

I N D I C E

- 1 RESUMEN Y PRINCIPALES CONCLUSIONES
 - 1.1 Objeto del Trabajo
 - 1.2 Resumen del Contenido del Estudio
 - 1.3 Principales Conclusiones
- 2 DISPONIBILIDADES HIDRICAS
 - 2.1 Generalidades
 - 2.2 Metodología
 - 2.3 Serie de Caudales Medios Mensuales
 - 2.3.1 Serie de caudales del Río Colorado en Punto Unido
 - 2.3.2 Serie de caudales correspondientes al Río Tordillo en Estrechura
 - 2.3.3 Años hidrológicos representativos
 - 2.3.4 Series de caudales medios mensuales derivables en el puente dique de Punto Unido
 - 2.3.5 Series de caudales medios mensuales disponibles en el canal aductor de la CH. Tapera de Avendaño
 - 2.4 Requerimientos Hídricos del Proyecto de Riego
 - 2.4.1 Dotaciones anuales de agua para riego
 - 2.4.2 Programa tentativo de implementación de áreas bajo riego
 - 2.4.3 Consumo de agua para riego
 - 2.5 Consideración de los trasvases en la alta cuenca
 - 2.6 Curvas de permanencia de caudales medios mensuales sobre el canal aductor de la Central Hidroeléctrica Tapera de Avendaño para los años seleccionados
 - 2.7 Curvas de permanencia de caudales medios mensuales sobre el canal aductor de la CH. Tapera de Avendaño correspondientes a períodos trimestrales

- X 3 PRODUCCION ENERGETICA OBTENIBLE DEL APROVECHAMIENTO ENERGETICO
- 3.1 Introducción
 - 3.2 Estimación del rendimiento de las centrales
 - 3.2.1 Consideraciones generales
 - 3.2.2 Central Tapera de Avendaño
 - 3.2.3 Centrales Loma Redonda y Los Divisaderos
 - 3.3 Descripción del sistema
 - 3.3.1 Funcionamiento del sistema en la situación actual
 - 3.3.2 Funcionamiento del sistema proyectado
 - 3.3.2.1 Introduucción
 - 3.3.2.2 Producción energética del sistema

- X 4 MERCADO A ABASTECER POR LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS DEL SISTEMA
- 4.1 Introduucción
 - 4.2 Mercado zonal
 - 4.2.1 Condiciones generales
 - 4.2.2 Pronóstico de energía y potencia del mercado zonal
 - 4.3 Mercado regional
 - 4.3.1 Aspectos generales
 - 4.3.2 Sistema unifilar
 - 4.3.3 Pronóstico de demanda
 - 4.4 Mercado eléctrico de la provincia de La Pampa
 - 4.4.1 Consideraciones generales
 - 4.4.2 Descripción del sistema eléctrico provincial
 - 4.4.3 Pronóstico de demanda
 - 4.5 Sistema Interconectado Nacional
 - 4.5.1 Consideraciones generales
 - 4.5.2 Pronóstico de demanda y de potencia
 - 4.5.3 Conclusiones

- 4.6 El Despacho Unificado de Cargas (DUC)
- 4.7 Modalidades operativas para la central Tapera de Avendaño en relación con los mercados estudiados
- 4.8 Valoración de la potencia y la energía y la potencia suministrada por las centrales
 - 4.8.1 Valoración de la potencia
 - 4.8.2 Valoración de la energía

- x 5 OPERACION DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO
 - 5.1 Introducción
 - 5.2 Operación individual de la CH. Tapera de Avendaño en función de la potencia a seleccionar
 - 5.2.1 Forma del diagrama de operación diaria típica de la central
 - 5.2.2 Energía producible en cada bloque del diagrama de cargas
 - 5.2.3 Formas de operación en los diferentes trimestres hidrológicos
 - 5.3 Operación conjunta zonal
- 6 SELECCION DEL EQUIPAMIENTO
 - 6.1 Selección de la potencia instalada más conveniente en Tapera de Avendaño
 - 6.1.1 Introducción metodológica
 - 6.1.2 Valores económicos utilizados para la comparación económica
 - 6.1.3 Desarrollo
 - 6.1.3.1 Valorización de la energía producida
 - 6.1.3.2 Valorización del aporte de potencia garantida
 - 6.1.3.3 Valor actualizado total correspondientes al aporte de energía y de potencia para cada alternativa
 - 6.1.3.4 Selección de la potencia más conveniente
 - 6.2 Determinación del número de unidades en que debe ser repartida la potencia total seleccionada

- 6.2.1 Introducción
- 6.2.2 Cálculo de la energía perdida por indisponibilidad interruptora de la instalación para cada una de las alternativas
- 6.2.3 Cálculo de la energía perdida por mantenimiento programado
- 6.3 Análisis de la capacidad de conducción óptima del Canal Matriz en el tramo comprendido entre Los Divisaderos y el Lago Regulador

X 7 ANALISIS EXPEDITIVO DEL SISTEMA DE TRANSMISION ASOCIADO A LA CH.
TAPERA DE AVENDAÑO

- 8 GENERALIDADES SOBRE COSTOS DE LOS APROVECHAMIENTOS
- 8.1 Introducción
- 8.2 Análisis estimativo de costos de obras civiles y equipamiento electro-mecánico para distintos valores de la potencia total
- 8.3 Idem para equipamiento con distinto número de grupos con potencia total constante
- 8.4 Costos del sistema de transmisión asociados

1. RESUMEN Y PRINCIPALES CONCLUSIONES

1.1

OBJETIVO DEL TRABAJO

El presente estudio tiene por finalidad seleccionar para la CH. Tapera de Avendaño los valores de equipamiento que optimizan su diseño desde el punto de vista técnico-económico.

Fundamentalmente los valores a seleccionar en esta etapa permiten iniciar las etapas siguientes de factibilidad económica y de proyecto respectivamente.

Los valores de equipamiento a seleccionar en esta etapa son:

- a) Potencia instalada de la central
- b) Número de máquinas a instalar en la central
- c) Capacidad de conducción del canal matriz en el tramo desde el Alto de los Divisaderos hasta el Lago Regulador
- d) Prediseño del sistema de transmisión asociado a la central integrado por las siguientes obras:
 - d.1) Playa de maniobras en la central hidroeléctrica Tapera de Avendaño (según esquema figura 39).
 - d.2) Línea de alta tensión en 132 kV desde la CH. hasta la E.T. Medanito.
 - Tensión: 132 kV
 - Longitud: 17 km
 - Conductor: Al/Ac
 - Sección: 300 mm²/50 mm².
 - d.3) Salida de línea en ET. Medanito.

RESUMEN DEL CONTENIDO DEL ESTUDIO

A los efectos de realizar la selección de la magnitud del equipamiento a que se hace referencia en el apartado 1.1 se realizan los estudios que a continuación se detallan:

- a) Estudio de las disponibilidades del recurso hídrico utilizable para la generación energética en la CH. Tapera de Avendaño (Apartado 2)
- b) Cálculo de la Producción energética obtenible de la Central así como también de la potencia garantida aportada al sistema (Apartado 3).
- c) Recopilación de datos característicos sobre los mercados eléctricos a abastecer por el proyecto (Apartado 4).
- d) Estudio de la forma de operación de la central hidroeléctrica en estudio habida cuenta de las disponibilidades hídricas, de las condiciones del mercado a abastecer y del funcionamiento conjunto con otros aprovechamientos zonales (vg Casa de Piedra) (Apartado 5)
- e) Estudio de los costos de inversión asociados a las obras en estudio (Apartado 8).

La consideración de los aspectos mencionados permitió finalmente realizar la selección de las magnitudes objeto del estudio que se detalla en 1.1, lo cual se realiza en los Apartados 6 y 7 de este informe.

1.3 PRINCIPALES CONCLUSIONES

Se enumeran a continuación las magnitudes más importantes que han sido seleccionadas en el presente estudio.

- Potencia instalada en bornes de central (alta tensión):	90 MW
- Potencia en bornes de generador:	92 MW
- Número de grupos:	2
- Potencia en bornes de generador por grupo:	46 MW
- Potencia de la turbina (ef. generador 0,96):	48 MW
- Nivel Lago Regulador:	340,5 m
- Nivel de descarga en el cauce:	283 m
- Salto bruto:	57,5 m
- Caudal de diseño total:	~ 197 m ³ /s
- Caudal por grupo:	~ 98 m ³ /s

2. DISPONIBILIDADES HIDRICAS

2.1

GENERALIDADES

El objeto del presente capítulo es el de determinar la disponibilidad del recurso hídrico apto para ser utilizado con fines energéticos en las centrales en estudio.

Para tal fin se han considerado las series de caudales del río Colorado en el puente dique de Punto Unido, obtenidos por correlación con las estaciones de Pichi Mahuida y Buta Ranquil, calculándose a partir de ellos los caudales disponibles para ser derivados por el canal matriz en ese punto.

Una vez obtenida la serie de caudales susceptibles de ser derivados por el canal matriz se procedió a elaborar la serie de caudales disponibles para ser turbinados en cada una de las centrales hidroeléctricas del sistema en estudio.

Para ello se tuvieron en cuenta los caudales medios mensuales necesarios para cada una de las áreas bajo riego en cada uno de los años representativos de la vida útil del proyecto.

Dado que la disponibilidad del recurso hídrico para la utilización con fines energéticos es variable a través del tiempo, debido a la mayor utilización de volúmenes de agua para riego dentro, y fuera, del sistema de Colonia 25 de Mayo, se hace necesario analizar el comportamiento del sistema en diferentes años representativos de la vida útil de las instalaciones. A tal efecto, se ha estudiado el comportamiento del sistema en los años 1984, 1989, 1994, 1999, 2009 y 2014.

Se han tenido en cuenta, además los efectos del trasvase de 24 m³/s de la alta cuenca del río Colorado hacia la del río Atuel, analizándose el comportamiento del sistema en una alternativa con trasvase y en otra sin él.

A los fines del presente estudio se consideró que el trasvase se produciría recién en el año 2014. Este año, precisamente, es suficientemente representativo de la etapa en que el proyecto se halla integralmente desarrollado.

2.2

METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LAS DISPONIBILIDADES HIDRICAS

A los efectos de obtener las curvas de permanencia de caudales sobre el canal aductor de la CH. Tapera de Avendaño aptos para ser turbinados se procedió de la siguiente forma.

En primer lugar, dado que la implementación de áreas bajo riego da origen a una disminución del recurso hídrico utilizable con fines energéticos y que ella es función directa del tiempo, se seleccionaron un conjunto de años representativos de diferentes etapas de la vida útil del proyecto. Estos años fueron:

- . 1984 } ambos representativos de los años de inicio
- . 1989 }
- . 1994
- . 1999
- . 2009
- . 2014 y siguientes: año representativo de la etapa final del proyecto.

Precisamente este último año, el 2014 fue analizado según dos variantes:

Variante a: Suponiendo que aún no se ha implementado ningún trasvase en la alta cuenca del río Colorado.

Variante b: Suponiendo que se ha implementado el trasvase en la alta cuenca del río Colorado hacia la cuenca del río Atuel.

Una vez seleccionados estos años representativos se construyó para cada uno de ellos una curva de permanencia de caudales en el canal aductor de la central hidroeléctrica en estudio.

Dicha curva representa entonces el conjunto probable de caudales a producirse en ese año.

Para construir cada una de esas curvas se utilizó la serie de caudales correspondientes al río Colorado en régimen de escurrimiento natural.

A partir de esa serie se construyó la serie corregida correspondiente a los caudales derivables por el canal matriz en Punto Unido. Dicha serie correspondiente a un año dado fue obtenida deduciendo de la serie original, los caudales medios mensuales necesarios para el riego aguas arriba del dique de Punto Unido (Vg: Sauzal, Peñas Blancas-Valle Verde, áreas de Neuquén de Mendoza).

La serie corregida se supuso derivable íntegramente hasta el máximo compatible con el caudal de diseño del canal matriz en ese tramo, (120 m³/s).

Una vez obtenida la serie de caudales que escurrirán en cada año de corte por el canal matriz en el tramo Punto Unido los Divisaderos se procedió a obtener una nueva serie corregida correspondiente a los caudales medios mensuales en el canal aductor de la CH. Tapera de Avendaño.

A tal efecto a la serie sobre el canal matriz en el primer tramo se le restan los caudales medios mensuales correspondientes a las demandas de riego en Sección I, Sección V, Catriel, Sección II y Sección III. (ver figura 1).

2.3 SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES UTILIZADOS

2.3.1 Serie de Caudales del Río Colorado en Punto Unido

A los efectos del estudio se utilizó como serie de caudales representativa del escurrimiento en el puente dique derivador de Punto Unido a la serie calculada para Casa de Piedra en el período 1919-1978, estimándose que las diferencias reales existentes entre esta última localidad y Punto Unido están dentro de un margen de error despreciable a los fines de este estudio.

En el cuadro N° 1 se consignan los valores de caudales medios mensuales del año hidrológico julio-junio en el período 1919-1978, Se vuelcan asimismo los caudales medios anuales y el aporte anual en hm³. Esta serie de caudales corresponde al río en régimen natural, es decir, sin regulación alguna aguas arriba de Punto Unido.

2.3.2 Serie de Caudales correspondientes al Río Tordillo en Estrechura

Con el fin de calcular los efectos del trasvase de la alta cuenca del río Colorado al Atuel se utilizó la serie de caudales correspondientes al río Tordillo en Estrechura calculadas para el período 1918-1978 (cuadro N° 2).

2.3.3 Años Hidrológicos Representativos

A partir de los datos de la serie de caudales se calculó, con el fin de obtener años hidrológicos representativos, la curva acumulada de permanencia de caudales medios anuales. Dicha curva se encuentra representada en el Cuadro N° 3.

De dicha curva se extraen los siguientes años hidrológicos representativos:

a) Año Hidrológico Medio

Aquél cuyo caudal medio anual haya sido superado en el 50% de los casos.

Resulta ser el año cuyo caudal medio fue de 136,2 m³/s: año 1935.

b) Año Hidrológico Pobre

Aquel cuyo caudal medio haya sido superado en el 95% de los casos.

Resulta ser el año cuyo caudal medio fue de 70,9 m³/s: año 1970.

c) Año Hidrológico Rico

Aquel cuyo caudal medio anual haya sido superado sólo en el 5% de los casos.

Resulta ser el año cuyo caudal medio fue de 242,4 m³/s: año 1919.

d) Año Hidrológico Pobre Extremo

Aquel cuyo caudal medio anual haya sido superado en el 100% de los casos.

Resulta ser el año cuyo caudal medio fue de 41,2 m³/s: año 1968.

2.3.4 Series de caudales medios mensuales derivables en Punto Unido

A los efectos de calcular las disponibilidades hídricas derivables sobre el canal matriz del sistema de 25 de Mayo, se ha procedido a transformar la serie de caudales en el Puente Dique derivador.

Se ha supuesto la máxima derivación compatible con la capacidad del canal matriz, es decir 120 m³/s, sin restricciones en lo que hace al escurrimiento del río en el tramo comprendido entre el propio Puente Dique y el canal de restitución al río en Los Divisaderos.

Los cuadros Nos. 4 a 8 muestran las series de caudales medios mensuales disponibles sobre el canal matriz para los años 1984, 1989, 1994

1999, 2004 y 2014, este último con sus dos variantes, a los fines del estudio, con trasvase en la alta cuenca y sin él.

La metodología utilizada para el cálculo de los mismos es la que se consigna en el apartado 2.2.

2.3.5 Series de caudales medios mensuales disponibles en el canal aductor de la CH. Tapera de Avendaño

Las series de caudales disponibles en el canal matriz sobre el puente dique fueron corregidas con el procedimiento consignado en la metodología descripta en 2.2 obteniendo las series de caudales medios mensuales disponibles en el canal aductor de la CH. Tapera de Avendaño.

En los cuadros Nros. 9 a 15 se han volcado los caudales medios mensuales disponibles para los años de corte representativos de la vida útil del proyecto: 1984, 1989, 1994, 1999, 2009 y 2014, este último con las variantes que contemplan el trasvase en la alta cuenca, o sin él.

2.4 REQUERIMIENTOS HIDRICOS DEL PROYECTO DE RIEGO

2.4.1 Dotaciones anuales de agua para riego

A los efectos de calcular los usos consuntivos del agua para riego se adoptó una dotación media anual de 12.000 m³ por hectárea y por año, con un coeficiente medio de pérdidas estimados en 25% con lo cual la dotación bruta anual total es de 15.000 m³ por hectárea y por año.

La modulación anual adoptada para las necesidades de los cultivos a implementar en el área es la siguiente:

Enero	20,845 por ciento del total anual
Febrero	16,321 por ciento del total anual
Marzo	12,002 por ciento del total anual
Abril	7,838 por ciento del total anual
Mayo	5,366 por ciento del total anual
Junio	- - -
Julio	0,123 por ciento del total anual
Agosto	0,319 por ciento del total anual
Setiembre	1,731 por ciento del total anual
Octubre	4,826 por ciento del total anual
Noviembre	12,055 por ciento del total anual
Diciembre	18,574 por ciento del total anual

En lo que hace a la cuantificación de los retornos al curso de agua a través de las redes de drenaje, se estiman en un quince por ciento de la dotación total anual.

2.4.2 Programa tentativo de implementación de áreas bajo riego

Se ha estimado, a los efectos del presente estudio, el ritmo de implementación de áreas bajo riego que figura en el Cuadro 16.

En dicho cuadro se consignan tanto los requerimientos aguas arriba como aguas abajo del puente dique de Punto Unido.

En el Cuadro 17 se vuelcan las cantidades de hectáreas acumuladas en cada una de las zonas de riego aguas arriba y aguas abajo de la derivación del puente dique de Punto Unido desde la situación actual hasta el año 2014 en que el proyecto llega a su total implementación.

2.4.3 Consumo de agua para riego

En el Cuadro N° 18 se han volcado en términos de necesidades anuales los volúmenes de agua requeridos por cada una de las áreas bajo riego a través de cortes en el tiempo años: 1984, 1994, 1999, 2009 y 2014 con y sin trasvase en la alta cuenca.

Desde el punto de vista del consumo de agua las áreas bajo riego ubicadas aguas arriba del puente dique derivador de Punto Unido tienen un consumo bruto total de 13.281 m³ por hectárea y por año ya que a la dotación bruta hay que restarle el 15 por ciento en concepto de retorno de drenaje.

En el caso de las áreas de riego ubicadas aguas abajo del puente dique, retornarán sus drenajes aguas abajo de las centrales bajo estudio y por lo tanto tendrán un consumo de agua igual a la dotación bruta 15.000 m³ por ha y por año.

En los Cuadros 19 a 22 se han volcado, de acuerdo con la modulación del riego anual supuesta, los caudales medios mensuales requeridos por cada una de las áreas bajo estudio.

En dichos cuadros, para cada uno de los años en análisis, se han reunido las áreas en dos grandes grupos.

El primero lo constituyen las áreas que se encuentran aguas arriba del puente dique y que por lo tanto no forman parte del sistema de 25 de Mayo (áreas de Neuquén, áreas de Mendoza, Peñas Blancas, Valle Verde y el Sauzal). El segundo está constituido por las áreas que se encuentran aguas abajo del puente dique y formando parte de su sistema de captación (todas las áreas del sistema de Colonia 25 de Mayo y Colonia Catriel).

2.5

CONSIDERACION DE LOS TRASVASES EN LA ALTA CUENCA

Se ha considerado como factible que la derivación de caudales desde la alta cuenca del río Colorado hacia la del Atuel se produzca hacia el año 2014.

2.6

CURVAS DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO PARA LOS AÑOS SELECCIONADOS

Partiendo de las series de caudales medios mensuales disponibles sobre el canal aductor de la CH Tapera de Avendaño (Cuadros 9 a 15) se procedió a elaborar las correspondientes curvas de permanencia de caudales para cada uno de los años en estudio.

Para el cálculo de las citadas curvas se procedió a tabular los valores medios mensuales agrupándolos en clases de amplitud $5 \text{ m}^3/\text{seg}$. A cada clase le fue asignado como valor representativo su valor medio.

Las curvas se tabulan en los Cuadros 23 a 29 y su valor se graficó en las Figuras 2 a 8.

2.7

CURVAS DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDAÑO CORRESPONDIENTES A PERIODOS TRIMESTRALES

A los efectos de hacer diversos análisis del comportamiento y disponibilidad de la central hidráulica en diferentes épocas del año se procedió a elaborar las curvas de permanencia de caudales medios mensuales para periodos trimestrales.

Tal análisis se realizó para el año 1984, representativo de los primeros años de vida del proyecto , y para el año 2014, en la variante que considera el trasvase en la alta cuenca , por considerar que este año es ampliamente representativo de la etapa en la cual el proyecto ha llegado a su desarrollo total.

En los Cuadros 30 y 31 se tabulan los valores correspondientes a las curvas de permanencia de caudales consignados precedentemente.

En las Figuras 9 a 12 se grafican en forma superpuesta las curvas de permanencia de caudales correspondientes a un mismo trimestre hidrológico para los años 1984 y 2014 (con trasvase), respectivamente.

La observación conjunta permite visualizar en que medida el consumo de agua para fines de riego va modificando la disponibilidad del recurso para el fin energético.

3.- PRODUCCION ENERGETICA OBTENIBLE DEL
APROVECHAMIENTO HIDROELECTRICO

3.1 INTRODUCCION

A los efectos de cuantificar la producción de la central en lo que hace a la potencia y a la energía aportada por la misma al sistema a servir, se procede a calcular los valores correspondientes a:

1.- ENERGIA

- Energía media anual.
- Energía primaria.
- Energía secundaria.

2.- POTENCIA

- Potencia garantida máxima obtenible con nivel de confiabilidad del 95%.
- Idem con nivel de confiabilidad del 80%.

Se ha tenido presente en todos los casos, que el sistema bajo estudio constituye un sistema interrelacionado de riego y generación eléctrica donde el uso del recurso hídrico es conflictivo entre ambos propósitos, en gran parte de los casos.

Tal situación hace que al analizar la potencia garantida aportada al sistema, ó la energía generada, deba introducirse el concepto neto ya que es común que suceda que el funcionamiento de una dada central obligue a parar otra central del sistema.

Por lo tanto debe tenerse presente que lo que interesa conocer es el aporte neto que produce cada central medido como la diferencia de lo que produce el conjunto del sistema (CH Los Divisaderos, CH Tapera de Avendaño, CH Loma Redonda) con y sin la central bajo análisis.

3.2 ESTIMACION DEL RENDIMIENTO DE LAS CENTRALES

3.2.1 Consideraciones generales

A los efectos de proceder a realizar los cálculos de energía y potencia obtenibles de cada uno de los aprovechamientos bajo análisis se realizó una estimación del rendimiento global de cada uno de los mismos con las siguientes consideraciones:

- a) Los valores de potencia y energía obtenibles para la CH Tapera de Avendaño se calcularon sobre barras de alta tensión de la central.
- b) Curvas de rendimientos adoptados para turbinas hidráulicas: se utilizan las que se consignan en la figura 13.
- c) Pérdidas por evaporación: se introdujeron las pérdidas por evaporación para la CH Tapera de Avendaño como una merma en el rendimiento total. La evaporación neta anual adoptada es de 1200 mm.

De la curva altura-superficie del embalse se obtiene una evaporación total de 19,3 hm³ por año lo que representa aproximadamente un 1% del total de agua disponible para la central.

3.2.2 Central Tapera de Avendaño

Los rendimientos y pérdidas adoptadas son:

- Rendimiento medio de la turbina:	89%
- Rendimiento medio del alternador:	96%
- Rendimiento medio del transformador de bloque:	98%
- Uso propio de las instalaciones:	0,5%
- Pérdidas de volumen por evaporación:	1,0%
- Pérdida sobre la altura bruta:	3,8%

-Rendimiento adoptado sobre la altura bruta total: 79,3%

Por lo tanto a los efectos de los cálculos a realizar se tomará como válida la fórmula expeditiva:

$$P = 8 \quad Q \quad H$$

siendo:

P: Potencia en kW en barras de alta tensión de la central hidroeléctrica.

Q: Caudal turbinado en m³/s.

H: Altura bruta en metros (57 m)

3.2.3.- Centrales Los Divisaderos y Loma Redonda.

Se consideró un rendimiento total de las instalaciones del 80% sobre las alturas de 18m para C.H. Los Divisaderos y 10 m para la C.H. Loma Redonda.

3.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA

3.3.1 Funcionamiento del sistema en la situación actual

El sistema en la actualidad consta de un dique derivador-Punto Unido- del cual parte el canal matriz con capacidad máxima para 120 m³/s (ver figura 1)

El canal matriz llega hasta el alto de Los Divisaderos y desde allí el caudal es restituído al río pasando por la C.H. Los Divisaderos cuya potencia instalada es de 10 MW (2 x 5 MW).

De esta manera se aprovecha un salto bruto de 18m.

El caudal turbinable es, a plena potencia, de unos 65 a 70 m³/s

La producción de energía del sistema es la siguiente:

- Energía media anual	70 GWh (1)
- Energía de año rico	80 GWh (1)
- Energía de año pobre	62 GWh (1)

Para la definición de años hidrológicos rico y pobre se ha tenido en cuenta el criterio sustentado en 2.3.3.

En lo que hace a la potencia garantida, con un nivel de confiabilidad del 95%, es para la CH Los Divisaderos de 7,56 MW.

3.3.2 Funcionamiento del sistema proyectado

3.3.2.1 Introducción

El sistema futuro prevé la realización de las siguientes obras:

- (1) Estos valores fueron calculados considerando una disponibilidad media anual (factor de disponibilidad) de 90% para cada una de las unidades generadoras.

- Canal matriz desde el Alto de Los Divisaderos hasta el Lago Regulador.
- Lago Regulador.
- Los canales principales II y III
- La C.H. Tapera de Avendaño.
- La C.H. Loma Redonda instalada sobre el canal principal III.

La habilitación de la CH Tapera de Avendaño hace que, en principio, varíen las reglas de operación actuales del sistema de aprovechamiento hidroeléctrico existente debido fundamentalmente a:

- a) La capacidad de empuntamiento de esta última central merced a la presencia en el sistema del Lago Regulador.
 - b) La mayor caída obtenible en Tapera de Avendaño respecto de Los divisaderos:
- Altura bruta CH Tapera de Avendaño = 57 m
 - Altura bruta CH Los divisaderos = 18 m

$$\text{Lo que hace que } \frac{H_t}{H_d} = \frac{57 \text{ m}}{18} = 3,17 \text{ veces}$$

3.3.2.2 Producción energética del sistema

En el Cuadro 31 se han tabulado los valores de energía y potencia garantida máxima a obtener de cada uno de los aprovechamientos así como también el total obtenible de las centrales analizadas conjuntamente.

En el citado cuadro se consignan para cada uno de los años de corte en los que se analiza el proyecto, las producciones de energía obtenibles de cada una de las centrales bajo las condiciones hidrológicas seleccionadas: año medio, año rico y año pobre.

Asimismo se ha calculado la potencia garantida de cada una de las centrales y la del total del sistema con un nivel de confiabilidad de 95% y 80% respectivamente.

Los valores obtenidos han sido calculados a partir de las disponibilidades de caudales medios mensuales turbinables para los años hidrológicos seleccionados que figuran en el cuadro y los consumos de riego del sistema indicados en los cuadros

Se ha utilizado a los efectos de realizar cálculos expeditivos de energía y potencia la fórmula:

$$P = 8 Q H$$

donde P: Potencia obtenible en kW

8: Factor que tiene en cuenta el rendimiento total de la instalación

Q: Caudal turbinado en m³/s

H: Altura de caída en metros

3.2.2.3 Producción de energía

En lo que sigue se consigna para cada año el valor de la producción de energía bruta de la C.H. Tapera de Avendaño, así como también la potencia garantida con un dado de nivel de confiabilidad que la misma es capaz de aportar a la curva de carga del mercado por ella abastecido.

a) Energía media anual

Es la esperanza matemática de la energía a ser producida por la central hidroeléctrica.

Los valores de este tipo de energía son decrecientes en el tiempo, en la medida en que cada vez un menor volumen hídrico sea utilizado con fines energéticos. El Cuadro 32 muestra la evolución decreciente con

el tiempo de este tipo de energía.

Como se observa el sistema en la actualidad produce 70 GWh/año de energía media anual íntegramente producida por la CH Los Divisaderos.

Cuando se realice la habilitación de la CH. Tapera de Avendaño su valor trepará a 340 GWh en el año 1989 (año representativo de la etapa de lanzamiento del proyecto) para posteriormente ir decreciendo en la medida en que se implementen las nuevas áreas bajo riego hasta un valor de 243 GWh en el año 2014 y sucesivos (año representativo a los efectos del análisis de la etapa de maduración del proyecto).

La ganancia neta de energía media anual es entonces de 270 GWh en 1989 y de 200 GWh hacia el año 2014 (no incluyendo el trasvase en la alta cuenca).

b) Calidad y tipo de la energía producida

b1) Energía primaria:

Es la energía hidroeléctrica que puede ser producida por la potencia continua.

Situación actual

En la situación actual, el sistema produce 70 GWh de energía en el año medio.

Dicho valor sube hasta 80 GWh en los años hidrológicos ricos y decrece hasta 62 GWh en los años pobres.

La energía primaria es la que corresponde al caudal mínimo conside-

rado, que resulta ser el de los meses de Abril a Mayo del año hidrológico extremo de la serie (1968) es decir 41 GWh.

Situación futura

Con la construcción de Tapera de Avendaño el valor de la energía primaria ascenderá a 69 GWh en los primeros años de la vida útil del proyecto. (1989).

A medida que el proyecto en su conjunto se va implementando el valor de la energía primaria decrece hasta hacerse cero, ya que en los años hidrológicos críticos las aguas son integralmente consumidas por el riego considerado prioritario en caso de uso conflictivo.

En el Cuadro 33 se consignan los valores de la energía primaria del sistema para los años de corte considerados.

b2) Energía secundaria

La energía secundaria es toda aquella parte de la energía media anual que no es la energía primaria.

$$Es = Ema - EP$$

Situación actual

En la situación actual (CH Los Divisaderos solamente) la energía secundaria producida es de 29 GWh.

Situación futura

En los primeros años de la vida útil de proyecto la energía secundaria será:

$$Es = Ema - EP = 340 \text{ GWh} - 69 \text{ GWh} = 271 \text{ GWh (año 1989)}$$

Sobre el final de la vida útil del proyecto la energía secundaria coincide con la energía media anual: 272 GWh en el caso de no considerarse trasvase en la alta cuenca y 243 GWh en el caso

de que este se considere.

b3) Potencia garantida

Definimos como "Potencia Garantida" a la potencia que es capaz de aportar la central al pico de demanda de carga (punta de carga de 5 horas diarias) durante el período hidrológico crítico asociando la misma a un determinado nivel de confiabilidad.

En nuestro caso tenemos lo siguiente:

Situación actual: (Sólo la CH. Los Divisaderos)

7,56 MW: con nivel de confiabilidad 95%

10,00 MW: con nivel de confiabilidad del 80%

Situación futura:

Se tienen las siguientes situaciones:

a) Considerando un nivel de confiabilidad del 95%

La potencia garantida será de:

- 96 MW (1) en el año 1989
- 0 MW en el año 2014 (con trasvase)

b) Considerando un nivel de confiabilidad del 80%

La potencia garantida será de:

- 128 MW (1) en el año 1989
- 49 MW (1) en el año 2014 (con trasvase)

(1) máxima obtenible con el caudal medio mensual disponible.

Es de hacer notar que tanto las centrales Los Divisaderos como Loma Redonda tienen potencia garantida cero dado que estando presente en el sistema la C.H. Tapeña de Avendaño, las centrales mencionadas funcionarán sólo como centrales de pasada complementando el riego estacional.

Los cuadros 34 y 35 muestran la evolución de la potencia garantida del sistema a lo largo del período de análisis considerando niveles de confiabilidad de 95 y 80% respectivamente.

4.- MERCADO A ABASTECER POR LAS CENTRALES
HIDROELECTRICAS DEL SISTEMA

4.1 INTRODUCCION

En el presente capítulo se describen las características más salientes referidas a los mercados eléctricos a abastecer por las centrales hidráulicas del sistema.

Se describen las instalaciones y se analizan los pronósticos de demanda correspondiente a los siguientes mercados:

- Mercado zonal
- Mercado regional
- Mercado nacional
- Mercado de la provincia de La Pampa.

Como se destaca más adelante todos estos mercados se hallan vinculados entre sí a través de diversos puntos de la Red Nacional de Interconexión.

4.2 MERCADO ZONAL

4.2.1 Consideraciones generales

El subsistema eléctrico perteneciente al área de influencia de los proyectos hidroenergéticos en estudio está constituido por las localidades de Colonia 25 de Mayo en la provincia de La Pampa y las localidades de Colonia Catriel, Colonia Peñas Blancas y Valle Verde en la provincia de Río Negro.

Este subsistema tiene como consumidor preponderante al conjunto de yacimientos petroleros ubicados en las zonas adyacentes y abastecidos desde la estación transformadora Medanito II, de propiedad de Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

Desde esta estación transformadora se abastece de energía eléctrica a los yacimientos Medanito, Medianera, Catriel Oeste, 25 de Mayo (Provincia de La Pampa) y Puesto Hernández; En el futuro será también abastecido el yacimiento Señal Picada, aún sin electrificar.

Es dable esperar que en el mediano plazo se produzca un notable incremento de la energía consumida en la zona motivado fundamentalmente por la dinámica de crecimiento del sector petrolero (planes de recuperación primaria y recuperación secundaria), así como el crecimiento esperable motivado por la implementación de planes de colonización en la zona de Colonia 25 de Mayo, bajo la dirección del Ente Provincial del Río Colorado, y en la localidad de Catriel a través de los planes del Departamento Provincial de Aguas de la Provincia de Río Negro.

La producción de petróleo en los yacimientos de la zona constituye el sector que mayor demanda de energía ha realizado históricamente, en el sistema zonal bajo estudio.

La demanda de energía eléctrica está destinada a satisfacer las necesidades de energía por bombeo de la recuperación primaria así como también

el de alimentar las bombas de inyección de agua para la recuperación secundaria de petróleo.

El consumo está localizado en las áreas correspondientes a cada uno de los yacimientos de la zona en estudio que son alimentados eléctricamente desde la estación transformadora Medanito II y que administrativamente tienen su centro de operaciones en la localidad de Colonia Catriel.

Ellos son:

Yacimiento Catriel Oeste (Pcia. de Río Negro).

Yacimiento Medianera (Pcia. de Río Negro).

Yacimiento Medanito (Pcia. de Río Negro).

Yacimiento 25 de Mayo (Pcia. de La Pampa).

Yacimiento Señal Picada (Pcia. de Río Negro).

Yacimiento Puesto Hernández (Pcia. de Río Negro).

Yacimiento Entre Lomas (Pcia. de Río Negro).

4.2.2 Pronóstico de necesidades de energía y potencia del mercado zonal

El Cuadro N°36 exhibe el pronóstico de demanda total para el mercado zonal que abarca el período 1980- 2005.

Dicho pronóstico de energía y potencia incluye los pronósticos de la sub-área 25 de Mayo y Peñas Blancas - Valle Verde, el de consumo del sector petrolero y el de la planta urbana de Catriel.

Como se observa en dicho cuadro, hacia el año 2000 se tiene dentro del mercado zonal una demanda que es perfectamente compatible con las dimensiones del proyecto hidroeléctrico en cuestión, que asegura el consumo "in situ" de la totalidad de la producción prácticamente.

4.3 MERCADO REGIONAL

4.3.1 Aspectos generales

Los proyectos en estudio se encuentran enclavados dentro del área de influencia del sistema interconectado alto valle.

El sistema interconectado Alto Valle abastece a la mayor parte de las localidades de la región Comahue, las más importantes de las cuales son Loncopué, Copahue, Zapala, Cutral Co, El Chocón, El Sauce, Arroyito, Plotier, Neuquén, Planicie Banderita, Centenario, Rincón de los Sauces, Vista Alegre, Barda del Medio, Catriel, 25 de Mayo, Peñas Blancas, Contralmirante Cordero, Cinco Saltos, Cipolletti, Fernández Oro, Allen, Contralmirante Guerrico, Ingeniero Huergo, Gral. Roca, J.J. Gomez, Cervantes, Mainqué, General Godoy, Villa Regina, Chinchinales, Chelforo, Darwin, Chimpay, Belisle, Choel-Choel, Luis Beltrán y Pomona.

Los centros de generación del sistema interconectado Alto Valle son las centrales termoeléctricas Alto Valle, Zapala y las hidráulicas El Chocón, Planicie Banderita, Julián Romero, Cipolletti, General Roca, Guillermo Céspedes y Los Divisaderos, a los que se adicionarán los aprovechamientos en construcción en la cuenca del río Limay.

A partir del año 1973, al interconectarse con la CH El Chocón, este sistema forma parte de la Red Nacional de Interconexión.

4.3.2 Esquema Unifilar

Se consigna en la figura 14.

4.3.3 Pronósticos de demanda

El pronóstico de crecimiento para este mercado regional figura en el cua-

dro 37 y fue realizado según los procedimientos detallados en el estudio del mercado eléctrico.

Comparativamente se tiene que, mientras en la actualidad la magnitud de los aprovechamientos bajo estudio es similar a la correspondiente a la demanda del mercado regional, los pronósticos indican que hacia el año 2000 la demanda del sistema regional será de un orden de 10 veces la potencia de las centrales en estudio.

4.4 MERCADO ELECTRICO DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA

4.4.1 Consideraciones generales

Los aprovechamientos hidroenergéticos del Río Colorado constituyen la única posibilidad de generación hidroeléctrica para la Provincia de La Pampa al ser este río su principal recurso hidráulico.

A excepción de los aprovechamientos hidroeléctricos en cuestión no ofrece la Provincia de La Pampa condiciones naturales, al menos por el momento, favorables a la instalación de centrales de generación de tecnología y tamaños económicamente convenientes, sean estas térmicas o hidráulicas.

Esta causa hace que, tanto en la situación actual como en la futura previsible la provincia deba ser considerada como un importador neto y prácticamente absoluto de energía eléctrica generada fuera de los límites provinciales.

Esta energía de costo económicamente competitivo, es generada en las grandes centrales hidroeléctricas, térmicas y nucleares pertenecientes al Sistema Interconectado Nacional y transportada a los centros de consumo mediante las líneas de alta tensión de la Red Nacional de Interconexión.

4.4.2 Descripción del sistema eléctrico provincial

En la figura N°15 se esquematiza el sistema de abastecimiento a la Provincia de La Pampa desde la ET 500/132 kV, Puelches, perteneciente al Sistema Interconectado Nacional.

4.4.3 Pronósticos de demanda

En el Cuadro 38 se consigna el pronóstico de crecimiento sobre la base de

la extrapolación de la serie correspondiente al total de la energía vendida anual para la totalidad del territorio provincial. Una vez obtenido este pronóstico se obtuvieron los correspondientes a la energía enviada a la red, y carga máxima en centro de abastecimiento.

Lo anterior supone toda la demanda concentrada en barra única en la ET Puelches y ha sido realizado según lo consignado en el capítulo Mercado Eléctrico del presente estudio.

El cuadro 39 muestra la forma de la curva acumulada de cargas para la ET Puelches.

4.5 SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

4.5.1 Consideraciones generales

Los aprovechamientos hidroenergéticos en estudio podrán aportar su energía y potencia sobre barras de alta tensión pertenecientes al sistema interconectado Alto Valle.

Este último se halla fuertemente vinculado al Sistema Interconectado Nacional. Este sistema será entonces quien recibirá el aporte y consecuentemente será sobre el mismo que habrá que medir y cuantificar el valor de las sustituciones que por presencia de los aprovechamientos bajo estudio se producen. Dicha cuantificación permitirá evaluar en forma precisa los costos de oportunidad de la energía y potencia sustituida por dichos aprovechamientos.

4.5.2 Pronóstico de demanda y potencia

En el Cuadro N°40 se consignan los valores de energía enviada a la red, y carga máxima en Central pronosticada para el total del Sistema Interconectado Nacional en barra única.

Dicho pronóstico tiene como fundamento el Plan Nacional de Equipamiento para los sistemas de generación y transmisión de energía eléctrica Fase II - 1978-1995, cuyo autor es la Secretaría de Estado de Energía de la Nación. En dicho cuadro se consigna en la columna de observaciones, los sistemas regionales que año tras año se integran a la Red Nacional.

En el Cuadro N°41 se vuelcan los valores correspondientes al diagrama monótono de cargas anuales para el Sistema Interconectado Nacional expresado en valores relativos a la máxima demanda anual.

4.5.3 Conclusiones

De la lectura de ambos cuadros se desprenden las siguientes conclusiones:

- 1.- La potencia total instalada del conjunto de los aprovechamientos hidroeléctricos del Río Colorado -aproximadamente 100 MW- representa alrededor del 1% del total de la carga máxima del Sistema Interconectado en el año 1985; en 1990 ese valor es de 0,70% y en 1995 de 0,45 %.
- 2.- La energía total generable por los aprovechamientos en cuestión representa aproximadamente el 0,83% en 1985, el 0,50% en 1990 y el 0,34% en 1995.
- 3.- De la comparación anterior se concluye que los aprovechamientos en cuestión bien pueden ser considerados como marginales respecto del Sistema Interconectado Nacional y por lo tanto sus beneficios en relación a este sistema serán evaluables por el valor marginal de la energía y potencia sustituidas en aquél.

EL DESPACHO UNIFICADO DE CARGAS (DUC)

La Pampa es abastecida de energía eléctrica por el Sistema Interconectado Nacional desde las barras de 132kV de la estación transformadora 500/132 kV Puelches. Desde allí la energía recibida del sistema por la empresa AyE es transmitida por la línea de alta tensión de 132 kV Puelches - General Acha - Santa Rosa - General Pico, a los principales centros de consumo del territorio provincial.

