Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Documento de Trabajo N°7 B

Balance Hídrico de la Cuenca del río Neuquén, Provincia del Neuquén

Proyecto FAO UTF ARG 017

Desarrollo Institucional para la Inversión.

Marzo 2015

PROSAP

SERVIR AL AGRO

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN

Informe de Diagnóstico de los principales valles y áreas con potencial agrícola de la Provincia del Neuquén

Equipo de Trabajo

Dirección del Oficial FAO- Argentina: Luis Loyola

Contraparte Provincial: Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE); Ministerio de Desarrollo Territorial. Subsecretario de Planificación y Acción para el Desarrollo, Sebastián González.

Consultores Asociados: Mg. Javier Van Houtte por la provincia de Neuquén e Ing. Alfredo Palmieri por la provincia de Río Negro.

Equipo Trabajo Regional Río Negro y Neuquén

Dirección del Oficial FAO- Río Negro y Neuquén

- Selim Mohor

Componentes Socio- Institucionales

- Mg. Lucía Gadano
- Lic. Yamai Zapata

Componentes de Infraestructura y tecnologías de Riego

- Ing. Mónica Barberis
- Ing. Laureano Cergneux
- Ing. Daniel Muguerza
- Ing. Esteban Parra

Componentes Ambientales

- Lic. Santiago Bassani
- Lic. Cynthia González

Componentes Económicos-Productivos

- Lic. Carolina Costanzo Caso
- Ing. Pablo Kiwitt
- Dr. Andrés Pazzi

Componentes Sistematización de la Información y Georreferenciamiento

- Ing. Ignacio Tomasevich

Asistente Administrativa

- Daniela Isasi

SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

ha	= hectárea
km^2	= kilómetros cuadrados
m^2	= metros cuadrados
m^3/seg	= metros cúbicos por segundo
TCF	= Trillón de pies cúbicos
u$s	= dólares estadounidenses
ADENEU	Agencia de Desarrollo Económico del Neuquén
AI	Agricultura Irrigada
AIC	Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas
AFR	Asociación de Fomento Rural
CA	Código de Aguas
CC	Cambio Climático
CFI	Consejo Federal de Inversiones
CLER	Comités Locales de Emergencia Rural
CN	Constitución Nacional
COHIFE	Consejo Hídrico Federal
COIRCO	Comité Interjurisdiccional del Río Colorado
COPADE	Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo
CORDECC	Corporación para el Desarrollo de la Cuenca del Curí Leuvú
CORFONE	Corporación Forestal Neuquina
EAHU	Encuesta Anual de Hogares Urbanos
EPAS	Ente Provincial de Agua y Saneamiento
EPH	Encuesta permanente de Hogares
EPSA	Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario
ETR	Equipo de Trabajo Regional Rio Negro y Neuquén
FAO	Food and Agriculture Organization
DPRH	Dirección Provincial de Recursos Hídricos
INDEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
NBI	Necesidades básicas insatisfechas
ONCCA	Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario
PBG	Producto Bruto Geográfico
PRODEAR	Programa de Desarrollo de Áreas Rurales
PRODERI	Programa de Desarrollo Rural Incluyente
PRODERPA	Proyecto de Desarrollo Rural para la Patagonia
PROSAP	Programa de Servicios Agrícolas Provinciales
SAyDS	Secretaria de Estado de Ambiente y Desarrollo Sostenible
SAF	Secretaría de Agricultura Familiar
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria
SsRH	Subsecretaría de Recursos Hídricos
UCAR	Unidad para el Cambio Rural

CONTENIDO

CONTENIDO 3

1. INTRODUCCION 5

2. ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO 6

3. CONSIDERAACIONES METODOLOGICAS 8

3.1 FUENTES PRINCIPALES 8
3.2 ACLARACIONES Y SUPUESTOS 9
3.3 HIDROGRAMAS MEDIOS MENSUALES 11
3.4 PRESENTACIÓN DE 5 ESCENARIOS SEGÚN DISPONIBILIDAD HÍDRICA 13
3.5 ÁREAS PRODUCTIVAS ACTUALES Y POTENCIALES ANALIZADAS 15

4. BALANCE HIDRICO POR AREAS PARCIALES 18

4.1 ESTACION VARVARCO 18
4.2 ESTACION ANDACOLLO 24
4.3 ESTACION LOS CARRIZOS 30
4.4 ESTACION LOS MICHES 36
4.5 ESTACION LA BUITRERA 42
4.6 ESTACION LOS MAITENES 48
4.7 ESTACION PASO DE INDIOS 54
4.8 ESTACION ESTANCIA PINO ANDINO 61
4.9 ESTACION BAJADA DEL AGRIO 66
4.10 ESTACION CHAÑAR 72

5. BALANCE HIDRICO GLOBAL DE LA CUENCA 78

5.1 ASPECTOS GENERALES 78
5.2 ASPECTOS PARTICULARES 79
5.3 RESULTADOS 81

6. CONCLUSIONES 88

6.1 RESULTADOS GLOBALES Y PARCIALES DEL BALANCE HÍDRICO 88
6.2 CONSIDERACIONES FINALES 90

7. BIBLIOGRAFIA 92

PREFACIO

El Ministerio de Agricultura de la Nación, a través del Programa de Servicios Agrícolas Provinciales (PROSAP) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) establecieron un acuerdo mediante el cual FAO ejecuta, desde 2011 el Proyecto "Desarrollo Institucional para la Inversión", cuyos objetivos principales son: i) mejorar la competitividad de las actividades agropecuarias y sus encadenamientos con nuevos mercados y ii) contribuir al fortalecimiento de las capacidades institucionales y técnicas provinciales y locales para definir y aplicar políticas públicas y formular y ejecutar proyectos de inversión participativos.

Una importancia particular adquiere, en relación a esos objetivos, la preocupación de identificar inversiones que permitan mejorar las áreas de riego existentes e incorporar nuevas superficies de manera integrada y coherente con el desarrollo de los vastos territorios de las provincias argentinas.

En el marco del proyecto mencionado, las autoridades de las Provincias del Neuquén y Río Negro solicitaron el apoyo de PROSAP y FAO para la identificación de nuevas inversiones agropecuarias. Esta solicitud obedece a la decisión política de promover la agricultura irrigada y avanzar hacia un desarrollo más equilibrado entre los sectores económicos de cada provincia aportando beneficios sociales, ambientales y económicos.

En efecto, ambas provincias disponen por una parte, de un potencial considerable de agua y tierra para el desarrollo agropecuario que desean aprovechar y por otra, cuentan con extensas áreas de riego en funcionamiento que, en algunos casos, dan muestras de atraso tecnológico y evidencian riesgos de pérdidas de competitividad. Por estas razones es crucial, antes de emprender nuevas iniciativas, estudiar en profundidad la situación de las áreas de riego actuales y aquellas con significativo potencial, además de una revisión del contexto de políticas públicas e incentivos a la inversión agrícola.

Para realizar estas tareas y colaborar con las respectivas instituciones provinciales en la actualización de los estudios sectoriales y territoriales, FAO constituyó un Equipo de Trabajo Regional (ETR) en junio 2014. El Documento de Trabajo (DT) que a continuación se presenta, es el resultado de este trabajo y, en conjunto con los DT de las disciplinas restantes, integra la base de sustentación del Informe Diagnóstico de la provincia de Neuquén.

