



TDPS. 0024

CONVENIOS ALA / 86 / 03 Y ALA / 87 / 23 - PERU Y BOLIVIA

**PLAN DIRECTOR GLOBAL BINACIONAL DE PROTECCION - PREVENCION DE
INUNDACIONES Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DEL LAGO
TITICACA, RIO DESAGUADERO, LAGO POOPO Y LAGO SALAR DE COIPASA
(SISTEMA T.D.P.S.)**

GESTION DEL AGUA EN AFLUENTES AL LAGO TITICACA

Julio 1993



CONVENIOS ALA / 86 / 03 Y ALA / 87 / 23 - PERU Y BOLIVIA

**PLAN DIRECTOR GLOBAL BINACIONAL DE PROTECCION - PREVENCION DE
INUNDACIONES Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS DEL LAGO
TITICACA, RIO DESAGUADERO, LAGO POOPO Y LAGO SALAR DE COIPASA
(SISTEMA T.D.P.S.)**

**GESTION DEL AGUA EN
AFLUENTES AL LAGO TITICACA**

Julio 1993

I N D I C E

	Pag.
0.-	<u>LA REGION DEL PROYECTO</u> 0-1
1.-	<u>INTRODUCCION</u> 1-1
1.1.	CONSIDERACIONES SOBRE LOS MODELOS UTILIZADOS 1-1
1.2.	ANTECEDENTES 1-2
1.3.	PLANTEAMIENTO GENERAL DEL MODELO 1-4
2.-	<u>MODELOS DE GESTION</u> 2-1
2.1.	MODELO DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE 2-1
2.1.1.	<u>Descripción del modelo</u> 2-1
2.1.1.1.	Embalses 2-1
2.1.1.2.	Demandas 2-2
2.1.1.3.	Aportaciones 2-3
2.1.1.4.	Arcos 2-4
2.1.1.5.	Nudos de vertido 2-5
2.1.2.	<u>Estrategia de explotación</u> 2-5
2.1.2.1.	Explotación de embalse 2-5
2.1.2.2.	Prioridades asignadas a las demandas 2-6
2.1.3.	<u>Hipótesis simuladas</u> 2-6
2.1.3.1.	Hipótesis 1 2-7
2.1.3.2.	Hipótesis 2 2-8
2.1.3.3.	Hipótesis 3 2-8
2.2.	MODELO DE LA CUENCA DEL RIO COATA 2-10

2.2.1.	<u>Descripción del modelo</u>	2-10
2.2.1.1.	Embalses	2-10
2.2.1.2.	Demandas	2-11
2.2.1.3.	Aportaciones	2-12
2.2.1.4.	Arcos	2-12
2.2.1.5.	Nudo de vertido	2-13
2.2.2.	<u>Estrategia de explotación</u>	2-13
2.2.2.1.	Explotación de embalses	2-13
2.2.2.2.	Prioridades asignadas a las demandas	2-14
2.2.3.	<u>Hipótesis simuladas</u>	2-14
2.2.3.1.	Resultados de las simulaciones	2-14
2.3.	MODELOS DE LA CUENCA DEL RIO RAMIS	2-15
2.3.1.	<u>Descripción de los modelos</u>	2-16
2.3.2.	<u>Definición de esquemas</u>	2-16
2.3.2.1.	Embalses	2-16
2.3.2.2.	Demandas	2-17
2.3.2.3.	Aportaciones	2-18
2.3.2.4.	Arcos	2-19
2.3.2.5.	Nudos de vertido	2-19
2.3.3.	<u>Estrategia de explotación</u>	2-20
2.3.3.1.	Explotación de embalses	2-20
2.3.3.2.	Prioridades asignadas a las demandas	2-20
2.3.4.	<u>Hipótesis simuladas</u>	2-21
2.3.4.1.	Resultados de las simulaciones	2-21
3.-	<u>CONCLUSIONES</u>	3-1
3.1.	CUENCA DEL RIO ILAVE	3-1

3.2.	CUENCA DEL RIO COATA	3-1
3.3.	CUENCA DEL RIO RAMIS	3-2
4.-	<u>DOCUMENTACION EMPLEADA</u>	4-1

GRAFICOS

2.1.	ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CUENCA DEL ILAVE	
2.2.	ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CUENCA DEL COATA	
2.3.1.	ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CUENCA DEL RAMIS MODELO "A"	
2.3.2.	ESQUEMA REPRESENTATIVO DE LA CUENCA DEL RAMIS MODELO "B"	

CUADROS

2.1.1.	<u>Cuenca Ilave. Hipótesis simuladas</u>	
2.1.2.	<u>Cuenca Ilave. Resumen de resultados</u>	
2.1.3.	<u>Cuenca Ilave. Resumen de garantías</u>	
2.2.1.	<u>Cuenca Coata. Hipótesis simuladas</u>	
2.2.2.	<u>Cuenca Coata. Resumen de resultados</u>	
2.2.3.	<u>Cuenca Coata. Resumen de garantías</u>	
2.3.1.	<u>Cuenca Ramis. Hipótesis simuladas</u>	
2.3.2.	<u>Cuenca Ramis. Hipótesis de resultados</u>	
2.3.3.	<u>Cuenca Ramis. Resumen de garantías</u>	

APENDICES

Apéndice nº 1 INFORMACION EXISTENTE

ANEXOS

(Los anexos figuran en volúmenes aparte)

ANEXO I	SIMULACION CUENCA DEL ILAVE
ANEXO II	SIMULACION CUENCA DEL COATA
ANEXO III	SIMULACION CUENCA DEL RAMIS

GESTION DEL AGUA EN AFLUENTES AL LAGO TITICACA

0. LA REGION DEL PROYECTO

El área del Proyecto está representada por el sistema formado por las cuencas hidrográficas del Lago Titicaca, Río Desaguadero, Lago Poopó y Lago Salar de Coipasa, lo que se ha convenido denominar Sistema T.D.P.S.

El sistema T.D.P.S. es una cuenca endorreica, cuya área se encuentra ubicada entre Perú, Bolivia y Chile, y está delimitada geográficamente (en forma aproximada) entre las coordenadas 14° 03', y 20° 00' de latitud Sur y entre 66° 21' y 71° 07' de longitud Oeste.

La superficie del Sistema T.D.P.S. es de 143.900 km², y comprende la parte altiplánica de la sub-región de Puno (en el Perú) y de los departamentos de La Paz y Oruro (en Bolivia). Las características geográficas de las cuencas que forman el sistema son las siguientes:

- Lago Titicaca:
 - . cuenca vertiente 56.270 Km²
 - . superficie media (del lago) 8.400 Km²
 - . nivel medio del lago 3.810 m.s.n.m.
 - . volumen medio 930.106 m³

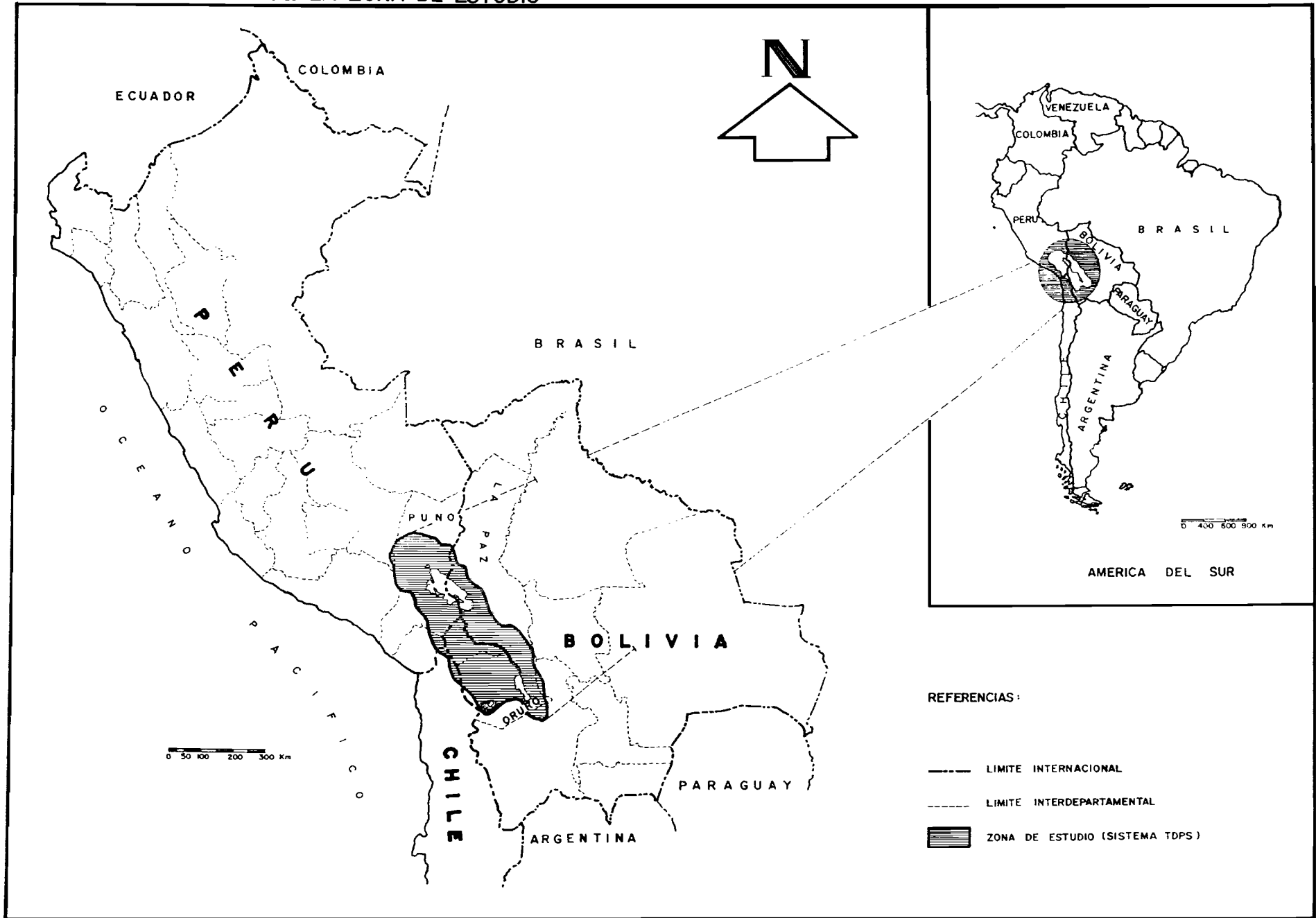
- Río Desaguadero:
 - . cuenca vertiente 29.843 Km²
 - . longitud del cauce 398 Km
 - . pendiente media 0,45 ‰

A lo largo del río Desaguadero se identifican los siguientes trechos:

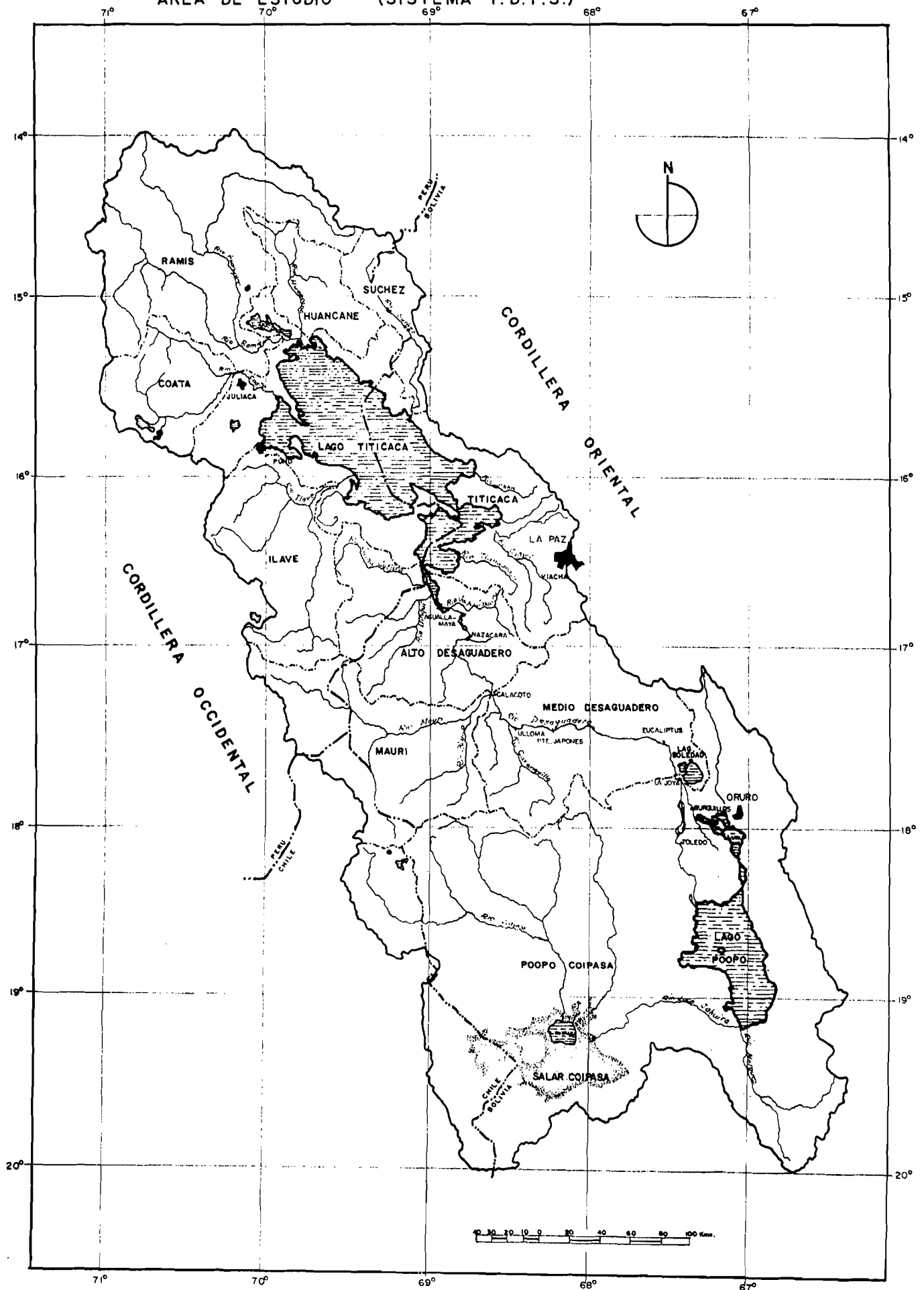
- . Del Km 0 al Km 63: Llanuras anchas (del Puente Internacional a Nazacara);
- . Del Km 63 al Km 226: Zona montañosa (de Nazacara a Chilahuala);
- . Del Km 226 al Km 398: Llanuras de inundación (de Chilahuala al lago Poopó).

- Lago Poopó:
 - . cuenca vertiente 24.829 Km²
(intermedia)
- (+5.000 Km² del Desaguadero),

UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO



AREA DE ESTUDIO (SISTEMA T.D.P.S.)



- . superficie media (del lago)
en 1991 3.191 Km²
- . nivel medio del lago 3.686 msnm
- Río Laca Jahuirá, que conecta el Lago Poopó
con el Salar de Coipasa:
 - . longitud de cauce 130 Km
 - . pendiente media 0,2 ‰
- Salar de Coipasa:
 - . cuenca vertiente (intermedia) 32.958 Km²
 - . superficie media (del lago) 2.225 Km², y
 - . nivel medio del lago 3.657 msnm

Por medio de la quebrada Negrojahuirá, de alrededor de 20 Km de largo, el Salar de Coipasa se conecta al Salar de Uyuni, el cual tiene una cuenca vertiente (intermedia) de 60.000 Km² y una superficie media de 12.000 Km². El nivel medio del Salar de Uyuni es de 3.653 m.s.n.m..

La pluviometría media anual de la zona varía de 800 mm/año en el Lago Titicaca a menos de 300 mm/año en el Salar de Coipasa.

La densidad de la población rural en la parte norte de la región del Proyecto, es relativamente alta, sobre todo a orillas del Lago Titicaca (llegando hasta 190 hab/km²) así como también en las cercanías del curso de agua del eje norte-sur, constituido por el río Desaguadero.

En las zonas cercanas a las orillas del lago Titicaca y del Desaguadero, la población vive principalmente de la agricultura, mientras que en las zonas más alejadas se dedican mayormente a la ganadería por ser zonas con predominancia de pastos naturales y no ser apropiadas para cultivos por los riesgos inherentes al clima (ocurrencia de sequías, heladas, y bajas temperaturas).

De las zonas sobrepobladas y de las zonas alejadas y áridas existe un fuerte flujo migratorio hacia las ciudades, zonas tropicales, y valles templados.

Las condiciones climáticas irregulares, unidas a la gran altitud en que se encuentra la región (entre 3.700 m.s.n.m. y 4.200 m.s.n.m.), determinan que los resultados productivos del sector sean de bajo rendimiento y muy inestables, lo que vuelve extremadamente difíciles las condiciones de vida de la población.

1.-

INTRODUCCION

El presente informe forma parte del estudio integral, que tiene como meta final la elaboración de un Plan Director Global Binacional de protección - prevención de inundaciones y aprovechamiento de los recursos del sistema T.D.P.S. (Lago Titicaca, río Desaguadero, lago Poopó y Salares).

El estudio de gestión de los recursos hidráulicos de las cuencas correspondientes a los ríos Ilave, Coata y Ramis, cuyos aportes hídricos ingresan en el Lago Titicaca, pretende:

- a) Evaluar los recursos utilizados en cada una de ellas (regadíos, trasvases entre cuencas, abastecimientos, etc.).
- b) Obtención de nuevas series de aportes al Lago Titicaca para la posterior evaluación de los efectos que pudieran producir estas detracciones al funcionamiento conjunto del Sistema T.D.P.S.

Para el presente estudio se ha utilizado, en lo posible, los datos disponibles de otros estudios anteriores, tales como:

- Series de aportaciones de cuencas parciales
- Planes de riego previstos
- Embalses futuros y derivaciones
- Trasvases a cuencas exteriores al Sistema T.D.P.S.

A partir de los datos existentes, se ha utilizado un modelo de simulación de la explotación mensual de recursos hidráulicos. El programa utilizado es el SIM-V que se adapta de forma satisfactoria a la resolución del problema que nos ocupa.

1.1.

CONSIDERACIONES SOBRE LOS MODELOS UTILIZADOS

Se trata de instrumentos matemáticos que evalúan el funcionamiento de los sistemas para una determinada hipótesis de recursos, demandas y régimen de explotación. Esta evaluación se hace sin ningún tipo de optimización ni valoración del riesgo. Estos aspectos deben ser analizados posteriormente por los técnicos que manejan los modelos.

Por ello, los resultados obtenidos serán tanto más precisos cuanto más acertados sean las previsiones de recursos y sobre todo, de demandas futuras.

Como consecuencia, la valoración de los resultados de los modelos debe hacerse de forma global, analizando el nivel de servicio general de las demandas y embalses. No debe entrarse a discutir el hecho de que en determinado año y mes se produzca un déficit de una magnitud dada que, tomado de forma aislada, tiene escasa relación con la situación real.

Por otra parte, desde el punto de vista del método matemático, hay que precisar dos aspectos. En primer lugar, que no trabaja con previsiones de estado futuro, de forma que la decisión de servir una demanda se hace exclusivamente en función del agua disponible en los embalses y de las prioridades admitidas en el régimen de explotación. En segundo lugar, que, por la necesidad de traducir las decisiones de explotación a expresiones matemáticas, no es posible presentar las medidas excepcionales que puedan tomarse en una situación crítica.

1.2.

ANTECEDENTES

Como paso previo al estudio de los sistemas de explotaciones de recursos, ha sido necesario recopilar y completar la información existente, la cual se recoge en el Apéndice 1 y que por cuencas se resume en lo siguiente:

CUENCA DEL RIO ILAVE

Completado mediante procedimientos estocásticos y homogeneizado del período de simulación 1960-1990 de las siguientes series:

- Aportes mensuales generados en el reservorio Lacotuyo, en el río Huenque. Período 1964-1985. Fuente: Plan Director Tacna-Moquegua C y A-Harza, 1990.
- Aportes mensuales generados en el río Uncaillane y en la estación de Chihuane en el río Grande. Período 1964-1983. Fuente: Estudio Factibilidad Huenque, Copa-Class, 1986.

Utilización de las curvas área-volumen correspondientes a los reservorios de Lacotuyo y Chihuane. Fuentes: Plan Director Tacna - Moquegua, C y A - Harza, 1990; y Estudio de Factibilidad Huenque, Copa-Class, 1986.

Superficies de riego y dotaciones contempladas en estudios anteriores para Futuros Planes de Riego. Fuentes:

- Estudio de factibilidad Huenque, Copa-Class, 1985
- Estudio de factibilidad Pilcuyo, Rehati, 1986
- Estudio definitivo Pilcuyo, Rehati 1988
- Estudio de factibilidad Camicachi, Rehati, 1987
- Estudio de demandas de agua, Plan Global, 1992

Trasvase a otras cuencas. Fuente: Plan Director Tacna-Moquegua, C y A - Harza, 1990

CUENCA DEL RIO COATA

Completado y homogeneizado al período de simulación 1960-1990 de las siguientes series de aportación:

- Aportes mensuales generados para las cuencas de Lagunas Ananta-Suito, Presa Pinaya en el río Ichocollo y Estación de aforos nº 403 en el río Verde. Corresponden al período 1951-1984. Fuente: Estudio Chili-Chiquimo/ELC/ELP, 1986.
- Aportes mensuales a la Laguna Lagunillas. Comprenden el período Septiembre 1964 a Agosto 1983. Fuente: Estudio Lagunillas, C y A, 1985.

Curvas área-volumen correspondientes a los reservorios de Lagunas Ananta-Suito, Emb. Pinaya y Laguna Lagunillas. Fuente: Estudio Chili-Chiquimo/ELC/ELP, 1986

Superficies y dotaciones. Fuentes:

- Estudio de Factibilidad Lagunillas, C y A, 1986
- Estudio de factibilidad Cantería, Rehati, 1986
- Estudio definitivo Cantería, Rehati, 1987
- Estudio de demandas de agua - Plan Global, 1992

Trasvases. Fuente: Estudio Chili-Chiquimo
ELC/ELP, 1986

CUENCA DEL RIO RAMIS

A partir del Estudio de Hidrología (Aportaciones) realizado dentro del marco del Proyecto T.D.P.S. (capítulo 3) se obtuvieron las series de aportaciones necesarias para la simulación del modelo en los siguientes puntos:

- Embalse de Llalli
- Embalse del San Antón
- Cuenca intermedia entre Embalse Llalli y río Ayaviri en Ayaviri
- Cuenca intermedia entre Embalse San Antón y río Azángaro, en su punto de confluencia con el río Grande.

Utilización de las curvas área-volumen de los embalses de Llalli y San Antón. Fuente: Inventario cuenca Ramis, ONERN, 1965

Obtención de la curva-volumen de la Laguna de Arapa entre cotas 3810 y 3813.

Superficies y dotaciones. Fuentes: Inventario Cuenca Ramis, ONERN, 1965; Estudio Demandas de agua, Plan Global, 1992

Trasvase. Fuente: Estudio Chili-Chiquimo/ELC/ELP, 1986

1.3.

PLANTEAMIENTO GENERAL DEL MODELO

El estudio de las hipótesis de explotación de los recursos hídricos de las cuencas, se tiene que apoyar en un instrumento matemático de potencia suficiente para analizar sistemas complejos. Este instrumento es un modelo de simulación, es decir, una representación matemática del sistema hídrico de la cuenca que sintetiza toda la información pertinente al problema de explotación y proporciona la respuesta del sistema ante determinadas alternativas.

Como es habitual en estos estudios, el modelo trabaja a escala mensual. El programa empleado en

la realización del modelo, es el SIM-V, desarrollado por el Departamento de Recursos Hidráulicos del Estado de Tejas (EE.UU), modificado para su utilización en ordenador personal, pero también en el propio planteamiento matemático y sobre todo en la entrada de datos y salida de resultados.