Las modalidades de transacción en ET. Puelches son los correspondientes al régimen del Despacho Unificado de Cargas establecidos por la Resolución de la Secretaría de Estado de Energía N°308/76 y sus modificaciones.

Mediante dicho régimen se establece que los precios de transacción para la energía entre las empresas integrantes (compra-venta entre las partes) quedan determinadas para cada horario multiplicando el precio del fuel-oil por el consumo calórico por cada kWh establecido para cada horario de transacción.

Dichos horarios típicos en que se divide el diagrama de cargas son:

Horario Pico	de 17,30 hs a 22,30 hs
Horario Valle	de 22,30 hs a 06,00 hs
Horario Resto	de 06,00 hs a 17,30 hs

En el Cuadro N°42 se establecen para cada horario los precios de compra-venta para la energía intercambiada.

En cuanto a la valorización de la potencia puesta a disposición del sistema esta se valúa contabilizando la potencia media puesta a disposición del Despacho durante el horario pico.

Se estima un valor actual para este tipo de transacción del orden de los 40 U\$S/kW año. Los fundamentos para la fijación de este precio son los de dar un valor que permita a la empresa vendedora recuperar integralmente los costos de la potencia puesta a disposición del Sistema (costos de capital y operativos).

MODALIDADES OPERATIVAS PARA LA CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO EN RELACION CON LOS MERCADOS ESTUDIADOS

Al plantear las alternativas de equipamiento de la central hidroeléctrica bajo análisis, surgen "a priori" varias posibles modalidades de funcionamiento para la misma.

En principio se supone que la misma formará parte del despacho unificado de cargas, es decir, que venderá su energía al Sistema Interconectado Nacional.

En lo que sigue se esbozan tres posibles modalidades operativas para la misma las cuales presentan un mayor o menor grado de integración con el Sistema Interconectado Nacional.

Primera modalidad

Suponer la central como integrada al Sistema Interconectado Nacional, operando sin ninguna restricción en lo que hace al aporte de su energía al mismo.

Dado que la Central posee una regulación diaria esta modalidad permite vender la producción al más alto precio comprador, es decir, en la hora pico.

Esta modalidad operativa sería la que de ser adoptada permitiría obtener el mayor empuntamiento de la central.

Segunda modalidad

Pensar la central hidráulica como estrictamente integrante de su propio sistema zonal, que genera para el mismo sistema zonal y que vende eventualmente los excedentes al Sistema Interconectado al precio que fije el Despacho Nacional.

Obviamente esta modalidad operativa se halla en el extremo opuesto de la

primera y al analizar la central con esta óptica, se obtendrá el menor valor para el empuntamiento de la misma.

Tercera modalidad

Considerar la central como abastecedora del sistema provincial, generando según la curva de demanda provincial y vendiendo los excedentes al Sistema Interconectado al precio de éste.

Esta última modalidad se encuentra entre las mencionadas como primera y segunda en lo que hace a la selección final del empuntamiento. En primera instancia se calculará el empuntamiento de acuerdo con la primera modalidad operativa dado que resulta la más racional en función de la mejor utilización de recursos energéticos globales del país.

4.8 VALORACION DE LA POTENCIA Y LA ENERGIA SUMINISTRADAS POR LAS CENTRALES

4.8.1 Valoración de la potencia

Desde el punto de vista del empuntamiento de la central a seleccionar se utilizará un criterio conservador para la valuación de la potencia.

A tal efecto se valorizará la potencia aportada al Sistema, valorizando sólo aquella parte de la potencia que se encuentra garantizada (nivel de confiabilidad NC = 95%).

Un criterio más optimista y por lo tanto más favorable al mayor empuntamiento podría haber valorizado no sólo aquella parte de la potencia instalada que está garantizada sino por ejemplo la potencia media aportada al Sistema.

Consecuentemente con el criterio expresado se valuará la potencia garantida aportada por el costo anual de una central turbogas de potencia igual a la potencia garantida aportada, cuyo valor unitario se estima en los 350 u\$s/kW con una vida útil de 15 años y un costo de operación y mantenimiento de 5 u\$s/kW año.

4.8.2 Valorización de la energía

La valorización de la energía en cada hora del diagrama de cargas juega un papel fundamental en la determinación del módulo de la central.

La modalidad de transacción del Despacho Nacional de Cargas vigentes al mes de diciembre 1980, fija los siguientes valores para las energías intercambiadas:

- 2750 kCal de fuel oil para el horario de pico.
- 2250 kCal de fuel oil para las horas de Valle.
- 2250 kCal de fuel oil para las horas restantes.

Fijando para el fuel oil un precio de 258.000 \$/t. (precio del mes de diciembre 1980).

Logicamente el valor a adoptar para la caloría intercambiada entre los entes o, lo que es lo mismo, el valor de la energía marginal sustituida en cada bloque del diagrama de cargas por la central bajo análisis debe guardar una relación estrecha con los valores reales pronosticados de acuerdo con los planes de equipamiento a mediano y largo plazo para el SIN.

En nuestro caso y previo análisis de los datos sobre generación previstos en el Plan Nacional de Equipamiento elaborado por la Secretaría de Estado de Energía adoptamos los siguientes valores para la energía generada.

Período	HORARIO		
	PICO	RESTO	VALLE
	17.30 a 22.00	6.00 a 17.30	22.00 a 6.00
1985-1995	Kcal/KWh 2800	Kcal/KWh 2400	Kcal/KWh 2000
1995 en adelante	2600	2250	1900

En lo que hace al costo de combustible considerado se hacen dos hipótesis, ambas conservativas, para el precio del fuel oil:

- Hipótesis I (precio actual) 258.000 \$/t =
12,3 u\$s/10⁶ kCal
- Hipótesis II Precio internacional del f.o. 17,5 u\$s/10⁶ kCal.

5. OPERACION DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO

5.1

INTRODUCCION

La central hidroeléctrica Tapera de Avendaño forma parte, por razones de ubicación geográfica y de utilización del mismo recurso hídrico, de un sistema más amplio que incluye las centrales: Los Divisaderos, Loma Redonda y Casa de Piedra.

En este capítulo se analiza en primer lugar la operación particular de la CH. Tapera de Avendaño y en segunda instancia la operación conjunta de todo el sistema zonal.

5.2 OPERACION INDIVIDUAL DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO EN FUNCION DE LA POTENCIA A SELECCIONAR

5.2.1 Forma del diagrama de operación diaria típico de la central

La CH. Tapera de Avendaño, merced a la existencia del Lago Regulador, realizará una regulación diaria permitiendo en consecuencia empuntar la energía generable.

En las figuras 16 a 31 se muestran las formas probables que adquirirá la operación de la central en cada año y en función de la potencia instalada en la misma.

Como se observa a medida que más se empunta la central y que las disponibilidades hídricas se hacen menores por la mayor utilización del recurso para el riego, se hace predominante la utilización en forma de central de Pico.

Así tenemos que en el año 1989 y para un equipamiento de 80 MW un 88% de los días del año, como valor esperado, tendrá una operación a lo largo de 16 horas diarias, es decir, operando en la semibase y en el pico, mientras que para un equipamiento de 110 MW y para el año 2014 se tendrá una operación predominante de pico con el 57% de los días como valor esperado, operando de esta forma.

5.2.2 Energía producible en cada bloque del diagrama de cargas

En el Cuadro N° 43 se consignan las energías producibles en cada bloque del diagrama de cargas: pico, valle y resto en función de la potencia a instalar en la central. (80, 90, 100 y 110 MW)

5.2.3 Formas de operación en los diferentes trimestres hidrológicos

A los efectos de mostrar la forma que adquirirá la operación de la central en diferentes épocas del año se han calculado las curvas acumuladas de permanencia de caudales, los cuales figuran tabulados en los Cuadros Nos. 29 y 30.

A título de ejemplo se calcula la forma de operación probable para una central de 90 MW en cada uno de los trimestres del año para un año representativo del inicio de la vida útil del proyecto y un año representativo de la etapa madura del proyecto.

Las figuras 32 a 35 muestran como variaría la forma de operación esperada para la CH. Tapera de Avendaño a lo largo de su vida útil.

En particular es dable observar como se invierte el concepto de trimestre pobre y trimestre rico a lo largo de la vida útil del proyecto. En efecto, mientras durante los primeros años de la vida útil del proyecto el elemento limitante es únicamente el aporte del río, en los últimos años la escasez del recurso se produce a causa del consumo con fines de riego.

El hecho de que el consumo con este fin se realizará fundamentalmente en los meses de aguas altas hace que estos meses pasen a ser los de menor disponibilidad para el propósito energético.

5.3

OPERACION CONJUNTA ZONAL

En lo que sigue se hará un análisis de las formas que presumiblemente adquirirá la operación conjunta de las centrales del sistema.

Casa de Piedra es una central hidroeléctrica cuyas características operativas responden prioritariamente a los requerimientos del riego, los cuales se presentan en el período noviembre-marzo. (Período I).

En consecuencia durante este período, la central actuará entregando fundamentalmente energía de base ya que de este modo se logra hacerla funcionar a plena potencia durante las 24 horas.

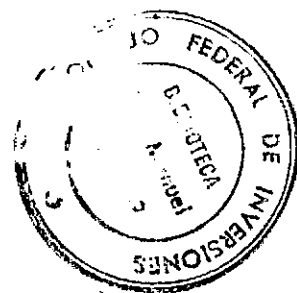
En la figura 36 se observa la disponibilidad de potencia en diversos períodos del año.

Como se desprende del mismo, existen en el año dos períodos típicos. En uno de ellos la generación se hace en base, en forma continua, turbinando los caudales de riego en forma complementaria con éste. El período abarca los meses de octubre a marzo.

En un segundo período, caracterizado por el turbinado de excedentes, la central opera en punta. (Período II).

Teniendo en cuenta lo expresado precedentemente se ha elaborado el Cuadro 44 en el cual figura para cada trimestre el aporte de potencia de cada una de las centrales del sistema.

Se han elegido dos años típicos para realizar estos cálculos de forma tal de visualizar el comportamiento del conjunto en un año representativo del inicio de la vida útil del sistema (1989) y otro año (2014) representativo de la etapa de desarrollo pleno del sistema.



6. SELECCION DEL EQUIPAMIENTO

6.1 SELECCION DE LA POTENCIA INSTALADA MAS CONVENIENTE EN LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO

6.1.1 Introducción metodológica

A los efectos de poder seleccionar la potencia instalada más conveniente se plantearon varias alternativas de equipamiento en la central Tapera de Avendaño.

Dichas alternativas están comprendidas, merced a tanteos previos y al análisis de antecedentes, entre los 80 y los 110 MW.

Para cada una de las alternativas planteadas se calcularon los valores de la energía media anual colocable en los bloques de demanda horarios correspondientes a:

. Energía en horas de Valle: de 22,30 hs a 6 hs = 7,5 hs

. Energía en horas pico: de 17,30 hs a 22,30 hs = 5,0 hs

. Energía en horas de resto: de 6,00 hs a 17,30 hs = 11,5 hs

Dicho sistema horario coincide con los bloques horarios establecidos por el Despacho Nacional de Cargas para la regulación de la energía intercambiada entre los entes participantes del mismo (según resolución SEE N° 308 del 8 de octubre de 1976 y vigente).

Una vez hecha la división en bloques de la energía producida para cada alternativa de equipamiento se procedió a calcular el valor económico diferencial obtenido por cada una de las alternativas respecto a la del equipamiento inmediato inferior.

Precisamente este ingreso diferencial actualizado durante toda la vida útil fue comparado con el gasto marginal que significa el adicionar potencia instalada.

El empuntamiento finalmente adoptado fue seleccionado con el criterio de:

$$I_m = G_m$$

Im: Ingreso marginal actualizado por la venta de mayor cantidad de energía de pico y potencia garantida aportada al sistema.

Gm: Gasto marginal provocado por la mayor inversión proveniente del empuntamiento adicional.

Es decir, fue descartado todo empuntamiento que provocara un ingreso marginal actualizado menor que la inversión adicional necesaria para lograr ese empuntamiento.

6.1.2 Valores utilizados para la comparación económica

a) Precios de los combustibles alternativos

Se adoptan dos hipótesis para la valuación del precio del fuel-oil considerado como combustible para la generación de energía térmica alternativa.

La primera de ellas consiste en utilizar el precio empleado (diciembre 1980) por el Despacho Unificado de Cargas para la valuación de sus transacciones económicas: 258.000 \$/t lo que equivale a 12,3 U\$/10⁶ kCal.

El segundo criterio consiste en utilizar el precio internacional del fuel-oil (aproximadamente 0,65 del precio de petróleo crudo). Adoptando este criterio resulta un valor 17,5 U\$/10⁶ kCal.

b) Tasas de descuentos utilizados para la comparación

Se utilizará una tasa de descuento de la economía de 8%.

Alternativamente se utilizará una tasa del 6% anual.

c) Costos de aprovechamientos

Se utilizarán los que figuran en el apartado 8.

d) Valuación de la energía y potencia producidas por el aprovechamiento

Se utilizará el criterio explicitado en el párrafo 4.8.

6.1.3 Desarrollo

6.1.3.1 Valorización de la energía producida

En el cuadro N° 43 se consignan los valores correspondientes a las energías producidas en cada uno de los diferentes bloques del diagrama de cargas por cada una de las alternativas de equipamiento consideradas (habida cuenta que una explotación racional para la modalidad operativa seleccionada lleva implícito colocar la mayor producción en las horas de punta).

En el Cuadro N° 45 se consigna la serie actualizada de energía producida en cada bloque del diagrama de carga utilizando tasas de descuento del 8% y del 6% respectivamente.

En los Cuadros Nros. 46 y 47 se realiza la valuación de la energía producida actualizada, utilizando los dos criterios para el precio del combustible ($12,3 \text{ u}\$/10^6 \text{ kCal}$ y $17,5 \text{ u}\$/10^6 \text{ kCal}$).

6.1.3.2 Valorización del aporte de potencia garantida

Cada alternativa de equipamiento aporta, fundamentalmente durante los primeros años de vida útil de la central, una potencia garantida diferente.

En el Cuadro N° 48 se consigna la potencia garantida aportada al sistema por la CH. Tapera de Avendaño en función del tiempo de implementación del proyecto.

En el Cuadro N° 49 se valúa la potencia garantida según el criterio sustentado en 4.8.1, obteniéndose un valor actualizado total para la misma en función de la tasa de descuento considerada.

6.1.3.3 Valor actualizado total correspondiente al aporte de energía y de potencia para cada alternativa

En los Cuadros Nros. 50 y 51 se consignan los valores actualizados totales expresados en millones de U\$S correspondientes a cada una de las alternativas de equipamiento.

De lo consignado se deduce que el punto de indiferencia se encuentra alrededor de los 90 MW de potencia neta (medida en la barra de alta tensión de la central).

6.1.3.4 Selección de la potencia más conveniente

En el Cuadro N° 52 se ha comparado el valor de los ingresos marginales (I_m) actualizados provocados por el empuntamiento de la central para diversas tasas de descuento. A continuación se han consignado los gastos marginales (G_m) oroginados por la mayor inversión que demanda pasar de una alternativa de equipamiento a la siguiente.

Se ha elegido como nivel de equipamiento optimo aquel para el cual se cumple $I_m = G_m$, es decir, aquel nivel de empuntamiento en el cual se verifica que una mayor adición de potencia instalada produce menores beneficios que los gastos que origina.

Como se comprueba en dicho cuadro el valor de indiferencia se encuentra en un equipamiento de 90 MW aproximadamente.

6.2 DETERMINACION DEL NUMERO DE UNIDADES EN QUE DEBE SER REPARTIDA LA POTENCIA TOTAL SELECCIONADA

6.2.1 Introducción

A los efectos de realizar la selección del número de máquinas más conveniente en que debe ser repartida la potencia total de equipamiento seleccionada en 6.1 se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones:

- a) La central hidroeléctrica operará aportando su energía a mercados que son altamente desarrollados: mercado zonal, mercado regional y mercado nacional; todos ellos fuertemente interconectados entre sí.

Esa circunstancia, unida al hecho de que el lago regulador posee capacidad para regulación diaria, hace que sea posible pensar en la central hidroeléctrica operando permanentemente cerca de sus condiciones operativas óptimas, independientemente de cual sea el aporte hídrico.

Es decir que toda la energía diaria disponible podrá ser operada a una potencia que asegure un buen rendimiento global de las instalaciones.

- b) El partir una potencia total en un número dado de unidades (máquinas), trae como consecuencia un aumento de producción motivado fundamentalmente por la mayor disponibilidad de potencia, es decir, por la mayor confiabilidad de las instalaciones.
- c) Correlativamente, cada partición adicional de una potencia dada total en un número cada vez mayor de unidades traerá como consecuencia una inversión adicional motivada por las deseconomías de escala de las unidades y de las instalaciones comunes.

Análogamente a lo realizado al seleccionar la potencia instalada total más conveniente se seguirá el criterio de partir la potencia to-

tal hasta tanto el ingreso marginal actualizado obtenido al realizar una partición adicional (I_m) supere al costo marginal de realizar esa partición adicional (G_m) o sea:

$$I_m = G_m$$

Las formas en que se pueden producir pérdidas de energía son básicamente de dos tipos:

- a) pérdida de energía por salida intempestiva de la unidad
- b) pérdida de energía por indisponibilidad programada de la unidad

En ambos casos la pérdida de energía perdida tendrá un valor estocástico estimable probabilísticamente, dependiente entre otras cosas del estado de las restantes unidades, del nivel del lago regulador, del caudal de aporte, del consumo para riego, etc.

6.2.2 Cálculo de la energía perdida por indisponibilidad intempestiva de la instalación para cada alternativa de equipamiento

Se adopta para los cálculos a realizar un factor de disponibilidad total de las instalaciones de 98,5% o lo que es equivalente un factor de indisponibilidad de 1,5% considerado normal para este tipo de instalaciones.

$$Fd = \frac{H_s + Hd_{fs}}{H_t} \times 100$$

donde:

Fd: Factor de disponibilidad

Hs: Horas de servicio de la unidad en el período

Hd_{fs}: Horas disponibles fuera de servicio, Son las horas del período en que la unidad estuvo fuera de servicio por razones de programación pero disponible

Ht: Horas totales del período analizado

$$FI = 100 - Fd$$

FI: Factor de indisponibilidad de máquina

Estos índices, el factor de indisponibilidad y el factor de disponibilidad; no contemplan la indisponibilidad provocada por la salida de servicio por mantenimiento programado de las unidades (caso analizado en 6.2.3).

A los efectos de comparar económicamente las alternativas de cantidad de unidades generadoras en que debe ser repartida la potencia total se procedió a calcular la esperanza matemática de la energía perdida por la salida intempestiva de las unidades.

Alternativa 1: Una sola unidad de 90 MW

Siendo el factor de indisponibilidad de 1,5% las pérdidas esperadas totales para esta alternativa serán de 1,5% de la energía media anual generada.

Este valor, actualizado a través de la serie de 50 años de vida útil de las instalaciones representa 35,96 GWh.

Alternativa 2: Dos máquinas de 45 MW cada una

En el caso de tener dos unidades instaladas se tienen las siguientes probabilidades de falla de las instalaciones.

- a) Probabilidad de que en un instante dado se disponga de toda la potencia (90MW).

$$P(90 \text{ MW}) = (Fd)^2 = 0,985 \times 0,985 = 0,970225$$

- b) Probabilidad de que en un instante dado se disponga de la mitad de la potencia (45 MW).

$$P(45 \text{ MW}) = 2 Fd \times FI = 2 \times 0,985 \times 0,015 = 0,029550$$

- c) Probabilidad de que en un instante dado se tenga indisponibilidad total (0 MW).

$$P(0 \text{ MW}) = FI \times FI = 0,015 \times 0,015 = 0,000225$$

Del diagrama de permanencia de caudales medios mensuales se tiene que considerando un caudal máximo turbinable por máquina de 98 m³/s la esperanza matemática de las pérdidas totales anuales asciende a:

$$E_p = \sum_{i=1}^3 P_i(A) \cdot ep_i$$

ep = energía perdida

P_i = totalidad de disponer de n MW en el sistema

$$E_p = P(90 \text{ MW}) \times 0 \text{ GWh} + P(45 \text{ MW}) \times n \text{ GWh} + P(0 \text{ MW}) \times \text{EMA (GWh)} \\ \left[\frac{\text{GWh}}{\text{año}} \right]$$

EMA = energía media anual Tapera de Avendaño menos energía recuperada en CH. Divisaderos y Loma Redonda.

Dicha esperanza matemática de la energía anual o pérdida tiene un valor actualizado de $\sim 5,0$ MWh para toda la vida útil.

Alternativa 3: Tres unidades de 30 MW cada una

Análogamente a lo realizado para la alternativa dos se tienen las siguientes probabilidades de ocurrencia de sucesos:

a) Probabilidad de que en un instante dado se disponga de los 100 MW.

$$P(90 \text{ MW}) = fd \times fd \times fd = (0,985)^3 = 0,950825$$

b) Probabilidad de que en un instante dado se disponga de 60 MW.

$$P(60 \text{ MW}) = 3 \cdot fd \cdot fi = 3 \times (0,985)^2 \times 0,015 = 0,043665$$

c) Probabilidad de que en un instante dado se disponga de 30 MW.

$$P(30 \text{ MW}) = 3 \times fd \times (fi)^2 = 3 \times 0,985 \times (0,015)^2 = 6,6 \cdot 10^{-4} = 0,00066$$

d) Probabilidad de que en un instante dado se produzca la indisponibilidad total

$$P(0 \text{ MW}) = (fi)^3 = 0,015^3 = 3,3 \cdot 10^{-6}$$

Comparando el caudal turbinado por máquina (65 m³/s) con la curva de permanencia de caudales medios se tiene que las posibilidades de pérdida de energía están circunscriptas a la ocurrencia de la falta de dos o más unidades en un mismo instante, hecho este de probabilidad sumamente despreciable.

Por lo tanto, se puede afirmar que las pérdidas por fallas intempestivas para la conformación de la central con tres unidades es despreciable en el caso analizado.

6.2.3 Cálculo de la energía perdida por mantenimiento programado de las unidades

Para los cálculos se considera un tiempo de mantenimiento programado promedio de tres meses cada tres años de funcionamiento por unidad.

Se supone que el mantenimiento programado se realice en los meses de aguas bajas (Julio, Agosto y Setiembre).

Alternativa 1: Una sola máquina de 90 MW

En este caso, durante los meses de aguas bajas en que se realiza el mantenimiento de la unidad, la central lógicamente permanecerá fuera de servicio perdiéndose por lo tanto los aportes hídricos de ese lapso, con la única excepción de las posibles derivaciones a través de la central Los Dividaderos que compensarían en pequeña proporción las pérdidas totales.

Con estas consideraciones se tiene que la esperanza matemática de la energía perdida por esta causa es del orden de 12 GWh/año al comienzo de la vida útil del proyecto y de alrededor de 6 GWh por año hacia la etapa de maduración del proyecto (alrededor del año 2020).

Las pérdidas totales actualizadas serán de 128 GWh para toda la vida útil. (tasa de actualización 8% anual).

Alternativa 2: Dos máquinas de 45 MW cada una

No se prevén pérdidas de energía por mantenimiento programado por esta causa.

Alternativa 3: Tres unidades de 30 MW cada una

No se prevén pérdidas de energía por mantenimiento programado por esta causa.

6.2.4 Conclusiones

En el cuadro N° 53 se consignan los valores netos actualizados de las energías perdidas para cada una de las tres alternativas consideradas y para los dos precios del fuel-oil considerados según las hipótesis I y II (12,3 y 17,5 U\$S/10⁶ kCal, respectivamente).

En el citado cuadro se observa que las pérdidas totales tienen un valor elevado en el caso de las alternativas correspondientes a una sola unidad.

Estos valores descienden rápidamente en el caso de una partición en dos unidades y se hace despreciable en el caso de tres unidades.

En el cuadro N° 54 se consignan los valores de los ahorros actualizados (Im) obtenidos por la menor pérdida de energía (los valores del cuadro N° 53) y se los compara con los valores correspondientes a la inversión resultante de incrementar la potencia con una partición adicional (Gm).

Como se observa, la alternativa de partición más conveniente, es la que corresponde a dos unidades de 45 MW cada una siendo la solución válida para las dos hipótesis del precio del fuel-oil considerados.

Una mención aparte requiere la no consideración de las respectivas curvas de rendimiento de las unidades en lo que a la selección del número de máquinas se refiere.

Ello está fundamentado en que, como se mencionó al comienzo de este apartado, la central aportará su energía a mercados altamente desarrollados e interconectados para los cuales el aporte de la central será absolutamente marginal, de allí que sea posible flexibilizar al máximo la operación independizándola del mercado. Todo ello naturalmente unido a la capacidad de modulación diaria de la central que le permite realizar en todas las circunstancias operaciones con excelentes rendimientos operativos.

6.3 CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN ÓPTIMA DEL CANAL MATRIZ EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL ALTO DE LOS DIVISADEROS Y EL LAGO REGULADOR

En el presente apartado se hace un análisis que permite seleccionar la capacidad de conducción óptima del canal matriz en el tramo comprendido entre el Alto de Los Divisaderos y el Lago Regulador.

El cuadro N° 55 muestra la energía que se deja de generar en función de la capacidad de conducción del canal matriz, así como también el ahorro que se obtiene en concepto de menores gastos de inversión; todo ello considerando una capacidad de conducción de referencia de 120 m³/s.

De dicho cuadro se observa que el punto de indiferencia se encuentra, en una capacidad de conducción comprendida entre los 110 y 115 m³/s.

De lo expuesto surge como conveniente un caudal nominal de diseño de 112,5 m³/s para el tramo del canal matriz considerado.

7. ANALISIS EXPEDITIVO DEL SISTEMA DE TRANSMISION
ASOCIADO A LA CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO

INTRODUCCION

Dado que la modalidad operativa seleccionada para la CH. Tapera de Avendaño involucra el aporte de la misma al Sistema Interconectado Nacional, se han analizado las variantes posibles en cuanto a las formas de vinculación de esta central con el mismo.

Al respecto, existen dos variantes básicas que a su vez admiten ser estudiadas y optimizadas mediante el planteo de alternativas que incluyan barras de acceso al sistema, trazas, sección de conductores, tipos de estructuras, etc.

Las dos variantes básicas son:

La interconexión de la central Tapera de Avendaño con una barra del sistema interconectado Alto Valle.

La interconexión del sistema Tapera de Avendaño - Casa de Piedra con las barras de la ET. Puelches.

7.2 VARIANTES BASICAS

En las figuras 37 y 38 se muestran las dos variantes básicas para el sistema de transmisión a adoptar.

7.2.1 Variante I: Interconexión con el sistema interconectado Alto Valle

Se estima que la configuración de esta variante está constituida por una línea de transmisión de 132 kV que vincula la playa de maniobras de la CH. Tapera de Avendaño con la estación transformadora Medanito.

Las obras que compondrán esta alternativa están constituidas por:

a) Playa de maniobras en CH. Tapera de Avendaño con el siguiente equipamiento tentativo a confirmar en la etapa de proyecto. Ver figura 39.

2 Transformadores elevadores 13,8 kV/132 kV; potencia aparente 50 MVA c/u.

2 Juegos de descargadores de transformador.

3 Interruptores de 132 kV.

6 Transformadores de intensidad.

2 Transformadores de tensión.

8 Seccionadores de 132 kV para acceso al juego de barras.

2 Juegos de barras de 132 kV.

1 Interruptor de línea.

1 Seccionador de líneas con puesta a tierra.

3 Transformadores monofásicos de intensidad

1 Transformador monofásico de tensión.

3 Descargadores de tensión de líneas.

1 Bobina de onda portadora.

1 Interruptor de acoplamiento 132 kV.

b) Línea de transmisión de 132 kV, entre CH. Tapera de Avendaño y ET. Medanito

Esta línea tendrá las siguientes características tentativas a confirmar en la etapa de anteproyecto.

- . Longitud: 17 km
- . Tensión: 132 kV
- . Material del Conductor: Al/Ac
- . Sección: 300 mm²/50 mm²

c) Salida de línea en ET. Medanito

Esta estará equipada tentativamente con:

- 2 Seccionadores de barras
- 1 Interruptor de línea
- 1 Seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra.
- 3 Transformadores de corriente
- 3 Transformadores de tensión
- 3 Descargadores de sobretensiones
- 1 Bobina de onda portadora

En el apartado 8.4 se hace un presupuesto estimativo de estas obras que asciende a $7,06 \times 10^6$ U\$S.

Las figuras 40 y 41 muestran el flujo de potencia activa que se prevé circulará por las líneas del sistema para dos años de corte representativos de la vida de la central, 1989 y 1999, respectivamente.

Los flujos de potencia activa resultantes son decrecientes en el tiempo en función fundamentalmente del crecimiento del mercado.

Ello nos permite concluir, en principio, que la evacuación de la energía y la potencia de la CH. Tapera de Avendaño está asegurada sin necesidad de realizar más inversiones que las mencionadas.

Variante II: Interconexión al Sistema Interconectado Nacional en la ET.
Puelches

Esta variante incluye básicamente las siguientes obras:

- a) Playa de maniobra de CH. Tapera de Avendaño idéntica a la anterior.
- b) Línea de 132 kV de vinculación con el sistema de transmisión CH. Casa de Piedra con las siguientes características tentativas.
 - . Longitud: 15 km (a confirmar)
 - . Tensión: 132 kV
 - . Material del conductor: Al/Ac
 - . Sección: 300 mm²/50 mm²
- c) Estación de maniobras intermedia en la línea Divisaderos - Casa de Piedra.
- d) Línea de interconexión Casa de Piedra - Puelches.

Esta línea de 100 km de longitud debería ser apta para transmitir no menos de 90 MW con caídas de tensión y pérdidas admisibles.

Se estima a priori que deberían contemplarse líneas de doble terna en 132 kV o simple terna en 220 kV.

- e) Salidas de líneas en ET. Puelches

Idénticas a las mencionadas en la variante I.

Conclusión

La variante que implica la interconexión al sistema Alto Valle presenta inversiones mínimas en el sistema de transmisión. Tal circunstancia jugará un papel importante al analizar la rentabilidad del proyecto en cuestión.

8. GENERALIDADES SOBRE COSTOS DE LOS APROVECHAMIENTOS

8.1 INTRODUCCION

Con objeto de hacer una valuación preliminar de las centrales que permita seleccionar la potencia a instalar más conveniente, se procedió a realizar un análisis de costos de instalaciones civiles y electromecánicas que tuviera en cuenta en primer lugar el costo derivado de la instalación de potencia para las alternativas que en definitiva se plantearon (equipamiento de la CH. Tapera de Avendaño entre 80 y 110 MW) .

En segundo lugar, una vez realizada la selección de la potencia a instalar, se analizó el costo involucrado en la selección del número de unidades. Así se calcularon los costos para una central de potencia total 90 MW con alternativas 1, 2,3 o 4 máquinas.

Dado que el propósito fundamental del presente análisis fue el de obtener valores diferenciales entre una y otra alternativa se ha puesto especialmente énfasis en determinar aquellos aspectos que diferenciaban a una de otra alternativa.

Queda pues para la etapa de evaluación del proyecto propiamente dicha la determinación de valores en términos absolutos.

Para la determinación de los costos unitarios o totales de los equipos de la central se tomaron valores del manual de costos (Hidrened-Hidroservice) versión actualizada a 1974 por Franklin Consult SA.. Los valores allí consignados fueron actualizados a Diciembre de 1979 utilizando los índices de actualización de equipamientos propuestos por la revista Engineering News Record para el rubro Hidro Power Plants.

Para la evaluación del costo de la tubería forzada se adoptó un costo de 4 U\$/kg agregando un 50% en concepto de válvula de guardia y obra de toma.

Para el hormigón en casa de máquinas se consideró un valor medio de 300 U\$/m³ asumiendo un 60% de hormigón fuertemente armado y el resto debilmente armado.

8.2 ANALISIS ESTIMATIVO DE COSTOS DE OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECA- NICO PARA DISTINTOS VALORES DE LA POTENCIA TOTAL

Se realizó un análisis de costos de la instalación de potencia en la CH. Tapera de Avendaño. A tal efecto se procedió a analizar una hipotética central equipada con una sola unidad generadora, analizándose cinco alternativas: 70 MW, 80 MW, 90 MW, 100 y 110 MW.

Combinando adecuadamente los valores estimativos obtenidos en el presente apartado con los del apartado 8.3 será posible obtener valores indicativos para cualquier combinación de potencia total y número de grupos, siempre dentro de los márgenes de validez del presente análisis.

En el cuadro 56 se vuelcan los valores obtenidos.

En el cuadro N° 57 se vuelcan los valores de cómputo y costo correspondientes a las obras del canal de descarga y canal de aducción cuyo valor es proporcional a la potencia instalada de la central.

8.3 ANALISIS ESTIMATIVO DE COSTOS DE OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECA- NICO PARA DISTINTOS NUMEROS DE GRUPOS CON POTENCIA TOTAL CONSTANTE

En el cuadro N° 58 se ha hecho un análisis para una central de 90 MW teniendo como alternativa la conformación con uno, dos, tres o cuatro grupos. En dicho cuadro se consignan los valores de diseño adoptados y los costos actualizados a Diciembre de 1979 por grupo y el total de la central (rubro 1).

Asimismo en el rubro 2 se consignan los costos de los equipos comunes.

En el rubro 3 se consideran los gastos administrativos, de ingeniería y administración estimados en un 20% del total y en el rubro 4 se calculan los intereses durante la construcción.

8.4

COSTOS DEL SISTEMA DE TRANSMISION ASOCIADO

El sistema de transmisión tentativo adoptado de la central es el que se esquematiza en la: figura: 38.

En el cuadro N° 59 se consignan los costos correspondientes al Sistema de transmisión asociados a la CH. Tapera de Avendaño. El mismo incluye la playa de maniobras de la central propiamente dicha, la línea de transmisión de 132 kV hasta la barra de la ET. Medanito y la correspondiente salida de línea en esta estación con su equipamiento incluido.

"CUADROS"

CUADRO N°1

ESTUDIO DEL RIO COLORADO EN COLONIA 25 DE MAYO - LA PAMPA

SERIE DE CAUDALES - EN m³/S - 29 CASA DE PIEDRA (0,45 BR + 0,55 PM)

AÑO 1	JUL. 2	ACOS. 3	SEP. 4	OCT. 5	NOV. 6	DIC. 7	ENE. 8	FEB. 9	MAR. 10	ABR. 11	MAY. 12	JUN. 13	CAUDAL MEDIO 14	APORTE ANUAL 1913 15
1918	59.7	59.4	69.4	95.5	191.9	307.2	253.4	148.9	123.7	88.5	225.2	154.2	151.7	4785.
1919	138.5	143.3	123.0	200.6	269.7	509.7	570.0	357.2	173.3	128.9	130.8	165.5	242.4	7643.
1920	148.5	130.7	145.6	150.8	209.0	273.2	214.3	128.6	104.6	86.0	161.5	137.3	157.9	4979.
1921	98.1	82.0	119.5	208.2	322.8	216.8	174.5	114.2	89.7	73.5	71.9	76.7	137.0	4319.
1922	127.9	111.3	119.6	171.5	398.3	377.1	230.7	133.7	93.2	68.9	65.2	58.3	163.2	5148.
1923	57.3	56.2	55.9	94.3	168.0	168.1	127.5	105.1	75.9	59.8	55.2	45.6	89.0	2808.
1924	50.7	52.4	51.0	70.9	79.4	57.8	56.5	71.0	59.6	50.5	58.4	45.1	58.5	1846.
1925	51.1	53.5	78.7	230.6	356.0	227.1	130.1	94.7	78.7	61.4	54.1	52.3	122.4	3861.
1926	72.2	96.1	122.5	276.6	515.3	399.0	225.1	152.4	95.3	65.8	66.1	85.0	181.0	5708.
1927	72.3	71.0	126.4	240.2	327.5	331.5	211.4	178.0	124.7	72.4	82.8	77.4	159.6	5032.
1928	95.5	91.5	126.9	267.2	243.3	141.1	102.6	91.3	66.4	57.6	57.8	55.5	116.6	3676.
1929	52.8	51.0	64.2	91.8	211.2	226.7	172.6	114.4	76.1	56.9	61.7	91.4	105.8	3337.
1930	100.2	124.9	119.1	238.5	496.3	529.4	563.7	350.2	209.3	131.7	112.9	96.8	255.8	8067.
1931	96.7	91.8	96.1	191.1	332.5	398.8	247.6	143.0	99.9	77.2	74.1	66.4	159.9	5042.
1932	73.1	90.1	133.5	238.2	329.4	192.2	139.3	103.1	75.2	62.0	70.9	72.4	131.6	4151.
1933	74.5	73.9	119.4	215.6	338.4	312.1	214.8	109.8	80.4	65.7	83.4	200.5	157.5	4967.
1934	113.9	100.1	132.3	196.4	397.0	396.1	349.3	205.5	116.6	89.3	91.6	74.4	188.6	5947.
1935	60.6	64.8	68.9	90.7	276.5	363.6	202.5	163.2	93.8	76.4	85.6	89.1	136.2	4295.
1936	75.1	61.5	55.0	158.5	321.4	276.7	184.3	119.5	81.5	61.8	78.7	77.2	129.4	4080.
1937	88.8	111.3	108.6	200.0	330.9	490.1	252.7	153.1	108.0	83.8	83.4	77.8	174.5	5502.
1938	72.3	70.9	74.5	127.7	234.4	182.8	130.4	92.8	69.3	60.0	67.2	74.5	104.8	3305.
1939	76.1	79.0	88.2	136.6	235.5	252.2	169.1	105.5	78.0	66.8	138.4	154.8	131.9	4158.
1940	151.7	143.9	117.0	243.9	375.1	464.9	399.0	198.1	145.6	110.8	114.5	134.8	217.1	6847.
1941	121.0	127.9	134.4	254.8	342.6	551.1	682.5	371.6	206.9	143.2	122.0	106.3	263.7	8817.
1942	92.1	92.7	97.4	151.7	360.8	300.7	233.1	144.0	104.9	74.2	70.9	69.7	149.4	4711.
1943	71.1	63.2	82.0	189.8	273.5	234.0	136.6	112.3	73.8	74.7	62.3	66.2	120.0	3784.
1944	62.5	63.7	81.0	164.6	291.9	396.9	233.5	163.6	108.1	80.3	84.3	81.0	151.0	4763.
1945	66.2	67.8	93.1	167.4	208.5	232.1	143.5	99.2	83.9	66.8	51.9	54.3	111.4	3512.
1946	61.5	55.4	54.4	65.9	117.7	97.2	79.5	65.5	52.7	42.8	43.2	46.1	65.2	2055.
1947	45.4	43.7	52.2	86.2	225.4	159.2	98.5	72.5	56.6	55.4	60.7	52.0	83.9	2647.
1948	56.1	54.6	73.5	150.9	327.8	347.3	190.0	107.0	82.8	68.4	90.0	105.4	138.0	4352.
1949	80.5	87.7	98.8	174.9	227.2	133.0	99.3	76.6	67.4	59.2	65.0	68.9	103.4	3259.

