

CUENCA DEL RÍO CHANCAY - HUARAL

CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL

1.0 GENERALIDADES

1.1 Ubicación

Geográficamente la cuenca estudiada, de 3,279 km² de extensión, se encuentra entre los paralelos 11°00' y 11°40' de latitud Sur y los meridianos 76°28' y 77°20' de longitud Oeste de Greenwich. Políticamente, se encuentra íntegramente en el departamento de Lima ocupando la provincia de Huaral; altitudinalmente se extiende desde el nivel del mar hasta la línea de cumbres de la Cordillera Occidental de los Andes que constituye la divisoria continental y cuyos puntos más altos llegan hasta los 5,350 msnm.

1.2 Clima

Se ha identificado cinco tipos climáticos predominantes en la cuenca del río Chancay-Huaral: muy seco y semicálido en la zona del valle hasta alturas menores de 2,000 msnm; seco y templado, en la zona de Sierra entre los 2,000 y 3,000 msnm; existe un clima húmedo y frío entre los 3,000 y 4,000 msnm; en el sector de la Cordillera Alta sobre los 4,000 msnm un clima muy húmedo y frígido.

La diversidad de los tipos climáticos de la cuenca del río Chancay-Huaral comprende una secuencia gradual térmica desde el patrón semicálido al frígido evidenciada por la presencia de un régimen de temperatura cuyos valores promedios descienden en forma progresiva conforme la cuenca gana en altura.

(1) "Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales"
Cuenca del río Chancay-Huaral, ONERN, 1968.

En el Cuadro N° 1 se muestra algunos parámetros meteorológicos que caracterizan al clima de la cuenca. Cabe señalar que en la cuenca existe únicamente seis estaciones meteorológicas con información incompleta y que no abarcan la totalidad del rango altitudinal.

Las lluvias en la cuenca del río Chancay-Huaral varía desde, más de los 700 mm. en el sector alto (4,000 a 5,300 msnm) hasta su completa ausencia en la Costa árida próxima al litoral marino.

En el Cuadro N° 1, ya mencionado, se observa que la precipitación media anual en seis de las estaciones meteorológicas es de : Carac (2,500 msnm) 337.5 mm; Pallac (2,223 msnm) 224.2 mm; Pacaybamba (1,500 msnm) 36.4 mm; Huayán (480 msnm) 18.0 mm.; Retes (182 msnm) 0.8 mm. y Ancón (15 msnm) 0.0 mm. Dichos valores muestran un gradiente pluviométrico que permite inferir que a mayores altitudes que las señaladas se presentará mayor precipitación media anual, al igual que en otras cuencas de la Vertiente del Pacífico.

1.3 Hidrografía e Hidrología

La cuenca del río Chancay-Huaral tiene una extensión aproximada de 3,279 km² de la cual el 49% (1,614 km²) corresponde a la cuenca imbrífera o húmeda por encontrarse por encima de la cota de los 2,500 msnm la misma que coincide prácticamente con la isoyeta de los 250 mm. de precipitación promedio anual.

El río Chancay-Huaral recibe los aportes de varios afluentes entre los cuales cabe mencionar, por la margen derecha, los ríos Carac (319 km²) y Huataya (134 km²) y las quebradas Lumbra y Huerequeque y, por la margen izquierda, el río Añasmayo (201 km²) y la quebrada de Orcón.

El curso superior o cuenca de recepción está formado por las cuencas hidrográficas de los ríos Acos, Baños, Cárac y Huataya, las cuales nacen en una serie de pequeñas lagunas que se alimentan de los deshielos de la Cordillera.

A partir de las localidades de Huataya y Quispe, la pendiente general decrece considerablemente, dando lugar a la deposición de los materiales y elementos en suspensión y arrastre que llevaba el río y formando la llanura aluvial o valle del río Chancay-Huaral, que se extiende hasta el litoral. En este sector, el valle se ensancha notablemente, extendiéndose hasta los cerros Hatillo y Pasamayo, que vienen a constituir sus límites Norte y Sur, respectivamente.

El relieve general de la cuenca es el que caracteriza a la mayoría de los ríos de la Vertiente del Pacífico, es decir, el de una hoya hidrográfica alargada, de fondo profundo y quebrado y de fuertes pendientes; la cuenca se encuentra delimitada por cadenas de cerros que muestran un descenso sostenido y rápido del nivel de cumbres. En el Cuadro N° 2 se presenta las principales características de la cuenca y en el Gráfico N° 1 se muestra el diagrama fluvial correspondiente.

La información pluviométrica disponible indica que entre los meses de Enero a Abril precipita alrededor del 80 al 90% del total anual y que el período más seco corresponde a los meses de Julio a Octubre.

Además de la precipitación estacional, sus recursos hídricos actuales comprenden los aportes del deshielo de los nevados, situados principalmente sobre la divisoria continental y los de la derivación trasandina de una pequeña parte de la vecina cuenca del río Mantaro.

