadro No. 1. La temperatura es estable.

Oxígeno Disuelto

El oxígeno es un elemento esencial para el desarrollo de las especies aeróbicas, su presencia está en función de la temperatura y la salinidad de las aguas. La norma peruana establece como límites mínimos tolerantes para las cuatro primeras clases una concentración de 3 ppm. y para las clases 5 y 6 los límites son de 5 y 4 ppm. , respectivamente.

En general, las aguas del río Caravelí son de buena calidad respecto de este parámetro excepto en el primer muestreo donde se presenta una concentración de 3.6 ppm. (Mayo).

La Demanda Bioquímica de Oxígeno, concebida como la medida del grado de contaminación de las aguas y que representa la cantidad de oxígeno disuelto utilizado en el proceso biológico de degradación de materias orgánicas. Las concentraciones calculadas de este parámetro son nulas por tanto no habrá ningún problema en estas condiciones.

Mineralización

La mineralización de las aguas se refiere al contenido de sales y otras sustancias que contienen las aguas como consecuencia de su escurrimiento y arrastre de múltiples partículas. Estas sustancias son detectadas mediante la determinación de la conductividad eléctrica, dureza total, contenido sódico, alcalinidad y otras.

La conductividad eléctrica de las muestras indican una tendencia hacia una salinidad media, o sea, que pueden ser usadas estas aguas si hay una moderada cantidad de lixiviación. Plantas de tolerancia moderada a la sal, pueden crecer en la mayoría de los casos sin prácticas especiales para el control de la salinidad. Asimismo, la concentración de sodio es mínima.

La dureza total se refiere a la concentración de calcio y magnesio. Los límites permisibles para agua potable y peces de aguas tropicales es de 500 ppm. y 200 ppm., respectivamente. Las concentraciones presentes no superan los 160 mg/lit por tanto no hay problema alguno por la presencia de dichas sustancias.

La alcalinidad está referida a la capacidad del agua para neutralizar ácidos y está en función del contenido de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos en las aguas naturales. Es deseable una concentración de estas sustancias en menos de 10 mg/lit y para usos industriales es variable, teniendo valores como de 50 a 150 mg/lit según el tipo de industria del que se trata. Las concentraciones halladas de estas sustancias bordean los 70 ppm., por tanto, no constituyen mayor dificultad para los diferentes procesos industriales pero si lo es para aguas potables.

Los rangos de aceptabilidad del pH para su destino a los sectores poblacional, agricultura y producción de peces son: 6.5-8.5, 6.0-9.0, 6.5-8.5; también un pH menor de 6.0 no es recomendable para las conducciones metálicas en cuanto se trata de aguas muy corrosivas. Los valores de pH registrados en los muestreos son terminantemente alcalinos no siendo mayores de 8.4 ni menores de 7.7.

Elementos Químicos

En la composición de las aguas hay elementos que son tóxicos en pequeñas cantidades o también son necesarios en pequeñas dosis pero en concentraciones mayores son dañinas. Analicemos los más saltantes:

Boro

Elemento muy útil en la agricultura en ínfimas cantidades, pero aguas que contienen 1 a 2 mg/lit o más afectan adversamente a la vegetación. Las aguas potables por debajo de 1 ppm. de boro son inofensivas. Las concentraciones analizadas en el Laboratorio de Aguas y Suelos de la Dirección General de Aguas y Suelos no son mayores de 1 mg/lit, por lo que la presencia del boro es satisfactoria.

Cadmio

Sustancia sumamente tóxica y se acumula en los tejidos. La norma peruana fija como máximo tolerable para fines potables la concentración de 0.01 ppm. y de 0.05 ppm. para los cultivos, siendo el límite para la producción de peces de 0.0004 ppm. Del resultado de los análisis se deduce que este elemento es susceptible de afectar a la mayoría de tipos de uso por las concentraciones tan elevadas que se encuentran en dichas aguas.

Plomo

Elemento raramente encontrado en las aguas continentales a nivel mayor que trazas. Es veneno tiende a acumularse en la estructura ósea y además produce serios daños al cerebro, convulsiones y muerte. En el primer y tercer muestreo la

concentraciones presentes no son las más aconsejables y en las demás muestras no se detecto dicho metal.

Cromo y Niquel

El cromo es un contaminante inconveniente en los suministros públicos de agua potable debido a sus sospechados efectos cancerígenos. El niquel se considera poco tóxico para el hombre y concentraciones entre 0.5 y 1.0 mg/l han probado ser perjudiciales para cierto número de especies de vegetales.

Los resultados obtenidos indican demasía de concentraciones respecto de los límites máximos permisibles para todas las clases establecidas por la LGA.

