

CUENCA DEL RÍO ICA

CUENCA DEL RÍO ICA

1.0 GENERALIDADES

1.1 Ubicación

La cuenca del río Ica tiene una extensión de 8,310 Km², se encuentra ubicada en la Vertiente del Pacífico entre paralelos 13° 28' y 14° 53' de latitud Sur, y los meridianos 74° 58' y 75° 50' de longitud Oeste de Greenwich. Políticamente, se encuentra ubicada en las provincias de Ica y Castrovirreyna, por el Norte colinda con la cuenca del río Pisco, por el Sur con la cuenca del río Grande, por el Este con la cuenca del río Pampas y por el Oeste con el Océano Pacífico.

1.2 Clima

La temperatura es el parámetro más ligado a los cambios altitudinales; experimenta variaciones que van desde el tipo semi-cálido con temperatura promedio de 22.8 °C en Ica, a 398 msnm., al tipo templado con 17.0 °C en Acora, a 1,800 msnm.; no se tiene información meteorológica de la zona alta pero por las características ecológicas se conoce que la temperatura alcanza a un promedio de 14 °C al nivel de los 3,000 msnm. y de 2°C al nivel de la divisoria de las cuencas, que se ubica aproximadamente, a los 4,500 msnm.

En el Cuadro N° 1 donde se presenta un resumen de los datos meteorológicos de la cuenca, se establece que la precipitación media anual en la cuenca del río Ica varía desde casi nula en la ciudad de Ica, ubicada a 398 msnm. hasta 181.4 mm. a 2,500 msnm.

Entre los 2,500 y 3,800 msnm. no existen datos de precipitación, pero se estima en 209 mm. el promedio de precipitación total anual para esta región y se presume que se incrementa a mayores altitudes.

Las precipitaciones estacionales se encuentran en los meses de Enero a Marzo, el resto del año éstos se hacen prácticamente nulas.

1.3 Hidrografía e Hidrología

El valle de Ica es considerado como uno de los más fértiles de la Costa del Perú y, al mismo tiempo es, uno de los que sufren en forma más apremiante la falta de agua para el riego de sus tierras.

La cuenca del río abarca una extensión de 8,310 Km², el límite de la cuenca húmeda ha sido fijada en la cota 2,500 msnm. estimándose en 2,080 Km² el área comprendida desde la estación de La Achirana, habiéndose adicionado 392 Km² de cuenca por una derivación trasandina (Sistema Choclococha).

El sistema hidrográfico del río Ica tiene su origen en un grupo de pequeñas lagunas situadas en la parte alta de la cuenca, entre las cuales la más conocida es la de Pariona. inicialmente éstos caudales de agua dan origen a los ríos Tambo, Olaya y Santiago de Chocorvos, las dos últimas dan origen al río Jatunchaca el cual, a su vez, en su confluencia con el río Tambo a la altura de la localidad de Ticocca, da origen al río Ica.

A lo largo de su recorrido, el río Ica recibe el aporte de varios afluentes, entre los cuales cabe mencionar las quebradas Huacceyoc (70 Km²), Tombillos (254 Km²), Trapiche (125 Km²), Cansa (176 Km²), Yauca del Rosario (970 Km²) y Tingue (491 Km²).

La longitud del sistema hidrográfico del río Ica es de 220 Km presentando una pendiente promedio de 5%, sin embargo, presenta sectores de pendiente más pronunciada, especialmente en el sector de las quebradas Capilla y Huacceyoc, de la parte alta, en donde la pendiente llega a 10% y 9.4% respectivamente.

En el Gráfico N° 1 se muestra el Diagrama Fluvial y en el Cuadro N° 2 las características generales de la cuenca.

El módulo anual del río para el período 1922-1969 ha sido estimado en 10.16 m³/seg que representa un volumen promedio anual de 320.75 millones de m³. De no considerarse el volumen aportado por la derivación, se obtiene para el mismo período y para la cuenca propia del río Ica un módulo de 9.37 m³/seg. que equivale a un volumen medio anual de 295.78 millones de m³. El volumen medio anual aportado por la derivación durante el período 1959-1969 y medido en La Achirana ha sido de 108.98 millones de m³. La máxima descarga del río, según registros de E.H. La Achirana, tuvo lugar en Marzo de 1941 y fue de 341 m³/seg; en estiaje el río llega a secarse completamente todos los años por un período de 6 meses, en promedio, si no se toma en cuenta las descargas que provienen de la derivación mencionada.