Este tipo de modelo permite obtener series mensuales de cada una de las variables manejadas: volúmenes de embalse, demandas servidas y déficits, caudales circulantes por los ríos, etc. De este modo, se compara la eficiencia del sistema en cada alternativa y se pueden alcanzar conclusiones respecto a las alternativas más convenientes desde distintos puntos de vista.

La información manejada se puede resumir en cuatro grupos de datos:

- Recursos del sistema, expresados en aportación mensual.
- Demandas de agua, es decir, volúmenes mensuales requeridos en cada punto para los distintos usos.
- Infraestructura actual y futura, es decir, embalses y canales o conducciones existentes o posibles.
- Estrategia de explotación del sistema, que expresa el conjunto de normas y prioridades empleado para decidir la distribución del agua en función de la situación hidrológica.

El programa sustituye el sistema real por un conjunto de nudos (embalses, confluencias, tomas o vertidos) y arcos (ríos o conducciones) que representan esquemáticamente los elementos hidráulicos de la cuenca, permitiendo asignar los recursos disponibles a las diversas demandas, respetando los condicionantes físicos y según una estrategia de explotación predefinida.

Sin embargo, no se limita a tantear una solución viable en cada mes, sino que emplea un método interno de optimización de grafos que permite la máxima flexibilidad en la simulación.

A cada arco del grafo se le asigna unas capacidades máximas y mínimas representativas de magnitudes físicas según su tipo. Además reciben un "coste" ficticio del transporte del hm^3/mes que

permite reflejar la estrategia de explotación deseada a través de un conjunto de prioridades, y un factor de eficacia, menor o igual que 1, que permite simular evaporaciones o pérdidas en los ríos.

A partir de este grafo cerrado, el programa construye, para cada mes, un conjunto de restricciones, y una función objetivo lineales, que se puede maximizar para obtener la solución óptima al problema de explotación.

La optimización de la función objetivo se hace mediante un algoritmo muy eficiente de solución de grafos con ganancia ("network with gains") que, resolviendo el problema mes a mes, produce los resultados de la simulación deseada.

En términos hidrológicos, los condicionantes impuestos son:

Embalses:

- No pueden contener más agua de una capacidad máxima fijada que puede ser la total o un valor inferior en el caso de reservar volumen vacío para la laminación de avenidas, variable mes a mes.
- No pueden embalsar menos de una capacidad mínima fijada, que puede ser el embalse muerto o un valor superior, para reserva de sequías, variable mes a mes.
- Evaporar agua según una función volumen-superficie dada por tramos lineales y teniendo en cuenta la evaporación específica.
- Pueden entrar en servicio en cualquier año de la simulación, con un volumen inicial dado.

Demandas:

- Se sirve un valor variable mensual y anualmente en función de la estrategia, pero se puede obligar a dar como mínimo un porcentaje prefijado.
- Un porcentaje del valor servido retorna en el mismo mes a otro nudo cualquiera.

Arcos de río o conducción:

- Su caudal está comprendido entre un límite superior, fijado por su capacidad física o la estrategia de gestión y un mínimo fijado por ésta, por ejemplo, caudal ecológico. Son valores variables mensualmente.
- El transporte de agua por el arco puede estar afectado por un coste, real por energía de bombeo, o ficticio para establecer prioridades.
- Pueden entrar en servicio en cualquier año de la simulación.

Agua importada:

- Entra por un nudo, con un máximo mensual prefijado y un "coste" función de la estrategia de gestión.

Vertidos del sistema:

- Los nudos de aguas abajo de cada río del sistema deben declararse de vertido para eliminar aguas sobrantes. Se fija el máximo vertido admisible y el "coste" unitario del mismo.

Si a lo largo de la simulación no se pueden cumplir estos condicionantes, se detiene el cálculo indicando que se trata de una alternativa no factible. Esto sucede si, por ejemplo, se exige un caudal ecológico expresado como caudal mínimo de un arco, y resulta ser superior a la aportación natural de un mes, cuando los embalses reguladores están vacíos.

Una vez cumplidos los condicionantes en cada mes, el programa define la solución óptima a la estrategia solicitada. Para ello, obtiene el conjunto de caudales en los arcos internos del grafo que maximiza el beneficio. Este viene definido por la estrategia de explotación deseada:

- Embalses: El beneficio de cada hm^3 de agua embalsada tiene un valor dado, para cada uno de los tres tramos en que se divide el volumen total. De este modo se puede mantener un equilibrio entre los embalses de un sistema, decidiendo los que tienen prioridad de llenado.

- Demandas: Se asigna un beneficio al volumen servido. Si es superior al beneficio de los embalses serán servidas mientras haya agua.

En caso contrario recibirán el mínimo exigido a menos que los embalses estén sobre el nivel deseado. Además permite decidir la demanda a servir en caso de escasez de agua.

- Arcos: Los tramos de río o conducción por donde circula el agua, si hubiera varias alternativas, en función de las prioridades de embalse y demanda, que se pueden modificar a través del coste asignado a los arcos.

Con este conjunto de costes y beneficios, que representan prioridades, el programa obtiene la solución más idónea comparando los "costes" de circulación de caudales por cada arco, en términos de arcos internos. De este modo compara directamente volúmenes embalsados, demandas servidas, agua importada y vertidos del sistema.

Los resultados proporcionados por el programa son de carácter hidrológico. Se reducen a unas series completas de demandas servidas, volúmenes embalsados, evaporados y retornados y caudales en ríos y conducciones que, a través de una labor de síntesis, dan una idea del resultado de la alternativa analizada.

La realización de esta labor de síntesis se facilita mediante el uso de una hoja de cálculo que importa directamente los resultados de la simulación, permitiendo realizar de forma inmediata el cálculo de garantías por cualquier método y de valores estadísticos y dibujo de gráficos de evolución de las variables.

Garantías

Para establecer los riesgos a emplear en las simulaciones y en concordancia con los criterios generalmente aceptados a nivel internacional, se han utilizado los siguientes criterios de déficit:

- **Garantía total:** definida a nivel mensual, y viene a ser el porcentaje de meses en que se satisface íntegramente la demanda, es decir:

$$\frac{(\text{Nº mes. con demanda} - \text{Nº mes. con déficit})}{\text{No de meses con demanda}} \times 100$$

Como se consideran valores aceptables entre 75% al 85%, se ha utilizado 75%.

- **Garantía depurada:** como la anterior, también definida a nivel mensual, y viene a ser el porcentaje de meses en que se satisface la demanda hasta un valor "q" de la misma (siendo que "q" puede estar entre 0,80 a 0,90). Valores aceptables se encuentran entre 75% al 85% habiéndose empleado 75% para q=0,80 de la demanda total.
- **Garantía instructa:** es la que considera el porcentaje de años en que se satisface la demanda agrícola:

$$\frac{(\text{N}^{\circ} \text{ total de años} - \text{N}^{\circ} \text{ de años con déficit}) \times 100}{\text{N}^{\circ} \text{ total de años}}$$

Considerando que un año tiene déficit cuando en algún mes no se sirve el 75% de su demanda o cuando durante tres meses o más el valor del déficit de cada mes se sitúa entre el 25% y el 20%

2. MODELOS DE GESTION

2.1. MODELO DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE

Comprende la cuenca del río Ilave hasta la estación de aforos situada en Puente Ilave. La superficie vertiente es de 7.705 km² y la aportación media anual de 1.214 hm³.

Sus principales afluentes corresponden a los ríos Huenque, Uncaillane y Grande.

2.1.1. Descripción del modelo

El esquema representativo (gráfico 2.1) consta de 7 nudos y 7 arcos de río o conducción. Los 2 primeros nudos son nudos de embalse y los 5 últimos de confluencia, demandas o vertido. En los apartados siguientes se describen las principales características de los elementos que definen este esquema, dando origen a los ficheros de datos de entrada que se recogen en el Anexo I.

2.1.1.1. Embalses

En la actualidad no existe en la cuenca ningún embalse construido por lo que los dos nudos considerados de embalse, corresponden a posibles embalses futuros con las siguientes capacidades:

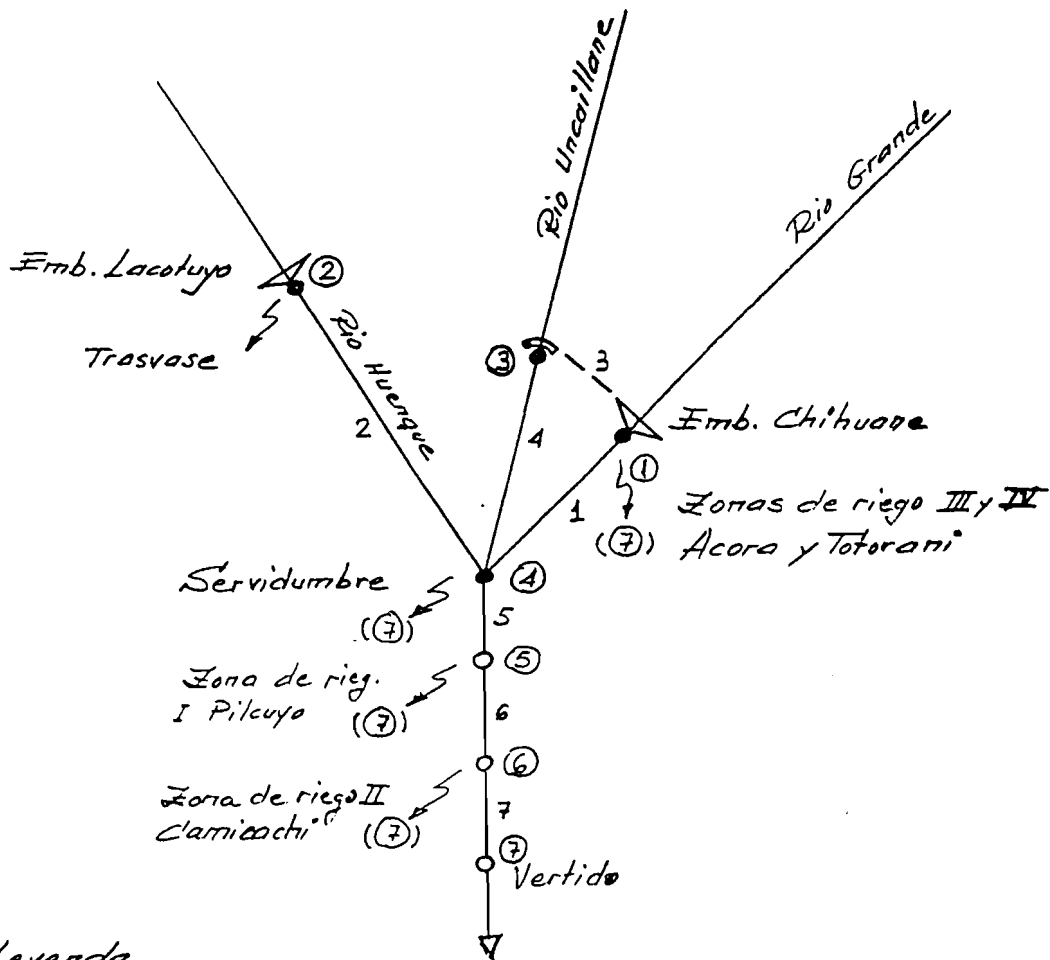
Nudo del esquema	Nombre del embalse	Volúmenes previstos (hm ³)		
		Máximo	Mínimo	Util
1	Chihuane	200,0	20,0	180,0
2	Lacotuyo	310,0	160,0	150,0
TOTAL		510,0	180,0	330,0

Para calcular la evaporación en cada uno de los embalses se ha tomado, como dato de partida, la considerada en la Laguna Lagunillas que se ha aplicado directamente al embalse de Chihuane.

Para el embalse de Lacotuyo se ha calculado, según la fórmula de Penman, la ETP correspondiente a las estaciones meteorológicas de Lagunillas y Mazo-Cruz, aplicando la relación mensual existente a la evaporación considerada en Lagunillas. La evaporación mensual resultante es la siguiente:

GRAFICO 2.1

SISTEMA ILAVE
ESQUEMA REPRESENTATIVO



Leyenda

- Rios
- ▴ Embalse construido
- ▽ Embalse futuro
- - - conducciones futuras
- ↘ Demandas
- ① N° del nudo
- 2 N° del arco
- ④ N° del nudo de retorno
- Nudo con aportación
- Nudo sin aportación
- ⌞ Azud de derivación

MES	Evaporación (mm/mes)	
	Emb. Chihuane	Emb. Lacotuyo
ENE	115,1	144,1
FEB	102,2	124,1
MAR	110,0	130,0
ABR	115,8	133,2
MAY	122,7	147,2
JUN	119,5	143,4
JUL	125,4	146,7
AGO	143,0	154,9
SEP	145,9	169,4
OCT	164,3	191,9
NOV	153,8	185,3
DIC	128,6	159,1
TOTAL	1.546,3	1.829,3

En los ficheros de datos de entrada (Anexo I) pueden verse, para cada embalse, las curvas volumen-superficie introducidas al modelo para el cálculo de la evaporación.

2.1.1.2. Demandas

Las demandas consideradas, corresponden a riegos, trasvase a otra cuenca hidrológica y caudal de servidumbre considerado en el tramo bajo del río Ilave.

Los nudos en los que se han aplicado estas demandas, las superficies regadas y las demandas totales anuales son:

Nudo	Zona regable	Superficie (ha)	Demanda (hm ³ /año)
1	Sector III. Totorani	3370	62,60
	Sector IV. Acora	8456	160,01
5	Sector I. Pilcuyo	2440	58,00
6	Sector II. Camicachi	3500	68,34
SUMA		17.766	348,95

Nudo	Tipo de demanda	Demanda (hm ³ /año)
1	Trasvase	145,07
4	Servidumbre	110,34
Suma		255,41

El valor de las mismas se distribuye a lo largo del año de la siguiente manera:

MES	Totorani + Acora	Pilcuyo	Camicachi	Trasvase	Servidumbre
ENE	2,72	2,67	3,81	12,32	9,37
FEB	0,65	1,70	2,05	11,13	8,47
MAR	8,58	2,96	2,61	12,32	9,37
ABR	16,6	3,91	3,25	11,92	9,07
MAY	18,5	4,43	5,16	12,32	9,37
JUN	15,7	3,89	5,08	11,92	9,07
JUL	18,1	4,40	5,97	12,32	9,37
AGO	23,0	5,52	7,27	12,32	9,37
SEP	25,31	6,04	6,5	11,92	9,07
OCT	33,86	8,02	8,59	12,32	9,37
NOV	33,07	7,67	9,07	11,92	9,07
DIC	26,20	6,80	8,91	12,32	9,37

El retorno de riegos se ha supuesto igual a un 25% del valor de la demanda, aunque por las bajas eficiencias de riego que se han considerado podrían llegar de 40 a 45% del agua demandada.

Hay que hacer notar que la demanda fijada como de "servidumbre" no representa consumo alguno de agua dentro de la cuenca ya que retorna íntegramente al nudo 7. Esta demanda lo que obliga, en el modelo, es a la circulación en el tramo bajo del Ilave de un caudal ecológico.

2.1.1.3. Aportaciones

En el modelo existen 4 nudos en los que se introducen las aportaciones necesarias para efectuar la simulación. A continuación se describe la forma de obtener estas aportaciones a partir de los datos existentes:

- Nudo 1: Completado de la serie parcial de aportes, período 1964-83, que figura en el Estudio de Factibilidad Huenque en el período 1960-1990 mediante el contraste con lo registrado en la estación de aforos 301. Puente Ilave y la estación pluviométrica Laraqueri.
- Nudo 2: Completado de la serie parcial de aportes, período 1964-85 que figura en el Estudio C y A-Harza 1990 en el período 1960-90 mediante el contraste con lo registrado en la estación de aforos Puente Ilave y la estación pluviométrica Mazo-Cruz.
- Nudo 3: Completado de la serie parcial de aportes generados en el río Uncaillane, período 1964-83 que figura en el Estudio de Factibilidad Huenque en el período 1960-90, mediante el contraste con lo registrado en la estación de aforos Puente Ilave y las estaciones pluviométricas de Laraqueri y Chilligua.
- Nudo 4: Aportes de la cuenca parcial entre los nudos 1, 2 y 3 y la estación de aforos 301- Puente Ilave, obtenido por diferencia.

La aportación parcial media anual obtenida en cada nudo para el período 1960-1990 es:

Nudo	Aportación media anual (hm ³)
1	221,69
2	104,11
3	254,11
4	634,14
TOTAL	1.214,00

Los valores mensuales de las series parciales obtenidas se recogen en los ficheros de datos de entrada (Anexo I).

2.1.1.4. Arcos

El modelo consta de 7 arcos, de los cuales 6 son de río y 1 de conducción. Los caudales máximos y mínimos que pueden circular por los arcos de río

no tienen limitación, sin embargo el arco de conducción que representa la derivación desde el azud en el río Uncaillane al embalse de Chihuane en el río Grande, se le ha puesto como máximo caudal de transporte $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

A todos ellos se les ha impuesto una eficiencia igual a la unidad, es decir, no se consideran pérdidas ni ganancias de caudal.

Según la hipótesis simulada, se penaliza con un "coste" a los caudales circulantes por el arco 4, que representa el tramo de río Uncaillane, aguas abajo del azud de derivación, con el fin de obligar a los caudales a que circulen por el arco nº 3 que representa la derivación desde el río Uncaillane al embalse Chihuane.

2.1.1.5. Nudos de vertido

Sólo existe un nudo de vertido, nudo 7. Este nudo recoge los retornos de los riegos y el caudal de servidumbre.

Registra los aportes al Lago Titicaca.

2.1.2. Estrategia de explotación

2.1.2.1. Explotación de embalse

La estrategia de explotación de un embalse se especifica a través de un objetivo de embalse (embalse deseado), dado en tanto por ciento de su capacidad máxima, que se intenta cumplir mediante la asignación de un beneficio unitario al volumen embalsado y que es directamente comparable con los beneficios asignados al servicio de las demandas y a los costes de arcos y vertidos.

En el presente modelo estos beneficios (tanto para embalses como para demandas) se han escalonado de 0 a 98 de tal forma que se conjugan adecuadamente los servicios de las demandas existentes con la capacidad de almacenar agua en los embalses.

En el caso que nos ocupa los beneficios asignados al volumen embalsado en los tres tramos en que se divide la capacidad de embalse, tanto el de Chihuane como el de Lacotuyo, son inferiores a los de las demandas, de tal manera que, mientras se disponga de agua, se utilice para satisfacer la demanda.

Conjuntamente, deben satisfacer las demandas correspondientes al caudal de servidumbre y zonas de riego I y II. Pilcuyo y Camicachi. Individualmente, el embalse de Chihuane debe satisfacer los riegos de las zonas III y IV. Totorani y Arcora. El embalse de Lacotuyo suministrará agua al trasvase siempre que se haya satisfecho íntegramente el resto de las demandas.

Los beneficios asignados por tramos de embalse son:

Nudo	Embalse	Tramo		
		Inferior	Medio	Superior
1	Chihuane	10	8	6
2	Lacotuyo	10	0,006	0,003

El volumen deseado para todo el año es del 100% de la capacidad máxima de ambos embalses, es decir, no se reserva volumen de embalse en el tramo superior para laminación de avenidas.

2.1.2.2. **Prioridades asignadas a las demandas**

Para dar prioridad en el abastecimiento de las demandas se asigna un beneficio a cada una de ellas. El programa compara los beneficios relativos entre las mismas, sirviendo aquella que resulta de mayor beneficio.

Los asignados a cada demanda son:

Nudo	Tipo de demanda	Beneficio
1	Riegos Sectores III y IV (Totorani y Acora)	15
2	Trasvase	5
4	Servidumbre	98
5	Riegos, sector I. Pilcuyo	95
6	Riegos, Sector II Camicachi	55

2.1.3. **Hipótesis simuladas**

Se han simulado tres hipótesis en función de los riegos o embalses considerados. Lo simulado en cada una de ellas puede verse en el cuadro nº 2.1.1 y el resumen global de resultados en los cuadros 2.1.2 y 2.1.3. En general se satisfacen

las demandas solicitadas con garantías suficientes. No ocurre lo mismo con el caudal de trasvase solicitado. Siendo este de 4,6 m³/s y como máximo se consigue servir 1,6 m³/s en la hipótesis I.

En el Anexo I se recoge para cada hipótesis el esquema de simulación, el fichero de datos de entrada, los resultados anuales y mensuales, la serie mensual de vertidos del sistema al lago Titicaca, los gráficos de estado de embalse y los de evolución de las demandas servidas y déficits.

2.1.3.1. Hipótesis 1

Las demandas solicitadas cuadro 2.1.1. corresponden a los riegos de Pilcuyo y Camicachi y al trasvase a otra cuenca.

No se consideran los embalses de regulación, ni los riegos de Totorani y Acora.

En función de las prioridades impuestas, los aportes naturales de la cuenca logran cumplir con garantía suficiente las demandas correspondientes a los riegos de Pilcuyo (cuadro 2.1.3). El déficit medio interanual que se produce es del 9%, (cuadro 2.1.2).

Los riegos de Camicachi sufren unos déficits superiores, llegando a ser del 29% valor medio interanual (cuadro 2.1.2.). Estos déficit se producen fundamentalmente en los meses de julio a noviembre en los que por norma, al menos en dos meses, se llega al 100%. (Ver listado de resultados mensuales).

Por el contrario la demanda correspondiente al trasvase presenta un fuerte déficit, 65% (cuadro 2.1.2) y sólo se satisface plenamente en los meses de febrero-marzo de forma habitual. El caudal medio trasvasado resulta ser de 1,6 m³/s.

Todo ello es consecuencia de la gran irregularidad que presenta la cuenca en sus aportaciones las cuales se concentran en los meses de enero-abril, 80% del total anual.

Los vertidos totales del sistema resultan ser de 1088 hm³/año que corresponden al 90% de la aportación total de la cuenca.

2.1.3.2.

Hipótesis 2

En esta hipótesis se simula, (cuadro nº 2.1.1), como demandas los riegos de Pilcuyo, Camicachi, Totorani y Acora y el trasvase desde la cabecera del Huenque. Se considera el embalse de Chihuane con un volumen útil de 180 hm^3 y una derivación desde el río Uncaillane al embalse con capacidad para $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

A la vista de los resultados (cuadros 2.1.2, 2.1.3 y Anexo I) se puede decir que:

- Las demandas para riego aumentan su garantía de servicio, reduciéndose los déficits medios anuales en Pilcuyo y Camicachi al 5% y 10% respectivamente. Los riegos de Totorani y Acora presentan un déficit medio anual del 17%. En cambio aumenta el déficit de trasvase al 72%, siendo el caudal medio trasvasado de $1,26 \text{ m}^3/\text{s}$.
- La capacidad de regulación del embalse de Chihuane, parece ser suficiente para servir las demandas con la garantía deseada. El volumen medio útil alcanzado a lo largo de los 31 años simulados es de $96,10 \text{ hm}^3$. Durante 21 años alcanza su capacidad máxima y en 22 años su capacidad mínima.
- Las pérdidas por evaporación en el embalse resultan ser de $39,24 \text{ hm}^3/\text{año}$.
- El volumen medio derivado desde el río Uncaillane al embalse Chihuane es de $144,4 \text{ hm}^3/\text{año}$ frente a los $254,1 \text{ hm}^3/\text{año}$ de aportación media que se registra en el lugar de derivación, representando el 57%.
- Los vertidos totales alcanzan los $911 \text{ hm}^3/\text{año}$ frente a los $1213,8 \text{ hm}^3/\text{año}$ de aportación total de la cuenca lo que supone el 75%.

2.1.3.3.

Hipótesis 3

La diferencia de lo simulado en esta hipótesis frente a lo considerado en la hipótesis 2 es que se aumenta la capacidad total de embalse en 150 hm^3 con la inclusión del embalse de Lacotuyo (cuadro 2.1.1) cuyo volumen mínimo se fija en 160 hm^3 y el máximo en 310 hm^3 .

