



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA
INTENDENCIA DE RECURSOS HIDRICOS
OFICINA DE PROYECTOS DE AFIANZAMIENTO HIDRICO



P E R F I L

PROYECTO DE IRRIGACION MOLINOS



VOLUMEN II ESTUDIOS BASICOS

ANEXO 1
ANEXO 2

OFERTA Y DEMANDA DE AGUA
GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Lima, Mayo 2006

A N E X O 1

OFERTA Y DEMANDA DE AGUA

I N D I C E

	pág.
1. HIDROLOGIA	
1.1 Introducción	!
1.1.1 Antecedentes	!
1.1.2 Objetivos	!
1.2 Cuenca del Molinos	!
1.2.1 Aspectos Generales	!
1.2.2 Climatología	!
1.2.2.1 Temperatura	!
1.2.2.2 Velocidad del Viento	!
1.2.2.3 Evaporación	!
1.3 Evaluación de la información	!
1.3.1 Generalidades	!
1.3.2 Metodología General	!
1.3.3 Información Pluviométrica	!
1.3.3.1 De la zona de Estudio	!
1.3.3.2 Información Disponible	!
1.3.3.3 Análisis Precipitación - Altitud	!
1.3.3.4 Consistencia de la Información Pluviométrica	!
1.4 Disponibilidad hídrica	!
1.4.1 Información Hidrométrica disponible	!
1.4.2 Análisis Regional de la Descargas	!
1.5 Determinación de los caudales máximos	!
1.5.1 Caudales Máximos	!
1.5.2 Caudales Transitados	!
1.5.2.1 Tiempo de Concentración	!
1.5.2.2 Hidrograma Unitario	!
1.5.2.3 Tránsito de la Avenida	!
1.6 Resultados y comentarios finales	!
Relación de Cuadros	
01 Estaciones Pluviométricas, cuenca del río Mantaro	
02 Pluviometría de la Cuenca del Río Mantaro	
03 Precipitación Anual de las Estaciones Seleccionadas	
04 Análisis de Descargas: Estaciones Hidrométricas	
05 Análisis de Descargas: Estaciones Seleccionadas	
06 Generación de Caudales: Cuenca del Molinos	
07 Caudales Máximos: Huajaco	

08	Caudales Máximos:	Quero
09	Caudales Máximos	Collpa
10	Caudales Máximos:	Cuenca Molinos

Relación de Gráficos

01	Relación Precipitación Altitud:	Totalidad de Estaciones
02	Relación Precipitación Altitud:	Estaciones >4200 msnm
03	Relación Precipitación Altitud:	Estaciones <4200 msnm
04	Análisis de Doble Masa:	Cazapatos
05	Análisis de Doble Masa:	Hueghue
06	Análisis de Doble Masa:	Marcapomacocha
07	Análisis de Doble Masa:	Morococha
08	Análisis de Doble Masa:	Pachacayo

Relación de Anexos

01	Sección Huajaco
02	Sección Quero
03	Sección Collpa

Relación de Planos

Plano 1 Estudio Hidrológico - Isoyetas

2. CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

2.1	Introducción	31
2.2	Información Básica	
2.2.1	Breve descripción de la zona del Proyecto	31
2.2.2	Características agrológicas	31
2.2.3	Cédula de Cultivos Histórica	32
2.2.4	Trabajo de Campo	37
2.3	Cédula de Cultivos con Proyecto	38
2.3.1	Escenario sin regulación	38
2.3.3.1	Criterios para el diseño	38
2.3.3.2	Estructura	39
2.3.2	Escenario con regulación	40
2.3.2.1	Criterios para el diseño	40
2.3.2.2	Estructura	40
2.4	Demanda de Agua para Usos Agrarios	42
2.4.1	Evapotranspiración de referencia	42
2.4.2	Eficiencias de riego	44
2.4.3	Demanda de Agua y módulos de riego	44
2.3.2.1	Escenario sin regulación	44
2.3.2.2	Escenario con regulación	45
2.5	Demanda de Agua para Usos No Agrarios	47

3. BALANCE HIDRICO

3.1	Introducción	48
3.2	Escenario sin regulación	48
3.3	Escenario con regulación	48

1. HIDROLOGIA

1.1 Introducción

1.1.1 Antecedentes

El valle del Mantaro es particularmente rico en recursos hídricos y en particular la Cuenca del Molinos tiene además tierras de buena calidad. Los recursos hídricos se distribuyen marcadamente en el año, presentándose abundantes en los períodos húmedos, y limitados en los períodos de estiaje.

Esto apertura la posibilidad de afianzar la cuenca, siendo por tanto importante analizar las posibilidades de regulación orientadas a los aprovechamientos poblacionales y agrícolas.

Es importante una operación óptima del sistema que dependerá del buen manejo del agua, en función de los aportes disponibles y de las demandas reales, lo que permitirá lograr resultados económicos importantes y la recuperación de la inversión.

El componente más importante del sistema estará centrado en un embalse de regulación, cuyas alternativas corresponden a dos embalses propuestos, denominados Huajaco y Quero, la capacidad de almacenamiento deberá ser propuesta en función de los recursos disponibles y en función de las demandas a ser atendidas.

El estudio a desarrollarse, que es motivo del presente estudio, corresponde a la revisión de la información disponible y al análisis hidrológico correspondiente.

1.1.2 Objetivos

El desarrollo del estudio hidrológico está orientado a cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Análisis y revisión de la información hidrometeorológica, incidiendo en los aspectos de precipitación y caudales.
- b) Definición de los caudales para las diferentes alternativas planteadas.
- c) Definición de los caudales máximos.

El estudio comprende diferentes fases en su desarrollo, que van desde la recopilación, revisión y análisis de la información hidrometeorológica disponible y las definiciones de los caudales en las secciones de interés.

1.2 Cuenca del Molinos

1.2.1 Aspectos Generales

La cuenca del Molinos se ubica geográficamente en la sierra central del Perú, sobre la margen izquierda del río Mantaro, con una extensión de 79.33 km² y está comprendida políticamente en el departamento de Junín.

Tiene muy buenas vías de acceso; tomando como referencia en puntos de inicio y destino las ciudades de Lima y Huancayo, el camino principal lo constituye la denominada Carretera Central, con una longitud total de 310 km entre ambas ciudades.

La segunda vía de acceso hacia Huancayo, lo constituye el ferrocarril central. Una tercera vía lo constituye la carretera Lima – Cañete – Yauyos – Huancayo.

Finalmente, con frecuencias no regulares de vuelo, hay un medio aéreo de comunicación, el mismo que no es utilizado comercialmente.

Localmente, desde Huancayo hacia la cuenca del río Molinos, el acceso principal es por la localidad de Jauja, tomando como punto de origen la ciudad de Huancayo, donde se ubican las zonas agrícolas y las obras de riego; los accesos hacia diversos lugares de la cuenca están constituidos por una densa red de caminos vecinales que permiten una rápida comunicación y facilitarán la implementación o construcción de obras de infraestructura en general.

La zona de estudio tiene clima, que según la clasificación de Thorntwhite corresponde al tipo húmedo - frígido, con lluvias muy limitadas en los períodos de otoño e invierno; las características morfológicas de la región permiten distinguir tres subtipos climáticos.

Uno de los subtipos está relacionado a las áreas que circundan las lagunas, lo cual se ve favorecido por la acción termorreguladora de sus aguas que favorece el clima particularmente en noches de cielo despejado, evitando las heladas.

El segundo subtipo climático está constituido por las extensiones de pastizales que existen en la zona, que en noches despejadas generan una fuerte radiación térmica del suelo hacia la atmósfera, dando lugar al proceso de inversión atmosférica que causa las heladas.

El tercer subtipo climático está constituido por las cumbres y zonas de mayor altura de topografía accidentada y suelo erosionados con escasa o nula vegetación.

Las cotas mas altas corresponden a las cumbres ubicadas a 4,750 msnm; en la zona del embalse Huajaco la pendiente promedio está en 11 % y en la zona del embalse Quero en 10 %.

En la cuenca Molinos, no existe información hidrometeorológica, por lo tanto se recurrirá a estaciones próximas.

.2.2 Climatología

1.2.2.1 Temperatura

La temperatura, como variable meteorológica está relacionada con la altitud; a elevaciones sobre los 4,000 m.s.n.m. la temperatura media es baja y estacionalmente estable.

La temperatura media anual de diferentes estaciones, se presenta en la siguiente relación:

ESTACION	ALTITUD (msnm)	TEMPERATURA (°C)
Marcapomacocha	4,600	4.2
Upamayo	4,080	6.3
Cercapuquio	4,300	4.0

1.2.2.2 Velocidad del Viento

Los vientos generalmente son ligeros y poco frecuentes, con velocidad promedio diaria de 1.4 m/s, que varía estacionalmente entre un máximo de 1.6 m/s a un mínimo de 1.3 m/s, entre el verano y el invierno, respectivamente.

La dirección predominante es NE-SO, en base a la información de la estación Upamayo, es importante mencionar que la topografía local puede alterar los patrones de viento en forma apreciable.

1.2.2.3 Evaporación

La evaporación medida en tanque evaporímetro tipo "A", a elevaciones sobre los 4,000 m.s.n.m., tiene problema de congelamiento durante la noche, efecto que no ocurre en las superficies libres de las lagunas de la región, este efecto distorsiona las mediciones existentes las cuales deben ser utilizadas aplicando un factor de corrección adecuado.

El fenómeno de congelamiento del tanque evaporímetro ha sido investigado durante el estudio de factibilidad del Reservorio Pasto Grande, encontrándose que el factor de corrección adecuado para corregir este efecto es de 1.2; este factor multiplicado por el de tanque de 0.8 para trasladar los datos del tanque al lago da un factor final de 0.96.

De acuerdo con esto y utilizando los registros de evaporación de la estación Upamayo, ubicada a 4,100 m.s.n.m. y de la estación Colpa, ubicada a 3,600 m.s.n.m., se tiene una evaporación de referencia de 1,092 mm/año y 1,128 mm/año, respectivamente.

.3 Evaluación de la información

1.3.1 Generalidades

La zona de estudio comprende la cuenca del río Molinos, sobre la cual no existe información hidrométrica, por lo que ha sido necesario producirla en base a la información de lluvia, rendimientos y coeficientes de escorrentía, que fueron motivo de análisis.

Se está tomando como base la información disponible de cuencas de áreas pequeñas similares a la cuenca del Molinos, que cuentan con información registrada, y sobre esta base se ha realizado el análisis regional para determinar el rendimiento en las secciones de interés.

En cuanto a la información de lluvia, esta se presenta con mayor amplitud, las estaciones cubren el período 1947 a 1996, con diferentes períodos dentro del rango de años mencionado, para lo cual ha sido necesario primero homogenizar y complementar la información, seleccionando como período de análisis 1966-95.

La información disponible de precipitación, se analizó orientándose a su homogenización y complementación, para lo cual ha sido necesario primeramente seleccionar estaciones base, entre las que cuentan con información más abundante y con pocos vacíos, los cuales fueron complementadas en una primera fase, las cuales sirvieron para completar la información faltante de las otras

estaciones, que fueron agrupadas en función de su proximidad, altitud y precipitaciones medias.

1.3.2 Metodología General

El procedimiento a ser desarrollado para el estudio hidrológico comprenderá lo siguiente:

- 1) Análisis de lluvia, de todas las estaciones con información disponible, y dentro del ámbito, con períodos de registro variables. El resultado serán series homogenizadas y complementadas, para el período 1966-95.
- 2) Definición de caudales en las secciones de interés, para lo cual se ha contado con información de las estaciones hidrométricas de cuencas pequeñas de ríos tributarios del Mantaro, las cuales servirán de base, conjuntamente con la lluvia, para la determinación de los rendimientos, coeficientes de escorrentía, y con estos la producción de descargas en las secciones de interés.

1.3.3 Información Pluviométrica

1.3.3.1 De la zona de Estudio

El área de estudio pertenece a la vertiente del Atlántico. El régimen de precipitaciones es gobernado principalmente por la orografía propia de los Andes, con precipitación anual promedio relativamente homogénea, entre 600 mm/año y 950 mm/año.

De acuerdo con los registros, el periodo de lluvias ocurre generalmente entre noviembre y abril, el resto del año la precipitación es muy baja. La precipitación es el fenómeno meteorológico mejor registrado en la cuenca del río Mantaro, en cuanto a su densidad, pero en la cuenca de estudio no existe ninguna estación.

Se utilizarán las estaciones cercanas a la zona de estudio, que se usarán para las evaluaciones, para definir las distribuciones espaciales de la precipitación.

La información más abundante existente en las cuencas de estudio corresponde a datos de lluvia, las estaciones escogidas para el análisis, cuentan con información variable en cuanto al número de años de registro.

1.3.3.2 Información Disponible

La cuenca del Mantaro, cuenta con abundante información pluviométrica como para realizar las estimaciones adecuadas de los valores esperados de precipitación total mensual.

En el Cuadro N° 1.1, se presentan las estaciones pluviométricas, de las cuales se dispone la información histórica, con sus respectivas altitudes.

En los Cuadros N° 1.2a y N° 1.2b se presenta el período de registro existente para las estaciones disponibles.

1.3.3.3 Análisis Precipitación - Altitud

Se ha realizado análisis, precipitaciones v/s altitud, para definir la distribución de la precipitación. La información disponible se ha organizado en dos grupos:

- Grupo 1: corresponde a las estaciones ubicadas entre las latitudes 11°30' - 10°30'
- Grupo 2: corresponde a las estaciones ubicadas entre las latitudes 12°30' - 11°30'

En los Gráficos N° 1.1 al N° 1.3, se presentan las relaciones mencionadas, las estaciones analizadas y la correspondiente información estadística de relación.

Como puede observarse de los resultados obtenidos y de las Figuras presentadas, no existe una relación aceptable que defina que la altitud tiene una incidencia en la precipitación, mejora la relación cuando se trata de estaciones que se encuentran en cota superior a los 4,200 msnm.

1.3.3.4 Consistencia de la Información Pluviométrica

Se ha seleccionado del grupo de estaciones con información pluviométrica, las que cuentan con período más extenso y menor número de años con información faltante.

Se ha realizado el análisis de las precipitaciones totales anuales de las estaciones seleccionadas: Cazapatos, Hueghue, Marcapomacocha, Morococha y Pachacayo.

Los análisis de consistencia de la información se realiza con las curvas de doble masa, para el período común 1970 - 1995.

En los Gráficos N° 1.4 al N° 1.8, se presentan las relaciones de doble masa correspondientes, de los cuales se puede deducir lo siguiente:

- La consistencia de la Estación Cazapatos es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos;
- La consistencia de la Estación Hueghue es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos;
- La consistencia de la Estación Marcapomacocha tiene un quiebre en el año 1980, que será tomado en cuenta y no se utilizará como estación base de complementación de las otras estaciones;
- La consistencia de la Estación Morococha es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos;
- La consistencia de la Estación Pachacayo es adecuada, se ajusta a una recta sin saltos.

.4 Disponibilidad hídrica

1.4.1 Información hidrométrica disponible

No existe información hidrométrica en las cuencas de estudio, se están tomando los registros de las estaciones con áreas pequeñas que tienen registro y corresponden a ríos tributarios del Mantaro.

Ha sido necesario seleccionar las siguientes estaciones, de las cuales 7 corresponden a la cuenca del Mantaro y 1 a la cuenca del Pacífico:

Estación	Area (km ²)	Altitud (msnm)
Canchachuco	169	4,125
Carhuascayan	456	4,150
Casaracra	317	4,000
Huari	467	3,700
Pachachaca	186	4,250
Pinascocha	195	3,800
Yanacochoa	915	3,500
Yuracmayo	101	4,300

1.4.2 Análisis Regional de la Descargas

Se ha realizado un análisis regional de las descargas, en base a 7 estaciones ubicadas en la cuenca del río Mantaro y 1 estación a la Cuenca del Pacífico, evaluando principalmente rendimiento (lps/km²) y coeficiente de escorrentía.

A cada estación de escorrentía, se le ha relacionado su correspondiente estación de precipitación, a fin de obtener los coeficientes de escorrentía, como sigue:

Estación	Estación pluviométrica	Pp (mm)
Canchachuco	Upamayo	833
Carhuascayan	Carhuacayan	887
Casaracra	Junin	840
Huari	Pachacayo	679
Pachachaca	Pomacochoa	717
Pinascocha	Yauricoch	842
Yanacochoa	Cochas	679
Yuracmayo	Casapalca	704

En el Cuadro N° 1.4, se presentan los coeficientes de escorrentía y rendimientos para cada una de las cuencas con registro de descargas. Asimismo se ha realizado un análisis estadístico, relacionando rendimientos y coeficientes de escorrentía, con la altitud, lo cual ha permitido seleccionar el mejor grupo de estaciones que permitirán los cálculos posteriores, los que se presentan en el Cuadro N° 1.5.

Los resultados obtenidos, permiten definir la relación de rendimientos como la más adecuada, con la siguiente expresión de regresión:

Fórmulas para generación de caudales	
Rendimiento (lps/km ²) =	(-30.38+0.0106*Altitud Media)
Volumen Escorrentía (MMC) =	Rendimiento * Área * Factor Altitud
Volumen Precipitado (MMC) =	Pp (Huaytapallana) * Área * Factor Altitud

Los resultados fueron ajustados adicionalmente, incluyendo un factor de relación de precipitaciones; en el Cuadro N° 1.6, se presentan los resultados obtenidos.

Los volúmenes producidos en cada sección, susceptibles de ser regulados corresponden a los siguientes:

Huajaco: 9.44 MMC/año
 Quero: 14.67 MMC/año
 Collpa: 19.61 MMC/año

Teniendo como base la Estación Huaytapallana, los coeficientes de escorrentía deducidos y los ajustes de precipitación en función de las curvas isoyetas, se están generando los caudales para el período homogenizado 1966-95.

La cuenca del Molinos, con una extensión de 79.33 km², tiene una masa total de agua del orden de 22 Hm³, de los cuales son susceptibles de regulación en Huajaco 3.3 Hm³ y 4.8 Hm³ en Quero, por lo que constituye una unidad geográfica importante como fuente atractiva para implementar en ella alternativas de regulación para lograr un afianzamiento de la cuenca.

.5 Determinación de los caudales máximos

1.5.1 Caudales Máximos

La estimación de las descargas máximas para diferentes períodos de retorno se ha realizado utilizando el procedimiento regional apoyado en las Curvas Envolventes de Creager. Este método inicialmente desarrollado en los Estados Unidos de Norteamérica por W. Creager, estableció una curva envolvente de una serie de observaciones de descargas máximas. Esta curva es de la forma:

$$Q = 46 \times C \times A^n$$

$$n = 0.894 \times A^{(-0.048)}$$

Donde: Q = Descarga máxima en pies³/sg.
 A = Área de la cuenca en millas².
 C = Coeficiente que depende de las características de la cuenca.

Ante la ausencia de mediciones hidrométricas, profesionales de la Cooperación Energética Peruana-Alemana y de la ex-Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ex-ONERN) con el objetivo de realizar el análisis regional de avenidas, adecuaron para el país las relaciones anteriores.

La fórmula de Creager puede expresarse en función del área de la cuenca y el período de retorno:

$$Q_{\max} = (C_1 + C_2) \log(T) A^{m A^{-n}}$$

Donde: Q_{max} = caudal máximo en m³/s
 T = período de retorno en años

Para la Región N° 6, donde se ubica la cuenca del Molinos, se tienen los valores: C₁ = 0.11; C₂ = 0.26; m = 1.24; y, n = 0.04.

Los resultados obtenidos definen la descarga máxima para las secciones de interés en la cuenca del Molinos y son los siguientes:

Cuenca	Area (km ²)	Caudales Máximos (m ³ /s)		
		Tr ₍₅₀₎	Tr ₍₁₀₀₎	Tr ₍₁₀₀₀₎
Huajaco	24.86	21	25	37
Quero	40.30	43	51	76
Collpa	62.59	49	57	86

1.5.2 Caudales Transitados

Al producirse una avenida en la cuenca del río Molinos, será necesario prever su evacuación, para lo cual se ha realizado el análisis correspondiente. El procedimiento de cálculo realizado es el siguiente:

- Cálculo del tiempo de concentración.
- Determinación del hidrograma unitario para definir el tiempo de la avenida.
- Tránsito de la avenida.

1.5.2.1 Tiempo de Concentración

Para el cálculo del tiempo de concentración se ha utilizado la siguiente expresión:

$$T_c = [0.87 L^3/H]^{0.385}$$

Donde:

L: longitud mas larga en km

H: diferencia de cotas mayor y menor

Los resultados se presentan en los cuadros adjuntos.

1.5.2.2 Hidrograma Unitario

El hidrograma unitario estará compuesto por los caudales máximos para los diferentes periodos de retorno, el tiempo al pico y el tiempo de retardo.

El tiempo al pico esta dado por la siguiente expresión:

$$T_p = [D/2] + [0.6T_c]$$

Donde:

D: duración de la lluvia (estimada en 6 horas)

El tiempo base, corresponde al tiempo total del hidrograma y está dado por la siguiente expresión:

$$T_b = 2.67 T_p$$

Los resultados se presentan en los cuadros adjuntos.

1.5.2.3 Tránsito de la Avenida

Los métodos de tránsito por desplazamiento del tiempo en los flujos de entrada, permite definir aproximaciones del hidrograma de avenidas o crestas.

Estos métodos generalmente no están basados en relaciones matemáticas de movimiento o almacenamiento en el cauce o canal, sino desarrollados mediante la intuición y procesos empíricos.

En la práctica han sido aplicados a tramos largos, la simplificación en los cálculos constituye la principal ventaja con respecto a otros métodos.

El método de "retardo promedio sucesivo" ha sido desarrollado por F.E. Tetum del U.S. Army Corps of Engineers, y está basado en las siguientes suposiciones:

La relación descarga – almacenamiento, por tanto la forma del hidrograma de avenida, tiende a variar uniformemente a lo largo del canal.

El cambio en la forma del hidrograma entre los puntos refleja el efecto acumulativo de todas las características de almacenamiento del tramo del canal. Los datos de entrada, hidrograma de entrada, los hidrogramas por tramos y los caudales de salida, hidrograma de salida, se presentan en forma tabulada en los cuadros adjuntos, para los caudales máximos de periodos de retorno 50, 100 y 1000 años.

Los resultados obtenidos definen la descarga máxima transitadas, para las secciones de interés en la cuenca del Molinos son los siguientes:

Cuenca	Area (km ²)	Caudales Máximos Transitados (m ³ /s)		
		Tr ₍₅₀₎	Tr ₍₁₀₀₎	Tr ₍₁₀₀₀₎
Huajaco	24.86	19	23	33
Quero	40.30	39	46	68
Collpa	62.59	44	52	77

1.6 Resultados y comentarios finales

Del estudio realizado y de los resultados obtenidos, que permiten contar con el análisis de un conjunto de aspectos que van desde la recopilación y validación de la información pluviométrica disponible, hasta la definición de los caudales a ser regulados en las diferentes alternativas propuestas, sobre los cuales se puede resumir y comentar los siguientes resultados:

Información y su Calidad

- 1) La red de estaciones pluviométricas cuyos registros de precipitación se han consignado para el presente estudio, que permitieron definir la base de estaciones para los cálculos de los caudales en las secciones de interés.
- 2) La red de estaciones hidrométricas, comprenden registros de cuencas pequeñas tributarias del Mantaro, que sirvieron de base para la definición de los coeficientes de escorrentía.

Resultados

- 3) Las alternativas analizadas son dos: Huajaco, ubicado en la parte alta de la cuenca del Molinos y Quero ubicado en la cuenca media.
- 4) Se ha previsto una regulación, que será utilizada en los períodos críticos, analizado para todo el estiaje (Junio – Noviembre), que permite afianzar los recursos hídricos de la cuenca y utilizarlos para los fines principalmente agrícolas.
- 5) La cuenca del Molinos, con una extensión de 79.33 km², tiene una masa total de agua del orden de 22 Hm³, de los cuales son susceptibles de regulación en Huajaco 3.3 Hm³ y 4.8 Hm³ en Quero, por lo que constituye una unidad geográfica importante como fuente atractiva para implementar en ella alternativas de regulación para lograr un afianzamiento de la cuenca.