1.4 Geología

Desde el punto de vista regional, se puede considerar que la cuenca del río Ica, así como las áreas vecinas, forma parte de un ámbito en el cual se sucedieron diversos eventos geológicos, testificados por deposiciones de orígenes tanto marino como continental, movimiento orogenéticos y epirogenéticos, que dieron como resultado la formación de cordilleras, y el desarrollo de estructuras geológicas de diversa magnitud, tales como fallas y pliegues, principalmente en el sector andino de la cuenca.

Las rocas que afloran en la región son: arenosas, areniscas, cuarcitas, intercalaciones de material volcánico con sedimentos finos, calizas, conglomerados, diatomitas, etc. además de intrusiones ígneas de composición granitoide y de efusiones volcánicas que se encuentran cubriendo parcial o totalmente estructuras y rocas pre-existentes. La edad de estas rocas se estima que oscila entre el Paleozoico y el Cuaternario reciente.

En el aspecto metálico se ha identificado un área mineralizada a la cual se le ha denominado Lomas de Huamani-Molleambo, caracterizada por la ocurrencia de especies minerales de cobre, principalmente, y de hierro, en menor proporción. La mineralización de cobre ha permitido la apertura de varias minas, entre las que destacan: San Pedro de Cauzas, Cuartillas, Azurita y San Martín.

En cuanto a depósitos no metálicos, cabe indicar que en la zona existe gran variedad de los mismos entre los que destacan los materiales de ornamentación, construcción y arcillas.

2.0 USOS DEL AGUA

2.1 Uso Doméstico

La cuenca del río Ica cuenta con una población total de 183,287 habitantes, siendo los centros poblados más importantes: Ica, Pampa de Tate, Salas, Guadalupe, Santiago, Subtanjaya y San José de los Molinos y Tinguña.

Actualmente, la totalidad de los centros poblados del valle, incluyendo la ciudad de Ica, satisfacen sus requerimientos de agua potable en base a la explotación del agua subterránea, debido a la imposibilidad de contar con fuentes permanentes de agua superficial.

Según el Inventario Nacional del Uso Actual del Agua existe en la cuenca un total de 47 centros poblados cuya población total tiene un consumo de 15.29 millones de m³/año. El 56.5% de la población total, 103,467 habitantes, es servida con agua potable utilizando el 93.7% del volumen total consumido. La población restante no cuenta con dicho servicio. En el Cuadro N°3 se presenta mayor información del uso doméstico del agua en la cuenca.

2.2 Uso Industrial

Según el Inventario Nacional del Uso Actual del Agua, en la cuenca del río Ica existen 11 industrias, las cuales consumen alrededor de 287,000 m³ al año. La relación de industrias se menciona en el Cuadro N° 4.

2.3 Uso Agrícola

La superficie cultivada en el valle de Ica se halla ocupada principalmente por algodón, maíz, vid, frutales y pastos y otros conformando una extensión de 20,063 ha, irrigadas que hacen un consumo anual de 251.765 millones de m³/año. Asimismo en la cuenca media y alta existen alrededor de 7,241 ha. irrigadas que hacen un consumo anual de 61.653 millones de m³/año, totalizando el uso agrícola del agua en 313.418 millones de m³/año y 27,304 Ha. irrigadas.

2.4 Uso Minero

Existen en la cuenca alrededor de 19 centros mineros; sin embargo, existe sólo una planta de beneficio operada por el Banco Minero. Esta planta, demanda alrededor de 18,000 m³/año de agua con una capacidad instalada de 50 TM/día siendo el producto final el cobre y el hierro.

2.5 Uso Pecuario

El uso pecuario del agua en la cuenca del río Ica alcanza a 440,000 m³/año, del cual 169,000 es utilizado por los vacunos; 41,000 por los ovinos; 59,000 por los caprinos; 43,000 por los porcinos; 70,000 por los equinos y 11,000 por los auquénidos.

2.6 Uso Total

El uso total de agua en la cuenca del río alcanza a 329.9 millones de m³/año, del cual el uso agrícola representa el 95%.

3.0 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.1 Generalidades

La cuenca del río Ica tiene un régimen hidrológico muy irregular donde las descargas se concentran de Diciembre a Abril, a partir de Octubre se aprovecha las aguas derivadas provenientes del Sistema Choclococha. Por ello los valores observados en algunos muestreos corresponden a aguas ya sea de la derivación o al escurrimiento natural del río Ica. El punto de muestreo se localizó en la E.H. La Achirana, que se ubica cerca de la

cabecera del valle al frente de San José de los Molinos, a una altura de 560 msnm. y que permite un análisis del efecto de los relaves mineros de la cuenca media y alta, y, asimismo, permite determinar si el agua es buena o no para la agricultura aguas abajo de la estación.