**CUADRO 2.1.1: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE
HIPOTESIS SIMULADAS**

HIPOT.	DERIVACION	RIEGOS Y TRASVASE				EMBALSES	
	RIO UNCAILLANE	REGADIO PILCUYO (1)	REGADIO CAMICACHE (2)	RGO.ACORA Y TOTORANI (3)	TRASVASE EMB.LACOT.	CHIHUANE	LACOTUYO
1-I	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO
2-I	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
3-I	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

(1) Orden de prioridad en demandas de agua para riego

**CUADRO 2.1.2: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE
RESUMEN DE RESULTADOS**

EMBALSES	HIPOTESIS 1-I				HIPOTESIS 2-I				HIPOTESIS 3-I			
	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.
CHIHUANE	----	----	----	----	200.00	20.00	116.10	39.24	200.00	20.00	112.86	38.10
LACOTUYO	----	----	----	----	----	----	----	----	278.74	126.81	188.35	58.68

DEMANDA	DEM.TOT.	DEM.SERV.	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV.	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV.	DEF.DEM.	% DEFIC.
TRV.LACOTUYO	145.05	50.35	94.70	65	145.05	39.89	105.16	72	145.05	28.16	116.89	81
RG.PILCUYO	58.01	52.74	5.27	9	58.01	54.89	3.12	5	58.01	54.01	4.00	7
RG.CAMICACHE	68.34	48.38	19.96	29	68.34	61.70	6.64	10	68.34	61.60	6.74	10
RG.ACORA-TOTOR	----	----	----	----	222.61	185.62	36.99	17	222.61	184.48	38.13	17
TOTALES	271.40	151.47	119.93	44	494.01	342.10	151.91	31	494.01	328.25	165.76	34
SERVD.ILAVE	110.34	109.97	0.37	0	110.34	109.96	0.38	0	110.34	109.50	0.84	1
APORTES AL LAGO	1087.8 hm3/año				911.07 hm3/año				868.85 hm3/año			

**CUADRO 2.1.3: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO ILAVE
RESUMEN DE GARANTIAS EN %**

DEMANDAS	HIPOTESIS 1-C			HIPOTESIS 2-C			HIPOTESIS 3-C		
	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA
TRV. LACOTUYO	20	22	0	19	21	0	17	17	0
RG. PILCUYO	89	90	55	95	95	71	94	94	74
RG. CAMICACHE	70	73	10	92	92	65	92	92	68
RG. ACORA-TOTOR	-----	-----	-----	85	86	42	84	85	39
SERVD. ILAVE	98	99	97	98	99	94	97	97	90

Los resultados de la simulación que se resumen en los cuadros 2.1.2 y 2.1.3 y se recogen en el Anexo I junto con los gráficos de demandas y evolución de volúmenes embalsados nos indican lo siguiente:

- Los volúmenes de demanda servidos para riego se sitúan en el mismo rango de valores que los obtenidos en la hipótesis 2 manteniéndose los porcentajes de déficit.
- Los volúmenes trasvasados descienden de 40 a 28 hm³/año pasando el déficit de 72% a 81% quedando el caudal medio trasvasado en 0,89 m³/s.

Como se puede ver, la inclusión del embalse de Lacotuyo no mejora los resultados obtenidos en la hipótesis 2. Las aportaciones consideradas en el nudo 2 se distribuyen, según hipótesis 2 y 3 de la siguiente manera:

	Trasvase	Arco 2	Evapor	Total
Hipótesis 2	39,89	64,17	-	104,06
Hipótesis 3	28,16	19,21	58,68	106,05

Es decir, la evaporación producida en el embalse de Lacotuyo va en detrimento de los volúmenes trasvasados y de los servidos para los riegos de Pilcuyo y Camicachi.

Por otro lado las características de volumen de embalse fijadas para Lacotuyo no parecen ser las más idóneas frente a la aportación media interanual de 105 hm³, ya que partiendo de un embalse mínimo de 160 hm³, que supone una superficie de embalse de 3020 has, se produce una evaporación mínima en torno a 5 hm³/mes, superando en muchos meses la aportación considerada.

En consecuencia no parece necesario considerar el embalse de Lacotuyo puesto que no mejora los resultados y más del 50% de sus recursos se consumen en evaporación.

Los vertidos totales se reducen a 869 hm³/año que representan el 72% de los recursos superficiales de la cuenca.

2.2. **MODELO DE LA CUENCA DEL RIO COATA**

El modelo simula la cuenca del río Coata hasta la estación de aforos situada en Puente Maravillas en las proximidades de Juliaca. La superficie vertiente a la estación de aforos es de 4555 km² y la aportación media anual de 1.308 hm³.

La red hidrográfica principal está formada por los ríos Cabanillas, Quillisane-Verde y Palca-Lampa.

2.2.1. **Descripción del modelo**

El esquema representativo (gráfico 2.2) consta de 9 nudos y 9 arcos. Según la hipótesis simulada, los dos o tres nudos primeros son de embalse y el resto de confluencia, demanda o vertido. Respecto a los arcos, ocho son de río y uno de conducción.

A continuación se describen las principales características de los elementos que definen el esquema.

2.2.1.1. **Embalses**

Dos de los nudos considerados como embalse corresponden a las lagunas de Ananta-Suito y Lagunillas y el tercero, a un posible embalse denominado Pinaya ubicado en el río Cabanillas aproximadamente a la mitad del recorrido entre las lagunas Ananta-Suito y Lagunillas.

Las características definidas para su simulación (según hipótesis) son:

Nudo del esquema	Nombre del embalse	Volúmenes previstos (hm ³)		
		Máximo	Mínimo	Util
1	Laguna Ananta-Suito	368,0	350,0	18,0
3-2-3	Pinaya	76,0	12,0	64,0
2-3-2	Laguna Lagunillas	912,0	412,0	500,0

Las series de evaporación específica neta, (mm/mes) introducidas al modelo se han obtenido restando a las evaporaciones específicas de Lagunillas y Ananta-Suito, consideradas en estudios anteriores, la precipitación mensual obtenida en las estaciones pluviométricas de Lagunillas y Quillisani, respectivamente, para el período 1960-1990.

Para el embalse de Pinaya se considera la misma evaporación que en Lagunillas.

Estas series aparecen en los ficheros de datos de entrada de cada hipótesis (Anexo II). Igualmente aparecen las parejas de valores que definen las curvas volumen-superficie de cada embalse.

2.2.1.2. Demandas

Las demandas previstas y nudos en los que se aplican son los siguientes:

- Demandas para regadío

Nudo	Zona regable	Superficie (ha)		Demanda (hm ³ /año)
		Parcial	Total	
6	Huataquita	900		32,18
	Cabanillas	1.600	2.500	
7	Sect. I.- Yanarico	2.900		202,63
	Sect. II.- Yocará-Caracoto	9.923		
	Sect. III.- Cantería	2.077		
	Sect. IV.- Cabanillas-Chatapujio	1.666	16.566	
8	Sec. V.- Cabana	7.540		146,54
	Sect. VI.- Mañazo	6.935	14.475	
		SUMA	33.541	381,35

- Trasvases

Nudo	Tipo de demanda	Volumen (hm ³ /año)
1 (hip. 3)	Trasvase desde Lag. Ananta-Suito	14,84
2 (hip. 2)	Trasvase desde Emb. Pinaya	151,32

- Servidumbres

Nudo	Río	Volumen (hm ³ /año)
4	Verde	31,54
5	Coata	63,08

La distribución mensual de las demandas es la siguiente:

MES	N U D O						
	1	2	4	5	6	7	8
ENE	1,26	12,85	2,68	5,36	2,57	16,90	8,24
FEB	1,14	11,61	2,42	4,84	4,04	16,90	8,12
MAR	1,26	12,85	2,68	5,36	5,36	13,42	7,87
ABR	1,22	12,44	2,59	5,18	3,40	20,96	17,38
MAY	1,26	12,85	2,68	5,36	0,46	12,85	9,96
JUN	1,22	12,44	2,59	5,18	0,00	11,36	8,93
JUL	1,26	12,85	2,68	5,36	0,05	10,99	8,62
AGO	1,26	12,85	2,68	5,36	2,62	13,48	10,61
SEP	1,22	12,44	2,59	5,18	2,15	15,70	11,87
OCT	1,26	12,85	2,68	5,36	3,27	19,11	14,70
NOV	1,22	12,44	2,59	5,18	3,73	25,18	21,25
DIC	1,26	12,85	2,68	5,36	4,53	25,78	18,99

Se ha considerado que retorna de nuevo al sistema el 20% del agua utilizada para riego (aunque por las bajas eficiencias de riego consideradas podrían llegar de 40 a 45% del agua demandada), siendo el nudo 9 el que recibe estos retornos.

Las demandas fijadas como servidumbre retornan íntegramente al nudo 9 por lo que no suponen consumo de recursos dentro de la cuenca.

2.2.1.3. Aportaciones

Cuatro son los nudos que reciben aportaciones, habiéndose obtenido su serie mensual para el período 1960-90 de la siguiente manera:

- Nudos 1, 2 y 4 (Laguna Ananta-Suito, Embalse Pinaya y estación de aforos E-403 en el río Verde respectivamente): Se han tomado las series contempladas en el Estudio CHIQUIMO/ELC/ELP, 1986, completándolas por procedimientos estocásticos hasta el año 1990. Los resultados obtenidos se aplican directamente a los nudos 1 y 4. Para el nudo 2 se obtiene por diferencia entre embalse Pinaya y lagunas Ananta-Suito la aportación de la cuenca intermedia.
- Nudo 3: Se ha completado por el mismo procedimiento, la serie de aportaciones en Lagunillas contemplada en el Estudio Lagunillas, C y A 1985 y por diferencia se ha obtenido la serie de aportes mensuales correspondiente a la cuenca intermedia entre embalse Pinaya y laguna Lagunillas.

Los valores de aportación media anual aplicadas son:

Nudo 1.- Lagunas Ananta-Suito	23,30 hm ³
Nudo 2.- Embalse Pinaya	135,58 hm ³
Nudo 3.- Laguna Lagunillas	76,13 hm ³
Nudo 4.- Est. 403 Río Verde	365,79 hm ³

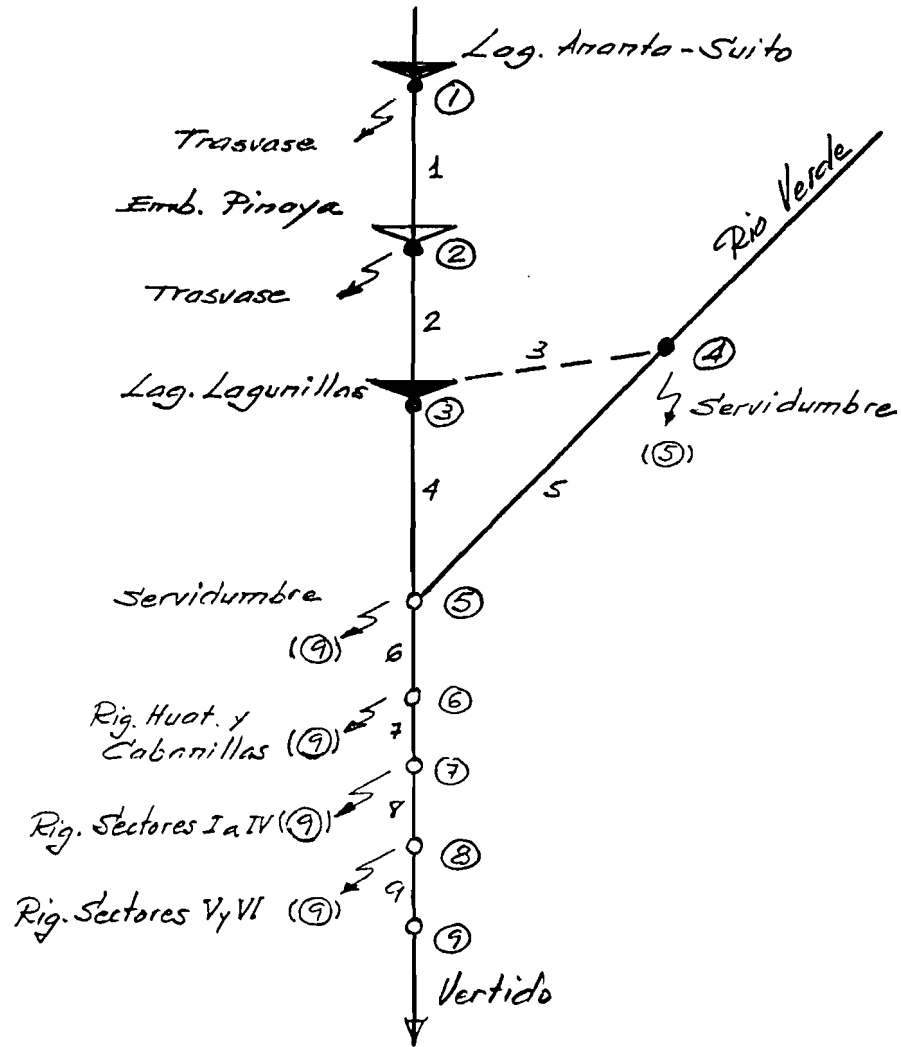
Las series mensuales aparecen en el fichero de datos de entrada del programa en cada hipótesis que se recogen en el Anexo II.

2.2.1.4. Arcos

Ocho arcos de los nueve que consta el modelo son de río, sin límite en los caudales que puedan circular por los mismos y sin considerar pérdidas

GRAFICO 2.2

SISTEMA COATA
ESQUEMA REPRESENTATIVO



Leyenda

- Ríos
- ▼ Embalse construido
- ▽ Embalse futuro
- conducciones futuras
- Demandas
- ① N° del nudo
- 2 N° del arco
- ① N° del nudo de retorno
- Nudo con aportación
- Nudo sin aportación

en el transporte del agua, es decir, con una eficiencia igual a la unidad.

El arco restante, nº 3, se considera de conducción. Representa la derivación del río Verde a la Laguna Lagunillas, siendo su capacidad máxima de transporte de 30 m³/s.

En las hipótesis en que se simula la derivación del río Verde, se penaliza con un "coste" al agua circulante por el arco nº 5, (tramo de río aguas abajo de la derivación) artificio que se utiliza para obligar a que circulen por el arco nº 3 los aportes inferiores a 30 m³/s.

2.2.1.5. Nudo de vertido

El nudo de vertido es el nº 9. Este nudo registra la suma de los retornos de riegos, los caudales de servidumbre y los aportes sobrantes una vez llenos los embalses y satisfechas las demandas.

2.2.2. Estrategia de explotación

2.2.2.1. Explotación de embalses

Los beneficios unitarios asignados a los embalses se han evaluado y escalonado de tal manera que se conjugue adecuadamente el beneficio que se obtiene en el servicio de las demandas, con el de almacenar agua en los mismos.

En el presente caso, los beneficios (tanto para embalses como para demandas) van desde 0,003 a 350 con el objetivo de que mientras se disponga de agua en los embalses se utilice para satisfacer las demandas, pero una vez satisfechas almacenar en todo lo posible el agua disponible.

Por tramos y embalses estos beneficios son:

Embalse	Tramo		
	Inferior	Medio	Superior
Laguna Ananta-Suito	8	7	6
Embalse Pinaya	6	5	4
Laguna Lagunillas	0,01	0,006	0,003

**CUADRO 2.2.1: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO COATA
HIPOTESIS SIMULADAS**

HIPOT.	DERIVACION RIO VERDE	RIEGOS Y TRASVASE					EMBALSES		
		RGO.HUAT Y CABANI (1)	RGO.SECT. I a IV (2)	RGO.SECT. V y VI (3)	TRASVASE ANA-SUIT	TRASVASE PINAYA	LAGUNAS ANANTA Y SUITO	PINAYA	LAGUNA LAGUNILLAS
1-C	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI
2-C	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI
3-C	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI

(1) Orden de prioridad en demandas de agua para riego

**CUADRO 2.2.2: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO COATA
RESUMEN DE RESULTADOS**

	HIPOTESIS 1-C				HIPOTESIS 2-C				HIPOTESIS 3-C			
EMBALSES	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.
ANANTA-SUITO	----	----	----	----	----	----	----	----	368.00	344.67	358.50	5.39
PINAYA	----	----	----	----	76.00	12.00	32.99	5.25	----	----	----	----
LAGUNILLA	912.00	381.12	532.54	50.27	912.00	374.70	586.02	51.48	912.00	400.32	713.28	55.19

DEMANDA	DEM.TOT.	DEM.SERV.	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV.	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV.	DEF.DEM.	% DEFIC.
TRV. ANA-SUITO	----	----	----	----	----	----	----	----	14.84	13.38	1.46	10
TRV. PINAYA	----	----	----	----	151.32	114.72	36.60	24	----	----	----	----
RG.HUAT-CABA	32.18	32.10	0.08	0	32.18	31.95	0.23	1	32.18	32.18	0.00	0
RG.SEC. I - IV	202.63	170.78	31.85	16	202.63	175.24	27.39	14	202.63	196.08	6.55	3
RG.SEC. V - VI	146.54	107.62	38.92	27	146.54	110.55	35.99	25	146.54	138.59	7.95	5
TOTALES	381.35	310.50	70.85	19	532.67	432.46	100.21	19	396.19	380.23	15.96	4
SERVD. VERDE	----	----	----	----	31.54	31.15	0.39	1	31.54	31.15	0.39	1
SERVD. CABAN	63.08	63.08	0.00	0	63.08	63.08	0.00	0	63.08	63.08	0.00	0
APORTES AL LAGO	1081.7 hm3/año				957.2 hm3/año				1019.0 hm3/año			

**CUADRO 2.2.3: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO COATA
RESUMEN DE GARANTIAS EN %**

DEMANDAS	HIPOTESIS 1-C			HIPOTESIS 2-C			HIPOTESIS 3-C		
	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA
TRV. ANANTA-SUITO TRV. PINAYA	----- -----	----- -----	----- -----	68 -----	70 -----	32 -----	89 -----	90 -----	65 -----
RG. HUATAQ-CABANIL RG. SEC. I - IV RG. SEC. V - VI	98 80 77	99 80 77	100 48 39	97 83 78	98 83 79	87 48 45	100 97 95	100 97 96	100 84 84
SERD. VERDE SERD. CABANILLAS	----- 100	----- 100	----- 100	91 100	94 100	97 100	91 100	94 100	97 100

2.2.2.2. **Prioridades asignadas a las demandas**

El orden de prioridad de satisfacción de las demandas y los beneficios asignados, para que mediante la comparación de los beneficios relativos obtener la prioridad deseada, han sido los siguientes:

Orden de Prioridad	Tipo de demanda	Beneficio
1º	Servidumbre río Verde	250
2º	Servidumbre río Coata	350
3º	Riegos existentes Huataquita-Cabanillas	250
4º	Riegos Sectores I a IV	150
5º	Trasvase desde Emb. Pinaya	10
6º	Riegos Sectores V y VI	10
7º	Trasvase de Lag. Ananta -Suito	15

2.2.3. **Hipótesis simuladas**

Se han simulado tres hipótesis en función de los embalses considerados. Las condiciones de cada hipótesis pueden verse en el cuadro 2.2.1 y los ficheros de entrada de datos en el Anexo II.

2.2.3.1. **Resultados de las simulaciones**

El cuadro 2.2.2 presenta un resumen de resultados en los que se incluye: estados de embalse y evaporación media anual producida en hm³ demandas totales, servidas, y déficit producido, así como el porcentaje que representa este déficit sobre el volumen demandado. Finalmente aparecen los aportes al lago Titicaca de los recursos no regulados, sobrantes de la cuenca. Estos se han obtenido sumando a los vertidos por el nudo 9 los aportes de la cuenca existente aguas abajo de la laguna Lagunillas y de la estación 403 en el río Verde, en la que se incluye la cuenca del río Lampa.

En el cuadro 2.2.3 aparecen las garantías obtenidas.

El Anexo II recoge, para cada simulación, el esquema utilizado, los resultados a nivel anual y

mensual de: estado de embalse y evaporación, demandas servidas y déficits, volúmenes circulantes por los arcos, vertidos, volúmenes útiles en embalses y porcentajes de déficits de demandas. Finalmente se recogen los gráficos de evolución del estado de embalses, expresado en volumen útil y los gráficos de demandas servidas y déficit.

Como conclusión, a la vista de los resultados se puede decir que las demandas para riego se ven satisfechas con garantía suficiente para cualquiera de las tres hipótesis simuladas, presentando un déficit medio anual máximo del 27% en los riegos de los sectores V y VI en la hipótesis 1.

El trasvase desde el embalse de Pinaya sirve 3,64 m³/s frente a los 4,8 m³/s solicitados, lo que representa el 76%.

El trasvase desde las Lagunas Ananta-Suito sirve 0,42 m³/s frente a los 0,47 m³/s solicitados, que representa el 90%.

Los aportes resultantes al lago Titicaca frente a los 1308 hm³/año de aportación natural son:

Hipótesis	hm ³ /año	% de la aportación natural
1	1081,7	83
2	957,2	73
3	1019,0	78

2.3.

MODELOS DE LA CUENCA DEL RIO RAMIS

La simulación de la cuenca del río Ramis se ha efectuado mediante dos modelos. El modelo "A" simula la sub cuenca vertiente a la estación de aforos situada en Puente Ramis que es de 14685 km² con una aportación media anual, para el período 1960-90, de 2383 hm³. El modelo "B" incorpora al "A" la laguna de Arapa situada en la margen izquierda del Ramis, en su tramo final y próxima al Lago Titicaca.

La red hidrográfica principal está compuesta por los ríos, Llallimayo y Sta. Rosa que dan origen al río Ayaviri y Grande y Crucero que dan origen al Azángaro. Este último junto con el Ayaviri dan origen al río Ramis.

2.3.1. Descripción de los modelos

El esquema representativo del modelo "A" (gráfico 2.3.1) consta de 9 nudos, dos son de embalse y el resto de demanda o vertidos, y de 8 arcos, todos ellos de río.

El esquema representativo del modelo "B" (gráfico 2.3.2) consta de 13 nudos y 13 arcos. Los 3 primeros nudos son de embalse y el resto de confluencia, demanda o vertido. Los arcos son: 11 de río y 2 de conducción.