En el Cuadro N° 3, se observa que el río Chancay-Huaral es de un régimen muy irregular y de carácter torrencioso con marcadas diferencias entre sus parámetros extremos; la descarga máxima registrada es de 220 m³/seg. y la mínima de 2 m³/seg. con una media anual de 14.76 m³/seg, equivalente a 461'486,300 m³/año. Es notorio el alto grado de concentración del volumen de descargas en los meses de Enero a Abril y su extremada escasez durante los meses de Junio a Octubre; el rendimiento medio anual resulta ser de 303,609 m³ por km² de cuenca húmeda.

1.4 Geología

En los depósitos no metálicos, se han localizado algunas variedades tales como: calizas, materiales de construcción, sal y carbón, además de fuentes termomedicinales. Las calizas y los materiales de construcción presentan un potencial de reserva bastante elevado pero los depósitos de sal y carbón no cuentan con suficientes reservas que alienten la inversión o el desarrollo de este campo de la minería.

Desde el punto de vista geológico la cuenca del río Chancay-Huaral puede ser dividida en tres áreas: occidental, central y oriental; la primera y la última se encuentran constituida principalmente por rocas sedimentarias, mientras que la central está conformada por rocas ígneas.

La presencia de recursos naturales no renovables en el área del valle y en la cuenca alta del río Chancay reviste considerable importancia especialmente en el campo de los minerales metálicos, debido al desarrollo activo de los centros mineros de Chungar y particularmente de Santander.

Los depósitos metálicos más importantes están ubicados en la cuenca alta en los lugares y zonas próximas a intrusiones ácidas; por lo general, éstos depósitos han sido originados por metasomatismo de contacto y se presentan en forma de cuerpos irregulares y filones dentro de los sedimentos cretáceos (calizas) principalmente.

La asociación mineralógica representativa de la cuenca alta es plomo, zinc, cobre, plata y fierro.

2.0 USOS DEL AGUA

2.1 Uso Doméstico

La cuenca del río Chancay-Huaral tiene una población total de 97,168 habitantes de la cual 38,548 habitantes (39.6%) cuenta con algún tipo de servicio de abastecimiento de agua y 58,620 habitantes (60.4%) no cuenta con ese servicio. La mayor parte de la población se concentra en 11 centros poblados de los cuales los principales: Chancay, Huaral y Aucallama, están ubicados en el valle. El uso de agua con fines domésticos en la cuenca alcanza a 4.60 millones de m³/año.

2.2 Uso Industrial

En la cuenca del río Chancay-Huaral existen 4 industrias localizadas en la parte baja del valle; el uso de agua de éstas industrias es de 354,000 m³/año, sus vertimientos son arrojados a la red de desagüe o directamente al mar sin llegar al río Chancay-Huaral.

2.3 Uso Agrícola

En la cuenca del río Chancay-Huaral se cultivan bajo riego 22,803 Ha. de las cuales 20,496 Ha. se encuentran en el valle del mismo nombre y las 2,307 Ha. restantes dispersas en la cuenca media; adicionalmente, se cultivan al secano 584 Ha. El uso del agua con fines agrícolas alcanza a 383.88 millones de m³/año, del cual 361.63 millones de m³/año se utilizan en el valle y 22.25 millones de m³/año en la cuenca media.

2.4 Uso Minero

En la cuenca del río Chancay-Huaral existe una planta concentradora (Compañía Minera Santander-Pacaraos) que cuenta con una capacidad instalada de 1,000 TM/día y que trata en promedio 270,830 TM/año, utilizando 1.08 millones de m³/año de agua.

2.5 Uso Pecuario

La totalidad de la población pecuaria de la cuenca alcanza a 2'275,709 (vacunos, ovinos, porcinos, aves, etc.) siendo el uso igual a 565 mil m³ de agua por año. Para mayor detalle ver el Cuadro N° 4.

2.6 Uso Total del Agua

En toda la cuenca se utilizan 390.48 millones de m³ anuales de agua, de los cuales 383.88 millones de m³ (98.3%) se utilizan para el riego de los cultivos. Los usos restantes del agua representan en conjunto una reducida proporción (1.7%) del uso total.

3.0 DIAGNOSTICO DE LA CALIDAD DEL AGUA

3.1 Generalidades

Existe en esta cuenca una definida distribución de las diferentes actividades humanas que se caracterizan por: minería en la parte alta, agricultura y minería en la parte media y agricultura irrigada en la parte baja, donde se encuentran además los principales centros urbanos. Teniendo en cuenta dicha distribución de actividades humanas se han localizado 3 puntos de muestreo cuya ubicación geográfica se indica en el Mapa de la cuenca; en el Cuadro N° 5 se describen dichos puntos.