Este DT fue realizado por el consultor Ing. Laureano Cergneux bajo la dirección del Oficial Técnico de FAO, Luis Loyola (TCIO/RLC) y Selim Mohor (consultor en desarrollo rural). A su vez, ha sido presentado y discutido antes de su publicación con: representantes y autoridades públicas provinciales y locales; profesionales de los servicios públicos provinciales; organizaciones de usuarios del agua y productores presentes en los diversos territorios visitados. Se agradece especialmente la participación y colaboración de la Dirección de Recursos Hídricos de la Provincia del Neuquén y la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC). A todos ellos se les agradece su participación y las numerosas sugerencias y aportes recibidos.

Las opiniones vertidas en el mismo son de exclusiva responsabilidad de los autores y no representan necesariamente la opinión oficial de FAO.

1. INTRODUCCION

En los últimos 20 años se observan oportunidades objetivas para la expansión de la agricultura irrigada como una actividad económica que permitiría impulsar la diversificación de la matriz productiva de la provincia del Neuquén y, sobretodo, como medio para promover un desarrollo sustentable. Por un lado, en el contexto global se destacan el aumento de la demanda de alimentos, el incremento del precio de los *commodities* y los impactos generados por el *Cambio Climático* en las diferentes regiones. Por otro lado, internamente se observa una creciente expansión demográfica y del mercado interno. Asimismo, se espera que ambos se incrementen a una tasa más acelerada como resultado de los efectos de la reciente explotación de hidrocarburos NC en la provincia. También dispone de una infraestructura en comunicación que ha logrado integrar el territorio y que permitiría extender el desarrollo a regiones que hasta la actualidad han sido postergadas.

En Argentina, se estiman en la actualidad 2,1 millones de ha irrigadas a través de la infraestructura existente que generan alrededor del 13% del valor de la producción agrícola del país. Las estimaciones del PROSAP (EIR, 2014) indican un potencial de ampliación de nuevas áreas de riego en 2,1 millones de hectáreas más, de las cuales 1,56ha serían con riego superficial y el resto por recuperación de áreas de riego existentes por incremento de eficiencia global al 60% de los sistemas actuales. Estas últimas superficies identificadas corresponden a sólo 14 provincias, de ellas Rio Negro y Neuquén cuentan con más del 55%de ese potencial –17,7% se ubican en Neuquén–. Esta participación las posiciona favorablemente ante la expansión de la superficie irrigada para aumentarla producción del país en general y de estas provincias en particular. Esto requiere ampliar el análisis de las condiciones agroclimáticas e incorporar aspectos institucionales, organizacionales, económicos, productivos, sociales, ambientales y aquellos referidos al análisis de la disponibilidad de suelo y agua.

En este sentido, este Documento de Trabajo se aboca al análisis de la cuenca del rio Neuquén y se estructura de la siguiente manera: El capítulo 1 introduce el marco general. El capítulo 2 desarrolla los aspectos generales correspondientes a la cuenca y su hidrogeomorfología. Seguidamente, en el capítulo 3 se especifican las consideraciones metodológicas tenidas en cuenta para la elaboración del balance hídrico. En el capítulo 4, se realiza el balance hídrico teniendo en cuenta las áreas separadamente del global de la cuenca, en tanto que en el capítulo 5 y bajo la misma metodología, se brinda el análisis de oferta y demanda para el total del desarrollo de la cuenca. Por último, el capítulo 6 establece los resultados y las conclusiones finales del balance hídrico realizado en el documento.

Las conclusiones finales para las áreas analizadas surgen a partir del entrecruzamiento de información básica devenida de las dos variables principales que gobiernan la determinación de un área como "apta": la aptitud de los suelos para la producción agrícola por un lado, y la disponibilidad de agua de los cursos superficiales en función de las necesidades de dichas producciones (actuales o supuestas futuras).

Los datos de las áreas bajo riego actuales, su forma de organización, superficie, fuente de agua, cantidad de regantes, etc., que han llevado a la concreción de los datos que se sistematizan en la planilla resumen, ha sido elaborada en base a datos provistos por técnicos de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos (DPRH), referentes locales, consorcios de riego y otros organismos provinciales

(Ministerio de Desarrollo Territorial, COPADE, etc.) e interjurisdiccionales (COIRCO - AIC). Posteriormente estos datos han sido validados y ajustados por interconsultas y con trabajos anteriores en donde se listaron las áreas.

Los datos de ubicación, superficie y fuente de agua de las áreas potenciales de riego, se han basado en los estudios de tierras y sus aptitud para riego realizados por el CFI-COPADE y UnCoMa, en donde se han relevado las áreas potenciales bajo riego de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquén y Limay, a nivel de reconocimiento, y en distintos trabajos de relevamiento de suelos específicos para riego con mayor detalle para distintas áreas potenciales.

La prospección a escenarios futuros en las áreas potenciales ha sido resuelta a partir de la adopción de criterios propios del equipo de trabajo, ya que si bien se cuenta con los relevamientos en cuanto a dimensiones y ubicación de las áreas, la determinación de escenarios futuros en la zona exige tomar decisiones y criterios para adoptar un modelo de desarrollo, tipo de producción y tecnificación de las mismas a futuro. Estos criterios están basados fundamentalmente en la producción actual en el área y los planes de desarrollo impulsados a partir de emprendimientos tanto públicos como privados, y cualquier otra particularidad que por su importancia pueda llegar a influir en el futuro de la zona de estudio.

En este marco, para contextualizar el análisis de las áreas regadas y con potencial para ser regadas se ha adoptado la regionalización que técnicos del COPADE[1], junto con la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública de la Nación en el marco del Plan Estratégico Territorial[2] (PET) Fase III, están desarrollando para la provincia. Dicha regionalización implica, entre otros aspectos, una reconfiguración del territorio y de sus dinámicas económicas y sociales a partir del surgimiento de la actividad hidrocarburífera "no convencional"[3]. En este contexto, la regionalización establecida por el COPADE identifica cinco microrregiones: **Centro, Confluencia, Este, Noroeste y Sur**.

2. ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro, se sitúan en la parte norte de la región patagónica. La cuenca, drena una superficie de 140.000 Km2, cubre casi la totalidad del territorio de la Provincia de Neuquén y parte de las Provincias de Río Negro y Buenos Aires. Constituye el sistema hidrográfico más importante en el territorio de la Nación Argentina.

El río Neuquén nace en el norte de la provincia de Neuquén y recorre una distancia de 540 Km. Desde sus nacientes hasta la confluencia con el rio Limay. Posee un régimen irregular de tipo fluvio-nival, un caudal medio de 310 m3/seg., presentando oscilaciones muy dispares según años secos o húmedos. Su hidrograma anual presenta dos picos de crecidas a lo largo del ciclo hidrológico: por

[1] El Consejo de Planificación y Acción para el Desarrollo (COPADE), en la actualidad dependiente del Ministerio de Planificación Territorial de la Provincia del Neuquén, tiene su origen en los años '60. Su misión principal es la elaboración, formulación y ejecución de la planificación territorial integral de la Provincia, contemplando todas las relaciones de interdependencia de los factores locales, regionales, nacionales y exteriores (Resolución 477/2010 del Ministerio de Desarrollo Territorial).