Inicialmente se eligieron 3 puntos de muestreo pero el punto más alto (río Tambo) se desechó porque en las veces visitadas no se encontraba con agua al igual que en la desembocadura. En La Achirana tan sólo tomo muestras en tres oportunidades de las cuatro previstas ya que en Junio (segundo muestreo), el agua circulante (filtraciones) no era representativa como para muestrearla.

En el mapa de la cuenca se muestra la ubicación del punto de muestreo.

3.2 Análisis y Evaluación de los Resultados

3.2.1 Evaluación de los Principales Parámetros

Oxígeno Disuelto

Las condiciones de temperatura presión y contenido de sólidos totales disueltos no permite concentraciones muy altas; de oxígeno disuelto. El valor más alto registrado es de 6.0 ppm., durante el cuarto muestreo, y el más bajo 5.5 ppm. durante el tercer muestreo. Dichos valores son de magnitud media y no muestran oscilaciones muy marcadas.

Mineralización

La mineralización de las aguas se deben a factores naturales y a aportes provenientes de los drenajes agrícolas.

Los valores de conductividad eléctrica observada son relativamente reducidos y se encuentran entre 300 y 600 micromhos/cm. La dureza, alcalinidad y sólidos totales disueltos muestran un comportamiento similar al de la alcalinidad.

pH y Temperatura

La temperatura del agua en la E.H. La Achirana muestra valores que fluctúan durante el año entre 20 °C y 27 °C.

El pH muestra ligeras variaciones sin embargo, los valores están comprometidos dentro del rango de pH5 a pH9, considerados como adecuado.

Nutrientes

Se ha investigado la presencia de algunos nutrientes en las aguas como nitrógeno (amonio y nitratos) y fósforo, pudiéndose apreciar que éstos componentes se encuentran por debajo del valor máximo permisible, excepto en algunos casos que lo sobrepasan muy ligeramente.

Sustancias Tóxicas

Boro

El boro es un elemento fundamental para el crecimiento de las plantas pero su exceso puede ser nocivo (LMP = 0.5 ppm.) la susceptibilidad al boro depende de cada planta, las más resistentes no soportan más de 10.0 ppm. En dos

oportunidades no se encontró boro mientras que en el último muestreo, realizado en Diciembre de 1982, se detectó una concentración de 0.8 ppm. valor que resulta permisible para la mayoría de los cultivos.

Plomo

El plomo es una sustancia tóxica que manifiesta indicios de presentarse a niveles cercanos al crítico, el Límite Máximo Permisible (LMP) es 0.10 ppm., ello se debe presumiblemente a la actividad minera que se desarrolla en la cuenca alta y sería conveniente observar, a través de un muestreo más intensivo, las concentraciones de plomo, porque pudieran estar presentándose a niveles superiores al LMP, lo que repercutiría gravemente en el ambiente acuático.

Cadmio

El cadmio es una sustancia tóxica que se ha observado a niveles altos de concentración, es decir, superiores al LMP (0.01 ppm.) en el cuarto muestreo, Setiembre de 1982, con una concentración de 0.07 ppm. Cabe señalar que los minerales de cadmio son impurezas de minerales y su presencia en el agua está asociada también a la ocurrencia del plomo en el agua, lo que indica que el cadmio es también producto de la actividad minera aguas arriba y el control de éstas concentraciones requiere de un muestreo intensivo.

Plaguicidas

Se ha evaluado la presencia de plaguicidas en las aguas del río Ica, en puente Carretera en dos de los cuatro oportunidades de muestreo, no habiéndose detectado la presencia de estas sustancias tóxicas.

En los Cuadros N° 8, 9 y 10 se presentan los parámetros físico-químicos, los análisis con fines de riego y los análisis químicos de metales y nutrientes respectivamente de los muestreos realizados en el río Ica en un punto y en cuatro oportunidades.

3.2.2 Usos Potenciales del Agua y sus Limitaciones

Limitaciones para Uso Poblacional

El Índice de la Calidad del Agua (ICA) indica las posibilidades de uso del agua. Con fines domésticos.