Cuadro N° 1.1

Lista de estaciones pluviométricas, cuenca del río Mantaro

Nº	Estación	Cuenca	Latitud	Longitud	Elevación (msnm)	Año Inicio	Año Término	Pp anua (mm)
1	CAZAPATOS	Mantaro	10° 59' S	76° 02' W	4,150	1953	1995	670
2	RIO PALLANGA	Mantaro	11° 09' S	76° 27' W	4,700	1969	1981	1,250
3	JUNIN	Mantaro	11° 10' S	76° 59' W	4,150	1969	1992	840
4	CARGUACAYAN	Mantaro	11° 12' S	76° 17' W	4,150	1969	1981	880
5	HUEGHUE	Mantaro	11° 14' S	75° 17' W	4,175	1969	1994	870
6	ATOCSAICO	Mantaro	11° 18' S	76° 04' W	4,200	1953	1995	780
7	CORPACANCHA	Mantaro	11° 22' S	75° 13' W	4,150	1956	1995	870
8	MARCAPOMACOCHA	Mantaro	11° 25' S	75° 20' W	4,600	1969	1995	1,310
9	YANTAC	Mantaro	11° 29' S	76° 04' W	4,600	1957	1993	760
10	HUASCACOCHA	Mantaro	11° 36' S	76° 05' W	4,500	1955	1995	770
11	MOROCOCHA	Mantaro	11° 10' S	76° 08' W	4,500	1953	1995	850
12	PACHACAYO	Mantaro	11° 48' S	75° 43' W	3,550	1966	1996	680
13	MANTARO	Mantaro	11° 49' S	75° 23' W	3,300	1963	1996	880
14	HUAYTAPALLANA	Mantaro	11° 57' S	75° 02' W	4,510	1965	1996	920
15	YAURICOCHA	Mantaro	11° 57' S	75° 54' W	4,375	1964	1996	1,060
16	COLPA	Mantaro	12° 00' S	75° 28' W	3,500	1969	1996	1,030
17	ANGASMAYO	Mantaro	12° 01' S	75° 25' W	3,280	1964	1996	930
18	CHICHICOCHA	Mantaro	12° 10' S	75° 36' W	4,500	1964	1996	990
19	PALACO	Mantaro	12° 21' S	75° 18' W	3,650	1962	1996	890
20	ACOSTAMBO	Mantaro	12° 21' S	75° 03' W	3,650	1962	1996	940
21	TELLERIA	Mantaro	12° 22' S	75° 07' W	3,050	1963	1996	820
22	CERCAPUQUIO	Mantaro	12° 23' S	75° 19' W	4,390	1964	1991	1,050
23	HUICHICOCHA	Mantaro	12° 33' S	75° 32' W		1964	1996	950
24	CHILICOCHA	Mantaro	12° 42' S	75° 27' W	4,275	1964	1996	930

Cuadro N° 1.3

PRECIPITACION TOTAL ANUAL (mm)

Estaciones Pluviométricas Cuenca del Río Mantaro

Año	Cazapatos	Hueghue	Marcapomacocha	Morococha	Pachacayo	Promedio
	1	2	3	4	5	6
1970	513	1174	732	932	681	806
1971	530	892	561	801	700	697
1972	739	674	675	957	717	752
1973	997	1139	927	1188	862	1022
1974	635	687	652	826	637	687
1975	839	933	744	900	898	863
1976	478	885	668	821	808	732
1977	625	823	815	743	627	727
1978	628	797	848	650	768	738
1979	679	832	1126	862	598	819
1980	546	699	1497	846	541	826
1981	981	1120	1737	1045	700	1117
1982	716	891	2069	969	835	1096
1983	480	746	1767	745	530	854
1984	631	994	1801	1001	778	1041
1985	536	892	1398	795	584	841
1986	511	901	1405	1154	896	973
1987	590	855	1662	731	702	908
1988	604	865	1372	576	737	831
1989	714	867	1634	758	651	925
1990	774	975	1923	869	705	1049
1991	474	590	1514	866	700	829
1992	470	591	1366	967	405	760
1993	718	1149	2209	1114	748	1188
1994	570	852	1851	888	732	979
1995	612	717	1585	689	606	842

Cuadro 1.4

ANALISIS REGIONAL DE DESCARGAS: Estaciones Hidrométricas

No.	ESTACION	AREA	ALTITUD	Descarga Producida		Pp		RDTO lps/km2	C.E.
				m ³ /s	MMC	mm	MMC		
1	SAN JUAN	916	4,100	9.69	305.58	833	763.03	10.58	0.400
2	C.COLORADO	261	4,100	2.17	68.43	833	217.41	8.31	0.315
3	CANCHACHUCO	169	4,125	2.35	74.11	833	140.78	13.91	0.526
4	CARHUACAYAN	456	4,150	6.24	196.78	887	404.47	13.68	0.487
5	CASARACRA	317	4,000	2.06	64.96	840	266.28	6.50	0.244
6	CUT OFF	549	4,000	5.56	175.34	765	419.99	10.13	0.417
7	HUARI	467	3,700	6.46	203.72	679	317.09	13.83	0.642
8	PACHACHACA	186	4,250	1.94	61.18	717	133.36	10.43	0.459
9	PACHACAYO	720	3,700	9.77	308.11	679	488.88	13.57	0.630
10	PIÑASCOCHA	195	3,800	1.57	49.51	842	164.19	8.05	0.302
11	COCHAS	481	3,800	6.32	199.31	679	326.60	13.14	0.610
12	YANACocha	915	3,500	5.52	174.08	679	621.29	6.03	0.280
13	YURACMAYO	101	4,300	2.13	67.17	704	71.10	21.09	0.945

Cuadro 1.5

ANALISIS REGIONAL DE DESCARGAS: Estaciones Seleccionadas

No.	ESTACION	AREA	ALTITUD	Q		Pp		RDTO lps/km2	C.E.
				m ³ /s	MMC	mm	MMC		
1	CANCHACHUCO	169	4,125	2.35	74.11	833	140.78	13.91	0.526
2	CARHUACAYAN	456	4,150	6.24	196.78	887	404.47	13.68	0.487
3	CASARACRA	317	4,000	2.06	64.96	840	266.28	6.50	0.244
4	HUARI	467	3,700	6.46	203.72	679	317.09	13.83	0.642
5	PACHACHACA	186	4,250	1.94	61.18	717	133.36	10.43	0.459
6	PIÑASCOCHA	195	3,800	1.57	49.51	842	164.19	8.05	0.302
7	YANACocha	915	3,500	5.52	174.08	679	621.29	6.03	0.280
8	YURACMAYO	101	4,300	2.13	67.17	704	71.10	21.09	0.945

Cuadro N° 1.6

GENERACION DE CAUDALES: Cuenca del Molinos

REGULACION CUENCA MOLINOS		Secciones : Huajaco, Quero y Collpa									
		Estación de Referencia:Huaytapallana(mm) (msnm)						925 4,510		Pp Altitud	
	Altitud msnm	Pp (mm)	Area (km2)	Altitud media	Rdto. (lps/km2)	Factor Altitud	Factor Precipitación	Volumen Esc. MMC	Volumen Precipitado	Coefficiente Escorrentía (Ce)	Ce Corregido
Cota Mayor	4,750	(cuenca Molinos)									
Huajaco	4,050	685	24.86	4,400	16.26	0.976	0.741	12.44	22.43	0.55	0.41
Quero	3,900	690	40.30	4,325	15.47	0.959	0.746	18.85	35.75	0.53	0.39
Collpa	3,550	675	62.59	4,150	13.61	0.920	0.730	24.72	53.27	0.46	0.34

Cuadro N° 1.7

**CALCULO DE LOS CAUDALES MAXIMOS
ANALISIS REGIONAL : CREAGER**Cuenca: **Huajaco** (Area: **24.86 km²**)

Q	C1	C2	Tr (años)	A	m	n
49.20	0.11	0.26	10,000	24.86	1.24	0.04
36.90	0.11	0.26	1,000	24.86	1.24	0.04
28.30	0.11	0.26	200	24.86	1.24	0.04
24.60	0.11	0.26	100	24.86	1.24	0.04
20.90	0.11	0.26	50	24.86	1.24	0.04
12.30	0.11	0.26	10	24.86	1.24	0.04
8.60	0.11	0.26	5	24.86	1.24	0.04
3.70	0.11	0.26	2	24.86	1.24	0.04

Cuenca: **Huajaco**

Tr (años)	Qmax m ³ /s	km ²	Rendimiento m ³ /s/km ²
		24.86	
10,000	49		1.98
1,000	37		1.48
200	28		1.14
100	25		0.99
50	21		0.84
10	12		0.49
5	9		0.35
2	4		0.15

Cuadro N° 1.8
CALCULO DE LOS CAUDALES MAXIMOS
ANALISIS REGIONAL : CREAGER

Cuenca: Quero (Area: 54.48 km²)

Q	C1	C2	Tr (años)	A	m	n
101.16	0.11	0.26	10,000	54.48	1.24	0.04
75.87	0.11	0.26	1,000	54.48	1.24	0.04
58.20	0.11	0.26	200	54.48	1.24	0.04
50.58	0.11	0.26	100	54.48	1.24	0.04
42.97	0.11	0.26	50	54.48	1.24	0.04
25.29	0.11	0.26	10	54.48	1.24	0.04
17.68	0.11	0.26	5	54.48	1.24	0.04
7.61	0.11	0.26	2	54.48	1.24	0.04

Cuenca: Quero

Tr (años)	Qmax m ³ /s	km ²	Rendimiento m ³ /s/km ²
		54.48	
10,000	101		1.86
1,000	76		1.39
200	58		1.07
100	51		0.93
50	43		0.79
10	25		0.46
5	18		0.32
2	8		0.14

Cuadro N° 1.9
CALCULO DE LOS CAUDALES MAXIMOS
ANALISIS REGIONAL : CREAGER

Cuenca: Collpa (Area: 62.59 km²)

Q	C1	C2	Tr (años)	A	m	n
114.34	0.11	0.26	10,000	62.59	1.24	0.04
85.76	0.11	0.26	1,000	62.59	1.24	0.04
65.78	0.11	0.26	200	62.59	1.24	0.04
57.17	0.11	0.26	100	62.59	1.24	0.04
48.57	0.11	0.26	50	62.59	1.24	0.04
28.59	0.11	0.26	10	62.59	1.24	0.04
19.98	0.11	0.26	5	62.59	1.24	0.04
8.61	0.11	0.26	2	62.59	1.24	0.04

Cuenca: Collpa

Tr (años)	Qmax	km ²	Rendimiento
	m ³ /s		m ³ /s/km ²
		62.59	
10,000	114		1.83
1,000	86		1.37
200	66		1.05
100	57		0.91
50	49		0.78
10	29		0.46
5	20		0.32
2	9		0.14

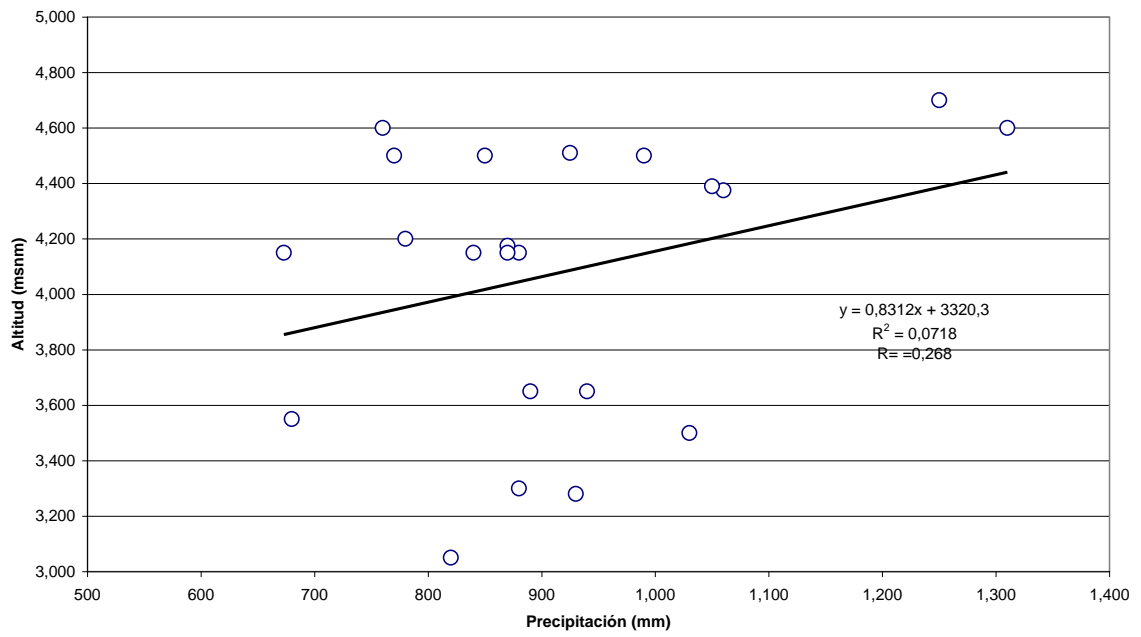
Cuadro N° 1.10

CAUDALES MAXIMOS: Proyecto Molinos

Cuenca	Area (km ²)	Caudales Máximos			Caudales Máximos Transitado		
		Tr ₍₅₀₎	Tr ₍₁₀₀₎	Tr ₍₁₀₀₀₎	Tr ₍₅₀₎	Tr ₍₁₀₀₎	Tr ₍₁₀₀₀₎
Huajaco	24.86	21	25	37	19	23	33
Quero	54.48	43	51	76	39	46	68
Collpa	62.59	49	57	86	44	52	77

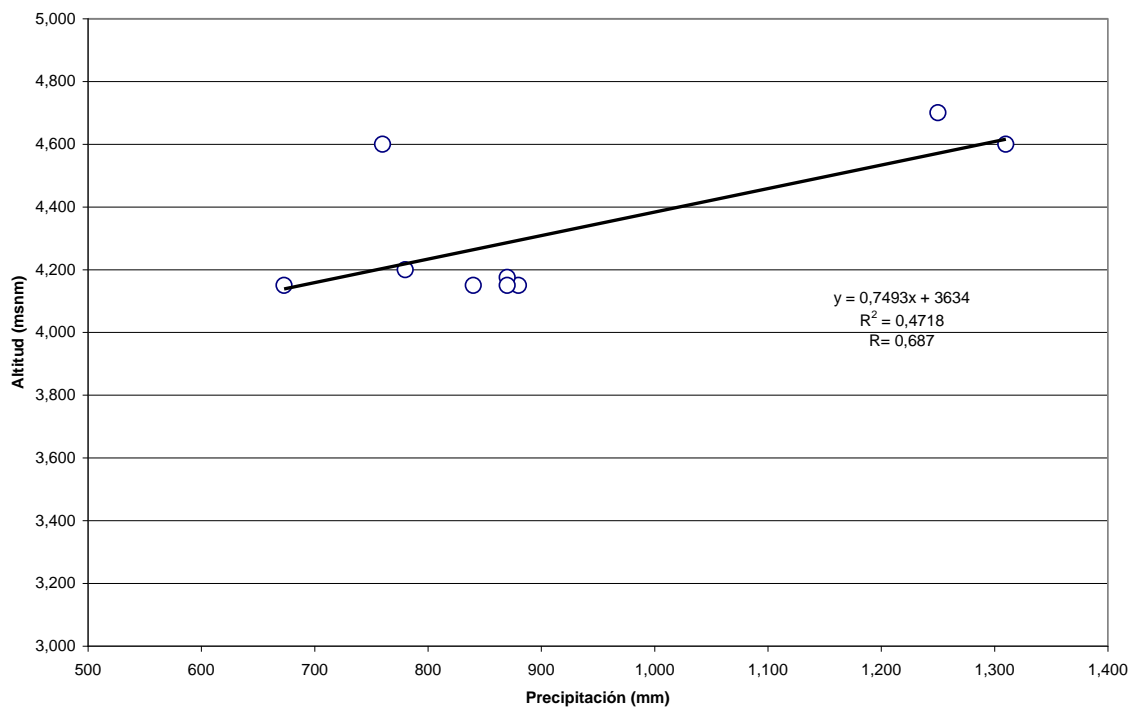
RELACION PRECIPITACION - ALTITUD: Cuenca del Mantaro (totalidad de estaciones)

Gráfico 1.1



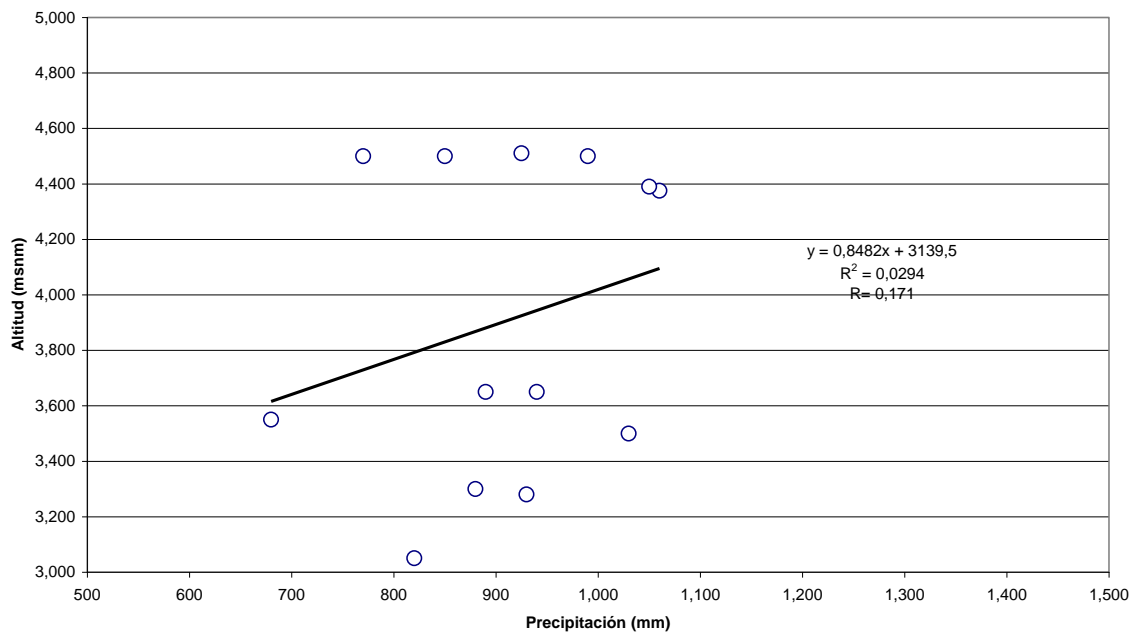
RELACION PRECIPITACION - ALTITUD: Cuenca del Mantaro (Altitud > 4200 msnm)

Gráfico 1.2

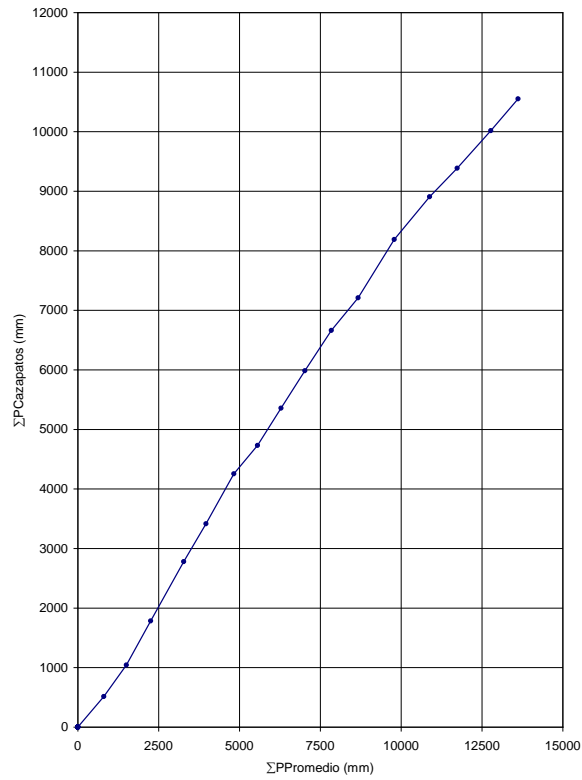


RELACION PRECIPITACION - ALTITUD: Cuenca del Mantaro (Altitud <4200 msnm)

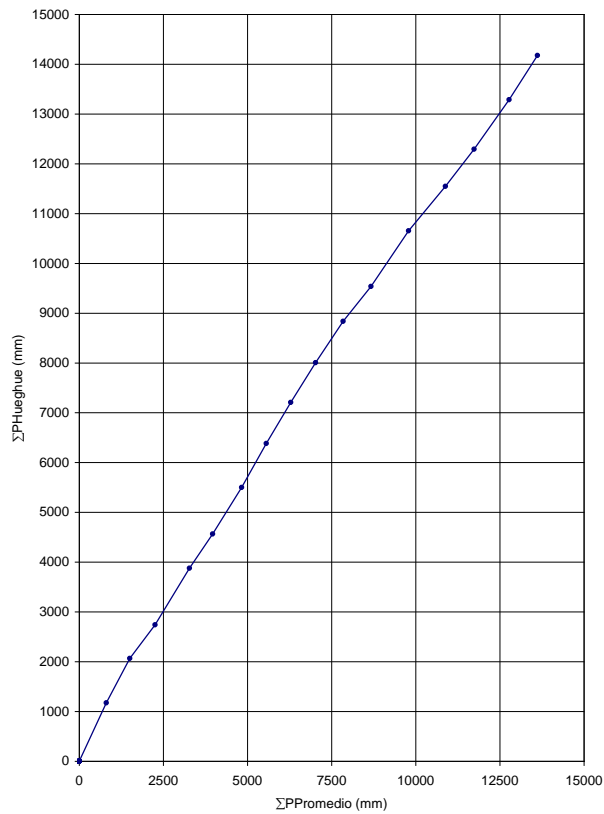
Gráfico 1.3



Análisis de doble masa, precipitación total anual, datos de entrada, estaciones y **Gráfico 1.4**
Promedio **Cazapatos**

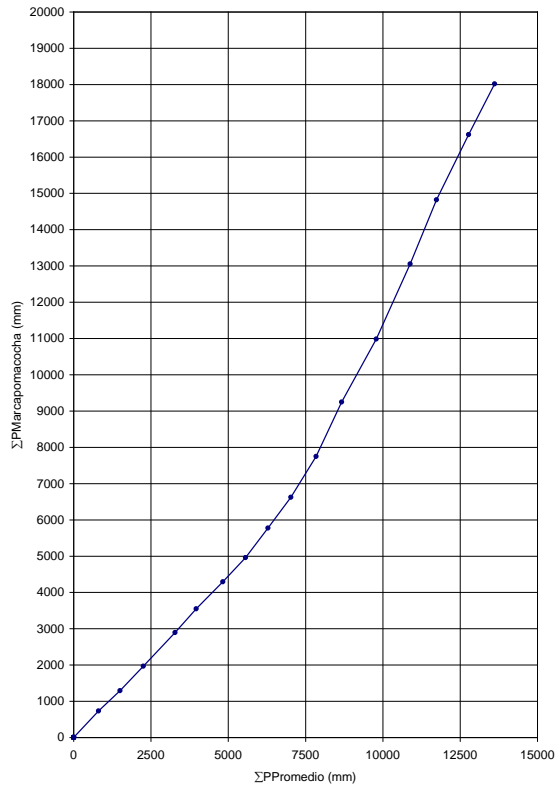


Análisis de doble masa, precipitación total anual, datos de entrada, estaciones y **Gráfico 1.5**
Promedio **Hueghue**