Los muestreos se realizaron durante el período de estiaje del año 1982, en cuatro oportunidades: Junio, Agosto, Octubre y Noviembre. Por ello, se estima que las concentraciones obtenidas de los parámetros químicos corresponden, en general, a los valores más altos que se presentan.

El estudio ha tenido por objeto evaluar la calidad del agua identificando el comportamiento de sus principales parámetros, la presencia de sustancias tóxicas, las limitaciones existentes para los diversos usos y las posibilidades de mejoramiento de la calidad de las aguas.

3.2 Análisis y Evaluación de Resultados

3.2.1 Evaluación de los Principales Parámetros

Aspectos Generales

El río Chancay-Huaral es de régimen muy irregular y de carácter torrencioso con marcadas diferencias entre sus valores extremos, la descarga máxima registrada ha sido 220 m³/seg y la mínima 2 m³/seg. Es notorio el alto grado de concentraciones del volumen de descarga en los meses de Enero a Abril y su extremada escasez durante los meses de Junio a Octubre.

Desde la cuenca alta hacia la cabecera de valle las aguas del río dan un aspecto de limpieza y naturalidad con un caudal que va disminuyendo progresivamente por las diferentes tomas y canales de las zonas agrícolas; contrariamente, desde la parte intermedia del valle hasta la desembocadura al mar.

Oxígeno Disuelto

Las concentraciones de oxígeno decrecen progresivamente desde la cuenca alta hasta la desembocadura debido, probablemente, a la mayor demanda bioquímica de oxígeno por la abundante carga orgánica que se va acumulando en la zona baja por los diferentes aportes al río, tanto de las zonas agrícolas como urbanas que consumen oxígeno del agua y al incremento de la temperatura.

Mineralización

El río Chancay-Huaral en general presenta salinidad moderada (C2) aunque se ha registrado salinidad entre media y alta (C3) sobre todo a nivel del puente de la carretera Panamericana, debido presumiblemente a la mayor concentración de los diferentes flujos residuales de las actividades humanas (riego principalmente) aguas arriba.

La dureza, alcalinidad, acidez y sólidos totales disueltos muestran un comportamiento similar al de la salinidad, es decir, niveles moderados con excepción de las partes bajas donde éstas se incrementan, debido, asimismo, a los caudales de retorno de los valles irrigados.

pH y Temperatura

La variación de pH a lo largo del río Chancay-Huaral muestra una tendencia constante con pequeñas variaciones, encontrándose el valor más bajo de 7.8 a la altura del puente carretera Panamericana y el más alto de 8.3 en la cuenca alta; sin embargo, estos valores están dentro del rango permisible (pH 5 a 9). La temperatura fluctúa desde 16°C en la parte alta hasta 20°C en la zona de desembocadura.

Nutrientes (Nitrógeno, Fósforo)

Se ha investigado la presencia de algunos nutrientes en las aguas tales como el Nitrógeno (amonio, nitratos) y fósforo.

La concentración de nitratos y de amonio es muy reducida y no sobrepasan al valor máximo permisible (0.01 ppm.).

El contenido de fosfato en la aguas es relativamente constante, y reducido con un promedio de 0.53 ppm. el que se encuentra muy por debajo del valor permisible (50 ppm.).

Sustancias Tóxicas

Boro

En el cuarto muestreo únicamente la concentración de boro alcanza valores relativamente altos, de hasta 1.10 ppm. que sobrepasan el L.M.P para cultivos sensibles (0.5 ppm.) siendo de buena calidad para cultivos tolerantes.

En los tres muestreos restantes no se detectó la presencia de boro o se presentó en concentraciones muy bajas.

Plomo

El plomo se encuentra en las aguas del río Chancay-Huaral a concentraciones superiores al valor máximo permisible (0.05 ppm.) únicamente en el cuarto muestreo, a nivel del puente de la carretera Panamericana, en donde se alcanzó la concentración de 0.48 ppm. Estos altos valores indican que la actividad minera no estaría tomando las precauciones del caso y que, a pesar de ser esta una actividad no muy intensa, sería la que está introduciendo plomo al cuerpo de agua, sobre todo por la naturaleza de los minerales en explotación como plomo, zinc, plata y oro.

Cadmio (Cd)

La concentración de cadmio ha mostrado valores superiores al LMP de 0.01 ppm. únicamente en el 2do. muestreo (realizado en Octubre de 1982), alcanzándose 0.10 ppm. Es sabido que el cadmio está presente como impureza en la blenda (SPb); por lo tanto, siendo el plomo un mineral en explotación en la cuenca del río Chancay-Huaral es explicable la presencia de cadmio en los residuos mineros que son descargados.

Pesticidas

Durante el estudio se hizo dos muestreos con el objeto de detectar los niveles de concentración de pesticidas (fundamentalmente clorados) que se encuentran presentes en las aguas del río Chancay-Huaral. Los resultados obtenidos indican que el DDT es el pesticida más frecuentemente encontrado en las aguas del río Chancay-Huaral, incluso a niveles superiores al límite máximo permisible.