El Índice resultante para las aguas del río Ica es un promedio de los índices de los 3 muestreos efectuados, obteniéndose un valor de 75, lo cual ubica a dichas aguas en la clase II, que comprende a los cursos de agua o tramos de ellos que por las características físico-químicas y bacteriológicas podrán ser utilizadas para fines potables, previo tratamiento consistente en sedimentación, filtración, desinfección y libremente para la piscicultura y agricultura. Así también son de interés para evaluar el agua para fines domésticos los elementos tóxicos que en algunos casos, en pequeñas cantidades resultan ser tóxicos. En uno de los 3 muestreos realizados el manganeso excede al límite máximo permisible (LMP); asimismo, sólo se analizó en una oportunidad plomo y cadmio encontrándose concentraciones por encima del LMP (0.01 ppm. para el cadmio y 0.10 ppm. para el plomo) con valores de 0.07 y 0.10 respectivamente. Tomando en cuenta que aguas arriba del punto de muestreo, San José de Los Molinos, existen minas y una concentradora de relativa importancia del Banco Minero, se deduce que el exceso de éstos elementos (Pb, Cd y Mn) puede deberse a la presencia de aguas que provienen de relaves mineros o también se puede tratar de áreas mineralizadas.

Limitaciones Para Uso Agrícola

La concentración de Sales del río Ica indica una baja salinidad (C2). Puede usarse para riego sin mayores limitaciones siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad, se puede regar cultivos moderadamente tolerantes a las sales.

En los 3 muestreos realizados en San José de Los Molinos, se observa que las aguas del río Ica son de bajo contenido de sodio (s) y pueden usarse para el riego en la mayoría de los suelos, con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiables.

En los 2 primeras oportunidades no se detectó boro, en el cuarto muestreo (Diciembre 1982) se registró una concentración de 0.80 mg/lit que es aceptable para la mayoría de los cultivos.

Limitaciones para Uso Piscícola

El Índice de Ponderación Limnológica (IPL) indica el grado de favorabilidad de las aguas para la subsistencia de las especies acuáticas. Este índice toma en cuenta parámetros como: temperatura, oxígeno disuelto, alcalinidad, pH y dureza. A cada parámetro se le asigna un determinado peso llegándose a cuantificar el IPL como indicador de la calidad del agua con fines piscícolas. En el Cuadro N° 5 se muestra el cálculo del Índice de Ponderación Limnológica y en el Cuadro N° 7 las concentraciones de sustancias tóxicas para la carpa o tilapia en la Estación Hidrológica La Achirana.

El Índice de Ponderación Limnológica obtenido alcanza a un valor de 19, cifra que ubica a éstas aguas como de buena calidad para el desarrollo norma de la vida acuática, sin considerar aún el efecto que producen los elementos tóxicos. Aparte de los parámetros que definen al IPL, existen sustancias que en pequeñas cantidades son nocivos por lo que influyen también la calidad del agua para éstos fines; y por ello es que se considera las condiciones óptimas para el desarrollo de especies en aguas tropicales con las condiciones observadas del agua del río Ica.

Limitaciones Para Uso Industrial

En cuanto al uso industrial del agua, interesan principalmente su dureza total y su tendencia a formar incrustaciones o provocar corrosiones en la tubería. Para las industrias de productos alimenticios (conservas, productos lácteos, etc) los factores que limitan su uso son los mismo que rigen para las fuentes de abastecimiento de agua potable (DBO), índice coli, nitratos y otros).

El Índice de Langelier es un indicador de la capacidad de corrosión o incrustación de las aguas por lo que ha sido considerado para tal fin. Los resultados de los cálculos efectuados se muestran en el Cuadro N° 6.

Las aguas del río Ica son semiduras y ligeramente corrosivas, por lo que no constituye problema mayor, pero se debe tener en cuenta el uso al que se le va a destinar para prever el debido tratamiento que se le dará.

3.2.3 Evaluación General de los Resultados

En general, las aguas del río Ica por su calidad muestran pequeñas limitaciones, dependiendo de la actividad en la que se utilizan; sin embargo, éstas aguas pueden

ser usadas para las diversas formas, tomándose previamente las precauciones necesarias.

La carencia de agua en época de estiaje es el principal factor limitante para el desarrollo de las actividades humanas sobre todo aguas abajo de la E.H. La Achirana.

Se ha observado concentraciones de algunos elementos químicos como el cadmio, y el plomo a concentraciones ligeramente superiores a lo establecido para la clase II del reglamento de la Ley general de Aguas y que son causa de las pequeñas limitaciones que se ha mencionado.

La calidad del agua con fines de riego es de buena a excelente.

En el Cuadro N° 11 se presentan los indicadores obtenidos para los tres muestreos realizados en el río Ica, en la E.H. La Achirana. Cabe señalar que por lo menor parcialmente, las aguas provienen de la Derivación Choclococha.

3.3 Posibilidades de Mejoramiento y Preservación de las Aguas

El recurso agua en la cuenca del río Ica es muy escaso. Este no se encuentra contaminado como otros ríos cercanos. Hay problema de cadmio, plomo y de otras sustancias tóxicas que, aunque son leves, son un constante riesgo.