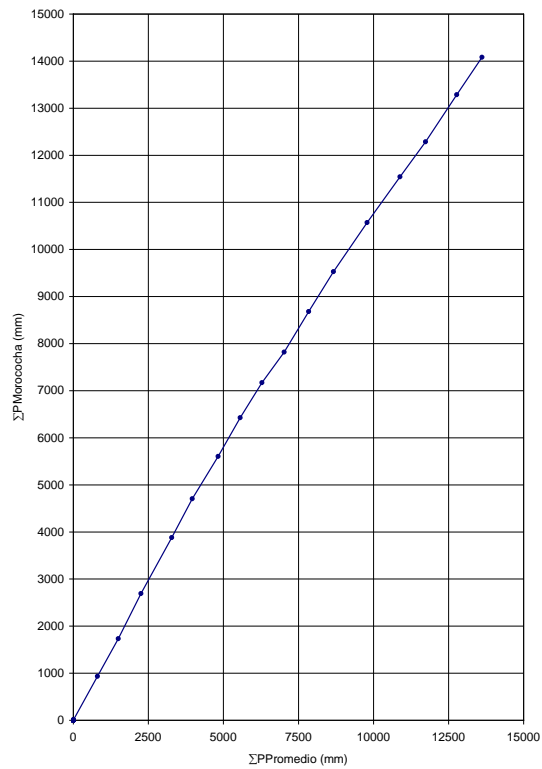
Análisis de doble masa, precipitación total anual, datos de entrada, estaciones Promedio
 Marcapomacocha

Gráfico 1.6



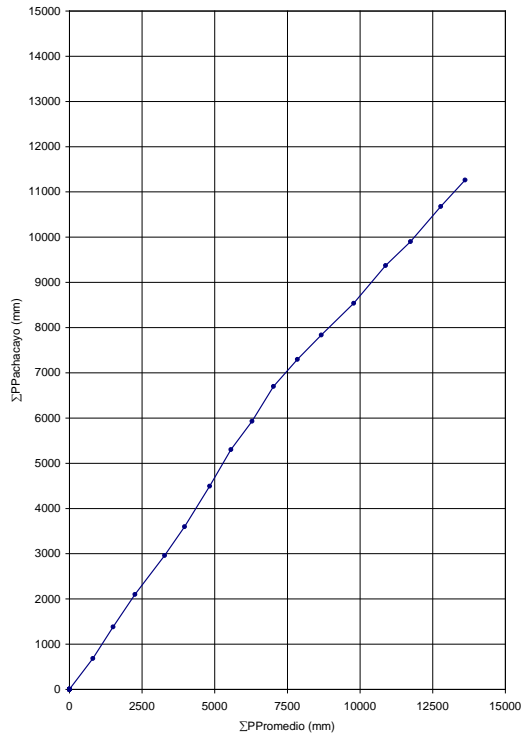
Análisis de doble masa, precipitación total anual, datos de entrada, estaciones Promedio
 Morococha y

Gráfico 1.7



Análisis de doble masa, precipitación total anual,
datos de entrada, estaciones Pachacayo y
Promedio

Gráfico 1.8



CUENCA MOLINOS : **Sección Huajaco Descargas (m3/s)**
(valores generados en 24.86 Km²)
coe.esc. 0.41052

Anexo No. 1.1a

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	0.61	0.49	0.38	0.16	0.13	0.09	0.10	0.05	0.20	0.38	0.51	0.11	0.27
1967	0.79	0.99	0.73	0.41	0.09	0.06	0.07	0.08	0.28	0.50	0.23	0.41	0.39
1968	0.73	0.44	0.56	0.12	0.08	0.14	0.10	0.18	0.26	0.19	0.31	0.54	0.30
1969	0.56	0.62	0.26	0.43	0.05	0.11	0.26	0.07	0.20	0.30	0.31	0.57	0.31
1970	0.30	0.25	0.40	0.08	0.06	0.07	0.08	0.10	0.05	0.42	0.22	0.14	0.18
1971	0.86	0.55	0.48	0.13	0.07	0.07	0.06	0.06	0.12	0.18	0.14	0.40	0.26
1972	0.51	0.43	0.61	0.34	0.08	0.14	0.05	0.04	0.18	0.17	0.24	0.29	0.26
1973	0.47	0.78	0.40	0.26	0.15	0.11	0.07	0.06	0.26	0.40	0.28	0.05	0.27
1974	0.69	0.97	0.56	0.25	0.06	0.06	0.04	0.10	0.32	0.19	0.17	0.36	0.32
1975	0.36	0.37	0.77	0.17	0.14	0.06	0.06	0.06	0.16	0.31	0.24	0.35	0.25
1976	0.48	0.51	0.44	0.06	0.06	0.08	0.08	0.10	0.13	0.05	0.26	0.27	0.21
1977	0.35	0.57	0.55	0.26	0.14	0.10	0.06	0.10	0.15	0.18	0.49	0.04	0.25
1978	1.12	0.43	0.50	0.19	0.05	0.10	0.14	0.18	0.29	0.18	0.46	0.34	0.33
1979	0.54	0.69	0.70	0.32	0.10	0.10	0.10	0.10	0.17	0.08	0.31	0.48	0.31
1980	0.51	0.54	0.64	0.16	0.06	0.07	0.06	0.04	0.06	0.49	0.25	0.29	0.26
1981	0.27	1.00	0.54	0.18	0.05	0.06	0.06	0.06	0.23	0.38	0.48	0.46	0.31
1982	0.76	0.81	0.54	0.10	0.10	0.08	0.06	0.04	0.06	0.25	0.44	0.32	0.30
1983	0.54	0.52	0.53	0.21	0.07	0.07	0.08	0.11	0.13	0.18	0.10	0.46	0.25
1984	0.72	0.71	0.85	0.35	0.11	0.18	0.24	0.30	0.54	0.10	0.30	1.01	0.45
1985	0.58	0.56	0.39	0.30	0.09	0.07	0.13	0.20	0.32	0.26	0.30	0.67	0.32
1986	0.80	0.89	0.82	0.28	0.32	0.14	0.14	0.14	0.14	0.07	0.14	0.40	0.36
1987	0.35	0.42	0.46	0.09	0.04	0.70	0.36	0.04	0.20	0.18	0.55	0.55	0.33
1988	0.86	0.65	0.55	0.26	0.04	0.04	0.07	0.10	0.04	0.11	0.19	0.36	0.27
1989	0.61	0.55	0.49	0.25	0.18	0.07	0.08	0.10	0.19	0.11	0.15	0.58	0.28
1990	0.60	0.60	0.52	0.25	0.10	0.11	0.11	0.10	0.19	0.86	0.56	0.45	0.37
1991	0.50	0.38	0.77	0.31	0.08	0.12	0.15	0.18	0.28	0.25	0.20	0.61	0.32
1992	0.78	0.47	0.10	0.42	0.14	0.05	0.11	0.17	0.09	0.36	0.21	0.30	0.27
1993	0.64	0.73	0.42	0.25	0.10	0.73	0.38	0.06	0.19	0.43	0.52	0.62	0.42
1994	0.63	0.56	0.50	0.37	0.06	0.14	0.08	0.10	0.19	0.17	0.19	0.49	0.29
1995	0.54	0.57	0.28	0.51	0.13	0.11	0.08	0.10	0.15	0.29	0.33	0.68	0.31

MEDIA	0.60	0.60	0.52	0.25	0.10	0.13	0.12	0.10	0.19	0.27	0.30	0.42	0.30
MAX	1.12	1.00	0.85	0.51	0.32	0.73	0.38	0.30	0.54	0.86	0.56	1.01	0.45
MIN	0.27	0.25	0.10	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.10	0.04	0.18

CUENCA MOLINOS : Sección Huajaco Volúmenes Descargados (MMC)
(valores generados 24.86 Km²)

Anexo No. 1.1b

coe.esc. 0.41052

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	1.64	1.17	1.03	0.42	0.35	0.23	0.28	0.14	0.52	1.02	1.32	0.29	8.40
1967	2.11	2.40	1.95	1.07	0.24	0.15	0.19	0.20	0.73	1.33	0.60	1.10	12.09
1968	1.96	1.06	1.49	0.32	0.21	0.37	0.26	0.47	0.67	0.51	0.82	1.44	9.57
1969	1.49	1.51	0.68	1.10	0.14	0.30	0.68	0.18	0.51	0.80	0.80	1.53	9.73
1970	0.81	0.60	1.08	0.20	0.16	0.19	0.23	0.28	0.12	1.12	0.56	0.38	5.74
1971	2.31	1.34	1.30	0.34	0.19	0.18	0.17	0.15	0.32	0.49	0.37	1.06	8.21
1972	1.37	1.03	1.62	0.88	0.22	0.37	0.14	0.11	0.46	0.46	0.61	0.77	8.04
1973	1.27	1.89	1.06	0.68	0.40	0.30	0.19	0.15	0.67	1.08	0.71	0.12	8.53
1974	1.86	2.36	1.51	0.65	0.17	0.14	0.11	0.27	0.84	0.51	0.43	0.97	9.82
1975	0.96	0.90	2.05	0.43	0.38	0.15	0.16	0.16	0.41	0.84	0.63	0.95	8.02
1976	1.29	1.25	1.17	0.15	0.17	0.20	0.23	0.28	0.33	0.12	0.67	0.71	6.57
1977	0.95	1.38	1.47	0.68	0.37	0.27	0.17	0.27	0.39	0.49	1.28	0.10	7.81
1978	3.00	1.04	1.33	0.49	0.14	0.26	0.37	0.49	0.76	0.48	1.19	0.91	10.46
1979	1.44	1.66	1.87	0.83	0.27	0.27	0.27	0.28	0.45	0.21	0.82	1.29	9.65
1980	1.36	1.31	1.70	0.42	0.16	0.19	0.15	0.10	0.15	1.32	0.65	0.77	8.28
1981	0.71	2.42	1.44	0.46	0.13	0.14	0.15	0.15	0.59	1.01	1.23	1.23	9.68
1982	2.04	1.95	1.46	0.26	0.26	0.21	0.16	0.10	0.16	0.67	1.15	0.85	9.28
1983	1.44	1.27	1.42	0.54	0.19	0.17	0.23	0.28	0.34	0.47	0.26	1.22	7.83
1984	1.93	1.71	2.29	0.90	0.30	0.46	0.64	0.81	1.40	0.26	0.78	2.71	14.18
1985	1.54	1.36	1.05	0.78	0.24	0.18	0.36	0.53	0.84	0.69	0.78	1.79	10.14
1986	2.15	2.14	2.20	0.73	0.86	0.37	0.37	0.37	0.37	0.18	0.36	1.07	11.18
1987	0.95	1.01	1.23	0.24	0.10	1.81	0.96	0.11	0.51	0.48	1.43	1.48	10.32
1988	2.32	1.57	1.47	0.68	0.10	0.10	0.19	0.28	0.10	0.31	0.49	0.97	8.58
1989	1.64	1.34	1.31	0.64	0.48	0.17	0.23	0.28	0.49	0.29	0.40	1.54	8.80
1990	1.61	1.46	1.40	0.65	0.26	0.29	0.29	0.28	0.50	2.32	1.45	1.20	11.71
1991	1.35	0.92	2.07	0.82	0.22	0.32	0.40	0.47	0.71	0.67	0.53	1.63	10.12
1992	2.10	1.13	0.26	1.08	0.39	0.13	0.29	0.45	0.24	0.97	0.55	0.81	8.40
1993	1.70	1.78	1.12	0.65	0.26	1.89	1.02	0.15	0.50	1.14	1.36	1.66	13.24
1994	1.68	1.35	1.35	0.96	0.17	0.37	0.23	0.28	0.50	0.45	0.48	1.31	9.12
1995	1.44	1.38	0.76	1.33	0.34	0.28	0.23	0.28	0.40	0.77	0.85	1.83	9.86
MEDIA	1.61	1.46	1.40	0.65	0.26	0.35	0.31	0.28	0.50	0.72	0.78	1.12	9.44
MAX	3.00	2.42	2.29	1.33	0.86	1.89	1.02	0.81	1.40	2.32	1.45	2.71	14.18
MIN	0.71	0.60	0.26	0.15	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.12	0.26	0.10	5.74

CUENCA MOLINOS : **Sección Quero** **Descargas (m3/s)** **Anexo No. 1.2a**
(valores generados) **40.3 Km²**
coe.esc. 0.3933

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	0.95	0.75	0.60	0.25	0.20	0.14	0.16	0.08	0.31	0.59	0.79	0.17	0.42
1967	1.22	1.54	1.13	0.64	0.14	0.09	0.11	0.12	0.44	0.77	0.36	0.64	0.60
1968	1.14	0.68	0.86	0.19	0.12	0.22	0.15	0.27	0.40	0.30	0.49	0.83	0.47
1969	0.86	0.97	0.40	0.66	0.08	0.18	0.40	0.11	0.31	0.46	0.48	0.89	0.48
1970	0.47	0.39	0.63	0.12	0.09	0.12	0.13	0.16	0.07	0.65	0.34	0.22	0.28
1971	1.34	0.86	0.75	0.20	0.11	0.11	0.10	0.09	0.19	0.28	0.22	0.62	0.41
1972	0.79	0.66	0.94	0.53	0.13	0.22	0.08	0.07	0.28	0.27	0.37	0.44	0.40
1973	0.73	1.21	0.62	0.41	0.23	0.18	0.11	0.09	0.40	0.63	0.43	0.07	0.43
1974	1.08	1.51	0.88	0.39	0.10	0.09	0.07	0.15	0.50	0.30	0.26	0.56	0.49
1975	0.56	0.58	1.19	0.26	0.22	0.09	0.09	0.09	0.24	0.49	0.38	0.55	0.39
1976	0.75	0.80	0.68	0.09	0.10	0.12	0.13	0.16	0.20	0.07	0.40	0.41	0.33
1977	0.55	0.88	0.85	0.41	0.21	0.16	0.10	0.15	0.23	0.28	0.76	0.06	0.39
1978	1.74	0.67	0.77	0.29	0.08	0.16	0.22	0.28	0.45	0.28	0.72	0.53	0.52
1979	0.83	1.07	1.08	0.50	0.15	0.16	0.16	0.16	0.27	0.12	0.49	0.75	0.48
1980	0.79	0.84	0.99	0.25	0.09	0.12	0.09	0.06	0.09	0.76	0.39	0.44	0.41
1981	0.41	1.55	0.83	0.28	0.08	0.09	0.09	0.09	0.35	0.59	0.74	0.72	0.48
1982	1.18	1.25	0.85	0.15	0.15	0.13	0.09	0.06	0.10	0.39	0.69	0.49	0.46
1983	0.83	0.81	0.82	0.32	0.11	0.10	0.13	0.16	0.20	0.27	0.15	0.71	0.39
1984	1.12	1.10	1.33	0.54	0.17	0.28	0.37	0.47	0.84	0.15	0.46	1.57	0.70
1985	0.89	0.87	0.61	0.46	0.14	0.11	0.21	0.31	0.50	0.40	0.46	1.04	0.50
1986	1.25	1.38	1.28	0.44	0.50	0.22	0.21	0.21	0.22	0.11	0.21	0.62	0.55
1987	0.55	0.65	0.72	0.15	0.06	1.08	0.56	0.07	0.31	0.28	0.86	0.86	0.51
1988	1.34	1.01	0.85	0.41	0.06	0.06	0.11	0.16	0.06	0.18	0.29	0.56	0.43
1989	0.95	0.86	0.76	0.39	0.28	0.10	0.13	0.16	0.29	0.17	0.24	0.89	0.43
1990	0.94	0.93	0.81	0.39	0.15	0.18	0.17	0.16	0.30	1.34	0.87	0.70	0.58
1991	0.78	0.59	1.20	0.49	0.13	0.19	0.23	0.27	0.43	0.39	0.32	0.95	0.50
1992	1.22	0.73	0.15	0.65	0.22	0.08	0.17	0.26	0.15	0.56	0.33	0.47	0.42
1993	0.99	1.14	0.65	0.39	0.15	1.13	0.59	0.09	0.30	0.66	0.81	0.96	0.66
1994	0.98	0.86	0.78	0.57	0.10	0.22	0.13	0.16	0.30	0.26	0.29	0.76	0.45
1995	0.83	0.88	0.44	0.79	0.20	0.17	0.13	0.16	0.24	0.44	0.51	1.06	0.49

MEDIA	0.94	0.93	0.81	0.39	0.15	0.21	0.18	0.16	0.30	0.41	0.47	0.65	0.47
MAX	1.74	1.55	1.33	0.79	0.50	1.13	0.59	0.47	0.84	1.34	0.87	1.57	0.70
MIN	0.41	0.39	0.15	0.09	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.07	0.15	0.06	0.28

CUENCA MOLINOS : Sección Quero **Volúmenes Descargados (MMC)**
(valores generados 40.3 Km²) **Anexo No. 1.2ba**
coe.esc. 0.3933

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	2.55	1.82	1.60	0.65	0.54	0.35	0.43	0.22	0.81	1.58	2.04	0.44	13.05
1967	3.28	3.72	3.03	1.66	0.38	0.24	0.30	0.32	1.14	2.06	0.94	1.71	18.78
1968	3.04	1.65	2.31	0.49	0.33	0.57	0.40	0.73	1.05	0.79	1.27	2.23	14.87
1969	2.31	2.35	1.06	1.71	0.22	0.46	1.06	0.29	0.79	1.24	1.24	2.38	15.10
1970	1.25	0.94	1.68	0.32	0.25	0.30	0.35	0.43	0.19	1.74	0.87	0.59	8.91
1971	3.58	2.08	2.01	0.52	0.30	0.28	0.26	0.24	0.50	0.76	0.57	1.65	12.75
1972	2.12	1.60	2.52	1.36	0.35	0.57	0.22	0.17	0.71	0.71	0.95	1.19	12.49
1973	1.97	2.93	1.65	1.06	0.62	0.46	0.30	0.24	1.05	1.68	1.11	0.19	13.25
1974	2.88	3.66	2.35	1.01	0.27	0.22	0.17	0.41	1.30	0.79	0.67	1.51	15.25
1975	1.49	1.39	3.19	0.67	0.59	0.24	0.25	0.25	0.63	1.30	0.98	1.47	12.45
1976	2.00	1.93	1.82	0.24	0.26	0.31	0.35	0.43	0.51	0.19	1.05	1.11	10.20
1977	1.47	2.14	2.28	1.06	0.57	0.42	0.27	0.41	0.60	0.76	1.98	0.16	12.13
1978	4.66	1.62	2.06	0.76	0.22	0.40	0.58	0.76	1.17	0.74	1.85	1.41	16.25
1979	2.23	2.58	2.90	1.28	0.41	0.42	0.43	0.43	0.70	0.33	1.27	2.00	14.99
1980	2.11	2.03	2.65	0.65	0.25	0.30	0.23	0.16	0.24	2.04	1.01	1.19	12.86
1981	1.11	3.76	2.23	0.71	0.21	0.22	0.23	0.24	0.92	1.57	1.92	1.92	15.03
1982	3.17	3.03	2.27	0.40	0.41	0.33	0.24	0.16	0.25	1.05	1.79	1.32	14.41
1983	2.23	1.97	2.20	0.84	0.30	0.27	0.35	0.44	0.52	0.73	0.40	1.90	12.15
1984	3.00	2.66	3.55	1.39	0.46	0.72	0.99	1.26	2.17	0.40	1.20	4.22	22.02
1985	2.39	2.11	1.63	1.20	0.38	0.29	0.56	0.83	1.30	1.08	1.20	2.77	15.74
1986	3.34	3.33	3.42	1.14	1.33	0.57	0.57	0.57	0.57	0.29	0.55	1.66	17.36
1987	1.47	1.57	1.92	0.38	0.16	2.81	1.49	0.17	0.79	0.74	2.22	2.30	16.02
1988	3.60	2.44	2.28	1.06	0.16	0.16	0.30	0.43	0.16	0.48	0.76	1.51	13.33
1989	2.55	2.08	2.03	1.00	0.74	0.27	0.35	0.43	0.76	0.44	0.62	2.39	13.67
1990	2.51	2.26	2.18	1.00	0.41	0.46	0.44	0.43	0.78	3.60	2.25	1.87	18.19
1991	2.09	1.43	3.22	1.27	0.35	0.50	0.61	0.73	1.11	1.05	0.82	2.54	15.71
1992	3.27	1.76	0.40	1.68	0.60	0.21	0.45	0.70	0.38	1.51	0.86	1.25	13.05
1993	2.65	2.76	1.74	1.00	0.41	2.93	1.58	0.24	0.78	1.78	2.11	2.58	20.56
1994	2.62	2.09	2.09	1.49	0.27	0.57	0.35	0.43	0.78	0.70	0.74	2.03	14.16
1995	2.23	2.14	1.17	2.06	0.52	0.44	0.35	0.43	0.62	1.19	1.32	2.84	15.31

MEDIA	2.51	2.26	2.18	1.00	0.41	0.54	0.48	0.43	0.78	1.11	1.22	1.74	14.67
MAX	4.66	3.76	3.55	2.06	1.33	2.93	1.58	1.26	2.17	3.60	2.25	4.22	22.02
MIN	1.11	0.94	0.40	0.24	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.19	0.40	0.16	8.91

CUENCA MOLINOS:**Sección Colpa Descargas (m3/s)**
(valores generados 62.59 Km²
coe.esc. 0.3386**Anexo No. 1.3a**

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	1.27	1.01	0.80	0.34	0.27	0.18	0.22	0.11	0.42	0.79	1.05	0.22	0.56
1967	1.64	2.06	1.51	0.86	0.19	0.12	0.15	0.16	0.59	1.03	0.48	0.85	0.80
1968	1.52	0.91	1.16	0.25	0.17	0.29	0.20	0.36	0.54	0.40	0.65	1.12	0.63
1969	1.16	1.30	0.53	0.88	0.11	0.24	0.53	0.14	0.41	0.62	0.64	1.19	0.64
1970	0.63	0.52	0.84	0.16	0.13	0.16	0.18	0.22	0.10	0.87	0.45	0.29	0.38
1971	1.79	1.15	1.00	0.27	0.15	0.14	0.13	0.12	0.26	0.38	0.29	0.82	0.54
1972	1.06	0.88	1.26	0.70	0.17	0.29	0.11	0.09	0.37	0.36	0.49	0.59	0.53
1973	0.98	1.62	0.82	0.55	0.31	0.24	0.15	0.12	0.54	0.84	0.57	0.09	0.57
1974	1.44	2.02	1.17	0.52	0.13	0.11	0.09	0.21	0.67	0.40	0.34	0.75	0.66
1975	0.74	0.77	1.59	0.34	0.29	0.12	0.12	0.13	0.33	0.65	0.51	0.74	0.53
1976	1.00	1.07	0.91	0.12	0.13	0.16	0.18	0.21	0.26	0.09	0.54	0.55	0.44
1977	0.74	1.18	1.14	0.55	0.28	0.22	0.13	0.21	0.31	0.38	1.02	0.08	0.52
1978	2.33	0.89	1.03	0.39	0.11	0.21	0.29	0.38	0.61	0.37	0.96	0.70	0.69
1979	1.12	1.43	1.45	0.66	0.21	0.22	0.21	0.22	0.36	0.17	0.65	1.00	0.64
1980	1.05	1.12	1.32	0.34	0.13	0.16	0.11	0.08	0.12	1.02	0.52	0.59	0.55
1981	0.55	2.08	1.12	0.37	0.10	0.11	0.11	0.12	0.47	0.78	0.99	0.96	0.65
1982	1.58	1.67	1.13	0.20	0.20	0.17	0.12	0.08	0.13	0.52	0.92	0.66	0.62
1983	1.12	1.09	1.10	0.43	0.15	0.14	0.18	0.22	0.27	0.36	0.20	0.95	0.52
1984	1.50	1.47	1.77	0.72	0.23	0.37	0.49	0.63	1.12	0.20	0.62	2.10	0.94
1985	1.19	1.17	0.81	0.62	0.19	0.15	0.28	0.41	0.67	0.54	0.62	1.38	0.67
1986	1.67	1.84	1.71	0.59	0.66	0.29	0.28	0.28	0.29	0.14	0.29	0.83	0.74
1987	0.74	0.87	0.96	0.20	0.08	1.45	0.74	0.09	0.41	0.37	1.14	1.15	0.68
1988	1.80	1.35	1.14	0.55	0.08	0.08	0.15	0.22	0.08	0.24	0.39	0.75	0.57
1989	1.27	1.15	1.01	0.52	0.37	0.14	0.18	0.22	0.39	0.22	0.32	1.19	0.58
1990	1.25	1.25	1.09	0.52	0.20	0.23	0.22	0.22	0.40	1.80	1.16	0.93	0.77
1991	1.04	0.79	1.61	0.65	0.17	0.26	0.31	0.36	0.57	0.52	0.43	1.27	0.67
1992	1.63	0.97	0.20	0.87	0.30	0.11	0.23	0.35	0.20	0.75	0.44	0.63	0.56
1993	1.32	1.52	0.87	0.52	0.20	1.51	0.79	0.12	0.40	0.89	1.09	1.29	0.88
1994	1.31	1.16	1.04	0.77	0.13	0.29	0.18	0.22	0.40	0.35	0.38	1.01	0.60
1995	1.12	1.18	0.59	1.06	0.26	0.22	0.18	0.22	0.32	0.59	0.68	1.42	0.65
MEDIA	1.25	1.25	1.09	0.52	0.20	0.28	0.24	0.22	0.40	0.55	0.63	0.87	0.63
MAX	2.33	2.08	1.77	1.06	0.66	1.51	0.79	0.63	1.12	1.80	1.16	2.10	0.94
MIN	0.55	0.52	0.20	0.12	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.09	0.20	0.08	0.38