Cadmio, Arsénico y Zinc

La presencia de estas sustancias es indicador de polución por disolución de minerales, descargas industriales o lavado de suelos después de la aplicación de insecticidas.

4.3.2 Usos Potenciales del Agua y sus Limitaciones

La calidad de las aguas se califica mediante la utilización de indicadores de calidad y la evaluación de tóxicos. El índice de la calidad del agua permite ubicar a los cuerpos de agua dentro de la clasificación de la Ley General de Aguas; asimismo, se ha aplicado indicadores específicos para cada uso, tal como la clasificación con fines de riego, el Índice de Ponderación Limnológica y los Índices de Langelier y de Ryznar, los dos últimos aplicados a las conducciones y procesos industriales.

Limitaciones para Uso Doméstico

El Índice de la calidad del agua ubica a las aguas dentro de rangos de aceptabilidad para fines domésticos. Las aguas del río Caravelí según este Índice se definen como aguas clase II muy próximo a la clase I. Las aguas de clase II son "aguas de abastecimiento domésticos con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración, aprobados por el Ministerio de Salud", y las aguas clase I son "aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección".

Téngase presente que esta clasificación es degradada, al existir sustancias nocivas como el cadmio, plomo y en menor concentración pero de cuidado se encuentra el cromo y niquel.

Limitaciones con Fines Agrícolas

La clasificación de las aguas con fines de riego evaluado en la Dirección General de Aguas indica que son aguas del tipo C2S1 la que se define como agua de salinidad media (conductividades comprendidas entre 360 y 760 micromhos/cm.). Son aguas que pueden usarse a condición de que existe un grado moderado de lavado. Los cultivos con moderada tolerancia a las sales se desarrollan sin prácticas especiales de control. Adicionalmente, el cadmio y el plomo indican contaminación para las plantas por lo exagerado de sus concentraciones respecto de la tolerancia de los cultivos a estas sustancias.

Limitaciones con Fines Piscícolas

El Índice de Ponderación Limnológica, aplicado al desarrollo de la fauna piscícola, define a las aguas del río Caravelí como de buena calidad, no habiendo interferencia por el exceso en las concentraciones de metales pesados, aunque levemente el Pb, Zn y Cd en algunos de las muestras se le encontró fuera de los rangos óptimos respectivas.

Limitaciones con Fines Industriales

Los Índices de Langelier y de Ryznar son utilizados para calcular el grado de corrosión e incrustación que se produce en las tuberías. Estos indicadores son determinados con información del pH, alcalinidad, dureza cálcica, sólidos totales disueltos y la temperatura. Según el nomograma de Langelier estas aguas bordean el equilibrio de ambos extremos e igualmente ocurre con los índices de Ryznar, los mismos que no presentan ni corrosión ni incrustación.

4.3.3 Evaluación General de los Resultados

Las aguas del río Caravelí se ubica entre las clases I y II de la LGA con excesos en las concentraciones de cadmio y plomo.

Para fines agrícolas se clasifican como C2S1, habiendo demasía de los mismos metales citados.

El IPL los califica como de buena calidad con pequeño exceso de Pb, Zn y Cd. Para fines industriales no se presentan estas aguas ni incrustante ni corrosivas.

4.4 Posibilidades de Mejoramiento y Preservación de las Aguas

En general, se ha observado que las aguas del río Caravelí son de buena calidad para todos los usos salvo la presencia de tóxicos como el cadmio y el plomo, los cuales, deben ser eliminados mediante sistemas de separación de esta sustancias.

CUADRO N° 1

CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CARAVELI

NOMBRE	CÓDIGO	PROGRE-SIVA	ALTITUD (msnm)	AREA (km2)	MÓDULO (m3/seg)	LUGAR
Caravelí-Chuñuño Ocoruro	P -45	0	0	1,996	0.8	d. Océano Pacífico
		75	1,615	1,064	0.7	c.R. Chuicane
		82	1,800	801	0.6	c.Q. De Macha
		85	1,800	581	0.5	c.Q. Huiscora
		90	2,235	380	0.4	c.Q. Honda
		140	4,530	0	0.0	naciente (por poblado pisacalla y cerro Puñuchia)
Chuicane	P-4501	75	1,615	206	0.1	d.R. Caravelí
		103	4,000	0	0.0	naciente (por el cerro Los Loros)
Qda. De Macha	P-4503	82	1,800	169	0.1	d.R. Caravelí
		110	4,000	0	0.0	naciente (por el cerro Chanlalayo y la Loma Don José)
Qda. Huiscara	P-4502	85	1,880	213	0.1	d.R. Caravelí
		123	3,450	0	0.0	naciente (por los cerros de Ya-naordo y Apaltarumi)
Qda. Honda	P-4505	90	2,235	189	0.1	d.R. Caravelí
		118	3,990	0	0.0	naciente (por los cerros Grande y Pedregal)
Chandles	A-0302	0		2,169	92.3	Frontera con Brasil
		95		0	0.0	naciente (lat.10 57'; long.71 33')