[2] El PET se puso en marcha en el año 2004 con el objeto de formular un plan federal de inversión en infraestructura y equipamiento, dicho objetivo se diversificó y hoy comprende una gran cantidad de líneas de acción. Es una guía para el despliegue de la inversión pública en el territorio. (Fuente: http://www.planificacion.gob.ar).

[3] Lopez A., E., et al (2013). El abc de los hidrocarburos en reservorios no convencionales. Bs.As., IAPG.

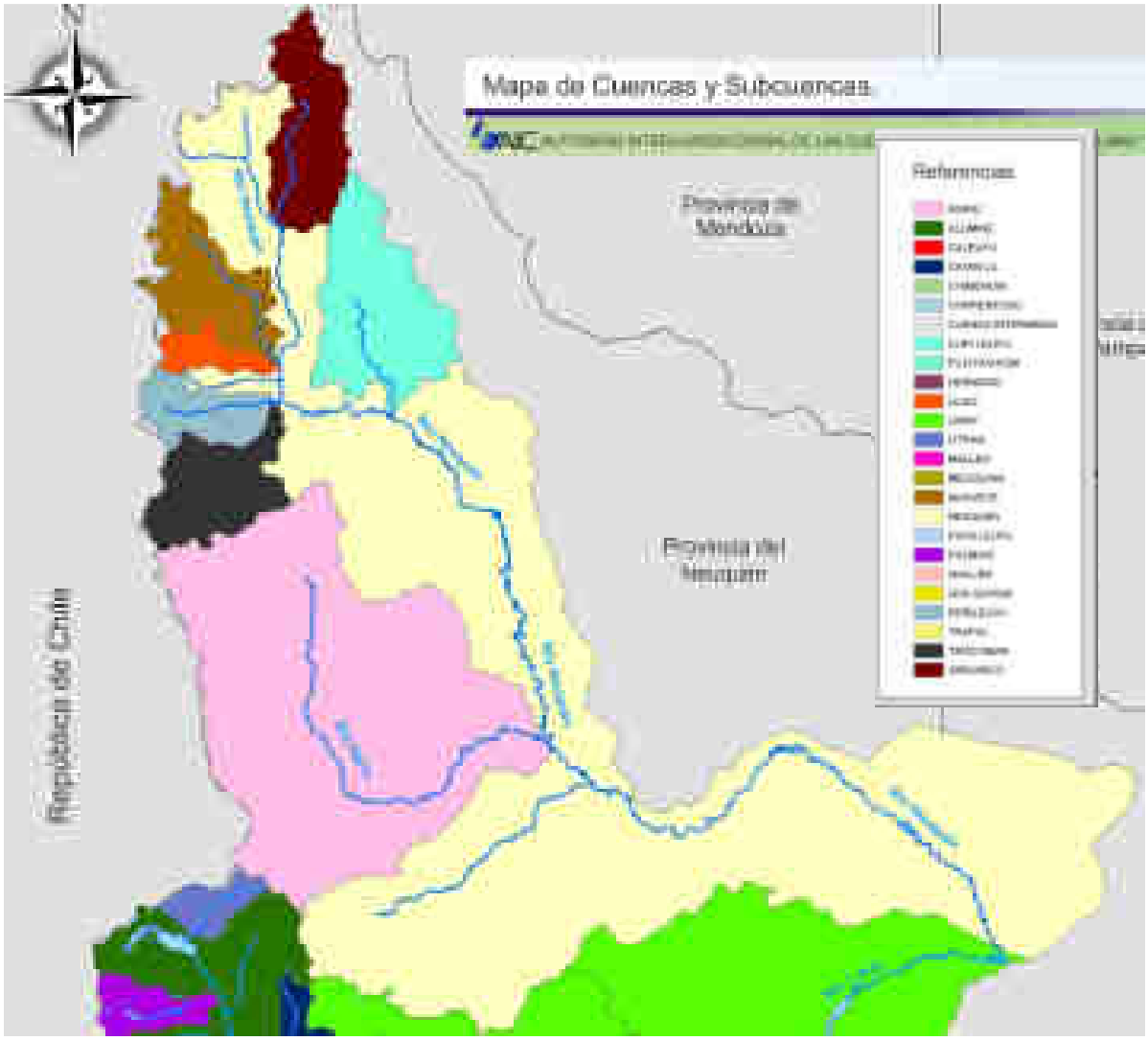
precipitaciones invernales de mayor intensidad en el mes de junio, y por la fusión de la nieve en los meses de octubre a noviembre. Desde el punto de vista fisiográfico la cuenca del río Neuquén se encuentra dentro del Área Andina Septentrional; los constituyentes orográficos más destacados son la Cordillera de los Andes al oeste, en el límite con Chile y la Cordillera del Viento al este. Los cordones se hallan dispuestos en forma longitudinal, están separados por una depresión longitudinal ocupada por los ríos Neuquén y Agrio. La línea de nieve se ubica alrededor de los 3000 msnm.

Desde el punto de vista geológico este sector de la cordillera presenta importantes transformaciones como resultado de las características estructurales y de la composición de algunos de los materiales de este tramo. Sin embargo, la litología de origen volcánica del Cenozoico, presente en casi toda esta unidad, se encargan de dar un rasgo de homogeneidad a todo el conjunto.

La alta cuenca del río Neuquén se ubica en la llamada Cordillera principal, ésta ingresa a Neuquén a través de la sierra Cochico de 3500 m.s.n.m. (36° L.S), y se prolonga hacia el sur por la cordillera del viento, alcanzando su máxima altura en el volcán Domuyo, de 4709 m.s.n.m.. Presenta un encadenamiento continuo de sedimentos mesozoicos, plegados en el terciario, en combinación con erupciones volcánicas andinas, de las que quedan relictos de basaltos eruptivos. Debido a sus máximas alturas no ingresan los vientos húmedos del océano Pacífico. Las formaciones vegetales reflejan el gradiente climático de precipitaciones; se desarrolla una estepa arbustiva baja, compuesta por neneo (Mulinum spinosum), palo piche (Fabiana imbricada) y molle (Schinus molle)[4].

[4] AIC; Estadísticas Climáticas e Hidrológicas cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro.

Mapa N° 1. Subcuencas del rio Neuquén.



FUENTE: AIC

3. CONSIDERACIONES METODOLOGICAS

3.1 Fuentes principales

La información referida a los caudales se ha obtenido de dos fuentes:

- Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (AIC): del informe "Estadísticas Climáticas e Hidrológicas, periodo 2001 – 2010, Cuencas de los ríos Neuquén, Limay y Negro", se utilizó sólo la información referida a los Hidrogramas medios mensuales en distintas estaciones en la cuenca
- Subsecretaria de Recursos Hídricos de la Nación: Se obtuvo la información a través del acceso a la base que dispone esta dependencia en la página web. Los datos no se encuentran procesados, a diferencia de la información obtenida de AIC.