CUENCA MOLINOS: Sección Colpa Volúmenes Descargados (MMC)
 (valores generados 62.59 Km² coe.esc. 0.3386 Anexo No. 1.3b)

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1966	3.41	2.44	2.14	0.87	0.72	0.47	0.58	0.30	1.08	2.12	2.73	0.59	17.45
1967	4.39	4.98	4.05	2.23	0.51	0.32	0.40	0.42	1.53	2.76	1.25	2.29	25.11
1968	4.07	2.20	3.09	0.66	0.45	0.76	0.53	0.97	1.40	1.06	1.70	2.99	19.88
1969	3.09	3.14	1.42	2.29	0.30	0.61	1.42	0.38	1.06	1.65	1.65	3.18	20.20
1970	1.67	1.25	2.25	0.42	0.34	0.40	0.47	0.58	0.25	2.33	1.17	0.78	11.92
1971	4.79	2.78	2.69	0.70	0.40	0.37	0.35	0.32	0.67	1.02	0.76	2.20	17.05
1972	2.84	2.14	3.37	1.82	0.47	0.76	0.30	0.23	0.95	0.95	1.27	1.59	16.70
1973	2.63	3.92	2.20	1.42	0.83	0.61	0.40	0.32	1.40	2.25	1.48	0.25	17.72
1974	3.86	4.90	3.14	1.36	0.36	0.30	0.23	0.55	1.74	1.06	0.89	2.01	20.39
1975	1.99	1.86	4.26	0.89	0.78	0.32	0.33	0.34	0.85	1.74	1.31	1.97	16.65
1976	2.67	2.59	2.44	0.32	0.35	0.41	0.47	0.57	0.68	0.25	1.40	1.48	13.63
1977	1.97	2.86	3.05	1.42	0.76	0.56	0.36	0.55	0.81	1.02	2.65	0.21	16.22
1978	6.23	2.16	2.76	1.02	0.30	0.54	0.78	1.02	1.57	1.00	2.48	1.89	21.73
1979	2.99	3.45	3.88	1.72	0.55	0.56	0.57	0.58	0.93	0.45	1.70	2.67	20.04
1980	2.82	2.71	3.54	0.87	0.34	0.40	0.31	0.21	0.32	2.73	1.36	1.59	17.20
1981	1.48	5.02	2.99	0.95	0.28	0.30	0.31	0.32	1.23	2.10	2.56	2.56	20.10
1982	4.24	4.05	3.03	0.53	0.55	0.44	0.33	0.21	0.34	1.40	2.39	1.76	19.27
1983	2.99	2.63	2.95	1.12	0.40	0.36	0.47	0.58	0.70	0.97	0.53	2.54	16.25
1984	4.01	3.56	4.75	1.86	0.61	0.96	1.32	1.69	2.90	0.53	1.61	5.64	29.44
1985	3.20	2.82	2.18	1.61	0.51	0.38	0.74	1.10	1.74	1.44	1.61	3.71	21.05
1986	4.47	4.45	4.58	1.53	1.78	0.76	0.76	0.76	0.76	0.38	0.74	2.23	23.21
1987	1.97	2.10	2.56	0.51	0.21	3.75	1.99	0.23	1.06	1.00	2.97	3.07	21.43
1988	4.81	3.26	3.05	1.42	0.21	0.21	0.39	0.58	0.21	0.64	1.02	2.01	17.82
1989	3.41	2.78	2.71	1.34	1.00	0.36	0.47	0.58	1.02	0.59	0.83	3.20	18.28
1990	3.35	3.02	2.92	1.34	0.55	0.61	0.59	0.58	1.04	4.81	3.01	2.50	24.32
1991	2.80	1.91	4.30	1.70	0.47	0.67	0.82	0.98	1.48	1.40	1.10	3.39	21.01
1992	4.37	2.35	0.53	2.25	0.81	0.28	0.60	0.93	0.51	2.01	1.14	1.67	17.45
1993	3.54	3.69	2.33	1.34	0.55	3.92	2.12	0.32	1.04	2.37	2.82	3.45	27.49
1994	3.50	2.80	2.80	1.99	0.36	0.76	0.47	0.58	1.04	0.93	1.00	2.71	18.93
1995	2.99	2.86	1.57	2.76	0.70	0.58	0.47	0.58	0.83	1.59	1.76	3.79	20.47
MEDIA	3.35	3.02	2.92	1.34	0.55	0.73	0.65	0.58	1.04	1.48	1.63	2.33	19.61
MAX	6.23	5.02	4.75	2.76	1.78	3.92	2.12	1.69	2.90	4.81	3.01	5.64	29.44
MIN	1.48	1.25	0.53	0.32	0.21	0.21	0.23	0.21	0.21	0.25	0.53	0.21	11.92

2. CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

2.1 Introducción

En esta sección se presenta la información concerniente al análisis conducente al diseño de la cédula de cultivos para la condición Con Proyecto que propone el Perfil del Estudio.

Como siguiente paso se procede al cálculo de la demanda de agua que requiere dicha cédula de cultivos, cuyos resultados serán confrontados en la sección 3, con los que nos provee la sección 1, específicamente en lo que se refiere a la oferta de agua, a fin de tomar las decisiones que correspondan de la mano con los análisis económicos.

2.2 Información Básica

2.2.1 Breve descripción de la zona del Proyecto

El área del Proyecto pertenece a los distritos de Molinos, Pancán y Huertas, Provincia de Jauja, Región Junín.

La fuente de agua lo constituye el Río Molinos que nace de la confluencia de las quebradas Yananya e Ijira. La primera formada a su vez por una serie de quebradas como Gentilmachay, Cercamayos y Huajaco. La quebrada Ijira nace de las lagunas Ijira y Yanaclara así como de la quebrada Ventanilla.

A partir de la confluencia de las quebradas Yananya e Ijira, la cual ocurre aguas arriba del Caserío Quero, toma el nombre de quebrada Jarachanja; y a partir de la confluencia con la quebrada Yacotingo, toma el nombre de río Molinos. Continuando aguas abajo toma los nombres de Puyhuán y Yácu, respectivamente, siendo un tributario por la margen izquierda del río Mantaro.

El área donde se han desarrollado las dos alternativas de embalse, Huajaco y Quero, se encuentran entre las coordenadas UTM (459,000 y 460,000)E y; (8'705,000 y 8'708,000)N.

La zona de riego se encuentra entre las coordenadas UTM (447,000 y 454,000)E y (8'697,000 y 8'704,000)N. Su altitud varía entre 3,500 y 3,300 msnm.

2.2.2 Características agrológicas

Durante la formulación de un Proyecto de Riego, uno de los principales elementos que debe ser analizado detenidamente es la oferta de agua que nos ofrece la fuente identificada, la que será comparada con la demanda de agua y las condiciones topográficas, geológicas y ambientales a fin de analizar las posibilidades de su regulación.

Otro elemento importantísimo es el suelo, que junto con el conocimiento de la cantidad y calidad del agua así como con las condiciones climáticas, nos permite saber qué clase de cultivos pueden ser instalados con mayores probabilidades de éxito y por lo tanto de obtener rendimientos y calidad de productos de acuerdo a las exigencias del mercado.

En la Biblioteca Digital de la página web del INRENA, encontramos los Mapas del Perú Ambiental, entre ellos se



encuentra el Mapa de Suelos el cual ha sido preparado tomando en cuenta las recomendaciones de clasificación de la FAO.

De su lectura concluimos que los suelos pertenecientes a la zona de riego del Proyecto de Irrigación Molinos pertenecen mayoritariamente a la Asociación de Suelos Regosol dístico - Cambisol dístico, fundamentalmente los de la parte alta y media; mientras que los de la parte baja del área de proyecto pertenecen a la Asociación Leptosol eutricto - Cambisol eutricto.

El otro tema asociado al estudio de los suelos es conocer las condiciones favorables para un proceso erosivo sea este por acción eólica, hídrica, etc.

Este tema tiene suma importancia porque nos permitirá en primer lugar conocer de que potencia de suelo agrícola disponemos para la formulación de nuestra Cédula de Cultivos con Proyecto y, en segundo lugar para diseñar las medidas convenientes para una eficiente sensibilización y capacitación de los usuarios agrarios a fin de que el manejo de los recursos agua y suelo sea concordante con las condiciones locales.

De la misma Biblioteca Digital analizamos el Mapa de Erosión de Suelos y obtenemos las siguientes conclusiones. Para la parte baja de la zona de riego del Proyecto Molinos corresponde:

Proceso erosivo dominante: escurrimiento superficial no concentrado

Unidad de erosión: laminar incipiente

En las partes alta y media de nuestra área de riego, los fenómenos que ocurren son los siguientes:

Proceso erosivo dominante: Escurrimiento superficial

Unidad de erosión: surcos y cárcavas escasos

Hemos incluido este parámetro teniendo en cuenta que la erosión es un fenómeno severo que origina la degradación de las tierras y por lo tanto la pérdida de la fertilidad de los suelos.

2.2.3 Cédula de Cultivos Histórica

Para conocer cómo ha evolucionado la cédula de cultivos a través de los años, hemos recurrido a dos fuentes autorizadas de información:

- Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI a través de su página web en el link referido al III Censo Nacional Agropecuario CENAGRO 1994.
- Sistema de Información Agrícola SISAGRI de la página web del Ministerio de Agricultura, donde se encuentra información desde la Campaña Agrícola 1996-1997 a la Campaña Agrícola 2003-2004.

En el caso de la primera fuente, sólo tenemos información relacionada al año que se realizó el Censo Nacional Agropecuario, es decir 1994. A continuación se presenta el Cuadro No. 2.1 con el resumen de la información obtenida.



Cuadro No. 2.1
CEDULA DE CULTIVOS EXISTENTE SEGÚN CENAGRO

CULTIVOS	Superficie Cultivada (ha)			
	Primera Campaña	Segunda Campaña	TOTAL	%
AREA CULTIVADA BAJO RIEGO	79.68	-	79.68	100.0
Tubérculos	54.80	-	54.80	68.8
Menestras	10.28	-	10.28	12.9
Maíz amiláceo	9.12	-	9.12	11.4
Cebada grano	2.03	-	2.03	2.5
Hortalizas	1.84	-	1.84	2.3
Trigo	1.61	-	1.61	2.0
Tuberosas	-	-	-	-
Frutales	-	-	-	-
AREA CULTIVADA EN SECANO	1,075.32	-	1,075.32	100.0
Tubérculos	911.67	-	911.67	84.8
Frutales	43.10	-	43.10	4.0
Maíz amiláceo	36.82	-	36.82	3.4
Menestras	34.56	-	34.56	3.2
Tuberosas	28.40	-	28.40	2.6
Hortalizas	12.88	-	12.88	1.2
Cebada grano	7.28	-	7.28	0.7
Trigo	0.61	-	0.61	0.1
AREA TOTAL	1,155.00	-	1,155.00	100.0
Tubérculos	966.47	-	966.47	83.7
Maíz amiláceo	45.94	-	45.94	4.0
Menestras	44.84	-	44.84	3.9
Frutales	43.10	-	43.10	3.7
Tuberosas	28.40	-	28.40	2.5
Hortalizas	14.72	-	14.72	1.3
Cebada grano	9.31	-	9.31	0.8
Trigo	2.22	-	2.22	0.2

Fuente: III CENAGRO - INEI; 1994

De la lectura del cuadro precedente se concluye que en el año 1994, cuando se realizó el III Censo Nacional Agropecuario, apenas el 7% del área de cultivo se desarrollaba bajo riego, equivalentes a 80 ha. Un mayoritario 93%, es decir 1,075 ha del área total de cultivo, se desarrollaban en secano. Esta característica es común en la zona andina de nuestro país.

El cultivo ampliamente mayoritario es la papa, que se encuentra dentro del rubro tubérculos, con el 84% del área total, equivalente a 967 ha, correspondiendo 55 ha bajo riego y 912 ha en secano.

De la cédula de cultivos que se explotan bajo riego, el segundo lugar lo ocupan las menestras, con 10 ha que representan el 13%. El tercer lugar es para el maíz amiláceo, con 9 ha que representa el 11%.

Del área en secano, el segundo lugar lo ocupan los frutales con 43 ha que representan el 4%, aunque en este rubro el INEI consolida tanto a frutales semipermanentes como frutales transitorios. El maíz amiláceo también ocupa el tercer lugar con 37 ha que representan el 3.4%.

La otra fuente es el Sistema de Información Agrícola SISAGRI, ofrecida en la página web del Ministerio de Agricultura. Esta información es presentada por Campañas Agrícolas, desde la correspondiente a 1996-1997 hasta 2003-2004. Incluye los siguientes rubros:

- Superficie verde, en ha
- Siembras, en ha

- Cosechas, en ha
- Rendimiento, en t/ha
- Producción, en t
- Precio en chacra, en S/. / kg

De ellos, solamente hemos procesado el rubro Areas Cosechadas que son los relacionados con el presente Anexo.

Cuadro No. 2.2
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO SIN PROYECTO
EVOLUCION DE LAS AREAS COSECHADAS EN EL DISTRITO DE MOLINOS

CULTIVO	CAMPANA AGRICOLA								PROM	%
	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04		
Papa	265	300	221	258	296	290	292	197	265	36.9
Trigo		85	85	90	90	90	90	94	89	12.4
Otros pastos	62	62							62	8.6
Olluco	13	15	24	36	77	61	92	95	52	7.2
Maíz choclo	20	50	40	31	55	57	49	37	42	5.9
Maíz amiláceo	63	30	48	34	20	21	30	41	36	5.0
Cebada grano	30	15	15	16	48	39	38	40	30	4.2
Arveja grano verde	5	2	3	5	40	40	50	52	25	3.4
Haba grano verde	25	12	19	15	20	22	26	18	20	2.7
Quinoa	85		5	5	8	8	6	5	17	2.4
Alfalfa	17	17	17	16	17	17	20		17	2.4
Haba grano seco	20	33	6	10	10	13	8	12	14	1.9
Oca	3	3	5	7	20	21	22	23	13	1.8
Rye grass			37	3	3	3	6		10	1.4
Arveja grano seco		3	2	5	17	21	12	8	10	1.4
Trébol			25	5	5	5	8		10	1.3
Mashua o izano	3	3	5	6	6	11	11	11	7	1.0
Frijol grano seco										-
Zanahoria										-
TOTAL	611	630	557	542	732	719	760	633	648	100.0

Fuente: MINAG - Sistema de Información Agraria SISAGRI

Cuadro No. 2.3
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO SIN PROYECTO
EVOLUCION DE LAS AREAS COSECHADAS EN EL DISTRITO DE HUERTAS

CULTIVO	CAMPANA AGRICOLA								PROM	%
	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04		
Trigo	155	155	155	160	110	100	95	98	129	21.4
Cebada grano	100	75	70	80	75	77	80	86	80	13.4
Maíz choclo	34	50	105	59	68	63	70	60	64	10.6
Otros pastos	62	62							62	10.3
Papa	35	35	45	47	67	55	52	51	48	8.0
Maíz amiláceo	54	35	27	36	47	77	32	20	41	6.8
Rye grass			37	30	30	30	28		31	5.2
Haba grano verde	20	15	32	19	30	30	40	41	28	4.7
Trébol			17	25	25	25	25		23	3.9
Arveja grano verde	20		18	15	25	26	30	29	23	3.9
Haba grano seco	15	18		28	16	20	18	17	19	3.1
Arveja grano seco	10	30	12	20	10	19	13	11	16	2.6
Alfalfa	17	17	17	9	10	10	12		13	2.2
Quinoa	23	2	15	15	10	10	8	7	11	1.9
Zanahoria	7	9	7	6	8	9	7	5	7	1.2
Frijol grano seco		5							5	0.8
TOTAL	552	508	557	549	531	551	510	425	523	100.0

Fuente: MINAG - Sistema de Información Agraria SISAGRI

Cuadro No. 2.4

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO SIN PROYECTO
EVOLUCION DE LAS AREAS COSECHADAS EN EL DISTRITO DE PANCAN

CULTIVO	CAMPANA AGRICOLA								PROM	%
	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04		
Trigo	86	85	85	86	86	84	82	82	85	23.9
Cebada grano	77	50	48	50	63	46	49	52	54	15.4
Papa	20	18	30	34	62	60	59	66	44	12.4
Maíz choclo	20	60	90	8	41	45	46	35	43	12.2
Maíz amiláceo	38	45	15	72	39	38	19	29	37	10.4
Arveja grano verde	36	39	17	7	23	24	20	20	23	6.6
Quinua	18	20	20	20	15	15	13	12	17	4.7
Alfalfa	18	15	15	15	15	15	15		15	4.4
Arveja grano seco	15	11	13	26	1	11	14	12	13	3.6
Haba grano verde	3	3	8		10	16	9	16	9	2.6
Haba grano seco		1		8	15	9	6	4	7	2.0
Rye grass					3	3	3		3	0.8
Trébol					3	3	3		3	0.8
Frijol grano seco										-
Mashua o izano										-
Oca										-
Olluco										-
Otros pastos										-
Zanahoria										-
TOTAL	331	347	341	326	376	369	338	328	344	100.0

La información suministrada en los Cuadros Nos. 2.2 al 2.4 ha sido consolidada y ordenada de mayor a menor hectareaje, tal como se presenta en el Cuadro No. 2.5 así como en los Gráficos Nos. 2.1 y 2.2.

Cuadro No. 2.5
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO SIN PROYECTO
EVOLUCION DE LAS AREAS COSECHADAS EN EL AREA DEL PROYECTO
MOLINOS + HUERTAS + PANCAN

CULTIVO	CAMPANA AGRICOLA								PROM	%
	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	02-03	03-04		
Papa	320	353	296	339	425	405	403	314	357	21.7
Trigo	241	325	325	336	286	274	267	274	291	17.7
Cebada grano	207	140	133	146	186	162	167	178	165	10.0
Maíz choclo	74	160	235	98	164	165	165	132	149	9.1
Otros pastos	124	124	-	-	-	-	-	-	124	7.5
Maíz amiláceo	155	110	90	142	106	136	81	90	114	6.9
Arveja grano verde	61	41	38	27	88	90	100	101	68	4.1
Haba grano verde	48	30	59	34	60	68	75	75	56	3.4
Olluco	13	15	24	36	77	61	92	95	52	3.1
Alfalfa	52	49	49	40	42	42	47	-	46	2.8
Rye grass	-	-	74	33	36	36	37	-	43	2.6
Quinua	126	22	40	40	33	33	27	24	43	2.6
Arveja grano seco	25	44	27	51	28	51	39	31	37	2.2
Haba grano seco	35	52	6	46	41	42	32	33	36	2.2
Trébol	-	-	42	30	33	33	36	-	35	2.1
Oca	3	3	5	7	20	21	22	23	13	0.8
Zanahoria	7	9	7	6	8	9	7	5	7	0.4
Mashua o izano	3	3	5	6	6	11	11	11	7	0.4
Frijol grano seco	-	5	-	-	-	-	-	-	5	0.3
TOTAL	1,494	1,485	1,455	1,417	1,639	1,639	1,608	1,386	1,515	100.0

Fuente: MINAG - Sistema de Información Agraria SISAGRI

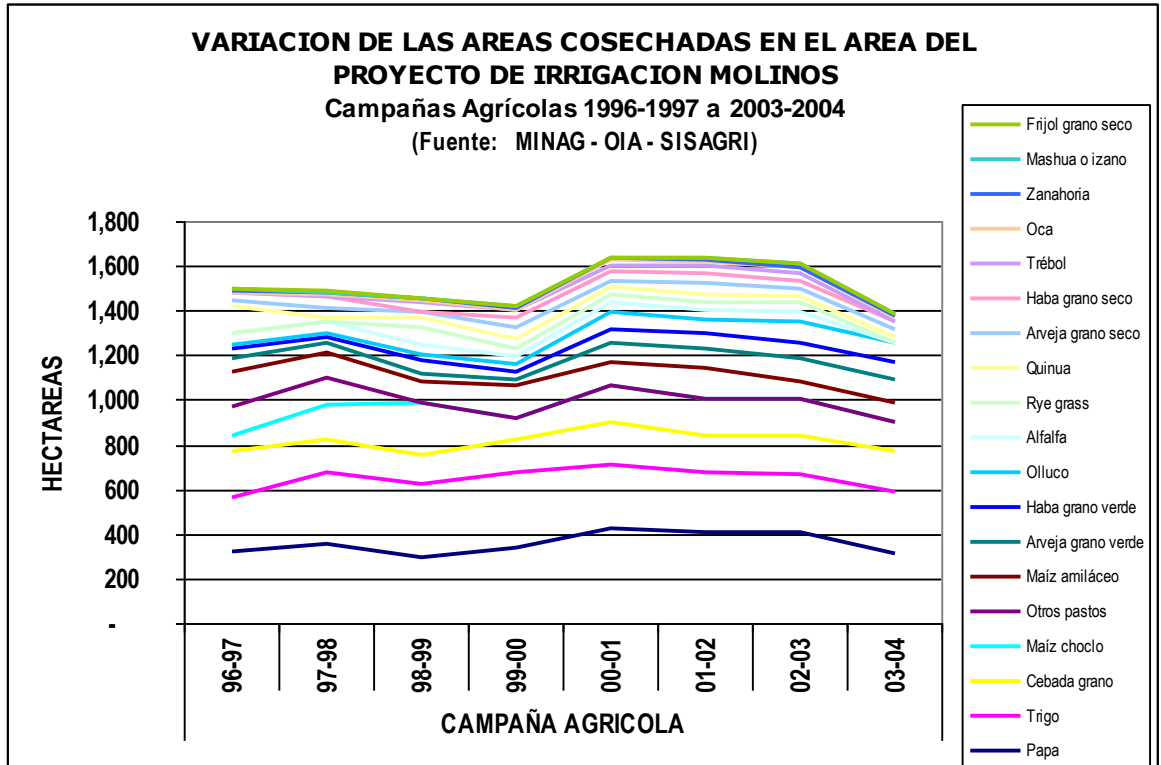


Gráfico No. 2.1

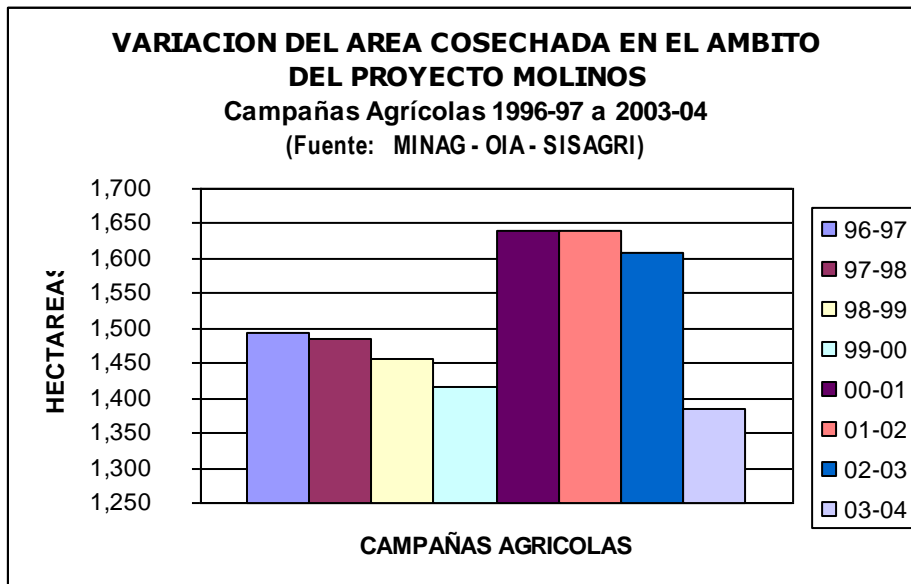


Gráfico No. 2.2

De la lectura de los Cuadros Nos. 2.2 al 2.5 y de los Gráficos Nos. 2.1 y 2.2, obtenemos las siguientes conclusiones:

- En principio, una de las debilidades de la información suministrada por el portal del MINAG es que no diferencia entre áreas bajo riego y áreas en secano.
- Desde la Campaña Agrícola 2000-2001 a la fecha, la tendencia del total de área agrícola es a la baja. Inclusive, el área de la Campaña 2003-2004 es el valor mas bajo de toda la serie. Dentro de las siguientes etapas del Estudio deberá estudiarse las causas de esta tendencia. Puede deberse a disminución de la oferta de agua, a problemas de crédito agrario, etc.
- Un aspecto que será de interés analizar es el hecho de que en la Campaña 2000-2001 hubo un incremento en el área cosechada, de 222 ha, que representan el 16% con relación a la Campaña anterior, mas aun que desde el inicio de la serie en análisis, la tendencia era a la baja.
- El cultivo mayoritario es la papa con 357 ha que representan el 22% del área total. El segundo cultivo mayoritario es el trigo con 291 ha equivalentes al 18%. Luego la cebada grano con 165 ha que representan el 10%; continúa el maíz choclo con 149 ha equivalentes al 9%.
- De acuerdo al reporte del MINAG, la zanahoria es uno de los cultivos minoritarios. Sin embargo, durante nuestro trabajo de campo hemos tomado nota del interés de los beneficiarios del Proyecto por explotar mayores áreas de zanahoria. Igual interés se ha podido percibir en cuanto a la arveja y las habas.