2.3.2. Definición de esquemas

Las características principales que definen los elementos en ambos esquemas son:

2.3.2.1. Embalses

Se consideran los futuros embalses de Llalli situado en el río Llallimayo, de San Antón situado en el río Crucero y la Laguna de Arapa. Sus capacidades previstas son:

Nombre del Esquema	Nudo	embalse	Volúmenes previstos (ha ³)		
			Máximo	Mínimo	Util
A - B	1	Llalli	30,0	8,5	21,5
A - B	2	San Antón	100,0	18,0	82,0
B	3	Laguna Arapa	505,0	65,0	440,0

El objetivo de considerar la laguna de Arapa como un futuro embalse es el de recibir, mediante un canal de desvío (arco 10), los caudales circulantes por el río Azángaro Superiores a 57,1 m³/s a fin de evitar inundaciones en la zona baja del Ramis, laminar sus avenidas y poder regularlos caudales necesarios para satisfacer los riegos de Arapa prioritariamente. La utilización de la laguna Arapa como embalse de usos múltiples, regulación y laminación de avenidas del Ramis, fue considerada como una posible alternativa a ser estudiada durante el desarrollo de los estudios; estos que consistirían principalmente en desvío de cauces, trasvases (por túnel), y construcción de diques de protección no han podido ser realizados por falta de datos básicos necesarios principalmente topográficos; solamente se realizaron visitas a los locales de las posibles obras y se

GRAFICO 2.3.1

SISTEMA RAMIS

ESQUEMA REPRESENTATIVO - MODELO "A"

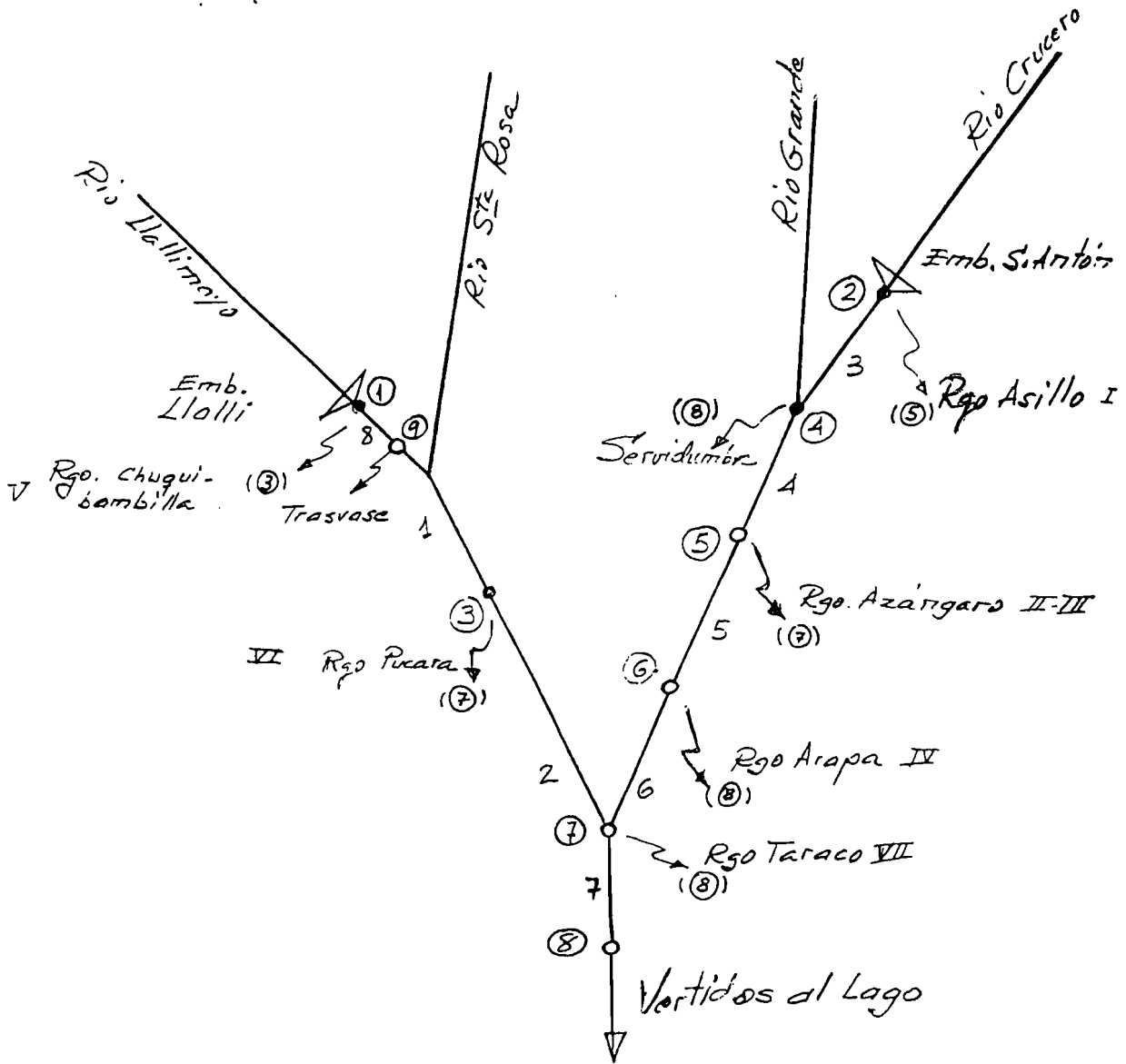
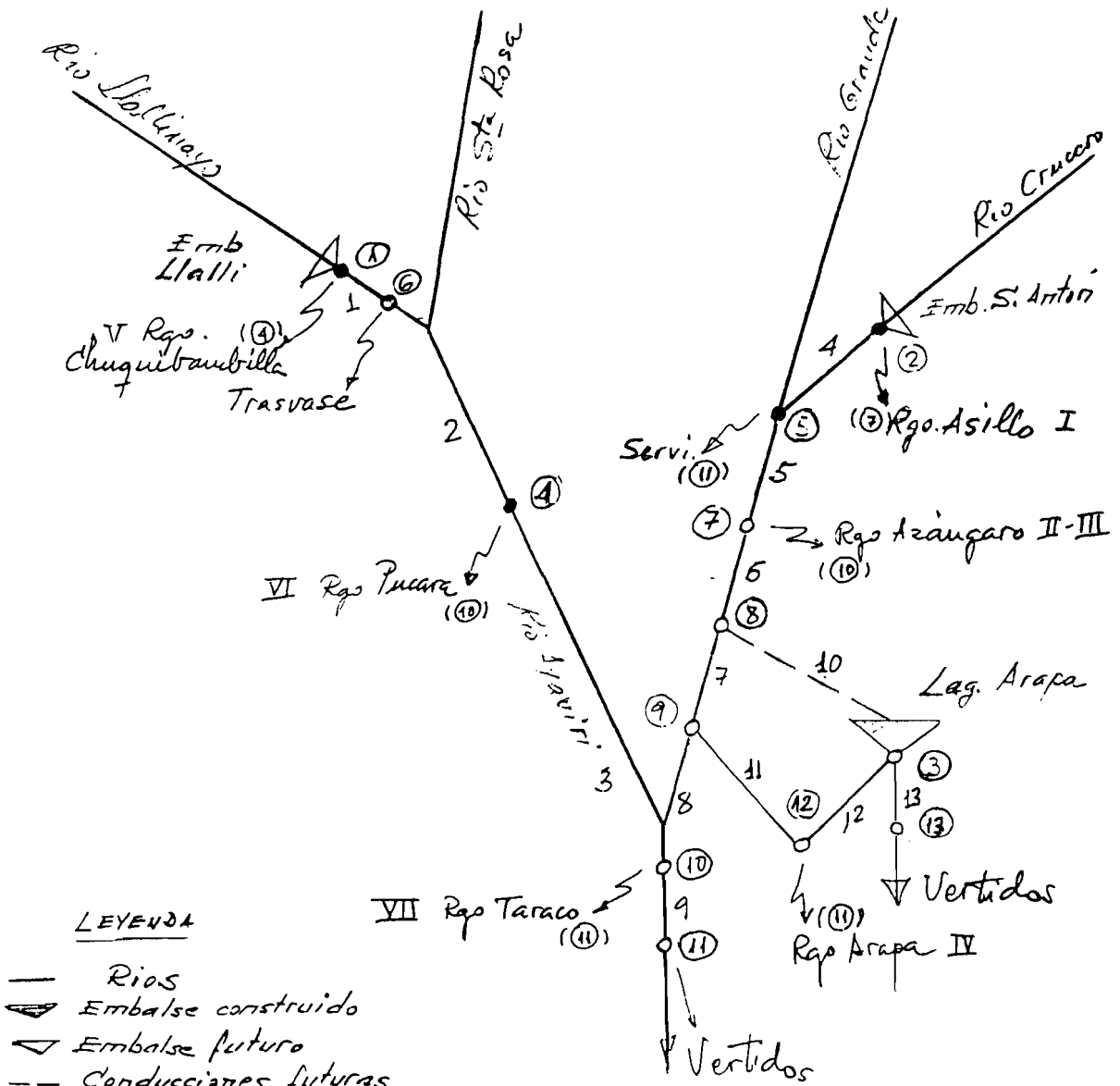


GRAFICO 2.3.2

SISTEMA RAMIS

ESQUEMA REPRESENTATIVO - MODELO "B"



LEYENDA

- Rios
- ▽ Embalse construido
- ▾ Embalse futuro
- Conducciones futuras
- Demandas
- ① N.º del nudo
- 3 N.º del arco
- ① N.º del nudo de retorno
 - Nudo con aportación
 - Nudo sin aportación

estimaron magnitudes de las mismas sobre cartas topográficas disponibles. Se cree que las obras a realizar serían de gran volumen e inversión y que en principio no se justificarían. De cualquier forma el estudio de gestión quede aquí para posteriores consideraciones si fuera el caso.

Los valores mensuales de evaporación específica considerados para el cálculo de la evaporación en los embalses son:

Evaporación (mm/mes)

Mes	Emb. Llalli	Emb. S. Antón
ENE	112,0	106,8
FEB	97,0	93,8
MAR	107,8	101,1
ABR	112,9	112,9
MAY	122,7	130,9
JUN	114,7	126,7
JUL	127,8	142,0
AGO	137,0	151,0
SEP	142,5	156,0
OCT	158,2	164,3
NOV	144,1	148,3
DIC	121,8	121,8
TOTAL	1498,5	1555,6

Estos han sido obtenidos en función de la relación existente entre las ETP calculadas para las estaciones pluviométricas de Chuquibambilla y Progreso con la calculada para la estación de Lagunillas aplicadas a las evaporaciones consideradas en la Laguna Lagunillas. En la Laguna de Arapa no se considera evaporación porque se supone que queda compensada con los aportes naturales de su propia cuenca vertiente, que se desconocen.

2.3.2.2.

Demandas

Las demandas contempladas son:

- Regadíos

Esquema	Nudo	Zona regable	Superficie (ha)	Volumen (ha ³ /año)
A-B	1	Sector V .- Chuquibambilla	10.499	116,49
A-B	2	Sector I .- Asillo	6.750	83,31
A-B	3-4	Sector VI .- Pucara	25.837	284,65
A-B	5-7	Sector II y III.- Azángaro	5.816	85,72
A-B	6-12	Sector IV .- Arapa	23.122	294,79
A-B	7-10	Sector VII.- Taraco	1.600	21,94
SUMA			73.624	886,90

- **Trasvase y Servidumbre**

Esquema	Nudo	Demanda	Volumen (ha ³ /año)
A-B	9-6	Trasvase desde Emb. Llalli	150,00
A-B	4-5	Servidumbre Azángaro	58,32

Su distribución mensual es:

N U D O

MES	1	2	3-4	5-7	6-12	7-10	9-6	4-5
ENE	4,71	2,90	1,94	4,74	9,13	0,66	12,50	4,95
FEB	10,91	4,76	4,90	5,76	15,48	1,33	12,50	4,47
MAR	10,06	2,90	10,28	5,92	6,42	1,40	12,50	4,95
ABR	12,60	6,70	25,74	6,17	23,77	1,77	12,50	4,80
MAY	10,71	7,51	29,22	6,58	26,15	1,81	12,50	4,95
JUN	6,30	5,29	19,12	4,30	17,11	1,18	12,50	4,80
JUL	7,09	5,99	21,80	4,91	19,51	1,35	12,50	4,95
AGO	9,06	7,59	29,83	6,71	26,69	1,85	12,50	4,95
SEP	10,83	8,45	31,89	8,18	32,14	2,03	12,50	4,80
OCT	12,69	12,43	45,17	12,87	46,09	3,33	12,50	4,95
NOV	11,74	10,37	43,88	10,92	42,05	2,98	12,50	4,80
DIC	9,79	8,42	20,88	8,66	30,25	2,25	12,50	4,95

El porcentaje de retorno del agua consumida en regadío se ha fijado en el 15% para los riegos de Chuquibambilla, Taraco y Arapa, y en el 20% para los de Asillo, Azángaro y Pucara. Estos retornos son reutilizables excepto los correspondientes a los riegos de Taraco y Arapa que lo hacen al nudo de vertido 8 u 11 según sea el modelo "A" ó "B" (aunque por las bajas eficiencias de riego que se están considerando, los retornos podrían llegar de 40 a 45% del agua demandada).

La demanda considerada de servidumbre retorna íntegramente al 8 u 11 y son recursos no utilizables dentro de la cuenca.

2.3.2.3. Aportaciones

A partir de la serie de aportaciones obtenida en el estudio de Hidrología para la estación de aforos Puente Ramis (serie corregida y completada al período 1960-1990) se han estimado series de aportaciones a los embalses propuestos de Llalli y San Antón, aportaciones correspondientes a la cuenca intermedia entre cuenca vertiente en Ayaviri y cuenca del embalse de Llalli y aportaciones correspondientes a la cuenca intermedia entre la cuenca vertiente del río Azángaro en Azángaro y la cuenca del embalse de San Antón.

Dichas series aparecen en los ficheros de datos de entrada que se recogen en el Anexo III.

Los valores de aportación media anual resultantes son:

Esquema	Nudo	Denominación	Aport. (hm ³)
A-B	1	Embalse Llalli	426,42
A-B	2	Embalse San Antón	820,39
A-B	3-4	Ayaviri	542,70
A-B	4-5	Azángaro	594,10

2.3.2.4. Arcos

Como se dijo en el apartado 2.3.1. en el esquema representativo del modelo "A", son de río todos los arcos de que consta. La capacidad de transporte es ilimitada y se les supone una eficiencia igual a la unidad.

El esquema del modelo "B", consta de 13 arcos, de los cuales 11 son de río con capacidad de transporte ilimitada y 2 de conducción (arcos nº 7 y 12), con capacidades de transporte 57,1 m³/s y 17,5 m³/s, respectivamente.

La eficiencia aplicada a todos los arcos es la unidad, es decir no se consideran pérdidas.

El costo unitario aplicado al agua transportada es "cero" para todos los arcos excepto para el arco 10, que se penaliza con un coste unitario de 2 y para el arco 11 que se penaliza con un coste de 1.

El objetivo, al penalizar los caudales circulantes por el arco 10, es el de obligar a que los caudales circulantes por el río Azángaro inferiores a 57,1 m³/s sean transportados por el arco nº 7, y por el arco nº 10 los superiores a este valor.

De igual manera el penalizar los caudales circulantes por el arco 11, obliga a tomar el agua, para abastecer los riegos de Arapa, de la laguna de Arapa.

2.3.2.5. Nudos de vertido

En el esquema del modelo "A" el nudo de vertido es el nº 8, que recoge todos los aportes sobrantes de la cuenca.

En el esquema del modelo "B" los nudos de vertido son el nº 11 y 13. El nudo 11, recoge los sobran-

tes de la cuenca, retornos de riego y servidumbre y el nudo 13, recoge los vertidos de la laguna de Arapa cuando ésta supera su capacidad de embalse.

2.3.3. **Estrategia de explotación**

Los beneficios unitarios asignados, tanto a los volúmenes embalsados como a las demandas servidas para conseguir la estrategia deseada en la explotación de los recursos, van desde 0,1 a 120.

2.3.3.1. **Explotación de embalses**

Los beneficios, por tramos, asignados a los embalses son:

Embalse	Tramo		
	Inferior	Medio	Superior
Llalli	25	20	15
San Antón	30	20	10
Lag. Arapa	2	1	0,1

Se trata con ello de servir las demandas siempre que se disponga de agua en los embalses.

Los embalses de Llalli y San Antón deberán servir en primer término de manera conjunta o individual (según el estado de embalse y beneficio de volumen embalsado) los regadíos de Taraco y en segundo término, individualmente, las demandas situadas aguas abajo de los mismos. La Laguna de Arapa, en la hipótesis considerada (modelo "B"), sólo debe servir los regadíos de Arapa, manteniendo como objetivo llegar a principio de la época de lluvias con el menor volumen embalsado posible para que así pueda cumplir el cometido de laminación de avenidas y evitar daños de inundación.

2.3.3.2. **Prioridades asignadas a las demandas**

En el momento de asignar prioridades al servicio de las demandas, hay que diferenciar las que solicitan el agua del conjunto del sistema (riegos Taraco) de las que sólo pueden recibirla de uno de los dos subsistemas (Ayaviri o Azángaro).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, los beneficios asignados a las demandas del subsistema del río Ayaviri se han contemplado de manera independiente a los del subsistema del río Azángaro.

Estos son:

Orden de Prioridad	Tipo de demanda	Beneficio
Sistema conjunto 1º	Riegos Taraco	95
Subsistema Ayaviri		
2.1	Riegos Chuquibambilla	50
2.2	Trasvase	15
2.3	Riegos Pucara	3
Subsistema Azángaro		
2.1	Servidumbre	120
2.2	Riegos Asillo	60
2.3	Riegos Azángaro	50
2.4	Riegos Arapa	35

2.3.4. Hipótesis simuladas

Cuatro han sido las hipótesis simuladas en función de considerar o no el trasvase a otra cuenca desde el río Llallimayo o de contemplar o no la existencia de embalses.

La composición de cada una queda reflejado en el cuadro 2.3.1. El esquema específico de cada hipótesis se recoge en el Anexo III.

2.3.4.1. Resultados de las simulaciones

En el Anexo III se recogen los resultados a nivel anual y mensual de cada una de las simulaciones, así como los gráficos de volúmenes embalsados y de demandas y déficits.

En los cuadros 2.3.2 y 2.3.3 se han resumido los resultados obtenidos pudiendo decirse que:

- Los riegos de Taraco y la servidumbre del río Azángaro se sirven con una garantía de prácticamente el 100% en las cuatro hipótesis simuladas.
- En el subsistema Ayaviri, las garantías obtenidas en el servicio de la demanda para los riegos de Chuquibambilla son bajas en la 1ª hipótesis, (no se considera el embalse de Llalli). En las restantes hipótesis son aceptables.

**CUADRO 2.3.1: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO RAMIS
HIPOTESIS SIMULADAS**

HIPOT.	RIEGOS Y TRASVASE							EMBALSES		
	RAMIS	SUBSISTEMA AYAVIRI			SUBSISTEMA AZANGARO			LLALLI	S.ANTON	LAG.ARAP.
	TARACO (1)	CHUQUIB. (2)	TRASVASE (3)	PUCARA (4)	ASILLO (2)	AZANGARO (3)	ARAPA (4)			
1R	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
2R	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
3R	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO
4R	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

(1) Orden de prioridad en demandas de agua para riego

**CUADRO 2.3.2: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO RAMIS
RESUMEN DE RESULTADOS**

EMBALSES	HIPOTESIS 1-R				HIPOTESIS 2-R				HIPOTESIS 3-R				HIPOTESIS 4-R			
	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.	VOL.MAX.	VOL.MIN.	VOL.MED.	EVAPOR.
LLALI	----	----	----	----	30.00	8.50	23.18	33.68	30.00	8.50	19.71	28.25	30.00	8.50	19.72	28.26
S.ANTON	----	----	----	----	100.00	18.00	64.47	47.47	100.00	18.00	64.47	47.47	100.00	18.00	83.46	63.87
LAG.ARAPA	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	505.00	65.00	346.06	----

DEMANDA	DEM.TOT.	DEM.SERV	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV	DEF.DEM.	% DEFIC.	DEM.TOT.	DEM.SERV	DEF.DEM.	% DEFIC.
RG.TARACO	21.94	21.94	0.00	0	21.94	21.93	0.01	0	21.94	21.93	0.01	0	21.94	21.93	0.01	0
RG.CHUQUI.	116.49	98.24	18.25	16	116.49	106.42	10.07	9	116.49	100.94	15.55	13	116.49	100.96	15.53	13
TRASVASE	----	----	----	----	----	----	----	----	150.00	76.34	73.66	49	150.00	76.32	73.68	49
RG.PUCARA	284.65	158.44	126.21	44	284.65	155.29	129.36	45	284.65	153.23	131.42	46	284.65	155.2	129.45	45
RG.ASILLO	83.31	72.42	10.89	13	83.31	73.83	9.48	11	83.31	73.83	9.48	11	83.31	82.31	1.00	1
RG.AZANGA	85.72	61.64	24.08	28	85.72	68.21	17.51	20	85.72	68.21	17.51	20	85.72	83.8	1.92	2
RG.ARAPA	294.79	126.14	168.65	57	294.79	178.06	116.73	40	294.79	178.06	116.73	40	294.79	284.55	10.24	3
TOTALES	886.90	538.82	348.08	39	886.90	603.74	283.16	32	1036.90	672.54	364.36	35	1036.90	805.07	231.83	22
SERVIDUM.	58.32	58.11	0.21	0	58.32	57.96	0.36	1	58.32	57.96	0.36	1	58.32	58.27	0.05	0
APORTES AL LAGO	1940.22 hm3/año				1803.05 hm3/año				1738.7 hm3/año				1612.93 hm3/año			

**CUADRO 2.3.3: ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DE LA CUENCA DEL RIO RAMIS
RESUMEN DE GARANTIAS EN %**

DEMANDA	HIPOTESIS 1-R			HIPOTESIS 2-R			HIPOTESIS 3-R			HIPOTESIS 4-R		
	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA	GARANTIA TOTAL	GARANTIA DEPURADA	GARANTIA INSTRUCTA
RG. TARACO	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
RG. CHUQUI. TRASVASE	66	69	6	85	86	23	78	80	6	78	80	6
RG. PUCARA	51	53	0	48	49	0	47	48	0	47	48	0
RG. ASILLO	77	80	32	85	86	23	85	86	23	99	99	94
RG. AZANGARO	68	70	0	81	82	3	81	82	3	98	98	87
RG. ARAPA	49	49	0	71	71	0	71	71	0	97	97	90
SERVIDUMBRE	98	99	87	98	98	87	98	98	87	100	100	97

El resto de las demandas del subsistema no alcanzan garantías suficientes, ligeramente por debajo del 50%. Esto es debido a la escasa capacidad de regulación del embalse de Llalli (21,5 hm³ de volumen útil, frente a una aportación media de la cuenca vertiente de 426 hm³/año).

- En el subsistema Azángaro, se consiguen garantías suficientes de servicio para los riegos de Asillo en las cuatro hipótesis simuladas. No se consiguen garantías aceptables en la 1ª hipótesis para los riegos de Azángaro pero sí suficientes en las hipótesis 2, 3 y 4 que se considera el embalse de San Antón. Los riegos de Arapa se cumplen satisfactoriamente sólo en la hipótesis de cálculo nº 4 en la que se considera la utilización de la laguna de Arapa para amortiguación de avenidas y utilización de sus aguas para riego.
- Finalmente los aportes resultantes al lago Titicaca y el porcentaje frente a la aportación natural, después de los consumos efectuados, son los siguientes:

Hipótesis	Vertidos totales	(hm ³ /año)	% aporte natural
	1	1940,2	81
	2	1803,0	76
	3	1738,7	73
	4	1612,9	68

3.

CONCLUSIONES

3.1

CUENCA DEL RIO ILAVE

- Con los recursos de agua no regulados del río Ilave, sólo se puede atender con garantías aceptables el sector de riego Pilcuyo y parte del sector de riego Camicachi.
- La construcción de la presa Chihuane en el río Grande permitiría el desarrollo de las áreas de Totorani y Acora, aunque para lograr garantías razonables (aceptables) de atendimento se ha reducido su ámbito a 17.766 ha.
- La derivación de los excedentes de las aguas del río Ilave hacia las cuencas del Pacífico (Tacna) en las magnitudes definidas por los estudios del Proyecto Especial Tacna para el afianzamiento de Aricota no sería posible en ninguno de los casos analizados, pues las garantías de atendimento son relativamente bajas y afectarían las garantías de riego de las áreas previstas a desarrollar en la cuenca del río Ilave. Además, ésta derivación entra en conflicto con las demandas posibles de atender (principalmente para riego) del conjunto de cuencas afluentes al lago Titicaca sin afectar significativamente los niveles del lago, según los resultados del modelo de simulación del lago Titicaca en el sistema T.D.P.S..

3.2

CUENCA DEL RIO COATA

- La regulación del río Cabanillas en la laguna Lagunillas, con una capacidad de 500 hm³, puede atender las demandas de riego, con garantías aceptables, de un área máxima total irrigada de 33.541 has (2.500 has existentes y 31.041 has nuevas).
- La derivación de excedentes (trasvase hacia la cuenca del río Chili) no sería posible pues las garantías de atendimento son relativamente bajas y afectan las garantías de riego de las áreas previstas

a desarrollar en la cuenca del río Coata. Además, ésta derivación también entra en conflicto con las demandas posibles de atender (principalmente para riego) del conjunto de cuencas afluentes al lago Titicaca sin afectar significativamente los niveles del lago, según los resultados del modelo de simulación del lago Titicaca en el sistema T.D.P.S.. Adicionalmente, tanto en Pinaya como en Ananta-Suito, se requeriría de la ejecución de la derivación de las aguas del río Verde hacia la laguna Lagunillas, para no afectar las garantías de riego de las áreas previstas en el proyecto Lagunillas, aunque posiblemente en menor magnitud en el último caso.