3.2 Aclaraciones y supuestos

3.2.1 Caudales

Los análisis y estudios ejecutados se han realizado desde el punto de vista hidráulico y no tienen en cuenta los caudales ecológicos para los cursos de agua en el caso del análisis del balance por áreas específicas. En cuanto al análisis global de la cuenca, por la importancia que el mismo requeriría a modo general, y teniendo en cuenta que no existen estudios específicos de este tipo en la gran mayoría de los cursos, se ha optado por adoptar un caudal ecológico del 20%. Este detalle se especifica en numerales subsiguientes.

Dada la importancia que estos estudios conllevan en el cuidado del ecosistema acuático, y las consecuencias adversas que la falta de los mismos puede tener sobre las fuentes de agua superficiales y su área de influencia, se cree de suma importancia, en el caso de priorizar los análisis en algunas áreas determinadas, la ejecución de estudios de caudal ecológico específicos.

Se tuvo en cuenta el análisis de los caudales por áreas particulares y haciendo un estudio específico sobre las mismas. A su vez, y basados en el trabajo llevado a cabo por áreas, se tuvo en cuenta un análisis global de la cuenca, realizando el descuento de los caudales desde la cuenca alta hacia la baja, en función de las demandas que se tuvieron en cuenta. Cabe aclarar que las áreas resultantes como aptas para riego luego del cruce suelo-agua son las mismas en ambos casos, dándose una sustancial diferencia en los caudales finales de cada uno de los cursos en su confluencia.

3.2.2 Valores de Eficiencia de conducción y demanda de agua

Para poder avanzar con el diagnóstico, se propone agrupar a los 87 sistemas de riego en cuatro grandes grupos, bien diferenciados entre sí, desde los más básicos en infraestructura a los más complejos; en cuanto al tipo de bocatoma, canales de riego, canales de drenaje y a la tecnología que aplican en la operación y mantenimiento. Esos cuatro grandes grupos se denominan Tipología I, Tipología II, Tipología III y Tipología IV.[5] Las tipologías tienen por objeto, describir en forma general, a los sistemas de riego y drenaje que se identificaron y dar una caracterización que nos permita evaluar su desempeño y conocer las características generales de la infraestructura que provee de agua a la agricultura irrigada a nivel provincial.[6] Cada tipología, abarca un gran número de sistemas, por lo tanto, puede no ser estricta en la descripción técnico de cada sistema en particular, pero cumple el objetivo de caracterizar los aspectos más sobresalientes a un nivel grupal, señalando las grandes diferencias si consideramos aspectos tales como, confiabilidad en el servicio, preservación del recurso agua y el uso de tecnologías.[7]

Se adoptaron los siguientes valores de eficiencia de conducción de los sistemas de acuerdo a su tipología[8]:

[5] Ver Documento de Trabajo N° 5 Infraestructura de los sistemas de riego de la Provincia del Neuquén, ETR FAO. La clasificación de los sistemas de riego, la tipología adoptada para cada uno de ellos y las eficiencias asociadas respectivamente, fue tomado a partir de este DT.
[6] Ídem anterior.
[7] Ídem anterior.
[8] Ídem anterior

	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Eficiencia global (conducción)	0.15	0.25	0.35	0.6

Para los sistemas proyectados a futuro en las áreas potenciales, se ha adoptado una eficiencia de conducción del 65%.

Los caudales de demanda para las áreas actuales y potenciales para los meses del año fueron determinados a partir de la aplicación de una curva de demanda para los cultivos, teniendo en cuenta la carga pico para el mes de enero. Dicha curva se presenta a continuación:

	(calculada en base a variacion porcentual de Eto) Pennman-Monteith mod (FAO)											
MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
% Dotacion general	100%	87%	60%	37%	22%	16%	17%	29%	44%	63%	86%	98%

3.2.3 Cambio Climático

En cuanto al Cambio Climático (CC) se dispuso de escenarios climáticos elaborados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (A2 y B2), que corresponden a distintos supuestos sobre la evolución de los niveles previstos de emisiones, la concentración de GEI (Gases Efecto Invernadero) en la atmósfera y otros factores determinantes del clima a nivel global y regional. Siendo el escenario A2 de características más críticas en relación al escenario B2.

En cuanto al cambio climático y su impacto en los caudales, se adoptaron las estimaciones de la CEPAL[9]. En su estudio, calculó las proyecciones de los ríos Limay y Neuquén frente a dos escenarios de evolución de las emisiones de GEI (Gases Efecto Invernadero) en cuatro períodos. Para todos los períodos analizados, tanto en el caso más crítico (A2) de emisión de GEI como el menos crítico (B2), estima que los caudales se reducirían, siendo mayores las mermas para la cuenca del rio Neuquén. En la siguiente tabla se presentan los resultados que obtuvieron:

Cuadro N° 1: Proyecciones de reducción de caudal para las principales cuencas de la provincia del Neuquén*.

Fuente	Escenario (Q)*	Escenario (Q)			
		2020	2030	2050	2070
CEPAL (2014)	A2R. Neuquén	-11,6%	-18,6%	-27,5%	-35,5%
	A2R. Limay	-8%	-12,8%	-16,4%	-21,9%
	B2R. Neuquén	-5,7%	-10,7%	-16,3%	-23,6%
	B2R. Limay	-5,7%	-12,3%	-11,8%	-16,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de CEPAL (2014).

[9] CEPAL (2014). "La economía del cambio climático en la Argentina". Estudio Regional de la Economía del Cambio Climático (ERECC), Primera Aproximación, Enero 2014.

*Los 4 escenarios corresponden al punto medio de determinado período. 2020 es el punto medio entre los años 2005 y 2035; 2030 entre 2015 y 2045; 2050 entre 2035 y 2065; y 2070 entre 2055 y 2085.

Para el cálculo del aumento en la Evapotranspiración de los cultivos se ha tenido en cuenta las investigaciones realizadas al respecto para por la Fundación Di Tella[10]. En dichos estudios se hace una progresión para el año 2050, obteniendo valores que van del 5 al 6%. Debido a que en este estudio las proyecciones a futuro se refieren al año 2030, se ha realizado una extrapolación y adoptado un valor del 4% para todas las áreas.

Con el objeto de estimar y cuantificar los impactos devenidos del Cambio Climático se consideraron escenarios con incremento de temperatura (aumento de la necesidad de riego, disminución estimada de precipitaciones y caudales de los ríos), tal como se menciona en los estudios antedichos. A su vez, a modo comparativo, se ha cotejado con la información de diferentes modelos propuestos por el Banco Mundial[11].

En todos los casos, se infiere que las informaciones de base y los impactos analizados han sido examinadas considerando las recomendaciones y evaluaciones y datos del 3er Comunicado Nacional de la República de Argentina a la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

3.2.4 Evapotranspiración

En cuanto a los valores de Evapotranspiración, los valores tenidos en cuenta en este documento serán cotejados con los que resultaren de los calculado a partir de variaciones de temperatura estimadas en cada región. Las evaluaciones se realizarán utilizando el modelo Aquacrop[12], con las células de cultivo más representativas por región. Estos resultados se verán reflejados en avances posteriores del estudio, hallando que variaciones del mismo podrían tener una influencia mínima en los resultados finales que se brindan en este documento.