2.2.4 Trabajo de campo

Para la formulación de nuestro trabajo de campo se desarrolló un Plan de Trabajo, el cual debió realizarse conjuntamente con el equipo de Especialistas a fin de tomar las decisiones más convenientes.

Los objetivos de las visitas de campo fueron los siguientes:

- Reconocimiento general de la zona del Proyecto, aplicable sólo a la primera visita.
- Identificación de los cultivos existentes y su concordancia con los reportes de instituciones autorizadas, en este caso INEI y MINAG.
- Evaluación preliminar de las prácticas culturales de la zona.
- Apreciación preliminar sobre las características edafológicas de los suelos.
- Apreciación preliminar sobre las condiciones climáticas de la zona.
- Evaluación de la posibilidad de incorporar áreas en secano a áreas bajo riego, incluyendo su delimitación preliminar mediante GPS.
- Apreciación -conjuntamente con el especialista en Evaluación Económica- de las condiciones de la infraestructura existente para la comercialización de la producción agropecuaria.
- Información de los usuarios acerca de sus expectativas sobre la implementación de nuevos cultivos.
- Apreciación -conjuntamente con el Especialista en Impacto Ambiental- del impacto de la inclusión de cultivos nuevos en la zona del proyecto así como del uso de sistemas de riego presurizado.
- Conocimiento de la existencia de cadenas productivas o de las condiciones favorables para su implementación.

Como producto de nuestro trabajo de campo, hemos recibido de la Comisión de Regantes Yácus 1, perteneciente a la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Mantaro, un

documento elaborado en Noviembre 2004 titulado "Sustentación de abastecimiento de agua para riego", en el cual se puede encontrar que el área actualmente bajo riego es de 323 ha. Además, hemos obtenido las siguientes conclusiones:

- Existe mucho interés en la gran mayoría de productores, por incursionar en la explotación de alcachofas.
- Los usuarios expresan su interés porque en la cédula de cultivos se incluyan hortalizas y tuberosas en general por cuanto estas producen todo el año.
- Tienen problemas de calidad en sus productos. Las entidades estatales deben ofrecerles asistencia técnica a fin de mejorar su competitividad en los mercados. Así mismo, los rendimientos se encuentran por debajo de los estándares óptimos.
- En el ámbito de Molinos no hay ninguna cadena productiva.
- En los meses de Mayo y Junio hay problemas de helada.

2.3 Cédula de Cultivos con Proyecto

El Proyecto de Irrigación Molinos ha sido analizado bajo el contexto de dos alternativas:

Alternativa 1: Con regulación
Variante 1.1: Volumen de regulación de 3.30 MMC
Variante 1.2: Volumen de regulación de 4.80 MMC

Alternativa 2: Sin regulación

Por razones de organización de nuestro informe, en primer lugar analizaremos el escenario sin regulación.

2.3.1 Escenario sin regulación

A continuación presentamos una cédula que se podría desarrollar si se manejara adecuadamente la oferta hídrica del río Molinos y bajo la hipótesis de que la cobertura de la demanda de agua por usos agrarios y no agrarios es del 75%.

El manejo adecuado del recurso hídrico implica mejoramiento de la infraestructura menor de riego existente y por lo tanto incremento de las eficiencias de captación, conducción y derivación. También implica manejo racional a nivel de parcela con lo cual se mejora la eficiencia de aplicación, lo cual conlleva el diseño de programas de capacitación y sensibilización en los usuarios para optimizar el manejo de los recursos agua y suelo.

2.3.1.1 Criterios para el diseño

- Se mantendrán los principales cultivos tradicionales en la zona de riego.
- El sistema de riego a utilizar es por gravedad.
- Se procura que el área de cultivos semipermanentes sea el 25% del área total. Por lo tanto, el área de cultivos transitorios será el 75% del área total.
- Se mantiene el hectareaje de alfalfa y frutales que ofrece como información el III CENAGRO, realizado el año 1994 por el INEI.
- Se ha incorporado a la alcachofa, aunque con un hectareaje de apenas 70 ha. Existen condiciones climatológicas y de mercado favorables para su explotación en el cual los usuarios han demostrado interés de invertir.
- La cota de captación de la Bocatoma Collpa es 3,550 msnm.
- La zona de riego se encuentra entre las cotas 3,500 y 3,300 msnm.

- El área neta de riego será calculada como el 85% del área bruta. El 15% se asume que está dedicado a infraestructura menor de riego, caminos de servicio de canales, caminos vecinales, asentamientos rurales, edificaciones para agroindustria, etc.

2.3.1.2 Estructura

La cédula de cultivos diseñada para el escenario sin regulación se presenta en el Cuadro No. 2.6 y el consolidado por cultivos, en el Cuadro No. 2.7

Cuadro No. 2.6
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
CEDULA DE CULTIVO 680 ha

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	Mes de Siembra
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Cultivos Semi Permanentes	170	-	170	-	-	-	170	-	170	
1 Alcachofa	70	-	70	-	-	-	70	-	70	
2 Alfalfa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	
3 Frutales	40	-	40	-	-	-	40	-	40	
Cultivos Transitorios	510	-	510	-	-	-	510	-	510	
4 Maíz amiláceo	34	-	34	-	-	-	34	-	34	Nov
4 Maíz amiláceo	34	-	34	-	-	-	34	-	34	Dic
4 Maíz amiláceo	36	-	36	-	-	-	36	-	36	Ene
5 Arveja	20	-	20	-	-	-	20	-	20	Nov
5 Arveja	28	-	28	-	-	-	28	-	28	Dic
5 Arveja	24	-	24	-	-	-	24	-	24	Ene
6 Habas	12	-	12	-	-	-	12	-	12	Nov
6 Habas	18	-	18	-	-	-	18	-	18	Dic
6 Habas	20	-	20	-	-	-	20	-	20	Ene
7 Hortalizas: tomate, ajo	24	-	24	-	-	-	24	-	24	Oct
7 Hortalizas: tomate, ajo	28	-	28	-	-	-	28	-	28	Nov
8 Tuberosas: zanahoria	30	-	30	-	-	-	30	-	30	Oct
8 Tuberosas: zanahoria	32	-	32	-	-	-	32	-	32	Nov
9 Tubérculos: papa	52	-	52	-	-	-	52	-	52	Oct
9 Tubérculos: papa	58	-	58	-	-	-	58	-	58	Nov
9 Tubérculos: papa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	Dic
Sub Totales	680	-	680	-	-	-	680	-	680	
Porcentajes	100%			0%						
Coficiente Uso de la Tierra:									1.00	

Notas:

- 1 Maíz amiláceo, incluye cereales como cebada y trigo.
- 2 Hortalizas, incluye tomate, ajo, cebolla y otros.

Cuadro No. 2.7
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
CEDULA DE CULTIVO 680 ha

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	% respecto a	
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		Area física	Area sembr.
Cultivos Semi Permanentes	170	-	170	-	-	-	170	-	170	25.0	25.0
1 Alcachofa	70	-	70	-	-	-	70	-	70	10.3	10.3
2 Alfalfa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	8.8	8.8
3 Frutales	40	-	40	-	-	-	40	-	40	5.9	5.9
Cultivos Transitorios	510	-	510	-	-	-	510	-	510	75.0	75.0
4 Maíz amiláceo	104	-	104	-	-	-	104	-	104	15.3	15.3
5 Arveja	72	-	72	-	-	-	72	-	72	10.6	10.6
6 Habas	50	-	50	-	-	-	50	-	50	7.4	7.4
7 Hortalizas: tomate, ajo	52	-	52	-	-	-	52	-	52	7.7	7.7
8 Tuberosas: zanahoria	62	-	62	-	-	-	62	-	62	9.1	9.1
9 Tubérculos: papa	170	-	170	-	-	-	170	-	170	25.0	25.0
Sub Totales	680	-	680	-	-	-	680	-	680	100.0	100.0
Porcentajes	100%			0%							
Area física bajo riego									680		
Coficiente Uso de la Tierra:									1.00		

Notas:

- 1 Maíz amiláceo, incluye cereales como cebada y trigo.
- 2 Hortalizas, incluye tomate, ajo, cebolla y otros.

Es decir, si se manejara adecuadamente la masa de agua que anualmente nos ofrece la cuenca del río Molinos, podríamos irrigar 680 ha, un poco mas del doble que el área actualmente bajo riego que asciende a 323 ha.

2.3.2 Escenario con regulación

2.3.2.1 Criterios para el diseño

Para el diseño de la cédula de cultivos en las condiciones con regulación se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- El área neta física a ser atendida de acuerdo a las observaciones de campo, es de 1,360 ha. Este valor se deberá mantener constante para el diseño de las diferentes opciones de cédula de cultivo en cuanto a la primera campaña agrícola.
- El área neta de riego es el 85% del área bruta. El 15% se asume que está dedicado a infraestructura menor de riego, caminos de servicio de canales, caminos vecinales, asentamientos rurales, edificaciones para agroindustria, etc.
- Se analizarán diferentes escenarios que relacionen área cosechada, es decir variando el área sembrada en segunda campaña, el volumen de regulación del reservorio seleccionado y, la cobertura de satisfacción de la demanda.
- Se mantendrán los principales cultivos tradicionales en la zona de riego.
- El sistema de riego a utilizar es por gravedad.
- No se ha considerado sistemas de riego presurizado por cuanto los usuarios no tendrían capacidad inmediata de inversión. Sin embargo, la expectativa si se expresa para el mediano o largo plazo.
- Se procura que el área de cultivos semipermanentes sea el 25% del área total. Por lo tanto, el área de cultivos transitorios será el 75% del área total.
- Se mantiene el hectareaje de alfalfa y frutales que ofrece como información el III CENAGRO, realizado el año 1994 por el INEI.
- Se ha incorporado a la alcachofa, al existir condiciones climatológicas y de mercado favorables para su explotación, además de que los usuarios han expresado su interés en invertir en este cultivo.
- Se ha reforzado el área destinada a arveja y habas, así como se ha incrementado el área de tuberosas, donde la zanahoria es el cultivo representativo.
- La cota de captación de la Bocatoma Collpa es 3,550 msnm.
- La zona de riego se encuentra entre las cotas 3,500 y 3,300 msnm.

2.3.2.2 Estructura

Como producto del diseño de diferentes opciones de estructura de cédula de cultivos para este escenario con regulación, hemos obtenido los resultados que se presentan en el Cuadro No. 2.8, de cuya lectura obtenemos las siguientes conclusiones:

- Para el 75% de cobertura, con un reservorio con volumen útil de 3.30 MMC, el área sembrada en segunda campaña es de 253 ha haciendo un total de área sembrada anual de 1,613 ha.
- Para el 75% de cobertura, con un reservorio de volumen útil de 4.80 MMC, el área sembrada en segunda campaña es de 360 ha haciendo un total de área sembrada anual de 1,720 ha.
- Es decir, con un reservorio de 4.80 MMC, apenas podemos irrigar 107 ha mas que el área que nos permite uno de 3.30 MMC. Es decir, solamente el 6.6% del área total irrigada.
- En principio, la idea de un reservorio de 4.80 MMC no tendría viabilidad, ya que los mayores costos de inversión para su construcción, no se justifican con la escasa área adicional que permite irrigar en segunda campaña.
- Aunque en el Cuadro No. 2.8 se presentan cálculos de porcentaje de área sembrada de hasta 75%, estos no son tan realistas. Creemos que optimistamente, los usuarios pueden llegar a sembrar un 35% del área de primera campaña.

Cuadro No. 2.8
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
ANALISIS DE ALTERNATIVAS POR VOLUMEN DE REGULACION Y AREAS COSECHADAS

CON REGULACION									
VOLUMEN DE REGULACION	MMC	3.30							
PRIMERA CAMPAÑA	ha	1,360							
Area Semipermanentes	ha	340							
Area Transitorios	ha	1,020							
SEGUNDA CAMPAÑA									
% de la 1ra. Campaña	%	24.8	25	30	35.3	40	50	60	75
Area sembrada 2da. Campaña	ha	253	255	306	360	408	510	612	765
Area cosechada	ha	1,613	1,615	1,666	1,720	1,768	1,870	1,972	2,125
COBERTURA	%	75.0	74.7	72.8	70.6	68.3	65.3	61.4	57.8

CON REGULACION									
VOLUMEN DE REGULACION	MMC	4.80							
PRIMERA CAMPAÑA	ha	1,360							
Area Semipermanentes	ha	340							
Area Transitorios	ha	1,020							
SEGUNDA CAMPAÑA									
% de la 1ra. Campaña	%	24.8	25	30	35.3	40	50	60	75
Area sembrada 2da. Campaña	ha	253	255	306	360	408	510	612	765
Area cosechada	ha	1,613	1,615	1,666	1,720	1,768	1,870	1,972	2,125
COBERTURA	%	80.3	80.0	78.1	75.0	73.3	68.6	65.8	60.8

Por lo tanto, se escoge el escenario que contempla volumen útil del reservorio de regulación, de 3.30 MMC. El área sembrada en la segunda campaña será el 24.8% del área sembrada en la primera campaña.

La cédula de cultivos diseñada para el escenario con regulación se presenta en el Cuadro No. 2.9 y el consolidado por cultivos, en el Cuadro No. 2.10.

Cuadro No. 2.9
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
CEDULA DE CULTIVO 1,360 ha

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	Mes de Siembra
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Cultivos Semi Permanentes	340	-	340	-	-	-	340	-	340	
1 Alcachofa	240	-	240	-	-	-	240	-	240	
2 Alfalfa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	
3 Frutales	40	-	40	-	-	-	40	-	40	
Cultivos Transitorios	1,020	253	1,273	-	-	-	1,020	253	1,273	
4 Maíz amiláceo	68	17	85	-	-	-	68	17	85	Nov
4 Maíz amiláceo	68	17	85	-	-	-	68	17	85	Dic
4 Maíz amiláceo	72	18	90	-	-	-	72	18	90	Ene
5 Arveja	40	10	50	-	-	-	40	10	50	Nov
5 Arveja	56	14	70	-	-	-	56	14	70	Dic
5 Arveja	48	12	60	-	-	-	48	12	60	Ene
6 Habas	24	6	30	-	-	-	24	6	30	Nov
6 Habas	36	9	45	-	-	-	36	9	45	Dic
6 Habas	40	10	50	-	-	-	40	10	50	Ene
7 Hortalizas: tomate, ajo	48	12	60	-	-	-	48	12	60	Oct
7 Hortalizas: tomate, ajo	56	14	70	-	-	-	56	14	70	Nov
8 Tuberosas: zanahoria	60	15	75	-	-	-	60	15	75	Oct
8 Tuberosas: zanahoria	64	16	80	-	-	-	64	16	80	Nov
9 Tubérculos: papa	104	26	130	-	-	-	104	26	130	Oct
9 Tubérculos: papa	116	29	145	-	-	-	116	29	145	Nov
9 Tubérculos: papa	120	30	150	-	-	-	120	30	150	Dic
Sub Totales	1,360	253	1,613	-	-	-	1,360	253	1,613	
Porcentajes	100%			0%						
Coficiente Uso de la Tierra:				1.19						

Notas:

- 1 Maíz amiláceo, incluye cereales como cebada y trigo.
- 2 Hortalizas, incluye tomate, ajo, cebolla y otros.

Cuadro No. 2.10
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
CEDULA DE CULTIVO 1,360 ha

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	% respecto a	
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		Área física	Área sembr.
Cultivos Semi Permanentes	340	-	340	-	-	-	340	-	340	25.0	21.1
1 Alcachofa	240	-	240	-	-	-	240	-	240	17.7	14.9
2 Alfalfa	60	-	60	-	-	-	60	-	60	4.4	3.7
3 Frutales	40	-	40	-	-	-	40	-	40	2.9	2.5
Cultivos Transitorios	1,020	253	1,273	-	-	-	1,020	253	1,273	75.0	78.9
4 Maíz amiláceo	208	52	260	-	-	-	208	52	260	15.3	16.1
5 Arveja	144	36	180	-	-	-	144	36	180	10.6	11.1
6 Habas	100	25	125	-	-	-	100	25	125	7.4	7.7
7 Hortalizas: tomate, ajo	104	26	130	-	-	-	104	26	130	7.7	8.1
8 Tuberosas: zanahoria	124	31	155	-	-	-	124	31	155	9.1	9.6
9 Tubérculos: papa	340	84	424	-	-	-	340	84	424	25.0	26.3
Sub Totales	1,360	253	1,613	-	-	-	1,360	253	1,613	100.0	100.0
Porcentajes	100%			0%							
Área física bajo riego									1,360		
Coficiente Uso de la Tierra:										1.19	

Notas:

- 1 Maíz amiláceo, incluye cereales como cebada y trigo.
- 2 Hortalizas, incluye tomate, ajo, cebolla y otros.

De la lectura de los Cuadros Nos. 2.9 y 2.10, se obtienen las siguientes conclusiones:

- El área física es de 1,360 ha. El coeficiente de uso de la tierra es 1.19, por lo tanto el área sembrada anualmente es de 1,613 ha.
- El 25% del área física se explotará con cultivos semipermanentes.
- El 75% del área física se explotará con cultivos transitorios.
- Los cultivos mayoritarios son: maíz amiláceo, alcachofa, arveja, y tuberosas representadas por la zanahoria, en ese orden descendente.
- Se ha incorporado racionalmente cultivos -nos referimos a la alcachofa- que han sido sugeridos por los beneficiarios del Proyecto, al existir interés en su explotación y existir a criterio de la Oficina de Proyectos de Afianzamiento Hídrico, condiciones favorables tanto técnicas como financieras para su explotación.
- La Comisión de Regantes Yácus 1 nos hizo llegar el documento "Sustentación de abastecimiento de agua para riego" de Noviembre 2004, en el cual se puede apreciar que el área actualmente bajo riego es de 323 ha. Por lo tanto, el incremento de área es de 1,037 ha., es decir con nuestro proyecto se triplicaría el área con explotación agrícola.

2.4 Demanda de Agua para Usos Agrarios

Para el cálculo de la demanda de agua, necesitamos conocer las características climatológicas de la zona de riego, así como las hipótesis de cultura de riego que deben tener los usuarios para garantizar el uso eficiente de los recursos agua y suelo.

2.4.1 Evapotranspiración de referencia

El cálculo de la evapotranspiración de referencia ha sido realizado utilizando el método de Penman-Monteith, aplicado al software CROPWATT preparado por la FAO. La información climatológica básica se presenta en el Cuadro No. 2.11

Cuadro No. 2.11
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
INFORMACION CLIMATOLOGICA BASICA

Estación: Huayao

Longitud 75.41829°

Latitud: 11.72718°

MES	TEMP. MEDIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	VIENTOS (m/s) (*)	HORAS DE SOL (**)	PRECIPIT. MEDIA (***)	PRECIPIT. AL 75%	EVAP. MEDIA (mm)
Enero	12.4	71.5	1.3	8.0	158.1	132.3	158.0
Febrero	12.2	73.7	1.3	8.0	142.6	112.0	133.6
Marzo	12.0	74.6	1.3	8.0	137.7	111.3	154.2
Abril	11.8	69.3	1.3	8.0	63.3	41.3	149.5
Mayo	11.0	63.4	1.4	8.0	25.8	16.8	149.5
Junio	10.2	59.2	1.6	10.0	34.2	17.2	141.3
Julio	10.0	57.9	1.6	10.0	30.4	17.4	162.1
Agosto	11.1	59.4	1.6	10.0	27.3	15.0	164.3
Setiembre	12.3	62.7	1.6	10.0	48.9	33.8	179.8
Octubre	13.1	64.7	1.4	10.0	70.1	45.3	176.0
Noviembre	13.3	64.9	1.4	10.0	76.9	52.5	174.4
Diciembre	12.8	67.9	1.3	8.0	110.0	80.0	171.6
PROMEDIOS	11.9	65.8	1.4	9.0	925.5	674.6	1,914.3

(*) Información promedio tomada de la Estación Upamayo

(**) Estimación propia.

(***) Información tomada de la Estación Huaytapallana

Como producto de la aplicación del CROPWAT se han obtenido los resultados de evapotranspiración de referencia ETo que se presentan en el Cuadro No. 2.12 y que conjuntamente con los valores de precipitación efectiva, han sido utilizados en el cálculo de la demanda de agua para usos agrarios.

Cuadro No. 2.12
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
EVAPOTRANSPIRACION DE REFERENCIAS ETo SEGÚN PENMAN MONTEITH

MES	TEMP. MEDIA (°C)	HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)	VIENTO (km/día)	INSOLACION (horas)	RADIACION (MJ/m2/día)	ETo (mm/día)	PRECIP. EFECT. (mm/mes)
Enero	12.4	72	112	8.0	13.1	3.63	99.2
Febrero	12.2	74	112	8.0	13.1	3.57	84.0
Marzo	12.0	75	112	8.0	12.4	3.37	83.4
Abril	11.8	69	112	8.0	10.8	3.06	30.9
Mayo	11.0	63	121	8.0	9.0	2.70	12.6
Junio	10.2	59	138	10.0	8.8	1.99	12.9
Julio	10.0	58	138	10.0	9.1	2.79	13.1
Agosto	11.1	59	138	10.0	10.8	3.22	11.3
Setiembre	12.3	63	138	10.0	12.7	3.71	25.3
Octubre	13.1	65	121	10.0	14.0	4.03	33.9
Noviembre	13.3	65	121	10.0	14.4	4.14	39.4
Diciembre	12.8	68	112	8.0	13.0	3.70	60.0
PROMEDIOS	11.9	66	123	9.0	11.8	1,214	506.0

Precipitación efectiva: 75%

2.4.2 Eficiencias de Riego

Para el cálculo de la demanda de agua se ha trabajado con los valores de eficiencias mostrados en el Cuadro No. 2.13.

Cuadro No. 2.13
IRRIGACION MOLINOS
ESCENARIO CON PROYECTO
EFICIENCIAS

RUBRO	%
Conducción	95
Distribución	80
Aplicación semipermanentes	60
Aplicación transitorios	50
Total semipermanentes	46
Total transitorios	38

Estos valores son sugeridos por el autor en base a la experiencia en proyectos de irrigación similares y en concordancia con las recomendaciones de la bibliografía especializada.

De acuerdo a nuestra apreciación, la eficiencia de riego actualmente debe estar en no mas del 30%, siendo esta mayor en la época de estiaje en la cual los usuarios tienden a manejar con alguna responsabilidad al recurso agua. A diferencia de la época de avenidas, donde las pérdidas por escorrentía superficial son muy altas.