3.3

CUENCA DEL RIO RAMIS

- De las áreas potenciales consideradas para desarrollo de riego en el subsistema Azángaro, sólo se podría atender con garantías aceptables, sin regulación, el sector Asillo que es un sector existente.
- Las áreas potenciales consideradas en el subsistema Ayaviri, no podrían ser atendidas con garantías aceptables sin regulación.
- A través de la regulación parcial del río Ramis (en Llalli para el subsistema Ayaviri, y en San Antón para el subsistema Azángaro) se podrían incrementar los sectores de riego - sólo en Chuquibambilla y en Azángaro - con atendimento garantizado, pero este desarrollo entra en conflicto con las demandas posibles de atender ya definidas (principalmente para riego - Lagunillas y Huenque) del conjunto de cuencas afluentes al lago Titicaca sin afectar significativamente los niveles del lago, según los resultados del modelo de simulación del lago Titicaca en el sistema T.D.P.S..
- La derivación de parte de las aguas del río Ayaviri hacia la cuenca del río Chili en Saguanani (en las magnitudes definidas por el estudio de Chiquimo para el afianzamiento del río Chili) no sería posible pues las garantías de atendimento

son relativamente bajas y afectan las garantías de riego de las áreas previstas a desarrollar en la cuenca del río Ayaviri. Además, ésta derivación también entra en conflicto con las demandas posibles de atender (principalmente para riego) del conjunto de cuencas afluentes al lago Titicaca sin afectar significativamente los niveles del lago, según los resultados del modelo de simulación del lago Titicaca en el sistema T.D.P.S..

- La inclusión de la derivación parcial del río Azángaro hacia la laguna Arapa, permitiría el desarrollo de la áreas de riego de Arapa.

4.

DOCUMENTACION EMPLEADA

- Estudio de Afianzamiento Hídrico del río Chili - Estudio de factibilidad - (Para Electro-Perú) - CONSORCIO CHIQUIMO (ELC Electroconsult, S y Z Consultores S.A., y LAGESA Consultores S.A.), 1984.
- Estudio de factibilidad para el Proyecto Integral Huenque - (Para CORPUNO) - COPA-CLASS (Consultores y Proyectistas Asociados SCRL y Consultores Latinoamericanos Asociados), 1985.
- Estudio de factibilidad del Proyecto Integral Lagunillas - (Para CORPUNO) - CyA (Consultores y Asesores Asociados SRL, 1985.
- Plan Director Definitivo para la Solución Hídrica de Tacna y Moquegua - (Para P.E. Tacna-Moquegua) - CyA y Harza (Consultores y Asesores Asociados SRL y Harza Engineering Company International), Agosto 1990.
- Proyecto de Riego y Drenaje Pilcuyo (Huenque) - Estudio de factibilidad - (Para CORPUNO - en convenio) - Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras (REHATI), Ministerio de Agricultura, 1986
- Proyecto de Riego y Drenaje Camicachi (Huenque) - Estudio de factibilidad - (Para CORPUNO - en convenio) - Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras (REHATI), Ministerio de Agricultura, 1987
- Proyecto de Riego y Drenaje Pilcuyo (Huenque) - Estudio definitivo - (Para CORPUNO - en convenio) - Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras (REHATI), Ministerio de Agricultura, 1988
- Programa de Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales del Departamento de Puno (Sector de prioridad I) - ONERN (Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales), 1965
- Proyecto de Riego y Drenaje Cantería (Lagunillas) - Estudio de factibilidad - (Para CORPUNO - en convenio) - Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras (REHATI), Ministerio de Agricultura, 1986

- Proyecto de Riego y Drenaje Cantería (Lagunillas) - Estudio definitivo - (Para CORPUNO - en convenio) - Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras (REHATI), Ministerio de Agricultura, 1988

APENDICE N° 1
INFORMACION EXISTENTE

I N D I C E

CUENCA DEL RIO ILAVE

- Series de aportaciones estudios anteriores
- Series de aportaciones corregidas y completadas, período 1960-90
- Gráficos de curvas de embalse

CUENCA DEL RIO COATA

- Series de aportaciones estudios anteriores
- Series de aportaciones corregidas y completadas, período 1960-90
- Gráficos de curvas de embalse

CUENCA DEL RIO COATA

- Series de aportaciones a la estación Puente Ramis, período 1960-90
- Series de aportaciones a embalses y de cuencas intermedias, período 1960-90
- Gráficos de curvas de embalse

CUENCA DEL RIO ILAVE

SERIES DE APORTACIONES ESTUDIOS ANTERIORES

CUENCA DEL RIO ILAVE - RIO HUENQUE

APORTACIONES MENSUALES GENERADAS. RESERVORIO LACOTUYO (hm³). Fuente: C y A - HARZA. 1990

CODIGO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
LACOT86	1964	8.42	20.22	14.46	8.54	7.25	6.25	5.25	5.46	4.19	3.14	3.70	5.75	92.6
LACOT86	1965	8.28	34.21	11.98	6.11	4.69	5.04	5.42	5.32	5.75	2.60	2.94	6.22	98.5
LACOT86	1966	3.47	6.22	7.57	3.01	4.47	3.97	4.48	4.10	3.85	5.56	5.95	7.48	60.1
LACOT86	1967	5.88	11.22	33.32	8.08	4.75	4.23	4.65	3.69	4.13	3.35	2.72	4.53	90.6
LACOT86	1968	11.93	42.75	0.00	0.00	8.05	6.07	5.02	4.46	4.06	5.04	11.83	7.93	107.1
LACOT86	1969	22.82	27.59	12.55	5.48	3.63	4.10	5.50	5.28	5.04	3.59	3.51	7.44	106.5
LACOT86	1970	27.48	39.35	23.59	10.24	6.46	5.15	4.49	4.05	2.71	2.88	1.45	7.87	135.7
LACOT86	1971	17.05	81.24	34.36	9.64	6.84	6.60	6.59	5.90	3.31	2.87	16.62	6.80	197.8
LACOT86	1972	35.48	30.57	21.33	0.37	0.37	0.00	0.24	0.00	1.88	3.91	9.58	12.40	116.1
LACOT86	1973	44.03	27.64	31.38	12.35	2.96	0.00	0.42	2.02	3.19	0.00	1.14	4.60	129.7
LACOT86	1974	41.20	38.41	8.51	3.13	0.00	0.00	0.00	12.58	0.00	0.00	0.00	6.85	110.7
LACOT86	1975	25.18	34.81	22.21	0.00	3.15	0.00	0.00	0.00	0.13	0.47	2.66	24.30	112.9
LACOT86	1976	51.21	30.58	15.68	2.64	0.67	0.00	1.25	5.67	2.59	0.00	0.34	12.84	123.5
LACOT86	1977	8.95	34.27	26.42	2.46	1.22	0.00	6.21	5.19	5.11	4.27	9.21	6.86	110.2
LACOT86	1978	50.69	21.33	10.59	10.41	6.10	6.29	6.60	6.78	4.37	3.55	8.35	11.78	146.9
LACOT86	1979	23.84	8.70	21.29	5.28	5.01	5.13	5.37	5.09	3.21	5.15	4.45	6.50	99.0
LACOT86	1980	3.57	4.65	22.23	8.28	3.32	3.93	5.03	4.22	4.05	4.23	2.48	3.20	69.2
LACOT86	1981	30.58	29.11	10.73	2.12	0.00	0.00	0.00	6.11	2.30	5.43	3.62	13.08	103.1
LACOT86	1982	39.89	9.40	22.64	7.44	1.39	0.37	0.00	0.00	10.35	15.68	13.80	6.05	127.0
LACOT86	1983	9.60	7.04	1.14	1.56	0.00	0.88	0.00	1.65	5.08	0.00	8.91	35.41	71.3
LACOT86	1984	61.79	40.11	17.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.89	23.25	13.53	176.2
LACOT86	1985	26.71	45.57	18.01	13.71	3.02	3.66	0.00	2.36	4.55	1.98	13.93	13.07	146.6
	MEDIA	25.37	28.41	17.62	5.49	3.33	2.80	3.02	4.09	3.63	4.25	6.84	10.20	115.1

APORTACIONES GENERADAS EN EL RIO UNCAILLANE (hm³) AREA = 1753 km²
 CUENCA DEL RIO ILAVE. Fuente: Estudio Factibilidad HUENQUE

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
UNCA186	1964	16.5	38.9	37.9	15.2	12.3	6.5	6.3	5.9	3.9	6.5	6.4	9.5	165.6
UNCA186	1965	15.6	31.5	19.8	8.0	6.6	4.3	4.1	3.7	3.8	3.6	4.5	6.2	111.7
UNCA186	1966	12.2	14.9	22.1	10.1	7.8	7.2	7.0	6.9	6.1	5.3	8.2	11.3	119.0
UNCA186	1967	6.5	40.5	125.1	20.4	6.0	6.6	6.4	5.9	5.6	6.1	7.7	9.1	245.8
UNCA186	1968	25.6	80.1	51.4	29.0	16.4	10.3	7.2	5.0	3.7	4.6	6.0	10.4	249.6
UNCA186	1969	55.6	42.6	30.8	14.7	8.2	7.7	6.9	6.2	4.8	4.7	6.4	12.5	201.1
UNCA186	1970	38.1	40.9	24.9	12.4	7.5	5.9	5.7	4.3	5.4	8.7	11.8	12.2	177.7
UNCA186	1971	33.6	111.2	42.4	19.1	8.5	8.2	7.8	5.8	5.3	7.6	8.2	11.7	269.3
UNCA186	1972	97.8	102.2	87.6	33.0	11.5	7.3	6.0	5.8	5.2	5.3	7.7	12.3	381.6
UNCA186	1973	76.8	60.9	46.0	27.2	13.9	8.1	6.7	6.5	5.5	5.2	4.2	19.0	279.9
UNCA186	1974	117.6	140.7	65.6	30.8	11.2	10.4	10.4	9.0	7.4	6.9	6.5	5.8	422.2
UNCA186	1975	31.2	108.7	60.1	21.1	11.0	9.3	9.3	7.4	6.2	4.5	6.5	18.6	293.8
UNCA186	1976	181.4	138.1	114.2	28.6	11.2	10.6	11.3	11.1	9.1	6.4	6.8	19.6	548.4
UNCA186	1977	14.5	55.1	60.1	26.0	8.4	7.5	7.0	6.1	4.4	3.9	5.6	7.8	206.4
UNCA186	1978	110.1	71.1	45.8	25.8	11.3	12.7	7.3	5.1	5.7	5.2	8.3	15.4	323.8
UNCA186	1979	55.8	40.1	41.7	38.1	8.2	7.7	7.6	7.2	4.9	3.4	9.9	39.3	264.0
UNCA186	1980	19.2	12.1	91.4	44.2	24.2	13.9	10.7	6.3	5.1	5.0	10.9	13.0	256.1
UNCA186	1981	97.2	146.8	86.2	33.2	22.3	13.6	8.8	8.4	4.8	4.6	6.7	41.5	474.1
UNCA186	1982	56.6	38.7	28.7	17.6	11.1	7.6	5.8	5.6	5.7	8.2	11.3	10.7	207.7
UNCA186	1983	21.8	16.8	13.0	9.9	8.7	6.7	6.9	5.2	4.8	5.1	6.6	18.1	123.8
	MEDIA	54.2	66.6	54.7	23.2	11.3	8.6	7.5	6.4	5.4	5.5	7.5	15.2	266.1

APORTACIONES GENERADAS EN EL RIO GRANDE (hm³)

ESTACION: CHIHUANE Fuente: ESTUD. FACTIB. HUENQUE

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
CHIHU86	1964	10.7	16.2	24.9	12.7	7.0	5.0	4.5	4.2	4.4	4.7	5.9	6.1	106.3
CHIHU86	1965	13.4	21.4	18.7	13.9	8.2	5.4	4.9	4.4	4.1	4.0	5.7	9.7	113.8
CHIHU86	1966	11.2	16.9	18.8	9.5	6.3	4.5	4.5	4.2	3.9	5.3	6.1	7.8	99.0
CHIHU86	1967	10.2	25.9	75.1	19.0	9.2	8.8	6.7	5.3	4.8	6.2	7.3	11.1	189.5
CHIHU86	1968	40.5	70.9	42.5	17.0	7.9	6.0	5.6	4.9	3.9	5.3	13.0	10.5	227.9
CHIHU86	1969	51.8	45.0	18.8	9.4	6.3	5.9	5.6	5.3	4.2	3.8	4.8	8.7	169.4
CHIHU86	1970	15.6	41.0	31.7	13.5	8.3	6.2	4.9	4.4	3.9	3.9	4.1	14.4	151.9
CHIHU86	1971	23.5	137.0	48.1	17.8	6.5	5.5	4.8	4.3	3.9	4.1	5.7	12.2	273.3
CHIHU86	1972	130.2	109.6	48.5	16.3	9.3	6.8	6.1	5.4	4.9	5.5	6.6	15.5	364.6
CHIHU86	1973	42.7	68.3	33.7	14.1	8.8	5.7	4.7	4.3	3.1	4.2	5.0	7.4	202.1
CHIHU86	1974	142.9	164.1	64.1	21.6	9.2	7.1	5.9	6.6	4.9	4.2	4.7	8.6	443.9
CHIHU86	1975	29.0	135.9	59.4	20.4	9.0	5.2	4.5	4.2	3.7	5.6	6.2	19.8	302.8
CHIHU86	1976	80.7	74.8	58.3	19.7	11.6	8.0	5.7	4.7	5.8	5.2	4.9	8.8	288.1
CHIHU86	1977	9.9	56.9	53.3	18.1	8.6	6.3	5.5	5.2	4.1	5.4	9.5	12.3	195.0
CHIHU86	1978	141.9	65.7	32.4	14.2	7.6	4.9	4.2	4.0	4.0	5.5	11.8	18.7	314.9
CHIHU86	1979	75.5	34.6	25.9	9.5	6.9	6.2	5.7	5.1	4.6	4.4	5.9	9.2	193.5
CHIHU86	1980	13.0	6.7	119.0	38.3	15.4	7.3	5.2	4.4	4.3	3.5	7.1	4.8	229.1
CHIHU86	1981	139.8	162.7	70.1	24.1	10.5	5.9	4.6	4.2	4.0	4.5	5.6	42.5	478.5
CHIHU86	1982	51.2	21.7	15.7	7.8	5.5	4.4	4.3	4.0	4.1	6.3	8.6	6.8	140.3
CHIHU86	1983	12.6	10.5	7.2	5.9	5.6	4.3	4.4	4.2	3.7	5.0	5.5	7.0	75.9
	MEDIA	52.3	64.3	43.3	16.1	8.4	6.0	5.1	4.7	4.2	4.8	6.7	12.1	228.0

SERIES DE APORTACIONES CORREGIDAS Y COMPLETADAS
PERIODO 1960-90

APORTACIONES MENSUALES AL EMBALSE DE LACOTUYO (hm³)
(SERIE CORREGIDA Y COMPLETADA)

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
LACOT87	1960	43.2	28.8	5.5	0.9	7.0	1.5	2.1	3.1	4.1	61.5	6.1	5.8	169.4
LACOT87	1961	6.1	29.0	1.5	0.9	0.5	2.0	2.1	3.4	3.6	4.2	8.0	9.5	70.8
LACOT87	1962	33.3	24.8	11.9	2.5	0.1	0.0	1.1	0.8	4.7	3.6	2.4	8.3	93.4
LACOT87	1963	31.7	55.7	3.8	1.9	0.0	0.0	0.6	0.3	5.1	14.4	5.5	10.3	129.0
LACOT87	1964	8.4	5.8	14.5	8.5	1.6	1.4	1.3	1.9	4.2	2.5	3.7	3.1	56.9
LACOT87	1965	8.3	34.2	12.0	6.1	1.4	5.0	1.5	5.3	5.8	2.6	2.0	6.2	90.3
LACOT87	1966	3.5	6.2	7.6	1.1	4.5	4.0	4.5	2.5	2.0	2.8	6.0	7.5	52.1
LACOT87	1967	5.9	11.2	33.3	8.1	4.8	4.2	4.7	3.7	4.1	3.4	1.7	4.5	89.5
LACOT87	1968	11.9	42.8	0.0	0.0	8.1	6.1	5.0	4.5	4.1	5.0	11.8	7.9	107.1
LACOT87	1969	22.8	27.6	12.6	5.5	3.6	4.1	5.5	5.3	5.0	3.6	2.8	7.4	105.8
LACOT87	1970	27.5	39.4	23.6	10.2	6.5	5.2	4.5	4.1	2.7	2.2	1.7	7.9	135.4
LACOT87	1971	17.1	81.2	34.4	9.6	6.8	6.6	6.6	5.9	2.0	1.8	2.9	6.8	181.7
LACOT87	1972	35.5	30.6	21.3	0.4	0.4	0.0	0.2	0.0	1.9	3.9	3.0	12.4	109.6
LACOT87	1973	44.0	27.6	31.4	12.4	3.0	0.0	0.4	2.0	3.2	0.0	0.6	1.1	125.7
LACOT87	1974	41.2	38.4	8.5	3.1	0.0	0.0	0.0	12.6	0.0	0.0	0.0	6.9	110.7
LACOT87	1975	25.2	34.8	22.2	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	2.8	24.3	113.1
LACOT87	1976	51.2	30.6	15.7	2.6	0.7	0.0	1.3	5.7	2.6	0.0	2.0	3.3	115.6
LACOT87	1977	9.0	34.3	26.4	2.5	1.2	0.0	6.2	5.2	5.1	4.3	9.2	6.9	110.2
LACOT87	1978	50.7	21.3	10.6	10.4	6.1	6.3	6.6	6.8	4.4	3.6	8.4	11.8	146.8
LACOT87	1979	23.8	8.7	21.3	2.7	5.0	5.1	5.4	2.8	3.2	5.2	2.3	5.2	90.6
LACOT87	1980	3.6	4.7	22.2	3.0	1.7	1.7	2.1	4.2	4.1	4.2	3.3	2.3	57.1
LACOT87	1981	17.3	29.1	10.7	2.1	0.0	0.0	0.0	6.1	2.3	5.4	3.6	6.0	82.8
LACOT87	1982	39.9	9.4	22.6	7.4	1.4	0.4	0.0	0.0	10.4	15.7	5.9	3.6	116.6
LACOT87	1983	2.3	2.9	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.5	1.6	1.7	1.3	2.3	18.4
LACOT87	1984	39.0	40.1	17.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	23.3	13.5	137.3
LACOT87	1985	26.7	45.6	18.0	13.7	3.0	3.7	0.0	2.4	4.6	2.0	13.9	13.1	146.6
LACOT87	1986	51.9	48.6	27.9	3.7	2.0	0.7	0.1	4.8	0.3	0.9	2.1	5.6	148.6
LACOT87	1987	56.6	19.1	7.7	0.3	0.3	0.2	0.7	2.1	2.0	1.5	7.8	5.0	103.3
LACOT87	1988	10.0	20.6	11.2	3.4	0.0	0.0	0.8	1.5	3.3	2.9	3.4	5.8	62.8
LACOT87	1989	17.0	20.7	20.8	0.9	0.9	0.1	0.2	8.1	2.9	0.0	0.3	5.2	76.8
LACOT87	1990	7.6	10.1	3.5	4.0	1.7	4.6	0.0	0.9	3.9	8.3	18.3	7.0	69.7
	MEDIA	24.9	27.9	15.5	4.2	2.5	2.1	2.1	3.4	3.3	5.5	5.4	7.3	104.0

APORTACIONES MENSUALES AL AZUD DE DERIVACION DE UNCAILLANE (hm3)
(SERIE CORREGIDA Y COMPLETADA)

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
UNCAI86	1960	50.5	62.8	17.7	16.1	13.6	9.1	7.9	5.7	6.4	8.2	7.3	10.0	215.1
UNCAI86	1961	13.2	66.8	34.7	36.9	10.4	11.3	6.5	6.2	5.7	5.6	8.0	8.7	213.9
UNCAI86	1962	84.3	73.4	39.9	14.3	6.4	6.4	7.7	5.9	4.3	4.3	2.9	8.7	258.3
UNCAI86	1963	80.5	113.8	44.9	27.8	7.2	7.6	7.7	5.6	4.6	4.1	6.6	9.9	320.4
UNCAI86	1964	16.5	1.4	37.9	15.2	5.5	4.7	4.1	3.4	3.9	3.4	6.4	4.1	106.5
UNCAI86	1965	15.6	31.5	19.8	8.0	4.7	4.3	4.5	3.7	3.8	3.6	2.4	6.2	108.0
UNCAI86	1966	12.2	14.9	22.1	4.7	7.8	7.2	7.0	4.6	3.1	3.8	8.2	11.3	107.0
UNCAI86	1967	6.5	40.5	125.1	20.4	6.0	6.6	6.4	5.9	5.6	6.1	2.0	9.1	240.2
UNCAI86	1968	25.6	80.1	51.4	29.0	16.4	10.3	7.2	5.0	3.7	4.6	6.0	10.4	249.7
UNCAI86	1969	55.6	42.6	30.8	14.7	8.2	7.7	6.9	6.2	4.8	4.7	3.3	12.5	198.0
UNCAI86	1970	38.1	40.9	24.9	12.4	7.5	5.9	5.7	4.3	5.4	3.0	2.1	12.2	162.4
UNCAI86	1971	33.6	111.2	42.4	19.1	8.5	8.2	7.8	5.8	3.1	2.4	3.5	11.7	257.3
UNCAI86	1972	97.8	102.2	87.6	33.0	11.5	7.3	6.0	5.8	5.2	5.3	3.7	12.3	377.7
UNCAI86	1973	76.8	60.9	46.0	27.2	13.9	8.1	6.7	6.5	5.5	5.2	0.8	1.4	259.0
UNCAI86	1974	117.6	140.7	65.6	30.8	11.2	10.4	10.4	9.0	7.4	6.9	6.5	5.8	422.3
UNCAI86	1975	31.2	108.7	60.1	21.1	11.0	9.3	9.3	7.4	6.2	4.5	3.4	18.6	290.8
UNCAI86	1976	181.4	138.1	114.2	28.6	11.2	10.6	11.3	11.1	9.1	6.4	2.4	4.3	528.7
UNCAI86	1977	14.5	55.1	60.1	26.0	8.4	7.5	7.0	6.1	4.4	3.9	5.6	7.8	206.4
UNCAI86	1978	110.1	71.1	45.8	25.8	11.3	12.7	7.3	5.1	5.7	5.2	8.3	15.4	323.8
UNCAI86	1979	55.8	40.1	41.7	11.3	8.2	7.7	7.6	5.1	4.9	3.4	2.8	6.7	195.3
UNCAI86	1980	19.2	12.1	91.4	12.6	5.8	6.0	6.3	6.3	5.1	5.0	4.0	3.0	176.8
UNCAI86	1981	37.7	146.8	86.2	33.2	22.3	13.6	8.8	8.4	4.8	4.6	6.7	7.8	381.0
UNCAI86	1982	56.6	38.7	28.7	17.6	11.1	7.6	5.8	5.6	5.7	8.2	7.1	4.7	197.3
UNCAI86	1983	5.0	0.7	3.1	4.0	2.9	3.0	3.0	2.8	2.5	2.3	1.6	3.1	34.0
UNCAI86	1984	84.7	139.3	95.7	48.2	12.4	12.2	8.0	5.9	4.5	5.4	6.2	6.2	428.6
UNCAI86	1985	42.7	107.0	51.9	13.4	7.5	8.5	8.9	7.7	6.5	5.1	8.9	6.2	274.4
UNCAI86	1986	44.5	125.6	113.0	28.5	7.5	8.9	10.3	8.5	7.2	6.1	6.1	29.5	395.7
UNCAI86	1987	184.1	50.5	39.0	10.4	7.4	6.6	6.7	8.2	7.5	5.5	5.6	5.6	337.1
UNCAI86	1988	50.7	30.2	82.4	25.5	11.0	14.4	7.5	5.8	6.0	4.5	4.1	7.6	249.5
UNCAI86	1989	36.9	50.5	52.7	34.0	10.7	7.5	8.9	6.2	5.8	6.6	5.8	6.4	231.8
UNCAI86	1990	24.7	18.2	11.2	14.2	5.6	8.9	6.6	5.8	4.6	5.8	9.1	14.9	129.5
	MEDIA	55.0	68.3	53.8	21.4	9.5	8.4	7.3	6.1	5.3	5.0	5.1	9.1	254.1