Es necesario que los reglamentos de la Ley General de Aguas sean aplicados estrictamente y respetados por los usuarios del recurso a fin de conservar y preservar el recurso en óptimas condiciones.

CUADRO N° 1**RESUMEN DE DATOS METEOROLÓGICOS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS
UBICADAS EN LA CUENCA DEL RÍO PISCO**

ESTACIÓN	ALTITUD (msnm)	PRECIPITA- CIÓN MEDIA ANUAL (mm)	TEMP. MEDIA (°C)			HUMEDAD RELATIVA MEDIA ANUAL %
			MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	
Ica	398	3.9	15.0	30.5	22.8	70
Ica (Asoc. Agricultores	410	2.8	14.3	31.0	21.6	67
Ocucaje	420	0.3	10.7	32.4	22.3	71
Huamaní	800	14.8	13.8	28.0	21.0	70
Acora	1800	196.7	9.5	24.1	17.0	63
Mullichipana	1800	79.6	-	-	-	-
Chocorvos	2500	181.4	-	-	-	-

CUADRO N° 2

CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO ICA

RÍO	CÓDIGO	PROGRE SIVA (Km)	ALTITUD (msnm.)	AREA (Km2)			PENDIENTE PROMEDIO (%)	CAUDAL MEDIO ANUAL (m3/seg)	LUGAR
				HÚMEDA	SECA	TOTAL			
ICA	P-38	0	0	2234	6076	8310	2.0	11.3	D.Océano Pacífico
		230	4420	-	-	0	-	0.0	naciente
MARGEN IZQUIERDA									
Q. Gramonal	P-3801	18	75	-	-	1117	-	0.2	d.R. Ica
		108	3075	-	-	0	-	0.0	naciente
Q. Tingue	P-3803	68	-	118	376	494	4.7	-	d.R. Ica
		151	-	-	-	0	-	-	naciente
Yauca del Rosario	P-3805	92	-	352	618	970	6.1	-	d.R. Ica
		164	-	-	-	0	-	-	naciente
Q.de Cansas	P-3807	112	-	32	144	176	7.1	-	d.R. Ica
		148	-	-	-	0	-	-	naciente
Q. Trapiche	P-3809	126	-	49	76	125	5.7	-	d.R. Ica
		160	-	-	-	0	-	-	naciente
Santiago	P-3811	174	1690	332	515	847	4.1	5.1	d.R. Ica
		219	4290	-	-	-	-	0.0	naciente
Olaya	P-381102	188	2395	339	-	339	-	2.7	d.R. Santiago
		228	4320	-	-	0	-	0.0	naciente
Qda. Antan- majana	P-381101	203	3125	-	-	104	-	0.5	d.R. Santiago
		227	4250	-	-	0	-	0.0	naciente
Q. Pampahuasi	P-3813	188	2570	-	-	109	-	0.4	d.R. Ica
		203	4175	-	-	0	-	0.0	naciente
MARGEN DERECHA									
Tambillos-Q. Dos Aguas	P-3802	160	1225	182	75	257	-	0.4	d.R. Ica
		190	4180	-	-	0	-	0.0	naciente

CUADRO N° 3

POBLACIÓN Y USO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO ICA

1. Número Total de Poblados	47
2. Población Total	183,287 hab.
3. Consumo Total	15'734,000 m3/año
4. Población Servida	
4.1 Número de Habitantes	103,467 hab.
4.2 Porcentaje	56.5 %
4.3 Consumo	
- Percapita	218 lt/día/hab.
- Volumen	14'737,000 m3/año
- Porcentaje	93.7 %
5. Población No Servida	
5.1 Número de Habitantes	79,820 Hab.
5.2 Porcentaje	43.5 %
5.3 Consumo	
- Volumen	997,000 m3/año
- Porcentaje	6.3 %

FUENTE: INVENTARIO NACIONAL DEL USO ACTUAL DEL AGUA, ONERN, 1983

CUADRO N° 4

RELACIÓN DE INDUSTRIAS CUENCA DEL ICA

1. Cía Oleagínosa del Perú S.A. (Fca.Ica)
2. Albino Miranda Bravo EIRL
3. Negociaciones San Antonio SCRL
4. Negociación Industrial Vitivinícola Tacama
5. Embotelladora Ica S.A.
6. Fca. de Aguas gaseosas El Tigre
7. Fca. de Tejidos de Ica S.A.
8. La Fabril S.A.
9. Cía Industrial Perú Pacífico S.A.
10. Empresa Editora Librería Imprenta Ojeda S.A.
11. Mosaicos Ica SCRL