Al hacer el análisis de las áreas, aquellas que presentan un déficit de agua disponible se presentarán con caudales negativos en las tablas y gráficos correspondientes. De todas maneras, y a modo de conclusión, se presenta una planilla en donde se destaca para cada área la disponibilidad de hectáreas potenciales a desarrollar en función del cruce agua – suelo realizado.

3.3 Hidrogramas medios mensuales

Para los fines y alcances del proyecto, se ha optado por utilizar, o crear en caso de que sea necesario, los Hidrogramas Medios Mensuales a partir de los datos históricos obtenidos por las fuentes de información citadas. Los mismos se obtuvieron a partir del cruce de información disponible de la AIC y la SRHN. Por un lado, existen estaciones que se encuentran relevadas la AIC, que cuenta con sus hidrogramas medios mensuales con un análisis de la serie de datos de 10 años. La SRHN cuenta con los datos sin procesamiento, pero con una serie de datos con mayor cantidad de años. Por tal motivo, a partir de los datos de SRHN se ha procesado la información y construido los respectivos hidrogramas medios mensuales en distintas estaciones dentro de la cuenca.

[10] Fundación e Instituto Torcuato Di Tella (2006). "Comunicación Nacional de Cambio Climático: Vulnerabilidad de la Patagonia y sur de las provincias de Buenos Aires y La Pampa. Informe Final".
[11] Sitio web Climate Change Portal Knowledge del Banco Mundial http://sdwebx.worldbank.org/climateportal.
[12] Aquacrop: modelo predictivo de rendimientos agrícolas y mejoramiento de la productividad del agua.

Con estos datos, se han obtenido distinto tipos de información. Para el caso de aquellas estaciones en la cuales solo se cuente con datos proporcionados por AIC, se han utilizado los hidrogramas brindados por esta entidad. En aquellas estaciones que solo son registradas por SRHN, se ha utilizado la información de esta entidad y realizado el procesamiento de datos, lo que determina los respectivos hidrogramas medios mensuales. Para el caso de las estaciones que están relevadas tanto por AIC como por SRHN, se ha optado por utilizar la información de SRHN y los respectivos hidrogramas obtenidos del procesamiento de la información, ya que estos cuentan con un registro de datos de mayor amplitud.

En cuanto a la demanda de agua, se ha realizado teniendo en cuenta varios factores, a saber:

- Consumo de los cultivos actuales.
- Consumos de urbanizaciones.
- Consumo industrial (en este caso solo se ha optado por colocar caudales en referencia al uso hidrocarburífero, ya que no se tiene suficiente certeza respecto a la distribución industrial en la cuenca y su impacto en la demanda es mínima).
- Disminución de caudales dados por la eficiencia de conducción actual adoptada de los sistemas.
- Disminución de los caudales dados por la eficiencia de conducción futura adoptada.
- Disminución de los caudales por aumento en la evapotranspiración de los cultivos a futuro dados por el Cambio Climático.
- Disminución de caudales por Cambio Climático.

A su vez, se han considerado dos variables adicionales. Estas solo son parte de la ecuación cuando se haga el análisis de disponibilidad de agua global de la cuenca, es decir, suponiendo que todas las áreas potenciales se ponen en producción al mismo tiempo. Si bien este escenario es irreal desde el punto de vista práctico, permite establecer la potencialidad conjunta de la cuenca.

- Ante la falta de estudios de caudales ecológicos a los cursos superficiales analizados, se ha adoptado como valor de referencia el 20% del caudal correspondiente a cada mes.
- Ante la falta de estudios específicos al respecto, se ha adoptado un valor de retorno de los consumos de las áreas actuales y potenciales del 25%

Teniendo en cuenta estos factores de demanda, y cruzándolo con lo referente a la oferta, se han obtenido los hidrogramas medios mensuales de disponibilidad de agua de cada una de las Estaciones analizadas para cada área. A partir de la ubicación de las aéreas en producción actuales y las potenciales se adoptaron para trabajar aquellas estaciones que mejor respondían al área de influencia analizada.

En muchos casos, a partir de la identificación de estas aéreas se puede observar la inexistencia de datos hidrológicos históricos que permitan realizar un análisis de oferta y demanda valedero. En aquellos casos de la existencia de varias áreas actuales y potenciales ubicadas en arroyos sin datos que son afluentes de algún principal, se optó por analizar la estación con la que se cuenta sobre el principal. De esta manera, no se puede establecer la disponibilidad de agua sobre cada una de las aéreas, pues no se conoce el comportamiento de cada uno de los arroyos individuales, pero se

puede establecer a partir del análisis sobre el principal si el agua alcanzara para todas las áreas individuales que desaguan en el mismo.

Del análisis y conjugación de situaciones posibles, se han estimado los hidrogramas medios mensuales finales de disponibilidad de agua para 5 (cinco) escenarios en el caso del análisis por áreas parciales de la cuenca, y de 3 (tres) escenarios para el caso del análisis global de la cuenca. Los mismos se detallan a continuación.

3.4 Presentación de 5 Escenarios según disponibilidad hídrica

3.4.1 Escenario 1: Hidrograma medio mensual de agua disponible 2015

Tiene en cuenta la oferta de agua para la estación y área en análisis. Aquí vale diferenciar dos tipos de análisis sobre un mismo escenario. Por un lado para aquellos casos de análisis por zonas parciales de la cuenca se encuentran representados los consumos de las aéreas que actualmente se encuentran en producción, los caudales perdidos a partir de la eficiencia en la conducción, los consumos de urbanizaciones de acuerdo a un análisis de población actual y los correspondientes a la Industria. En tanto que para el caso del análisis global de la cuenca, además de los consumos de las áreas actuales, se tuvo también en cuenta el consumo de las áreas potenciales de acuerdo al desarrollo previsto. Esto permite establecer un orden de magnitud de las áreas actuales y potenciales en la actualidad para la cuenca.

3.4.2 Escenario 2: hidrograma medio mensual 2030 de agua disponible con afectación de cambio climático (escenario B2) y áreas potenciales.

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el escenario más optimista de disminución de caudales por Cambio Climático, llamado por los estudios inherentes como B2.

Adicionalmente al análisis que tiene en cuenta el cambio climático, se suman:

- Los consumos de las áreas actuales bajo riego.
- Los consumos de las aéreas potencialmente regables.
- El análisis de los consumos de las urbanizaciones con la proyección de población al 2030.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua en función de la eficiencia de conducción de los sistemas.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua a través del planteamiento hipotético de una eficiencia de conducción de los sistemas nuevos a incorporar para las aéreas potenciales.
- Se tiene en cuenta el consumo industrial.
- Se tiene en cuenta la perdida por EVT de los cultivos actuales y potenciales en función de la afección del Cambio Climático.

3.4.3 Escenario 3: Hidrograma medio mensual 2030 de agua disponible con afectación de cambio climático (escenario A2) y áreas potenciales.

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el escenario más optimista de disminución de caudales por Cambio Climático, llamado por los estudios inherentes como A2.