CUADRO N° 2**ESTACIÓN DE MUESTREO DE LA CUENCA DEL RÍO CARAVELI**

ESTACIÓN	UBICACIÓN GEOGRÁFICA			UBICACIÓN POLÍTICA *			LUGAR	REFERENCIA
	LAT.	LONG.	ALT.	DPTO.	PROV.	DIST.		
Caravelí	15 45'	73 22'	1,800	04	03	01	Alto de Molinero	

* La codificación indicada corresponde a la clasificación política establecida por el IGN (1979).

CUADRO N° 3
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS
CUENCA DEL RIO CARAVELI

MUESTREO		I	II	III	IV
FECHA		07 Mayo 1983	21 Junio 1983	14 Set. 1983	08 Nov 1983
PUNTO DE MUESTREO			CRUZ PATA		
PARÁMETROS	UNIDADES				
FISICOS -----					
Conductividad Eléctrica	Micromhos/cm.	500	360	760	402
Temperatura	°C	22	22	24	23
Caudal	m3/seg.	0.08	0.22	0.15	0.18
Color	APHA	0	0	0	0
Turbidez	FTU	0	0	0	0
Sólidos Tot. Disueltos	ppm	330.2	293.6	640.0	285.0
Sólidos Suspendidos	ppm	44	36		
QUÍMICOS -----					
DBO	ppm O2	0	0	0	0
Dureza Total	ppmCaCO3	122.40	114.24	158.00	108.81
Dureza Cálcica	ppmCaCO3	93.50	85.50	160.00	88.50
Alcalinidad Total	ppmCaCO3	77	75	53	62
pH	-	8.2	7.7	8.4	7.9
O2 Disuelto	ppmO2	3.6	7.3	10.3	9.4
O2 Saturación	% SAT	42.9	86.9	127.2	114.6
CO2	ppm. CO2	18.0	9.5	21.0	18.0

CUADRO N° 4

**ANÁLISIS CON FINES DE RIEGO
CUENCA DEL RIO CARAVELI**

MUESTREO		I	II	III	IV
FECHA		07 Mayo 1983	21 Junio 1983	14 Set. 1983	08 Nov 1983
PUNTO DE MUESTREO			CRUZ PATA		
PARÁMETROS	UNIDADES				
pH	-				
Conductividad Eléctrica	Microhomos/cm.				
CATIONES					
Na+	meq/l	2.05	1.35	2.05	1.02
K+	meq/l	0.15	0.16	0.12	0.11
Ca+2	meq/l	1.87	1.71	3.20	1.77
Mg+2	meq/l	0.57	0.65	2.28	0.40
ANIONES					
NCO3=	meq/l	-	0	0	-
CO-3	meq/l	1.86	1.72	3.60	1.64
NO-3	meq/l	0	-	0	-
SO4=	meq/l	0.91	0.82	2.60	0.55
Cl-	meq/l	1.29	1.22	2.00	1.08
Boro (B)	ppm.	0.40	0.90	0.07	0.1
RAS	-	1.91	1.25	1.30	0.97
Clasificación	-	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1