APORTACIONES MENSUALES AL EMBALSE DE CHIHUANE (hm³)
(SERIE CORREGIDA Y COMPLETADA)

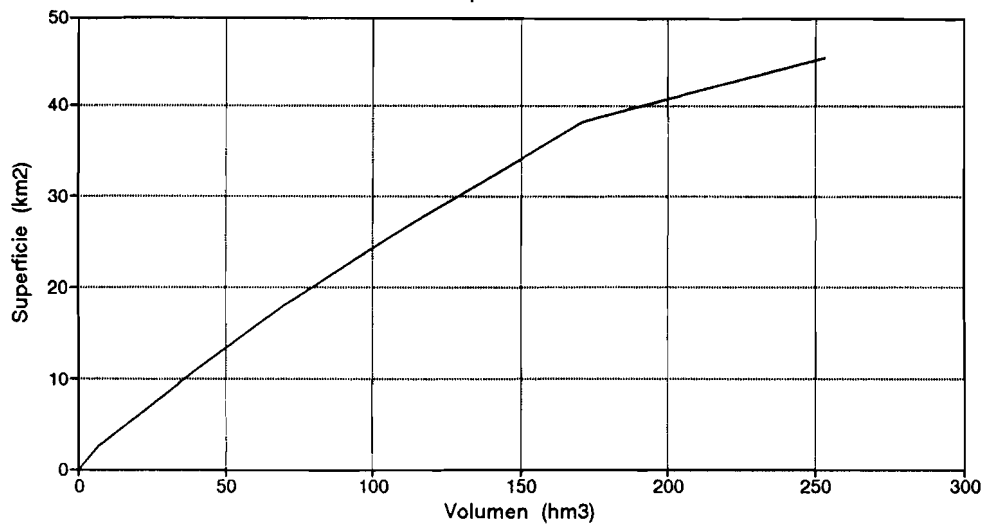
CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
CHIHU86	1960	41.8	56.3	13.7	11.3	7.9	5.4	4.8	4.2	5.1	7.0	7.2	5.4	170.1
CHIHU86	1961	12.3	59.6	15.9	10.8	6.9	6.9	4.4	4.7	4.6	5.2	7.2	18.6	157.0
CHIHU86	1962	75.8	59.7	32.9	13.2	6.5	4.8	4.8	4.4	4.1	4.5	2.9	10.3	223.8
CHIHU86	1963	71.3	122.2	25.6	13.4	6.4	5.2	4.8	4.3	4.0	5.1	6.5	14.2	283.0
CHIHU86	1964	10.7	11.5	24.9	12.7	4.3	3.3	2.8	2.6	4.4	3.1	5.9	4.3	90.5
CHIHU86	1965	13.4	21.4	18.7	13.9	3.7	5.4	3.0	4.4	4.1	4.0	2.4	9.7	104.1
CHIHU86	1966	11.2	16.9	18.8	3.5	6.3	4.5	4.5	3.4	2.5	3.5	6.1	7.8	89.1
CHIHU86	1967	10.2	25.9	75.1	19.0	9.2	8.8	6.7	5.3	4.8	6.2	2.0	11.1	184.3
CHIHU86	1968	40.5	70.9	42.5	17.0	7.9	6.0	5.6	4.9	3.9	5.3	13.0	10.5	228.0
CHIHU86	1969	51.8	45.0	18.8	9.4	6.3	5.9	5.6	5.3	4.2	3.8	3.3	8.7	168.1
CHIHU86	1970	15.6	41.0	31.7	13.5	8.3	6.2	4.9	4.4	3.9	3.9	2.0	14.4	149.8
CHIHU86	1971	23.5	137.0	48.1	17.8	6.5	5.5	4.8	4.3	2.5	2.3	3.4	12.2	267.9
CHIHU86	1972	130.2	109.6	48.5	16.3	9.3	6.8	6.1	5.4	4.9	3.8	3.6	15.5	360.0
CHIHU86	1973	42.7	68.3	33.7	14.1	8.8	5.7	4.7	4.3	3.1	4.2	0.8	1.5	191.9
CHIHU86	1974	142.9	164.1	64.1	21.6	9.2	7.1	5.9	6.6	4.9	4.2	4.7	8.6	443.9
CHIHU86	1975	29.0	135.9	59.4	20.4	9.0	5.2	4.5	4.2	3.7	5.6	3.4	19.8	300.1
CHIHU86	1976	80.7	74.8	58.3	19.7	11.6	8.0	5.7	4.7	5.8	5.2	2.4	4.5	281.3
CHIHU86	1977	9.9	56.9	53.3	18.1	8.6	6.3	5.5	5.2	4.1	5.4	9.5	12.3	195.1
CHIHU86	1978	141.9	65.7	32.4	14.2	7.6	4.9	4.2	4.0	4.0	5.5	11.8	18.7	314.9
CHIHU86	1979	75.5	34.6	25.9	8.5	6.9	6.2	5.7	3.8	4.6	4.4	2.7	7.0	185.8
CHIHU86	1980	13.0	6.7	119.0	9.5	4.5	4.2	4.3	4.4	4.3	3.5	4.0	3.1	180.4
CHIHU86	1981	35.1	162.7	70.1	24.1	10.5	5.9	4.6	4.2	4.0	4.5	5.6	8.1	339.5
CHIHU86	1982	51.2	21.7	15.7	7.8	5.5	4.4	4.3	4.0	4.1	6.3	7.0	4.9	136.9
CHIHU86	1983	4.7	5.8	2.4	3.0	2.3	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	1.6	3.2	33.3
CHIHU86	1984	78.9	146.8	63.0	22.5	10.2	7.8	5.6	4.9	3.6	4.7	7.7	8.3	363.9
CHIHU86	1985	45.7	93.8	41.3	14.0	7.3	6.1	5.2	5.0	5.3	3.8	8.9	13.0	249.5
CHIHU86	1986	41.6	157.4	105.6	29.3	8.7	5.9	5.5	5.1	5.5	4.5	6.1	36.3	411.6
CHIHU86	1987	130.3	37.0	26.4	10.8	6.6	5.0	4.5	4.8	4.9	3.9	5.5	4.5	244.3
CHIHU86	1988	65.3	22.6	73.1	21.8	9.4	8.0	5.1	4.7	4.8	5.0	4.1	7.9	231.5
CHIHU86	1989	34.4	42.6	40.2	18.3	7.8	5.1	4.9	4.4	4.2	4.3	5.1	4.8	175.9
CHIHU86	1990	29.2	10.9	8.6	11.7	4.4	6.0	4.7	4.3	4.0	6.2	12.9	13.5	116.4
	MEDIA	50.3	67.3	42.2	14.9	7.4	5.8	4.8	4.5	4.2	4.6	5.5	10.4	221.7

GRAFICOS DE CURVAS DE EMBALSE

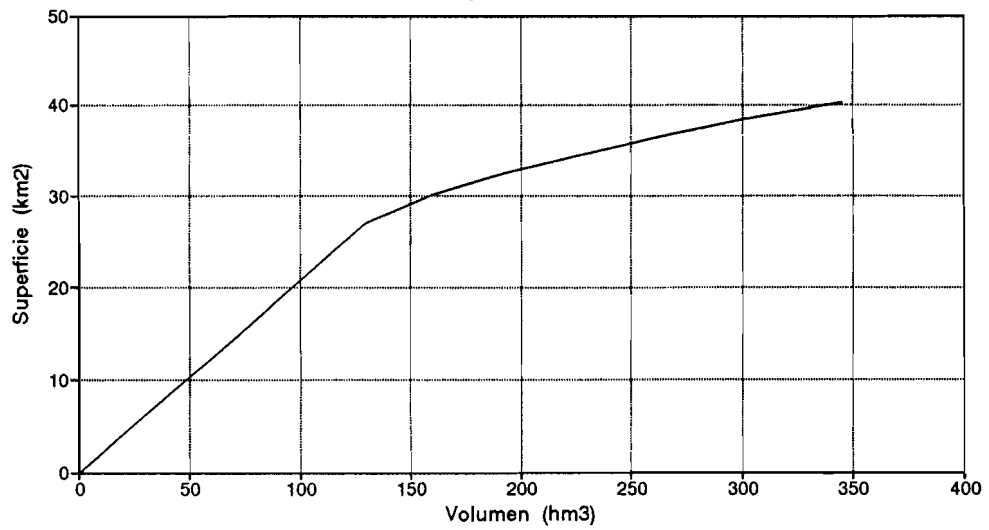
ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DEL RIO ILAVE

CURVAS DE EMBALSE

EMBALSE DE CHIHUANE
Curva Superficie-Volumen



EMBALSE DE LACOTUYO
Curva Superficie-Volumen



CUENCA DEL RIO COATA

SERIES DE APORTACIONES ESTUDIOS ANTERIORES

TABLA B-58 REGISTRO GENERADOS DE DESCARGAS MENSUALES (hm3)

SEGUN ESTACION PAÉE

APORTES DE CUENCAS DE LAGS. ANANTA SUIITO

(AFLUENTE ICHOCOLLO)

SIN DESCONTAR EVAPORACION (A= 50 Km2)

CODIGO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ANA_S86	1951	5.28	14.49	6.19	1.74	0.56	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.59	29.10
ANA_S86	1952	5.36	8.79	2.49	1.32	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	18.21
ANA_S86	1953	2.84	7.81	9.43	2.72	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	2.14	26.41
ANA_S86	1954	6.05	10.86	9.86	1.09	0.37	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.44
ANA_S86	1955	5.28	8.93	13.61	2.05	0.59	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	31.35
ANA_S86	1956	6.35	6.61	1.37	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.77
ANA_S86	1957	3.75	7.96	6.51	2.57	0.56	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.50
ANA_S86	1958	1.96	9.60	10.02	1.09	0.37	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.25
ANA_S86	1959	1.71	3.65	12.78	2.26	0.40	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.46	23.37
ANA_S86	1960	11.62	9.07	1.02	2.15	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.88	0.99	26.97
ANA_S86	1961	5.57	7.38	5.62	4.02	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	4.82	27.87
ANA_S86	1962	10.47	9.51	7.47	2.93	0.48	0.10	0.11	0.29	0.00	0.00	0.00	1.42	32.79
ANA_S86	1963	8.70	12.29	10.12	3.60	0.72	0.10	0.13	0.32	0.21	0.00	0.03	2.95	39.18
ANA_S86	1964	1.74	3.61	3.64	1.27	0.51	0.16	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11
ANA_S86	1965	2.30	7.89	1.39	2.62	5.36	0.29	0.05	0.00	0.03	0.00	0.00	0.21	20.14
ANA_S86	1966	1.77	6.75	2.62	0.88	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	12.67
ANA_S86	1967	2.44	9.14	6.96	2.33	0.67	0.52	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.09
ANA_S86	1968	2.30	4.96	7.47	2.10	0.59	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82	19.43
ANA_S86	1969	2.46	10.52	3.00	2.10	0.56	0.18	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	18.99
ANA_S86	1970	4.96	8.64	4.61	2.20	0.29	0.13	0.05	0.16	0.00	0.00	1.17	2.17	24.38
ANA_S86	1971	4.26	13.50	4.45	1.81	0.67	0.10	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	25.25
ANA_S86	1972	4.02	3.76	16.95	4.10	0.67	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	3.59	33.58
ANA_S86	1973	4.93	9.73	8.14	1.94	0.62	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.46
ANA_S86	1974	8.20	11.95	7.82	1.92	0.48	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	31.09
ANA_S86	1975	8.20	13.60	9.24	1.32	0.67	0.36	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	35.34
ANA_S86	1976	5.97	6.79	7.61	1.37	0.27	0.26	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.30
ANA_S86	1977	2.68	11.25	11.92	2.23	0.48	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.27	28.96
ANA_S86	1978	6.43	10.40	1.07	0.70	0.67	0.18	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	19.67
ANA_S86	1979	4.61	8.66	4.07	0.18	0.56	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	3.46	22.32
ANA_S86	1980	1.71	5.61	3.05	2.20	0.67	0.29	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	14.88
ANA_S86	1981	2.41	10.28	6.00	2.85	0.46	0.52	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	23.19
ANA_S86	1982	3.05	9.34	1.21	2.62	0.62	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	16.91
ANA_S86	1983	3.43	7.38	1.10	1.53	0.46	0.10	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	14.05
ANA_S86	1984	6.72	14.93	8.65	1.50	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	32.00
MEDIA		4.69	8.99	6.40	1.99	0.63	0.15	0.05	0.02	0.01	0.02	0.13	0.95	24.03

FUENTE: Estudio CHIQUIMO/ELC/ELP 1986

TABLA B-64 REGISTRO GENERADOS DE APORTACIONES MENSUALES (hm³)
 SEGUN EST. RIO VERDE
 ESTACION: PRESA PINAYA (A= 386 Km²)
 RIO ICHOCOLLO

CODIGO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
PINAY86	1951	39.7	63.0	14.8	10.0	2.4	1.2	1.2	1.3	1.0	1.3	1.3	3.0	140.3
PINAY86	1952	42.6	30.4	52.6	16.4	4.3	1.7	1.1	1.0	2.0	1.9	2.7	12.1	168.9
PINAY86	1953	36.6	15.0	62.6	30.4	4.0	1.8	1.5	1.6	2.0	1.6	2.1	4.3	163.3
PINAY86	1954	34.7	45.7	64.2	11.1	2.3	1.4	1.2	1.7	0.9	1.0	1.1	12.9	178.0
PINAY86	1955	15.5	42.5	67.9	14.2	2.8	1.4	1.2	1.2	1.3	1.7	2.7	13.8	166.0
PINAY86	1956	12.9	18.5	11.2	6.4	2.4	1.4	1.0	1.1	1.3	1.0	1.8	25.6	84.7
PINAY86	1957	3.3	8.7	25.8	15.9	4.3	1.6	2.1	1.4	1.3	1.0	0.9	20.1	86.2
PINAY86	1958	7.4	24.7	38.2	7.1	2.2	1.1	1.2	1.0	0.8	1.0	1.7	2.7	89.2
PINAY86	1959	21.7	16.2	27.7	7.3	4.3	1.8	1.5	1.0	1.1	1.6	3.0	4.4	91.6
PINAY86	1960	54.1	40.7	26.0	9.3	2.3	1.2	1.1	1.2	0.8	1.1	3.2	8.2	149.1
PINAY86	1961	34.9	48.4	60.2	24.5	4.2	2.3	2.1	1.1	1.1	1.8	3.0	54.6	238.2
PINAY86	1962	94.3	78.3	63.4	19.5	3.2	1.3	1.0	0.9	1.3	1.6	1.3	31.8	297.9
PINAY86	1963	92.0	107.2	86.5	25.8	6.2	1.6	1.3	1.4	1.6	4.1	3.3	43.6	374.5
PINAY86	1964	11.7	34.9	22.9	7.6	3.1	1.5	1.0	1.0	1.1	1.1	1.6	3.9	91.3
PINAY86	1965	8.4	19.0	21.2	6.6	2.5	1.1	0.9	0.7	0.8	1.2	1.2	13.0	76.6
PINAY86	1966	15.6	31.9	24.2	3.5	2.5	1.5	1.2	1.0	0.9	2.5	5.8	11.8	102.4
PINAY86	1967	5.9	12.8	54.4	5.7	2.5	1.5	1.4	1.1	1.4	2.5	1.7	5.6	96.3
PINAY86	1968	18.8	41.8	24.1	6.0	2.9	1.7	1.3	1.1	1.2	2.3	8.3	8.9	118.5
PINAY86	1969	20.6	19.6	6.1	9.8	3.1	1.9	1.8	1.6	0.9	1.2	2.1	6.1	74.7
PINAY86	1970	27.3	49.7	34.1	10.4	3.7	1.6	1.3	1.1	1.2	1.5	1.1	13.0	146.0
PINAY86	1971	25.2	67.0	30.9	4.9	2.1	1.5	1.0	0.9	0.8	0.8	1.1	13.6	149.8
PINAY86	1972	58.9	17.3	27.6	17.1	3.2	1.8	1.3	1.1	1.4	1.8	4.0	7.6	143.0
PINAY86	1973	47.4	55.1	45.8	22.3	7.2	2.6	2.1	1.8	1.8	2.5	2.6	13.0	204.1
PINAY86	1974	70.7	95.2	41.8	18.4	4.1	2.7	2.1	3.1	2.9	3.2	2.8	8.1	255.2
PINAY86	1975	31.6	62.4	40.4	10.5	5.7	2.3	1.5	1.3	1.6	1.7	2.2	17.8	178.9
PINAY86	1976	51.3	36.1	43.4	6.5	3.4	2.2	1.7	1.3	4.1	2.8	1.8	2.9	157.5
PINAY86	1977	13.5	29.4	45.7	9.0	2.1	1.2	1.1	0.9	1.0	1.2	4.6	3.8	113.3
PINAY86	1978	58.8	34.8	10.5	8.7	2.4	1.2	1.1	0.9	0.9	1.0	5.2	25.6	151.1
PINAY86	1979	48.8	41.6	32.3	9.3	4.8	1.7	1.4	1.1	1.0	1.9	4.9	11.5	160.3
PINAY86	1980	13.2	9.3	27.4	10.3	2.0	1.1	0.9	0.7	1.0	4.4	3.6	3.4	77.4
PINAY86	1981	36.8	44.6	51.2	20.7	3.1	1.8	1.5	1.8	1.4	2.1	2.4	8.4	175.9
PINAY86	1982	50.3	10.5	33.7	18.5	3.8	1.8	1.6	1.3	2.4	7.1	23.3	8.8	163.0
PINAY86	1983	4.0	5.0	4.6	5.1	2.0	0.9	8.6	0.8	1.6	2.6	2.2	16.4	53.8
PINAY86	1984	55.1	73.1	68.8	17.1	3.3	1.7	1.3	1.1	1.4	2.9	5.0	84.3	315.1
MEDIA		34.2	39.1	38.0	12.5	3.4	1.6	1.6	1.2	1.4	2.0	3.4	15.4	153.9

FUENTE: Estudio CHIQUIMO/ELC/ELP 1986

TABLA B-51 REGISTRO DE APORTACIONES MENSUALES COMPLETADAS Y EXTENDIDAS (hm³)

	ESTACION	RIO VERDE (A = 759 Km ²)												ANUAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
VERDE86	1951	91.0	144.5	34.0	23.0	5.5	2.9	2.8	3.0	2.2	3.0	3.0	6.9	321.7
VERDE86	1952	103.8	76.6	127.9	40.0	10.6	4.3	2.7	2.5	4.8	4.7	6.5	29.5	413.8
VERDE86	1953	80.4	32.9	137.6	66.7	8.9	4.0	3.3	3.6	4.4	3.4	4.6	9.4	359.3
VERDE86	1954	79.1	104.1	146.3	25.3	5.3	3.2	2.6	3.8	2.0	2.4	2.6	29.4	406.0
VERDE86	1955	34.1	93.8	149.6	31.2	6.2	3.1	2.6	2.6	2.9	3.7	5.9	30.4	366.2
VERDE86	1956	34.1	50.5	29.7	16.8	6.3	3.7	2.6	3.0	3.4	2.6	4.7	67.6	225.2
VERDE86	1957	8.2	21.4	63.4	39.2	10.6	4.0	5.1	3.4	3.2	2.4	2.2	49.4	212.6
VERDE86	1958	18.1	60.3	93.1	17.4	5.4	2.7	3.0	2.5	2.0	2.4	4.1	6.7	217.7
VERDE86	1959	49.8	37.3	63.9	16.8	10.0	4.2	3.4	2.3	2.5	3.6	6.9	10.3	211.0
VERDE86	1960	125.4	97.8	60.2	21.5	5.4	2.9	2.6	2.7	1.9	2.5	7.4	19.0	349.3
VERDE86	1961	75.0	104.0	129.4	52.6	8.9	5.0	4.6	2.4	2.4	3.9	6.4	117.3	511.7
VERDE86	1962	223.7	185.7	150.5	46.4	7.5	3.1	2.4	2.2	3.1	3.9	3.0	75.6	707.1
VERDE86	1963	202.0	235.8	190.1	56.6	13.7	3.6	2.8	3.0	3.4	8.9	7.2	95.8	823.0
VERDE86	1964	29.6	91.8	58.1	19.2	7.9	3.8	2.7	2.6	2.8	2.8	4.1	9.9	235.2
VERDE86	1965	26.9	60.7	67.5	21.2	7.9	3.7	2.8	2.2	2.7	3.7	3.8	41.4	244.4
VERDE86	1966	32.8	66.9	50.6	7.3	5.3	3.2	2.5	2.1	2.0	5.2	12.1	24.8	214.6
VERDE86	1967	13.9	30.3	128.9	13.5	5.9	3.7	3.3	2.6	3.3	5.9	4.0	13.4	228.7
VERDE86	1968	47.1	108.2	60.3	15.0	7.3	4.2	3.3	2.8	3.0	5.7	20.9	22.4	300.4
VERDE86	1969	52.4	49.7	15.6	24.8	8.0	4.8	4.5	4.1	2.2	3.0	5.4	15.5	190.0
VERDE86	1970	66.6	121.0	83.0	25.3	8.9	4.0	3.1	2.7	2.9	3.7	2.7	31.6	355.6
VERDE86	1971	66.7	177.2	81.7	13.1	5.7	3.9	2.8	2.4	2.2	2.1	2.8	36.0	396.6
VERDE86	1972	133.0	40.5	62.3	38.6	7.2	4.0	3.0	2.5	3.2	4.1	9.0	17.1	324.5
VERDE86	1973	109.3	126.9	105.6	51.3	16.5	6.1	4.8	4.1	4.2	5.8	6.0	29.9	470.6
VERDE86	1974	125.4	168.8	74.2	32.6	7.3	4.9	3.7	5.4	5.1	5.7	5.0	14.4	452.4
VERDE86	1975	74.2	146.5	94.9	24.6	13.4	5.3	3.6	3.1	3.7	4.1	5.1	41.7	420.2
VERDE86	1976	114.4	83.3	96.7	14.6	7.6	5.0	3.9	2.9	9.2	6.3	4.0	6.4	354.2
VERDE86	1977	33.1	72.1	112.4	22.0	5.3	2.9	2.7	2.2	2.4	2.8	11.3	9.4	278.6
VERDE86	1978	152.2	90.2	27.2	22.4	6.3	3.1	2.8	2.5	2.3	2.7	13.5	66.2	391.5
VERDE86	1979	105.7	90.0	70.0	20.2	10.4	3.8	3.0	2.4	2.2	4.2	10.6	24.9	347.3
VERDE86	1980	36.0	26.4	74.6	28.1	5.5	3.1	2.4	2.1	2.9	12.1	9.8	9.2	212.2
VERDE86	1981	78.6	95.3	109.4	44.2	6.6	3.9	3.2	3.8	3.0	4.4	5.2	17.9	375.6
VERDE86	1982	112.7	23.6	75.6	41.5	8.6	4.1	3.5	2.9	5.3	15.9	52.1	19.7	365.4
VERDE86	1983	11.6	14.3	13.0	14.5	5.8	2.5	24.6	2.3	4.6	7.5	6.2	47.0	153.8
VERDE86	1984	109.6	150.4	136.7	34.1	6.6	3.3	2.7	2.2	2.8	5.9	9.9	167.6	631.9
MEDIA		78.1	90.6	87.5	28.9	7.9	3.8	3.8	2.8	3.2	4.7	7.9	35.7	354.9

FUENTE: Estudio CHIQUIMO/ELC/ELP. 1986

APORTACIONES MENSUALES A LA LAGUNA LAGUNILLAS (hm³)

Fuente: ESTUDIO LAGUNILLAS, C y A. 1985.