Otros

En los demás metales investigados (Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Zn, Al, As, F, Cr y CN) las concentraciones observadas fueron inferiores a los límites para la clase I y II; no se investigó mercurio y selenio.

En el Cuadro N° 6 se muestran los resultados de los parámetros físico-químico analizados, en el Cuadro N° 7 los análisis con fines de riego, en el Cuadro N° 8 los análisis de metales y nutrientes, asimismo el Cuadro N° 9 los Indicadores de la Calidad del Agua.

3.2.2 Usos Potenciales del Agua y sus Limitaciones

Limitaciones Para Uso Poblacional

El parámetro indicador de las limitaciones del agua para uso urbano es el Índice de Calidad de Agua (ICA); las aguas del río Chancay-Huaral tienen una calidad comprendida dentro de las clases 1 y 2 del Reglamento de la Ley General de Aguas, las que estipulan que éstas aguas podrán ser usadas para fines de agua potable previo tratamiento de desinfección y libremente para uso agrícola, piscícola y recreacional. Sin embargo, el punto localizado a nivel del puente Carretera dio para el segundo muestreo una calidad inferior a la clase 2, lo que significa que sólo podrán ser utilizadas para fines agrícolas; algunas sustancias tóxicas como el boro (fines agrícolas), cadmio y plomo (peces y el hombre) se les ha detectado en concentraciones superiores a sus límites máximos permisibles; por tanto, se deben tomar las precauciones necesarias para su uso como suministro público.

Limitaciones Para Uso Agrícola

El muestreo realizado en los tres puntos establecidos en esta cuenca dio como resultado una clasificación C2S1, lo que indica salinidad moderada; y sodio bajo; esto quiere decir, que por su salinidad las aguas son de uso limitado en suelos impermeables y en cultivos que se adaptan o toleran moderadamente la sal, reviste peligro para plantas muy sensibles; sin embargo, en el segundo y el tercer muestreo a la altura del puente Carretera, se ha determinado un agua de clase C3S1, lo que indica un contenido de sales de medio a alto y de sodio bajo; es decir, que por su salinidad las aguas son de uso limitado en suelo de baja

permeabilidad y en cultivos tolerantes y que por su sodicidad no presentan limitaciones de uso.

La calidad del agua según el contenido de boro es de excelente a buena apta para cultivos tolerantes.

Limitaciones Para Uso Piscícola

Por los parámetros analizados, cuyos resultados se muestran en el acápite de Uso Poblacional, resulta que el cadmio, zinc, y el anhídrido carbónico son factores limitantes para el desarrollo favorable de los peces en el río Chancay-Huaral. A este hecho se suma la disminución del caudal del río en épocas de estiaje a niveles muy bajos, constituyéndose en el principal factor limitante para el desarrollo de la piscicultura.

Limitaciones Para Uso Industrial

Muchas de las industrias emplean el agua como refrigerante y para generación de vapor, en cada caso se deben cumplir ciertas especificaciones; por ejemplo en los sistemas de refrigeración, se requieren aguas de baja alcalinidad, menor a 50 ppm., del mismo modo para calderos una dureza total menor a 30 ppm.

Un indicador muy usado en sistemas de refrigeración para comprobar la calidad del agua es el Índice de Estabilidad (Ie) el cual describe a las aguas del río Chancay-Huaral como estables con marcada tendencia a ser corrosiva, por lo cual tendrían que tratarse antes de su uso para ese fin.

3.2.3 Evaluación General de los Resultados

En general, las aguas del río Chancay-Huaral pueden ser usadas para la actividad piscícola, agrícola, e industrial; sin embargo, para el uso poblacional requieren de tratamiento (eliminación de carga orgánica y sustancias tóxicas) dado que sus aguas están algo contaminadas.

En lo que respecta a la minería el incremento de esta actividad bajo las actuales condiciones pueden llegar a acrecentar aún más las limitaciones que presentan las aguas del río Chancay para diferentes usos.

En el Cuadro N° 9 se presenta los indicadores que definen las características de las aguas del río Chancay-Huaral, correspondientes a los cuatro muestreos.

3.3 Posibilidades de Mejoramiento y Preservación de las Aguas

Como se dijo en el Capítulo anterior las aguas del río Chancay-Huaral, de modo general, están algo contaminadas por lo que su mejoramiento y preservación requieren de un mejoramiento de saneamiento urbano y de un efectivo control y cumplimiento de las normas legales sobre todo en el sector minero.

Es conveniente hacer muestreos más frecuentes con el objeto de tener datos sobre las fluctuaciones de la calidad del agua del río y establecer sus limitaciones más importantes.

Es recomendable evitar los vertimientos de basuras al río de las ciudades de Santa Cruz, Acos, Huayán y Chancay.