2.4.3 Demanda de Agua y módulos de riego

2.4.3.1 Escenario sin regulación

En el escenario sin regulación, el área neta que se puede atender con una cobertura del 75% es de 680 ha. La demanda de agua asciende a 7.29 MMC y el módulo de riego promedio que se obtiene es de 10,721 m³/ha/año.

El desagregado se presenta en el Cuadro No. 2.14

Cuadro No. 2.14
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
DEMANDA DE AGUA PARA 680 ha (MMC)

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	%
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Semi Permanentes	3.12	-	3.12	-	-	-	3.12	-	3.12	42.8
1 Alcachofa	1.25		1.25			-	1.25	-	1.25	17.2
2 Alfalfa	1.09		1.09			-	1.09	-	1.09	15.0
3 Frutales	0.77		0.77			-	0.77	-	0.77	10.6
Transitorios	4.17	-	4.17	-	-	-	4.17	-	4.17	57.2
4 Maíz amiláceo	0.88		0.88			-	0.88	-	0.88	12.1
5 Arveja	0.55		0.55			-	0.55	-	0.55	7.5
6 Habas	0.38		0.38			-	0.38	-	0.38	5.2
7 Hortalizas: tomate, ajo	0.38		0.38			-	0.38	-	0.38	5.2
8 Tuberosas: zanahoria	0.46		0.46			-	0.46	-	0.46	6.2
9 Tubérculos: papa	1.52		1.52			-	1.52	-	1.52	20.9
T O T A L	7.29	-	7.29	-	-	-	7.29	-	7.29	100.0

Relacionando la demanda de agua y el área correspondiente por cada cultivo, se ha calculado el módulo de riego promedio, cuyos resultados se presentan en el Cuadro No. 2.15 y que se encuentran dentro de los parámetros recomendados.

Cuadro No. 2.15
MODULOS DE RIEGO PARA LA CEDULA DE 680 ha
RIEGO POR GRAVEDAD + RIEGO PRESURIZADO
(m³/ha/campaña)

CULTIVOS		POR GRAVEDAD		PRESURIZADO	
		1ra. Camp.	2da. Camp.	1ra. Camp.	2da. Camp.
Semi Permanentes					
1	Alcachofa	17,896			
1	Alfalfa	18,247			
2	Frutales	19,344			
Transitorios					
3	Maíz amiláceo	8,484			
4	Arveja	7,597			
5	Habas	7,641			
6	Hortalizas: tomate, ajo	7,345			
7	Tuberosas: zanahoria	7,349			
8	Tubérculos: papa	8,941			

De la lectura de los Cuadros Nos. 2.14 y 2.15, concluimos que:

- El 43% de la masa de agua se destina para cultivos semipermanentes, mientras que el 57% es para los cultivos transitorios.
- La papa tiene el 25% de área sembrada pero sólo requiere el 20% de la masa de agua. Análogamente, la alcachofa ocupa el 10% del área sembrada, pero requiere el 17% del volumen de agua.
- Los cultivos semipermanentes son los que consumen mayor volumen de agua por hectárea por campaña, o sea los mayores módulos de riego y que de considerarse pertinente, deben ser analizados con mayor profundidad en las siguientes etapas de la Pre Inversión.

2.4.3.2 Escenario con regulación

En el escenario con regulación, el área neta que se puede atender con una cobertura del 75% es de 1,360 ha. La demanda de agua asciende a 16.34 MMC y el módulo de riego promedio que se obtiene es de 12,012 m³/ha/año.

Los resultados consolidados se presentan en el Cuadro No. 2.16 y el desagregado por cultivos y meses se muestran en el Cuadro No. 2.17.

Cuadro No. 2.16
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
DEMANDA DE AGUA PARA 1,360 ha (MMC)

CULTIVOS	RIEGO POR GRAVEDAD			RIEGO PRESURIZADO			SUB-TOTALES		TOTAL	%
	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.	Total	1ra. Camp.	2da. Camp.		
Semi Permanentes	6.16	-	6.16	-	-	-	6.16	-	6.16	37.7
1 Alcachofa	4.30		4.30				4.30		4.30	26.3
2 Alfalfa	1.09		1.09				1.09		1.09	6.7
3 Frutales	0.77		0.77				0.77		0.77	4.7
Transitorios	8.34	1.83	10.17	-	-	-	8.34	1.83	10.17	62.3
4 Maíz amiláceo	1.76	0.40	2.17				1.76	0.40	2.17	13.3
5 Arveja	1.09	0.25	1.34				1.09	0.25	1.34	8.2
6 Habas	0.76	0.17	0.94				0.76	0.17	0.94	5.7
7 Hortalizas: tomate, ajo	0.76	0.16	0.92				0.76	0.16	0.92	5.7
8 Tuberosas: zanahoria	0.91	0.19	1.10				0.91	0.19	1.10	6.7
9 Tubérculos: papa	3.04	0.66	3.70				3.04	0.66	3.70	22.7
T O T A L	14.50	1.83	16.34	-	-	-	14.50	1.83	16.34	100.0

Los resultados del cálculo de los módulos de riego para el escenario con regulación, los presentamos en el Cuadro No. 2.18.

Cuadro No. 2.18
MODULOS DE RIEGO PARA LA CEDULA DE 1,360 ha
RIEGO POR GRAVEDAD + RIEGO PRESURIZADO
(m³/ha/campaña)

CULTIVOS		POR GRAVEDAD		PRESURIZADO	
		1ra. Camp.	2da. Camp.	1ra. Camp.	2da. Camp.
Semi Permanentes					
1	Alcachofa	17,896			
1	Alfalfa	18,247			
2	Frutales	19,344			
Transitorios					
3	Maíz amiláceo	8,484	7,799		
4	Arveja	7,597	6,898		
5	Habas	7,641	6,967		
6	Hortalizas: tomate, ajo	7,345	6,199		
7	Tuberosas: zanahoria	7,349	6,189		
8	Tubérculos: papa	8,941	7,865		

De la lectura de los Cuadros Nos. 2.16, 2.17 y 2.18, obtenemos las siguientes conclusiones, relacionada a la demanda de agua para usos agrarios:

- El 38% de la masa de agua, equivalente a 6.2 MMC, es aplicada a los cultivos semi permanentes.
- El 62% de la masa de agua, equivalente a 10.2 MMC, es aplicada a los cultivos transitorios.
- La demanda de agua de los cultivos transitorios en la primera campaña asciende a 8.34 MMC, mientras que para la segunda campaña es de 1.83 MMC.
- El mes con la demanda mas alta es Marzo con 2.34 MMC. Análogamente, el mes con la menor demanda es Junio con 0.55 MMC.
- El mes con la mayor área sembrada es Enero con 1,360 ha. El mes con la menor área sembrada es Setiembre con 495 ha.
- Los módulos de riego se encuentran dentro de los parámetros recomendados por la bibliografía.

2.5 Demanda de Agua para Usos No Agrarios

Para el cálculo de la demanda de para usos no agrarios, hemos solicitado información a la Administración Técnica del Distrito de Riego Mantaro.

Los usuarios son de dos tipos: doméstico y piscícola. El usuario de uso doméstico es la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Municipal Mantaro S.A. - Zonal Jauja, para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Jauja y distritos de Yauyos y Sausa, en la Provincia de Jauja, Región Junín. La masa autorizada por la R.A. No. 075-2002-ATDRM/DRA-J, del 10.09.2002 es hasta 3'217,000 m³ o 102 litros por segundo.

Los usuarios de uso piscícola son la Granja Piscícola "Arco Iris" autorizada con R.A. No. 011-2002-ATDRM/DRA-J, del 12.02.2002, para un reservorio de 881 m³ y la Piscigranja "La Barca" autorizada con R.A. No. 062-2002-ATDRM/DRA-J, del 26.07.2002, para un reservorio de 635 m³.

El consolidado arroja un total de 3.235 MMC y se presenta en el Cuadro No. 2.19.

Cuadro No. 2.19
IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
DEMANDA DE AGUA PARA USOS NO AGRARIOS

RUBRO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Poblacional	0.273	0.247	0.273	0.264	0.273	0.264	0.273	0.273	0.264	0.273	0.264	0.273	3.217
Piscícola "Arco Iris"	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Piscícola "La Barca"	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Total	0.275	0.248	0.275	0.266	0.275	0.266	0.275	0.275	0.266	0.275	0.266	0.275	3.235

3. BALANCE HIDRICO

3.1 Introducción

En esta sección se presentan los cálculos de la simulación efectuada como parte del Balance Hídrico tanto para las condiciones sin regulación como con regulación. De acuerdo a los criterios de manejo de proyectos de riego, el porcentaje de cobertura recomendada es del 75, valor que se cumple en ambos escenarios.

3.2 Escenario sin regulación

Los resultados resumidos se presentan en el Cuadro No. 3.1 y el detalle completo de la simulación en el Cuadro No. 3.3. La interpretación es que si se manejara racionalmente la masa de agua disponible en las condiciones existentes, podríamos irrigar 680 ha y no las escasas 323 ha que reportan en su Informe.

Cuadro No. 3.1
**SIMULACION DE LA OPERACIÓN
DEL SISTEMA SIN REGULACION**
SERIE 1966 - 1995

RUBRO	DATO
Años de la serie:	30
Meses de la serie:	360
Hectáreas netas irrigadas:	680
Hectáreas sembradas:	680
Volumen de reservorio:	
Número de meses con déficit:	90
Déficit:	25 %
Cobertura:	75 %

3.3 Escenario con regulación

El resumen se presenta en el Cuadro No. 3.2 y el detalle completo de la simulación, en el Cuadro No. 3.4, teniendo el embalse Huajaco un volumen útil de 3.30 MMC. El área neta física irrigada con regulación es el 100% más que el área irrigada sin regulación. El área sembrada es 137% mayor que el área irrigada sin regulación.

Cuadro No. 3.2
**SIMULACION DE LA OPERACIÓN
DEL SISTEMA CON REGULACION**
SERIE 1966 - 1995

RUBRO	DATO
Años de la serie:	30
Meses de la serie:	360
Hectáreas netas irrigadas:	1,360
Hectáreas sembradas:	1,613
Volumen de reservorio:	3.30 MMC
Número de meses con déficit:	90
Déficit:	25 %
Cobertura:	75 %

Cuadro No. 3.3

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
BALANCE HIDRICO PARA 680 ha

Año	Mes	OFERTA HIDRICA	DEMANDA HIDRICA			SIN REGULACION	
			Usos agrarios	Usos no agrarios	Total	Saldo	Déficit
1966	1	3.41	1.10	0.27	1.37	2.04	FALSO
	2	2.44	1.15	0.25	1.40	1.04	FALSO
	3	2.14	1.17	0.27	1.44	0.70	FALSO
	4	0.87	0.61	0.27	0.87	-0.00	-0.00
	5	0.72	0.26	0.27	0.53	0.19	FALSO
	6	0.47	0.17	0.27	0.44	0.03	FALSO
	7	0.58	0.23	0.27	0.50	0.08	FALSO
	8	0.30	0.27	0.27	0.55	-0.25	-0.25
	9	1.08	0.32	0.27	0.59	0.49	FALSO
	10	2.12	0.39	0.27	0.67	1.45	FALSO
	11	2.73	0.62	0.27	0.89	1.84	FALSO
	12	0.59	1.00	0.27	1.27	-0.68	-0.68
	Σ		17.45	7.29	3.23	10.52	
1967	1	4.39	1.10	0.27	1.37	3.02	FALSO
	2	4.98	1.15	0.25	1.40	3.58	FALSO
	3	4.05	1.17	0.27	1.44	2.60	FALSO
	4	2.23	0.61	0.27	0.87	1.35	FALSO
	5	0.51	0.26	0.27	0.53	-0.02	-0.02
	6	0.32	0.17	0.27	0.44	-0.12	-0.12
	7	0.40	0.23	0.27	0.50	-0.10	-0.10
	8	0.42	0.27	0.27	0.55	-0.12	-0.12
	9	1.53	0.32	0.27	0.59	0.94	FALSO
	10	2.76	0.39	0.27	0.67	2.09	FALSO
	11	1.25	0.62	0.27	0.89	0.36	FALSO
	12	2.29	1.00	0.27	1.27	1.02	FALSO
	Σ		25.11	7.29	3.23	10.52	
1968	1	4.07	1.10	0.27	1.37	2.70	FALSO
	2	2.20	1.15	0.25	1.40	0.80	FALSO
	3	3.09	1.17	0.27	1.44	1.65	FALSO
	4	0.66	0.61	0.27	0.87	-0.22	-0.22
	5	0.45	0.26	0.27	0.53	-0.09	-0.09
	6	0.76	0.17	0.27	0.44	0.32	FALSO
	7	0.53	0.23	0.27	0.50	0.03	FALSO
	8	0.97	0.27	0.27	0.55	0.43	FALSO
	9	1.40	0.32	0.27	0.59	0.81	FALSO
	10	1.06	0.39	0.27	0.67	0.39	FALSO
	11	1.70	0.62	0.27	0.89	0.80	FALSO
	12	2.99	1.00	0.27	1.27	1.72	FALSO
	Σ		19.88	7.29	3.23	10.52	
1969	1	3.09	1.10	0.27	1.37	1.72	FALSO
	2	3.14	1.15	0.25	1.40	1.73	FALSO
	3	1.42	1.17	0.27	1.44	-0.02	-0.02
	4	2.29	0.61	0.27	0.87	1.42	FALSO
	5	0.30	0.26	0.27	0.53	-0.23	-0.23
	6	0.61	0.17	0.27	0.44	0.17	FALSO
	7	1.42	0.23	0.27	0.50	0.92	FALSO
	8	0.38	0.27	0.27	0.55	-0.17	-0.17
	9	1.06	0.32	0.27	0.59	0.47	FALSO
	10	1.65	0.39	0.27	0.67	0.98	FALSO
	11	1.65	0.62	0.27	0.89	0.76	FALSO
	12	3.18	1.00	0.27	1.27	1.91	FALSO
	Σ		20.20	7.29	3.23	10.52	
1970	1	1.67	1.10	0.27	1.37	0.30	FALSO
	2	1.25	1.15	0.25	1.40	-0.15	-0.15
	3	2.25	1.17	0.27	1.44	0.80	FALSO
	4	0.42	0.61	0.27	0.87	-0.45	-0.45
	5	0.34	0.26	0.27	0.53	-0.19	-0.19
	6	0.40	0.17	0.27	0.44	-0.04	-0.04
	7	0.47	0.23	0.27	0.50	-0.03	-0.03
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	0.25	0.32	0.27	0.59	-0.33	-0.33
	10	2.33	0.39	0.27	0.67	1.66	FALSO
	11	1.17	0.62	0.27	0.89	0.27	FALSO
	12	0.78	1.00	0.27	1.27	-0.49	-0.49
	Σ		11.92	7.29	3.23	10.52	
1971	1	4.79	1.10	0.27	1.37	3.42	FALSO
	2	2.78	1.15	0.25	1.40	1.37	FALSO
	3	2.69	1.17	0.27	1.44	1.25	FALSO
	4	0.70	0.61	0.27	0.87	-0.17	-0.17
	5	0.40	0.26	0.27	0.53	-0.13	-0.13
	6	0.37	0.17	0.27	0.44	-0.07	-0.07
	7	0.35	0.23	0.27	0.50	-0.15	-0.15
	8	0.32	0.27	0.27	0.55	-0.23	-0.23
	9	0.67	0.32	0.27	0.59	0.08	FALSO
	10	1.02	0.39	0.27	0.67	0.35	FALSO
	11	0.76	0.62	0.27	0.89	-0.13	-0.13
	12	2.20	1.00	0.27	1.27	0.93	FALSO
	Σ		17.05	7.29	3.23	10.52	
1972	1	2.84	1.10	0.27	1.37	1.47	FALSO
	2	2.14	1.15	0.25	1.40	0.74	FALSO
	3	3.37	1.17	0.27	1.44	1.93	FALSO
	4	1.82	0.61	0.27	0.87	0.95	FALSO
	5	0.47	0.26	0.27	0.53	-0.06	-0.06
	6	0.76	0.17	0.27	0.44	0.32	FALSO
	7	0.30	0.23	0.27	0.50	-0.20	-0.20
	8	0.23	0.27	0.27	0.55	-0.31	-0.31
	9	0.95	0.32	0.27	0.59	0.37	FALSO
	10	0.95	0.39	0.27	0.67	0.29	FALSO
	11	1.27	0.62	0.27	0.89	0.38	FALSO
	12	1.59	1.00	0.27	1.27	0.32	FALSO
	Σ		16.70	7.29	3.23	10.52	
1973	1	2.63	1.10	0.27	1.37	1.26	FALSO
	2	3.92	1.15	0.25	1.40	2.52	FALSO
	3	2.20	1.17	0.27	1.44	0.76	FALSO
	4	1.42	0.61	0.27	0.87	0.55	FALSO
	5	0.83	0.26	0.27	0.53	0.30	FALSO
	6	0.61	0.17	0.27	0.44	0.17	FALSO
	7	0.40	0.23	0.27	0.50	-0.10	-0.10
	8	0.32	0.27	0.27	0.55	-0.23	-0.23
	9	1.40	0.32	0.27	0.59	0.81	FALSO
	10	2.25	0.39	0.27	0.67	1.58	FALSO
	11	1.48	0.62	0.27	0.89	0.59	FALSO
	12	0.25	1.00	0.27	1.27	-1.02	-1.02
	Σ		17.72	7.29	3.23	10.52	

1974	1	3.86	1.10	0.27	1.37	2.49	FALSO
	2	4.90	1.15	0.25	1.40	3.49	FALSO
	3	3.14	1.17	0.27	1.44	1.69	FALSO
	4	1.36	0.61	0.27	0.87	0.48	FALSO
	5	0.36	0.26	0.27	0.53	-0.17	-0.17
	6	0.30	0.17	0.27	0.44	-0.14	-0.14
	7	0.23	0.23	0.27	0.50	-0.27	-0.27
	8	0.55	0.27	0.27	0.55	0.00	FALSO
	9	1.74	0.32	0.27	0.59	1.15	FALSO
	10	1.06	0.39	0.27	0.67	0.39	FALSO
	11	0.89	0.62	0.27	0.89	-0.00	-0.00
	12	2.01	1.00	0.27	1.27	0.74	FALSO
Σ	20.39	7.29	3.23	10.52			
1975	1	1.99	1.10	0.27	1.37	0.62	FALSO
	2	1.86	1.15	0.25	1.40	0.46	FALSO
	3	4.26	1.17	0.27	1.44	2.82	FALSO
	4	0.89	0.61	0.27	0.87	0.02	FALSO
	5	0.78	0.26	0.27	0.53	0.25	FALSO
	6	0.32	0.17	0.27	0.44	-0.12	-0.12
	7	0.33	0.23	0.27	0.50	-0.17	-0.17
	8	0.34	0.27	0.27	0.55	-0.21	-0.21
	9	0.85	0.32	0.27	0.59	0.26	FALSO
	10	1.74	0.39	0.27	0.67	1.07	FALSO
	11	1.31	0.62	0.27	0.89	0.42	FALSO
	12	1.97	1.00	0.27	1.27	0.70	FALSO
Σ	16.65	7.29	3.23	10.52			
1976	1	2.67	1.10	0.27	1.37	1.30	FALSO
	2	2.59	1.15	0.25	1.40	1.18	FALSO
	3	2.44	1.17	0.27	1.44	0.99	FALSO
	4	0.32	0.61	0.27	0.87	-0.56	-0.56
	5	0.35	0.26	0.27	0.53	-0.18	-0.18
	6	0.41	0.17	0.27	0.44	-0.03	-0.03
	7	0.47	0.23	0.27	0.50	-0.03	-0.03
	8	0.57	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	0.68	0.32	0.27	0.59	0.09	FALSO
	10	0.25	0.39	0.27	0.67	-0.41	-0.41
	11	1.40	0.62	0.27	0.89	0.51	FALSO
	12	1.48	1.00	0.27	1.27	0.21	FALSO
Σ	13.63	7.29	3.23	10.52			
1977	1	1.97	1.10	0.27	1.37	0.60	FALSO
	2	2.86	1.15	0.25	1.40	1.46	FALSO
	3	3.05	1.17	0.27	1.44	1.61	FALSO
	4	1.42	0.61	0.27	0.87	0.55	FALSO
	5	0.76	0.26	0.27	0.53	0.23	FALSO
	6	0.56	0.17	0.27	0.44	0.12	FALSO
	7	0.36	0.23	0.27	0.50	-0.14	-0.14
	8	0.55	0.27	0.27	0.55	0.00	FALSO
	9	0.81	0.32	0.27	0.59	0.22	FALSO
	10	1.02	0.39	0.27	0.67	0.35	FALSO
	11	2.65	0.62	0.27	0.89	1.76	FALSO
	12	0.21	1.00	0.27	1.27	-1.06	-1.06
Σ	16.22	7.29	3.23	10.52			
1978	1	6.23	1.10	0.27	1.37	4.86	FALSO
	2	2.16	1.15	0.25	1.40	0.76	FALSO
	3	2.76	1.17	0.27	1.44	1.31	FALSO
	4	1.02	0.61	0.27	0.87	0.14	FALSO
	5	0.30	0.26	0.27	0.53	-0.23	-0.23
	6	0.54	0.17	0.27	0.44	0.10	FALSO
	7	0.78	0.23	0.27	0.50	0.28	FALSO
	8	1.02	0.27	0.27	0.55	0.47	FALSO
	9	1.57	0.32	0.27	0.59	0.98	FALSO
	10	1.00	0.39	0.27	0.67	0.33	FALSO
	11	2.48	0.62	0.27	0.89	1.59	FALSO
	12	1.89	1.00	0.27	1.27	0.61	FALSO
Σ	21.73	7.29	3.23	10.52			
1979	1	2.99	1.10	0.27	1.37	1.62	FALSO
	2	3.45	1.15	0.25	1.40	2.05	FALSO
	3	3.88	1.17	0.27	1.44	2.44	FALSO
	4	1.72	0.61	0.27	0.87	0.84	FALSO
	5	0.55	0.26	0.27	0.53	0.02	FALSO
	6	0.56	0.17	0.27	0.44	0.12	FALSO
	7	0.57	0.23	0.27	0.50	0.07	FALSO
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	0.93	0.32	0.27	0.59	0.35	FALSO
	10	0.45	0.39	0.27	0.67	-0.22	-0.22
	11	1.70	0.62	0.27	0.89	0.80	FALSO
	12	2.67	1.00	0.27	1.27	1.40	FALSO
Σ	20.04	7.29	3.23	10.52			
1980	1	2.82	1.10	0.27	1.37	1.45	FALSO
	2	2.71	1.15	0.25	1.40	1.31	FALSO
	3	3.54	1.17	0.27	1.44	2.10	FALSO
	4	0.87	0.61	0.27	0.87	-0.00	-0.00
	5	0.34	0.26	0.27	0.53	-0.19	-0.19
	6	0.40	0.17	0.27	0.44	-0.04	-0.04
	7	0.31	0.23	0.27	0.50	-0.19	-0.19
	8	0.21	0.27	0.27	0.55	-0.33	-0.33
	9	0.32	0.32	0.27	0.59	-0.27	-0.27
	10	2.73	0.39	0.27	0.67	2.07	FALSO
	11	1.36	0.62	0.27	0.89	0.47	FALSO
	12	1.59	1.00	0.27	1.27	0.32	FALSO
Σ	17.20	7.29	3.23	10.52			
1981	1	1.48	1.10	0.27	1.37	0.11	FALSO
	2	5.02	1.15	0.25	1.40	3.62	FALSO
	3	2.99	1.17	0.27	1.44	1.55	FALSO
	4	0.95	0.61	0.27	0.87	0.08	FALSO
	5	0.28	0.26	0.27	0.53	-0.25	-0.25
	6	0.30	0.17	0.27	0.44	-0.14	-0.14
	7	0.31	0.23	0.27	0.50	-0.19	-0.19
	8	0.32	0.27	0.27	0.55	-0.23	-0.23
	9	1.23	0.32	0.27	0.59	0.64	FALSO
	10	2.10	0.39	0.27	0.67	1.43	FALSO
	11	2.56	0.62	0.27	0.89	1.67	FALSO
	12	2.56	1.00	0.27	1.27	1.29	FALSO
Σ	20.10	7.29	3.23	10.52			