ESTUDIO DEL RIO COLORADO EN COLONIA 25 DE MAYO - LA PAMPA

SERIE DE CAUDALES - EN M³/S - 29 CASA DE PIEDRA (0,45 BR + 0,55 PM)

AÑO 1	JUL. 2	AGO. 3	SET. 4	OCT. 5	NOV. 6	DIC. 7	ENE. 8	FEB. 9	MAR. 10	ABR. 11	MAY. 12	JUN. 13	CAUDAL MEDIO 14	APORTE ANUAL H-3 15
1950	61.9	67.3	85.4	127.0	232.0	329.6	232.8	123.0	87.2	74.7	70.6	79.2	131.1	4135.
1951	83.3	88.9	92.4	155.7	291.3	338.4	251.2	127.0	93.9	71.5	76.9	73.2	145.7	4594.
1952	69.9	66.5	89.8	135.5	194.8	207.8	109.2	80.7	63.2	52.1	58.5	71.1	100.1	3156.
1953	62.9	82.7	103.1	116.3	402.4	689.5	440.2	265.4	151.5	119.2	88.0	96.9	218.2	6881.
1954	82.0	78.4	84.1	146.3	256.6	205.5	181.3	113.1	67.0	55.8	51.9	52.2	114.5	3612.
1955	54.0	47.7	50.5	92.4	210.7	194.7	125.0	77.6	64.5	50.9	58.0	52.1	89.9	2836.
1956	51.1	55.1	52.4	108.0	216.9	167.7	91.1	65.6	54.2	49.2	48.4	49.4	84.2	2654.
1957	52.9	50.4	54.7	107.5	189.4	174.3	98.0	60.6	51.2	39.5	45.9	61.4	82.8	2595.
1958	61.7	64.5	67.9	163.0	341.5	309.1	193.4	118.5	79.4	86.4	89.1	97.1	139.4	4395.
1959	88.1	84.2	93.7	168.5	368.2	410.4	275.1	138.2	94.3	81.6	72.9	76.3	162.9	5138.
1960	77.6	73.1	71.7	127.5	243.8	205.6	100.0	77.8	70.2	58.1	55.0	72.5	102.9	3244.
1961	68.1	72.4	79.0	169.2	424.8	472.6	298.5	186.8	107.5	79.5	70.6	69.0	174.9	5514.
1962	72.3	71.2	71.8	95.9	195.6	150.7	82.2	73.2	58.1	48.4	48.3	49.7	84.8	2675.
1963	56.1	53.5	76.2	101.0	259.1	447.3	432.4	201.6	112.6	84.8	74.2	67.9	164.0	5173.
1964	65.6	60.8	63.7	105.4	158.4	144.6	105.2	75.5	60.5	69.2	73.0	113.3	91.3	2879.
1965	91.3	92.0	86.5	154.6	383.0	369.4	375.8	214.4	129.6	111.9	92.7	96.7	183.0	5772.
1966	98.9	80.8	88.4	156.3	507.0	317.2	314.9	206.5	122.8	86.4	77.5	71.5	160.6	5063.
1967	68.1	64.3	62.8	106.9	190.1	224.3	129.0	39.9	78.6	53.5	49.4	45.5	96.2	3033.
1968	43.5	43.2	40.6	44.7	61.8	51.8	44.1	40.7	38.9	32.5	40.8	61.3	45.3	1429.
1969	51.0	62.9	71.0	102.6	203.4	296.1	184.2	92.5	65.2	49.5	46.4	48.1	106.3	3354.
1970	49.8	47.5	52.7	91.6	156.1	141.6	83.9	54.8	46.1	38.3	44.0	43.5	70.9	2237.
1971	55.3	66.8	66.5	139.6	311.8	211.4	137.8	75.2	57.1	48.8	128.5	119.0	118.3	3730.
1972	95.5	143.0	129.9	153.8	296.3	564.9	458.1	290.3	178.8	114.3	97.7	91.1	217.9	6871.
1973	83.0	75.9	78.4	117.3	234.6	244.2	167.2	116.4	76.7	61.7	66.2	69.6	116.0	3657.
1974	74.9	68.0	76.3	166.0	311.0	309.0	233.7	143.8	91.2	83.8	81.2	86.6	143.8	4536.
1975	90.3	78.2	97.7	180.4	322.6	398.5	253.6	139.4	88.3	76.2	66.7	71.6	155.6	4906.
1976	63.2	62.0	69.2	87.6	173.0	194.0	120.6	77.0	60.3	49.7	64.9	66.9	90.8	2865.
1977	72.5	69.8	87.4	180.6	349.4	407.8	266.5	171.7	106.6	76.5	74.1	72.1	161.3	5087.
1978	94.0	87.2	88.9	174.2	330.6	487.7	377.2	200.3	117.3	85.4	79.3	70.9	183.0	5772.
MEDIA	77.0	77.5	87.1	152.7	277.9	298.5	220.0	136.8	92.2	72.3	77.6	80.5	137.6	4339.
C. S.C.	24.214	24.793	26.002	53.359	90.440	134.387	131.578	71.692	35.997	22.972	30.981	31.617		

ESTUDIO DEL RIO COLORADO EN COLONIA 25 DE MAYO - LA PAMPA
 SERIE DE CAUDALES - EN M3/S - RIO TORDILLO EN ESTRECHURA

AÑO 1	JUL. 2	AGO. 3	SET. 4	OCT. 5	NOV. 6	DIC. 7	ENE. 8	FEB. 9	MAR. 10	ABR. 11	MAY. 12	JUN. 13	CAUDAL MEDIO 14	APORTE ANUAL hm3 15
1918	7.8	7.5	8.6	12.5	32.6	72.4	86.2	51.4	36.7	18.1	36.1	21.1	32.6	1027
1919	18.2	18.1	15.2	26.3	45.8	120.1	167.5	123.2	51.4	26.3	21.0	32.7	54.4	1715
1920	19.5	16.5	18.0	19.8	35.5	64.4	62.9	44.4	31.0	17.5	25.9	18.8	31.2	983
1921	12.9	10.4	14.8	26.7	54.9	51.1	51.3	39.4	26.6	15.0	11.5	10.5	27.0	852
1922	16.8	14.1	14.8	22.5	67.7	88.9	67.8	46.1	27.7	14.1	10.4	8.0	33.2	1047
1923	7.5	7.1	6.9	12.4	28.6	39.6	37.5	36.3	22.5	12.2	8.8	6.3	18.7	590
1924	6.7	6.6	6.3	9.3	13.5	13.6	16.6	24.5	17.7	10.3	9.4	6.2	11.6	367
1925	6.7	6.8	9.7	30.3	60.5	53.5	38.2	32.7	23.3	12.5	8.7	7.2	24.1	761
1926	9.5	12.2	15.1	36.3	87.6	94.0	66.1	52.6	28.3	13.4	10.6	11.7	36.4	1147
1927	9.5	9.0	15.6	31.5	55.7	78.1	62.1	61.4	37.0	14.8	13.3	10.6	33.1	1043
1928	12.5	11.6	15.7	35.1	41.4	33.3	30.1	31.5	19.7	11.7	9.3	7.6	21.6	680
1929	6.9	6.5	7.9	12.0	35.9	53.4	50.7	39.5	22.6	11.6	9.9	12.5	22.4	706
1930	13.1	15.8	14.7	31.3	84.4	124.8	165.6	120.8	62.1	26.9	18.1	13.3	57.3	1807
1931	12.7	11.6	11.9	25.1	56.5	94.0	72.7	49.3	29.6	15.7	11.9	9.1	33.3	1051
1932	9.6	11.4	16.5	31.2	56.0	45.3	40.9	35.6	22.3	12.6	11.4	9.9	25.2	793
1933	9.8	9.4	14.8	28.3	57.5	73.6	63.1	37.9	23.9	13.4	13.4	27.5	81.0	978
1934	14.9	12.7	16.4	25.8	67.5	93.4	102.6	70.9	34.6	18.2	14.7	10.2	40.0	1262
1935	8.0	8.2	8.5	11.9	47.0	85.7	59.5	56.3	27.8	15.6	13.7	12.2	29.4	927
1936	9.9	7.8	6.8	20.8	54.6	65.2	54.1	41.2	24.2	12.6	2.6	10.6	26.6	840
1937	11.6	14.1	13.4	26.2	56.3	115.5	74.3	52.8	32.0	17.1	13.4	10.7	36.4	1149
1938	9.5	9.0	9.2	16.8	39.8	43.1	38.3	32.0	20.7	12.2	10.8	10.2	20.9	659
1939	10.0	10.0	10.0	17.9	40.0	59.4	49.7	36.4	23.2	13.6	22.2	21.2	26.2	826
1940	19.9	18.2	14.5	32.0	63.8	109.6	117.2	68.3	43.2	22.6	18.3	18.5	45.5	1435
1941	15.9	16.2	16.6	33.4	58.2	129.9	200.5	128.2	61.4	29.2	19.6	14.6	60.1	1895
1942	12.1	11.7	12.0	19.9	61.3	70.9	68.5	49.7	31.1	15.1	11.4	9.5	81.0	979
1943	9.3	8.0	10.1	24.9	46.5	55.2	40.1	38.7	21.9	15.2	10.0	9.1	24.0	757
1944	8.2	8.1	10.0	21.6	49.6	93.6	68.6	56.4	32.1	16.4	13.5	11.1	32.3	1020
1945	8.7	8.6	11.5	22.0	35.4	54.7	42.1	34.2	24.9	13.6	8.3	7.4	22.6	713
1946	8.1	7.0	6.7	8.6	20.0	22.9	23.4	22.6	15.6	8.7	6.9	6.3	13.0	411
1947	6.0	5.5	6.5	11.3	38.3	37.5	28.9	25.0	16.8	11.8	9.7	7.1	16.9	534
1948	7.4	6.9	9.1	19.8	55.7	81.9	55.8	36.9	24.6	13.9	14.4	14.4	28.4	895
1949	10.6	11.1	12.2	22.9	38.6	31.4	29.3	26.4	20.0	12.1	10.4	9.4	19.5	615
1950	8.1	8.5	10.6	16.7	39.4	77.7	68.4	42.4	25.9	15.2	11.3	10.8	27.9	880

ESTUDIO DEL RIO COLORADO EN COLONIA 25 DE MAYO - LA PANPA

SERIE DE CAUDALES EN M3/S - RIO TORDILLO EN ESTRECHURA

AÑO 1	JUL. 2	AGO. 3	SET. 4	OCT. 5	NOV. 6	DIC. 7	ENE. 8	FEB. 9	MAR. 10	ABR. 11	MAY. 12	JUN. 13	CAUDAL MEDIO 14	APORTE ANUAL 15
1951	10.9	11.3	11.5	20.4	49.5	79.8	73.8	43.8	27.8	14.6	12.3	10.0	30.5	961
1952	9.2	8.4	11.1	17.8	33.1	49.0	32.1	27.8	18.8	10.6	9.4	9.7	19.7	622
1953	8.3	10.5	12.7	15.3	68.4	162.5	129.3	91.6	45.0	24.3	14.1	13.3	49.5	1560
1954	10.8	9.9	10.4	19.2	43.6	48.4	53.3	39.0	19.9	11.4	8.3	7.1	23.4	737
1955	7.1	6.0	6.2	12.1	35.8	45.9	36.7	26.8	19.1	10.4	9.3	7.1	18.5	584
1956	6.7	7.0	6.5	14.2	36.9	39.5	26.8	22.6	16.1	10.0	7.7	6.8	16.7	527
1957	6.9	6.4	6.3	14.1	32.2	41.1	28.8	20.9	15.2	8.1	7.3	8.4	16.3	515
1958	8.1	8.2	8.4	21.4	58.1	72.9	56.8	40.9	23.6	17.6	14.3	13.3	28.6	901
1959	11.6	10.7	11.6	22.1	62.6	96.7	80.8	47.7	28.0	16.7	11.7	10.5	34.2	1078
1960	10.5	9.3	8.9	16.7	41.4	48.5	29.4	26.8	20.8	11.9	8.8	9.9	20.2	637
1961	8.9	9.2	9.8	22.2	72.2	111.4	87.7	64.4	31.9	16.2	11.3	9.5	37.8	1192
1962	9.5	9.0	8.9	12.6	33.3	35.5	24.1	25.2	17.3	9.9	7.7	6.8	16.6	524
1963	7.4	6.8	9.4	13.2	44.1	105.4	127.0	69.6	33.4	17.3	11.9	9.8	37.8	1193
1964	8.6	7.7	7.9	13.8	26.9	34.1	30.9	26.1	18.0	14.1	11.7	15.5	17.9	564
1965	12.0	11.6	10.7	20.3	65.1	87.1	110.4	74.0	38.5	22.8	14.8	13.2	39.9	1258
1966	13.0	10.2	10.9	20.5	52.2	74.8	92.5	71.2	36.4	17.6	12.4	8.8	35.0	1103
1967	8.3	8.1	7.8	14.0	32.3	52.9	37.9	31.0	21.8	10.0	7.9	6.2	19.9	628
1968	5.7	5.5	5.0	5.9	10.5	12.2	13.0	14.1	11.6	6.6	6.5	8.4	8.7	275
1969	6.7	8.0	8.8	18.5	34.6	69.8	54.1	31.9	19.4	10.1	7.4	6.6	22.6	712
1970	6.5	6.0	6.5	12.0	26.5	33.4	24.7	18.9	18.7	7.8	7.0	6.0	14.1	444
1971	7.3	8.5	8.2	18.3	53.0	49.8	40.5	26.0	16.9	9.9	20.6	16.3	22.9	723
1972	12.5	18.1	16.1	20.2	50.4	133.1	134.6	100.1	53.0	23.3	15.6	12.5	49.0	1544
1973	10.9	9.6	9.7	15.4	39.9	57.5	49.1	40.1	22.7	12.6	10.6	9.5	23.9	754
1974	9.8	8.6	9.4	21.9	52.9	72.8	68.6	49.6	27.1	17.1	13.0	11.9	30.1	950
1975	11.8	9.9	12.1	23.7	54.3	93.9	74.5	48.1	26.2	15.5	10.7	9.8	32.6	1027
1976	8.3	7.8	8.6	11.5	29.4	45.7	35.4	26.6	17.9	10.1	10.4	9.2	18.4	580
1977	9.5	8.8	10.8	23.7	59.4	96.1	78.3	59.2	31.6	15.6	11.9	9.9	34.5	1088
1978	12.3	11.0	11.0	22.9	56.2	114.9	110.8	69.1	34.3	17.4	12.7	9.7	40.2	1267
MEDIA	10.1	9.8	10.8	20.0	47.2	70.4	64.6	47.2	27.4	14.7	12.4	11.0	28.7	906
C.SIC.	3.177	3.139	3.214	7.001	15.375	31.675	38.658	24.734	10.680	4.686	4.963	4.331		

CUADRO N°3TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS ANUALES DEL RIO COLORADO EN PUNTO
UNIDO - PERIODO 1919 - 1978

Caudal Medio Anual m3/ seg. 1	Porcentaje del tiempo en que es mayor o igual % 2
263,7	1,7
255,8	3,4
242,4	5,1
217,9	6,8
216,2	8,5
188,6	10,2
183,5	11,9
183,0	15,3
174,9	17,0
174,5	18,7
164,0	20,4
163,2	22,1
162,9	23,8
162,6	25,5
161,3	27,2
160,6	28,9
154,9	30,6
157,9	32,3
157,5	34,0
155,6	35,7
154,0	37,4
150,5	39,1
143,8	40,8
139,4	42,5
138,3	44,4
138,0	46,1
137,0	47,8
136,2	49,3
131,6	50,7
131,4	52,4
130,4	54,1
129,4	55,8

CUADRO N°3 (Cont.).

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS ANUALES DEL RIO COLORADO EN PUNTO
UNIDO - PERIODO 1919 - 1978

Caudal Medio Anual m3/seg. 1	Porcentaje del tiempo en que es mayor o igual % 2
122,4	57,5
119,6	59,2
188,3	60,9
116,6	62,6
116,0	64,3
114,5	66,0
111,5	67,7
106,4	69,4
105,8	71,1
104,8	72,8
103,4	74,5
102,9	76,2
100,0	77,9
96,3	79,6
91,3	81,3
90,8	83,0
90,0	84,7
89,0	86,4
84,8	88,1
84,3	89,8
83,5	91,5
82,3	93,2
70,9	94,9
65,2	96,6
58,5	98,3
41,2	100,0

CUADRO Nº 4 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO.

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1984.

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SETIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	59,7	59,3	68,6	93,4	120,0	120,0	120,0	120,0	118,6	84,8	120,0	120,0
2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	99,5	82,3	120,0	120,0
4	93,1	81,8	110,7	120,0	120,0	120,0	120,0	106,5	84,6	69,8	69,6	76,7
5	120,0	111,2	118,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	88,1	65,2	62,9	58,3
6	57,3	58,1	55,1	92,2	120,0	120,0	118,6	27,4	70,8	56,1	52,9	45,6
7	50,7	52,3	50,2	68,8	73,7	49,9	47,6	63,3	54,5	46,8	56,1	45,1
8	51,1	53,4	77,9	120,0	120,0	120,0	120,0	87,0	73,6	57,7	51,8	52,3
9	72,2	96,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	90,2	62,1	63,8	85,0
10	72,3	70,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	119,6	68,7	70,5	77,4
11	95,5	91,4	120,0	120,0	120,0	120,0	93,7	83,6	61,3	53,9	55,5	55,5
12	52,8	50,9	65,4	89,7	120,0	120,0	120,0	106,7	71,0	53,2	59,4	91,4
13	100,2	120,0	118,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	110,6	96,8
14	96,7	21,7	95,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	94,8	73,5	71,8	68,4
15	75,1	90,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	95,4	70,1	58,3	68,6	72,4
16	74,5	73,2	118,6	120,0	120,0	120,0	120,0	102,1	75,3	62,0	81,1	120,0
17	113,9	100,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	111,5	85,6	89,3	74,4
18	60,6	64,7	68,1	88,6	120,0	120,0	120,0	120,0	88,7	72,7	83,3	89,1
19	75,1	61,4	54,2	120,0	120,0	120,0	120,0	111,8	76,4	68,1	76,4	77,2
20	88,8	111,2	107,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	108,9	80,1	81,1	77,3
21	72,3	70,8	73,7	120,0	120,0	120,0	120,0	85,1	64,7	56,3	64,9	74,5
22	76,1	78,9	87,4	120,0	120,0	120,0	120,0	97,8	72,9	63,1	120,0	120,0
23	120,0	120,0	116,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	107,1	112,2	120,0
24	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	119,7	106,3
25	52,1	92,6	96,6	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	99,8	70,5	68,6	69,7
26	71,1	63,2	81,2	120,0	120,0	120,0	120,0	104,6	68,7	71,0	60,0	66,2

CUADRO N° 4 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1984 - (Hoja N° 2) -

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
27	62,5	63,6	80,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	10,30	76,6	82,0	81,0
28	66,2	67,7	92,3	120,0	120,0	120,0	120,0	91,3	78,8	63,1	49,6	54,3
29	61,5	55,3	53,6	63,8	112,0	81,3	70,6	57,8	47,6	39,1	40,9	46,1
30	46,4	43,6	51,4	84,1	120,0	120,0	19,6	64,2	51,5	51,7	58,4	52,0
31	56,1	54,5	72,7	120,0	120,0	120,0	120,0	99,3	77,7	64,7	27,7	105,4
32	80,5	87,6	98,0	120,0	120,0	120,0	90,9	68,9	62,3	55,5	62,7	68,9
33	61,9	67,2	24,6	120,0	120,0	120,0	120,0	115,3	82,1	71,0	68,3	79,2
34	83,3	88,8	6	120,0	120,0	120,0	120,0	119,3	88,8	67,8	74,6	73,2
35	69,9	66,4	93,6	120,0	120,0	120,0	100,3	73,0	58,1	48,4	56,2	71,1
36	62,9	82,6	102,3	114,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	115,5	85,7	96,9
37	82,0	78,3	83,3	120,0	120,0	120,0	120,0	105,4	61,9	52,1	49,6	52,2
38	54,0	47,6	49,7	90,3	120,0	120,0	116,1	69,9	59,4	47,2	55,7	52,1
39	51,1	55,0	51,6	105,9	120,0	120,0	82,2	57,9	49,1	45,5	46,1	49,4
40	52,9	50,3	59,9	106,4	120,0	120,0	89,1	52,9	46,1	35,8	43,6	61,4
41	61,7	64,4	67,1	120,0	120,0	120,0	120,0	110,8	74,3	82,7	86,8	97,1
42	88,1	84,1	92,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	89,2	78,9	70,6	76,3
43	77,6	73,0	70,9	120,0	120,0	120,0	91,1	70,1	65,1	54,4	52,7	72,5
44	68,1	72,3	78,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	102,4	75,8	68,3	69,0
45	72,3	71,1	71,0	93,8	120,0	120,0	73,3	65,5	53,0	44,7	41,0	49,7
46	56,1	53,4	75,4	98,9	120,0	120,0	120,0	120,0	107,5	81,1	72,9	67,9
47	65,6	60,7	62,9	103,3	120,0	120,0	96,3	67,8	55,4	65,5	70,7	113,3
48	91,3	91,9	85,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	108,2	50,4	96,7
49	98,9	80,7	87,6	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	117,7	82,7	75,2	71,5
50	63,1	64,2	62,0	104,8	120,0	120,0	120,0	82,2	68,5	49,8	47,1	45,5

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 5 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO.

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1989.

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	59,7	59,0	68,3	92,7	120,0	120,0	120,0	120,0	116,7	83,5	120,0	154,2
2	120,0	120,0	120,0	92,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	165,5
3	120,0	120,0	120,0	92,7	120,0	120,0	120,0	117,8	97,6	81,0	120,0	137,3
4	98,1	82,0	118,4	92,7	120,0	120,0	120,0	103,4	82,7	68,5	68,8	76,7
5	120,0	111,0	118,5	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	86,2	63,9	62,1	58,3
6	57,3	56,0	54,8	91,5	120,0	120,0	115,3	94,3	68,9	54,8	52,1	45,6
7	50,7	52,0	49,9	68,1	71,6	47,4	44,3	60,2	52,6	45,5	56,3	45,1
8	51,1	55,0	77,6	120,0	120,0	120,0	117,9	183,9	71,7	56,4	51,0	52,3
9	72,2	96,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	88,3	60,8	63,0	85,0
10	72,3	71,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	117,7	67,4	79,7	77,4
11	95,5	91,0	120,0	120,0	120,0	120,0	90,4	80,5	59,4	52,6	54,7	55,5
12	52,8	50,0	63,1	89,0	120,0	120,0	120,0	103,6	69,1	51,9	58,6	91,4
13	100,8	120,0	118,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	109,8	96,8
14	96,7	92,0	95,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	92,9	72,2	71,0	66,4
15	73,1	90,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	92,3	68,2	57,0	67,8	72,4
16	74,5	74,0	118,3	120,0	120,0	120,0	120,0	99,0	73,6	60,4	80,3	200,5
17	113,9	100,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	109,6	84,0	88,5	74,4
18	60,6	65,0	67,8	37,9	120,0	120,0	120,0	120,0	86,3	71,4	82,5	89,1
19	75,1	61,0	53,9	120,0	120,0	120,0	120,0	108,7	74,5	56,8	75,6	77,2
20	88,8	111,0	107,5	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	101,0	78,8	80,3	77,8
21	72,3	71,0	73,4	120,0	120,0	120,0	120,0	82,0	62,8	55,0	63,9	74,5
22	76,1	79,0	87,1	120,0	120,0	120,0	120,0	94,7	71,0	61,8	120,0	154,8
23	120,0	120,0	115,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	105,8	111,3	134,8
24	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	118,9	106,3
25	92,1	92,0	96,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	97,9	69,2	67,8	69,7
26	71,1	63,0	80,9	120,0	120,0	120,0	120,0	101,5	66,3	63,7	59,2	66,2

CUADRO N°5 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1969 - (Hoja N° 2)

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
27	62,5	64,0	79,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	101,1	75,3	81,2	81,0
28	66,2	67,0	92,0	120,0	120,0	120,0	120,0	88,4	76,9	61,8	48,8	54,3
29	61,5	55,0	53,3	63,1	109,9	120,0	67,3	54,7	45,7	37,8	40,1	46,1
30	46,4	43,0	51,1	83,4	120,0	120,0	86,3	61,7	49,6	50,4	57,6	52,0
31	56,1	54,0	72,4	120,0	120,0	120,0	120,0	96,2	75,8	63,4	86,9	105,4
32	80,5	87,0	97,7	120,0	120,0	120,0	87,6	65,8	60,4	54,2	61,9	68,9
33	61,9	67,0	84,3	120,0	120,0	120,0	120,0	111,2	70,2	69,7	67,5	79,2
34	83,5	88,0	92,3	120,0	120,0	120,0	120,0	116,2	86,9	66,5	80,8	73,2
35	69,9	66,0	88,7	120,0	120,0	120,0	97,0	69,9	56,2	47,1	55,5	71,1
36	62,9	82,0	102,0	113,5	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	114,2	84,9	71,1
37	82,0	78,0	83,0	120,0	120,0	120,0	120,0	101,3	60,0	50,8	48,8	96,9
38	54,0	47,0	49,4	89,6	120,0	120,0	112,8	66,8	57,5	45,9	54,9	52,2
39	51,1	55,0	51,3	105,2	120,0	120,0	78,9	54,8	47,2	44,2	45,3	52,1
40	52,9	50,0	53,6	104,7	120,0	120,0	85,8	49,8	44,2	34,5	48,8	49,4
41	61,7	64,0	66,8	120,0	120,0	120,0	120,0	107,7	72,6	81,4	85,9	61,4
42	88,0	84,0	92,6	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	87,3	76,6	69,8	97,1
43	77,0	73,0	70,6	120,0	120,0	120,0	87,8	67,0	63,2	53,1	51,9	76,3
44	62,0	72,0	77,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	100,5	74,5	67,5	72,5
45	72,0	71,0	70,7	93,1	120,0	120,0	70,0	62,4	51,1	43,4	40,2	69,0
46	56,0	53,0	76,1	98,2	120,0	120,0	120,0	120,0	105,6	79,8	70,9	49,7
47	65,0	60,0	62,6	102,6	120,0	120,0	93,0	64,7	53,5	64,1	69,9	67,9
48	91,0	92,0	85,4	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	106,9	89,6	113,3
49	98,0	80,0	87,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	115,8	81,4	74,4	96,7
50	63,0	64,0	61,7	104,1	120,0	120,0	116,8	79,1	65,6	48,5	46,3	71,5

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO Nº 6 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTA UNIDO.

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994 -

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SETIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	60	59,2	68,0	92,0	120,0	120,0	120,0	120,0	115,1	82,3	120,0	120,0
2	120	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
3	120	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	115,4	96,0	79,8	120,0	120,0
4	98	81,8	118,1	120,0	120,0	120,0	120,0	101,0	81,1	67,3	68,1	77,0
5	120	111,1	118,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,5	84,6	62,7	61,4	58,0
6	57	56,0	54,5	90,8	120,0	120,0	102,5	91,9	67,3	53,6	51,4	45,0
7	51	52,2	49,6	67,4	69,8	44,9	40,5	52,8	51,0	44,3	55,6	45,0
8	51	53,3	77,3	120,0	120,0	120,0	115,1	111,5	70,1	55,2	50,3	52,0
9	72	95,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	86,7	59,6	62,3	85,0
10	72	70,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	116,1	66,2	79,0	77,0
11	95	91,3	120,0	120,0	120,0	120,0	87,6	78,1	57,8	51,4	54,0	55,0
12	53	50,8	62,8	88,3	120,0	120,0	120,0	101,2	67,5	50,7	57,9	91,0
13	100	120,0	117,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	109,1	97,0
14	96	91,6	94,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	91,3	71,0	70,3	66,0
15	75	89,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	89,7	66,6	55,8	67,1	72,0
16	74	73,7	112,0	120,0	120,0	120,0	120,0	96,6	71,8	59,2	79,6	120,0
17	114	99,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	108,0	82,8	87,8	74,0
18	61	64,6	67,5	87,2	120,0	120,0	120,0	120,0	84,7	70,2	81,8	89,0
19	75	61,3	53,6	120,0	120,0	120,0	120,0	106,3	72,9	55,6	74,9	77,0
20	39	111,1	107,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	99,4	77,6	79,6	77,0
21	72	70,7	73,1	120,0	120,0	120,0	115,4	79,6	61,2	53,8	63,2	74,0
22	76	78,8	86,8	120,0	120,0	120,0	120,0	92,3	69,4	60,6	120,0	120,0
23	120	120	115,6	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	104,6	110,7	120,0
24	120	120	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	118,2	106,0
25	92	92,5	96,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	96,3	68,0	67,1	64,0

CUADRO Nº 6 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTA UNIDO.
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994 - (Hoja Nº 2) -

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SETIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
26	71	63,1	80,6	120,0	120,0	120,0	120,0	99,1	64,7	68,5	58,5	66,0
27	62	63,5	79,6	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	99,5	74,1	80,5	81,0
28	66	67,6	91,7	120,0	120,0	120,0	120,0	86,0	75,3	60,6	48,1	54,0
29	61	55,2	53,0	62,4	108,1	84,3	63,5	52,3	44,1	36,6	39,4	46,0
30	43	43,5	50,8	82,7	120,0	120,0	83,5	59,3	48,0	49,2	56,9	52,0
31	56	54,4	72,1	120,0	120,0	120,0	120,0	93,2	74,2	62,2	86,2	105,0
32	80	87,5	97,4	120,0	120,0	119,7	84,8	63,4	58,8	53,0	61,2	69,0
33	62	67,1	84,0	120,0	120,0	120,0	120,0	109,8	68,6	68,5	66,8	79,0
34	83	88,7	92,0	120,0	120,0	120,0	120,0	113,8	85,3	65,0	80,1	75,0
35	70	66,3	88,4	120,0	120,0	120,0	94,2	67,5	54,6	45,9	54,7	71,0
36	63	82,5	10,7	112,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	113,0	84,2	97,0
37	82	78,2	82,7	120,0	120,0	120,0	120,0	99,9	58,4	49,6	48,1	52,0
38	54	47,5	49,1	88,9	120,0	120,0	100,0	74,4	55,9	44,7	54,2	52,0
39	51	54,9	51,0	104,5	120,0	120,0	76,1	52,4	45,6	43,0	44,6	49,0
40	63	50,2	53,3	104,0	120,0	120,0	83,0	47,4	42,6	33,3	42,1	61,0
41	62	64,3	66,5	120,0	120,0	120,0	120,0	105,3	70,8	80,2	85,3	97,0
42	88	84,0	92,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	85,7	75,4	69,1	76,0
43	78	72,9	70,3	120,0	120,0	120,0	85,0	64,6	61,6	51,9	51,2	72,0
44	68	72,2	77,6	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	98,9	73,3	66,8	69,0
45	72	71,0	70,4	92,4	120,0	120,0	67,2	60,0	49,5	42,2	39,5	50,0
46	56	53,3	75,8	97,5	120,0	120,0	120,0	120,0	104,0	78,6	70,2	70,0
47	65	60,6	62,3	101,9	120,0	120,0	90,2	62,7	51,9	63,0	69,2	115,0
48	91	91,8	85,1	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	105,7	88,9	97,0
49	99	80,6	87,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	114,2	80,2	73,7	72,0
50	63	64,1	61,4	103,4	120,0	120,0	114,0	76,7	64,0	47,3	45,6	46,0

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO Nº 7 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTA UNIDO.

SITUACION CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS 1999, 2009 y 2014.

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SETIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	60,5	64,5	67,2	86,6	120,0	120,0	120,0	120,0	83,0	79,0	81,0	89
2	75,0	61,2	53,3	120,0	120,0	120,0	120,0	104,2	71,2	54,4	74,1	77
3	88,7	111,0	106,9	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	97,7	76,4	78,8	77
4	72,2	70,6	72,8	120,0	120,0	120,0	112,6	77,5	59,5	52,6	62,4	74
5	76,0	78,7	86,5	120,0	120,0	120,0	120,0	50,2	67,7	59,4	120,0	120
6	120,0	120,0	115,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	103,4	109,9	120
7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	117,4	106
8	92,0	92,4	95,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	94,6	66,0	66,3	70
9	71,0	63,0	80,3	120,0	120,0	120,0	118,8	97,0	63,0	67,3	57,7	66
10	62,4	63,4	79,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	97,8	72,9	79,7	81
11	66,1	67,5	91,4	120,0	120,0	120,0	120,0	83,9	73,6	59,4	47,3	54
12	61,4	55,1	52,7	48,0	116,3	81,8	61,7	50,2	42,4	35,4	38,6	46
13	45,3	43,4	60,5	82,1	120,0	120,0	80,7	57,2	46,3	48,0	56,1	52
14	56,0	54,3	71,8	120,0	120,0	120,0	120,0	91,7	72,6	61,0	85,4	105
15	80,4	87,4	97,1	120,0	120,0	117,2	82,0	61,3	57,1	51,8	60,4	70
16	61,8	67,0	63,7	120,0	120,0	120,0	120,0	107,7	66,9	67,3	66,0	79
17	83,2	88,6	91,7	120,0	120,0	120,0	120,0	111,7	83,6	64,1	72,3	75
18	59,6	59,1	67,7	91,4	120,0	120,0	120,0	120,0	113,4	81,1	120,0	120
19	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120
20	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	113,3	94,3	78,6	120,0	120
21	98,0	81,7	117,8	120,0	120,0	120,0	120,0	58,9	79,4	66,1	67,3	77
22	120,0	111,0	117,9	120,0	120,0	120,0	120,0	118,4	82,9	61,5	60,6	58
23	57,2	55,9	54,2	90,2	120,0	120,0	109,7	89,8	65,6	52,4	50,6	46
24	50,6	52,1	49,3	66,8	68,0	124,0	38,7	55,7	49,3	43,0	54,8	45
25	51,0	53,2	77,0	120,0	120,0	120,0	112,3	79,4	68,4	54,0	49,5	52
26	72,1	95,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	85,0	58,4	61,5	85

CUADRO Nº 7 - SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTA UNIDO.
SITUACION CORRESPONDIENTE A LOS AÑOS 1999, 2009 y 2014. - (Hoja Nº 2) -

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SETIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
27	72,2	70,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	114,4	65,0	78,2	77
28	95,4	91,2	120,0	120,0	120,0	120,0	84,8	76,0	56,1	50,2	53,2	55
29	52,7	50,7	62,5	87,7	120,0	120,0	120,0	99,1	65,8	49,5	57,1	91
30	100,1	120,0	117,4	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	108,3	97
31	96,6	91,5	94,4	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	89,6	69,8	69,5	66
32	73,0	89,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	87,8	64,9	54,6	66,3	72
33	74,4	73,6	117,7	120,0	120,0	120,0	120,0	94,5	70,0	58,0	78,8	120
34	115,8	99,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	106,3	81,6	87,0	74
35	69,8	66,1	82,1	120,0	120,0	120,0	91,4	65,4	52,9	44,7	53,9	71
36	62,8	82,4	101,4	112,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	111,8	83,4	97
37	81,9	78,1	82,4	120,0	120,0	120,0	120,0	97,8	56,7	98,4	47,3	52
38	53,9	47,4	48,8	88,3	120,0	120,0	107,2	62,3	54,2	43,5	53,4	52
39	51,0	54,8	50,7	103,9	120,0	120,0	73,3	50,3	43,9	41,8	43,8	49
40	52,8	50,1	53,0	103,4	120,0	120,0	80,2	45,3	40,9	32,1	41,3	61
41	61,6	64,2	66,2	120,0	120,0	120,0	120,0	103,2	69,1	79,0	84,5	97
42	22,0	23,9	92,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	84,0	74,2	68,3	76
43	77,5	72,8	70,0	120,0	120,0	120,0	82,2	62,5	59,9	50,7	50,4	73
44	68,0	72,1	77,3	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	97,2	72,1	66,0	69
45	72,2	70,9	70,1	91,8	120,0	120,0	64,4	57,9	47,8	41,0	38,7	50
46	56,0	53,2	75,5	96,9	120,0	120,0	120,0	129,0	102,3	77,4	69,4	70
47	65,5	60,5	63,0	101,3	120,0	120,0	87,4	60,2	50,2	61,8	68,4	113
48	91,2	91,7	86,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	119,3	104,5	88,1	97
49	98,8	80,5	86,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	113,5	79,0	72,9	71
50	63,0	64,0	61,1	102,8	120,0	120,0	111,2	74,6	63,3	46,1	44,8	45

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°8

SERIES DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014 Y SIGUIENTES CONSIDERANDO TRASVASE EN LA ALTA CURVA

AÑO 1	JUL 2	AGOS. 3	SEPT. 4	OCT. 5	NOV. 6	DIC. 7	ENE. 8	FEB. 9	MAR. 10	ABR. 11	MAY. 12	JUN. 13
1	51,8	51,6	59,1	78,9	120,0	120,0	120,0	82,2	76,7	63,0	120,0	120,0
2	120,0	120,0	106,1	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	111,6	95,2	109,8	120,0
3	120,0	113,2	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	68,9	63,3	61,1	120,0	118,5
4	85,1	71,3	103,0	120,0	120,0	120,0	105,4	58,5	52,8	51,1	55,8	66,2
5	111,0	96,9	103,0	120,0	120,0	120,0	120,0	72,3	55,2	47,4	50,2	50,3
6	42,7	48,8	47,3	77,8	120,0	112,7	72,2	53,9	43,1	40,2	41,8	39,3
7	43,9	45,5	43,0	57,5	56,6	26,6	22,1	31,2	31,6	32,8	45,4	38,9
8	44,3	46,4	67,3	120,0	120,0	120,0	74,1	46,7	45,1	41,5	40,8	45,1
9	62,6	83,6	105,7	120,0	120,0	120,0	120,0	24,5	56,7	45,0	50,9	73,3
10	62,7	61,7	109,1	120,0	120,0	120,0	120,0	101,3	77,4	50,3	64,9	66,2
11	82,9	79,6	109,5	120,0	120,0	92,0	54,7	44,5	36,4	38,5	43,9	47,9
12	45,8	44,2	54,6	75,7	120,0	120,0	104,1	59,6	43,2	37,9	43,2	78,9
13	87,0	108,7	102,7	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	97,4	90,2	83,5
14	83,9	79,9	82,5	120,0	120,0	120,0	120,0	78,4	60,0	54,1	57,6	57,3
15	63,4	78,4	115,3	120,0	120,0	120,0	80,6	53,2	42,6	42,0	54,9	62,5
16	64,6	64,2	102,9	120,0	120,0	120,0	120,0	56,6	46,2	42,6	65,4	120,0
17	98,9	87,1	114,2	120,0	120,0	120,0	120,0	119,3	71,7	63,4	72,3	64,2
18	52,5	56,3	58,7	74,7	120,0	120,0	120,0	91,4	55,2	53,4	67,3	76,9
19	65,1	53,4	46,5	120,0	120,0	120,0	112,4	63,0	47,0	41,8	61,5	66,6
20	77,1	96,9	93,5	120,0	120,0	120,0	120,0	85,0	65,7	59,3	65,4	66,6
21	62,7	61,6	63,6	106,8	120,0	120,0	74,3	45,5	38,8	40,4	51,6	64,3
22	66,0	62,7	75,6	114,6	120,0	120,0	101,6	53,8	44,5	45,8	111,6	120,0
23	120,0	120,0	100,9	120,0	120,0	120,0	130,0	114,5	92,1	80,8	91,6	116,3
24	105,0	111,3	116,1	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	126,6	57,8	92,2
25	79,9	20,7	23,7	120,0	120,0	120,0	120,0	79,0	63,5	51,7	54,9	60,2
26	61,7	55,0	70,2	120,0	120,0	120,0	78,7	57,3	41,1	52,1	47,7	57,1
27	54,2	55,3	89,3	120,0	120,0	120,0	120,0	91,9	65,7	56,5	66,2	69,9
28	57,4	58,9	79,9	120,0	120,0	120,0	83,6	49,7	48,7	45,8	39,0	46,9

CUADRO N° 8 (Continuación)

SERIES DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DERIVABLES POR EL CANAL MATRIZ EN EL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO

SITUACIÓN CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014 Y SIGUIENTES TRASVASE EN LA ALTA CURVA

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SETIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
29	53,3	48,1	46,0	55,1	94,9	58,9	32,3	27,6	26,8	26,7	31,7	39,8
30	39,3	31,9	44,0	75,6	120,0	105,9	51,8	32,2	29,5	36,7	46,4	44,9
31	48,6	47,4	62,7	120,0	120,0	120,0	116,4	54,2	47,9	47,1	71,0	91,0
32	69,8	76,3	84,9	120,0	120,0	85,8	52,7	34,9	37,1	39,7	50,4	59,5
33	53,7	59,5	73,1	106,2	120,0	120,0	120,0	63,9	41,0	52,1	54,7	68,4
34	72,3	77,3	20,2	120,0	120,0	120,0	120,0	84,4	55,8	49,5	60,0	63,2
35	60,6	57,8	77,0	77,0	113,6	120,0	120,0	59,3	38,1	34,1	44,5	61,4
36	54,5	71,9	88,7	96,9	120,0	120,0	120,0	120,0	96,2	87,5	69,3	83,6
37	71,7	68,2	72,0	120,0	120,0	120,0	110,2	58,2	36,8	37,0	39,0	45,1
38	46,8	41,4	42,6	76,2	120,0	120,0	70,5	35,5	35,1	33,1	44,1	45,0
39	44,3	47,8	44,2	89,7	120,0	112,4	46,5	27,7	27,8	31,8	36,1	42,6
40	45,9	43,7	46,7	89,3	120,0	117,4	51,4	26,4	25,7	24,0	34,0	53,0
41	53,5	56,0	57,8	120,0	120,0	120,0	118,8	62,3	45,5	61,4	70,2	83,8
42	76,4	73,2	80,4	120,0	120,0	120,0	120,0	75,2	56,0	57,5	56,6	65,8
43	67,3	63,5	61,1	106,7	120,0	120,0	52,8	135,7	39,1	38,8	41,6	62,6
44	59,1	62,9	67,5	120,0	120,0	120,0	120,0	107,1	65,3	55,9	54,7	59,5
45	62,7	61,9	61,2	79,2	120,0	99,4	40,3	32,7	30,5	31,1	31,0	42,9
46	48,6	46,4	66,1	83,7	120,0	120,0	120,0	116,7	68,9	60,1	57,5	58,1
47	56,9	52,8	54,1	87,5	120,0	84,7	56,5	34,1	37,2	47,7	56,7	98,3
48	79,2	80,1	74,1	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	80,8	81,7	73,3	83,5
49	85,8	70,3	75,8	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	76,1	61,4	60,5	62,2
50	54,7	56,9	53,8	88,8	120,0	120,0	73,3	43,6	42,0	35,2	36,9	39,3

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 9

SERIES DE CAUDALES MEDICOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1984

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	59,7	59,1	67,6	91,0	113,3	110,6	109,5	110,9	112,5	80,4	117,2	120,0
2	120,0	119,8	111,9	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	113,9	115,6	117,2	120,0
3	120,0	119,8	11,9	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	93,4	77,9	117,2	120,0
4	98,1	81,7	117,7	117,6	113,3	110,6	109,5	97,4	28,5	65,4	66,8	76,7
5	120,0	111,0	117,8	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	82,0	60,8	60,1	58,3
6	57,3	55,9	54,1	89,8	113,3	110,6	108,4	87,3	64,7	51,7	50,1	45,6
7	50,7	52,1	49,2	66,4	67,0	49,5	37,1	54,2	48,4	42,4	53,3	45,1
8	51,1	53,2	76,9	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	167,5	53,3	48,0	52,3
9	72,2	95,8	119,0	117,6	113,3	110,6	109,5	170,9	84,1	57,7	62,0	85,0
10	72,3	70,7	119,0	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	115,5	64,3	77,7	77,4
11	95,5	91,2	119,0	117,6	113,3	110,6	83,2	110,9	55,2	53,5	52,7	55,5
12	52,8	50,7	62,4	87,3	113,3	110,6	109,5	110,9	64,9	48,8	56,6	96,8
13	100,2	119,8	117,3	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	113,9	115,6	107,8	96,8
14	96,7	91,5	94,3	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	38,7	69,1	107,8	68,4
15	73,1	89,8	11,9	117,6	113,3	110,6	109,5	85,3	64,0	53,9	65,8	72,4
16	74,5	73,6	117,6	117,6	113,3	110,6	109,5	92,0	69,2	57,4	78,3	120,0
17	113,9	99,8	119,0	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	105,4	81,2	86,5	74,4
18	60,6	64,5	67,1	86,2	113,3	110,6	109,5	110,9	82,6	68,3	80,5	89,1
19	75,1	61,2	53,2	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	70,3	53,7	73,6	77,2
20	88,8	111,0	106,8	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	96,8	75,7	78,3	77,3
21	72,3	70,6	72,7	117,6	113,3	110,6	109,5	75,0	58,6	51,9	62,1	74,5
22	76,1	78,7	86,4	117,6	113,3	110,6	109,5	88,7	66,8	58,7	117,2	120,0
22	120,0	119,8	115,2	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	113,9	102,7	109,4	120,0
23	120,0	119,8	119,0	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	118,9	115,6	116,9	106,3
24	52,1	92,4	95,6	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	93,7	66,1	65,8	69,7
25	71,1	63,0	80,2	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	62,6	66,6	57,2	66,2
26	62,5	63,4	79,2	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	96,9	72,2	79,2	81,0