CODIGO	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
LAGUN86	1964	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	8.3	9.4	8.8	7.4	-1.0
LAGUN86	1965	6.7	21.2	36.0	9.8	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	137.1
LAGUN86	1966	8.0	21.9	45.1	6.8	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	13.3	151.1
LAGUN86	1967	6.7	14.8	65.9	9.7	12.8	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	166.1
LAGUN86	1968	24.2	51.0	46.4	27.6	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	14.8	17.4	228.8
LAGUN86	1969	23.8	34.7	23.2	30.4	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	175.5
LAGUN86	1970	21.7	69.4	62.1	46.7	12.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	6.6	267.6
LAGUN86	1971	18.9	52.9	82.8	29.6	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	247.7
LAGUN86	1972	52.3	57.3	45.3	56.1	13.1	14.7	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	288.1
LAGUN86	1973	34.8	88.5	92.9	67.6	41.0	9.4	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	383.5
LAGUN86	1974	60.0	151.1	114.7	48.2	25.0	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	455.1
LAGUN86	1975	32.8	91.3	116.9	58.2	24.4	11.7	7.3	8.2	8.3	9.4	8.8	16.4	393.8
LAGUN86	1976	43.9	60.1	73.4	41.5	16.3	8.7	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	293.1
LAGUN86	1977	15.5	17.1	86.5	49.3	14.0	8.5	7.2	8.2	8.3	9.4	16.1	10.3	250.4
LAGUN86	1978	33.6	67.3	16.2	18.0	15.7	7.6	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	16.0	216.4
LAGUN86	1979	25.6	41.4	38.1	22.4	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	8.4	191.8
LAGUN86	1980	17.4	13.4	24.4	21.1	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	139.7
LAGUN86	1981	15.5	39.1	49.7	32.5	15.9	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	208.9
LAGUN86	1982	35.9	29.4	33.3	36.8	12.3	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	18.0	7.4	213.2
LAGUN86	1983	6.7	6.0	6.5	6.8	7.2	6.9	7.2	8.2	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
	MEDIA	25.5	48.8	55.7	32.6	13.7	7.9	7.2	8.2	8.3	9.4	10.0	9.3	244.9

SERIES DE APORTACIONES CORREGIDAS Y COMPLETADAS
PERIODO 1960-90

APORTACIONES MENSUALES A LAS LAGUNAS ANANTA Y SUITO (hm³)
(SERIE COMPLETADA)

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
ANA_S87	1960	11.6	9.1	1.0	2.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.9	1.0	27.0
ANA_S87	1961	5.6	7.4	5.6	4.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.8	27.9
ANA_S87	1962	10.5	9.5	7.5	2.9	0.5	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	1.4	32.8
ANA_S87	1963	8.7	12.3	10.1	3.6	0.7	0.1	0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	2.9	39.0
ANA_S87	1964	1.7	3.6	3.6	1.3	0.5	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1
ANA_S87	1965	2.3	7.9	1.4	2.6	4.4	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	19.2
ANA_S87	1966	1.8	6.7	2.6	0.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.6
ANA_S87	1967	2.4	9.1	7.0	2.3	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.0
ANA_S87	1968	2.3	5.0	7.5	2.1	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	19.5
ANA_S87	1969	2.5	10.5	3.0	2.1	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	19.0
ANA_S87	1970	5.0	8.6	4.6	2.2	0.3	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	1.2	2.2	24.5
ANA_S87	1971	4.3	13.5	4.4	1.8	0.7	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	25.2
ANA_S87	1972	4.0	3.8	17.0	4.1	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.6	33.7
ANA_S87	1973	4.9	9.7	8.1	1.9	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3
ANA_S87	1974	8.2	12.0	7.8	1.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	31.1
ANA_S87	1975	8.2	13.6	9.2	1.3	0.7	0.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	35.4
ANA_S87	1976	6.0	6.8	7.6	1.4	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.4
ANA_S87	1977	2.7	11.2	11.9	2.2	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	29.0
ANA_S87	1978	6.4	10.4	1.1	0.7	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	19.7
ANA_S87	1979	4.6	8.7	4.1	0.2	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.5	22.5
ANA_S87	1980	1.7	5.6	3.1	2.2	0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	14.9
ANA_S87	1981	2.4	10.3	6.0	2.9	0.5	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	23.3
ANA_S87	1982	3.1	9.3	1.2	2.6	0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.9
ANA_S87	1983	3.4	7.4	1.1	1.5	0.5	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1
ANA_S87	1984	6.7	14.9	8.7	1.5	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	32.0
ANA_S87	1985	3.7	12.2	4.6	1.8	1.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	24.6
ANA_S87	1986	5.0	13.2	6.2	2.7	0.4	0.4	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	28.7
ANA_S87	1987	5.8	8.9	3.5	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	19.2
ANA_S87	1988	3.5	8.5	2.4	2.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	17.5
ANA_S87	1989	4.7	6.2	3.2	2.4	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.3
ANA_S87	1990	5.7	6.5	1.2	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	14.6
	MEDIA	4.8	9.1	5.4	2.0	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	23.3

APORTACIONES MENSUALES AL EMBALSE PINAYA (hm³)
(SERIE COMPLETADA)

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
PINAY87	1960	19.8	23.5	12.8	6.4	7.7	4.4	4.9	5.6	5.7	6.4	7.7	5.7	110.7
PINAY87	1961	19.0	30.1	24.5	20.1	7.2	7.4	5.0	5.7	5.8	6.5	5.9	4.9	142.3
PINAY87	1962	25.0	45.0	35.5	14.2	4.5	4.5	5.1	5.8	5.9	6.7	6.8	5.7	164.6
PINAY87	1963	19.3	51.6	45.1	44.0	6.8	5.7	5.1	5.7	5.8	6.5	8.5	6.4	210.6
PINAY87	1964	5.0	9.0	15.5	17.5	8.2	6.3	4.8	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	94.7
PINAY87	1965	4.5	14.3	24.3	6.6	4.9	4.7	5.5	6.2	6.3	7.0	6.6	5.0	96.0
PINAY87	1966	5.4	14.8	30.5	4.6	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	9.0	102.1
PINAY87	1967	4.5	10.0	44.5	6.6	8.7	4.7	4.2	4.9	4.9	5.7	5.3	5.0	108.9
PINAY87	1968	16.4	34.5	31.4	18.7	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	10.0	11.8	154.5
PINAY87	1969	16.1	23.5	15.7	20.5	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	118.6
PINAY87	1970	14.7	46.9	42.0	31.6	8.2	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	4.5	180.8
PINAY87	1971	12.8	35.8	56.0	20.0	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	167.4
PINAY87	1972	35.3	38.7	30.6	37.9	8.9	9.9	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	194.7
PINAY87	1973	23.5	59.8	62.8	45.7	27.7	6.4	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	259.2
PINAY87	1974	40.6	102.1	77.5	32.6	16.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	307.7
PINAY87	1975	22.2	61.7	79.0	39.3	16.5	7.9	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	11.1	266.1
PINAY87	1976	29.7	40.6	49.6	28.0	11.0	5.9	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	198.2
PINAY87	1977	10.5	11.6	58.5	33.3	9.5	5.7	4.9	5.5	5.6	6.4	10.9	7.0	169.2
PINAY87	1978	22.7	45.5	10.9	12.2	10.6	5.1	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	10.8	146.2
PINAY87	1979	17.3	28.0	25.8	15.1	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.7	129.7
PINAY87	1980	11.8	9.1	16.5	14.3	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	94.4
PINAY87	1981	10.5	26.4	33.6	22.0	10.7	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	5.9	5.0	141.2
PINAY87	1982	24.3	19.9	22.5	24.9	8.3	4.7	4.9	5.5	5.6	6.4	12.2	5.0	144.0
PINAY87	1983	4.5	8.1	4.4	4.6	4.9	4.7	4.9	5.5	5.6	6.3	3.8	3.8	61.1
PINAY87	1984	23.5	61.8	54.7	19.1	5.8	5.1	4.9	5.6	5.7	6.4	12.6	6.4	211.6
PINAY87	1985	10.2	36.7	43.9	41.8	6.2	5.5	5.2	5.8	5.9	6.7	8.9	17.8	194.6
PINAY87	1986	17.7	40.3	85.7	32.6	8.8	5.5	4.9	5.6	5.6	6.3	5.2	4.4	222.5
PINAY87	1987	16.8	22.7	31.3	11.2	6.9	5.7	4.2	4.8	4.9	5.7	6.5	4.6	125.4
PINAY87	1988	16.8	20.8	36.2	51.3	9.6	4.4	5.0	5.7	5.7	6.5	4.6	3.6	170.3
PINAY87	1989	18.1	24.6	37.2	21.0	18.4	5.0	4.7	5.4	5.4	6.2	5.5	4.7	156.0
PINAY87	1990	12.4	8.3	6.9	6.9	4.8	5.3	4.9	5.6	5.7	6.4	9.4	5.0	81.5
MEDIA		17.1	32.4	37.0	22.7	8.7	5.4	4.9	5.6	5.6	6.4	6.9	6.2	158.9

Aportaciones segun relacion raiz cuadrada de las superficies entre Pinaya/Lagunillas

APORTACIONES MENSUALES A LA ESTACION RIO VERDE (hm³)
(SERIE COMPLETADA)

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
VERDE87	1960	125.4	97.8	60.2	21.5	5.4	2.9	2.6	2.7	1.9	2.5	7.4	19.0	349.3
VERDE87	1961	75.0	104.0	129.4	52.6	8.9	5.0	4.6	2.4	2.4	3.9	6.4	117.3	511.9
VERDE87	1962	223.7	185.7	150.5	46.4	7.5	3.1	2.4	2.2	3.1	3.9	3.0	75.6	707.1
VERDE87	1963	202.0	235.8	190.1	56.6	13.7	3.6	2.8	3.0	3.4	8.9	7.2	95.8	822.9
VERDE87	1964	29.6	91.8	58.1	19.2	7.9	3.8	2.7	2.6	2.8	2.8	4.1	9.9	235.3
VERDE87	1965	26.9	60.7	67.5	21.2	7.9	3.7	2.8	2.2	2.7	3.7	3.8	41.4	244.5
VERDE87	1966	32.8	66.9	50.6	7.3	5.3	3.2	2.5	2.1	2.0	5.2	12.1	24.8	214.8
VERDE87	1967	13.9	30.3	128.9	13.5	5.9	3.7	3.3	2.6	3.3	5.9	4.0	13.4	228.7
VERDE87	1968	47.1	108.2	60.3	15.0	7.3	4.2	3.3	2.8	3.0	5.7	20.9	22.4	300.2
VERDE87	1969	52.4	49.7	15.6	24.8	8.0	4.8	4.5	4.1	2.2	3.0	5.4	15.5	190.0
VERDE87	1970	66.6	121.0	83.0	25.3	8.9	4.0	3.1	2.7	2.9	3.7	2.7	31.6	355.5
VERDE87	1971	66.7	177.2	81.7	13.1	5.7	3.9	2.8	2.4	2.2	2.1	2.8	36.0	396.6
VERDE87	1972	133.0	40.5	62.3	38.6	7.2	4.0	3.0	2.5	3.2	4.1	9.0	17.1	324.5
VERDE87	1973	109.3	126.9	105.6	51.3	16.5	6.1	4.8	4.1	4.2	5.8	6.0	29.9	470.5
VERDE87	1974	125.4	168.8	74.2	32.6	7.3	4.9	3.7	5.4	5.1	5.7	5.0	14.4	452.5
VERDE87	1975	74.2	146.5	94.9	24.6	13.4	5.3	3.6	3.1	3.7	4.1	5.1	41.7	420.2
VERDE87	1976	114.4	83.3	96.7	14.6	7.6	5.0	3.9	2.9	9.2	6.3	4.0	6.4	354.3
VERDE87	1977	33.1	72.1	112.4	22.0	5.3	2.9	2.7	2.2	2.4	2.8	11.3	9.4	278.6
VERDE87	1978	152.2	90.2	27.2	22.4	6.3	3.1	2.8	2.5	2.3	2.7	13.5	66.2	391.4
VERDE87	1979	105.7	90.0	70.0	20.2	10.4	3.8	3.0	2.4	2.2	4.2	10.6	24.9	347.4
VERDE87	1980	36.0	26.4	74.6	28.1	5.5	3.1	2.4	2.1	2.9	12.1	9.8	9.2	212.2
VERDE87	1981	78.6	95.3	109.4	44.2	6.6	3.9	3.2	3.8	3.0	4.4	5.2	17.9	375.5
VERDE87	1982	112.7	23.6	75.6	41.5	8.6	4.1	3.5	2.9	5.3	15.9	52.1	19.7	365.5
VERDE87	1983	11.6	14.3	13.0	14.5	5.8	2.5	24.6	2.3	4.6	7.5	6.2	47.0	153.9
VERDE87	1984	109.6	150.4	136.7	34.1	6.6	3.3	2.7	2.2	2.8	5.9	9.9	167.6	631.8
VERDE87	1985	71.9	169.6	103.4	42.7	18.4	5.3	2.7	3.0	4.8	9.1	19.7	50.3	500.9
VERDE87	1986	90.1	181.0	122.1	49.8	8.4	5.0	4.0	3.8	4.4	5.6	5.2	43.4	522.8
VERDE87	1987	118.2	55.7	35.4	8.4	4.3	2.9	3.5	2.3	2.0	2.9	6.8	6.4	248.8
VERDE87	1988	56.9	69.9	89.5	54.6	6.9	3.8	3.8	2.0	3.0	3.5	4.6	16.8	315.3
VERDE87	1989	78.4	43.1	47.8	33.5	8.0	4.8	2.2	3.0	2.4	2.8	3.6	5.3	234.9
VERDE87	1990	59.4	31.3	27.2	11.2	4.9	3.4	3.6	2.7	2.7	4.1	13.3	18.1	181.9
MEDIA		84.9	97.0	82.4	29.2	8.1	4.0	3.9	2.8	3.3	5.2	9.1	35.9	365.8

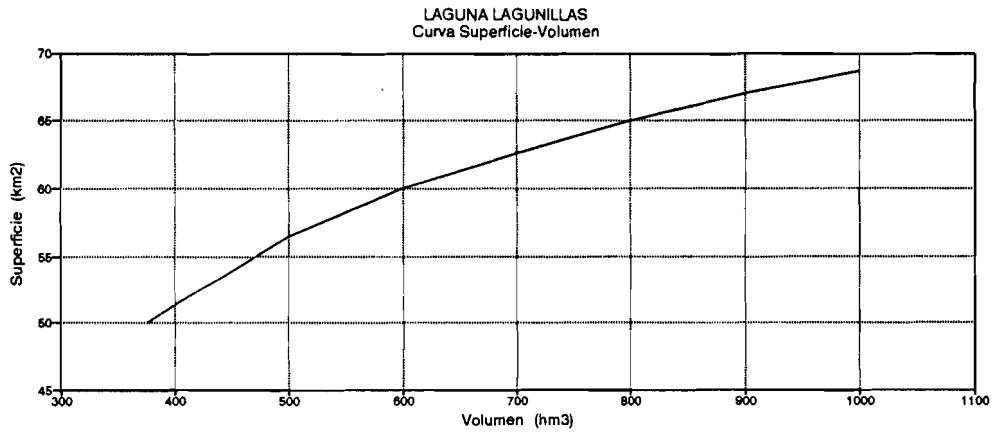
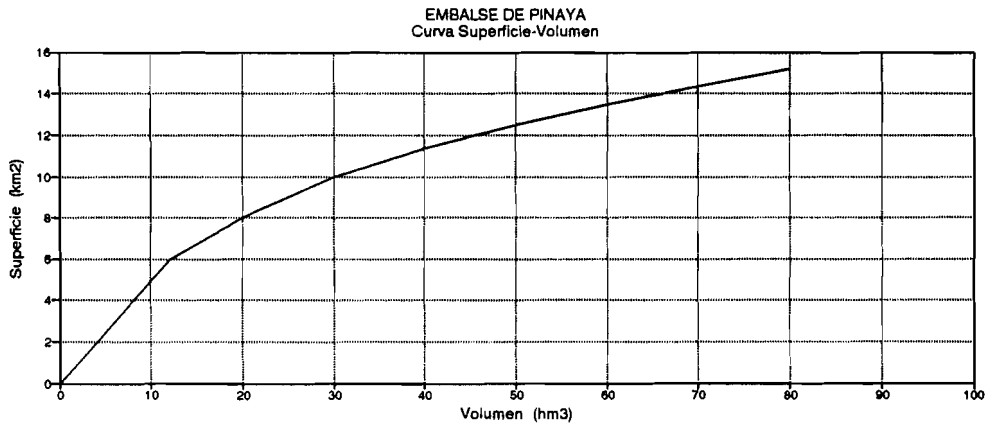
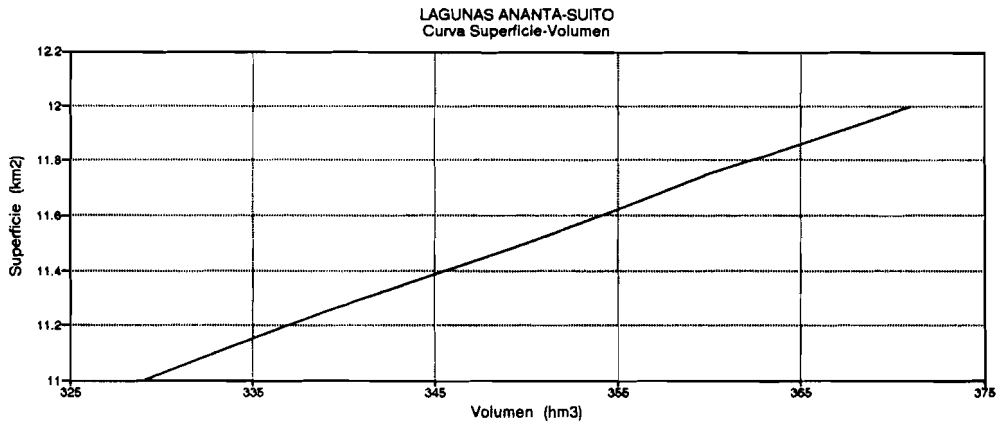
APORTACIONES MENSUALES A LA LAGUNA LAGUNILLAS (hm³)
(SERIE COMPLETADA)

CODIGO	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
LAGUN87	1960	29.3	34.8	19.0	9.5	11.4	6.5	7.3	8.3	8.4	9.5	11.5	8.4	163.7
LAGUN87	1961	28.1	44.6	36.3	29.8	10.7	11.0	7.5	8.4	8.6	9.7	8.8	7.3	210.6
LAGUN87	1962	37.0	66.6	52.6	21.0	6.6	6.6	7.6	8.6	8.7	9.8	10.1	8.5	243.6
LAGUN87	1963	28.6	76.4	66.7	65.1	10.1	8.4	7.5	8.5	8.6	9.7	12.6	9.5	311.6
LAGUN87	1964	7.5	13.3	22.9	25.9	12.2	9.4	7.1	8.1	8.3	9.4	8.8	7.4	140.1
LAGUN87	1965	6.7	21.2	36.0	9.8	7.2	6.9	8.2	9.2	9.3	10.4	9.8	7.4	142.1
LAGUN87	1966	8.0	21.9	45.1	6.8	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	13.3	151.1
LAGUN87	1967	6.7	14.8	65.9	9.7	12.8	6.9	6.2	7.2	7.3	8.4	7.8	7.4	161.1
LAGUN87	1968	24.2	51.0	46.4	27.6	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	14.8	17.4	228.6
LAGUN87	1969	23.8	34.7	23.2	30.4	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	175.5
LAGUN87	1970	21.7	69.4	62.1	46.7	12.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	6.6	267.5
LAGUN87	1971	18.9	52.9	82.8	29.6	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	247.6
LAGUN87	1972	52.3	57.3	45.3	56.1	13.1	14.7	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	288.1
LAGUN87	1973	34.8	88.5	92.9	67.6	41.0	9.4	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	383.5
LAGUN87	1974	60.0	151.1	114.7	48.2	25.0	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	455.2
LAGUN87	1975	32.8	91.3	116.9	58.2	24.4	11.7	7.3	8.2	8.3	9.4	8.8	16.4	393.7
LAGUN87	1976	43.9	60.1	73.4	41.5	16.3	8.7	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	293.2
LAGUN87	1977	15.5	17.1	86.5	49.3	14.0	8.5	7.2	8.2	8.3	9.4	16.1	10.3	250.4
LAGUN87	1978	33.6	67.3	16.2	18.0	15.7	7.6	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	16.0	216.3
LAGUN87	1979	25.6	41.4	38.1	22.4	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	8.4	191.9
LAGUN87	1980	17.4	13.4	24.4	21.1	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	139.7
LAGUN87	1981	15.5	39.1	49.7	32.5	15.9	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	8.8	7.4	208.9
LAGUN87	1982	35.9	29.4	33.3	36.8	12.3	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	18.0	7.4	213.1
LAGUN87	1983	6.7	12.0	6.5	6.8	7.2	6.9	7.2	8.2	8.3	9.4	5.7	5.6	90.5
LAGUN87	1984	34.7	91.4	80.9	28.3	8.5	7.5	7.3	8.3	8.4	9.5	18.7	9.4	313.0
LAGUN87	1985	15.1	54.2	65.0	61.9	9.2	8.1	7.7	8.6	8.8	9.9	13.1	26.4	288.0
LAGUN87	1986	26.2	59.6	126.8	48.2	13.0	8.1	7.2	8.2	8.3	9.4	7.6	6.6	329.1
LAGUN87	1987	24.8	33.5	46.4	16.6	10.3	8.4	6.2	7.2	7.3	8.4	9.7	6.8	185.6
LAGUN87	1988	24.8	30.8	53.6	76.0	14.2	6.6	7.4	8.4	8.5	9.6	6.8	5.3	251.9
LAGUN87	1989	26.7	36.4	55.0	31.0	27.2	7.3	7.0	8.0	8.0	9.1	8.1	7.0	230.8
LAGUN87	1990	18.3	12.2	10.2	10.2	7.1	7.8	7.3	8.3	8.4	9.5	13.9	7.5	120.5
	MEDIA	25.3	48.0	54.7	33.6	12.9	7.9	7.2	8.2	8.3	9.4	10.2	9.2	235.0

GRAFICOS DE CURVAS DE EMBALSE

ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DEL RIO COATA

CURVAS DE EMBALSE



CUENCA DEL RIO RAMIS

**SERIE DE APORTACIONES A LA ESTACION PUENTE RAMIS
PERIODO 1960-90**

APORTACIONES CORREGIDAS Y COMPLETADAS (HM3)

Nombre: PUENTE RAMIS Código: RAMI Río: RAMIS Otro código: 10101

País: PERU Departamento: PUNO Provincia: HUANCANE Distrito o Cantón: HUANCANE
 Zona TDPS: 1 Cuenca: TITICACA Subcuenca: RAMIS Orden: PRIMERO Tipo:
 Superficie cuenca estación(Km²): Superficie cuenca total(Km²): Organismo: SENAMHI
 Longitud: 69-52-17-W Latitud: 15-15-06-S Altitud: 3812.00 Hoja 1:50.000 5548II Hoja 1:250.000 SD1914