1982	1	4.24	1.10	0.27	1.37	2.87	FALSO
	2	4.05	1.15	0.25	1.40	2.65	FALSO
	3	3.03	1.17	0.27	1.44	1.59	FALSO
	4	0.53	0.61	0.27	0.87	-0.34	-0.34
	5	0.55	0.26	0.27	0.53	0.02	FALSO
	6	0.44	0.17	0.27	0.44	0.00	FALSO
	7	0.33	0.23	0.27	0.50	-0.17	-0.17
	8	0.21	0.27	0.27	0.55	-0.33	-0.33
	9	0.34	0.32	0.27	0.59	-0.25	-0.25
	10	1.40	0.39	0.27	0.67	0.73	FALSO
	11	2.39	0.62	0.27	0.89	1.50	FALSO
	12	1.76	1.00	0.27	1.27	0.49	FALSO
Σ	19.27	7.29	3.23	10.52			
1983	1	2.99	1.10	0.27	1.37	1.62	FALSO
	2	2.63	1.15	0.25	1.40	1.23	FALSO
	3	2.95	1.17	0.27	1.44	1.50	FALSO
	4	1.12	0.61	0.27	0.87	0.25	FALSO
	5	0.40	0.26	0.27	0.53	-0.13	-0.13
	6	0.36	0.17	0.27	0.44	-0.08	-0.08
	7	0.47	0.23	0.27	0.50	-0.03	-0.03
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.04	FALSO
	9	0.70	0.32	0.27	0.59	0.11	FALSO
	10	0.97	0.39	0.27	0.67	0.31	FALSO
	11	0.53	0.62	0.27	0.89	-0.36	-0.36
	12	2.54	1.00	0.27	1.27	1.27	FALSO
Σ	16.25	7.29	3.23	10.52			
1984	1	4.01	1.10	0.27	1.37	2.63	FALSO
	2	3.56	1.15	0.25	1.40	2.16	FALSO
	3	4.75	1.17	0.27	1.44	3.30	FALSO
	4	1.86	0.61	0.27	0.87	0.99	FALSO
	5	0.61	0.26	0.27	0.53	0.08	FALSO
	6	0.96	0.17	0.27	0.44	0.52	FALSO
	7	1.32	0.23	0.27	0.50	0.82	FALSO
	8	1.69	0.27	0.27	0.55	1.14	FALSO
	9	2.90	0.32	0.27	0.59	2.32	FALSO
	10	0.53	0.39	0.27	0.67	-0.14	-0.14
	11	1.61	0.62	0.27	0.89	0.72	FALSO
	12	5.64	1.00	0.27	1.27	4.36	FALSO
Σ	29.44	7.29	3.23	10.52			
1985	1	3.20	1.10	0.27	1.37	1.83	FALSO
	2	2.82	1.15	0.25	1.40	1.42	FALSO
	3	2.18	1.17	0.27	1.44	0.74	FALSO
	4	1.61	0.61	0.27	0.87	0.74	FALSO
	5	0.51	0.26	0.27	0.53	-0.02	-0.02
	6	0.38	0.17	0.27	0.44	-0.06	-0.06
	7	0.74	0.23	0.27	0.50	0.24	FALSO
	8	1.10	0.27	0.27	0.55	0.56	FALSO
	9	1.74	0.32	0.27	0.59	1.15	FALSO
	10	1.44	0.39	0.27	0.67	0.77	FALSO
	11	1.61	0.62	0.27	0.89	0.72	FALSO
	12	3.71	1.00	0.27	1.27	2.44	FALSO
Σ	21.05	7.29	3.23	10.52			
1986	1	4.47	1.10	0.27	1.37	3.10	FALSO
	2	4.45	1.15	0.25	1.40	3.05	FALSO
	3	4.58	1.17	0.27	1.44	3.13	FALSO
	4	1.53	0.61	0.27	0.87	0.65	FALSO
	5	1.78	0.26	0.27	0.53	1.25	FALSO
	6	0.76	0.17	0.27	0.44	0.32	FALSO
	7	0.76	0.23	0.27	0.50	0.26	FALSO
	8	0.76	0.27	0.27	0.55	0.22	FALSO
	9	0.76	0.32	0.27	0.59	0.18	FALSO
	10	0.38	0.39	0.27	0.67	-0.29	-0.29
	11	0.74	0.62	0.27	0.89	-0.15	-0.15
	12	2.23	1.00	0.27	1.27	0.95	FALSO
Σ	23.21	7.29	3.23	10.52			
1987	1	1.97	1.10	0.27	1.37	0.60	FALSO
	2	2.10	1.15	0.25	1.40	0.70	FALSO
	3	2.56	1.17	0.27	1.44	1.12	FALSO
	4	0.51	0.61	0.27	0.87	-0.37	-0.37
	5	0.21	0.26	0.27	0.53	-0.32	-0.32
	6	3.75	0.17	0.27	0.44	3.31	FALSO
	7	1.99	0.23	0.27	0.50	1.49	FALSO
	8	0.23	0.27	0.27	0.55	-0.31	-0.31
	9	1.06	0.32	0.27	0.59	0.47	FALSO
	10	1.00	0.39	0.27	0.67	0.33	FALSO
	11	2.97	0.62	0.27	0.89	2.08	FALSO
	12	3.07	1.00	0.27	1.27	1.80	FALSO
Σ	21.43	7.29	3.23	10.52			
1988	1	4.81	1.10	0.27	1.37	3.44	FALSO
	2	3.26	1.15	0.25	1.40	1.86	FALSO
	3	3.05	1.17	0.27	1.44	1.61	FALSO
	4	1.42	0.61	0.27	0.87	0.55	FALSO
	5	0.21	0.26	0.27	0.53	-0.32	-0.32
	6	0.21	0.17	0.27	0.44	-0.23	-0.23
	7	0.39	0.23	0.27	0.50	-0.11	-0.11
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	0.21	0.32	0.27	0.59	-0.37	-0.37
	10	0.64	0.39	0.27	0.67	-0.03	-0.03
	11	1.02	0.62	0.27	0.89	0.13	FALSO
	12	2.01	1.00	0.27	1.27	0.74	FALSO
Σ	17.82	7.29	3.23	10.52			
1989	1	3.41	1.10	0.27	1.37	2.04	FALSO
	2	2.78	1.15	0.25	1.40	1.37	FALSO
	3	2.71	1.17	0.27	1.44	1.27	FALSO
	4	1.34	0.61	0.27	0.87	0.46	FALSO
	5	1.00	0.26	0.27	0.53	0.47	FALSO
	6	0.36	0.17	0.27	0.44	-0.08	-0.08
	7	0.47	0.23	0.27	0.50	-0.03	-0.03
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	1.02	0.32	0.27	0.59	0.43	FALSO
	10	0.59	0.39	0.27	0.67	-0.07	-0.07
	11	0.83	0.62	0.27	0.89	-0.06	-0.06
	12	3.20	1.00	0.27	1.27	1.93	FALSO
Σ	18.28	7.29	3.23	10.52			

1990	1	3.35	1.10	0.27	1.37	1.98	FALSO
	2	3.02	1.15	0.25	1.40	1.62	FALSO
	3	2.92	1.17	0.27	1.44	1.47	FALSO
	4	1.34	0.61	0.27	0.87	0.47	FALSO
	5	0.55	0.26	0.27	0.53	0.02	FALSO
	6	0.61	0.17	0.27	0.44	0.17	FALSO
	7	0.59	0.23	0.27	0.50	0.09	FALSO
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	1.04	0.32	0.27	0.59	0.45	FALSO
	10	4.81	0.39	0.27	0.67	4.14	FALSO
	11	3.01	0.62	0.27	0.89	2.12	FALSO
	12	2.50	1.00	0.27	1.27	1.23	FALSO
	Σ	24.32	7.29	3.23	10.52		
1991	1	2.80	1.10	0.27	1.37	1.43	FALSO
	2	1.91	1.15	0.25	1.40	0.51	FALSO
	3	4.30	1.17	0.27	1.44	2.86	FALSO
	4	1.70	0.61	0.27	0.87	0.82	FALSO
	5	0.47	0.26	0.27	0.53	-0.06	-0.06
	6	0.67	0.17	0.27	0.44	0.23	FALSO
	7	0.82	0.23	0.27	0.50	0.32	FALSO
	8	0.98	0.27	0.27	0.55	0.43	FALSO
	9	1.48	0.32	0.27	0.59	0.90	FALSO
	10	1.40	0.39	0.27	0.67	0.73	FALSO
	11	1.10	0.62	0.27	0.89	0.21	FALSO
	12	3.39	1.00	0.27	1.27	2.12	FALSO
	Σ	21.01	7.29	3.23	10.52		
1992	1	4.37	1.10	0.27	1.37	3.00	FALSO
	2	2.35	1.15	0.25	1.40	0.95	FALSO
	3	0.53	1.17	0.27	1.44	-0.91	-0.91
	4	2.25	0.61	0.27	0.87	1.37	FALSO
	5	0.81	0.26	0.27	0.53	0.28	FALSO
	6	0.28	0.17	0.27	0.44	-0.16	-0.16
	7	0.60	0.23	0.27	0.50	0.10	FALSO
	8	0.93	0.27	0.27	0.55	0.39	FALSO
	9	0.51	0.32	0.27	0.59	-0.08	-0.08
	10	2.01	0.39	0.27	0.67	1.35	FALSO
	11	1.14	0.62	0.27	0.89	0.25	FALSO
	12	1.67	1.00	0.27	1.27	0.40	FALSO
	Σ	17.45	7.29	3.23	10.52		
1993	1	3.54	1.10	0.27	1.37	2.17	FALSO
	2	3.69	1.15	0.25	1.40	2.29	FALSO
	3	2.33	1.17	0.27	1.44	0.89	FALSO
	4	1.34	0.61	0.27	0.87	0.47	FALSO
	5	0.55	0.26	0.27	0.53	0.02	FALSO
	6	3.92	0.17	0.27	0.44	3.48	FALSO
	7	2.12	0.23	0.27	0.50	1.62	FALSO
	8	0.32	0.27	0.27	0.55	-0.23	-0.23
	9	1.04	0.32	0.27	0.59	0.45	FALSO
	10	2.37	0.39	0.27	0.67	1.71	FALSO
	11	2.82	0.62	0.27	0.89	1.93	FALSO
	12	3.45	1.00	0.27	1.27	2.18	FALSO
	Σ	27.49	7.29	3.23	10.52		
1994	1	3.50	1.10	0.27	1.37	2.13	FALSO
	2	2.80	1.15	0.25	1.40	1.40	FALSO
	3	2.80	1.17	0.27	1.44	1.35	FALSO
	4	1.99	0.61	0.27	0.87	1.12	FALSO
	5	0.36	0.26	0.27	0.53	-0.17	-0.17
	6	0.76	0.17	0.27	0.44	0.32	FALSO
	7	0.47	0.23	0.27	0.50	-0.03	-0.03
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	1.04	0.32	0.27	0.59	0.45	FALSO
	10	0.93	0.39	0.27	0.67	0.26	FALSO
	11	1.00	0.62	0.27	0.89	0.11	FALSO
	12	2.71	1.00	0.27	1.27	1.44	FALSO
	Σ	18.93	7.29	3.23	10.52		
1995	1	2.99	1.10	0.27	1.37	1.62	FALSO
	2	2.86	1.15	0.25	1.40	1.46	FALSO
	3	1.57	1.17	0.27	1.44	0.13	FALSO
	4	2.76	0.61	0.27	0.87	1.88	FALSO
	5	0.70	0.26	0.27	0.53	0.17	FALSO
	6	0.58	0.17	0.27	0.44	0.14	FALSO
	7	0.47	0.23	0.27	0.50	-0.03	-0.03
	8	0.58	0.27	0.27	0.55	0.03	FALSO
	9	0.83	0.32	0.27	0.59	0.24	FALSO
	10	1.59	0.39	0.27	0.67	0.92	FALSO
	11	1.76	0.62	0.27	0.89	0.87	FALSO
	12	3.79	1.00	0.27	1.27	2.52	FALSO
	Σ	20.47	7.29	3.23	10.52		

30 años
360 meses

Sin Regulación	
Meses Déficit	90
Déficit	25.0 %
Cobertura	75.0 %

Cuadro No. 3.4

IRRIGACION MOLINOS - ESCENARIO CON PROYECTO
BALANCE HIDRICO PARA 1,360 ha

Año	Mes	OFERTA HIDRICA	DEMANDA HIDRICA			SIN REGULACION		CON REGULACION						
			Usos agrarios	Usos no agrarios	Total	Saldo	Déficit	Evap.	Vol inic. mes	Oferta inic. mes	Saldo	Rebose	Déficit	Vol fin mes
1966	1	3.41	2.16	0.27	2.44	0.97	FALSO	0.04	2.00	5.37	2.93	-	FALSO	2.93
	2	2.44	2.30	0.25	2.55	-0.11	-0.11	0.04	2.93	5.32	2.77	-	FALSO	2.77
	3	2.14	2.34	0.27	2.61	-0.47	-0.47	0.04	2.77	4.87	2.26	-	FALSO	2.26
	4	0.87	1.26	0.27	1.53	-0.66	-0.66	0.04	2.26	3.08	1.55	-	FALSO	1.55
	5	0.72	0.66	0.27	0.93	-0.21	-0.21	0.04	1.55	2.23	1.30	-	FALSO	1.30
	6	0.47	0.55	0.27	0.81	-0.34	-0.34	0.04	1.30	1.72	0.91	-	FALSO	0.91
	7	0.58	0.88	0.27	1.15	-0.57	-0.57	0.04	0.91	1.44	0.29	-	FALSO	0.29
	8	0.30	1.04	0.27	1.31	-1.01	-1.01	0.04	0.29	0.54	-0.77	-	-0.77	-
	9	1.08	0.96	0.27	1.22	-0.14	-0.14	0.04	-	1.04	-0.19	-	-0.19	-
	10	2.12	0.94	0.27	1.22	0.90	FALSO	0.04	-	2.07	0.86	-	FALSO	0.86
	11	2.73	1.26	0.27	1.53	1.20	FALSO	0.04	0.86	3.55	2.02	-	FALSO	2.02
	12	0.59	2.00	0.27	2.27	-1.68	-1.68	0.04	2.02	2.57	0.30	-	FALSO	0.30
	Σ		17.45	16.34	3.23	19.57								
1967	1	4.39	2.16	0.27	2.44	1.95	FALSO	0.04	0.30	4.64	2.20	-	FALSO	2.20
	2	4.98	2.30	0.25	2.55	2.43	FALSO	0.04	2.20	7.14	4.59	1.29	FALSO	3.30
	3	4.05	2.34	0.27	2.61	1.44	FALSO	0.04	3.30	7.30	4.69	1.39	FALSO	3.30
	4	2.23	1.26	0.27	1.53	0.69	FALSO	0.04	3.30	5.48	3.95	0.65	FALSO	3.30
	5	0.51	0.66	0.27	0.93	-0.42	-0.42	0.04	3.30	3.76	2.83	-	FALSO	2.83
	6	0.32	0.55	0.27	0.81	-0.49	-0.49	0.04	2.83	3.11	2.30	-	FALSO	2.30
	7	0.40	0.88	0.27	1.15	-0.75	-0.75	0.04	2.30	2.65	1.50	-	FALSO	1.50
	8	0.42	1.04	0.27	1.31	-0.89	-0.89	0.04	1.50	1.88	0.57	-	FALSO	0.57
	9	1.53	0.96	0.27	1.22	0.30	FALSO	0.04	0.57	2.05	0.83	-	FALSO	0.83
	10	2.76	0.94	0.27	1.22	1.54	FALSO	0.04	0.83	3.54	2.32	-	FALSO	2.32
	11	1.25	1.26	0.27	1.53	-0.28	-0.28	0.04	2.32	3.53	2.00	-	FALSO	2.00
	12	2.29	2.00	0.27	2.27	0.02	FALSO	0.04	2.00	4.24	1.97	-	FALSO	1.97
	Σ		25.11	16.34	3.23	19.57								
1968	1	4.07	2.16	0.27	2.44	1.63	FALSO	0.04	1.97	6.00	3.56	0.26	FALSO	3.30
	2	2.20	2.30	0.25	2.55	-0.34	-0.34	0.04	3.30	5.46	2.91	-	FALSO	2.91
	3	3.09	2.34	0.27	2.61	0.48	FALSO	0.04	2.91	5.96	3.35	0.05	FALSO	3.30
	4	0.66	1.26	0.27	1.53	-0.87	-0.87	0.04	3.30	3.91	2.38	-	FALSO	2.38
	5	0.45	0.66	0.27	0.93	-0.49	-0.49	0.04	2.38	2.78	1.85	-	FALSO	1.85
	6	0.76	0.55	0.27	0.81	-0.05	-0.05	0.04	1.85	2.57	1.76	-	FALSO	1.76
	7	0.53	0.88	0.27	1.15	-0.62	-0.62	0.04	1.76	2.24	1.09	-	FALSO	1.09
	8	0.97	1.04	0.27	1.31	-0.34	-0.34	0.04	1.09	2.02	0.71	-	FALSO	0.71
	9	1.40	0.96	0.27	1.22	0.18	FALSO	0.04	0.71	2.07	0.85	-	FALSO	0.85
	10	1.06	0.94	0.27	1.22	-0.16	-0.16	0.04	0.85	1.86	0.64	-	FALSO	0.64
	11	1.70	1.26	0.27	1.53	0.17	FALSO	0.04	0.64	2.30	0.76	-	FALSO	0.76
	12	2.99	2.00	0.27	2.27	0.72	FALSO	0.04	0.76	3.71	1.44	-	FALSO	1.44
	Σ		19.88	16.34	3.23	19.57								
1969	1	3.09	2.16	0.27	2.44	0.66	FALSO	0.04	1.44	4.49	2.05	-	FALSO	2.05
	2	3.14	2.30	0.25	2.55	0.59	FALSO	0.04	2.05	5.14	2.59	-	FALSO	2.59
	3	1.42	2.34	0.27	2.61	-1.19	-1.19	0.04	2.59	3.97	1.36	-	FALSO	1.36
	4	2.29	1.26	0.27	1.53	0.76	FALSO	0.04	1.36	3.60	2.07	-	FALSO	2.07
	5	0.30	0.66	0.27	0.93	-0.63	-0.63	0.04	2.07	2.32	1.39	-	FALSO	1.39
	6	0.61	0.55	0.27	0.81	-0.20	-0.20	0.04	1.39	1.96	1.15	-	FALSO	1.15
	7	1.42	0.88	0.27	1.15	0.27	FALSO	0.04	1.15	2.53	1.37	-	FALSO	1.37
	8	0.38	1.04	0.27	1.31	-0.93	-0.93	0.04	1.37	1.71	0.40	-	FALSO	0.40
	9	1.06	0.96	0.27	1.22	-0.16	-0.16	0.04	0.40	1.42	0.19	-	FALSO	0.19
	10	1.65	0.94	0.27	1.22	0.44	FALSO	0.04	0.19	1.80	0.59	-	FALSO	0.59
	11	1.65	1.26	0.27	1.53	0.12	FALSO	0.04	0.59	2.19	0.66	-	FALSO	0.66
	12	3.18	2.00	0.27	2.27	0.91	FALSO	0.04	0.66	3.80	1.53	-	FALSO	1.53
	Σ		20.20	16.34	3.23	19.57								
1970	1	1.67	2.16	0.27	2.44	-0.76	-0.76	0.04	1.53	3.16	0.72	-	FALSO	0.72
	2	1.25	2.30	0.25	2.55	-1.30	-1.30	0.04	0.72	1.92	-0.82	-	-0.82	-
	3	2.25	2.34	0.27	2.61	-0.37	-0.37	0.04	-	2.20	-0.41	-	-0.41	-
	4	0.42	1.26	0.27	1.53	-1.11	-1.11	0.04	-	0.38	-1.15	-	-1.15	-
	5	0.34	0.66	0.27	0.93	-0.59	-0.59	0.04	-	0.29	-0.64	-	-0.64	-
	6	0.40	0.55	0.27	0.81	-0.41	-0.41	0.04	-	0.36	-0.45	-	-0.45	-
	7	0.47	0.88	0.27	1.15	-0.68	-0.68	0.04	-	0.42	-0.73	-	-0.73	-
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	-	0.53	-0.78	-	-0.78	-
	9	0.25	0.96	0.27	1.22	-0.97	-0.97	0.04	-	0.21	-1.01	-	-1.01	-
	10	2.33	0.94	0.27	1.22	1.12	FALSO	0.04	-	2.29	1.07	-	FALSO	1.07
	11	1.17	1.26	0.27	1.53	-0.36	-0.36	0.04	1.07	2.19	0.66	-	FALSO	0.66
	12	0.78	2.00	0.27	2.27	-1.49	-1.49	0.04	0.66	1.40	-0.87	-	-0.87	-
	Σ		11.92	16.34	3.23	19.57								
1971	1	4.79	2.16	0.27	2.44	2.35	FALSO	0.04	-	4.74	2.31	-	FALSO	2.31
	2	2.78	2.30	0.25	2.55	0.23	FALSO	0.04	2.31	5.04	2.49	-	FALSO	2.49
	3	2.69	2.34	0.27	2.61	0.08	FALSO	0.04	2.49	5.14	2.53	-	FALSO	2.53
	4	0.70	1.26	0.27	1.53	-0.83	-0.83	0.04	2.53	3.18	1.65	-	FALSO	1.65
	5	0.40	0.66	0.27	0.93	-0.53	-0.53	0.04	1.65	2.01	1.08	-	FALSO	1.08
	6	0.37	0.55	0.27	0.81	-0.44	-0.44	0.04	1.08	1.41	0.60	-	FALSO	0.60
	7	0.35	0.88	0.27	1.15	-0.80	-0.80	0.04	0.60	0.90	-0.25	-	-0.25	-
	8	0.32	1.04	0.27	1.31	-0.99	-0.99	0.04	-	0.27	-1.04	-	-1.04	-
	9	0.67	0.96	0.27	1.22	-0.55	-0.55	0.04	-	0.62	-0.60	-	-0.60	-
	10	1.02	0.94	0.27	1.22	-0.20	-0.20	0.04	-	0.97	-0.24	-	-0.24	-
	11	0.76	1.26	0.27	1.53	-0.77	-0.77	0.04	-	0.72	-0.81	-	-0.81	-
	12	2.20	2.00	0.27	2.27	-0.07	-0.07	0.04	-	2.16	-0.11	-	-0.11	-
	Σ		17.05	16.34	3.23	19.57								
1972	1	2.84	2.16	0.27	2.44	0.40	FALSO	0.04	-	2.80	0.36	-	FALSO	0.36
	2	2.14	2.30	0.25	2.55	-0.41	-0.41	0.04	0.36	2.45	-0.10	-	-0.10	-
	3	3.37	2.34	0.27	2.61	0.76	FALSO	0.04	-	3.33	0.71	-	FALSO	0.71
	4	1.82	1.26	0.27	1.53	0.29	FALSO	0.04	0.71	2.49	0.96	-	FALSO	0.96
	5	0.47	0.66	0.27	0.93	-0.46	-0.46	0.04	0.96	1.38	0.45	-	FALSO	0.45
	6	0.76	0.55	0.27	0.81	-0.05	-0.05	0.04	0.45	1.17	0.36	-	FALSO	0.36
	7	0.30	0.88	0.27	1.15	-0.85	-0.85	0.04	0.36	0.61	-0.54	-	-0.54	-
	8	0.23	1.04	0.27	1.31	-1.08	-1.08	0.04	-	0.19	-1.12	-	-1.12	-
	9	0.95	0.96	0.27	1.22	-0.27	-0.27	0.04	-	0.91	-0.31	-	-0.31	-
	10	0.95	0.94	0.27	1.22	-0.26	-0.26	0.04	-	0.91	-0.31	-	-0.31	-
	11	1.27	1.26	0.27	1.53	-0.26	-0.26	0.04	-	1.23	-0.30	-	-0.30	-
	12	1.59	2.00	0.27	2.27	-0.68	-0.68	0.04	-	1.54	-0.73	-	-0.73	-
	Σ		16.70	16.34	3.23	19.57								
1973	1	2.63	2.16	0.27	2.44	0.19	FALSO	0.04	-	2.58	0.15	-	FALSO	0.15
	2	3.92	2.30	0.25	2.55	1.37	FALSO	0.04	0.15	4.02	1.47	-	FALSO	1.47
	3	2.20	2.34	0.27	2.61	-0.41	-0.41	0.04	1.47	3.63	1.02	-	FALSO	1.02
	4	1.42	1.26	0.27	1.53	-0.11	-0.11	0.04	1.02	2.40	0.87	-	FALSO	0.87
	5	0.83	0.66	0.27	0.93	-0.10	-0.10	0.04	0.87	1.65	0.72	-	FALSO	0.72
	6	0.61	0.55	0.27	0.81	-0.20	-0.20	0.04	0.72	1.29	0.48	-	FALSO	0.48
	7	0.40	0.88	0.27	1.15	-0.75	-0.75	0.04	0.48	0.83	-0.32	-	-0.32	-
	8	0.32	1.04	0.27	1.31	-0.99	-0.99	0.04	-	0.27	-1.04	-	-1.04	-
	9	1.40	0.96	0.27										