CUADRO N° 9

SERIES DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1984

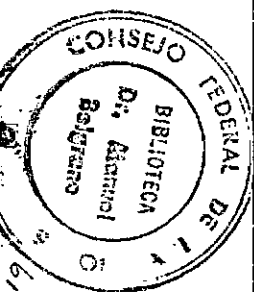
AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
27	66,2	67,5	91,3	117,6	113,3	110,6	109,5	82,8	72,7	58,7	46,8	54,3
28	61,5	55,1	52,6	61,4	105,3	79,9	60,1	48,7	41,5	34,7	38,1	46,1
29	46,4	43,4	74,0	81,7	113,3	110,6	79,1	55,7	45,4	47,3	55,6	52,6
30	56,1	54,3	71,7	117,6	113,3	110,6	109,5	55,7	71,6	60,3	84,9	105,4
31	80,5	87,4	97,0	117,6	113,3	110,6	80,4	59,8	56,2	51,1	59,9	68,9
32	61,9	67,0	83,6	117,6	113,3	110,6	109,5	104,2	76,0	66,6	65,5	79,2
33	83,3	88,6	91,6	117,6	113,3	110,6	109,5	110,2	82,7	68,4	71,8	73,2
34	69,9	66,2	88,0	117,6	113,3	110,6	89,8	63,9	52,0	44,0	53,4	71,1
35	62,9	82,4	101,3	111,8	113,3	110,6	109,5	110,9	113,9	111,1	82,9	96,9
36	82	78,1	82,3	117,6	113,3	110,6	109,5	96,3	55,8	47,7	46,8	52,2
37	54	47,4	48,7	87,9	113,3	110,6	105,6	88,0	53,3	42,8	52,9	52,1
38	51,1	54,8	50,6	108,5	113,3	110,6	71,7	18,8	43,0	41,1	43,3	49,4
39	52,9	40,1	52,9	103,0	113,3	110,6	78,6	43,8	40,0	31,4	40,8	61,4
40	61,7	54,2	66,1	117,6	113,3	110,6	109,5	101,7	68,2	78,8	84,0	97,1
41	88,1	83,9	91,9	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	83,1	74,5	67,8	76,3
42	77,6	72,8	69,9	117,6	113,3	110,6	80,6	110,9	59,0	50	49,9	72,5
43	68,1	72,1	77,2	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	96,3	71,4	65,5	69
44	72,3	69,9	70,0	91,4	113,3	110,6	109,5	110,9	46,9	49,3	38,2	49,7
45	56,1	53,2	74,4	96,5	113,3	110,6	109,5	110,9	101,4	76,7	70,1	67,9
46	65,6	60,5	66,9	100,9	113,3	110,6	25,8	58,7	49,3	61,1	67,9	113,3
47	91,3	91,7	84,7	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	113,9	103,1	87,6	96,7
48	98,9	80,5	86,6	117,6	113,3	110,6	109,5	110,9	111,6	68,3	72,4	71,5
49	63,1	64,0	61,0	102,4	113,3	110,6	109,5	73,1	117,8	45,4	44,3	45,5

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 10

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDAÑO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO. 1989

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	88,7	110,7	105,2	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	86,8	68,6	74,0	77,3
2	72,2	70,3	71,1	114,3	104,3	98,1	93,6	60,8	48,6	44,8	57,6	74,5
3	76,0	78,4	84,8	114,3	104,3	98,1	95,4	73,5	56,8	51,6	113,7	120,0
4	120,9	119,6	113,6	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	105,8	95,6	105,0	120,0
5	119,9	119,6	117,7	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	105,8	109,8	112,6	106,3
6	92,0	92,1	94,0	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	83,7	59,0	61,5	69,7
7	71,0	62,7	78,6	114,3	104,3	98,1	95,4	80,3	52,1	59,5	52,9	66,2
8	62,4	63,1	77,6	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	86,9	65,1	74,9	81,0
9	66,1	67,2	89,7	114,3	104,3	98,1	95,4	67,2	62,7	51,6	42,5	54,3
10	61,4	54,8	51,0	57,4	94,2	64,9	42,7	33,5	31,5	27,6	33,8	46,1
11	45,3	43,1	48,8	77,4	104,3	98,1	61,7	40,5	35,4	40,2	51,3	52,0
12	56,0	54,0	70,1	114,3	104,3	98,1	95,4	75,0	61,6	53,2	80,6	105,4
13	80,4	87,1	95,4	114,3	104,3	98,1	63,0	44,6	46,2	44,0	55,6	68,9
14	61,8	66,7	82,0	114,3	104,3	98,1	95,4	90,0	56,0	59,5	61,2	79,2
15	83,2	88,3	90,0	114,3	104,3	98,1	95,4	95,0	72,7	56,3	74,5	73,2
16	69,8	65,9	86,4	114,3	104,3	98,1	72,4	48,7	54,2	36,9	49,2	71,1
17	62,8	82,1	99,7	107,8	104,3	98,1	95,4	98,8	105,8	104,0	78,6	96,9
18	81,9	77,8	80,7	114,3	104,3	98,1	95,4	80,1	45,8	40,6	42,5	52,2
19	53,9	47,1	47,1	83,9	104,3	98,1	88,2	45,6	43,3	35,7	48,6	52,1
20	59,6	58,8	66,0	87,0	104,3	98,1	95,4	98,8	102,5	73,3	113,7	120,0
21	110,9	119,6	117,7	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	109,8	113,7	113,7	120,0
22	120,9	119,6	117,7	114,3	104,3	98,1	95,4	96,6	83,4	70,8	113,7	120,0
23	98,0	81,4	116,1	114,3	104,3	98,1	95,4	82,2	68,5	58,3	62,5	76,7
24	119,9	110,7	116,2	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	72,0	53,7	55,8	48,3
25	57,2	55,6	52,5	85,8	104,3	98,1	90,7	73,1	54,7	44,6	45,8	45,6
26	50,6	51,8	47,6	62,4	55,9	25,5	19,7	39,0	38,4	35,3	50,0	45,1
27	51,0	52,9	75,3	114,3	104,3	98,1	33,3	62,7	57,5	46,2	44,7	52,3
28	72,1	95,5	117,6	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	74,1	50,6	56,7	85,0



CUADRO Nº 10

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TÁPERA DE AVENDAÑO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1989

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
29	72,2	70,4	117,6	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	103,5	57,2	73,4	77,4
30	95,4	90,9	117,6	114,3	104,3	98,1	65,8	59,3	45,2	42,4	48,4	55,5
31	52,7	50,4	60,8	83,3	104,3	98,1	95,4	82,4	54,9	41,7	52,3	91,4
32	100,1	119,6	115,7	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	105,8	109,8	103,5	96,8
33	96,6	91,2	92,7	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	78,7	62,0	64,7	66,4
34	73,0	89,5	117,7	114,3	104,3	98,1	95,4	71,1	54,0	46,8	61,5	72,4
35	74,4	73,3	116,0	114,3	104,3	98,1	95,4	77,8	59,4	50,2	74,0	120,0
36	113,8	89,5	117,7	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	95,4	73,8	82,2	74,4
37	60,5	64,2	65,5	82,2	104,3	98,1	95,4	98,8	72,1	61,2	76,2	89,1
38	75,0	60,9	51,6	114,3	104,3	98,1	95,4	87,5	60,5	46,6	69,3	77,2
39	51,0	54,5	49,0	99,5	104,3	98,1	54,3	33,6	33,0	34,0	39,0	49,4
40	52,8	45,8	51,3	98,0	104,3	98,1	61,2	28,6	30,0	24,3	42,5	61,4
41	61,6	63,9	64,5	114,3	104,3	98,1	95,4	86,5	58,4	71,2	79,6	97,1
42	88,0	83,6	90,3	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	73,1	66,4	63,5	76,3
43	77,5	72,5	68,3	114,3	104,3	98,1	63,2	45,8	49,0	42,9	45,6	72,5
44	68,0	71,8	75,6	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	86,3	64,3	61,2	69,0
45	72,2	70,6	68,4	87,4	104,3	98,1	45,4	41,2	36,9	33,2	33,9	49,7
46	56,0	52,9	73,8	92,5	104,3	98,1	95,4	98,8	91,4	69,6	64,6	67,9
47	65,5	60,2	60,3	96,9	104,3	98,1	68,4	43,5	39,3	53,9	63,6	113,3
48	91,2	91,4	83,1	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	105,8	96,7	83,3	96,7
49	98,8	80,2	85,0	114,3	104,3	98,1	95,4	98,8	101,6	71,2	68,1	71,5
50	63,0	63,7	59,4	98,4	104,3	98,1	92,2	57,9	51,4	38,3	40,0	45,5

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 11

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDANO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994

AÑO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	59,5	58,5	64,3	83,0	96,8	87,7	73,7	88,7	92,5	66,1	110,7	120,0
2	119,9	113,4	116,6	111,6	96,8	87,7	73,7	88,7	98,1	105,0	110,7	120,0
3	119,9	119,4	116,6	111,6	96,8	87,7	73,7	82,0	73,4	63,6	110,7	120,0
4	97,9	81,1	114,4	111,6	96,8	87,7	73,7	67,6	58,5	51,1	58,0	76,7
5	119,9	110,4	114,4	111,6	96,8	87,7	83,7	87,1	62,0	46,5	51,3	58,3
6	57,1	55,3	50,8	111,6	96,8	87,7	73,4	58,5	44,7	37,4	41,3	45,6
7	50,5	51,5	45,9	81,8	44,8	12,6	5,2	24,4	28,4	28,1	45,5	45,1
8	50,9	52,6	73,6	58,4	96,8	87,7	76,0	48,1	47,5	39,0	40,2	52,3
9	72,0	95,2	116,6	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	64,1	43,4	52,2	85,0
10	72,1	70,1	116,6	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	93,5	50,0	68,9	77,4
11	95,3	90,6	116,6	111,6	96,8	87,7	46,5	44,7	35,2	36,2	43,8	55,5
12	52,6	50,1	59,1	111,6	96,8	87,7	83,7	67,8	44,9	34,5	47,8	91,4
13	100,0	119,4	113,0	79,3	96,8	87,7	83,7	88,7	98,9	105,0	99,0	96,8
14	96,5	90,9	91,0	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	68,7	54,8	60,2	68,4
15	72,9	89,2	116,6	111,6	96,8	87,7	83,7	56,5	44,0	39,0	57,0	72,4
16	74,3	73,0	114,3	111,6	96,8	87,7	83,7	63,2	49,2	43,0	69,5	120,0
17	113,7	99,2	116,6	111,6	96,8	87,7	83,7	38,7	85,4	66,6	77,7	74,4
18	60,4	63,9	63,8	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	62,1	54,0	71,7	89,1
19	74,9	60,6	49,9	78,2	96,8	87,7	83,7	73,9	50,3	39,4	64,8	77,2
20	88,6	110,4	103,5	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	76,8	61,4	69,5	77,3
21	72,1	70,0	69,4	111,6	96,8	87,7	76,3	41,2	38,6	37,6	53,1	74,5
22	75,9	78,1	83,1	111,6	96,8	87,7	83,7	89,9	46,8	44,4	110,7	120,0
23	119,9	119,4	111,9	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	98,9	88,4	100,6	120,0
24	119,9	119,4	116,6	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	98,9	105,0	108,1	106,3
25	91,9	91,8	92,3	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	73,7	51,8	57,0	69,7
26	70,9	62,4	76,9	111,6	96,8	87,7	82,5	65,7	42,1	52,3	48,4	66,2

CUADRO N° 11 (Continuación)

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDAÑO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1994

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
27	62,3	62,8	75,9	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	76,9	57,9	70,4	81,0
28	66,0	66,9	88,0	111,6	96,8	87,7	83,7	52,6	52,7	44,4	38,0	54,3
29	61,3	54,5	49,3	53,4	83,1	49,5	25,4	18,9	21,5	20,4	29,3	46,1
30	45,2	42,8	47,1	73,7	96,8	87,7	44,4	25,9	25,4	33,0	46,2	52,0
31	55,0	55,7	68,4	111,6	96,8	87,7	83,7	60,4	51,6	46,0	76,1	105,4
32	80,3	86,8	92,7	111,6	96,8	84,9	35,7	30,0	36,2	36,8	51,1	68,9
33	61,7	66,4	80,3	111,6	96,8	87,7	83,7	76,4	46,0	52,3	56,7	79,2
34	89,1	88,0	88,3	111,6	96,8	87,7	83,7	80,4	62,7	49,1	63,0	73,2
35	69,7	65,6	84,7	111,6	96,8	87,7	55,1	34,1	32,0	29,7	44,6	71,1
36	62,7	81,8	98,0	103,8	96,8	87,7	83,7	88,7	99,1	96,8	74,1	96,9
37	81,8	77,5	79,0	111,6	96,8	87,7	83,7	66,5	35,8	33,4	38,0	52,2
38	53,8	46,8	45,4	79,9	96,8	87,7	70,9	30,0	33,3	28,5	44,1	52,1
39	50,9	54,2	47,3	95,5	96,8	87,7	37,0	19,0	23,0	26,8	34,5	49,4
40	52,7	49,5	49,6	95,0	96,8	87,7	43,9	14,0	20,0	17,1	32,0	61,4
41	61,5	63,6	62,9	111,6	96,8	87,7	83,7	71,9	48,2	64,0	75,2	97,1
42	87,9	83,3	88,6	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	63,1	59,2	59,0	76,3
43	77,4	72,2	66,6	111,6	96,8	87,7	45,9	43,1	39,0	35,7	41,1	72,5
44	67,9	71,5	73,9	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	76,3	57,0	56,7	69,0
45	72,1	70,3	66,7	83,4	96,8	87,7	28,1	26,6	26,9	26,0	29,4	49,7
46	55,9	52,6	72,1	88,5	96,8	87,7	83,7	88,7	81,4	62,4	60,1	67,9
46	65,4	59,9	58,6	92,9	96,8	87,7	51,1	28,9	29,3	46,8	59,1	113,3
48	91,1	91,1	81,4	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	98,4	89,5	78,8	96,7
49	98,7	79,9	83,3	111,6	96,8	87,7	83,7	88,7	91,6	64,0	63,6	71,5
50	62,9	63,4	57,7	94,3	96,8	87,7	74,9	43,3	42,4	31,1	35,5	45,4

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°12

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDANO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1999

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 12	MAYO 13	JUNIO 14
1	59,4	58,9	63,2	80,3	89,4	77,3	72,0	78,6	85,7	61,7	107,7	120,0
2	119,8	119,2	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	92,3	206,1	107,7	120,0
3	119,8	119,2	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	71,9	66,6	58,7	107,7	120,0
4	97,8	80,9	113,3	108,9	89,4	77,3	72,0	57,5	51,7	46,2	55,0	76,7
5	119,8	100,2	113,4	102,9	89,4	77,3	72,0	77,0	55,2	41,6	48,3	48,3
6	57,0	55,1	49,7	79,1	89,4	77,3	61,7	48,4	37,9	32,5	38,3	45,6
7	50,4	51,3	44,8	55,7	37,4	0	0	14,3	21,6	23,2	42,5	45,1
8	50,2	52,4	72,5	108,9	89,4	77,3	64,3	38,0	40,7	34,1	37,2	52,3
9	71,9	95,0	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	57,3	38,5	49,2	85,0
10	72,0	69,9	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	86,7	45,1	65,9	77,4
11	95,2	90,4	115,5	108,9	89,4	77,3	36,8	34,6	28,4	30,3	40,9	55,5
12	52,5	49,9	58,0	76,6	89,4	77,3	72,0	57,7	38,1	29,6	44,8	91,4
13	99,9	119,2	112,9	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	92,3	100,1	96,0	96,8
14	96,4	90,7	89,9	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	61,9	49,9	57,2	66,4
15	72,8	89,0	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	46,4	37,2	34,7	54,0	72,4
16	74,2	72,8	115,2	108,9	89,4	77,3	72,0	53,1	42,4	38,1	66,5	120,0
17	113,6	99,0	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	78,6	61,7	74,7	74,4
18	60,3	63,7	62,7	75,5	89,4	77,3	72,0	78,6	55,3	49,1	68,7	89,1
19	74,8	60,4	48,8	108,9	89,4	77,3	72,0	62,8	43,5	34,5	34,5	77,2
20	88,5	110,2	102,4	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	70,0	56,5	66,5	77,3
21	72,0	65,8	68,3	108,9	89,4	77,3	64,6	36,1	31,8	32,7	50,1	74,5
22	75,8	77,9	82,0	108,9	89,4	77,3	72,0	48,8	40,0	39,5	107,7	120,0
23	119,8	119,2	110,8	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	92,3	83,5	97,6	120,0
24	119,8	119,2	115,5	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	92,3	100,1	105,1	106,3
25	91,8	51,6	91,2	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	66,9	46,9	54,0	69,7
26	70,8	62,2	75,8	108,9	89,4	77,3	70,8	55,6	35,3	47,4	45,4	64,2
27	62,2	62,6	74,8	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	70,1	53,0	67,4	81,0

CUADRO N° 12

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDAÑO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 1999 Hoja N° 2

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
28	65,9	66,7	86,9	108,9	89,4	77,3	72,0	42,5	45,9	39,5	35,0	54,3
29	61,2	54,3	48,2	50,7	75,7	39,1	13,7	8,8	14,7	15,5	26,3	46,1
30	45,1	42,6	46,0	71,0	89,4	77,3	32,7	15,8	18,6	28,1	43,8	52,0
31	55,8	53,5	67,3	108,9	89,4	77,3	72,0	50,3	44,8	41,1	73,1	105,4
32	80,2	86,6	92,6	108,9	89,4	74,5	34,0	19,9	29,4	31,9	48,1	68,9
33	61,6	66,2	79,2	108,9	89,4	77,3	72,0	66,3	39,2	47,4	53,7	79,2
34	83,0	87,8	87,2	108,9	89,4	77,3	72,0	70,3	55,9	44,2	60,0	73,2
35	69,6	65,4	83,6	108,9	89,4	77,3	43,4	24,0	25,2	24,8	41,6	71,1
36	62,6	81,6	96,9	101,1	89,4	77,3	72,0	78,6	92,3	91,9	71,1	96,9
37	81,7	77,3	77,9	108,9	89,4	77,3	72,0	56,4	29,0	28,5	35,0	52,2
38	53,7	46,6	44,3	77,2	89,4	77,3	59,2	20,9	26,5	23,6	41,1	52,1
39	50,8	54,0	46,2	92,8	89,4	77,3	25,3	8,9	16,2	21,9	31,5	49,4
40	52,6	49,3	48,5	92,3	89,4	77,3	32,2	3,9	13,2	12,2	29,0	61,4
41	61,4	63,4	61,8	108,9	89,4	77,3	72,0	61,8	41,4	59,1	72,2	97,1
42	87,8	83,1	87,5	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	56,3	54,3	56,0	76,3
43	77,3	72,0	65,5	108,9	89,4	77,3	34,2	21,1	32,2	30,8	38,1	72,5
44	67,8	71,3	72,8	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	69,5	52,2	53,7	69,0
45	72,0	70,1	65,6	80,7	89,4	77,3	16,4	16,5	20,1	21,1	26,4	49,7
46	55,8	52,4	71,0	85,8	89,4	77,3	72,0	78,6	74,6	57,5	57,1	67,9
47	65,3	59,7	57,5	90,2	89,4	77,3	39,4	18,8	22,5	41,9	56,1	113,3
48	91,0	90,9	80,3	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	91,6	84,6	75,8	96,7
49	98,6	79,7	82,2	108,9	89,4	77,3	72,0	78,6	84,8	59,1	60,6	71,5
50	63,8	63,2	56,6	91,7	89,4	77,3	63,2	33,2	35,6	26,2	32,5	45,5

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 13

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CAUDAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO
Situación correspondiente al año 2009

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	59,0	58,1	61,7	76,5	78,9	62,7	55,6	64,5	76,2	54,4	103,5	120
2	120,0	119,0	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	82,8	93,3	103,5	120
3	120,0	119,0	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	57,8	57,1	51,9	103,5	120
4	98,0	80,7	111,8	105,1	78,9	62,7	55,6	43,4	42,2	39,4	50,8	76,7
5	120,0	109,0	11,9	105,1	78,9	62,7	55,6	62,9	45,7	34,8	44,1	58,3
6	57,0	54,9	48,2	75,3	78,9	62,7	45,3	34,3	28,4	25,7	34,1	45,6
7	56,0	51,1	43,3	51,9	26,9	0	0	0,2	12,1	16,4	38,3	45,3
8	51,0	55,2	71,0	105,1	78,9	62,7	47,9	23,9	31,2	27,3	33,0	52,3
9	72,0	94,8	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	47,8	31,7	45	85,0
10	72,0	69,7	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	47,8	31,7	45	77,4
11	95,0	90,2	114,0	105,1	78,9	62,7	20,4	20,5	18,9	23,5	36,7	55,5
12	52,0	49,7	56,5	72,8	78,9	62,7	55,6	43,6	28,6	22,8	40,6	91,4
13	100,0	119,0	101,4	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	82,8	93,3	91,8	96,8
14	96,0	90,5	88,4	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	52,4	43,1	53,0	68,4
15	73,0	88,8	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	32,3	27,7	27,9	49,8	72,4
16	74,0	72,6	111,7	105,1	78,9	62,7	55,6	39,0	32,9	31,3	62,3	120,0
17	113,0	98,8	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	69,1	54,9	70,5	74,4
18	60,0	63,5	61,2	71,7	78,9	62,7	55,6	64,5	45,8	42,3	64,5	89,1
19	75,0	60,2	47,3	105,1	78,9	62,7	55,6	48,7	34,0	27,7	57,6	77,2
20	88,0	109,0	100,9	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	60,5	49,7	62,3	77,3
21	71,0	69,6	66,8	105,1	78,9	62,7	48,2	22	22,3	25,9	45,9	74,5
22	76,0	77,7	80,5	105,1	78,9	62,7	55,6	34,7	30,5	32,7	103,5	120,0
23	120,0	119,0	109,3	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	82,8	76,7	93,4	120,0
24	120,0	119,0	114,0	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	82,8	93,3	100,9	106,3
25	92,0	91,4	89,7	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	57,4	40,1	49,8	69,7
26	71,0	62,0	74,3	105,1	78,9	62,7	54,4	41,5	25,8	40,6	41,2	66,2
27	62,0	62,4	73,3	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	60,6	46,2	63,2	81,0
28	66,0	66,5	85,4	105,1	78,9	62,7	55,6	28,4	36,4	32,7	30,8	54,3
29	61,0	54,1	46,7	46,9	65,2	24,5	0	0	5,2	8,7	22,1	46,1

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CAUDAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPIRA DE AVENDAÑO.

Situación correspondiente al año 2009

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
30	45,0	42,4	44,5	67,2	78,9	62,7	16,3	1,7	9,1	21,3	39,6	52,0
31	56,0	53,3	65,8	105,1	78,9	62,7	55,6	36,2	35,3	34,3	68,9	105,4
32	80,0	86,4	91,1	105,1	78,9	59,9	17,6	5,8	19,9	25,1	43,9	68,9
33	61,0	66,0	77,7	105,1	78,9	62,7	55,6	52,2	39,7	40,6	49,5	79,2
34	83,0	87,6	85,7	105,1	78,9	62,7	56,6	56,2	46,4	37,4	55,8	73,2
35	70,0	65,2	82,1	105,1	78,9	62,7	27,0	9,9	15,7	18,0	37,4	71,1
36	63,0	81,4	105,4	97,3	78,9	62,7	55,6	64,5	82,8	85,1	66,9	96,9
37	81,0	77,1	76,4	105,1	78,9	62,7	55,6	42,3	19,5	21,7	30,8	52,2
38	54,0	46,4	42,8	73,4	78,9	62,7	42,8	6,8	17,0	16,8	36,9	52,1
39	51,0	53,8	44,7	89,0	78,9	62,7	46,7	0	6,7	15,1	27,3	49,4
40	53,0	49,1	47,0	88,5	78,9	62,7	15,8	0	3,7	5,4	24,8	61,4
41	61,0	63,2	60,2	105,1	78,9	62,7	55,6	47,7	31,9	52,3	68,0	97,1
42	88,0	82,9	86,0	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	46,8	47,5	51,8	76,3
43	78,0	71,8	64,0	105,1	78,9	62,7	17,8	7,0	22,7	24,0	33,9	72,5
44	68,0	71,1	71,3	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	60,0	45,4	49,5	69,0
45	72,0	69,9	64,1	76,9	78,9	62,7	0	2,4	15,6	13,9	22,2	49,7
46	56,0	52,2	69,5	82,0	78,9	62,7	55,6	64,5	65,1	50,7	52,9	67,9
47	65,0	59,5	56,0	86,4	78,9	62,7	23,0	4,7	13,0	35,1	51,9	113,3
48	90,0	90,7	78,8	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	82,1	77,1	71,6	96,7
49	98,0	79,5	80,7	105,1	78,9	62,7	55,6	64,5	75,3	52,3	56,4	71,5
50	62,0	63,0	55,1	87,9	78,9	62,7	46,8	19,1	26,1	19,4	28,3	45,5

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N°14

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDAÑO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	59,3	58,0	61,2	75,4	75,9	58,5	50,9	60,5	73,5	52,5	102,3	120,0
2	119,7	118,9	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	91,4	102,3	120,0
3	119,7	118,9	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	53,8	54,4	50,0	102,3	120,0
4	97,7	20,6	111,3	104,0	75,9	58,5	50,9	39,4	39,5	37,5	49,6	76,7
5	119,7	102,9	111,4	104,0	75,9	58,5	50,9	58,9	43,0	32,9	42,9	58,3
6	56,9	54,8	47,7	74,2	75,9	58,5	40,6	30,3	25,7	23,8	32,9	45,6
7	50,3	51,0	42,8	50,8	23,9	0	0	0	9,4	14,5	37,1	45,1
8	50,7	52,1	70,5	104,0	75,9	58,5	43,5	109,9	22,5	25,4	31,8	52,3
9	71,8	94,7	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	45,1	29,8	43,8	85,0
10	71,9	69,6	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	74,5	36,4	60,5	77,4
11	95,1	90,1	113,5	104,0	75,9	58,5	15,7	16,5	16,2	21,6	35,5	55,5
12	52,4	49,6	56,0	71,7	75,9	58,5	50,9	39,6	25,9	20,9	39,4	91,4
13	99,8	118,9	100,9	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	91,4	90,6	96,8
14	96,3	90,4	27,9	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	49,7	41,2	51,8	66,4
15	72,7	88,7	113,6	104,0	75,9	58,5	50,9	28,3	25,0	26,0	48,6	72,4
16	74,1	72,5	111,2	104,0	75,9	58,5	50,9	35,0	30,2	29,4	61,1	120,0
17	113,5	98,7	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	66,4	53,0	69,3	74,4
18	60,2	63,4	60,7	70,6	75,9	58,5	50,9	60,5	43,1	40,4	63,3	89,1
19	74,7	60,1	46,2	104,0	75,9	58,5	50,9	44,7	31,3	25,8	56,4	77,2
20	71,9	108,9	100,4	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	57,8	47,8	61,1	77,3
21	75,7	69,5	66,3	104,0	75,9	58,5	43,5	18,0	19,6	24,0	44,7	74,5
22	119,7	72,5	80,0	104,0	75,9	58,5	50,9	30,7	27,2	30,8	102,3	120,0
23	119,7	112,9	108,8	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	74,8	92,2	120,0
24	91,7	118,9	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	91,4	99,7	106,3
25	70,7	91,3	89,2	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	54,7	38,2	48,6	69,7
26	62,1	62,9	73,8	104,0	75,9	58,5	49,7	37,5	23,1	38,7	40,0	66,2

CUADRO N° 14 (Continuación)

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CH TAPERA DE AVENDAÑO

SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
27	65,8	62,3	72,8	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	57,9	44,3	62,0	81,0
28	61,1	66,4	84,9	104,0	75,9	58,5	50,9	24,4	33,7	30,8	29,6	54,3
29	45,0	54,0	46,2	45,2	62,7	20,3	0	0	2,5	6,8	20,9	46,1
30	55,7	42,5	44,0	66,0	75,9	58,5	11,6	0	6,4	19,4	38,4	52,0
31	80,1	63,2	65,3	104,0	75,9	58,5	50,9	32,2	32,6	32,4	67,7	105,4
32	61,5	86,3	90,6	104,0	75,9	55,7	12,9	1,8	17,2	23,2	42,7	68,9
33	82,9	66,9	104,0	104,0	75,9	58,5	50,9	48,2	27,0	38,7	48,3	79,2
34	69,5	87,5	85,2	104,0	75,9	58,5	50,9	52,2	43,7	35,5	54,6	73,2
35	62,5	65,1	81,6	104,0	75,9	58,5	22,3	59,0	13,0	16,1	36,2	71,1
36	81,6	81,3	104,9	96,2	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	83,2	65,7	96,9
37	81,6	77,0	75,9	104,0	75,9	58,5	50,9	38,3	16,8	19,8	29,6	52,2
38	53,6	46,3	42,3	72,3	58,5	42,1	38,1	2,8	14,3	14,9	35,7	52,1
39	50,7	53,7	44,2	87,9	58,5	42,1	42,0	0	4,0	13,2	26,1	49,4
40	42,5	49,0	46,5	87,9	58,5	42,1	11,1	0	1,0	3,5	23,6	61,4
41	61,3	63,1	46,5	104,0	58,5	42,1	50,9	43,7	29,2	50,4	66,8	97,1
42	87,7	92,8	85,5	104,0	58,5	42,1	50,9	60,5	44,1	45,6	50,6	76,3
43	77,2	21,7	63,5	104,0	58,5	42,1	13,7	3,0	20,0	22,1	32,7	72,5
44	67,7	21,0	70,2	104,0	58,5	42,1	50,9	60,5	57,3	43,5	48,3	69,0
45	71,9	69,8	63,6	75,8	58,5	42,1	0	0	7,9	12,0	21,0	49,7
46	55,7	52,1	69,0	80,9	58,5	42,1	50,9	60,5	62,4	48,8	51,7	67,9
47	65,2	59,4	55,5	85,3	58,5	42,1	18,3	0,7	10,3	33,2	50,7	113,3
48	90,9	90,6	78,3	104,0	58,5	42,1	50,9	60,5	75,4	75,2	70,4	96,7
49	98,5	79,2	80,2	104,0	58,5	42,1	50,9	60,5	72,6	50,4	55,2	71,5
50	62,7	62,9	54,6	86,1	58,5	42,1	42,1	15,1	23,4	17,5	27,1	45,5

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 15

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014 Y SIGUIENTES CONSIDERANDO EL TRASVASE EN LA ALTA CUENCA

AÑO 1	JULIO 2	AGOSTO 3	SEPTIEMBRE 4	OCTUBRE 5	NOVIEMBRE 6	DICIEMBRE 7	ENERO 8	FEBRERO 9	MARZO 10	ABRIL 11	MAYO 12	JUNIO 13
1	51,5	50,5	52,6	62,9	75,9	58,5	50,9	22,7	36,8	34,4	102,3	120,0
2	119,7	118,9	99,6	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	71,7	66,6	92,1	120,0
3	119,7	112,7	113,5	104,0	75,9	58,5	50,9	9,4	23,4	32,5	102,3	118,5
4	84,8	70,2	96,5	104,0	75,9	58,5	36,3	0	12,4	22,5	38,1	66,2
5	109,7	95,8	96,6	104,0	75,9	58,5	50,9	12,8	15,3	18,8	32,5	50,3
6	49,4	47,7	40,8	61,8	75,9	51,2	3,1	0	3,2	11,6	24,1	39,3
7	43,6	44,4	36,5	41,5	12,5	0	0	0	0	4,2	27,7	38,9
8	44,0	46,3	60,8	104,0	75,9	58,5	5,0	10,0	5,2	12,9	23,1	45,1
9	62,3	82,5	99,2	104,0	75,9	58,5	50,9	25,0	16,8	16,4	33,2	73,3
10	62,4	60,6	102,6	104,0	75,9	58,5	50,9	41,8	37,5	21,6	47,2	66,8
11	82,6	78,5	103,0	104,0	75,9	30,5	0	0	0	9,9	26,2	47,9
12	45,5	43,1	48,1	59,7	75,9	58,5	35,0	0,1	3,3	9,3	29,5	78,9
13	86,7	107,6	96,2	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	68,8	72,5	83,5
14	83,6	78,8	76,0	104,0	75,9	58,5	50,9	18,9	20,1	25,5	39,9	37,3
15	63,1	77,3	108,8	104,0	75,9	58,5	11,5	0	2,7	13,4	37,2	62,5
16	64,3	63,1	96,4	104,0	75,9	58,5	50,9	0	6,3	16,0	47,7	120,0
17	98,6	86,0	107,7	104,0	75,9	58,5	50,9	59,8	31,8	34,8	54,6	64,2
18	52,2	55,2	52,2	58,7	75,9	58,5	50,9	31,9	15,3	24,8	49,6	76,9
19	64,8	52,3	40,0	104,0	75,9	58,5	43,3	3,5	7,1	13,2	43,8	66,6
20	76,8	95,8	87,0	104,0	75,9	58,5	50,9	25,5	25,8	30,7	47,7	66,6
21	62,4	60,5	57,1	90,8	75,9	58,5	5,2	0	0	11,8	33,9	64,3
22	65,7	67,6	69,1	98,6	75,9	58,5	32,5	0	4,6	17,2	93,9	120,0
23	119,7	118,9	94,3	104,0	75,9	58,5	50,9	55,0	52,2	52,2	73,9	116,3
24	104,7	110,2	109,6	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	80,1	78,0	80,1	92,2
25	79,6	79,6	77,2	104,0	75,9	58,5	50,9	19,5	23,6	23,1	37,2	60,2
26	61,4	53,9	63,7	104,0	75,9	58,5	9,6	0	1,2	23,5	30,0	57,1

CUADRO N° 15 (Continuación)

SERIE DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CH. TAPERA DE AVENDAÑO
SITUACION CORRESPONDIENTE AL AÑO 2014 Y SIGUIENTES CONSIDERANDO EL TRASVASE EN LA ALTA

AÑO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
27	53,9	54,2	82,8	104,0	75,9	58,5	50,9	32,4	25,8	27,9	48,5	69,9
28	57,1	57,8	73,4	104,0	75,9	58,5	14,5	0	8,8	17,2	21,3	46,9
29	53,0	47,0	39,5	39,1	50,8	0	0	0	0	0	14,0	39,8
30	39,0	36,8	37,5	59,6	75,9	44,4	0	0	0	8,1	28,7	44,9
31	48,3	46,3	56,2	104,0	75,9	58,5	47,3	0	8	18,5	53,3	91,0
32	69,5	75,2	78,4	104,0	75,9	24,3	0	0	0	11,1	32,7	53,5
33	53,4	57,4	65,6	90,2	75,9	58,5	50,9	4,4	1,1	23,5	37,0	68,4
34	72,0	76,2	73,7	104,0	75,9	58,5	50,9	24,9	15,9	20,9	42,3	63,2
35	60,3	56,7	70,5	97,6	75,9	58,5	0	0	0	5,5	26,8	61,4
36	54,2	70,8	82,2	80,9	75,9	58,5	50,9	60,5	56,3	58,9	51,6	83,6
37	70,8	67,1	65,5	104,0	75,9	58,5	41,1	0	0	8,4	21,3	45,1
38	46,5	40,3	36,1	60,2	75,9	58,5	1,4	0	0	4,5	26,4	45,0
39	44,0	46,7	37,7	75,7	75,9	50,9	0	0	0	3,2	18,4	42,6
40	45,6	42,6	40,2	73,3	75,9	55,9	0	0	0	0	16,3	53,0
41	53,2	54,9	51,3	104,0	75,9	58,5	49,7	2,8	5,6	32,8	52,5	83,8
42	76,1	72,1	73,9	104,0	75,9	58,5	50,9	15,7	16,1	28,9	38,9	65,8
43	67,0	62,4	54,6	90,7	75,9	58,5	0	0	0	10,2	23,9	62,6
44	58,8	61,8	61,0	104,0	75,9	58,5	50,9	47,6	25,4	27,3	37,0	59,5
45	62,4	60,8	54,7	63,2	75,9	37,9	0	0	0	2,5	13,3	42,9
46	48,3	45,3	59,6	67,7	75,9	58,5	50,9	57,2	29,0	31,5	39,8	58,1
47	56,6	51,7	47,6	71,5	75,9	36,2	0	0	0	19,1	39,0	98,3
48	78,9	79,0	67,5	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	40,9	53,1	55,6	83,5
49	85,3	59,3	69,3	104,0	75,9	58,5	50,9	60,5	36,2	32,8	42,8	62,2
50	54,4	54,8	47,3	72,8	75,9	58,5	44,2	0	2,1	6,6	15,2	39,3

CUADRO N° 16

PROGRAMA TENTATIVO DE HABILITACION DE AREAS DE RIEGO EN EL RIO COLORADO

(Cifras en miles de has).

[illegible]

CUADRO N° 17

SUPERFICIE TOTAL ACUMULADA BAJO RIEGO PARA CADA UNA DE LAS AREAS DE RIEGO - (ha)

AREA	A Ñ O						
	ACTUAL	1984	1989	1994	1999	2009	2014
1. <u>AGUAS ARRIBA DE PUNTO UNIDO</u>	5300	5500	13000	16000	19000	19000	19000
- Neuquen							
- Mendoza							
- Valle Verde							
- Peñas Blancas							
- El Sauzal							
2. <u>SISTEMA DE 25 de MAYO</u>	1600	9000	21000	31000	41000	55000	59000
2.1 ANTES DEL LAGO REGULADOR							
- Colonia Catriel	1300	4000	7000	10000	13000	13000	13000
- Sección I	-	2000	4000	4000	4000	4000	4000
- Sección V	300	3000	7000	7000	7000	7000	7000
2.2 DESPUES DEL LAGO REGULADOR (Sección II y III)	-	-	3000	10000	17000	31000	35000
TOTAL	6900	14500	34000	47000	60000	74000	78000

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N° 18

CONSUMO DE AGUA PARA RIEGO DE CADA UNA DE LAS AREAS - ha - hm³

AREA	DOTACION m ³ /ha año	AÑO 1984		AÑO 1989		AÑO 1994		AÑO 1999		AÑO 2009		AÑO 2014	
		Area Total 10 ³ ha	Consumo Anual hm ³	Area Total 10 ³ ha	Consumo Anual hm ³	Area Total 10 ³ ha	Consumo Anual hm ³	Area Total 10 ³ ha	Consumo Anual hm ³	Area Total 10 ³ ha	Consumo Anual hm ³	Area Total 10 ³ ha	Consumo Anual hm ³
1. AGUAS ARRIBA DE PUNTO UNIDO	13281	5,5	73	13	172	16	212	19	252	19	252	19	252
2. AGUAS ABAJO DE PUNTO UNIDO	15000	9	135	21	315	31	465	41	615	55	825	59	885
2.1 - Colonia Catriel	15000	4	60	7	105	10	150	13	195	13	195	13	195
- Sección I	15000	2	30	4	60	4	60	4	60	4	60	4	60
- Sección V	15000	3	45	7	105	7	105	7	105	7	105	7	105
2.2 - Sección II y III	15000	-	-	3	45	10	150	17	255	31	465	35	525
T O T A L	-	14,5	208	34	487	47	677	60	867	74	1077	78	1137

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N° 19

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REQUERIDOS POR LAS AREAS BAJO RIEGO

AÑO 1984 (m3/seg)

A R E A	M E S E S											
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1. AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DIQUE PUN TO UNIDO	0	0,1	0,8	2,1	5,7	7,9	8,9	7,7	5,1	3,7	2,3	0
2. AGUAS ABAJO DEL PUENTE DIQUE DEN TRO DEL SISTEMA 25 de Mayo	0	0,2	1,0	2,4	6,7	9,4	10,5	9,1	6,1	4,4	2,8	0

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N° 20

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REQUERIDOS POR LAS AREAS BAJO RIEGO

AÑO 1989 (m3/seg.)

A R E A	M E S E S											
	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1. AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DIQUE DE PUNTO UNIDO	0	0,2	1,1	2,8	7,8	10,8	12,2	10,5	7,0	5,0	3,1	0
2. AGUAS ABAJO DEL PUENTE DIQUE DE TRO DEL SISTEMA 25 de Mayo	0,1	0,4	2,3	5,7	15,7	21,9	24,6	21,2	14,2	10,2	6,3	0

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N° 21

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REQUERIDOS POR LAS AREAS BAJO RIEGO

AÑO 1994 m³/seg.

Area	Meses											
	Jul.	Agos	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
1. Aguas arriba del Puente Dique de Punto Unido	0,1	0,2	1,4	3,5	9,6	13,3	15,0	12,9	8,6	6,2	3,8	-
2. Aguas abajo del Puente Dique dentro del Sistema de 25 de Mayo	0,1	0,6	3,4	8,4	23,2	32,3	36,3	31,3	20,9	15,0	9,3	-

AÑO 1999 m³/seg.