CUADRO N° 1**RESUMEN DE DATOS METEOROLÓGICOS DE LAS ESTACIONES
UBICADAS EN LA CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL**

ESTACIONES	ALTITUD (msnm)	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm.)	TEMPERATURA MEDIA (°C)			HUMEDAD RELATIVA MEDIA ANUAL (%)
			MÁXIMA	MINIMA	ANUAL	
Ancon	15	0.0	23.1	15.6	19.1	84.4
Reyes	182	0.8	24.1	13.7	19.0	91.0
Huayán	480	18.0	24.8	14.0	19.2	87.0
Pacaybamba	1500	36.4	-	-	-	-
Pallac	2233	224.2	-	-	-	-
Cárac	2611	337.5	-	-	-	-

CUADRO N°2

CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL (P-27)

NOMBRE	CÓDIGO	PROGRESIVA (km)	ALTITUD (msnm)	AREA (km ²)	MODULO (m ³ /seg)	LUGAR
Chancay-Huaral	P- 27	0	0	3351	19.1	d.Océano Pacífico
		38	600	1836	18.5	h.e.a Santo Domingo
		48	940	1620	17.6	C.R. Huataya
		58	1180	1323	16.1	C.R. Anasmayo
		66	1400	861	12.0	C.R. Carac
		85	2770	330	5.2	C.R. Baños
		110	4785	0	0.0	Naciente
Huataya	P-2702	48	940	130	0.8	d.R.Chancay-Huaral
		80	4640	0	0.0	Naciente
Anasmayo	P-2701	58	1180	198	1.4	d.R.Chancay-Huaral
		82	4600	0	0.0	Naciente
Carac	P-2704	66	1400	294	3.4	d.R.Chancay-Huaral
		76	2300	123	1.6	c.Q.Quimán
		86	4680	0	0.0	Naciente
Qda. Quimán	-270402	76	2300	135	1.7	d.R. Carue
		98	4720	0	0.0	Naciente
Baños	P-2703	85	2770	262	4.2	d.R.Chancay-Huaral
		108	4530	0	0.0	Naciente

d desembocadura
h.e.a. hasta estación de aforos
C.R. Confluencia con el río
d.R. desembocadura al río

CUADRO N° 3

CARACTERÍSTICAS MENSUALES Y ANUALES DE LAS DESCARGAS DEL RÍO CHANCAY-HUARAL

Extensión de la Cuenca hasta la Estación de Aforos:

Area Total : 1,911 km².

Area Húmeda : 1,520 km².

Período de Observación : 41 Años 1926 - 1966

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	M E S E S											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Módulos Mensuales	m3/seg.	21.55	34.30	43.92	24.99	10.06	6.26	4.74	4.13	4.39	5.14	7.09	10.44
Máx. Medios Mensuales	m3/seg.	63.00	83.40	97.40	93.30	16.30	10.20	8.20	5.90	8.00	10.00	34.30	40.30
Mín. Medios Mensuales	m3/seg.	5.10	6.90	7.00	5.90	3.70	2.90	2.00	2.30	2.50	2.50	2.80	3.50
Dif.Mód. Extremos	m3/seg.	57.90	76.50	90.40	87.40	12.60	7.30	6.20	3.60	5.50	7.50	31.50	36.80

Módulo Anual : 14.750 m3/seg. Vol. Medio Anual : 461'486,341 m3 Rendimiento Medio Anual
 Máx. Medio Anual : 26.600 m3/seg. Vol. Máx. Anual : 839'030,396 m3 - Cuenca Total : 241,489 m3/km²
 Mín. Medio Anual : 4.400 m3/seg. Vol. Mín. Anual : 138'265,920 m3 - Cuenca Húmeda : 303,609 m3/km²

CUADRO N° 4

**USO DEL AGUA CON FINES PECUARIOS
CUENCA DEL RÍO CHANCAY- HUARAL**

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	TIPO DE GANADO						AVES DE CORRAL	OTRAS ESPECIES	TOTAL
		VACUNO	OVINO	CAPRINO	PORCINO	EQUINO	AUQUE- NIDOS			
Población	No.	25,572	29,850	12,444	20,917	6.526	4,259	2'154,734	21,377	2'275,709
Uso Del Agua	Miles de m3	186	33	14	61	34	6	216	15	565

CUADRO N° 5

**UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO
EN LA CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL**

PUNTOS DE MUESTREO	LUGAR	ALTITUD (msnm)
1	Acos	1,576
2	Hda. Sto. Domingo	700
3	Puente Carretera Panamericana	150