1982	1	4.24	2.16	0.27	2.44	1.80	FALSO	0.04	2.08	6.27	3.83	0.53	FALSO	3.30
	2	4.05	2.30	0.25	2.55	1.50	FALSO	0.04	3.30	7.30	4.75	1.45	FALSO	3.30
	3	3.03	2.34	0.27	2.61	0.42	FALSO	0.04	3.30	6.29	3.67	0.37	FALSO	3.30
	4	0.53	1.26	0.27	1.53	-1.00	-1.00	0.04	3.30	3.79	2.25	-	FALSO	2.25
	5	0.55	0.66	0.27	0.93	-0.38	-0.38	0.04	2.25	2.76	1.83	-	FALSO	1.83
	6	0.44	0.55	0.27	0.81	-0.37	-0.37	0.04	1.83	2.22	1.41	-	FALSO	1.41
	7	0.33	0.88	0.27	1.15	-0.82	-0.82	0.04	1.41	1.69	0.54	-	FALSO	0.54
	8	0.21	1.04	0.27	1.31	-1.10	-1.10	0.04	0.54	0.71	-0.60	-	-0.60	-
	9	0.34	0.96	0.27	1.22	-0.88	-0.88	0.04	-	0.29	-0.93	-	-0.93	-
	10	1.40	0.94	0.27	1.22	0.18	FALSO	0.04	-	1.35	0.14	-	FALSO	0.14
	11	2.39	1.26	0.27	1.53	0.86	FALSO	0.04	0.14	2.49	0.96	-	FALSO	0.96
	12	1.76	2.00	0.27	2.27	-0.51	-0.51	0.04	0.96	2.67	0.40	-	FALSO	0.40
	Σ	19.27	16.34	3.23	19.57									
1983	1	2.99	2.16	0.27	2.44	0.55	FALSO	0.04	0.40	3.35	0.91	-	FALSO	0.91
	2	2.63	2.30	0.25	2.55	0.08	FALSO	0.04	0.91	3.49	0.94	-	FALSO	0.94
	3	2.95	2.34	0.27	2.61	0.33	FALSO	0.04	0.94	3.84	1.23	-	FALSO	1.23
	4	1.12	1.26	0.27	1.53	-0.41	-0.41	0.04	1.23	2.31	0.78	-	FALSO	0.78
	5	0.40	0.66	0.27	0.93	-0.53	-0.53	0.04	0.78	1.14	0.21	-	FALSO	0.21
	6	0.36	0.55	0.27	0.81	-0.45	-0.45	0.04	0.21	0.52	-0.29	-	-0.29	-
	7	0.47	0.88	0.27	1.15	-0.68	-0.68	0.04	-	0.43	-0.72	-	-0.72	-
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	-	0.54	-0.77	-	-0.77	-
	9	0.70	0.96	0.27	1.22	-0.52	-0.52	0.04	-	0.65	-0.57	-	-0.57	-
	10	0.97	0.94	0.27	1.22	-0.24	-0.24	0.04	-	0.93	-0.29	-	-0.29	-
	11	0.53	1.26	0.27	1.53	-1.00	-1.00	0.04	-	0.49	-1.05	-	-1.05	-
	12	2.54	2.00	0.27	2.27	0.27	FALSO	0.04	-	2.50	0.23	-	FALSO	0.23
	Σ	16.25	16.34	3.23	19.57									
1984	1	4.01	2.16	0.27	2.44	1.57	FALSO	0.04	0.23	4.19	1.75	-	FALSO	1.75
	2	3.56	2.30	0.25	2.55	1.01	FALSO	0.04	1.75	5.27	2.72	-	FALSO	2.72
	3	4.75	2.34	0.27	2.61	2.14	FALSO	0.04	2.72	7.42	4.81	1.51	FALSO	3.30
	4	1.86	1.26	0.27	1.53	0.33	FALSO	0.04	3.30	5.12	3.59	0.29	FALSO	3.30
	5	0.61	0.66	0.27	0.93	-0.32	-0.32	0.04	3.30	3.87	2.94	-	FALSO	2.94
	6	0.96	0.55	0.27	0.81	0.15	FALSO	0.04	2.94	3.85	3.04	-	FALSO	3.04
	7	1.32	0.88	0.27	1.15	0.17	FALSO	0.04	3.04	4.32	3.17	-	FALSO	3.17
	8	1.69	1.04	0.27	1.31	0.38	FALSO	0.04	3.17	4.81	3.50	0.20	FALSO	3.30
	9	2.90	0.96	0.27	1.22	1.68	FALSO	0.04	3.30	6.16	4.94	1.64	FALSO	3.30
	10	0.53	0.94	0.27	1.22	-0.69	-0.69	0.04	3.30	3.79	2.57	-	FALSO	2.57
	11	1.61	1.26	0.27	1.53	0.08	FALSO	0.04	2.57	4.14	2.61	-	FALSO	2.61
	12	5.64	2.00	0.27	2.27	3.37	FALSO	0.04	2.61	8.20	5.93	2.63	FALSO	3.30
	Σ	29.44	16.34	3.23	19.57									
1985	1	3.20	2.16	0.27	2.44	0.76	FALSO	0.04	3.30	6.46	4.02	0.72	FALSO	3.30
	2	2.82	2.30	0.25	2.55	0.27	FALSO	0.04	3.30	6.07	3.53	0.23	FALSO	3.30
	3	2.18	2.34	0.27	2.61	-0.43	-0.43	0.04	3.30	5.44	2.83	-	FALSO	2.83
	4	1.61	1.26	0.27	1.53	0.08	FALSO	0.04	2.83	4.39	2.86	-	FALSO	2.86
	5	0.51	0.66	0.27	0.93	-0.42	-0.42	0.04	2.86	3.33	2.40	-	FALSO	2.40
	6	0.38	0.55	0.27	0.81	-0.43	-0.43	0.04	2.40	2.73	1.92	-	FALSO	1.92
	7	0.74	0.88	0.27	1.15	-0.41	-0.41	0.04	1.92	2.62	1.47	-	FALSO	1.47
	8	1.10	1.04	0.27	1.31	-0.21	-0.21	0.04	1.47	2.53	1.22	-	FALSO	1.22
	9	1.74	0.96	0.27	1.22	0.52	FALSO	0.04	1.22	2.91	1.69	-	FALSO	1.69
	10	1.44	0.94	0.27	1.22	0.23	FALSO	0.04	1.69	3.08	1.87	-	FALSO	1.87
	11	1.61	1.26	0.27	1.53	0.08	FALSO	0.04	1.87	3.43	1.90	-	FALSO	1.90
	12	3.71	2.00	0.27	2.27	1.44	FALSO	0.04	1.90	5.57	3.30	-	FALSO	3.30
	Σ	21.05	16.34	3.23	19.57									
1986	1	4.47	2.16	0.27	2.44	2.03	FALSO	0.04	3.30	7.72	5.29	1.99	FALSO	3.30
	2	4.45	2.30	0.25	2.55	1.90	FALSO	0.04	3.30	7.71	5.16	1.86	FALSO	3.30
	3	4.58	2.34	0.27	2.61	1.97	FALSO	0.04	3.30	7.83	5.22	1.92	FALSO	3.30
	4	1.53	1.26	0.27	1.53	-0.00	-0.00	0.04	3.30	4.78	3.25	-	FALSO	3.25
	5	1.78	0.66	0.27	0.93	0.85	FALSO	0.04	3.25	4.99	4.06	0.76	FALSO	3.30
	6	0.76	0.55	0.27	0.81	-0.05	-0.05	0.04	3.30	4.02	3.21	-	FALSO	3.21
	7	0.76	0.88	0.27	1.15	-0.39	-0.39	0.04	3.21	3.93	2.78	-	FALSO	2.78
	8	0.76	1.04	0.27	1.31	-0.55	-0.55	0.04	2.78	3.49	2.18	-	FALSO	2.18
	9	0.76	0.96	0.27	1.22	-0.46	-0.46	0.04	2.18	2.90	1.68	-	FALSO	1.68
	10	0.38	0.94	0.27	1.22	-0.83	-0.83	0.04	1.68	2.02	0.80	-	FALSO	0.80
	11	0.74	1.26	0.27	1.53	-0.79	-0.79	0.04	0.80	1.50	-0.03	-	-0.03	-
	12	2.23	2.00	0.27	2.27	-0.05	-0.05	0.04	-	2.18	-0.09	-	-0.09	-
	Σ	23.21	16.34	3.23	19.57									
1987	1	1.97	2.16	0.27	2.44	-0.47	-0.47	0.04	-	1.93	-0.51	-	-0.51	-
	2	2.10	2.30	0.25	2.55	-0.45	-0.45	0.04	-	2.05	-0.50	-	-0.50	-
	3	2.56	2.34	0.27	2.61	-0.05	-0.05	0.04	-	2.52	-0.09	-	-0.09	-
	4	0.51	1.26	0.27	1.53	-1.02	-1.02	0.04	-	0.46	-1.07	-	-1.07	-
	5	0.21	0.66	0.27	0.93	-0.72	-0.72	0.04	-	0.17	-0.76	-	-0.76	-
	6	3.75	0.55	0.27	0.81	2.94	FALSO	0.04	-	3.71	2.90	-	FALSO	2.90
	7	1.99	0.88	0.27	1.15	0.84	FALSO	0.04	2.90	4.84	3.69	0.39	FALSO	3.30
	8	0.23	1.04	0.27	1.31	-1.08	-1.08	0.04	3.30	3.49	2.18	-	FALSO	2.18
	9	1.06	0.96	0.27	1.22	-0.16	-0.16	0.04	2.18	3.19	1.97	-	FALSO	1.97
	10	1.00	0.94	0.27	1.22	-0.22	-0.22	0.04	1.97	2.92	1.71	-	FALSO	1.71
	11	2.97	1.26	0.27	1.53	1.44	FALSO	0.04	1.71	4.63	3.10	-	FALSO	3.10
	12	3.07	2.00	0.27	2.27	0.80	FALSO	0.04	3.10	6.13	3.86	0.56	FALSO	3.30
	Σ	21.43	16.34	3.23	19.57									
1988	1	4.81	2.16	0.27	2.44	2.37	FALSO	0.04	3.30	8.07	5.63	2.33	FALSO	3.30
	2	3.26	2.30	0.25	2.55	0.72	FALSO	0.04	3.30	6.52	3.97	0.67	FALSO	3.30
	3	3.05	2.34	0.27	2.61	0.44	FALSO	0.04	3.30	6.31	3.70	0.40	FALSO	3.30
	4	1.42	1.26	0.27	1.53	-0.11	-0.11	0.04	3.30	4.68	3.14	-	FALSO	3.14
	5	0.21	0.66	0.27	0.93	-0.72	-0.72	0.04	3.14	3.31	2.38	-	FALSO	2.38
	6	0.21	0.55	0.27	0.81	-0.60	-0.60	0.04	2.38	2.55	1.74	-	FALSO	1.74
	7	0.39	0.88	0.27	1.15	-0.76	-0.76	0.04	1.74	2.09	0.94	-	FALSO	0.94
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	0.94	1.47	0.16	-	FALSO	0.16
	9	0.21	0.96	0.27	1.22	-1.01	-1.01	0.04	0.16	0.33	-0.90	-	-0.90	-
	10	0.64	0.94	0.27	1.22	-0.58	-0.58	0.04	-	0.59	-0.62	-	-0.62	-
	11	1.02	1.26	0.27	1.53	-0.51	-0.51	0.04	-	0.97	-0.56	-	-0.56	-
	12	2.01	2.00	0.27	2.27	-0.26	-0.26	0.04	-	1.97	-0.30	-	-0.30	-
	Σ	17.82	16.34	3.23	19.57									
1989	1	3.41	2.16	0.27	2.44	0.97	FALSO	0.04	-	3.37	0.93	-	FALSO	0.93
	2	2.78	2.30	0.25	2.55	0.23	FALSO	0.04	0.93	3.66	1.11	-	FALSO	1.11
	3	2.71	2.34	0.27	2.61	0.10	FALSO	0.04	1.11	3.78	1.17	-	FALSO	1.17
	4	1.34	1.26	0.27	1.53	-0.20	-0.20	0.04	1.17	2.46	0.93	-	FALSO	0.93
	5	1.00	0.66	0.27	0.93	0.07	FALSO	0.04	0.93	1.88	0.95	-	FALSO	0.95
	6	0.36	0.55	0.27	0.81	-0.45	-0.45	0.04	0.95	1.27	0.45	-	FALSO	0.45
	7	0.47	0.88	0.27	1.15	-0.68	-0.68	0.04	0.45	0.88	-0.27	-	-0.27	-
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	-	0.53	-0.78	-	-0.78	-
	9	1.02	0.96	0.27	1.22	-0.20	-0.20	0.04	-	0.97	-0.25	-	-0.25	-
	10	0.59	0.94	0.27	1.22	-0.62	-0.62	0.04	-	0.55	-0.67	-	-0.67	-
	11	0.83	1.26	0.27	1.53	-0.70	-0.70	0.04	-	0.78	-0.75	-	-0.75	-
	12	3.20	2.00	0.27	2.27	0.93	FALSO	0.04	-	3.16	0.88	-	FALSO	0.88
	Σ	18.28	16.34											

1990	1	3.35	2.16	0.27	2.44	0.91	FALSO	0.04	0.88	4.19	1.75	-	FALSO	1.75
	2	3.02	2.30	0.25	2.55	0.47	FALSO	0.04	1.75	4.73	2.18	-	FALSO	2.18
	3	2.92	2.34	0.27	2.61	0.31	FALSO	0.04	2.18	5.06	2.44	-	FALSO	2.44
	4	1.34	1.26	0.27	1.53	-0.19	-0.19	0.04	2.44	3.74	2.21	-	FALSO	2.21
	5	0.55	0.66	0.27	0.93	-0.38	-0.38	0.04	2.21	2.71	1.78	-	FALSO	1.78
	6	0.61	0.55	0.27	0.81	-0.20	-0.20	0.04	1.78	2.35	1.54	-	FALSO	1.54
	7	0.59	0.88	0.27	1.15	-0.56	-0.56	0.04	1.54	2.08	0.93	-	FALSO	0.93
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	0.93	1.47	0.16	-	FALSO	0.16
	9	1.04	0.96	0.27	1.22	-0.18	-0.18	0.04	0.16	1.15	-0.07	-	-0.07	-
	10	4.81	0.94	0.27	1.22	3.59	FALSO	0.04	-	4.77	3.55	0.25	FALSO	3.30
	11	3.01	1.26	0.27	1.53	1.48	FALSO	0.04	3.30	6.26	4.73	1.43	FALSO	3.30
	12	2.50	2.00	0.27	2.27	0.23	FALSO	0.04	3.30	5.76	3.49	0.19	FALSO	3.30
	Σ	24.32	16.34	3.23	19.57									
1991	1	2.80	2.16	0.27	2.44	0.36	FALSO	0.04	3.30	6.05	3.61	0.31	FALSO	3.30
	2	1.91	2.30	0.25	2.55	-0.64	-0.64	0.04	3.30	5.16	2.61	-	FALSO	2.61
	3	4.30	2.34	0.27	2.61	1.69	FALSO	0.04	2.61	6.87	4.26	0.96	FALSO	3.30
	4	1.70	1.26	0.27	1.53	0.17	FALSO	0.04	3.30	4.95	3.42	0.12	FALSO	3.30
	5	0.47	0.66	0.27	0.93	-0.46	-0.46	0.04	3.30	3.72	2.79	-	FALSO	2.79
	6	0.67	0.55	0.27	0.81	-0.14	-0.14	0.04	2.79	3.41	2.60	-	FALSO	2.60
	7	0.82	0.88	0.27	1.15	-0.33	-0.33	0.04	2.60	3.38	2.23	-	FALSO	2.23
	8	0.98	1.04	0.27	1.31	-0.33	-0.33	0.04	2.23	3.16	1.85	-	FALSO	1.85
	9	1.48	0.96	0.27	1.22	0.26	FALSO	0.04	1.85	3.29	2.07	-	FALSO	2.07
	10	1.40	0.94	0.27	1.22	0.18	FALSO	0.04	2.07	3.42	2.21	-	FALSO	2.21
	11	1.10	1.26	0.27	1.53	-0.43	-0.43	0.04	2.21	3.26	1.73	-	FALSO	1.73
	12	3.39	2.00	0.27	2.27	1.12	FALSO	0.04	1.73	5.08	2.81	-	FALSO	2.81
	Σ	21.01	16.34	3.23	19.57									
1992	1	4.37	2.16	0.27	2.44	1.93	FALSO	0.04	2.81	7.13	4.69	1.39	FALSO	3.30
	2	2.35	2.30	0.25	2.55	-0.20	-0.20	0.04	3.30	5.61	3.06	-	FALSO	3.06
	3	0.53	2.34	0.27	2.61	-2.08	-2.08	0.04	3.06	3.54	0.93	-	FALSO	0.93
	4	2.25	1.26	0.27	1.53	0.72	FALSO	0.04	0.93	3.13	1.60	-	FALSO	1.60
	5	0.81	0.66	0.27	0.93	-0.13	-0.13	0.04	1.60	2.36	1.43	-	FALSO	1.43
	6	0.28	0.55	0.27	0.81	-0.54	-0.54	0.04	1.43	1.67	0.85	-	FALSO	0.85
	7	0.60	0.88	0.27	1.15	-0.55	-0.55	0.04	0.85	1.41	0.26	-	FALSO	0.26
	8	0.93	1.04	0.27	1.31	-0.38	-0.38	0.04	0.26	1.15	-0.16	-	-0.16	-
	9	0.51	0.96	0.27	1.22	-0.71	-0.71	0.04	-	0.46	-0.76	-	-0.76	-
	10	2.01	0.94	0.27	1.22	0.80	FALSO	0.04	-	1.97	0.75	-	FALSO	0.75
	11	1.14	1.26	0.27	1.53	-0.39	-0.39	0.04	0.75	1.85	0.32	-	FALSO	0.32
	12	1.67	2.00	0.27	2.27	-0.60	-0.60	0.04	0.32	1.95	-0.32	-	-0.32	-
	Σ	17.45	16.34	3.23	19.57									
1993	1	3.54	2.16	0.27	2.44	1.10	FALSO	0.04	-	3.49	1.06	-	FALSO	1.06
	2	3.69	2.30	0.25	2.55	1.14	FALSO	0.04	1.06	4.70	2.15	-	FALSO	2.15
	3	2.33	2.34	0.27	2.61	-0.28	-0.28	0.04	2.15	4.44	1.83	-	FALSO	1.83
	4	1.34	1.26	0.27	1.53	-0.19	-0.19	0.04	1.83	3.12	1.59	-	FALSO	1.59
	5	0.55	0.66	0.27	0.93	-0.38	-0.38	0.04	1.59	2.09	1.16	-	FALSO	1.16
	6	3.92	0.55	0.27	0.81	3.11	FALSO	0.04	1.16	5.04	4.23	0.93	FALSO	3.30
	7	2.12	0.88	0.27	1.15	0.97	FALSO	0.04	3.30	5.37	4.22	0.92	FALSO	3.30
	8	0.32	1.04	0.27	1.31	-0.99	-0.99	0.04	3.30	3.57	2.26	-	FALSO	2.26
	9	1.04	0.96	0.27	1.22	-0.18	-0.18	0.04	2.26	3.25	2.03	-	FALSO	2.03
	10	2.37	0.94	0.27	1.22	1.16	FALSO	0.04	2.03	4.36	3.15	-	FALSO	3.15
	11	2.82	1.26	0.27	1.53	1.29	FALSO	0.04	3.15	5.92	4.39	1.09	FALSO	3.30
	12	3.45	2.00	0.27	2.27	1.18	FALSO	0.04	3.30	6.71	4.44	1.14	FALSO	3.30
	Σ	27.49	16.34	3.23	19.57									
1994	1	3.50	2.16	0.27	2.44	1.06	FALSO	0.04	3.30	6.75	4.31	1.01	FALSO	3.30
	2	2.80	2.30	0.25	2.55	0.25	FALSO	0.04	3.30	6.05	3.50	0.20	FALSO	3.30
	3	2.80	2.34	0.27	2.61	0.19	FALSO	0.04	3.30	6.05	3.44	0.14	FALSO	3.30
	4	1.99	1.26	0.27	1.53	0.46	FALSO	0.04	3.30	5.25	3.72	0.42	FALSO	3.30
	5	0.36	0.66	0.27	0.93	-0.57	-0.57	0.04	3.30	3.62	2.68	-	FALSO	2.68
	6	0.76	0.55	0.27	0.81	-0.05	-0.05	0.04	2.68	3.40	2.59	-	FALSO	2.59
	7	0.47	0.88	0.27	1.15	-0.68	-0.68	0.04	2.59	3.02	1.87	-	FALSO	1.87
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	1.87	2.40	1.09	-	FALSO	1.09
	9	1.04	0.96	0.27	1.22	-0.18	-0.18	0.04	1.09	2.08	0.86	-	FALSO	0.86
	10	0.93	0.94	0.27	1.22	-0.28	-0.28	0.04	0.86	1.75	0.53	-	FALSO	0.53
	11	1.00	1.26	0.27	1.53	-0.53	-0.53	0.04	0.53	1.48	-0.05	-	-0.05	-
	12	2.71	2.00	0.27	2.27	0.44	FALSO	0.04	-	2.67	0.40	-	FALSO	0.40
	Σ	18.93	16.34	3.23	19.57									
1995	1	2.99	2.16	0.27	2.44	0.55	FALSO	0.04	0.40	3.34	0.90	-	FALSO	0.90
	2	2.86	2.30	0.25	2.55	0.31	FALSO	0.04	0.90	3.72	1.17	-	FALSO	1.17
	3	1.57	2.34	0.27	2.61	-1.04	-1.04	0.04	1.17	2.69	0.08	-	FALSO	0.08
	4	2.76	1.26	0.27	1.53	1.22	FALSO	0.04	0.08	2.79	1.26	-	FALSO	1.26
	5	0.70	0.66	0.27	0.93	-0.23	-0.23	0.04	1.26	1.92	0.99	-	FALSO	0.99
	6	0.58	0.55	0.27	0.81	-0.23	-0.23	0.04	0.99	1.52	0.71	-	FALSO	0.71
	7	0.47	0.88	0.27	1.15	-0.68	-0.68	0.04	0.71	1.14	-0.01	-	-0.01	-
	8	0.58	1.04	0.27	1.31	-0.73	-0.73	0.04	-	0.53	-0.78	-	-0.78	-
	9	0.83	0.96	0.27	1.22	-0.40	-0.40	0.04	-	0.78	-0.44	-	-0.44	-
	10	1.59	0.94	0.27	1.22	0.37	FALSO	0.04	-	1.54	0.33	-	FALSO	0.33
	11	1.76	1.26	0.27	1.53	0.23	FALSO	0.04	0.33	2.04	0.51	-	FALSO	0.51
	12	3.79	2.00	0.27	2.27	1.52	FALSO	0.04	0.51	4.26	1.99	-	FALSO	1.99
	Σ	20.47	16.34	3.23	19.57									

30
360

Sin Regulación	
Meses Déficit	221
Déficit	61.4 %
Cobertura	38.6 %

Con Regulación	
Meses Déficit	90
Déficit	25.0 %
Cobertura	75.0 %