Area	Meses											
	Jul.	Agos	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
1. Aguas arriba del Puente Dique de Punto Unido.	0,1	0,3	1,7	4,1	11,4	15,8	17,8	15,3	10,3	7,4	4,6	-
2. Aguas abajo del Puente Dique dentro del Sistema 25 de Mayo	0,2	0,8	4,5	11,1	30,6	42,7	48	41,4	27,7	19,9	12,3	-

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N° 22

CAUDALES MEDIOS MENSUALES REQUERIDOS POR LAS AREAS BAJO RIEGO

AÑO 2009 (m³/seg.)

Area	Meses											
	Jul.	Agos	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
1. Aguas arriba del Puente Dique de Punto Unido	0,1	0,3	1,7	4,1	11,4	15,8	17,8	15,3	10,3	7,4	4,6	-
2. Aguas abajo del Puente Dique dentro del Sistema de 25 de Mayo	0,3	1,0	6,0	14,9	41,1	57,3	64,4	55,5	37,2	26,7	16,5	-

AÑO 2014 (m³/seg.)

Area	Meses											
	Jul.	Agos	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
1. Aguas arriba del Puente Dique de Punto Unido	0,1	0,3	1,7	4,1	11,4	15,8	17,8	15,3	10,3	7,4	4,6	-
2. Aguas abajo del Puente Dique dentro del Sistema de 25 de Mayo	0,3	1,1	6,5	16	44,1	61,5	69,1	59,5	39,9	28,6	17,7	-

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N°23

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO

PERIODO ANALIZADO : 1984

CAUDAL M3/SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO : 2
0	100 %
27,5	100 %
32,5	100 %
37,5	99,7%
42,5	99,4%
47,5	97,2%
52,5	92,9%
57,5	86,2%
62,5	81,9%
67,5	75,9%
72,5	69,4%
77,5	63,4%
82,5	58,6%
87,5	53,9%
92,5	50,2%
97,5	47,4%
102,5	44,1%
107,5	42,3%
112,5	34,5%
117,5	12,3%
120,0	1,9%

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 24

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO
PERIODO ANALIZADO: 1989

CAUDAL M3/ SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO: 2
0	100 %
17,5	100 %
22,5	99,8%
27,5	99,6%
32,5	99,1%
37,5	97,6%
42,5	95,9%
47,5	92,4%
52,5	87,4%
57,5	80,9%
62,5	76,2%
67,5	69,5%
72,5	64,7%
77,5	57,9%
82,5	54,3%
87,5	50,3%
92,5	47,1%
97,5	43,9%
102,5	23,4%
107,5	14,1%
112,5	12,1%
117,5	4,6%
120,0	1,0%

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 25

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO
PERIODO ANALIZADO : 1994

CAUDAL M3 / SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO: 2
0	100 %
12,5	100 %
17,5	99,7%
22,5	99,2%
27,5	98,4%
32,5	95,7%
37,5	93,7%
42,5	90,7%
47,5	87,2%
52,5	81,5%
57,5	75,3%
62,5	70,6%
67,5	64,8%
72,5	60,5%
77,5	54,6%
82,5	50,1%
87,5	41,1%
92,5	27,6%
97,5	25,1%
102,5	13,6%
107,5	12,8%
112,5	12,0%
117,5	4,0%
120,0	1,0%

FUENTE: Elaboración propia.

· CUADRO N° 26

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO
PERIODO ANALIZADO: 1999

CAUDAL M3 / SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO: 2
0	100 %
2,5	100 %
7,5	99,5%
12,5	99,2%
17,5	98,4%
22,5	97,1%
27,5	95,3%
32,5	93,1%
37,5	90,3%
42,5	86,8%
47,5	83,3%
52,5	78,1%
57,5	73,3%
62,5	67,8%
67,5	63,0%
72,5	58,3%
77,5	47,0%
82,5	31,8%
87,5	29,5%
92,5	19,1%
97,5	15,7%
102,5	13,2%
107,5	12,5%
112,5	5,5%
117,5	4,0%
120,0	1,0%

FUENTE : Elaboración propia.

CUADRO N° 27

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO

PERIODO ANALIZADO: 2009

CAUDAL M3 / SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO: 2
0	100 %
2,5	100 %
7,5	98,0%
12,5	96,5%
17,5	96,0%
22,5	93,5%
27,5	90,8%
32,5	88,0%
37,5	84,8%
42,5	82,6%
47,5	79,3%
52,5	73,1%
57,5	67,6%
62,5	58,8%
67,5	43,1%
72,5	38,8%
77,5	34,3%
82,5	22,6%
87,5	19,6%
92,5	16,9%
97,5	14,6%
102,5	12,8%
107,5	11,6%
112,5	4,8%
117,5	2,6%
120,0	1,0%

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO Nº 28

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO
PERIODO ANALIZADO: 2014 (SIN TRASVASE)

CAUDAL M3 / SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO: 2
0	100 %
2,5	100 %
7,5	97,0 %
12,5	96,2 %
17,5	94,4 %
22,5	92,1 %
27,5	89,4 %
32,5	86,6 %
37,5	84,1 %
42,5	80,9 %
47,5	76,7 %
52,5	72,2 %
57,5	61,0 %
62,5	50,2 %
67,5	42,9 %
72,5	38,6 %
77,5	33,4 %
82,5	22,6 %
87,5	19,6 %
92,5	17,1 %
97,5	14,8 %
102,5	13,0 %
107,5	5,8 %
112,5	4,9 %
117,5	2,7 %
120,0	1,0 %

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 29

TABLA DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES: CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO
PERIODO ANALIZADO: 2014 (CON TRASVASE)

CAUDAL M3 / SEG. 1	PORCENTAJE DE VECES EN QUE EL CAUDAL FUE SUPERADO: 2
0	100 %
2,5	100 %
7,5	88,3%
12,5	85,6%
17,5	83,3%
22,5	80,3%
27,5	77,3%
32,5	74,6%
37,5	71,6%
42,5	66,9%
47,5	63,2%
52,5	58,5%
57,5	49,2%
62,5	38,4%
67,5	32,4%
72,5	28,9%
77,5	26,1%
82,5	15,3%
87,5	13,0%
92,5	12,3%
97,5	11,0%
102,5	9,0%
107,5	3,2%
112,5	2,4%
117,5	1,9%
120,0	0,7%

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 30

CURVAS ACUMULADAS DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN LA
CENTRAL HIROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO - PERIODOS TRIMESTRES -

AÑO 1984

CAUDAL Medio Mensual m ³ /seg.	TRIMESTRE Oct. Nov. Dic. % 2	TRIMESTRE Ene. Feb. Mar. % 3	TRIMESTRE Jul. Ago. Sep. % 4	TRIMESTRE Abr. May. Jun. % 5
120,0	0	0	4,6	4,0
117,5	2,36	0,7	15,4	8,6
112,5	88,5	21,0	17,4	10,0
107,5	89,1	49,0	18,0	12,6
102,5	91,2	51,0	19,4	14,0
97,5	91,8	56,0	24,0	16,6
92,5	93,2	59,0	31,0	17,3
87,5	96,0	64,0	36,0	20,0
82,5	97,0	69,0	44,0	24,6
77,5	97,0	73,0	49,6	33,0
72,5	97,0	77,0	60,4	42,0
67,5	98,2	80,5	68,0	56,0
62,5	99,4	85,0	80,0	63,0
57,5	99,4	91,0	84,0	70,0
52,5	99,4	93,0	96,0	82,0
47,5	100,0	96,0	99,0	91,0
42,5		99,3	100,0	97,0
37,5		100,0		98,5
32,5				100,0
27,5				
22,5				
17,5				
12,5				
7,5				
2,5				
0,0				

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 31

CURVAS ACUMULADAS DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES EN LA CENTRAL
HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO.

PERIODOS TRIMESTRALES CORRESPONDIENTES AL AÑO 2014 CONSIDERANDO TRASVASE
EN LA ALTA CUENCA

CAUDAL	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE	TRIMESTRE
Medio Mensual	Oct. Nov. Dic.	Ene. Feb. Mar.	Jul. Ago.Sep.	Abr.May.Jun.
m3/seg.	%	%	%	%
1	2	3	4	5
120	0	0	2,6	0
117,5	0	0	4,0	3,3
112,5	0	0	4,0	5,4
107,5	0	0	4,0	8,7
102,5	20,8	0	5,5	10,0
97,5	22,0	0	6,0	16,0
92,5	24,1	0	8,6	17,4
87,5	24,1	0	8,6	20,0
82,5	24,8	1,3	12,0	24,0
77,5	56,3	1,3	14,0	33,5
72,5	58,0	2,0	16,0	39,5
67,5	59,0	2,0	19,3	47,0
62,5	62,0	6,0	27,3	59,0
57,5	91,0	8,7	32,0	66,0
52,5	92,6	24,8	37,3	79,0
47,5	92,6	27,0	44,0	89,2
42,5	95,0	29,5	48,0	96,0
37,5	96,0	32,8	56,6	100,0
32,5	96,6	36,2	64,6	
27,5	96,6	40,2	72,0	
22,5	97,3	43,6	80,0	
17,5	97,3	49,0	86,0	
12,5	99,0	51,6	92,0	
7,5	99,0	58,3	96,0	
2,5	99,0	66,0	98,6	
0	100,0	100,0	100,0	

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 32

ENERGIA MEDIA ANUAL GENERABLE POR EL SISTEMA EN ESTUDIO

AÑO	A producir en C.H. T. de Avendaño. (1) GWh. 2	A producir en C.H. Divisaderos. (2) GWh 3	Producción Total. GWh (3) = (1)+(2) 4
1			
1984	354	0	354
1989	335	5	340
1994	300	9,6	309
1999	282	10	392
2009	256	20	276
2014	248	25	273
2014 (4)	218	25	243

(4) Considerando trasvase en la alta Cuenca.

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 33

ENERGIA PRIMARIA DEL SISTEMA

AÑO 1	Energía Primaria C.H. T. de Aven- daño. 2	Energía Primaria CH.Divisadores y Loma Redonda.GWh. 3	Energía Primaria Neta del Sistema GWh 4	Observaciones 5
	GWh	GWh	GWh	
1984	-	41	41	
1989	69	0	69	
1994	49	0	49	
1999	20	0	20	
2009	10	0	10	
2014	0	0	0	Sin trasvase
2014	0	0	0	Con trasvase

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N°34

POTENCIA GARANTIDA MAXIMA OBTENIBLE DEL SISTEMA

NIVEL DE CONFIABILIDAD 95%

AÑO	Potenc.Gar. aportada por T.de Avendaño MW	Potenc.Gar. C.H.Divisaderos MW	Potenc.Gar. Neta MW	Observaciones
1	2	3	4	5
1984	-	7,5	7,5	
1989	96	0	96,0	
1994	74	0	74,0	
1999	61	0	61,0	
2009	41	0	41,0	
2014	34	0	34,0	Sin considerar el trasvase en la alta Cuenca
2014	0	0	0	Considerando el trasvase en la alta Cuenca

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 35

POTENCIA GARANTIDA MAXIMA OBTENIBLE DEL SISTEMA

NIVEL DE CONFIABILIDAD 80%

AÑO 1	Potenc.Gar. aportada por T.de Avendaño MW 2	Potenc.Gar. C.H.Divisaderos MW 3	Potenc.Gar. Neta MW 4	Observaciones 6
1984	-	10	10	
1989	128	-	128	
1994	116	-	116	
1999	110	-	110	
2009	100	-	100	
2014	96	-	96	Sin considerar el trasvase en la alta Cuenca
2014	50	-	50	Considerando el trasvase en la alta Cuenca

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 36

PRONOSTICO DE ENERGIA Y POTENCIA CORRESPONDIENTE AL SISTEMA ZONAL.

AÑO 1	Energía Mwh. 2	Factor de Carga Hs. 3	Potencia Mw. 4
1980	309.225	7.312	42,287
1981	352.584	7.180	49,103
1982	371.735	7.094	52,454
1983	375.545	7.045	53,347
1984	389.021	7.034	55,326
1985	411.230	7.141	57,586
1986	420.880	7.035	59,825
1987	436.555	7.018	62,206
1988	449.980	7.013	64,163
1989	472.656	7.010	67,428
1990	496.622	7.008	70,863
1995	635.352	6.991	90,884
2000	813.981	6.992	116.412
2005	1.083.041	6.984	148,624

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 37

SISTEMA INTERCONECTADO ALTO VALLE.PROYECCION DE DEMANDA DE ENERGIA Y POTENCIA.

AÑO 1	Energía a Generar MWh. 2	Consumo propio. Estimado. % 3	Energía enviada a la Red. MWh. 4	Pérdidas en la Red. % 5	Energía Vendida MWh. 6	Factor de carga. hs. 7	Carga Máxima MW 8
1978	620.296	2,7	610.839	9,8	550.997	5.645	110
1979	707.004	2,6	689.088	9,8	627.585	5.700	124
1980	804.462	2,5	784.871	9,8	714.819	5.700	141
1981	896.135	2,4	875.132	9,8	797.024	5.700	157
1982	998.215	2,3	975.772	9,8	888.682	5.700	175
1983	1.111.921	2,2	1.087.986	9,8	990.880	5.700	195
1984	1.238.579	2,1	1.213.104	9,8	1.104.831	5.700	217
1985	1.379.664	2,0	1.352.611	9,8	1.231.887	5.700	242
1986	1.538.325	2,0	1.508.162	9,8	1.373.554	5.700	269
1987	1.715.233	2,0	1.681.601	9,8	1.531.513	5.700	300
1988	1.912.483	2,0	1.874.984	9,8	1.707.636	5.700	335
1989	2.132.420	2,0	2.090.608	9,8	1.904.015	5.700	374
1990	2.377.648	2,0	2.331.027	9,8	2.122.976	5.700	417
1991	2.651.078	2,0	2.599.096	9,8	2.367.119	5.700	465
1992	2.955.951	2,0	2.897.992	9,8	2.639.337	5.700	518
1993	3.295.886	2,0	3.231.261	9,8	2.942.861	5.700	578
1994	3.674.913	2,0	3.602.856	9,8	3.281.290	5.700	644
1995	4.097.528	2,0	4.017.184	9,8	3.658.638	5.700	718

CUADRO N° 37 (Cont.).

SISTEMA INTERCONECTADO ALTO VALLE:

PROYECCION DE DEMANDA DE ENERGIA Y POTENCIA.

AÑO 1	Energía a Generar MWh. 2	Consumo propio. Estimado. % 3	Energía enviada a la Red. MWh. 4	Pérdidas en la Red. % 5	Energía Vendida MWh. 6	Factor de carga. hs. 7	Carga Máxima MW 8
1996	4.568.744	2,0	4.479.161	9,8	4.079.382	5.700	861
1997	5.094.150	2,0	4.994.265	9,8	4.548.511	5.700	893
1998	5.679.976	2,0	5.568.604	9,8	5.071.589	5.700	.996
1999	6.333.174	2,0	6.208.994	9,8	5.654.122	5.700	1.111
2000	7.054.281	2,0	6.915.962	9,8	6.298.691	5.700	1.237

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 38

PROVINCIA DE LA PAMPA- PRONÓSTICO DE ENERGIA VENDIDA Y CARGA MAXIMA
ENVIADA A LA RED

AÑO	ENERGIA ENVIADA A LA RED MWh 2	ENERGIA VENDIDA MWh 3	CARGA MAX. ENVIADA A LA RED. MW 4	FACTOR DE CARGA hs. 5
1980	133.000	115.000	36,0	3.700
1981	160.000	139.500	42,2	3.800
1984	202.000	176.900	51,6	3.900
1986	236.000	205.000	59,0	4.000
1988	285.000	248.000	71,2	4.000
1990	333.000	289.000	83,2	4.000
1995	490.000	426.000	125,0	4.000
2000	723.000	629.000	180,0	4.000

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 39

PROVINCIA DE LA PAMPA

CURVA ANUAL MONOTONA DE CARGAS EN E.T. PUELCHES 500 / 132 KV -

Valores porcentuales (Fc=0,45)

HORA 1	POTENCIA % 2	HORA 3	POTENCIA % 4
0	1,00	4360	0,47
365	0,85	4725	0,46
730	0,79	5090	0,45
1095	0,74	5455	0,43
1460	0,70	5820	0,41
1815	0,67	6185	0,39
2170	0,64	6550	0,37
2535	0,61	6915	0,35
2900	0,58	7380	0,34
3265	0,56	7745	0,32
3630	0,53	8110	0,30
3995	0,51	8475	0,29
		8760	0,28

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 40

PROYECCION TOTAL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Año	Energía env. a la Red (GWh.)	Carga Máxima en Central. (MW.)	Sistemas que integran el Sistema Interconectado Nacional
1	2	3	4
1977	18.438	3.511	GBAL-CO-BAS
1978	19.485	3.787	GBAL-CO-BAS
1979	23.313	4.483	Id.+ CENTRO
1980	25.327	4.837	Id.+ CENTRO
1981	27.390	5.228	Id.+ CENTRO
1982	29.574	5.640	Id.+ CENTRO
1983	39.455	7.522	+ CUVO-NEA-NOA
1984	43.257	8.231	+ CUVO-NEA-NOA
1985	47.807	9.071	+ CUVO-NEA-NOA
1986	52.606	10.071	+ CUVO-NEA-NOA
1987	61.311	11.410	+ PATAGONICO NORTE
1988	66.559	12.409	+ PATAGONICO NORTE
1989	72.182	13.479	+ PATAGONICO NORTE
1990	78.420	14.670	+ PATAGONICO NORTE
1991	84.976	15.922	+ PATAGONICO NORTE
1992	92.083	17.282	+ PATAGONICO NORTE
1993	99.779	18.754	+ PATAGONICO NORTE
1994	108.356	20.381	+ PATAGONICO SUR
1995	117.403	22.124	+ PATAGONICO SUR
1996	127.063	23.973	+ PATAGONICO SUR
1997	137.510	25.981	+ PATAGONICO SUR
1998	148.750	28.136	+ PATAGONICO SUR
1999	160.838	30.459	+ PATAGONICO SUR
2000	173.915	32.971	+ PATAGONICO SUR

FUENTE: SEE "Op Cit"

CUADRO N° 41

SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

CURVA MONOTONA DE CARGAS

HORAS 1	POTENCIA PORCENTAJE % 2
1	1,000
71	0,950
196	0,903
365	0,873
730	0,830
1095	0,772
1460	0,744
1825	0,725
2190	0,709
2555	0,698
2920	0,686
3285	0,676
3650	0,668
4015	0,660
4380	0,645
4745	0,625
5110	0,604
5475	0,583
5840	0,561
6205	0,534
6570	0,515
6935	0,500
7300	0,485
7665	0,472
8030	0,460
8395	0,439
8760	0,407

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 42

PRECIOS DE COMPRA DE ENERGÍA AL DESPACHO UNIFICADO DE CARGAS-DUC- (VI-
GENTES A DICIEMBRE DE 1980)

Res. SEE 308/76 y SEE 542/78

Horario hs.	Consumo Calórico kcal/kwh.	Precio Fuel-Oil \$ Tn (1)	Precio del Kwh en bornes de generador. \$/kwh	Precio en ET Puel- ches (2)
<u>pico</u>				\$/KWh
17.30- 22.30	2750		72,53	79,78
<u>Valle</u>				
22.30- 6.00	2050	258.000	54,07	59,46
<u>Resto</u>				
6.00 - 17.30	2250		59,34	65,27

(1) Pc= 10.500 Kcal/Kg.

(2) Incluye recargo por consumo propio en Central, transformación y transmisión - S/RES 308/76.

FUENTE: DUC - Agua y Energía Eléctrica.

CUADRO N° 43

ENERGIA PRODUCIBLE EN CADA BLOQUE DEL DIAGRAMA DE CARGAS POR LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDANO
EN FUNCION DE LA POTENCIA A INSTALAR

AÑO	80 MW			90 MW			100 MW			110 MW		
	Valle - GWh	Resto - GWh	Punta GWh	Valle - GWh	Resto GWh	Punta GWh	Valle - GWh	Resto GWh	Punta GWh	Valle GWh	Resto GWh	Punta GWh
1984	1,5	202	142	-	185	161	-	170	176	-	152	194
1989	0,6	181	142	-	163	161	-	149	175	-	139	185
1994	0,5	158	142	-	146	156	-	130	171	-	116	185
1999	0,4	142,6	138	-	130	152	-	116	166	-	98	184
2009	0,3	125,7	130	-	111	145	-	95	161	-	82	174
2014 (1)	0,3	118,7	129	-	104	144	-	88	160	-	78	170
2014 (2)	0,2	95	113	-	83	125	-	69	139	-	73	145

(1) Sin considerar TRASVASE en la ALTA CUENCA

(2) Considerando TRASVASE en la ALTA CUENCA

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 44.

APORTE MAXIMO CONJUNTO DE POTENCIA DE CADA UNA DE LAS CENTRALES PARA CADA EPOCA DEL AÑO.

AÑO	Central	Potencia Instalada MW	Trimestre Oct. Nov. Dic. MW	Trimestre Ene. Feb. Mar. MW	Trimestre Abr. May. Jun. MW	Trimestre Jul. Ago. Sep. MW
1989	Tapera de Avendaño.	90	90	90	90	90
	Los Divisaderos.	10	~ 3	~ 3	0	0
	Loma Redonda.	10	-	-	0	0
	Casa de Piedra.	60	60	60	30	30
	<u>Total Aportado</u>	170	153	153	120	120
2014	Tapera de Avendaño.	90	90	90	90	90
	Los Divisaderos.	10	5	5	0	0
	Loma Redonda.	10	2	2	0	0
	Casa de Piedra.	60	60	60	30	30
	<u>Total Aportado</u>	170	157	157	120	120

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 45

PRODUCCION TOTAL ACTUALIZADA DE LA CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO
POR CADA ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO.

Alternativa de Equipamiento.	Tasa de descuento 8% Energía total actualiz. Período 1987-2037			Tasa de descuento 6% anual Energía total actualizada Período 1987 - 2037		
	Horario Valle GWh	Horario Resto GWh	Horario Punta GWh	Horario Valle GWh	Horario Resto GWh	Horario Punta GWh
80 MW	<0	1579	1425	<2	2029	1872
90 MW		1427	1582		1821	2082
100 MW		1275	1734		1632	2277
110 MW		1144	1865		1464	2450

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 46

VALOR TOTAL DE LA ENERGIA TOTAL ACTUALIZADA SEGUN EL PRECIO DEL COMBUSTIBLE CONSIDERADO

TASA DE DESCUENTO 8% ANUAL

ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO MW	TOTAL ENERGIA ACTUALIZADA			VALOR ACTUALIZADO DE LA ENERGIA PRODUCIDA VALOR DEL COMBUSTIBLE 12.3 10 ⁶ Kcal				VALOR ACTUALIZADA DE LA ENERGIA PRODUCIDA VALOR DEL COMBUSTIBLE 17.5 U\$S/10 ⁶			
	Horario Valle	Horario resto	Horario Punta	Horario Valle	Horario resto	Horario Punta	Total	Horario Valle	Horario resto	Horario Punta	Total
	GWh	GWh	GWh	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S
80	< 2	1.579	1.425	0,06	45,64	47,35	93,49	-	64,93	68,07	133
90	-	1.427	1.582	--	41,24	53,12	94,36	-	58,68	75,58	134,26
100	-	1.275	1.734	--	36,85	58,22	95,07	-	52,43	82,84	135,27
110	-	1.144	1.865	--	33,06	62,62	95,68	-	47,04	89,10	136,14

FUENTE: Elaboración Propia

CUADRO N° 47

VALOR TOTAL DE LA ENERGIA TOTAL ACTUALIZADA SEGUN EL PRECIO DEL COMBUSTIBLE CONSIDERADO.

Tasa de descuento del 6%

ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO MW	TOTAL ENERGIA ACTUALIZADA			VALOR ACTUALIZADO DE LA ENERGIA PRODUCIDA VALOR DEL COMBUSTIBLE 12, 3 10 ⁶ Kcal				VALOR ACTUALIZADO DE LA ENERGIA PRODUCIDA VALOR DEL COMBUSTIBLE 17,5 U\$S/10 ⁶			
	Horario Valle	Horario Resto	Horario Punta	Horario Valle	Horario resto	Horario Punta	Total	Horario Valle	Horario resto	Horario Punta	Total
	GWh	GWh	GWh	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S	10 ⁶ U\$S
80	2	2029	1872	-	58,6	62,86	121,46	-	83,44	89,43	172,87
90	-	1821	2082	-	52,63	69,91	122,54	-	74,89	99,46	174,35
100	-	1632	2277	-	47,17	76,45	123,62	-	67,12	108,78	175,9
110	-	1464	2450	-	42,31	82,27	124,58	-	60,21	117,04	177,25

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 48

POTENCIA GARANTIDA PUESTA A DISPOSICION DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL POR LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO.

Alternativa de Equipamiento.	Potencia garantida nivel de confiabilidad 95%.					
	AÑO 1987	AÑO 1989	AÑO 1994	AÑO 1999	AÑO 2009	AÑO 2014 (1)
80	80	80	74	61	41	0
90	90	90	74	61	41	0
100	100	96	74	61	41	0
110	100	96	74	61	41	0

(1) Considerando trasvase en la alta cuenca.

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 49

VALOR ACTUALIZADO DE LA POTENCIA GARANTIDA TOTAL APORTADA AL SISTEMA
A LO LARGO DE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO

Alternativa de Equipamiento.	Valor actualizado de la potencia garantida. (NC=95%) Aportada al Sin	
MW	Tasa de descuento 8% anual. (10. ⁶ u\$s)	Tasa de descuento 6% anual. (10. ⁶ u\$s)
80	35,56	37,59
90	37,84	39,63
100	39,62	41,30
110	39,62	41,30

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 50

VALOR ACTUALIZADO TOTAL CORRESPONDIENTE AL APOORTE DE ENERGIA Y DE POTENCIA PARA CADA ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO

Tasa de descuento del 8% anual

ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO MW	VALOR ACTUALIZADO DE LA ENERGIA		VALOR ACTUAL DE LA POTENCIA	VALOR ACTUALIZADO TOTAL		DIFERENCIA DE UNA ALTERNATIVA RESPECTO A LA ANTERIOR	
	PRECIO DE COMBUSTIBLE 12,3 u\$s/10 ⁶ Kcal 17,5 u\$s/10 ⁶ Kcal			PRECIO DEL COMBUSTIBLE 12,3 u\$s/10 ⁶ Kcal 17,5 u\$s/10 ⁶ Kcal		PRECIO DEL COMBUSTIBLE	
	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s		10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s
80	93,49	133,00	35,56	129,05	168,56	3,12	3,51
90	94,36	134,26	37,81	132,17	172,07	2,52	2,82
100	95,07	135,27	39,62	134,69	174,89	0,61	0,87
110	95,68	136,14	39,62	135,30	175,76		

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 51

VALOR ACTUALIZADO TOTAL CORRESPONDIENTE AL APORTE DE ENERGIA DE POTENCIA PARA CADA ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO

TASA DE DESCUENTO 6% ANUAL

ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO MW	VALOR ACTUALIZADO DE LA ENERGIA		VALOR ACTUAL DE LA POTENCIA	VALOR ACTUALIZADO TOTAL		DIFERENCIA DE UNA ALTERNATIVA RESPECTO A LA ANTERIOR	
	PRECIO DE COMBUSTIBLE			PRECIO DEL COMBUSTIBLE		PRECIO DEL COMBUSTIBLE	
	12,3 u\$s/10 ⁶ Kcal	17,5 u\$s/10 ⁶ Kcal		12,3 u\$s/10 ⁶ Kcal	17,5 u\$s/10 ⁶ Kcal		
	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s	10 ⁶ u\$s
80	121,46	172,87	37,59	159,05	210,40	3,12	3,52
90	122,54	174,35	39,63	162,17	213,98	2,75	3,22
100	123,62	175,9	41,30	164,92	217,2	0,96	1,35
110	124,58	177,25	41,30	165,88	218,55		

CUADRO N° 52

SELECCION DEL NIVEL DE EQUIPAMIENTO PARA LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO.

ALTERNATIVA DE EQUIPAMIENTO MW	TASA DE DESCUENTO 6% ANUAL			TASA DE DESCUENTO 8% ANUAL		
	INGRESO MARG.	GASTO MARG.	DIFER.	INGRESO MARG.	GASTO MARG.	DIFER.
80	3,32	3,25	0,07	3,31	3,25	0,06
90	2,98	3,7	- 0,72	2,67	3,7	-1,03
100	1,15	3,74	- 2,59	0,74	3,74	- 3,00
110						

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 53

VALOR ECONOMICO DE LAS PERDIDAS DE ENERGIA A LO LARGO DE TODA LA VIDA UTIL .

EQUIPAMIENTO TOTAL 90 MW

Alternativa de Equipamiento.	Precio del combustible de referencia considerado. u\$s 10. ⁶ Kcal.	Pérdidas totales actualizadas por Mantenimiento progr.		Pérdidas totales actualizadas por salida intempestivas.		Valor actual total (Im) 10. ⁶ u\$s.
		GWh	10. ⁶ u\$s.	Gwh.	10. ⁶ u\$s.	
Una Máquina de 90 MW	12,3	128	3,86	35,96	1,10	4,96
	17,5	128	5,59	35,96	1,57	7,16
Dos máquinas de 45 MW	12,3	-	-	5	0,150	0,150
	17,5	-	-	5	0,218	0,218
Tres máquinas de 30 MW	12,3	-	-	~0	-	-
	17,5	-	-	~0	-	-

FUENTE: Elaboración propia.

63
26

CUADRO N° 54

CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO

COMPARACION ENTRE EL VALOR DEL INGRESO MARGINAL PROVOCADO POR EL AHORRO DE ENERGIA NO PERDIDA (Im) CON EL VALOR MARGINAL DE LA PARTICION ADICIONAL (Gm).

Costo del combustible de referencia s/hipótesis I= 12,3 u\$s 10⁶ Kcal.

Alternativa	Im 10 ⁶ u\$s	Gm 10 ⁶ u\$s	Im- Gm 10 ⁶ u\$s
Una máquina de 90 MW	4,81	3,6	1,21
Dos máquinas de 45 MW	0,15	1,4	-1,25
Tres máquinas de 30 MW			

Costo del combustible de referencia s/hipótesis II= 17,5 u\$s 10⁶ Kcal.

Alternativa	Im 10 ⁶ Kcal.	Gm 10 ⁶ Kcal.	Im - Gm 10 ⁶ Kcal.
Una máquina de 90 MW	6,94	3,68	3,26
Dos máquinas de 45 MW	0,218	1,4	-1,182
Tres máquinas de 30 MW			

FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO N° 55

COMPARACION ENTRE EL VALOR ACTUALIZADO DE LA ENERGIA QUE SE DEJA DE GENERAR EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO CON EL AHORRO DE INVERSION EN EL CANAL MATRIZ.

Capacidad de conducción de referencia $120 \text{ m}^3 / \text{seg.}$

Capacidad de conducción del canal matriz. $\text{m}^3 / \text{seg.}$	Valor total actualizado de la energía no generada. (1) GWh	Valor total actualizado de la energía no generada. (2) $10.6 \text{ u}\$s$	Ahorro en concepto de inversión no realizada (3) $10.6 \text{ u}\$s$	Diferencia $(3) - (2)$ $10.6 \text{ u}\$s$
120	-	-	-	
115	11,7	0,511	~ 0,95	0,439
110	28,4	1,24	~ 0,95	= 0,29
105	34,7	1,51	~ 0,95	= 0,61
100	64,5	2,82	~ 0,95	= 1,87
95	84,07	3,67		

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 56

CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO

ANALISIS ESTIMATIVO DE COSTOS DE OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO
PARA DISTINTOS VALORES DE LA POTENCIA TOTAL

VALORES EN u\$s 10^6

ALTERNTIVA DE EQUIPAMIENTO	70	80	90	100	110
<u>Rubro 1</u>					
Turbina- Generador y Equipo Eléctrico	6,92	7,88	8,46	9,32	10,06
Transformador de bloque	0,7	0,8	0,9	1,04	1,1
Tubería	1,9	2,2	2,4	2,74	3,0
Puente Grúa	1,28	1,49	1,54	1,77	1,92
Hormigón	1,84	2,11	2,27	2,64	2,90
<u>Sub-Total (1)</u>	12,64	14,48	15,57	17,51	18,98
Gastos Administrativos de Ingeniería 20% de (1)	2,52	2,9	3,17	0,5	3,8
<u>Sub-Total (2)</u>	15,16	17,38	19,04	21,01	22,78
Intereses intercalares 20% de (2)	3,03	3,47	3,8	4,2	4,56
<u>TOTAL GENERAL</u>	18,19	20,85	23,1	25,21	27,34

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 57

CENTRAL TAPERA DE AVENDAÑO

CANAL DE RESTITUCION

COMPUTO Y PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Alternativa de Equipamiento (MW)	80	90	100	110
Capacidad de Conducción (m3/seg)	175	197	219	241
<u>Canal de Restitución</u>				
Excavación (m3)	2.427.000	2.774.000	3.083.000	3.771.588
Hormigón (m3)	3.434	3.925	4.356	5.314
<u>Canal de Aducción</u>				
Excavación (m3)	117.250	137.400	152.000	185.440
Hormigón (m3)	9.111	10.413	11.583	14.131
<u>TOTAL</u>				
Excavación (m3)	2.544.250	2.911.400	3.235.000	3.957.028
Hormigón (m3)	12.545	14.338	15.439	19.445
Costo Total (10 ⁶ U\$S)	14,9	15,9	17,6	19,4

FUENTE: Elaboración propia

CUADRO N° 58CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑOANALISIS ESTIMATIVO DE COSTOS DE OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO PARA DISTINTO NUMERO DE GRUPOS CON POTENCIA TOTAL CONSTANTE 90 MWDATOS DE DISEÑO ADOPTADOS

ITEM	N° DE GRUPOS			
	1	2	3	4
Potencia unitaria (MW)	90	45	30	22,5
<u>Costos (millones de u\$s)</u>				
<u>Actualizado a Diciembre 1979 Rubro 1 - Costos</u>				
<u>Apropiables a cada unidad generadora</u>				
Turbina-alternador	8,53	5,13	3,66	2,84
Transformador	0,95	0,54	0,42	0,32
Tubería forzada, toma y válvula	2,51	1,42	1,00	0,80
Total Parcial por Grupo	11,99	7,09	5,08	3,96
<u>Total por Central Rubro 1:</u>	11,99	14,18	15,24	15,84
<u>Rubro 2 - Equipos de la Central</u>				
Puente Grúa	1,54	1,22	0,76	0,54
Hormigón	2,27	2,74	2,97	3,29
<u>Total Rubros 1 y 2:</u>	15,8	18,14	18,97	19,67
<u>Rubro 3 - Gastos de Obras, Ingeniería y Administración.</u>				
(se adopta 20% del total)				
<u>Total Rubros 1, 2 y 3:</u>	18,96	21,76	22,76	23,6

CUADRO N° 58 (Continuación)

CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO

ANALISIS ESTIMATIVO DE COSTOS DE OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECHANICO PARA DISTINTO NUMERO DE

GRUPOS CON POTENCIA TOTAL CONSTANTE 90 MW

DATOS DE DISEÑO ADOPTADOS

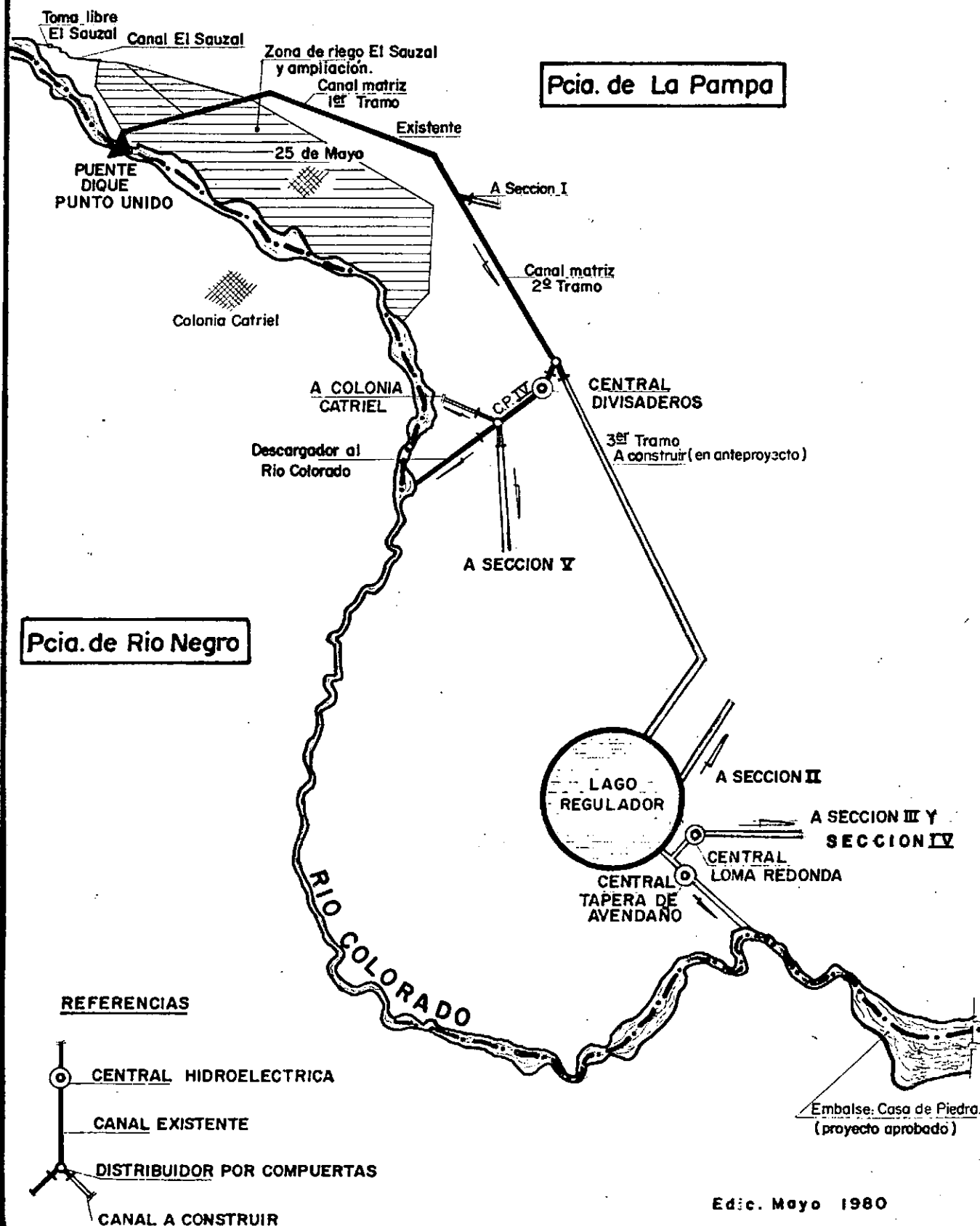
ITEM	N° DE GRUPOS			
	1	2	3	4
<u>Rubro 4 - Intereses Intercalares</u> (se considera 20% del total de los rubros 1, 2 y 3)	3,8	4,35	4,55	4,72
Total de la Central	22,76	26,11	27,31	28,32
En relación	1	1,147	1,201	1,241

FUENTE: Elaboración Propia

"GRAFICOS"

FIGURA N° 1

ESQUEMA BASICO DEL APROVECHAMIENTO DEL RIO COLORADO EN COLONIA 25 DE MAYO



CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVENDAÑO. Situacion correspondiente al año 1984.

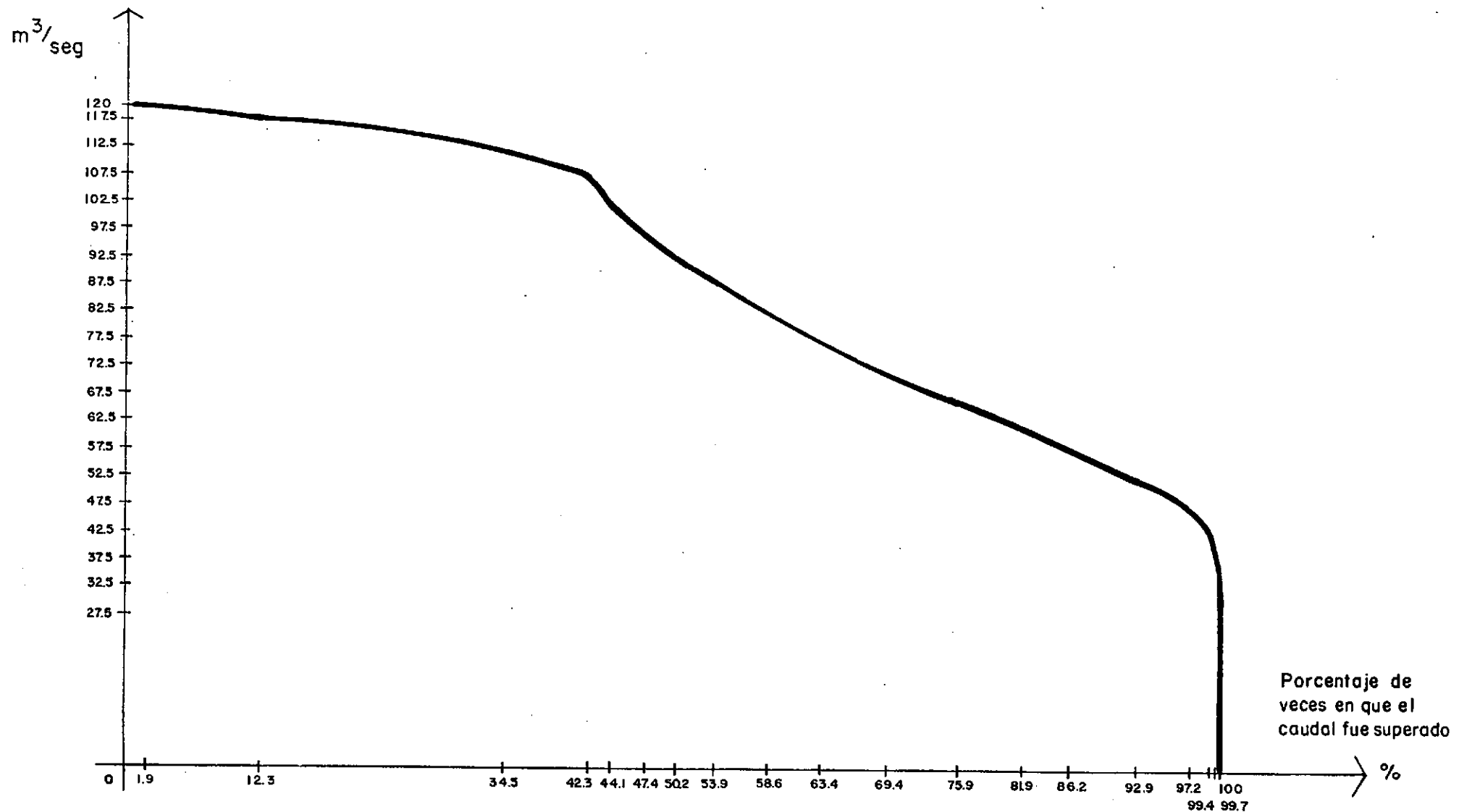


FIGURA N° 2

CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVENDAÑO. Situacion correspondiente al año 1989..