CUADRO N° 5

**CALCULO DEL INDICE LIMNOLOGICO
(Peces de Aguas Tropicales Carpa y/o Tilapia)**

FACTOR	CONCENTRACIÓN PROMEDIO	PONDERACION
Temperatura	22.3	5.95
Oxígeno Disuelto	5.7	3.85
Alcalinidad	98.3	3.28
pH	7.7	4.60
Dureza Total	141.3	1.43
Ponderación Total		19.11

CUADRO N° 6
INDICE DE LANGELIER
CUENCA DEL RÍO ICA

MES DE MUESTREO	INDICE DE LANGELIER	CALIFICACIÓN
Junio	-	-
Agosto	0.63	Ligeramente incrustante
Octubre	-0.09	Agua en equilibrio
Diciembre	-1.35	Corrosiva
PROMEDIO	-0.27	Ligeramente corrosiva

CUADRO N° 7
CONCENTRACIONES TÓXICAS

CARACTERÍSTICAS	Especies Tropicales (Carga y/o Tilapia) Condiciones Óptimas (PPM)	E.H. La Achirana
		Concentración Promedio (PPM)
Anhidrido Carbónico	Hasta 20	9.3
Arsénico	0.20	0.007
Cobre	1.00	0.05
Fierro	Hasta 2	0.08
Plomo	0.10	0.10
Zinc	0.10	0.17
Sulfatos	Más de 25	58.2
Fosfatos	0.2 - 0.5	0.50
Amonio Libre	0.5 - 1.0	0.59
Nitratos	1 - 2	0.3
Cadmio	0.01	0.07

CUADRO N° 8
PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS
CUENCA DEL RÍO ICA

PARÁMETRO	UNIDAD	M U E S T R E O S			
		I (22-6-82)	II (20-8-82)	III (22-10-82)	IV (9-12-82)
FÍSICOS -----					
Conductividad Eléctrica	Micromhos/cm.		600	260	300
Temperatura	°C		20	20	27
Caudal	m3/seg.		0.04	7.69	8.47
Color	APHA		20	30.0	40.0
Turbidez	FTU		6.0	13.0	15.0
pH	-		8.	8.1	7.7
Sólidos Suspendidos	ppm.		-	-	10.0
QUÍMICOS -----					
DBO	ppm O2		2.71	0.01	0.01
Dureza Total	ppmCaCO3		225.0	105	94
Dureza Cálcica	ppmCaCO3		184.0	84	77.5
Alcalinidad Total	ppmCaCO3		173.0	62	60
Acidez Total	ppmCaCO3		10.0	0.0	0.0
Sólidos Totales Disueltos	ppm			178.0	202
O2 Disuelto	ppm		4.8	4.7	5.1
O2 Saturación	% SAT		64.13	62.8	77.5
CO2	ppm.		17.0	6.5	4.5

I= No se muestreo

CUADRO N° 9
ANÁLISIS CON FINES DE RIEGO
CUENCA DEL RÍO ICA

PARÁMETRO	UNIDAD	M U E S T R E O S			
		I (22-6-82)	II (20-8-82)	III (22-10-82)	IV (9-12-82)
pH	-		8.0	8.1	7.7
Conductividad Eléctrica	Microhomos/cm.		600	260	300
<u>CATIONES</u>					
Na+	meq/l		1.20	0.80	1.50
K+	meq/l		0.00	0.00	0.00
Ca+2	meq/l		3.68	1.68	1.55
Mg+2	meq/l		1.28	0.64	0.25
<u>ANIONES</u>					
NCO3=	meq/l		0.00	0.00	0.00
CO-3	meq/l		3.44	1.27	1.10
NO-3	meq/l		0.00	0.00	0.00
SO4=	meq/l		1.83	0.82	0.99
Cl-	meq/l		0.93	0.73	0.93
Boro (B)	ppm.		0.00	0.00	0.80
RAS	-		0.77	0.76	1.62
Clasificación	-		C2S1	C1S1	C2S1

I= No se muestreo

CUADRO N° 10
ANÁLISIS QUÍMICO DE METALES Y NUTRIENTES

PARÁMETRO	M U E S T R E O S			
	I (22-6-82)	II (20-8-82)	III (22-10-82)	IV (9-12-82)
Mn		-	0.50	0.06
Fe		-	0.15	0.00
Co		-	-	-
Ni		-	-	-
Cu		-	-	5
Ag		-	0.00	0.05
Zn		-	-	-
Cd		-	-	0.17
Al		-	-	T
Pb		-	-	0.07
As		-	-	0.05
F		-	5	0.10
Cr+6		0.004	0.013	0.004
CN-		0.00	0.50	0.48
NH4+		-	0.03	0.03
NO2-		0.00	0.00	0.001
PO4-3		0.64	0.58	0.56
		-	3.00	-
		0.45	0.35	0.70