Adicionalmente al análisis que tiene en cuenta el cambio climático, se suman:

- Los consumos de las áreas actuales bajo riego.
- Los consumos de las aéreas potencialmente regables.
- El análisis de los consumos de las urbanizaciones con la proyección de población al 2030.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua en función de la eficiencia de conducción de los sistemas.
- Se tiene en cuenta la perdida de agua a través del planteamiento hipotético de una eficiencia de conducción de los sistemas nuevos a incorporar para las aéreas potenciales.
- Se tiene en cuenta el consumo industrial.
- Se tiene en cuenta la perdida por EVT de los cultivos actuales y potenciales en función de la afección del Cambio Climático.

3.4.4 Escenario 4: idem escenario 2 más criterios de aumentos en las eficiencias

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el Escenario 2 ya planteado, pero a este se le agregan dos factores adoptados como criterio a los fines de contar con una herramienta más de análisis de oferta de agua a futuro, los cuales son:

- Se adoptó que sobre las aéreas actuales en producción, se aumentará la eficiencia de aplicación en un 20%.
- Se adoptó que sobre los sistemas de riego actuales, se realizaran mejoras, aumentando la eficiencia de conducción en un 20% a la actual eficiencia.

Ambos criterios fueron tenidos en cuenta en función de que si bien se pretende poner aéreas potenciales en producción, las obras, mejoras y modernizaciones también podrían afectar a los sistemas actuales.

El resto de los factores que entran dentro del análisis son los que ya se expusieron en el Escenario 2.

3.4.5 Escenario 5: idem escenario 3 más criterios de aumentos en las eficiencias

Es el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible teniendo en cuenta el Escenario 3 ya planteado, pero a este se le agregan dos factores adoptados como criterio a los fines de contar con una herramienta más de análisis de oferta de agua a futuro, los cuales son:

- Se adoptó que sobre las aéreas actuales en producción, se aumentara la eficiencia de aplicación en un 20%.
- Se adoptó que sobre los sistemas de riego actuales, se realizaran mejoras, aumentando la eficiencia de conducción en un 20% a la actual eficiencia.

Ambos criterios fueron tenidos en cuenta en función de que si bien se pretende poner aéreas potenciales en producción, las obras, mejoras y modernizaciones también podrían afectar a los sistemas actuales.

El resto de los factores que entran dentro del análisis son los que ya se expusieron en el Escenario 3.

3.5 Áreas productivas actuales y potenciales analizadas

Se presenta a continuación una planilla en donde se discriminan las aéreas actuales y potenciales estudiadas.

Vale aclarar que la misma tiene en cuenta aquellas aéreas con las que se contaban con los datos hidrológicos que permiten realizar el análisis que nos ocupa en este informe. Existen otras aéreas, las cuales presentan actividad productiva bajo riego actual y futura que no se han tenido en cuenta por la falta de datos. Dichas áreas se verán reflejadas en numerales subsiguientes, conformando una línea de estudio hidráulico futuro para el correcto y más ampliado análisis de las zonas bajo riego y su potencial desde el punto de vista hidráulico. En total, sobre un total de 58.620 Has. analizadas, existen 13.040 Has con las cuales no se cuentan datos.

Los datos de las áreas bajo riego actuales, su forma de organización, superficie, fuente de agua, cantidad de regantes, etc., que han llevado a la concreción de esta planilla ha sido elaborada en base a datos provistos por técnicos de la Dirección Provincial de Recursos Hídricos, referentes locales, consorcios de riego y otros organismos provinciales (Producción, Copade, etc.) Interjurisdiccionales (Coirco- AIC). Posteriormente estos datos han sido validados y ajustados por interconsultas y con trabajos anteriores en donde se listaron estas áreas.[13]

Los datos de ubicación, superficie y fuente de agua de las áreas potenciales de riego, se han basado en los estudios de tierras y sus aptitud para riego realizados por el CFI-COPADE y UnCoMa, en donde se han relevado las áreas potenciales bajo riego de las cuencas de los ríos Colorado, Neuquén y Limay, a nivel de reconocimiento, y en distintos trabajos de relevamiento de suelos específicos para riego con mayor detalle para distintas áreas potenciales.[14]

Tanto para las áreas actuales como para las potenciales tanto en ampliación como nuevas áreas, se ha trabajado en la estimación de la demanda hídrica parcelaria o uso de agua para riego agrícola, resumida en el término de dotación en l/seg.ha[15].

En dicha planilla, se puede observar:

- Nombre de la estación tenida en cuenta y el curso de agua superficial al que se hace referencia.
- Dentro de las demandas, el área cultivada actual, en donde se especifican los caudales de dotación para el área actual (Qnec), como así también el caudal para el área potencial dentro de ese mismo sistema en caso de que se presente (Qpot).
- Para el caso de las aéreas potenciales nuevas, se observa el nombre del área y el caudal de dotación asociado (Qnec).
- En el caso de la población, el nombre de las mismas dentro del área de influencia del sistema estudiado, el dato de la población actual y futura a 2030, y los caudales asociados a los dos últimos factores nombrados. En este sentido, vale aclarar que se ha tomado un valor de 350 l/día/persona.

[13] Ver Documento de trabajo ETR FAO Nro. 6 - Informe – Diagnostico de las áreas actuales y Potenciales bajo riego – Riego parcelario, Daniel Muguerza.
[14] Ídem anterior.
[15] Ídem anterior.

- Se encuentra especificado el caudal referido a la industria.
- En cuanto al cambio climático, se pueden observar los coeficientes de disminución de caudales para ambos escenarios tenidos en cuenta.