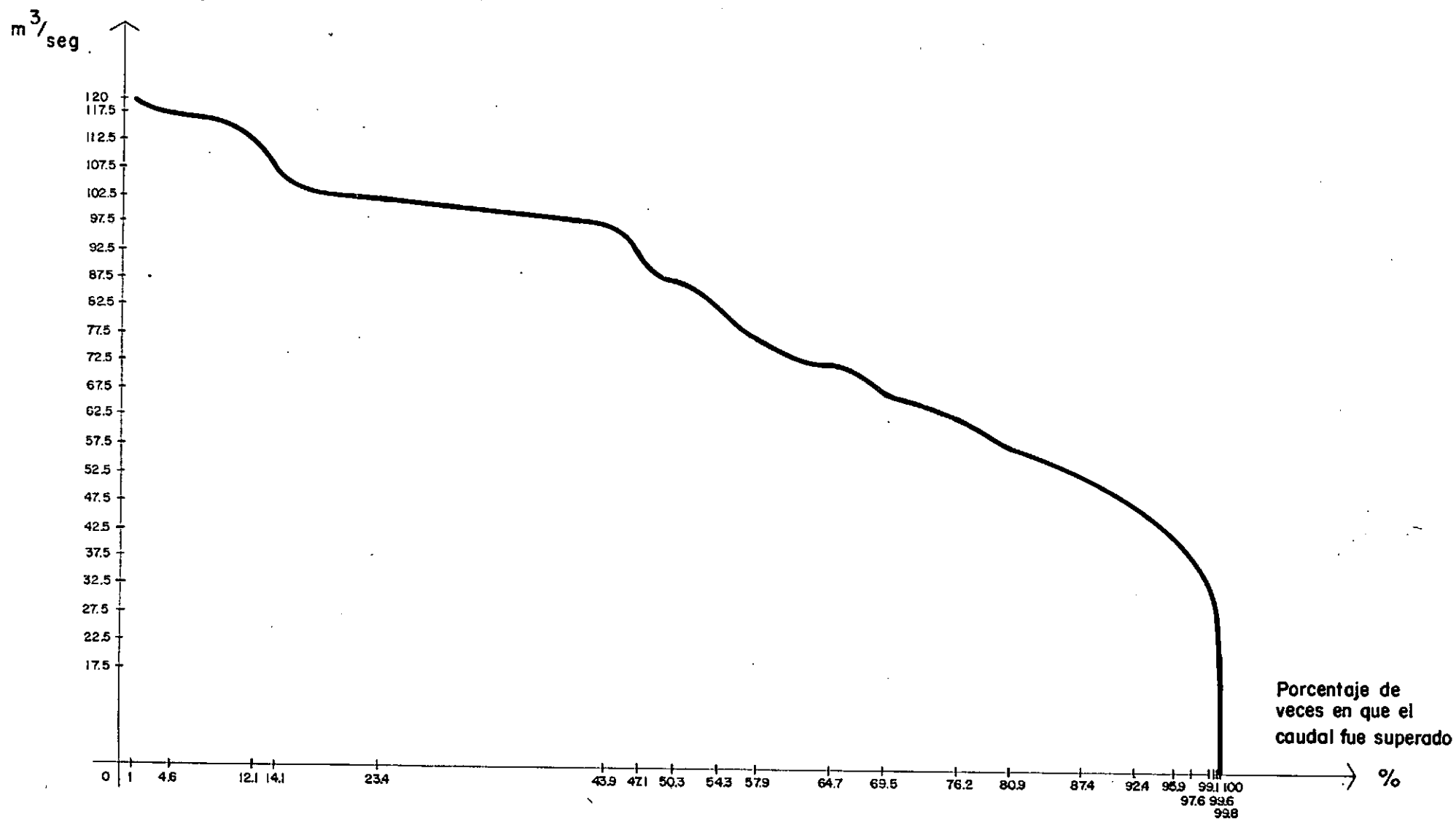


FIGURA N° 3

CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVENDAÑO. Situacion correspondiente al año 1994.

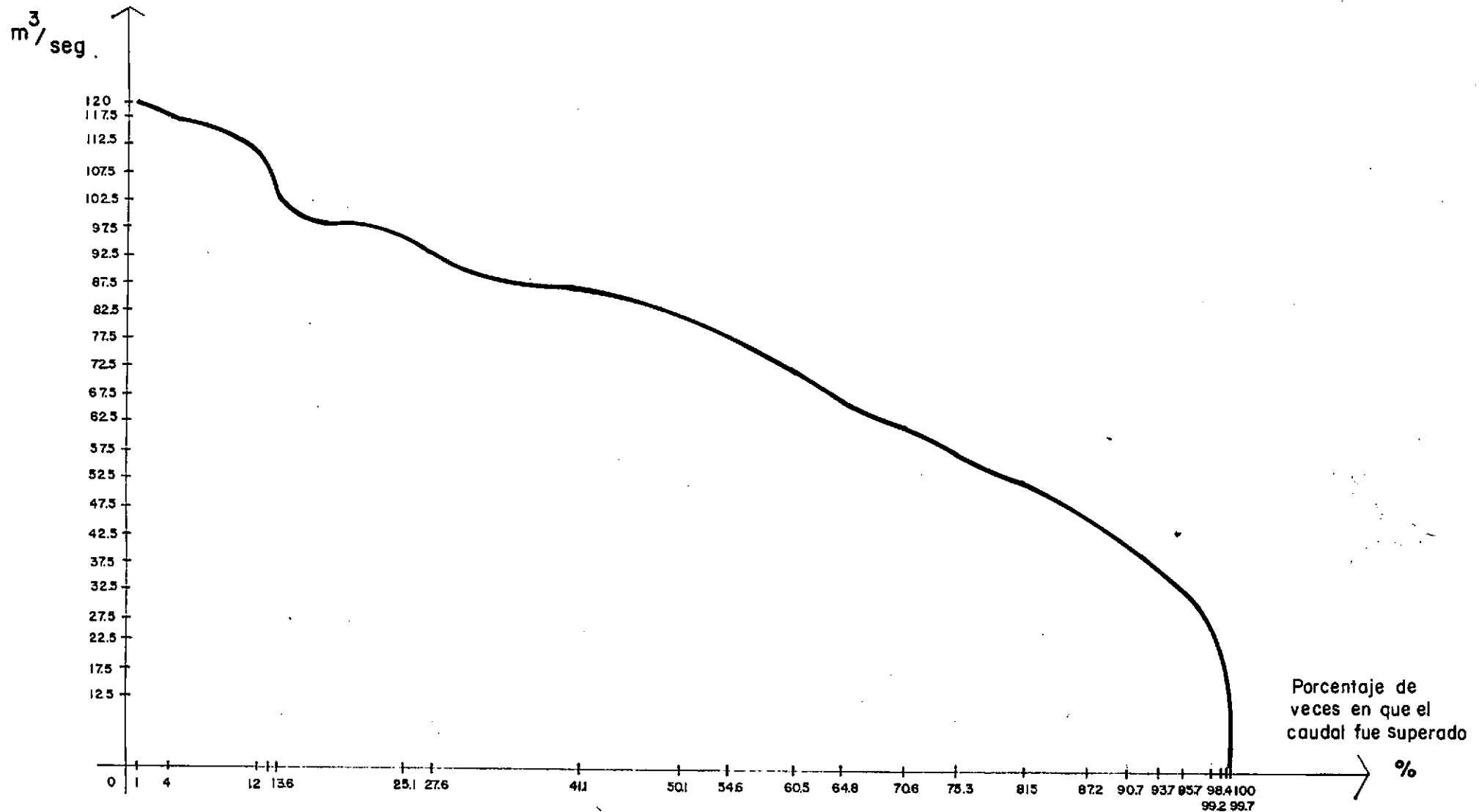


FIGURA N° 4

CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVENDAÑO. Situacion correspondiente al año 1999.

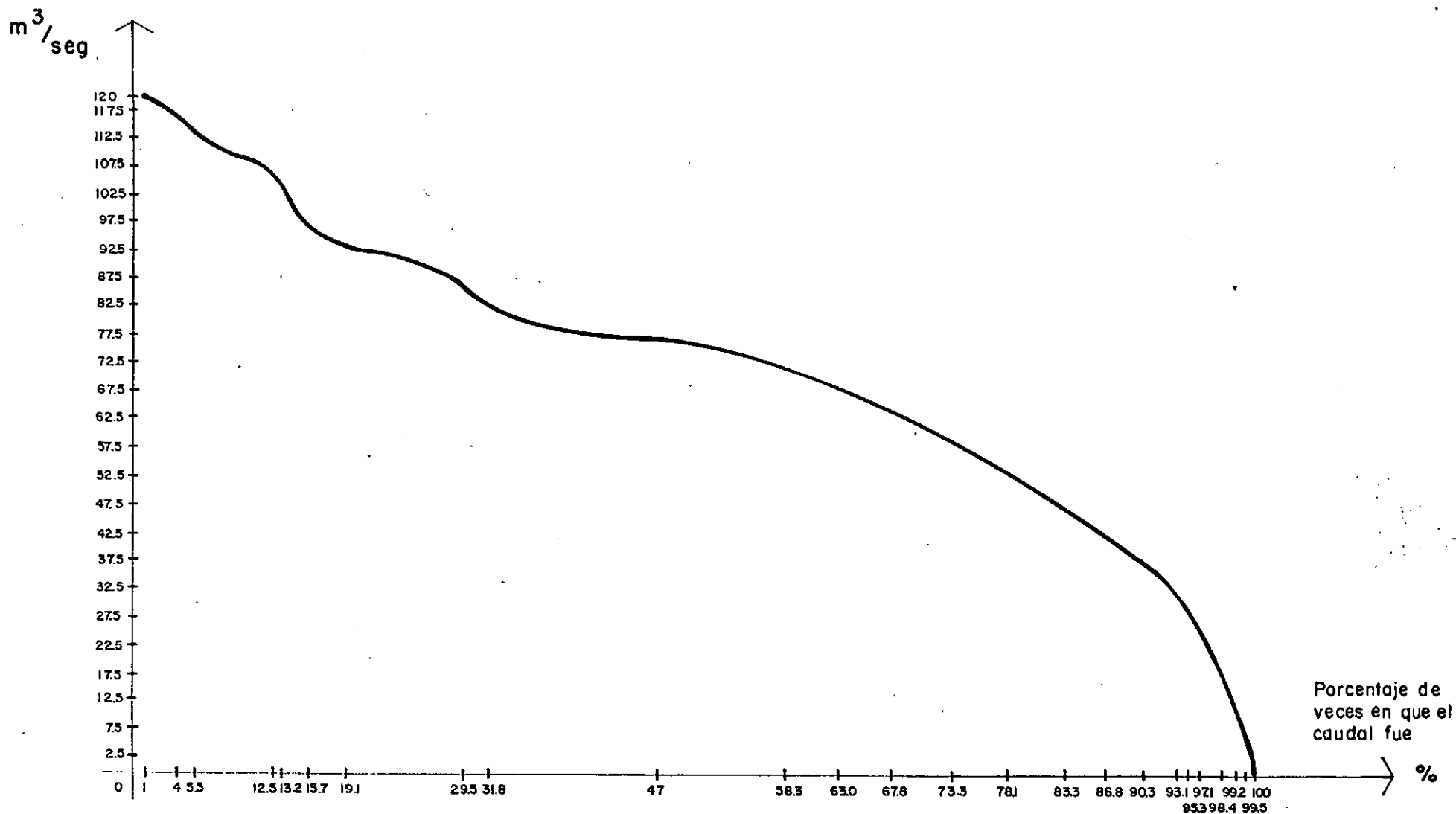


FIGURA N° 5

CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVENDAÑO_ Situacion correspondiente al año 2009.

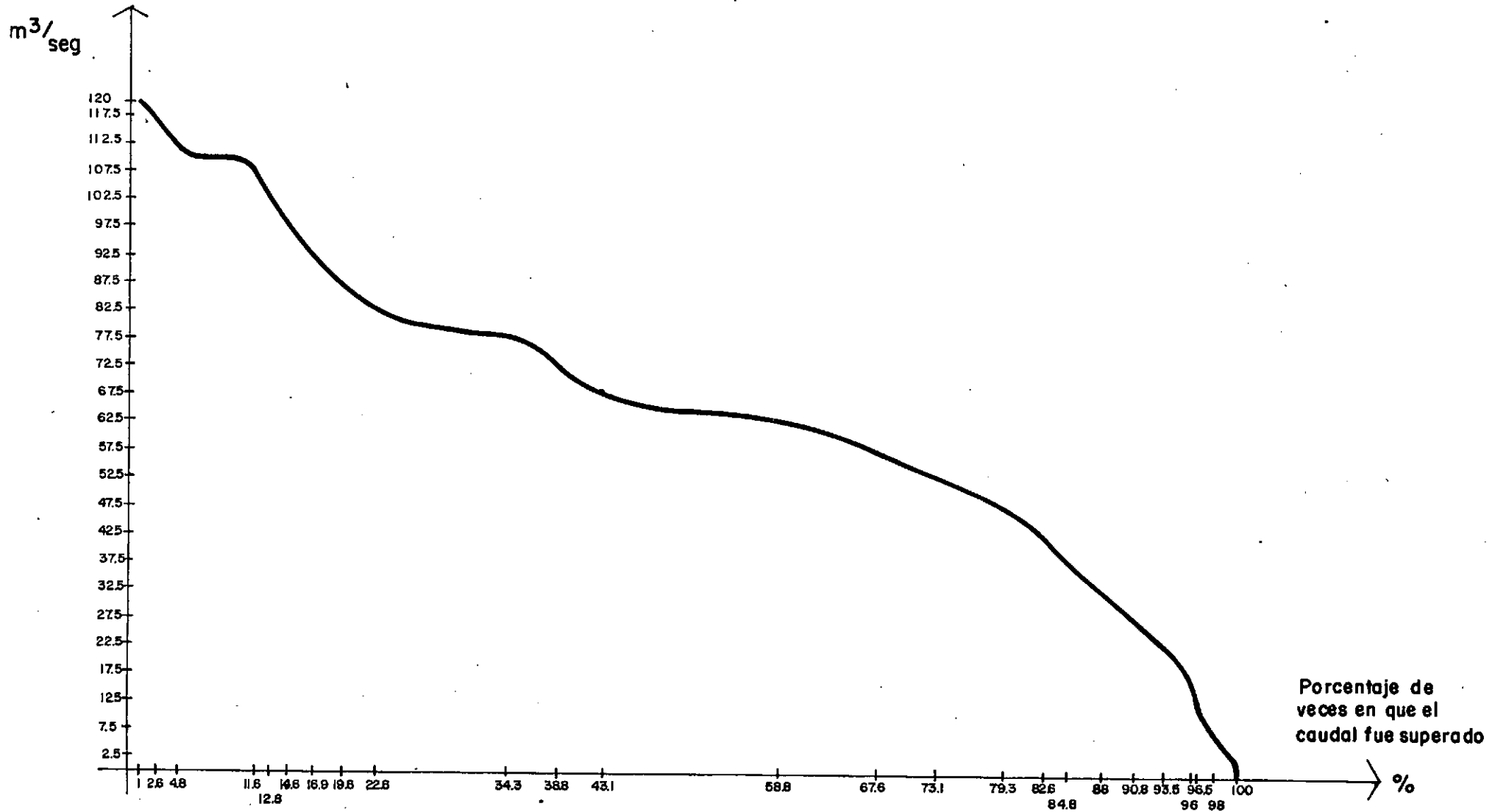


FIGURA N° 6

CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVEDAÑO. Situacion correspondiente al año 2014 y siguientes sin considerar trasvase en la alta cuenca.

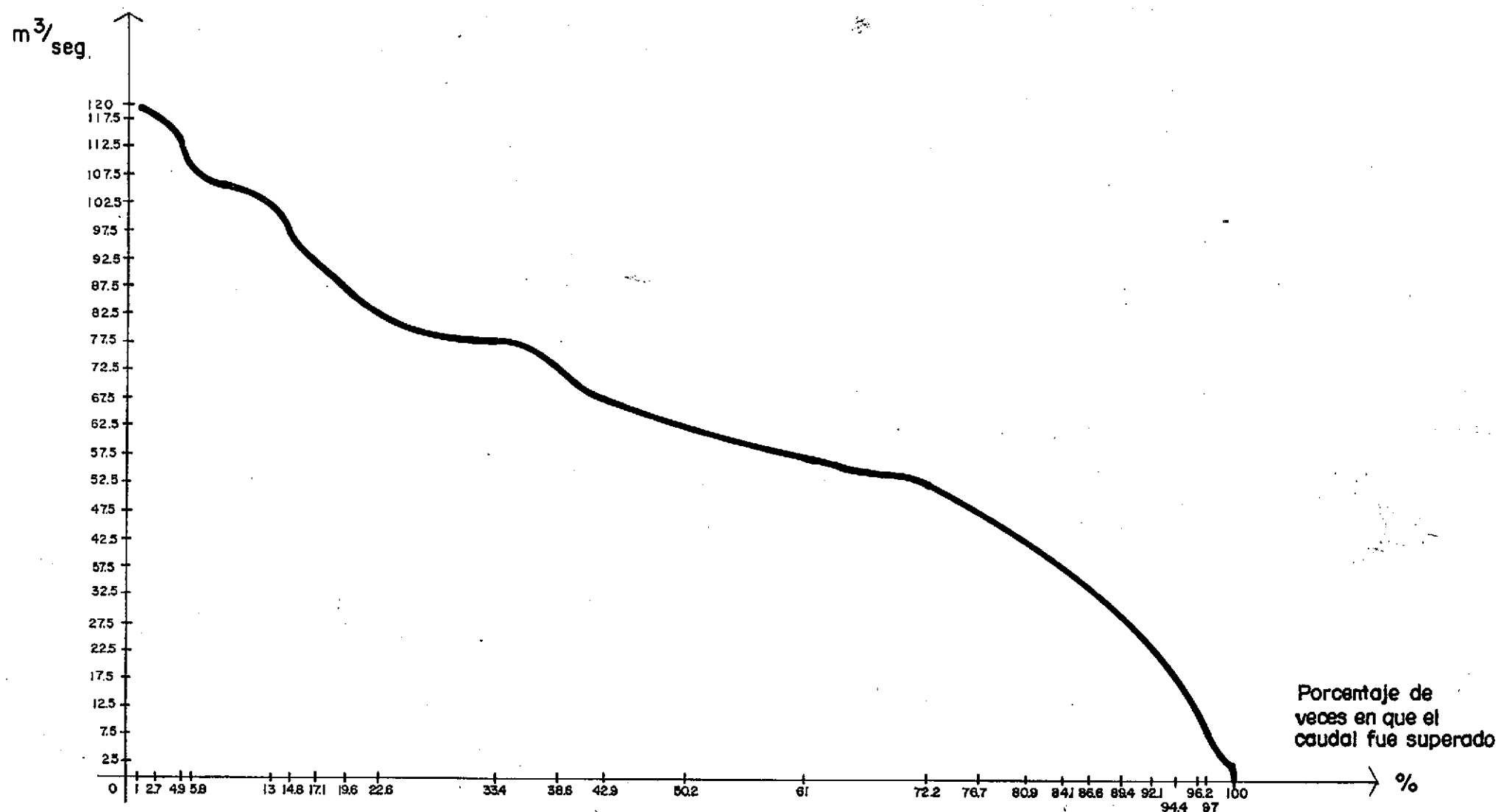


FIGURA N° 7

CURVA DE PERMANENCIA DE CAUDALES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA
TAPERA DE AVENDAÑO. Situación correspondiente al año 2014 y siguientes considerando TRASVASE en la alta cuenca.

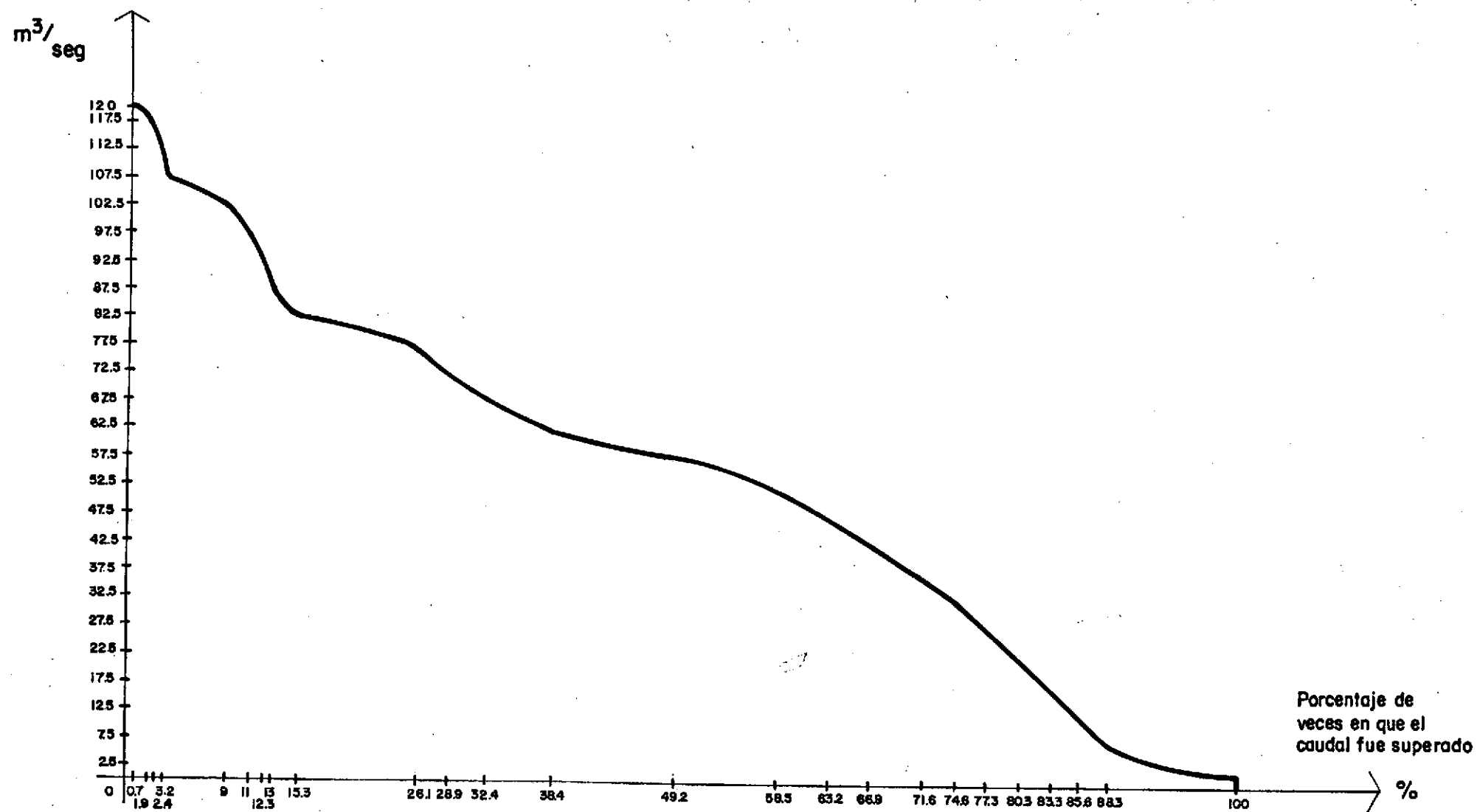


FIGURA N°8

FIGURA N° 9

CURVA ACUMULADA TRIMESTRAL DE PERMANENCIA DE CAUDALES
MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA
CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO.

Trimestre: Octubre - Noviembre - Diciembre

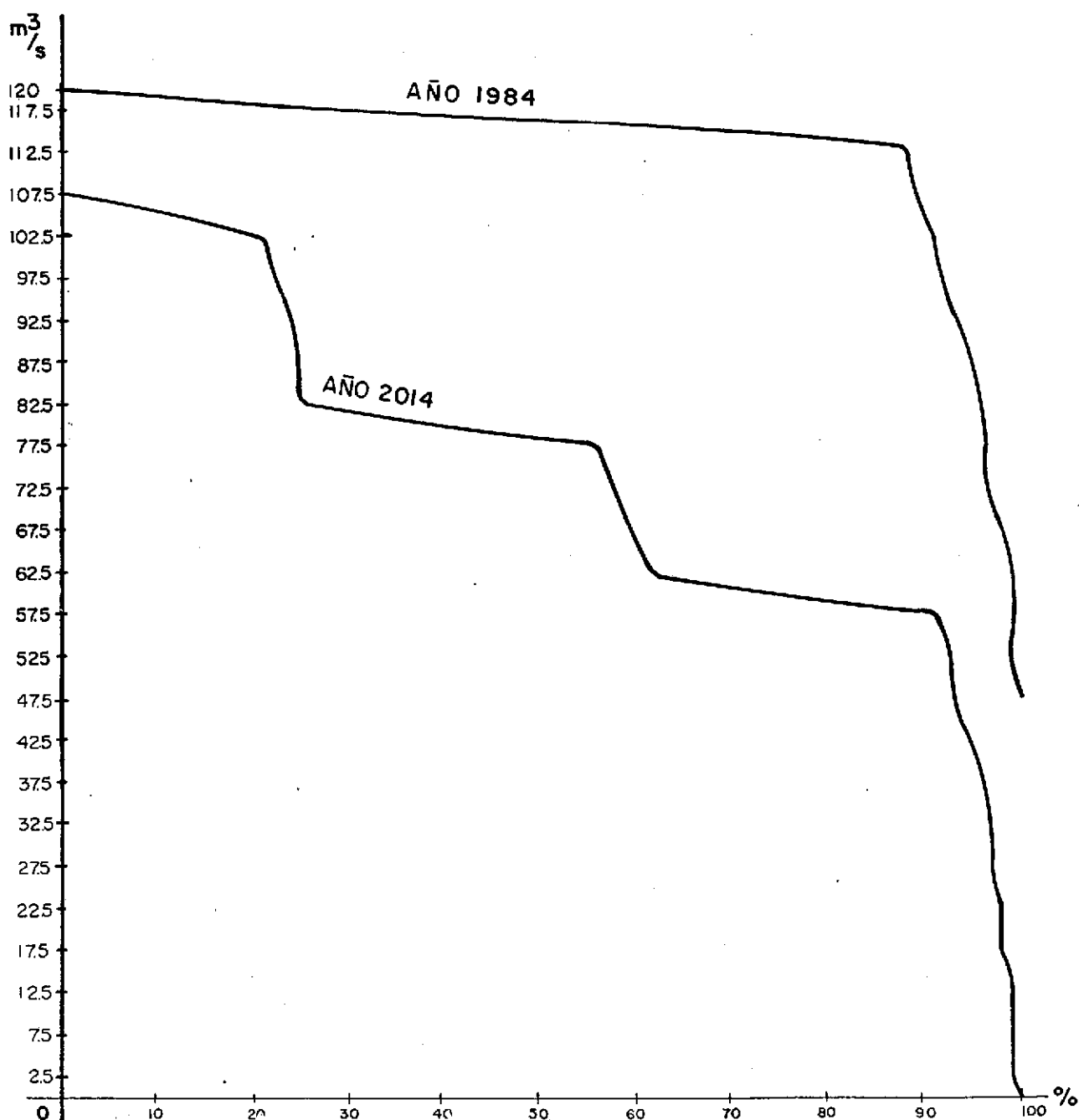


FIGURA N°10

CURVA ACUMULADA TRIMESTRAL DE PERMANENCIA DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO

Trimestre: Enero-Febrero-Marzo

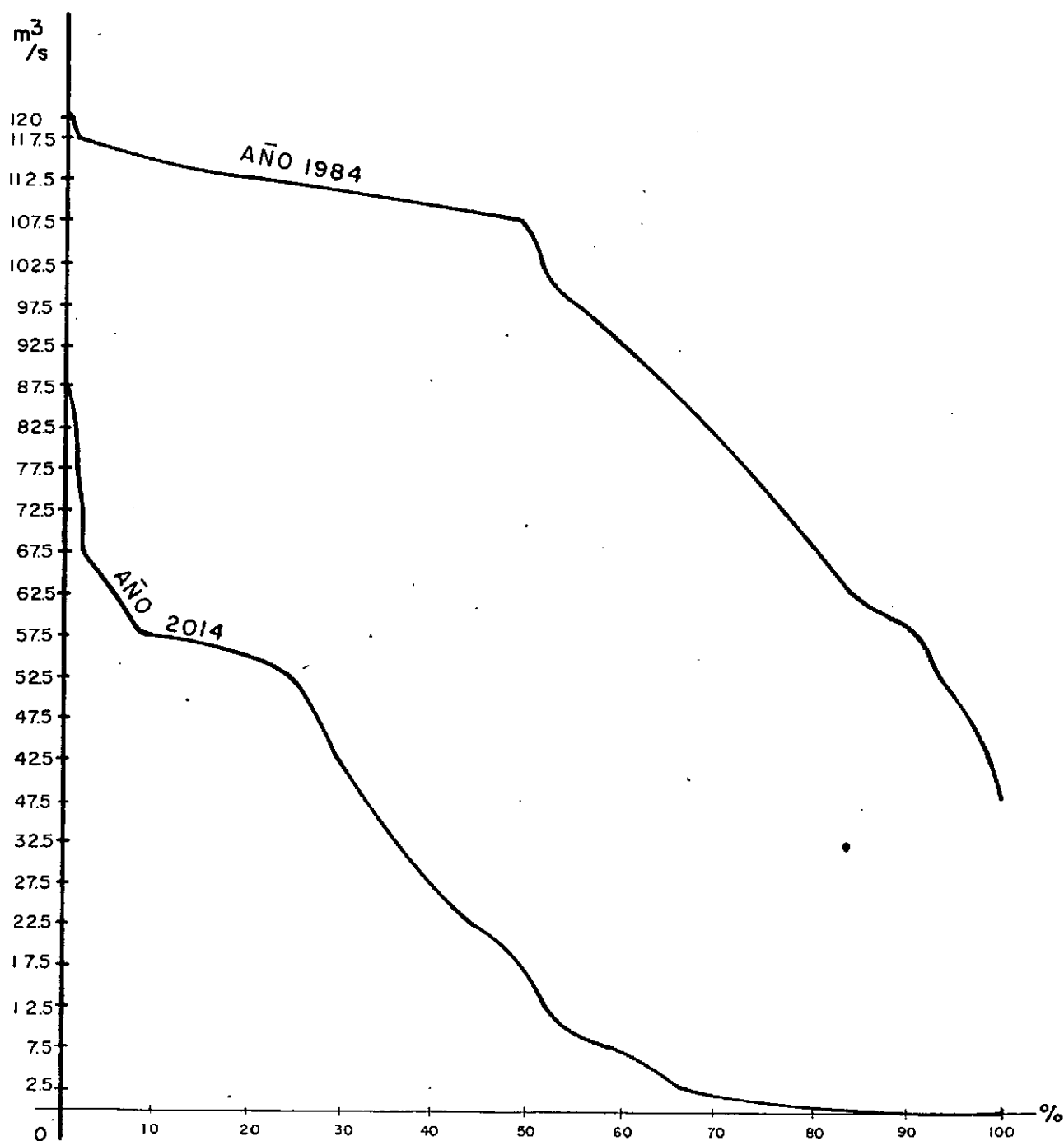


FIGURA N° II

CURVA ACUMULADA TRIMESTRAL DE PERMANENCIA DE CAUDALES
MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA
CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO.

Trimestre : Abril - Mayo - Junio

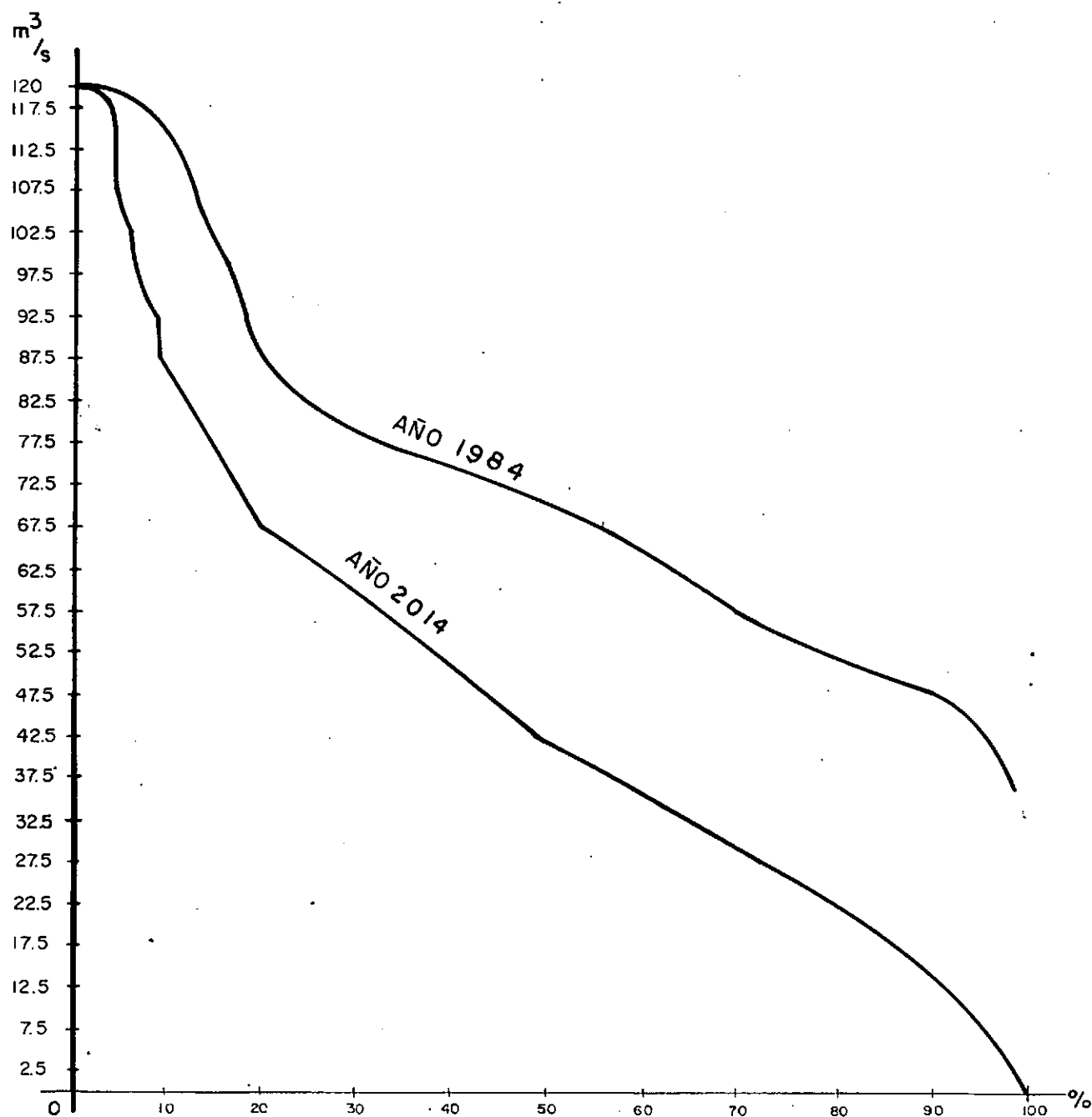


FIGURA N° 12

CURVA ACUMULADA TRIMESTRAL DE PERMANENCIA DE CAUDALES
MEDIOS MENSUALES DISPONIBLES SOBRE EL CANAL ADUCTOR DE LA
CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO.