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
1960	1073.0	880.6	330.8	533.4	261.4	67.9	50.7	39.0	36.2	60.9	41.2	130.0	3505.1
1961	105.1	126.4	541.9	232.9	96.2	40.5	28.0	24.2	16.7	18.9	29.4	97.9	1358.1
1962	736.7	705.4	1202.1	757.0	187.9	79.7	51.4	37.1	39.7	38.9	28.4	247.1	4111.4
1963	530.4	638.0	480.2	348.9	102.6	53.0	37.9	28.1	38.1	26.0	25.7	122.5	2431.4
1964	144.5	315.3	558.1	460.4	121.6	55.6	38.2	28.0	28.5	22.8	25.0	36.1	1834.1
1965	243.5	560.3	837.1	400.3	125.3	60.1	47.0	38.3	32.1	28.1	29.2	72.5	2473.8
1966	257.1	360.7	383.8	104.4	49.7	27.3	19.8	15.0	16.2	29.6	65.2	203.4	1532.2
1967	132.7	163.4	469.6	139.4	57.8	32.8	25.0	20.8	23.7	31.5	31.2	140.5	1268.4
1968	204.9	560.9	409.9	155.7	78.8	46.3	28.9	20.1	23.0	30.5	91.5	144.8	1795.3
1969	279.3	303.4	147.2	159.1	64.3	32.9	30.5	26.0	24.4	22.3	17.6	67.5	1174.5
1970	234.6	640.0	671.2	513.1	148.5	51.8	30.4	20.7	26.0	27.6	19.7	169.4	2553.0
1971	417.2	1053.0	674.6	169.1	79.2	45.8	35.2	27.5	22.0	24.8	28.1	70.9	2647.4
1972	426.1	497.6	409.1	311.4	100.0	52.5	39.9	25.9	19.4	18.7	50.9	116.1	2067.6
1973	392.9	598.7	716.4	485.7	177.3	79.1	53.8	37.3	33.8	50.9	38.6	66.3	2730.8
1974	442.2	886.9	805.8	361.0	131.3	67.5	47.7	32.7	50.1	41.1	36.4	96.6	2999.3
1975	299.9	744.0	675.0	323.4	95.5	51.2	36.1	28.5	28.1	35.8	29.9	166.4	2513.8
1976	691.1	602.6	557.0	198.6	71.7	51.6	38.5	30.7	27.2	27.0	23.6	50.2	2369.8
1977	172.4	213.1	808.5	310.1	67.9	35.3	24.4	17.4	9.1	18.6	90.9	103.5	1871.2
1978	670.5	738.5	590.3	337.3	121.1	55.2	35.6	22.3	11.4	19.3	61.5	408.7	3071.7
1979	785.4	546.9	541.7	383.6	179.2	83.0	43.1	20.1	7.8	20.3	31.9	129.6	2772.6
1980	301.0	460.6	597.2	323.5	87.8	40.1	29.6	18.9	8.0	48.2	69.0	65.9	2049.8
1981	421.6	642.5	817.4	412.0	110.3	35.5	14.0	10.6	7.4	10.3	38.6	145.9	2666.1
1982	787.4	351.0	590.3	388.3	130.5	42.6	24.1	13.9	15.7	56.8	199.3	205.3	2805.2
1983	158.4	235.5	164.2	54.4	40.7	22.6	15.0	12.9	13.1	13.0	8.5	29.9	768.2
1984	441.1	825.6	586.9	368.0	119.0	47.5	35.2	28.2	20.0	34.0	59.4	361.7	2926.6
1985	600.2	492.3	702.6	565.6	203.7	86.0	19.0	7.9	15.7	20.5	396.5	396.5	3506.5
1986	968.3	991.4	1098.4	512.7	109.7	81.6	38.0	38.5	26.9	43.2	35.3	39.8	3983.8
1987	565.1	323.4	231.8	148.6	84.0	38.0	35.4	33.7	33.9	39.4	89.0	138.9	1761.2
1988	239.4	408.5	713.9	685.4	164.5	90.8	59.1	51.9	42.5	35.6	28.7	40.2	2560.5
1989	387.1	425.7	571.0	363.6	199.2	130.4	80.7	33.9	36.1	66.2	48.9	119.5	2462.3
1990	245.5	168.7	231.0	107.5	41.3	47.2	32.5	28.0	51.9	44.8	186.3	133.6	1318.3
NºAÑOS	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
MEDIAS	430.8	531.0	584.4	342.4	116.4	55.9	36.3	26.4	25.3	32.4	63.1	139.3	2383.5
D.T.	249.8	243.7	237.4	169.4	52.2	22.5	13.6	9.6	11.9	13.8	74.3	97.0	796.0
Suma de Medias Mensuales:	2383.5												

SERIE DE APORTACIONES A EMBALSES Y DE CUENCAS INTERMEDIAS
PERIODO 1960-90

APORTACIONES MENSUALES ESTIMADAS EN EL EMBALSE DE LLALLI (hm³)

COD.	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
LLAL 87	1960	184.1	143.4	56.8	98.6	51.8	14.3	11.2	9.4	8.8	13.4	8.5	25.2	625.5
LLAL 87	1961	18.0	20.6	93.0	43.0	19.0	8.6	6.2	5.9	4.0	4.2	6.1	19.0	247.6
LLAL 87	1962	126.4	114.8	206.3	139.9	37.2	16.8	11.3	9.0	9.6	8.6	5.9	47.8	733.6
LLAL 87	1963	91.0	103.9	82.4	64.5	20.3	11.2	8.3	6.8	9.2	5.7	5.3	23.7	432.3
LLAL 87	1964	24.8	51.3	95.8	85.1	24.1	11.7	8.4	6.8	6.9	5.0	5.2	7.0	332.1
LLAL 87	1965	41.8	91.2	143.6	74.0	24.8	12.7	10.3	9.3	7.8	6.2	6.0	14.0	441.7
LLAL 87	1966	44.1	58.7	65.9	19.3	9.8	5.8	4.4	3.6	3.9	6.5	13.5	39.4	274.9
LLAL 87	1967	22.8	26.6	80.6	25.8	11.4	6.9	5.5	5.0	5.7	6.9	6.5	27.2	230.9
LLAL 87	1968	35.2	91.3	70.3	28.8	15.6	9.8	6.4	4.9	5.6	6.7	18.9	28.0	321.5
LLAL 87	1969	47.9	49.4	25.3	29.4	12.7	6.9	6.7	6.3	5.9	4.9	3.6	13.1	212.1
LLAL 87	1970	40.3	104.2	115.2	94.8	29.4	10.9	6.7	5.0	6.3	6.1	4.1	32.8	455.8
LLAL 87	1971	71.6	171.4	115.8	31.2	15.7	9.7	7.7	6.7	5.3	5.5	5.8	13.7	460.1
LLAL 87	1972	73.1	81.0	70.2	57.5	19.8	11.1	8.8	6.3	4.7	4.1	10.5	22.5	369.6
LLAL 87	1973	67.4	97.5	122.9	89.8	35.1	16.7	11.8	9.0	8.2	11.2	8.0	12.8	490.4
LLAL 87	1974	75.9	144.4	138.3	66.7	26.0	14.3	10.5	7.9	12.1	9.0	7.5	18.7	531.3
LLAL 87	1975	51.5	121.1	115.8	59.8	18.9	10.8	7.9	6.9	6.8	7.9	6.2	32.2	445.8
LLAL 87	1976	118.6	98.1	95.6	36.7	14.2	10.9	8.5	7.4	6.6	5.9	4.9	9.7	417.1
LLAL 87	1977	29.6	34.7	138.7	57.3	13.4	7.5	5.4	4.2	2.2	4.1	18.8	20.0	335.9
LLAL 87	1978	115.1	120.2	101.3	62.3	24.0	11.7	7.8	5.4	2.8	4.2	12.7	79.1	546.6
LLAL 87	1979	134.8	89.0	93.0	70.9	35.5	17.5	9.5	4.9	1.9	4.5	6.6	25.1	493.2
LLAL 87	1980	51.7	75.0	102.5	59.8	17.4	8.5	6.5	4.6	1.9	10.6	14.3	12.8	365.6
LLAL 87	1981	72.3	104.6	140.3	76.1	21.8	7.5	3.1	2.6	1.8	2.3	8.0	28.2	468.6
LLAL 87	1982	135.1	57.1	101.3	71.8	25.8	9.0	5.3	3.4	3.8	12.5	41.2	39.7	506.0
LLAL 87	1983	27.2	38.3	28.2	10.1	8.1	4.8	3.3	3.1	3.2	2.9	1.8	5.8	136.8
LLAL 87	1984	75.7	134.4	100.7	68.0	23.6	10.0	7.7	6.8	4.8	7.5	12.3	70.0	521.5
LLAL 87	1985	103.0	80.1	120.6	104.5	40.3	18.2	4.2	1.9	3.8	4.5	82.0	76.8	639.9
LLAL 87	1986	166.2	161.4	188.4	94.7	21.7	17.2	8.4	9.3	6.5	9.5	7.3	7.7	698.3
LLAL 87	1987	97.0	52.6	39.8	27.5	16.6	8.0	7.8	8.2	8.2	8.7	18.4	26.9	319.7
LLAL 87	1988	41.1	66.5	122.5	126.7	32.6	19.2	13.0	12.6	10.3	7.8	5.9	7.8	466.0
LLAL 87	1989	66.4	69.3	98.0	67.2	39.4	27.5	17.8	8.2	8.7	14.6	10.1	23.1	450.3
LLAL 87	1990	42.1	27.5	39.6	19.9	8.2	10.0	7.2	6.8	12.6	9.9	38.5	25.9	248.2
MEDIA		73.9	86.4	100.3	63.3	23.0	11.8	8.0	6.4	6.1	7.1	13.0	27.0	426.4

APORTACIONES MENSUALES ESTIMADAS EN EL EMBALSE DE S.ANTON (hm³)

COD.	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
S.ANTON87	1960	379.6	321.8	117.0	179.4	83.4	20.5	14.7	10.2	9.4	17.7	12.7	42.2	1208.6
S.ANTON87	1961	37.2	46.2	191.7	78.3	30.7	12.2	8.1	6.3	4.4	5.5	9.0	31.8	461.4
S.ANTON87	1962	260.6	257.8	425.3	254.7	59.9	24.0	14.9	9.7	10.4	11.3	8.7	80.3	1417.6
S.ANTON87	1963	187.7	233.1	169.9	117.4	32.7	16.0	11.0	7.3	9.9	7.5	7.9	39.8	840.2
S.ANTON87	1964	51.1	115.2	197.5	154.9	38.8	16.8	11.1	7.3	7.4	6.6	7.7	11.7	626.1
S.ANTON87	1965	86.2	204.7	296.2	134.7	40.0	18.1	13.6	10.0	8.4	8.1	9.0	23.5	852.5
S.ANTON87	1966	91.0	131.8	135.8	35.1	15.9	8.2	5.7	3.9	4.2	8.6	20.0	66.1	526.3
S.ANTON87	1967	46.9	59.7	166.1	46.9	18.4	9.9	7.3	5.4	6.2	9.1	9.6	45.6	431.1
S.ANTON87	1968	72.5	205.0	145.0	52.4	25.1	14.0	8.4	5.2	6.0	8.8	28.1	47.0	617.5
S.ANTON87	1969	98.8	110.9	52.1	53.5	20.5	9.9	8.8	6.8	6.4	6.5	5.4	21.9	401.5
S.ANTON87	1970	83.0	233.9	237.5	172.6	47.4	15.6	8.8	5.4	6.8	8.0	6.1	55.0	880.1
S.ANTON87	1971	147.6	384.8	238.7	56.9	25.3	13.8	10.2	7.2	5.7	7.2	8.6	23.0	929.0
S.ANTON87	1972	150.8	181.8	144.7	104.8	31.9	15.8	11.6	6.8	5.1	5.4	15.6	37.7	712.0
S.ANTON87	1973	139.0	218.8	253.5	163.4	56.6	23.9	15.6	9.7	8.8	14.8	11.9	21.5	937.5
S.ANTON87	1974	156.5	324.1	285.1	121.4	41.9	20.4	13.8	8.5	13.1	11.9	11.2	31.4	1039.3
S.ANTON87	1975	106.1	271.9	238.8	108.8	30.5	15.4	10.5	7.4	7.3	10.4	9.2	54.0	870.3
S.ANTON87	1976	244.5	220.2	197.1	66.8	22.9	15.6	11.2	8.0	7.1	7.8	7.3	16.3	824.8
S.ANTON87	1977	61.0	77.9	286.0	104.3	21.7	10.6	7.1	4.5	2.4	5.4	27.9	33.6	642.4
S.ANTON87	1978	237.2	269.8	208.8	113.5	38.6	16.6	10.3	5.8	3.0	5.6	18.9	132.7	1060.8
S.ANTON87	1979	277.9	199.8	191.7	129.0	57.2	25.0	12.5	5.2	2.0	5.9	9.8	42.1	958.1
S.ANTON87	1980	106.5	168.3	211.3	108.8	28.0	12.1	8.6	4.9	2.1	14.0	21.2	21.4	707.2
S.ANTON87	1981	149.2	234.8	289.2	138.6	35.2	10.7	4.1	2.8	1.9	3.0	11.9	47.4	928.8
S.ANTON87	1982	278.6	128.3	208.8	130.6	41.6	12.8	7.0	3.6	4.1	16.5	61.3	66.7	959.9
S.ANTON87	1983	56.0	86.1	58.1	18.3	13.0	6.8	4.4	3.4	3.4	3.8	2.6	9.7	265.6
S.ANTON87	1984	156.1	301.7	207.6	123.8	38.0	14.3	10.2	7.4	5.2	9.9	18.3	117.5	1010.0
S.ANTON87	1985	212.4	179.9	248.6	190.3	65.0	25.9	5.5	2.1	4.1	5.9	121.9	128.8	1190.4
S.ANTON87	1986	342.6	362.3	388.5	172.5	35.0	24.6	11.0	10.0	7.0	12.5	10.9	12.9	1389.8
S.ANTON87	1987	199.9	118.2	82.0	50.0	26.8	11.5	10.3	8.8	8.8	11.4	27.4	45.1	600.2
S.ANTON87	1988	84.7	149.3	252.6	230.6	52.5	27.4	17.1	13.5	11.1	10.3	8.8	13.1	871.0
S.ANTON87	1989	137.0	155.6	202.0	122.3	63.5	39.3	23.4	8.8	9.4	19.2	15.0	38.8	834.3
S.ANTON87	1990	86.9	61.6	81.7	36.2	13.2	14.2	9.4	7.3	13.5	13.0	57.3	43.4	437.7
MEDIA		152.4	194.0	206.7	115.2	37.1	16.8	10.5	6.9	6.6	9.4	19.4	45.2	820.4

APORTACIONES MENSUALES ESTIMADAS (AYAVIRI-EMBALSE DE LLALLI) (hm³)

COD.	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
I-AYAVI87	1960	234.3	182.5	72.2	125.5	65.9	18.3	14.2	12.0	11.1	17.1	10.8	32.0	795.9
I-AYAVI87	1961	23.0	26.2	118.4	54.8	24.2	10.9	7.8	7.5	5.1	5.3	7.7	24.1	315.0
I-AYAVI87	1962	160.9	146.2	262.5	178.0	47.4	21.4	14.4	11.4	12.2	10.9	7.5	60.9	933.7
I-AYAVI87	1963	115.8	132.2	104.9	82.1	25.9	14.2	10.6	8.7	11.7	7.3	6.8	30.2	550.4
I-AYAVI87	1964	31.6	65.3	121.9	108.3	30.6	14.9	10.7	8.6	8.8	6.4	6.6	8.9	422.6
I-AYAVI87	1965	53.2	116.1	182.8	94.2	31.6	16.2	13.2	11.8	9.9	7.9	7.7	17.9	562.5
I-AYAVI87	1966	56.2	74.7	83.8	24.6	12.5	7.3	5.5	4.6	5.0	8.3	17.2	50.1	349.8
I-AYAVI87	1967	29.0	33.9	102.6	32.8	14.6	8.8	7.0	6.4	7.3	8.8	8.2	34.6	294.0
I-AYAVI87	1968	44.8	116.2	89.5	36.6	19.9	12.4	8.1	6.2	7.1	8.5	24.1	35.7	409.1
I-AYAVI87	1969	61.0	62.9	32.1	37.4	16.2	8.8	8.5	8.0	7.5	6.2	4.6	16.6	269.8
I-AYAVI87	1970	51.2	132.6	146.6	120.7	37.4	13.9	8.5	6.4	8.0	7.7	5.2	41.7	579.9
I-AYAVI87	1971	91.1	218.2	147.3	39.8	20.0	12.3	9.9	8.5	6.8	6.9	7.4	17.5	585.7
I-AYAVI87	1972	93.1	103.1	89.3	73.2	25.2	14.1	11.2	8.0	6.0	5.2	13.4	28.6	470.4
I-AYAVI87	1973	85.8	124.1	156.5	114.2	44.7	21.3	15.1	11.5	10.4	14.3	10.2	16.3	624.4
I-AYAVI87	1974	96.6	183.8	176.0	84.9	33.1	18.1	13.4	10.1	15.4	11.5	9.6	23.8	676.3
I-AYAVI87	1975	65.5	154.2	147.4	76.1	24.1	13.8	10.1	8.8	8.7	10.0	7.9	41.0	567.6
I-AYAVI87	1976	150.9	124.9	121.6	46.7	18.1	13.9	10.8	9.5	8.4	7.6	6.2	12.4	531.0
I-AYAVI87	1977	37.7	44.2	176.6	72.9	17.1	9.5	6.8	5.4	2.8	5.2	23.9	25.5	427.6
I-AYAVI87	1978	146.4	153.0	128.9	79.3	30.5	14.8	10.0	6.9	3.5	5.4	16.2	100.7	695.6
I-AYAVI87	1979	171.5	113.3	118.3	90.2	45.2	22.3	12.1	6.2	2.4	5.7	8.4	31.9	627.5
I-AYAVI87	1980	65.7	95.4	130.4	76.1	22.1	10.8	8.3	5.8	2.5	13.5	18.2	16.2	465.0
I-AYAVI87	1981	92.1	133.1	178.5	96.9	27.8	9.5	3.9	3.3	2.3	2.9	10.2	35.9	596.4
I-AYAVI87	1982	172.0	72.7	128.9	91.3	32.9	11.5	6.7	4.3	4.8	15.9	52.5	50.6	644.1
I-AYAVI87	1983	34.6	48.8	35.9	12.8	10.3	6.1	4.2	4.0	4.0	3.6	2.2	7.4	173.9
I-AYAVI87	1984	96.3	171.1	128.2	86.6	30.0	12.8	9.9	8.7	6.2	9.5	15.6	89.1	664.0
I-AYAVI87	1985	131.1	102.0	153.4	133.0	51.3	23.1	5.3	2.4	4.8	5.7	104.4	97.7	814.2
I-AYAVI87	1986	211.5	205.4	239.8	120.6	27.6	21.9	10.6	11.9	8.3	12.1	9.3	9.8	888.8
I-AYAVI87	1987	123.4	67.0	50.6	35.0	21.2	10.2	9.9	10.4	10.4	11.0	23.4	34.2	406.7
I-AYAVI87	1988	52.3	84.6	155.9	161.2	41.5	24.4	16.5	16.0	13.1	10.0	7.6	9.9	593.0
I-AYAVI87	1989	84.5	88.2	124.7	85.5	50.2	35.1	22.6	10.4	11.1	18.5	12.9	29.4	573.1
I-AYAVI87	1990	53.6	35.0	50.5	25.3	10.4	12.7	9.1	8.6	16.0	12.5	49.0	32.9	315.6
MEDIA		94.1	110.0	127.6	80.5	29.3	15.0	10.2	8.1	7.8	9.1	16.6	34.3	542.7

APORTACIONES MENSUALES ESTIMADAS (AZANGARO-EMB.SAN ANTON) (hm³)

COD.	AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
NUNO 87	1960	274.9	233.0	84.8	129.9	60.4	14.8	10.6	7.4	6.8	12.8	9.2	30.6	875.2
NUNO 87	1961	26.9	33.4	138.8	56.7	22.2	8.8	5.9	4.6	3.2	4.0	6.5	23.0	334.0
NUNO 87	1962	188.7	186.6	308.0	184.4	43.4	17.4	10.8	7.0	7.5	8.2	6.3	58.1	1026.4
NUNO 87	1963	135.9	168.8	123.0	85.0	23.7	11.6	8.0	5.3	7.2	5.5	5.7	28.8	608.5
NUNO 87	1964	37.0	83.4	143.0	112.2	28.1	12.1	8.0	5.3	5.4	4.8	5.6	8.5	453.4
NUNO 87	1965	62.4	148.3	214.5	97.5	28.9	13.1	9.9	7.2	6.1	5.9	6.5	17.1	617.4
NUNO 87	1966	65.9	95.4	98.3	25.4	11.5	6.0	4.2	2.8	3.1	6.2	14.5	47.8	381.1
NUNO 87	1967	34.0	43.2	120.3	34.0	13.4	7.2	5.3	3.9	4.5	6.6	6.9	33.0	312.3
NUNO 87	1968	52.5	148.4	105.0	37.9	18.2	10.1	6.1	3.8	4.3	6.4	20.4	34.1	447.2
NUNO 87	1969	71.6	80.3	37.7	38.8	14.9	7.2	6.4	4.9	4.6	4.7	3.9	15.9	290.9
NUNO 87	1970	60.1	169.3	172.0	125.0	34.3	11.3	6.4	3.9	4.9	5.8	4.4	39.8	637.2
NUNO 87	1971	106.9	278.6	172.8	41.2	18.3	10.0	7.4	5.2	4.2	5.2	6.3	16.7	672.8
NUNO 87	1972	109.2	131.7	104.8	75.9	23.1	11.5	8.4	4.9	3.7	3.9	11.3	27.3	515.7
NUNO 87	1973	100.7	158.4	183.5	118.3	41.0	17.3	11.3	7.0	6.4	10.7	8.6	15.6	678.8
NUNO 87	1974	113.3	234.7	206.4	87.9	30.3	14.7	10.0	6.2	9.5	8.6	8.1	22.7	752.4
NUNO 87	1975	76.8	196.9	172.9	78.8	22.1	11.2	7.6	5.4	5.3	7.5	6.7	39.1	630.3
NUNO 87	1976	177.1	159.4	142.7	48.4	16.6	11.3	8.1	5.8	5.1	5.7	5.3	11.8	597.3
NUNO 87	1977	44.2	56.4	207.1	75.5	15.7	7.7	5.1	3.3	1.7	3.9	20.2	24.3	465.1
NUNO 87	1978	171.8	195.4	151.2	82.2	28.0	12.1	7.5	4.2	2.2	4.1	13.7	96.1	768.5
NUNO 87	1979	201.2	144.7	138.8	93.4	41.4	18.1	9.1	3.8	1.5	4.3	7.1	30.5	693.9
NUNO 87	1980	77.1	121.9	153.0	78.8	20.3	8.8	6.2	3.6	1.5	10.1	15.4	15.5	512.2
NUNO 87	1981	108.0	170.0	209.4	100.4	25.5	7.8	2.9	2.0	1.4	2.2	8.6	34.3	672.5
NUNO 87	1982	201.7	92.9	151.2	94.6	30.1	9.3	5.1	2.6	3.0	11.9	44.4	48.3	695.1
NUNO 87	1983	40.6	62.3	42.1	13.3	9.4	4.9	3.2	2.4	2.5	2.7	1.9	7.0	192.3
NUNO 87	1984	113.0	218.5	150.4	89.6	27.5	10.4	7.4	5.3	3.8	7.1	13.2	85.1	731.3
NUNO 87	1985	153.8	130.3	180.0	137.8	47.1	18.8	4.0	1.5	3.0	4.3	88.3	93.3	862.2
NUNO 87	1986	248.1	262.3	281.3	124.9	25.3	17.8	8.0	7.3	5.1	9.1	7.9	9.4	1006.5
NUNO 87	1987	144.8	85.6	59.4	36.2	19.4	8.3	7.4	6.4	6.4	8.3	19.8	32.7	434.7
NUNO 87	1988	61.3	108.1	182.9	167.0	38.0	19.8	12.4	9.8	8.0	7.5	6.4	9.5	630.7
NUNO 87	1989	99.2	112.6	146.3	88.6	46.0	28.5	16.9	6.4	6.8	13.9	10.9	28.1	604.2
NUNO 87	1990	62.9	44.6	59.2	26.2	9.5	10.3	6.8	5.3	9.8	9.4	41.5	31.4	316.9
MEDIA		110.4	140.5	149.7	83.4	26.9	12.2	7.6	5.0	4.8	6.8	14.0	32.8	594.1

GRAFICOS DE CURVAS DE EMBALSE

ESTUDIO DE GESTION DE LOS RECURSOS DEL RIO RAMIS

CURVAS DE EMBALSE