CUADRO N° 6

**PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS
CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL**

FECHA		I (02/06/82)			II (04/08/82)			III (05/10/82)			IV (25/11/82)		
PUNTOS DE MUESTREO		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PARÁMETROS	UNIDAD												
FÍSICOS -----													
Conductividad Elect.	Micromhos/cm	350.0	350.0	720.0	440.0	430.0	750.0	400.0	-	750.0	280.0	390	300
Temperatura	°C	19.0	19.0	20.0	17.0	19.0	20.0	20.0	-	21.0	16.0	18.0	17.5
Caudal	m3/seg.	6.9	6.9	0.5	5.3	7.0	0.7	9.0	-	2.5	5.7	7.5	4.5
Color	APHA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	10.0	0.0	0.0	0.0
Turbidez	FTU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	35.0	0.0	10.0	40.0
pH	-	5.8	5.8	7.5	8.3	8.2	8.2	8.2	-	8.3	8.0	7.8	8.7
Sólidos Suspendidos	ppm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	18.0	21.0
QUÍMICOS -----													
DBO (1)	ppmO2F	0.64	0.64	66.67	0.80	1.03	47.62	0.47	-	13.34	0.74	0.96	0.74
Dureza Total	ppm CaCOF3	214.0	214.0	310.0	220.0	220.0	260.0	204.0	-	330.0	145.5	130.0	145.5
Dureza Cálcica	"	158.0	158.0	227.0	158.0	142.0	186.5	156.0	-	240.0	108.0	112.0	151.0
Alcalinidad Total	"	125.0	125.0	125.0	32.0	30.0	43.0	113.0	-	172.0	149.0	150.0	140.0
Acidez Total	"	70.0	70.0	58.0	90.0	100.0	80.0	30.0	-	50.0	50.0	30.0	34.0
Sólidos Totales Disueltos	ppm. F	205.0		310.0	280.0	256.0	445.0	296.0	-	445.0	230.0	238.0	341.0
O2 Disuelto	ppm.	17.3	17.3	11.0	7.2	7.9	6.8	4.2	-	6.5	3.2	6.5	4.3
O2 Saturación	% Sat F	-	-	-	92.71	92.85	75.57	56.44	-	78.1	40.34	74.77	40.3
CO2	ppm.	24.0	24.0	15.0	15.0	15.00	20.00	15.0	-	13.0	20.0	16.0	28.0

CUADRO Nº 7

**ANÁLISIS CON FINES DE RIEGO
CUENCA DEL RÍO (CHANCAY-HUARAL)**

FECHA		I (02/06/82)			II (04/08/82)			III (05/10/82)			IV (25/11/82)		
PUNTOS DE MUESTREO		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PARÁMETROS	UNIDAD												
pH	-			7.5	8.3	8.2	8.2	8.2	-	8.3	8.0	7.8	8.3
Conductividad Eléctrica	Microhomos/cm.			7.20	440.0	430.0	7.50	400.0	-	750.0	280.0	390.0	300.0
CACIONES													

Na+	meq/l		-	1.30	0.80	0.50	2.00	0.55	-	2.00	0.70	0.40	1.00
K+	meq/l	0.20	0.20	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca+2	meq/l	3.16	3.16	4.54	3.16	2.84	3.73	3.12	-	4.80	2.16	2.24	3.02
Mg+2	meq/l	0.97	0.97	1.62	1.13	1.21	1.62	0.88	-	1.84	0.69	0.51	1.20
ANIONES													

NCO3=	meq/l	-	-	-	2.21	2.09	1.76	2.25	-	2.78	1.80	1.88	2.05
CO-3	meq/l	-	-	-	0.16	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.49
NO-3	meq/l	-	-	-	0.0	0.00	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
SO4=	meq/l	-	-	-	2.37	1.54	3.42	1.43	-	3.23	0.84	1.78	1.40
Cl-	meq/l	-	-	-	0.60	0.67	1.87	0.60	-	2.01	0.69	0.40	0.93
Boro	ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	-	0.12	1.00	0.80	1.10
RAS	-	-	-	0.74	0.55	0.35	1.22	0.33	-	1.10	0.60	0.34	0.79
Clasificación	-	-	-	C2S1	C2S1	C2S1	C3S1	C2S1	-	C3S1	C2S1	C2S1	C2S1