CUADRO N° 5

ANÁLISIS QUÍMICO DE METALES Y NUTRIENTES

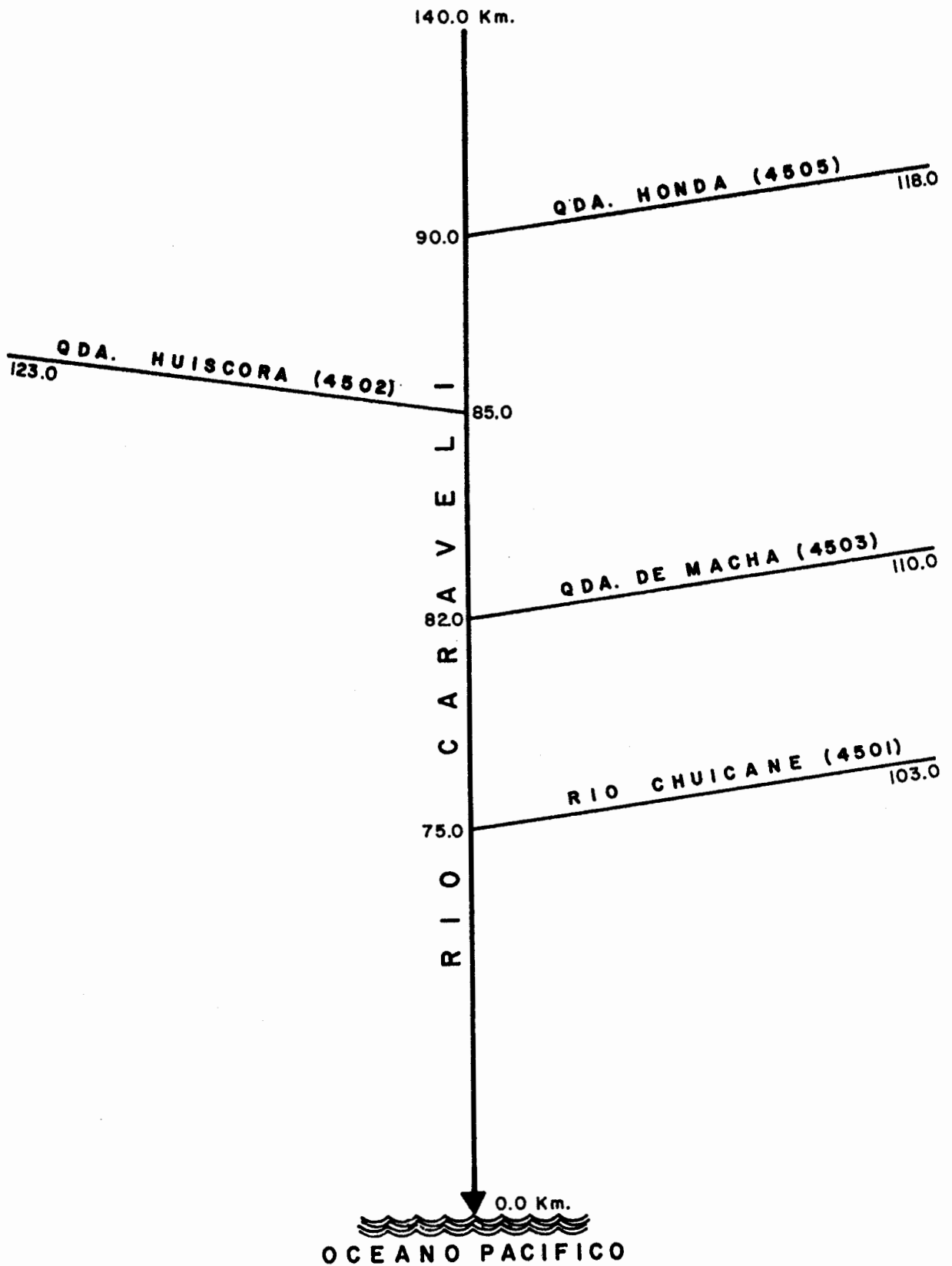
MUESTREO	I	II	III	IV
FECHA	07 Mayo 1983	21 Junio 1983	14 Set. 1983	08 Nov 1983
PUNTO DE MUESTREO		CRUZ PATA		
Mn	0.02	0		
Fe	0	0	2.00	0
Hg				
Ni	T 0.14			
Cu	5 0.05	5 0.03	5 0.15	0
Ag			0.04	0
Zn	5 0.12	5 0.15		
Cd	T 0.12	1256 0.03	T 0.14	56 0.01
Al		0.04		
Pb	1256 0.088	0	T 0.96	0
As	0.006	0.020	0	0.100
F	1.42	0.38		
Cr+6	1256 0.10	0.05	0.05	0
Ba				0
NUTRIENTES:				
NH4+	0.15	0.20	0.45	0.45
PO4- (PO4)	0.95	0.80	0.60	0.70