NTE	DEMANDA																
FUENTE DE AGUA	AREA CULTIVADA ACTUAL			AREA NUEVA		POBLACION						INDUSTRIAL		CAMBIO CLIMATICO		
	NOMBRE DEL AREA	Q nec	Qpot	NOMBRE DEL AREA	Q nec	NOMBRE DEL AREA	POB. ACTUAL	POB. 2030	Q actual	Q 2030	OBSERVACIONES	Q nec	OBSERVACIONES	ESCENARIO A2	ESCENARIO B2	OBSERVACIONES
NEUQUEN	MANZANO AMARGO	0,03	0,20	INVERNADA VIEJA	0,04	MANZANO AMARGO	SD	SD						0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	VARVARCO	0,035	0			VARVARCO	SD	SD								
NEUQUEN	HUINGANCO	0,0245	0			HUINGANCO	1021	1317	0,00413597	0,00533504	Se adopta 350l/d x pers.			0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	RAHUENCO					ANDACOLLO	2729	2811	0,01105491	0,01138708	Se adopta 350l/d x pers.					
NAHUEVE	LAS OVEJAS	0,04		EPULAFQUEN	0,7	LAS OVEJAS	1348	1375	0,00546061	0,00556999	Se adopta 350l/d x pers.			0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	BELLA VISTA	0,021	1,225													
LILEO	GUAÑACOS	0,084	0,154	LILEO	0,21	LOS MICHES	635	673	0,00257232	0,00272626	Se adopta 350l/d x pers.			0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	LOS MICHES	0,12	0,65													
REÑILEUVU				REÑI LEUVU	0,12									0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
EL CHOLAR														0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
CURI LEUVU	BELLA VISTA	0,021	1,225			CHOS MALAL	13651	14930	0,05529884	0,06047994	Se adopta 350l/d x pers.			0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	CANCHA HUINGANCO	0,045	3,213													
	CURI LEUVU	0,405	2,835													
	CAEPE MALAL	0,045														
	ARROYO BLANCO	0,027														
	CHOS MALAL	0,369	4,4928													
	TRICAO MALAL	0,18														
	CHACAY MELEHUE	0,045		12,9208												
	CHAPUA	0,018														
NEUQUEN	SAUZAL BONITO	0,144	4,296	PUESTO PEREZ	1,8							0,317	Según plan quinquenal de perforacion en NC. (10000000m3/año)	0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	CANAL VELA	0,18	0,048	HUITRIN	1,5											
	TRATAYEN	2,76	0,36	ISLA DEL BURRO	1,1											
	CANAL AÑELO	1,14	0,36	PASO DE INDIOS	0,36											
	MICROREGION AÑELO	0,78	16,62	BAJO DE LA LIEBRE	2,04											
				DESEMBOCADURA DEL COBUNCO	0,77											
				DESEMB. DEL COVUNCO 2	0,308											
				CERROS COLORADOS	2,28											
A°EL HUECU	EL HUECU	0,16	6,41	COPAHUE-TROLOPE	0,7	EL HUECU	1710	1837	0,00692704	0,0074415	Se adopta 350l/d x pers.			0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
				ARROYO RANQUILON	0,9	ÑORQUINCO	SD	SD			Se adopta 350l/d x pers.					
						LONCOPUE	5222	6449	0,0211538	0,02612425	Se adopta 350l/d x pers.					
AGRIO	BAJADA DEL AGRIO	0,22	1,65	HUARENCHENQUE	20,7	CAJON DEL MANZANO	SD							0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	LA LAJAS	0,115	7,2			LAS LAJAS	5114	5307	0,0207163	0,02149813	Se adopta 350l/d x pers.					
	LAS LAJAS 2	0,15				BAJADA DEL AGRIO	904	930	0,00366201	0,00376734	Se adopta 350l/d x pers.					
	LAS LAJAS 3	0,1				QUILI MALAL	SD	SD								
	LONCOPUE	0,054	15,66													
	QUILI MALAL	0,165	1,815													
NEUQUEN	SP CHAÑAR	3	0,12			CHAÑAR	9075	15477	0,03676192	0,06269578	Se adopta 350l/d x pers.			0,186	0,107	Coef. De disminucion de Q. Fuente CEPAL
	SP CHAÑAR 2	3,24	0,12			AÑELO	3356	6202	0,01359482	0,02512368	Se adopta 350l/d x pers.					
	SP CHAÑAR 3	2,1	0,6			CENTENARIO	37312	44272	0,15114718	0,17934144	Se adopta 350l/d x pers.					
	VISTA ALEGRE	0,55	0,036			VISTA ALEGRE	3358	3731	0,01360292	0,01511391	Se adopta 350l/d x pers.					
	CENTENARIO	2,784	0,3													
COVUNCO	COVUNCO ABAJO	0,13	0,62											0,186	0,107	
	COV. ARRIBA - MARIANO MORENO	0,35	2,75													

ración ETR FAO

4. BALANCE HIDRICO POR AREAS PARCIALES

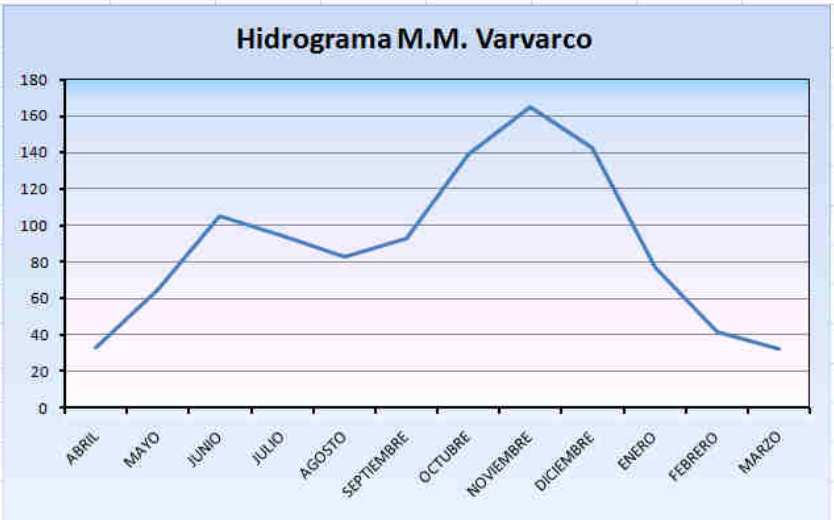
Se presenta a continuación, para cada una de las estaciones analizadas, los resultados en los distintos escenarios que se analizaron. Cada estación analizada tiene asociada las reas que se muestran en la planilla de aéreas productivas actuales y potenciales analizadas.

4.1 ESTACION VARVARCO

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	Neuquen - Varvarco	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	1983	2012

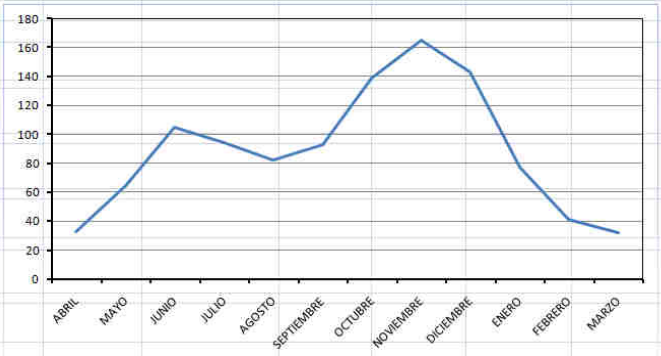
MES	Q (m3/s)
ABRIL	33,13
MAYO	64,39
JUNIO	104,79
JULIO	94,56
AGOSTO	82,50
SEPTIEMBRE	92,60
OCTUBRE	138,78
NOVIEMBRE	164,83
DICIEMBRE	142,75
ENERO	77,17
FEBRERO	41,50
MARZO	32,24



4.1.1 Escenario 1

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	33,13									33,13
MAYO	64,39									64,39
JUNIO	104,79									104,79
JULIO	94,56									94,56
AGOSTO	82,50									82,50
SEPTIEMBRE	92,60									92,60
OCTUBRE	138,78									138,78
NOVIEMBRE	164,83									164,83
DICIEMBRE	142,75									142,75
ENERO	77,17									77,17
FEBRERO	41,50									41,50
MARZO	32,24									32,24