CUADRO N° 8
ANÁLISIS QUÍMICO DE METALES

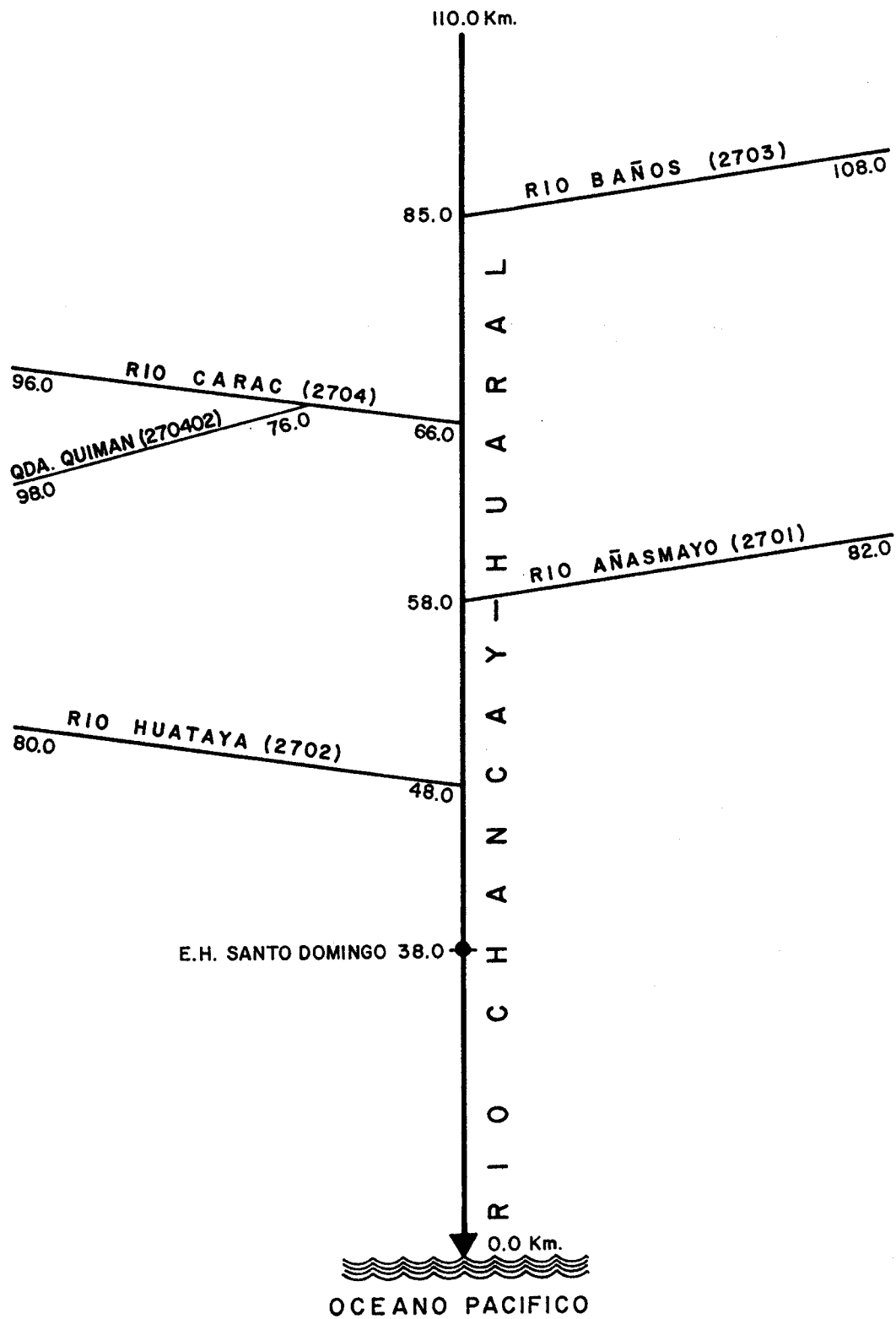
FECHA	I (02/06/82)			II (04/08/82)			III (05/10/82)			IV (25/11/82)		
PUNTOS DE MUESTREO	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
PARÁMETROS												
Mn	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.30	-	0.20	0.05	0.04	0.15
Fe	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00
Co	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	-	-	-	-	-	-
			T	T	T	T						
Ni	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.01	-	-	-	-	-	-
										5	5	5
Cu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.03	0.03	0.06
Ag	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-	0.01	-	-	-
										5	5	5
Zn	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.20	0.20	0.22
				T	T	T				5	5	5
Cd	0.00	0.00	0.00	0.09	0.10	0.10	-	-	-	0.003	0.001	0.007
Al	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.020	0.020	0.010
				1256	5	T				T	T	T
Pb	0.01	0.01	0.01	0.06	0.02	0.13	-	-	-	0.30	0.45	0.48
				5	5	5						
As	0.000	0.000	0.000	0.027	0.035	0.030	0.005	-	0.000	0.004	0.010	0.006
F	-	-	-	0.08	0.08	0.02	0.60	-	0.69	0.58	0.52	0.58
Cr+6	-	-	-	-	-	-	0.20	-	0.040	0.007	0.009	0.005
							356	-	356	356	3	
CN-	-	-	-	0.001	0.000	0.000	0.006	-	0.013	0.001	0.008	0.003
NH4+	-	-	-	0.10	0.00	0.15	0.00	-	-	-	-	-
NO2-	-	-	-	-	-	-	0.00	-	0.05	-	-	-
PO4-3	-	-	-	0.50	0.52	0.56	0.00	-	-	-	-	-