Trimestre: Julio - Agosto - Septiembre

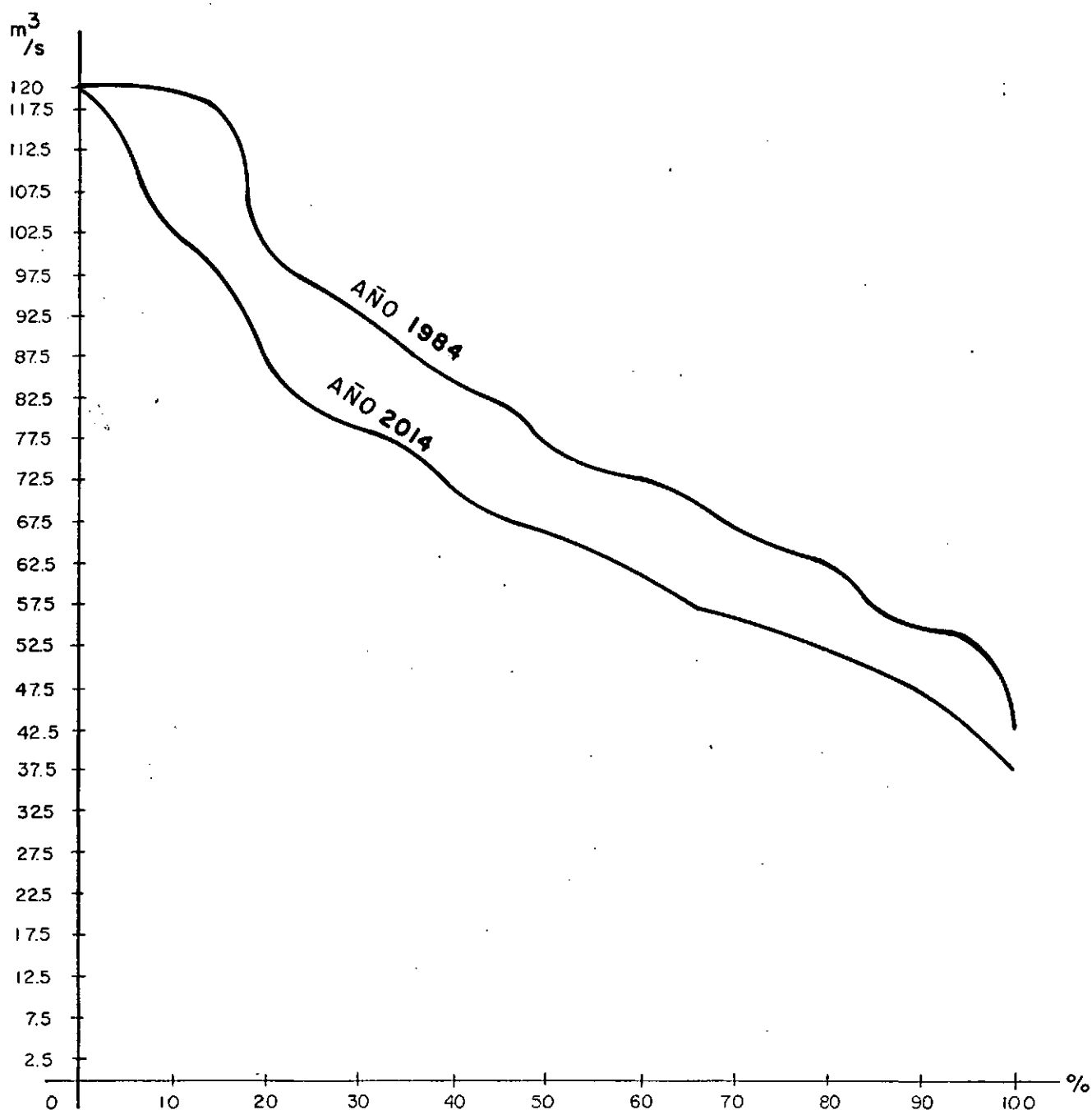


FIGURA N°13

CENTRAL HIDROELECTRICA "TAPERA DE AVENDAÑO"

Curva de rendimiento de
turbinas adoptadas

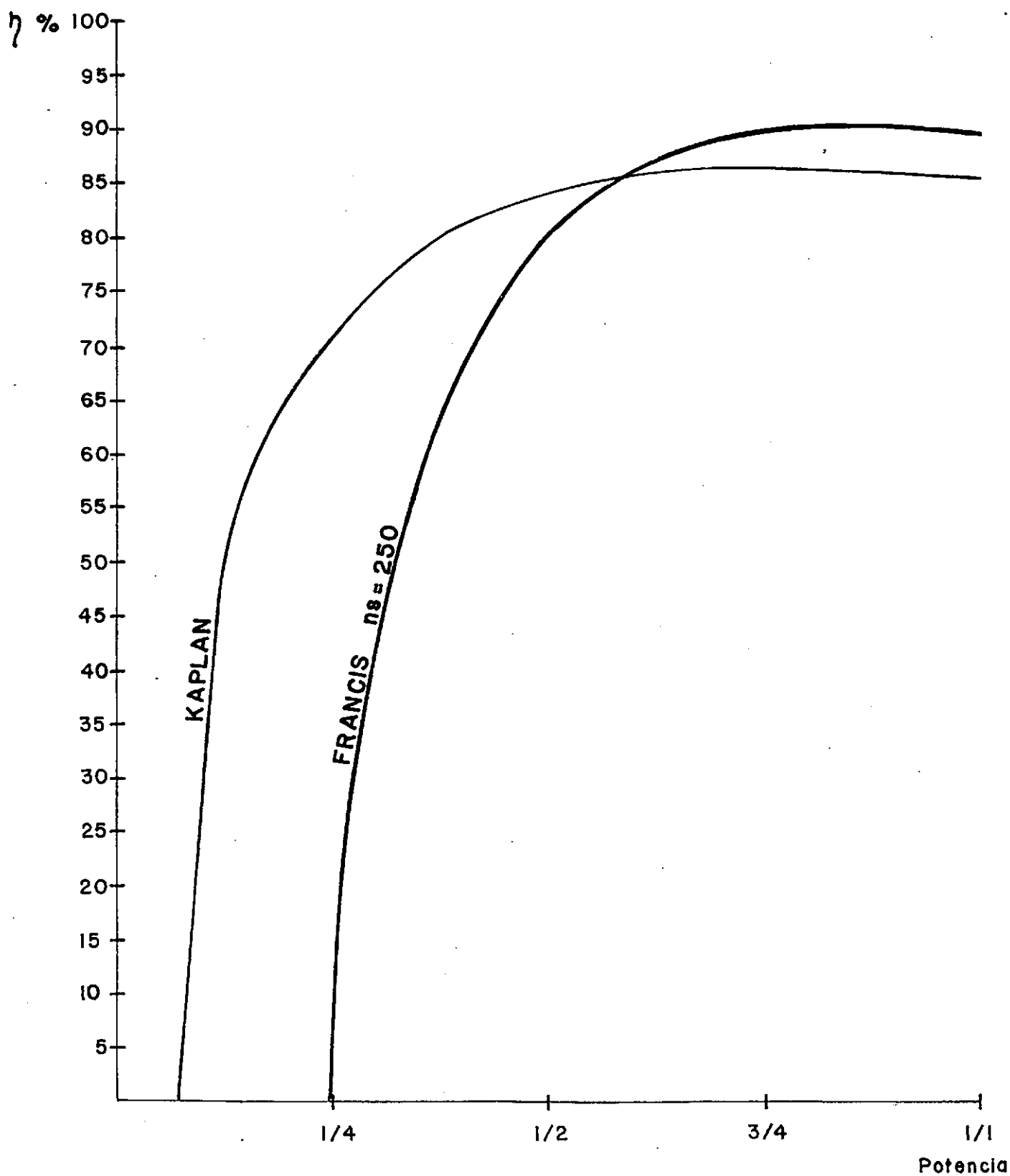
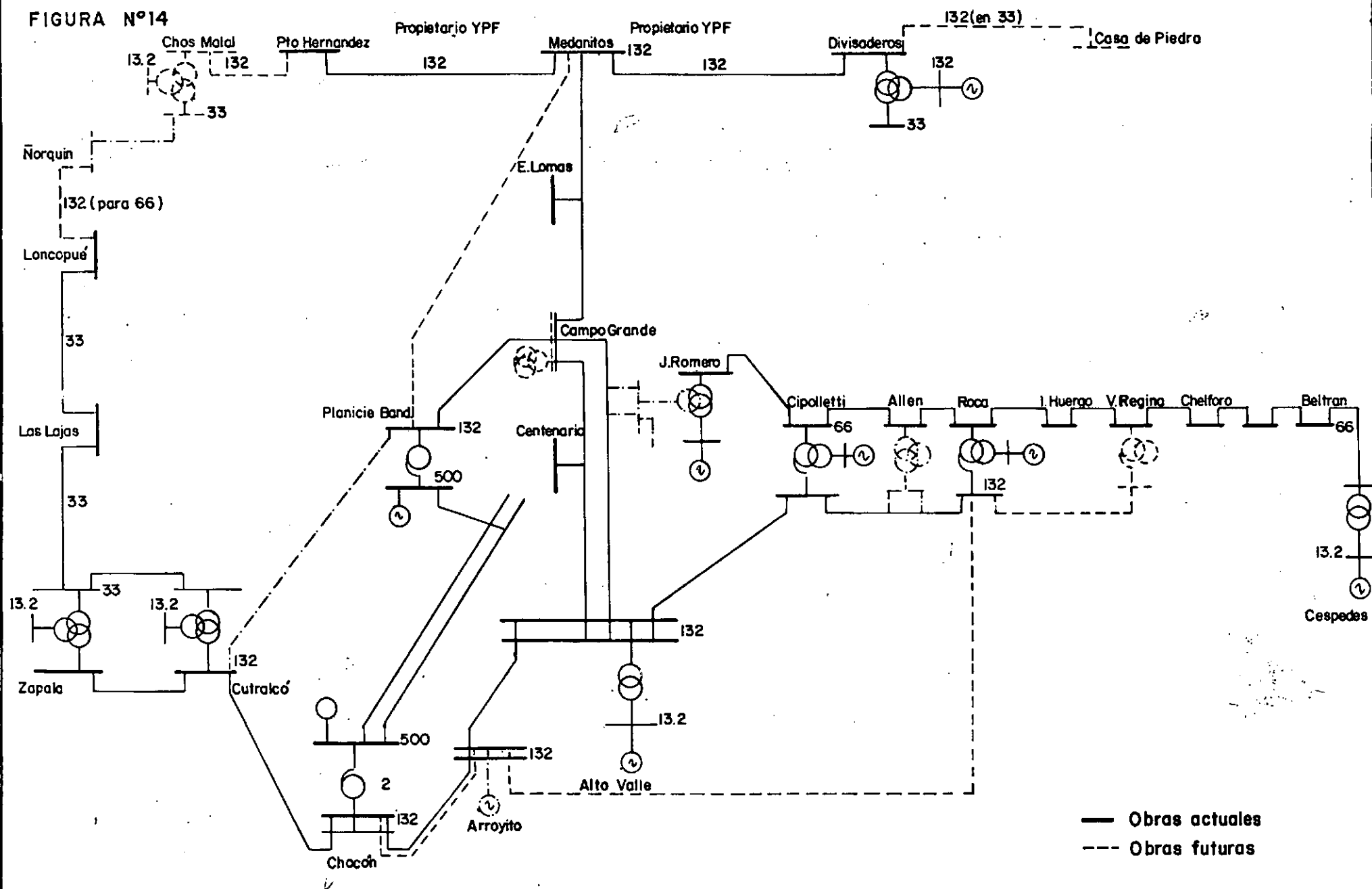


FIGURA N°14



SISTEMA INTERCONECTADO ALTO VALLE. DIAGRAMA UNIFILAR

FIGURA N° 15

ABASTECIMIENTO ELECTRICO A LA PROVINCIA DE LA PAMPA
DESDE EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL -

ESQUEMA UNIFILAR

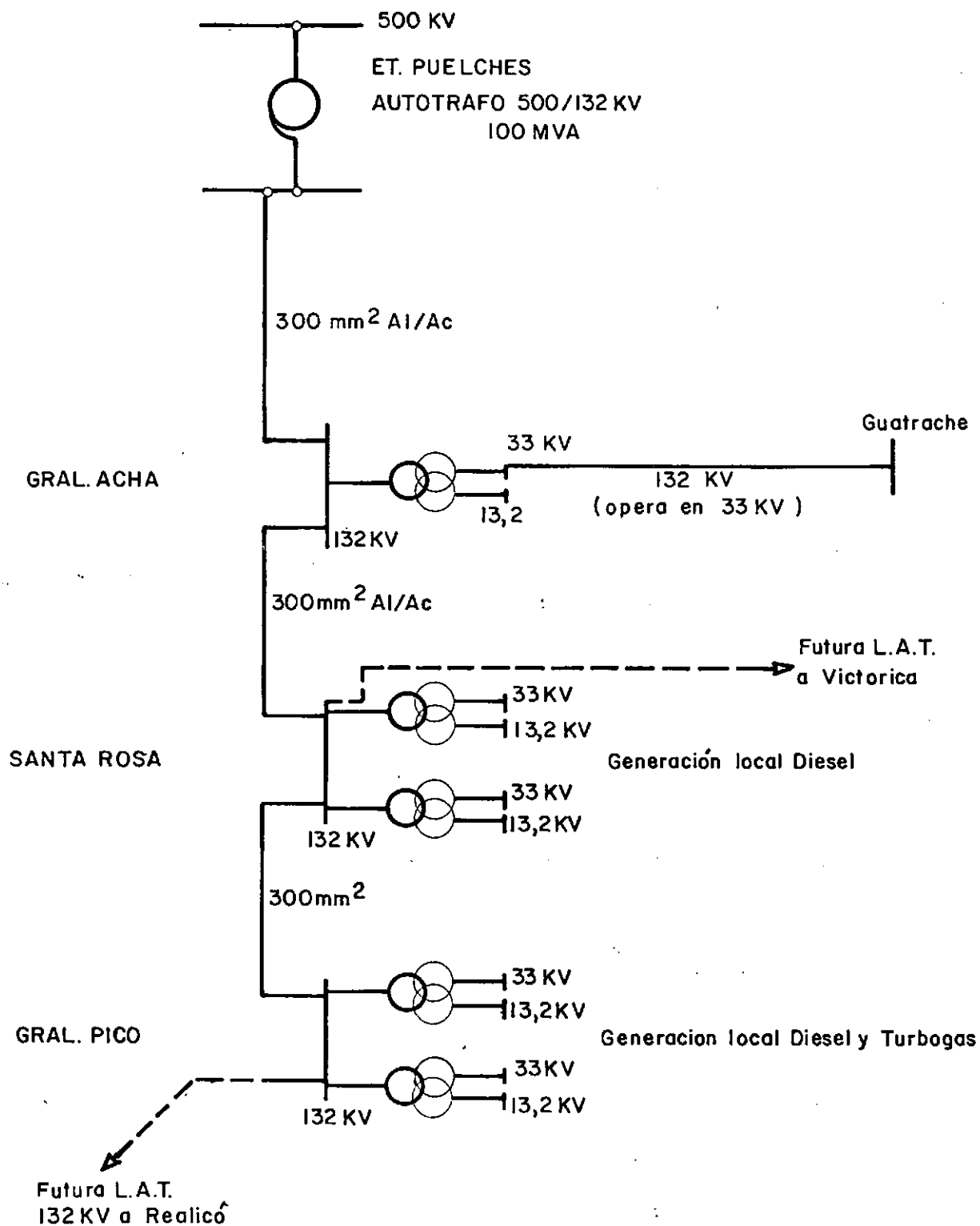


DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

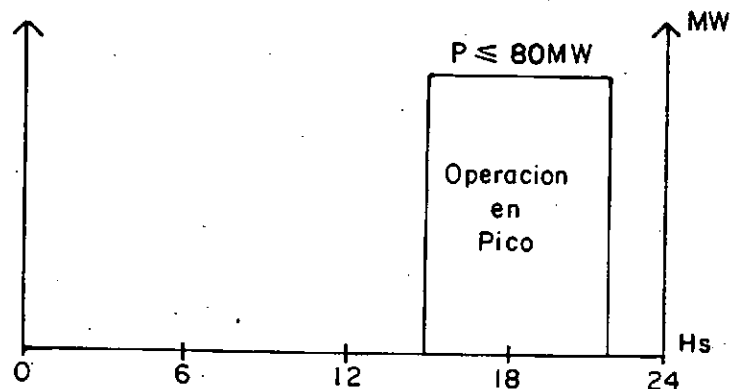
Año 1989

Potencia instalada: 80 MW

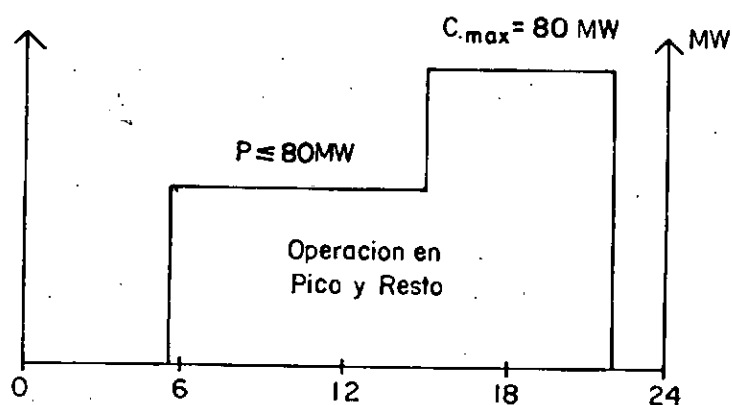
Figura N° 16

DIAGRAMA TIPICO

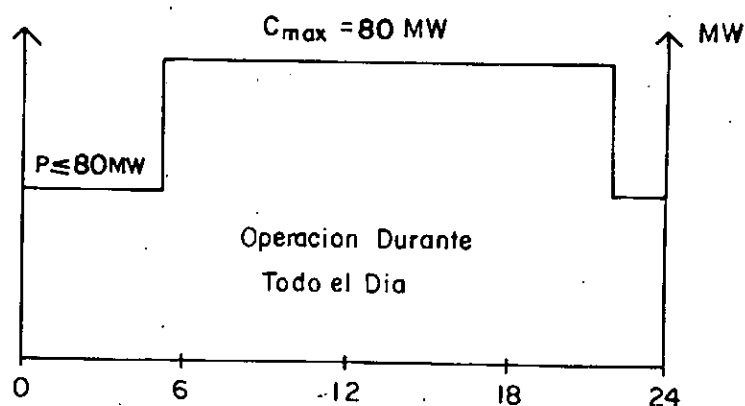
Porcentaje de dias en el año que la central opera de esta forma.
%



5 % DE LOS DIAS DEL AÑO



88 % DE LOS DIAS DEL AÑO



7 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

Año 1999

Potencia instalada 80 MW

Figura N° 17

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que la central opera de esta forma.
%

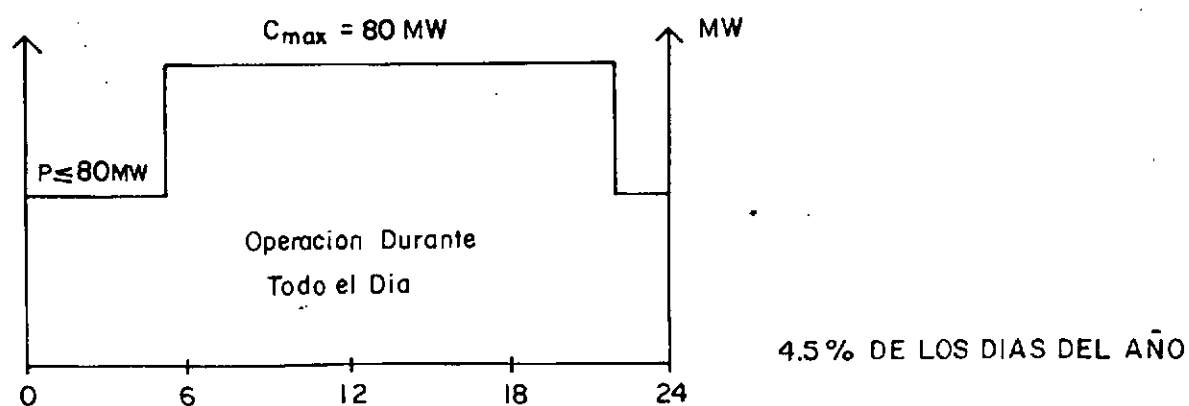
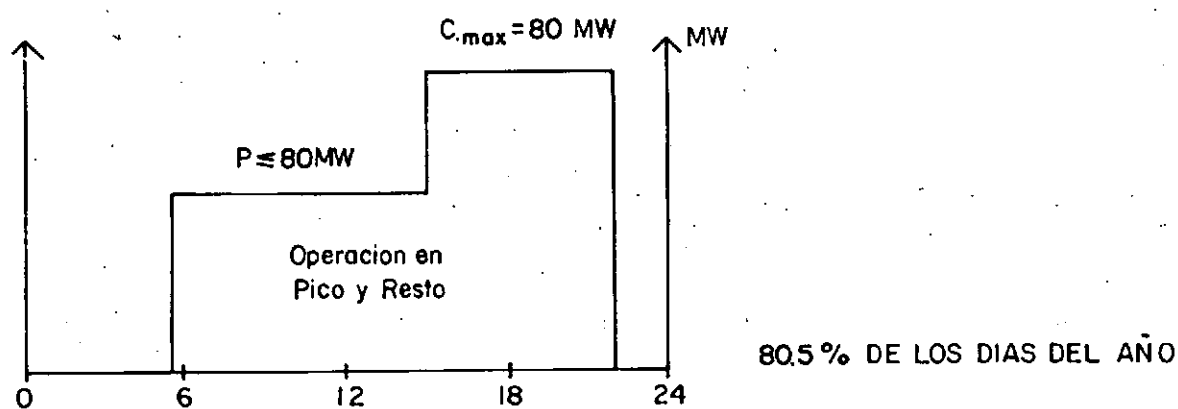
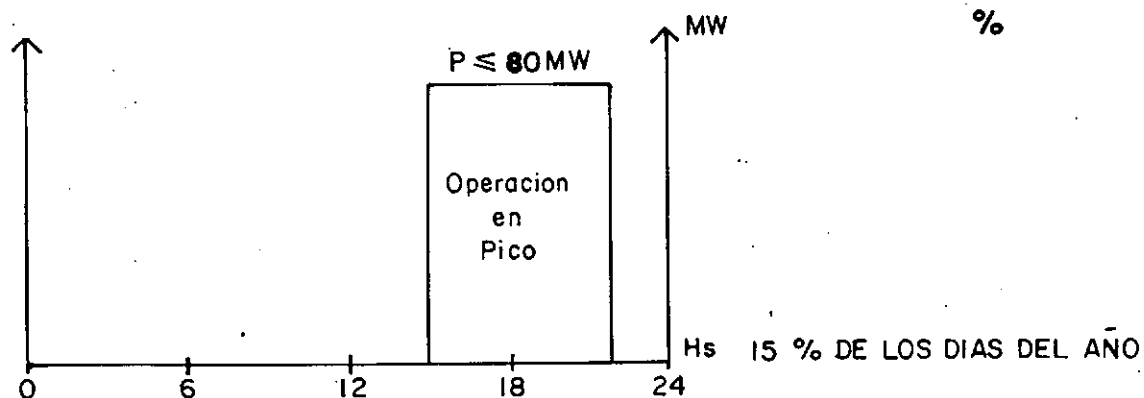


DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

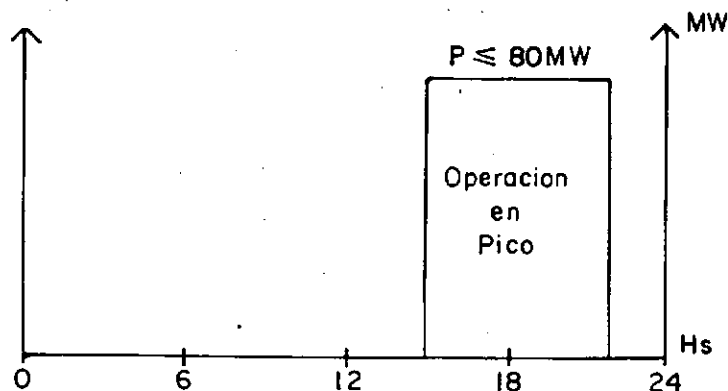
Año 2009

Potencia instalada: 80 MW

Figura N° 18

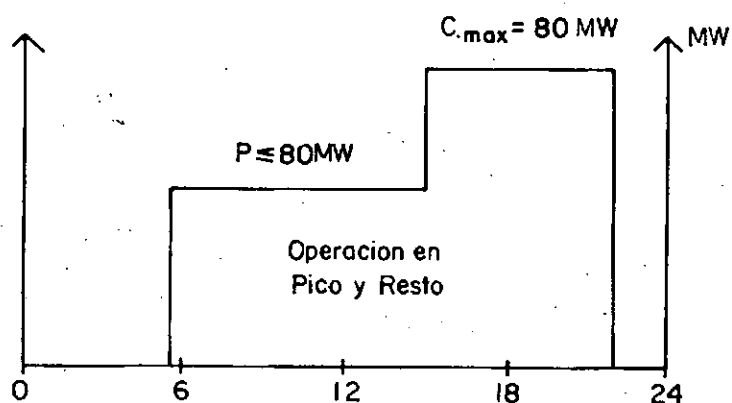
DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que la central opera de esta forma.

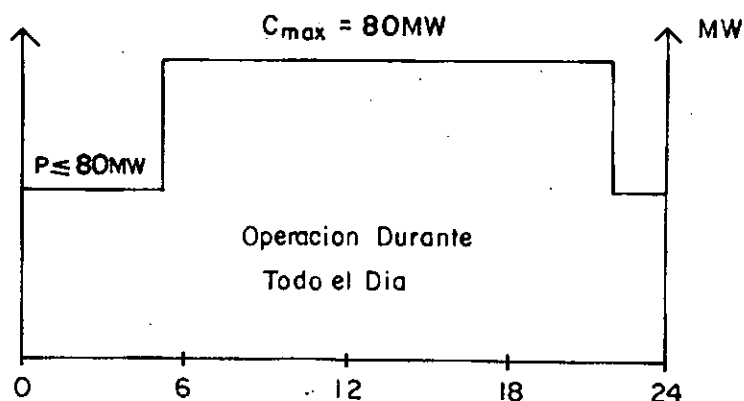


%

19 % DE LOS DIAS DEL AÑO



77.5 % DE LOS DIAS DEL AÑO



3.5 % DE LOS DIAS DEL AÑO



DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

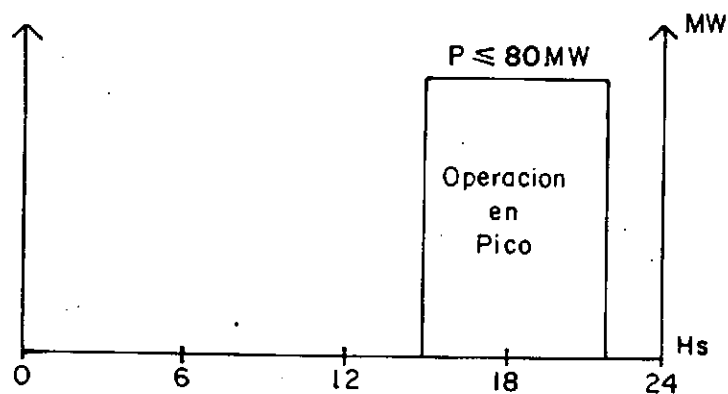
Año 2014 CON TRASVASE

Potencia instalada 80 MW

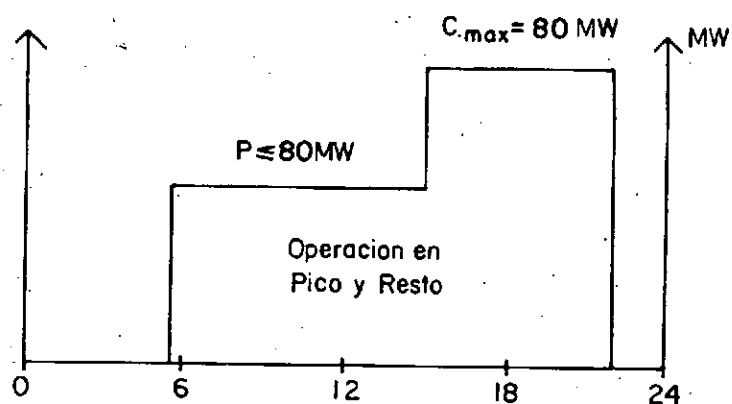
Figura N° 19

DIAGRAMA TIPICO

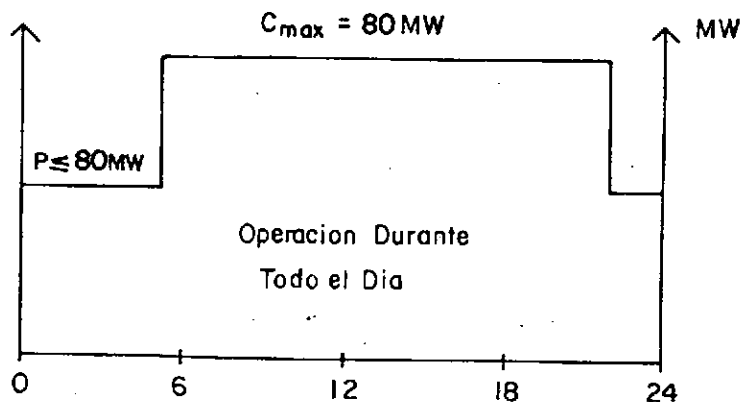
Porcentaje de días en el año que la central opera de esta forma.
%



34% DE LOS DIAS DEL AÑO



61.8% DE LOS DIAS DEL AÑO



2.2% DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

Año 1989

Potencia instalada : 90 MW

Figura N° 20

DIAGRAMA TIPICO

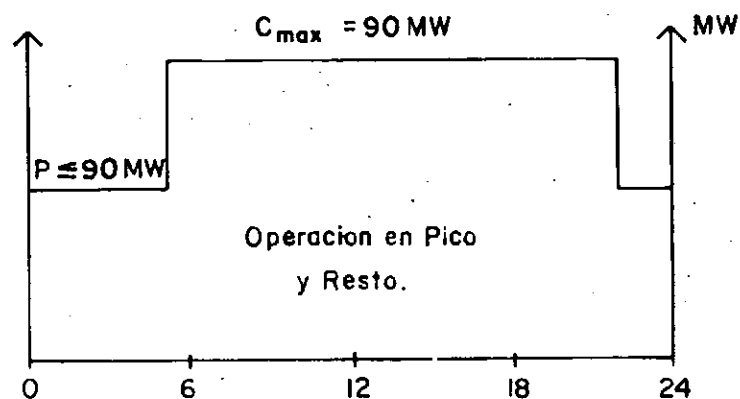
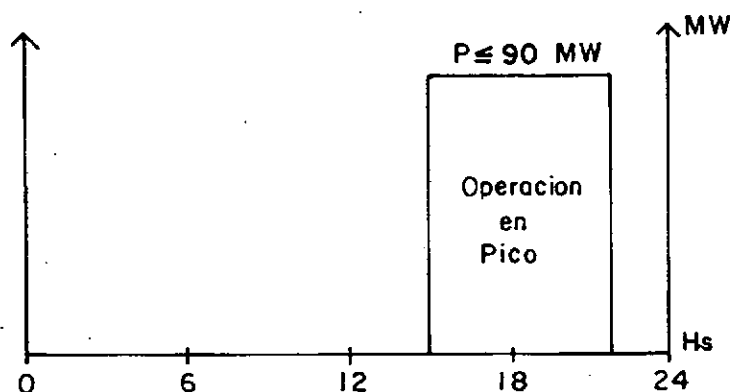


DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

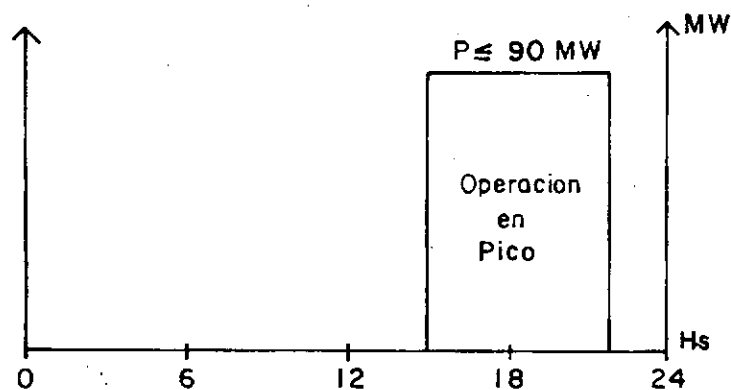
Año 1999

Potencia instalada : 90 MW

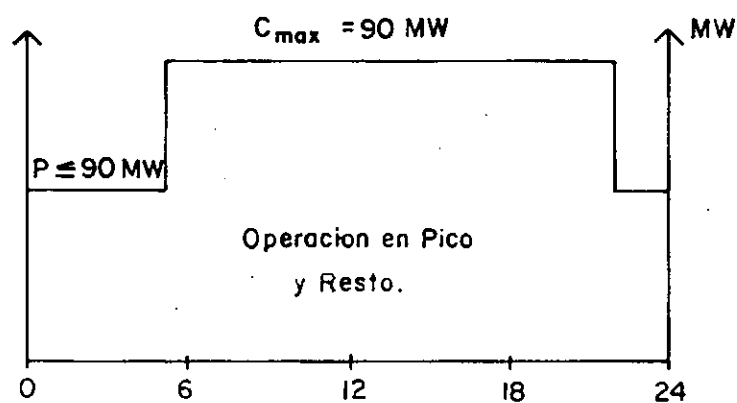
Figura N° 21

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%



20 % DE LOS DIAS DEL AÑO



80 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

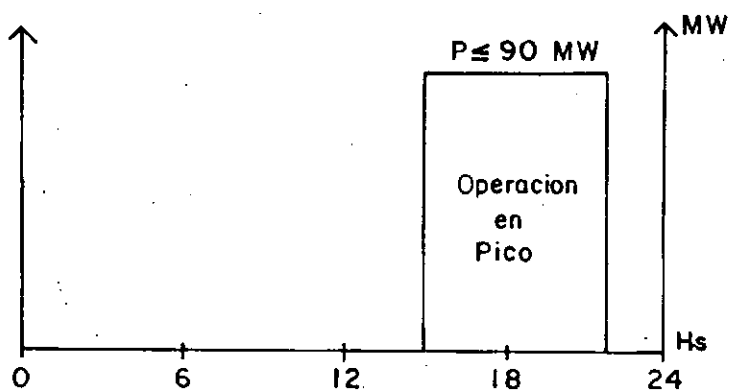
Año 2009

Potencia instalada : 90 MW

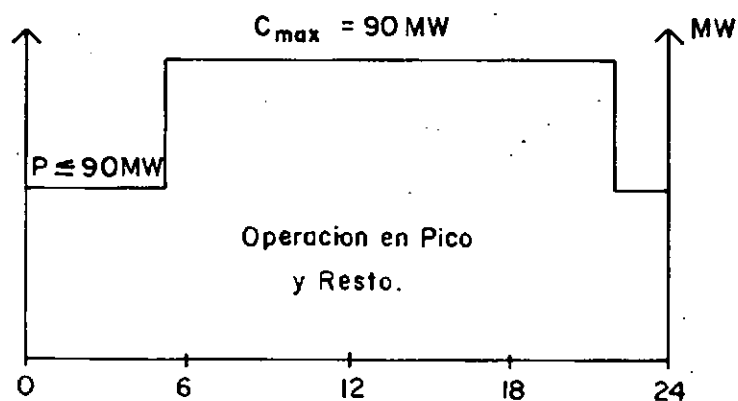
Figura N° 22

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%



24 % DE LOS DIAS DEL AÑO



76 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

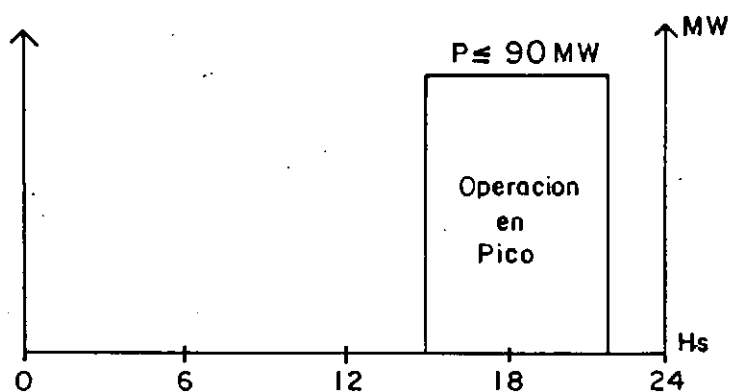
Año 2014

Potencia instalada : 90 MW

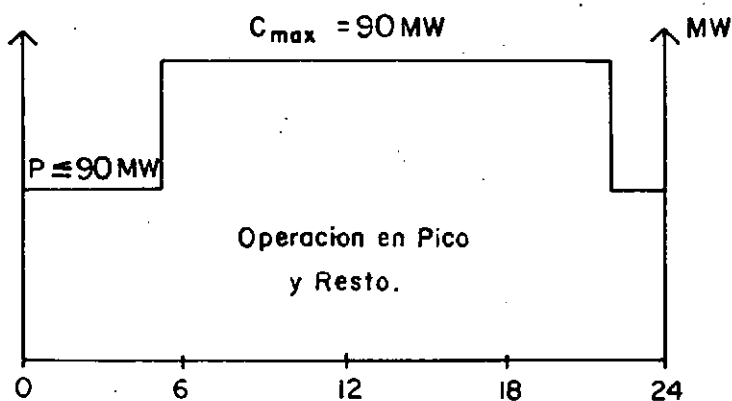
Figura N° 23

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%



40 % DE LOS DIAS DEL AÑO



60 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

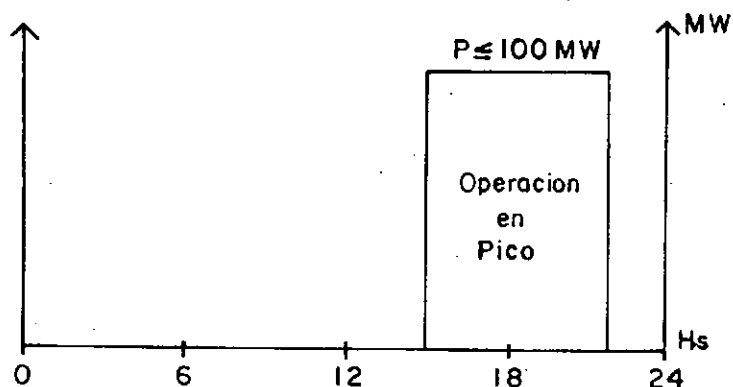
Año 1989

Potencia instalada 100 MW

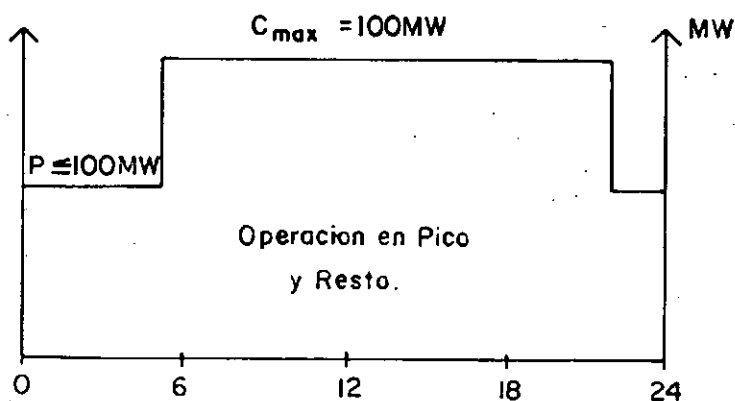
Figura N° 24

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%



16 % DE LOS DIAS DEL AÑO



84 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

Año 1999

Potencia instalada 100 MW

Figura N° 25

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que la central opera de esta forma.
%

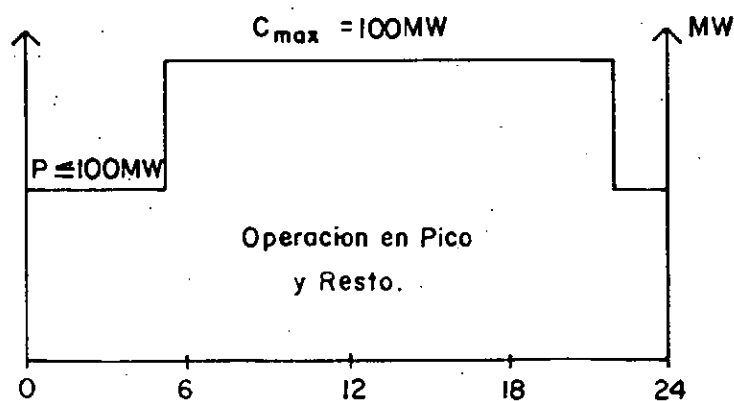
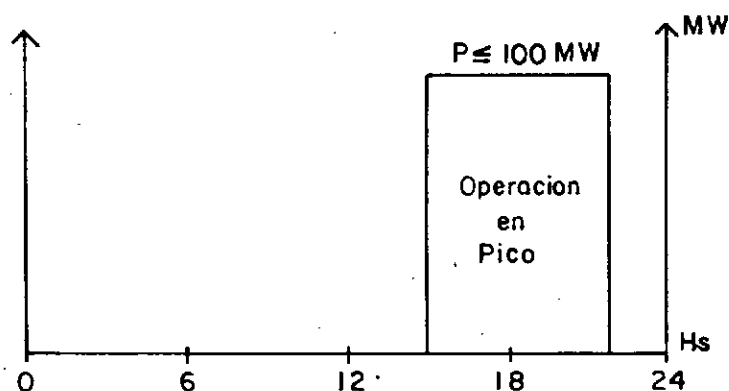


DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

Año 2009

Potencia instalada : 100 MW

Figura N° 26

DIAGRAMA TIPICO

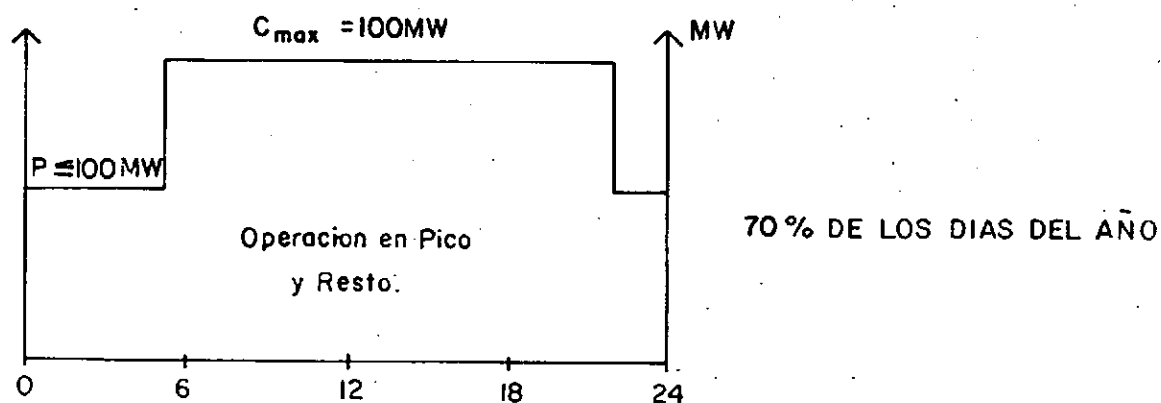
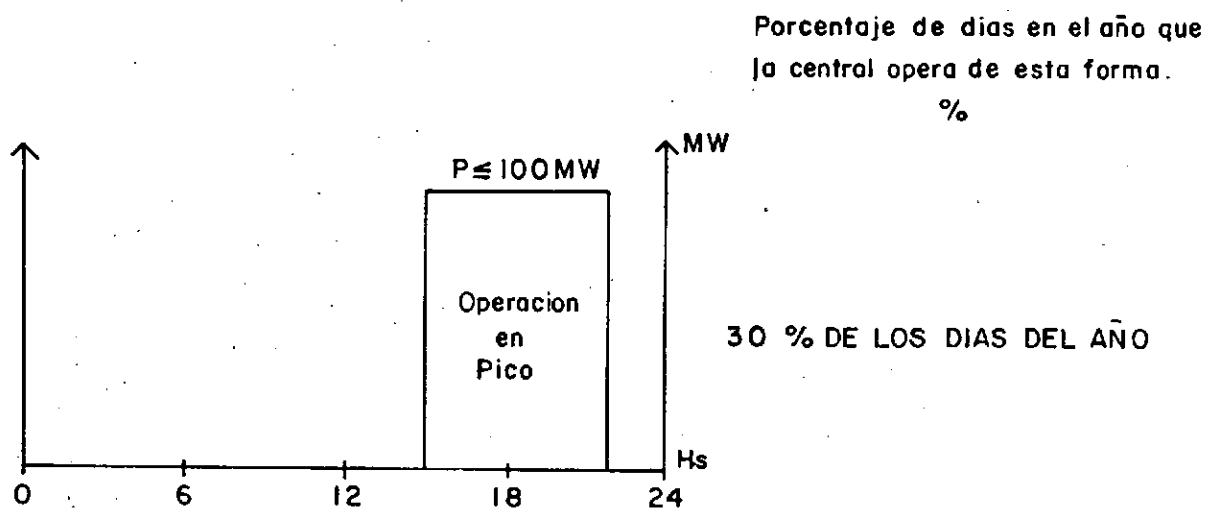


DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

Año 2014

Potencia instalada : 100 MW

Figura N°27

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%

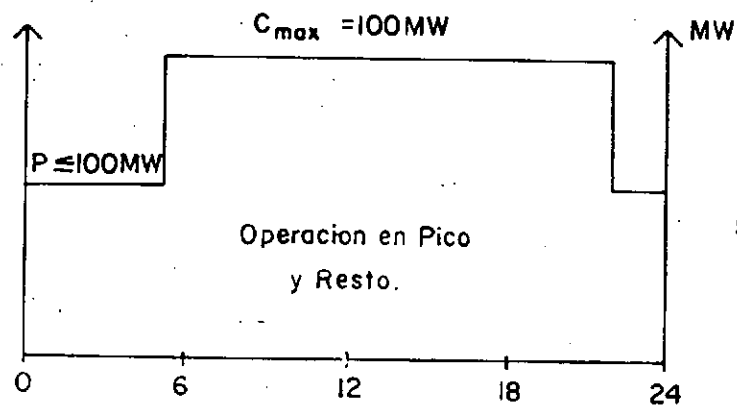
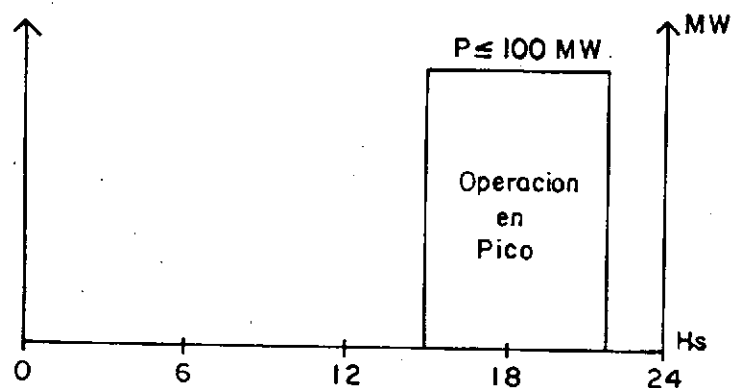


DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

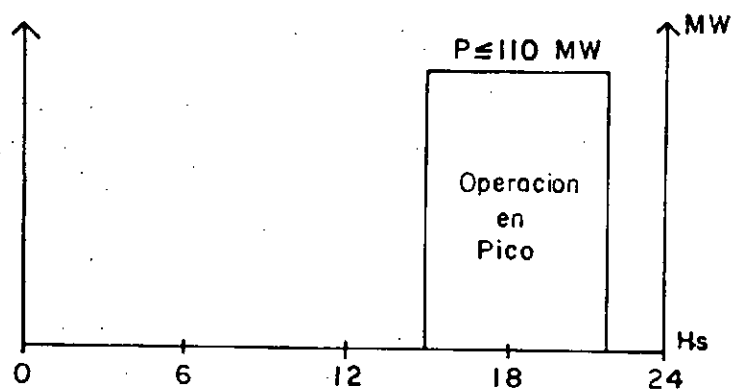
Año 1989

Potencia instalada 110 MW

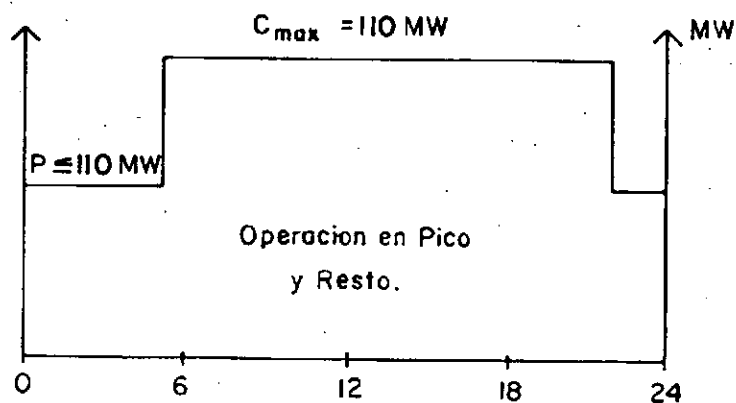
Figura N° 28

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%



22 % DE LOS DIAS DEL AÑO



78 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

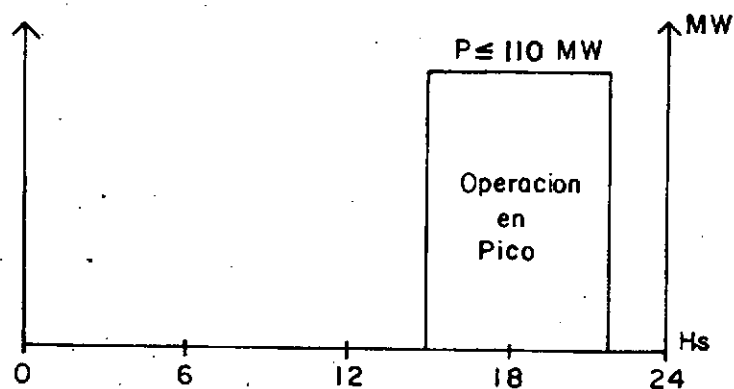
Año 1999

Potencia instalada : 110 MW

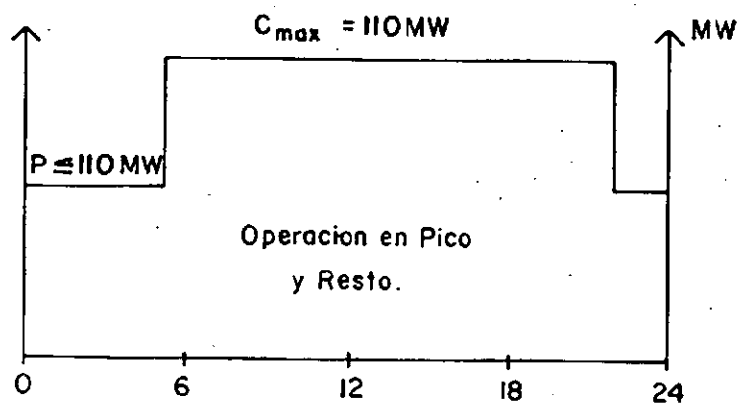
Figura N° 29

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%



30 % DE LOS DIAS DEL AÑO



70 % DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño

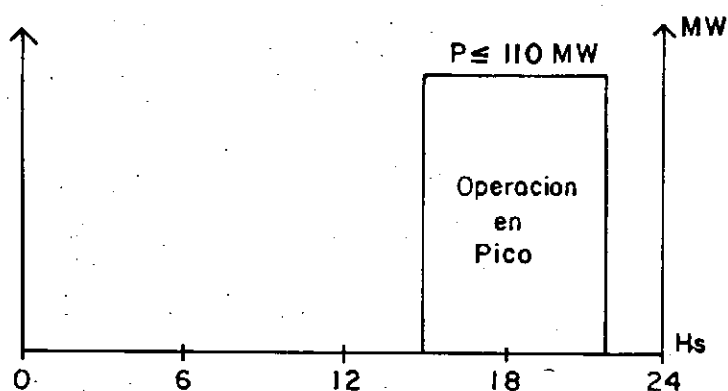
Año 2009

Potencia instalada: 110 MW

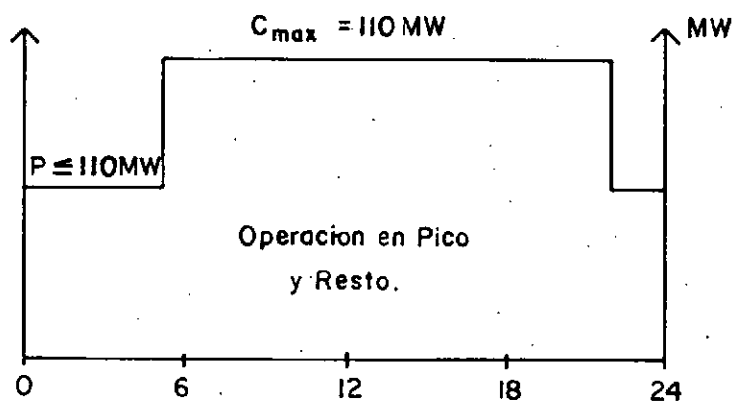
Figura N° 30

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de dias en el año que
la central opera de esta forma.
%



37 % DE LOS DIAS DEL AÑO



63% DE LOS DIAS DEL AÑO

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

Año 2014 CON TRASVASE

Potencia instalada: 110 MW

Figura N° 31

DIAGRAMA TIPICO

Porcentaje de días en el año que
la central opera de esta forma.
%

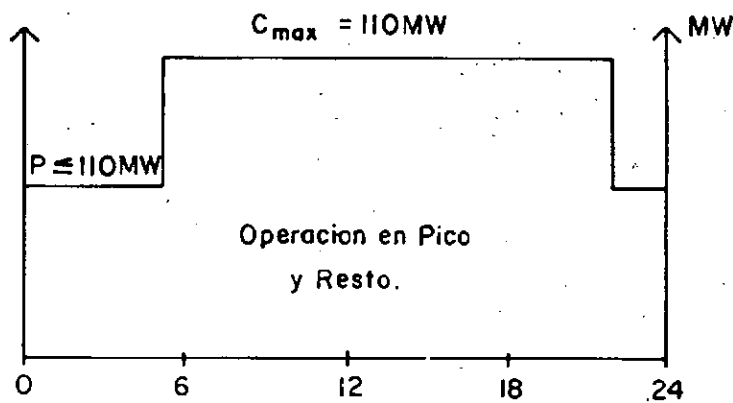
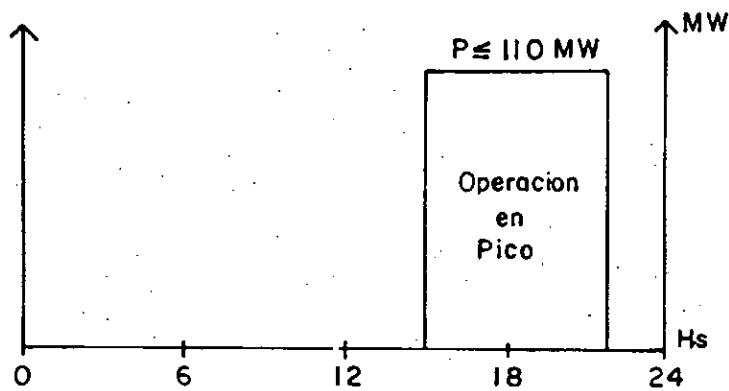


DIAGRAMA TIPO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

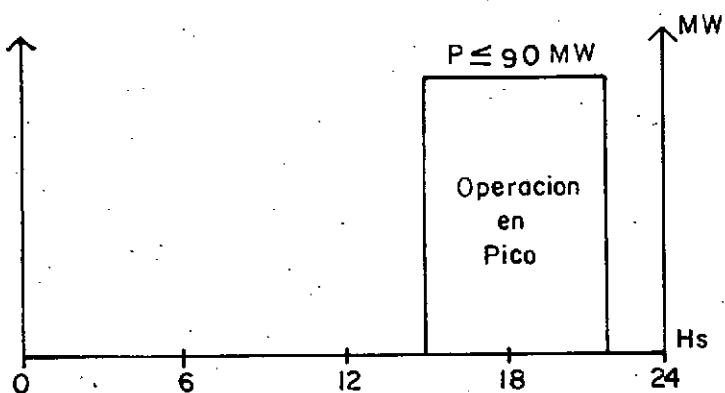
TRIMESTRE :
OCTUBRE-NOVIEMBRE-DICIEMBRE

Potencia instalada : 90 MW

Figura N° 32

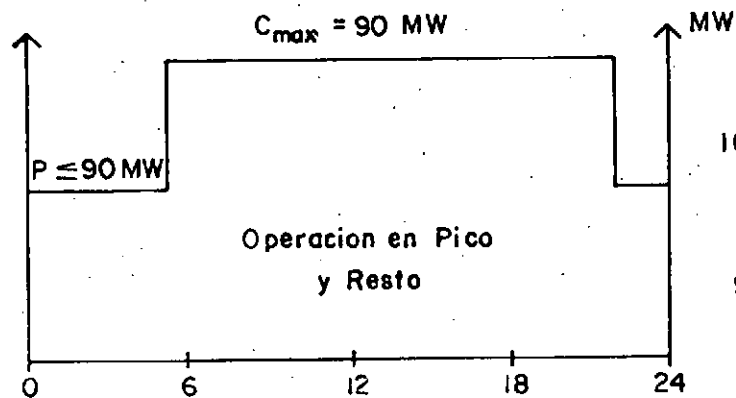
DIAGRAMA TIPO

Valor esperado del porcentaje
de días en el año que la central
opera de esta forma.
%



0 % de los días al comienzo
de la vida útil.

7.5 % de los días al final de
la vida útil.



100 % de los días al comienzo
de la vida útil.

92 % de los días al final de
la vida útil.

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

TRIMESTRE :
ENERO-FEBRERO-MARZO

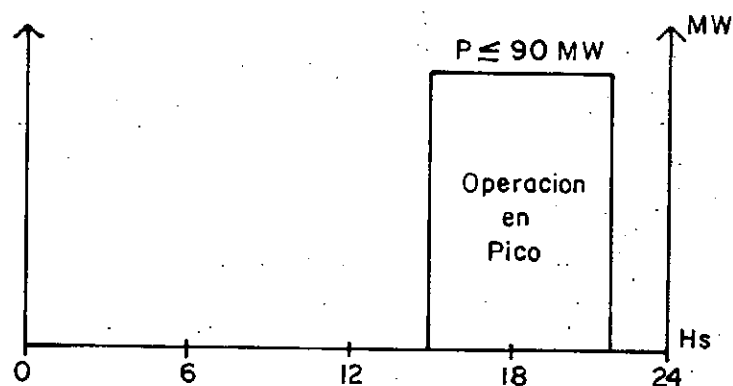
Potencia instalada : 90 MW

Figura N° 33

DIAGRAMA TIPICO

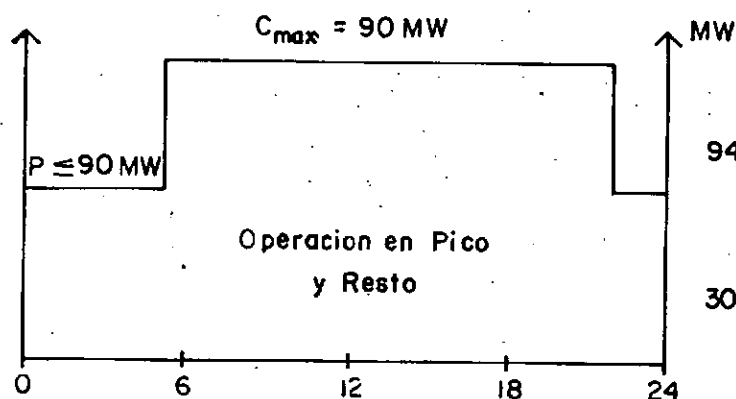
Valor esperado del porcentaje
de dias en el año que la central
opera de esta forma.

%



5.5 % de los dias al comienzo
de la vida util.

70 % de los dias al final de
la vida util.



94.5 % de los dias al comienzo
de la vida util.

30 % de los dias al final de
la vida util.

DIAGRAMA TIPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

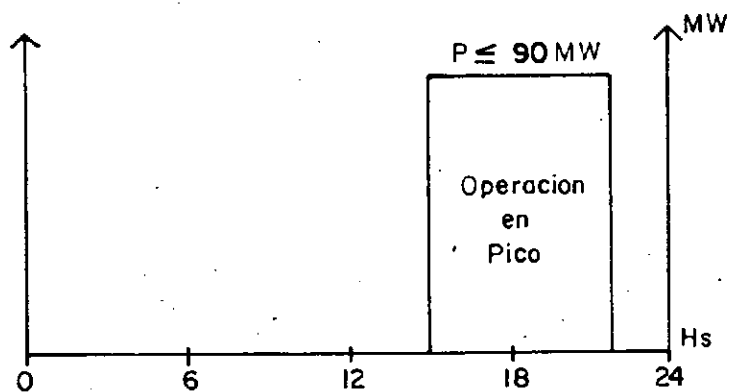
TRIMESTRE :
ABRIL - MAYO - JUNIO

Potencia instalada : 90 MW

Figura N° 34

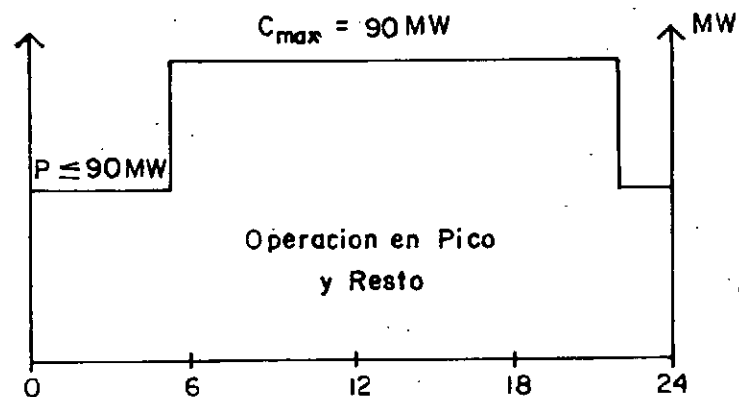
DIAGRAMA TIPICO

Valor esperado del porcentaje
de dias en el año que la central
opera de esta forma.
%



3 % de los dias al comienzo
de la vida util.

60 % de los dias al final de
la vida util.



97% de los dias al comienzo
de la vida util.

40% de los dias al final de
la vida util.

DIAGRAMA TÍPICO DE CARGAS EN FUNCION DE LA POTENCIA INSTALADA.

Central Hidroelectrica Tapera de Avendaño.

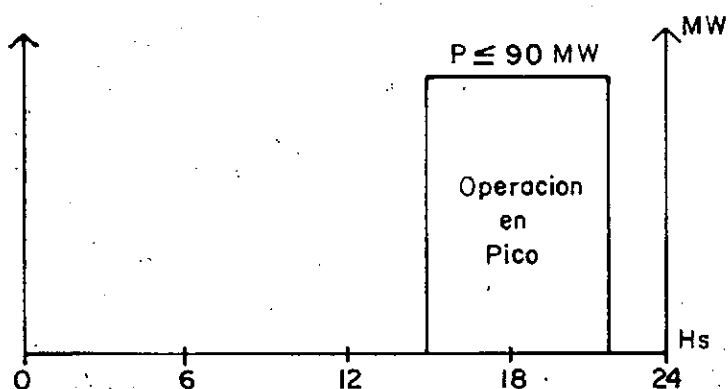
TRIMESTRE :
JULIO - AGOSTO - SEPTIEMBRE

Potencia instalada : 90 MW

Figura N° 35

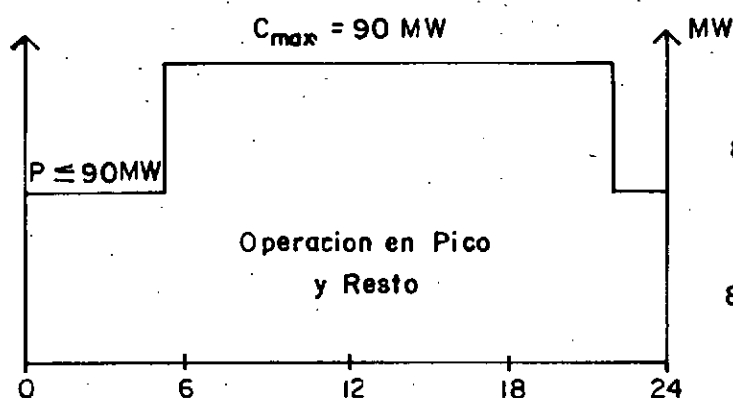
DIAGRAMA TÍPICO

Valor esperado del porcentaje
de días en el año que la central
opera de esta forma.
%



15 % de los días al comienzo
de la vida útil.

18 % de los días al final de
la vida útil.



85 % de los días al comienzo
de la vida útil.

82 % de los días al final de
la vida útil.

FIGURA N° 36

DISPONIBILIDAD DE POTENCIA TURBINABLE EN EL AÑO ... Fuente : Estudio de Factibilidad de Casa de Piedra.

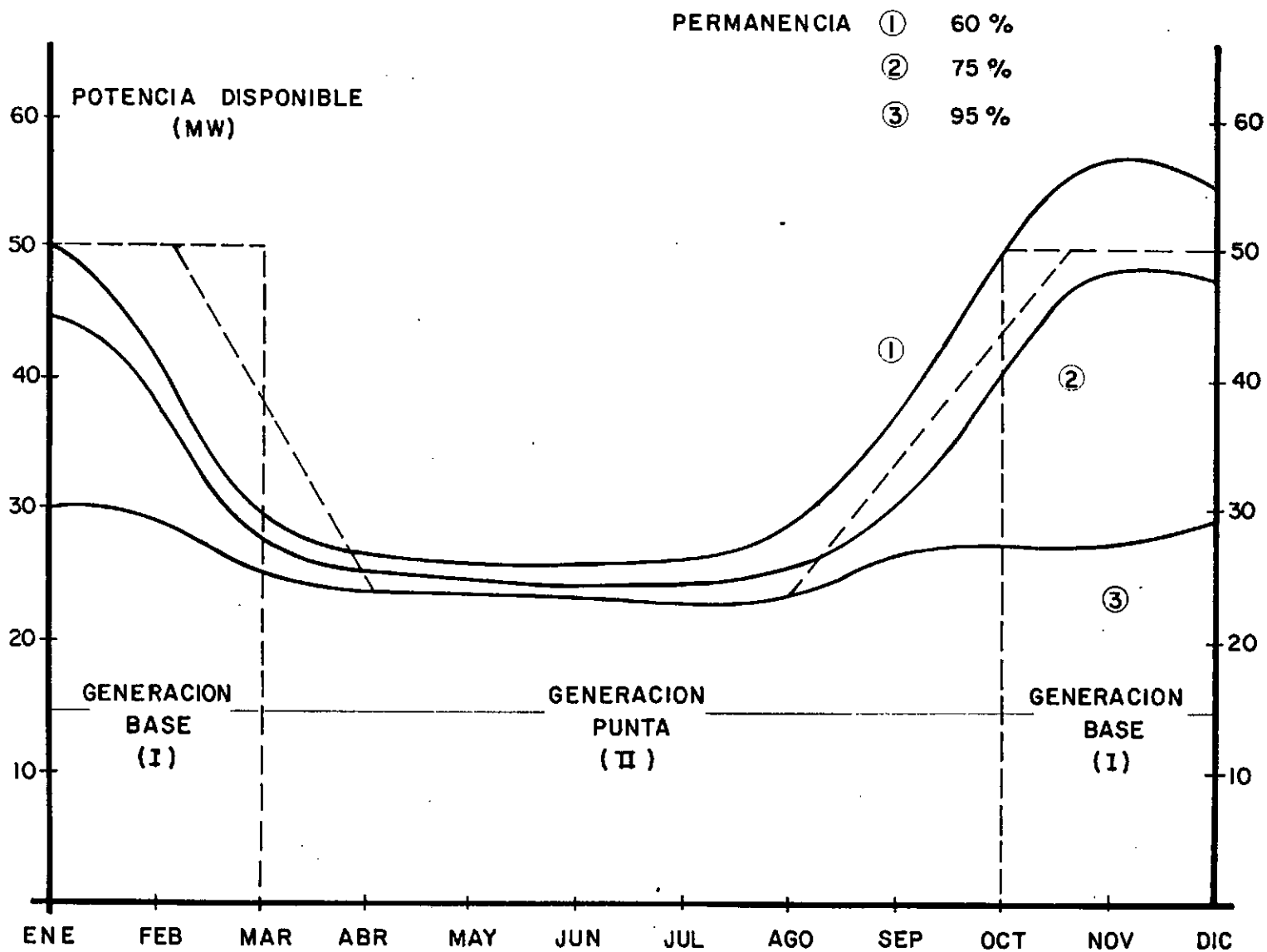
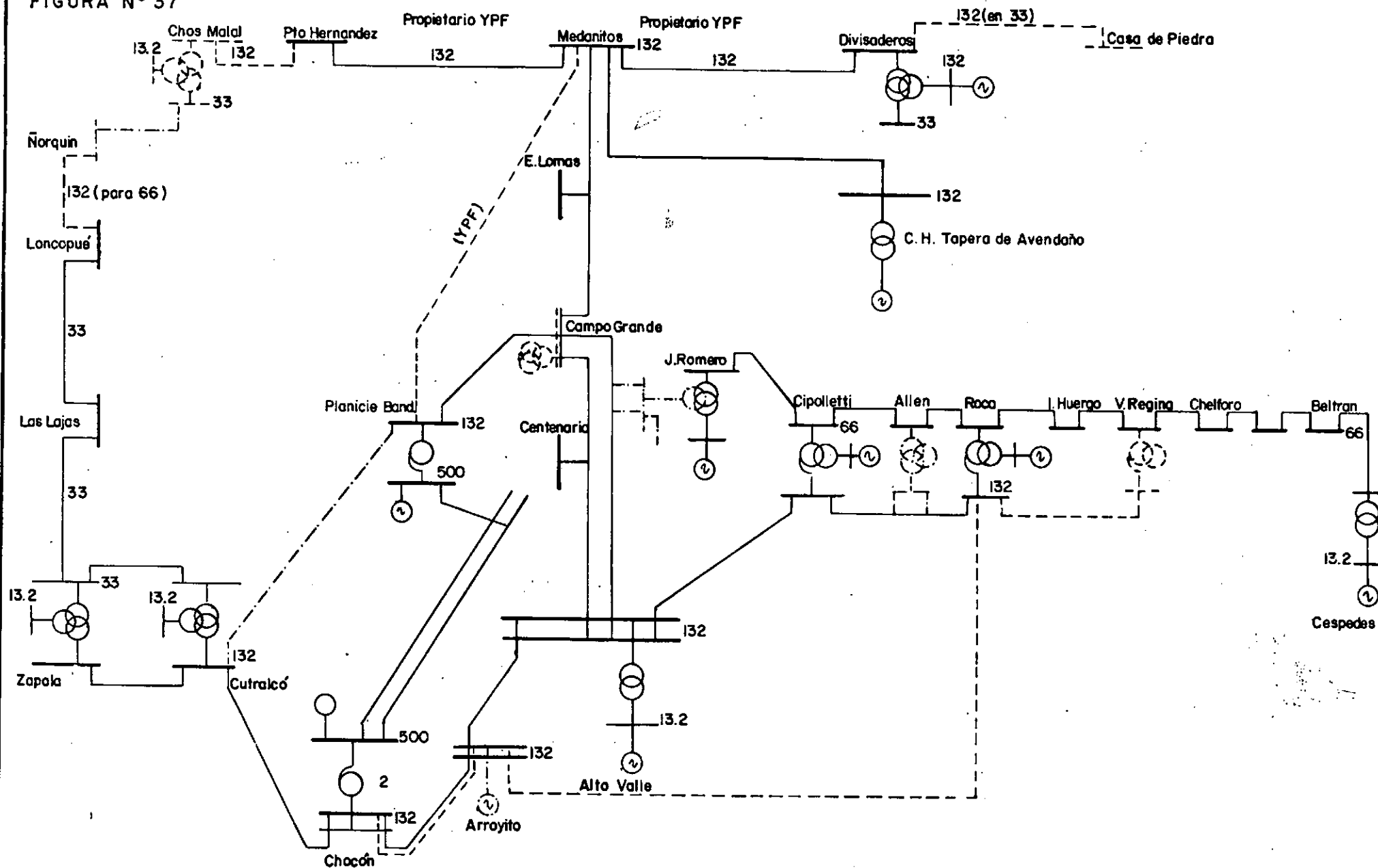
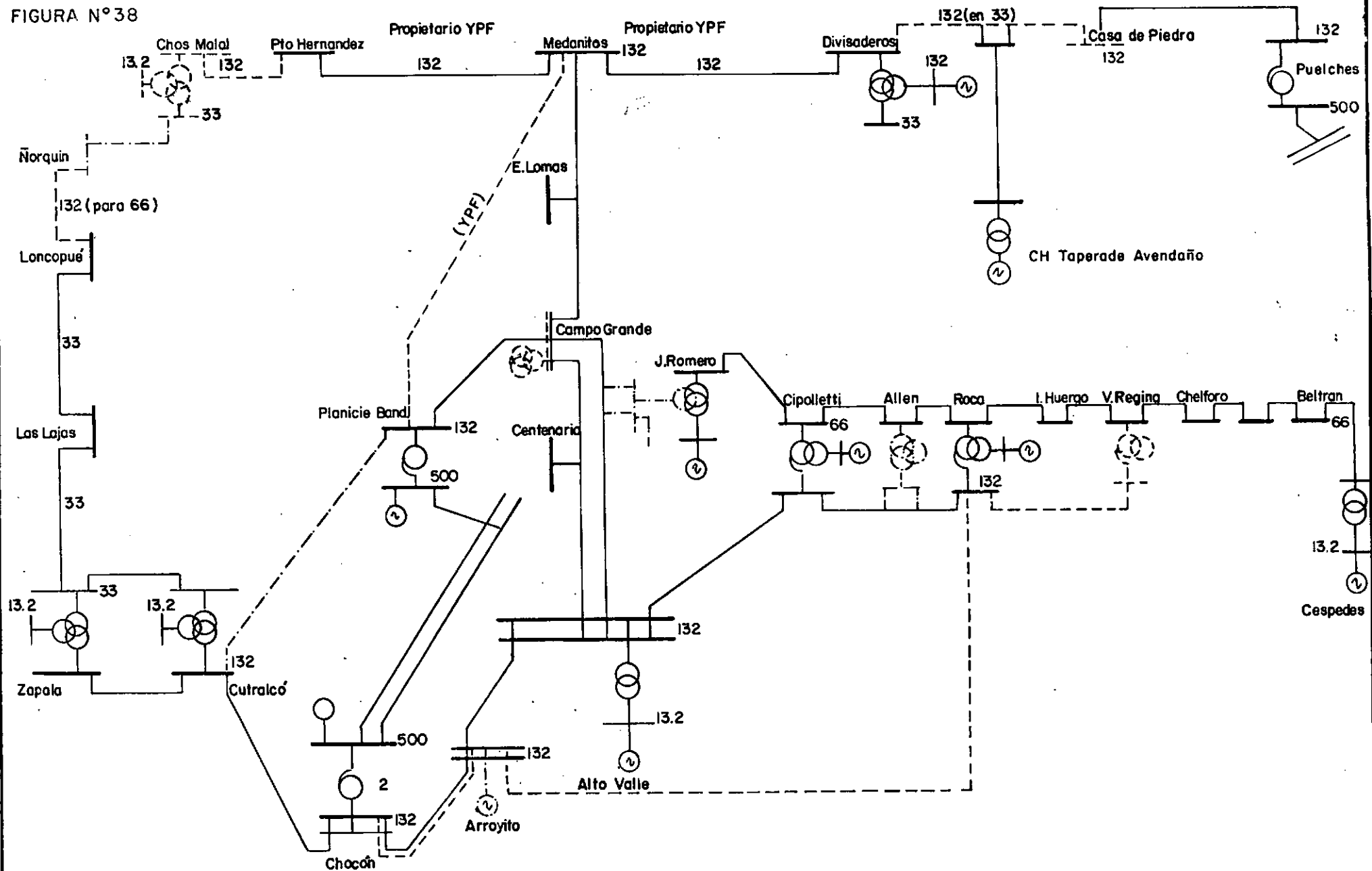


FIGURA N° 37



VARIANTE I DE INTERCONEXION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO AL SISTEMA INTERCONECTADO ALTO VALLE

FIGURA N° 38



VARIANTE II DE INTERCONEXION DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO AL SISTEMA INTERCONECTADO.

FIGURA Nº 39

CENTRAL HIDROELECTRICA TAPERA DE AVENDAÑO

ESQUEMA ELECTRICO ADOPTADO

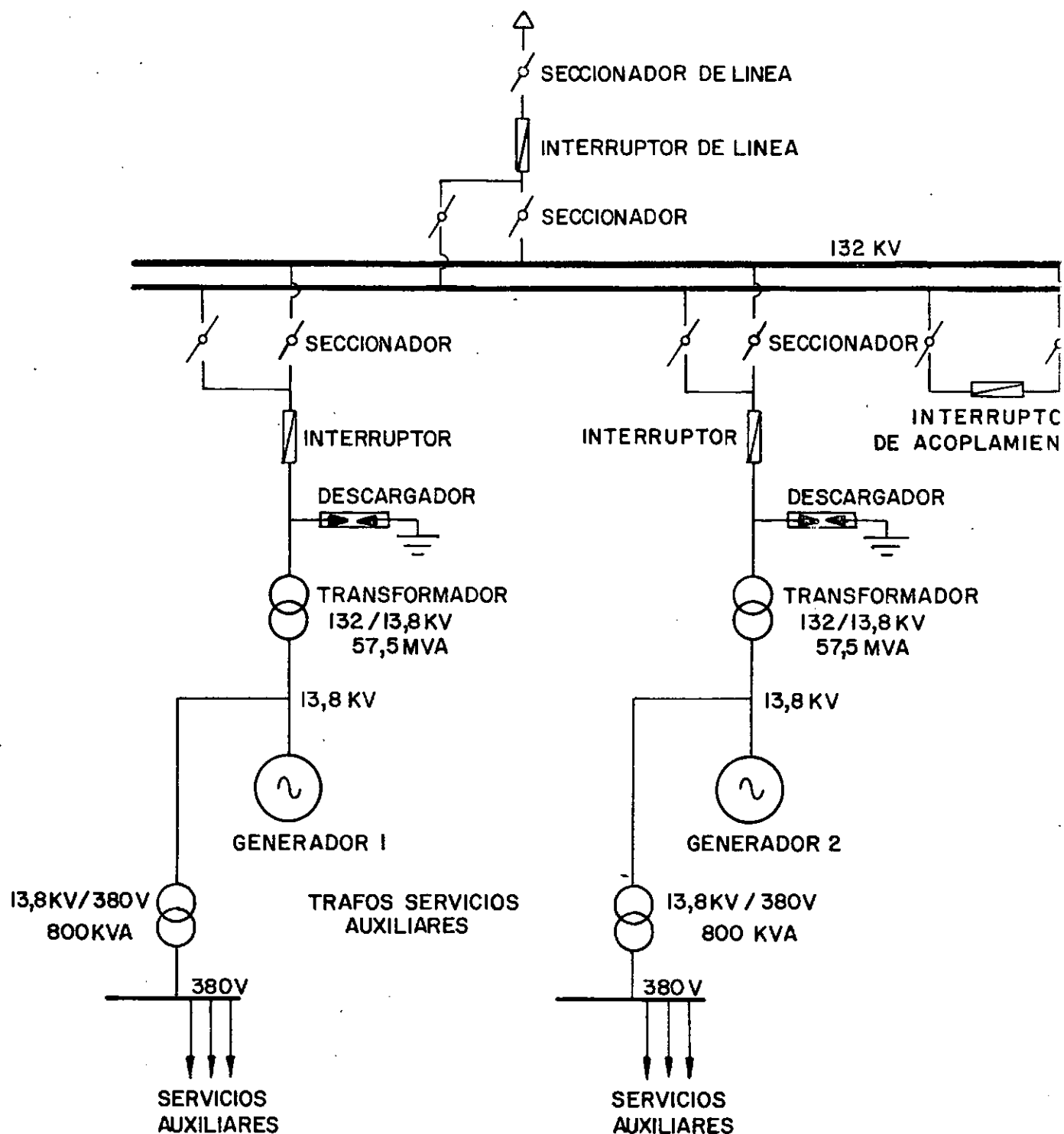
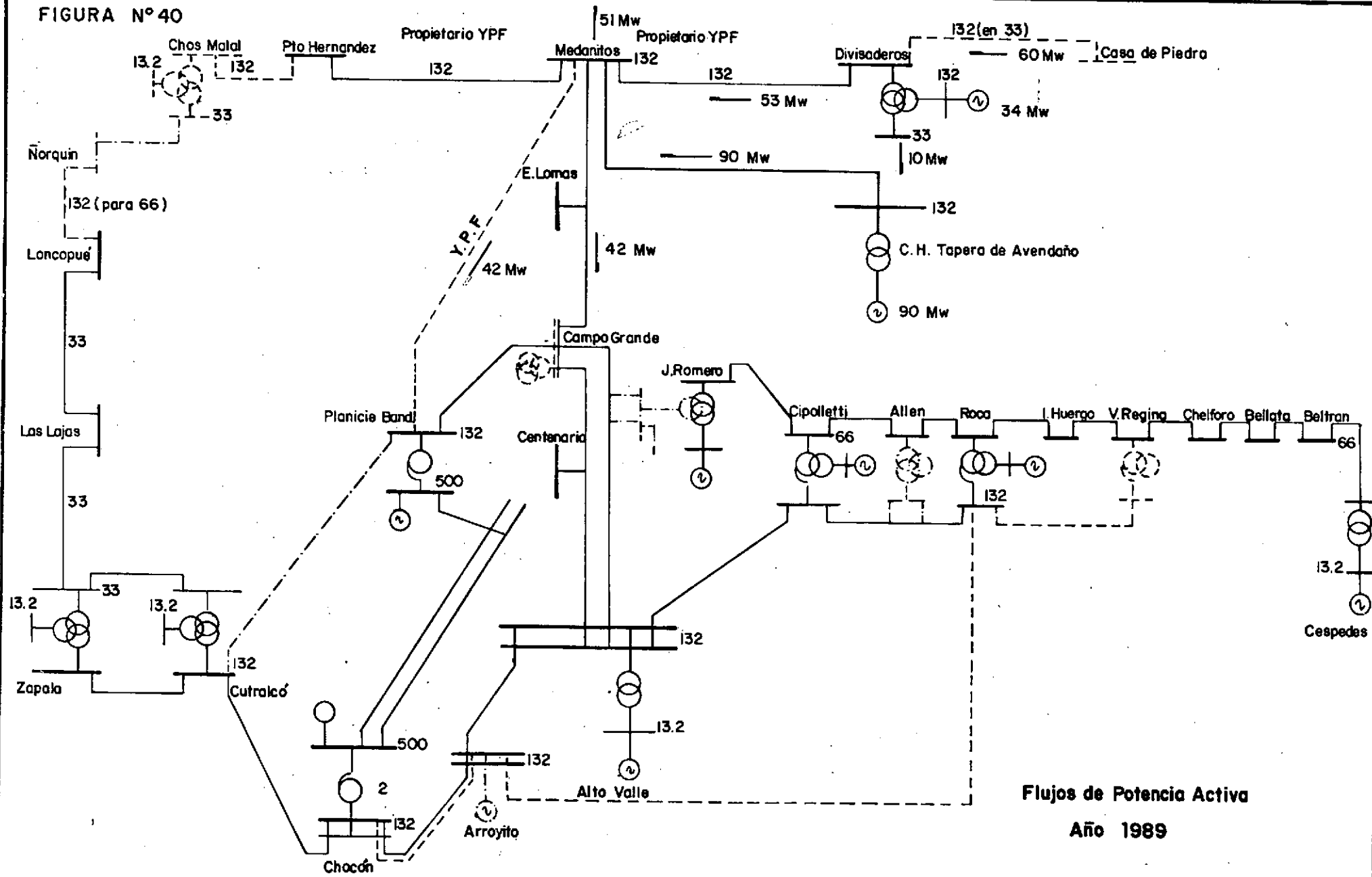


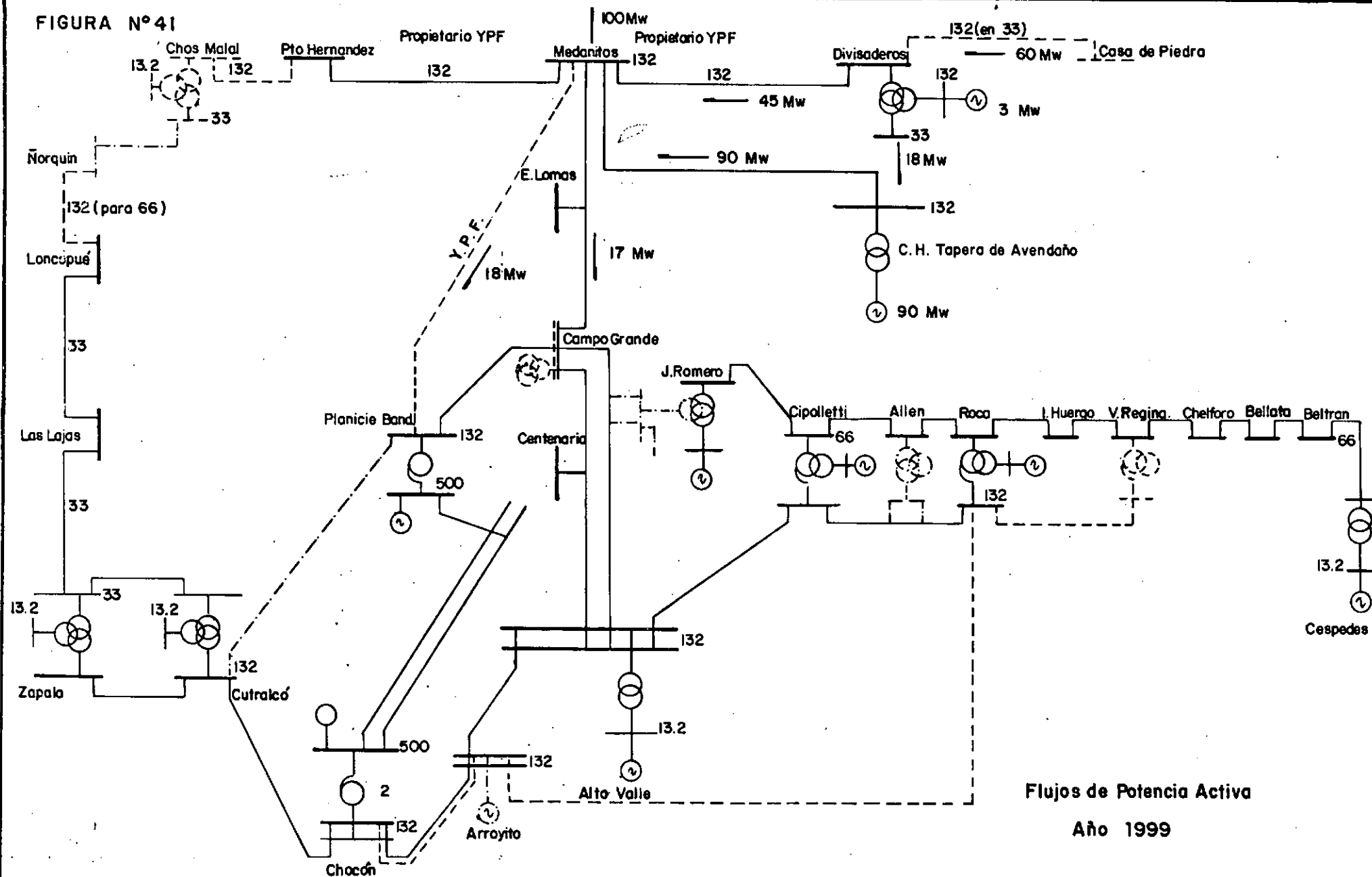
FIGURA N° 40



Flujos de Potencia Activa
Año 1989

SISTEMA INTERCONECTADO ALTO VALLE. DIAGRAMA UNIFILAR

FIGURA N° 41



Flujos de Potencia Activa
Año 1999

SISTEMA INTERCONECTADO ALTO VALLE. DIAGRAMA UNIFILAR