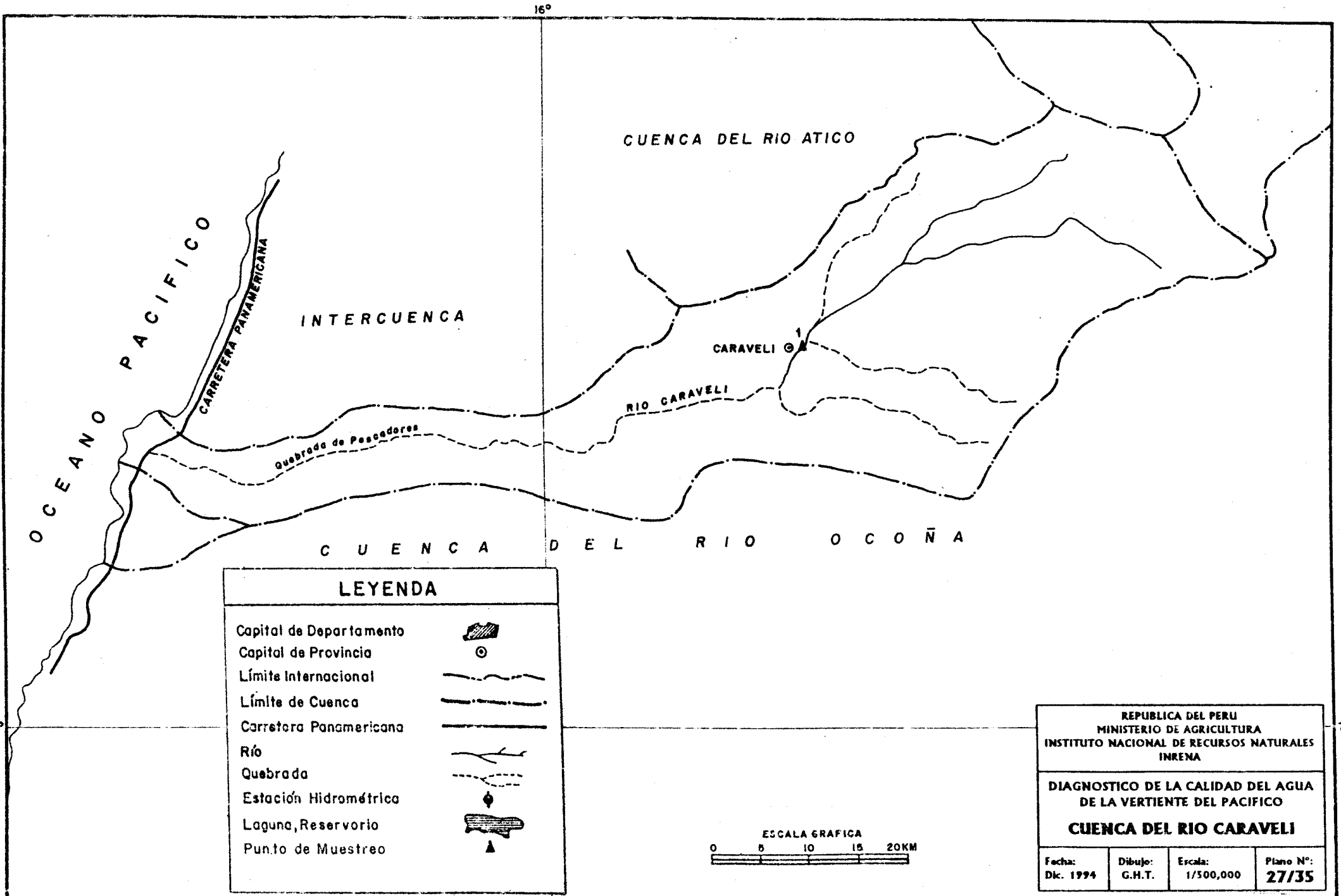
CUADRO N° 6

**INDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA
CUENCA DEL RIO CARAVELI**

MUESTREO	I	II	III	IV
FECHA	07 Mayo 1983	21 Junio 1983	14 Set. 1983	08 Nov 1983
ESTACIONES INDICADORES	1	1	1	1
Indice de la Calidad del Agua	71.8	85.2	77.0	86.2
Clasificación de Aguas para Riego	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1
Indice de Ponderación Limnológico	18	21	18	21
Indice de Langelier	+ .04	- .49	+ .34	- .37
Indice de Ryznar	6.30	7.02	6.06	6.94

DIAGRAMA FLUVIAL DE LA CUENCA DEL RIO CARAVELI (P-45)





16°

CUENCA DEL RIO ATICO

INTERCUENCA

CARAVELI

RIO CARAVELI










Quebrada de Pescadores

CUENCA DEL RIO OCOÑA

OCEANO PACIFICO

CARRETERA PANAMERICANA

LEYENDA

Capital de Departamento	
Capital de Provincia	
Límite Internacional	
Límite de Cuenca	
Carretera Panamericana	
Río	
Quebrada	
Estación Hidrométrica	
Laguna, Reservorio	
Punto de Muestreo	



REPUBLICA DEL PERU
 MINISTERIO DE AGRICULTURA
 INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
 INRENA

DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA
 DE LA VERTIENTE DEL PACIFICO

CUENCA DEL RIO CARAVELI

Fecha: Dic. 1994	Dibujo: G.H.T.	Escala: 1/500,000	Plano N°: 27/35
---------------------	-------------------	----------------------	---------------------------

73°

73°