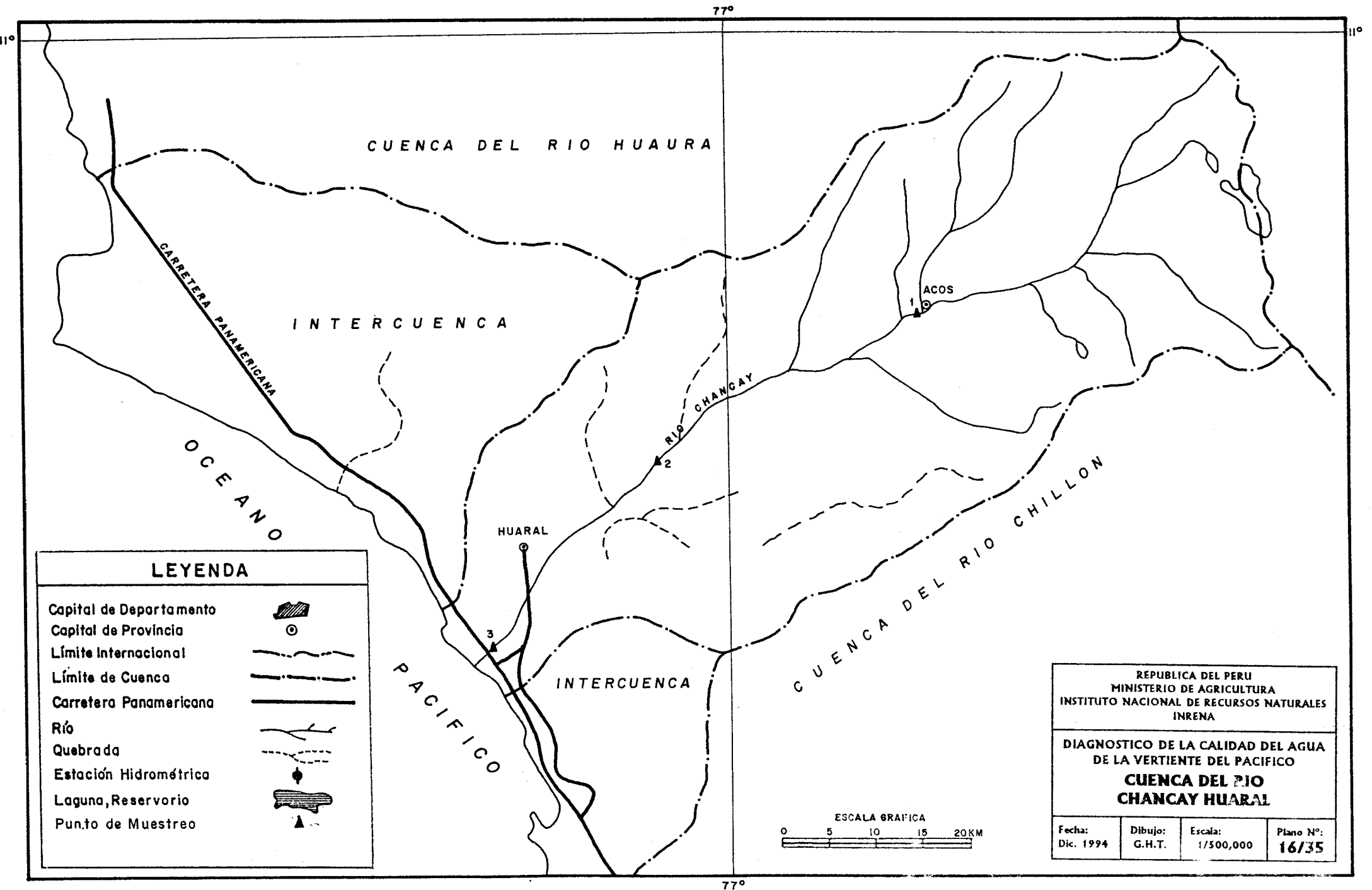
CUADRO N° 9

**INDICADORES DE CALIDAD DEL AGUA
CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL**

MUESTREO (FECHA)		I (02/06/82)			II (04/08/82)			III (05/10/82)			IV (25/11/82)		
PUNTOS		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
INDICADOR -----													
ICA	Micromhos/cm	-	-	-	81.26	84.8	50.21	80.0	-	50.37	68.40	81.34	64.69
I. LIMNOLOGICO	°C	24	27	30	24	21	24	24	-	24	27	24	24
Ie. RYZNAR	m3/seg.	10.6	9.68	8.60	8.56	8.32	8.30	6.84	-	7.25	7.68	7.54	7.30
CLASIFICACION	APHA	-	-	-	C2S1	C2S1	C3S1	C2S1	-	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1

DIAGRAMA FLUVIAL DE LA CUENCA DEL RIO CHANCAY-HUARAL (P-27)





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 CHANCAY HUARAL			
Fecha: Dic. 1994	Dibujo: G.H.T.	Escala: 1/500,000	Plano N°: 16/35