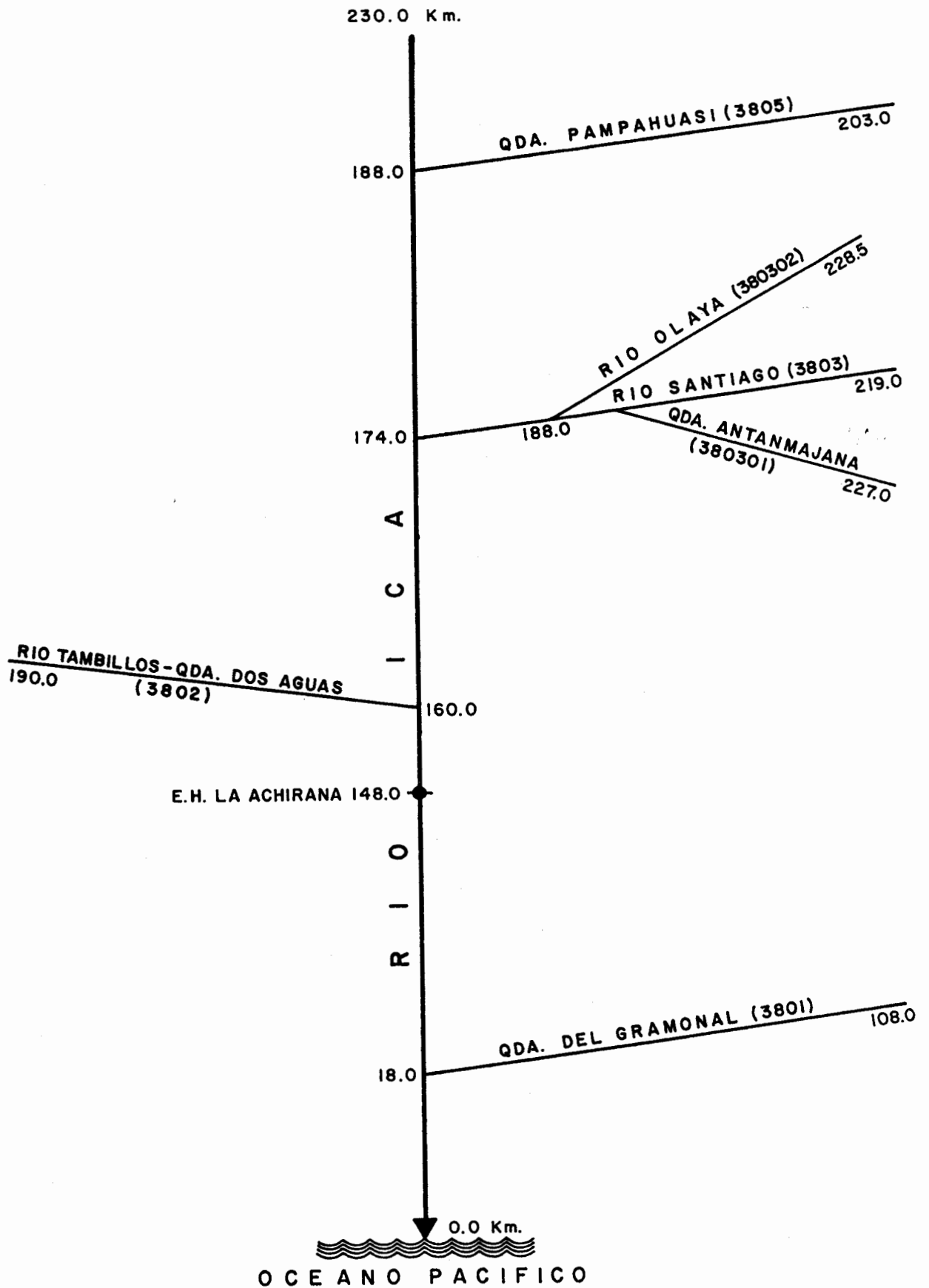
I= No se muestreo

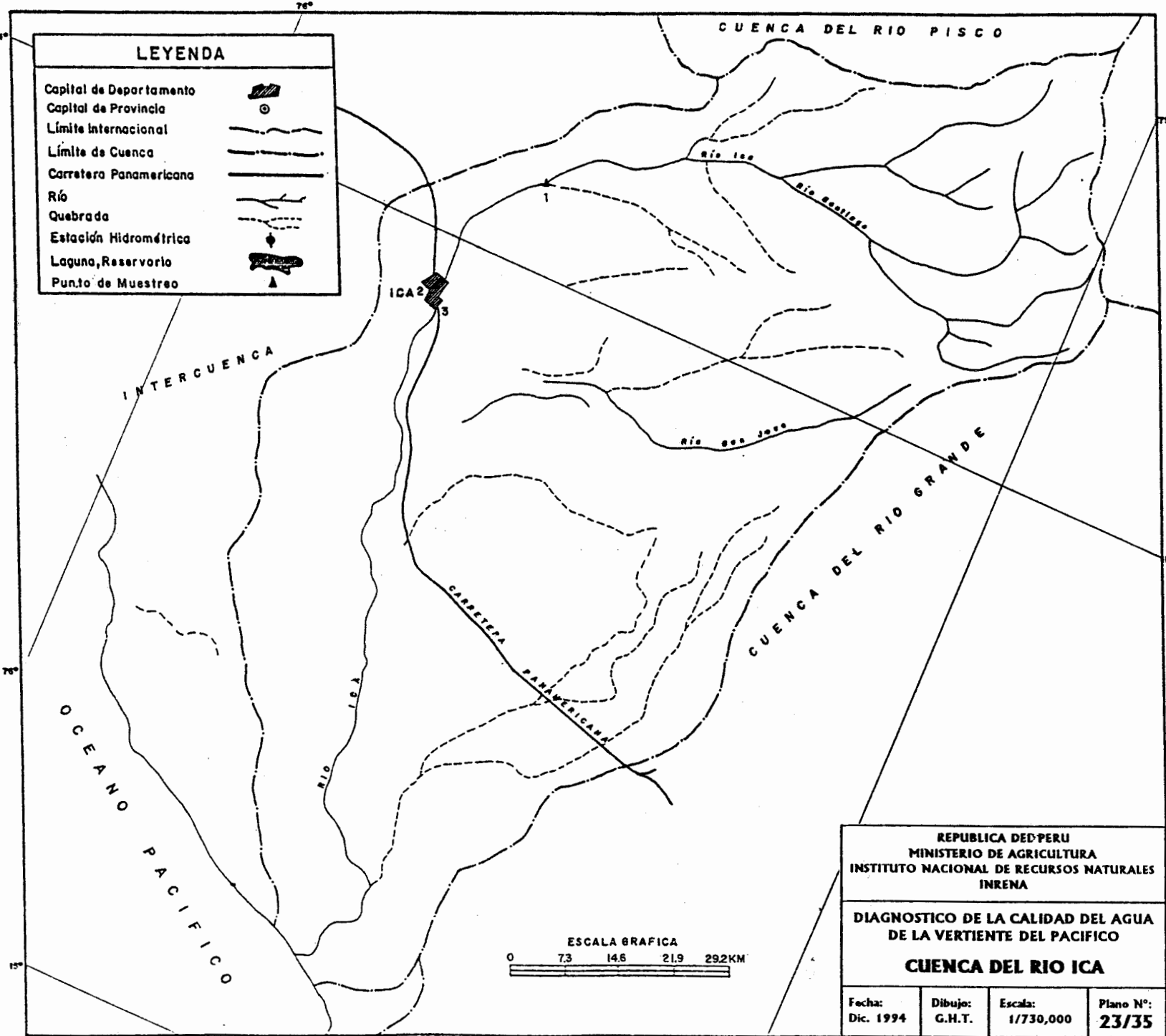
CUADRO N° 11
INDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA
PARA DIFERENTES USOS

PARÁMETRO	M U E S T R E O S			
	I (22-6-82)	II (20-8-82)	III (22-10-82)	IV (9-12-82)
INDICE CALIDAD DEL AGUA	S	73.56	78.39	72.72
I.LIMNOLOGICO	E	20.13	14.60	14.92
SAR	C	0.77	0.76	1.62
Ie.RYZNAR	C	9.46	7.92	4.1
CLASIFICACIÓN		C2S1	C1S1	C2S1

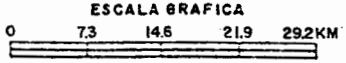
I= No se muestreo

DIAGRAMA FLUVIAL DE LA CUENCA DEL RIO ICA (P - 38)





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 ICA

Fecha: Dic. 1994	Dibujo: G.H.T.	Escala: 1/730,000	Plano N°: 23/35
---------------------	-------------------	----------------------	---------------------------