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%

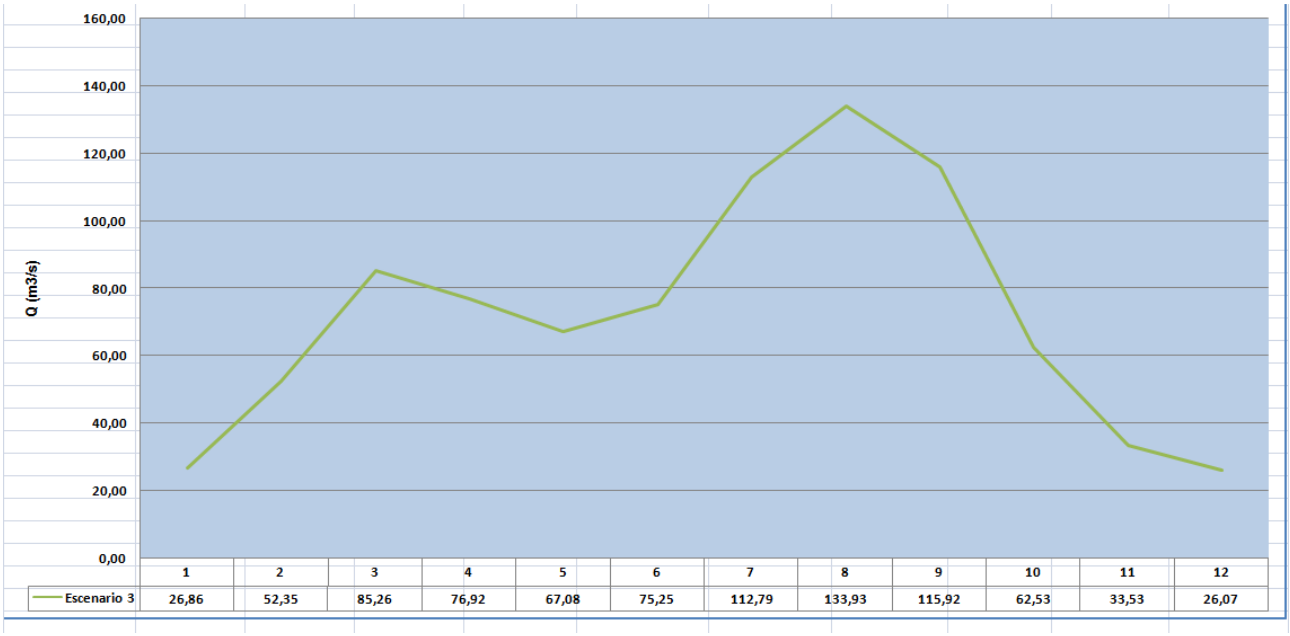


4.1.2 Escenario 2

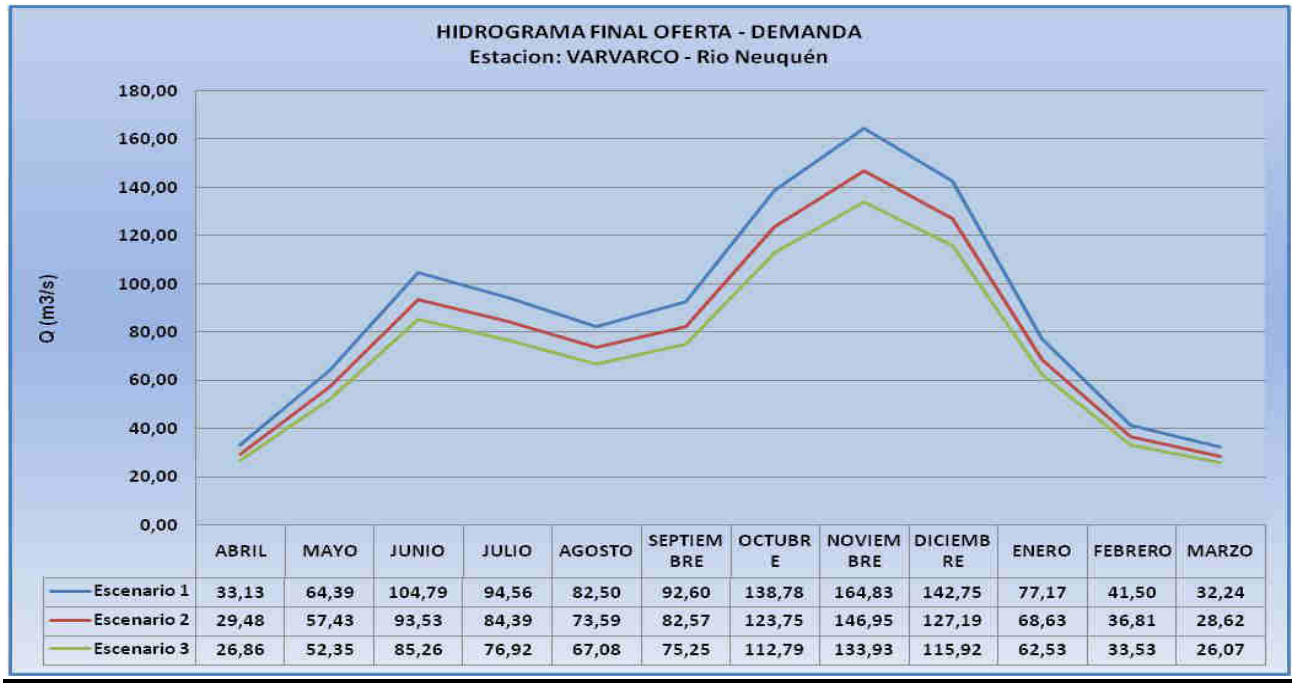
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	33,13			0,003	0,07	0,026			3,54	**29,48**
MAYO	64,39			0,002	0,05	0,016			6,89	**57,43**
JUNIO	104,79			0,001	0,03	0,011			11,21	**93,53**
JULIO	94,56			0,001	0,04	0,012			10,12	**84,39**
AGOSTO	82,50			0,002	0,06	0,020			8,83	**73,59**
SEPTIEMBRE	92,60			0,004	0,09	0,032			9,91	**82,57**
OCTUBRE	138,78			0,005	0,13	0,045			14,85	**123,75**
NOVIEMBRE	164,83			0,007	0,17	0,061			17,64	**146,95**
DICIEMBRE	142,75			0,008	0,20	0,070			15,27	**127,19**
ENERO	77,17			0,008	0,20	0,071			8,26	**68,63**
FEBRERO	41,50			0,007	0,18	0,062			4,44	**36,81**
MARZO	32,24			0,005	0,12	0,043			3,45	**28,62**

4.1.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	33,13			0,003	0,07	0,026			6,16	**26,86**
MAYO	64,39			0,002	0,05	0,016			11,98	**52,35**
JUNIO	104,79			0,001	0,03	0,011			19,49	**85,26**
JULIO	94,56			0,001	0,04	0,012			17,59	**76,92**
AGOSTO	82,50			0,002	0,06	0,020			15,35	**67,08**
SEPTIEMBRE	92,60			0,004	0,09	0,032			17,22	**75,25**
OCTUBRE	138,78			0,005	0,13	0,045			25,81	**112,79**
NOVIEMBRE	164,83			0,007	0,17	0,061			30,66	**133,93**
DICIEMBRE	142,75			0,008	0,20	0,070			26,55	**115,92**
ENERO	77,17			0,008	0,20	0,071			14,35	**62,53**
FEBRERO	41,50			0,007	0,18	0,062			7,72	**33,53**
MARZO	32,24			0,005	0,12	0,043			6,00	**26,07**



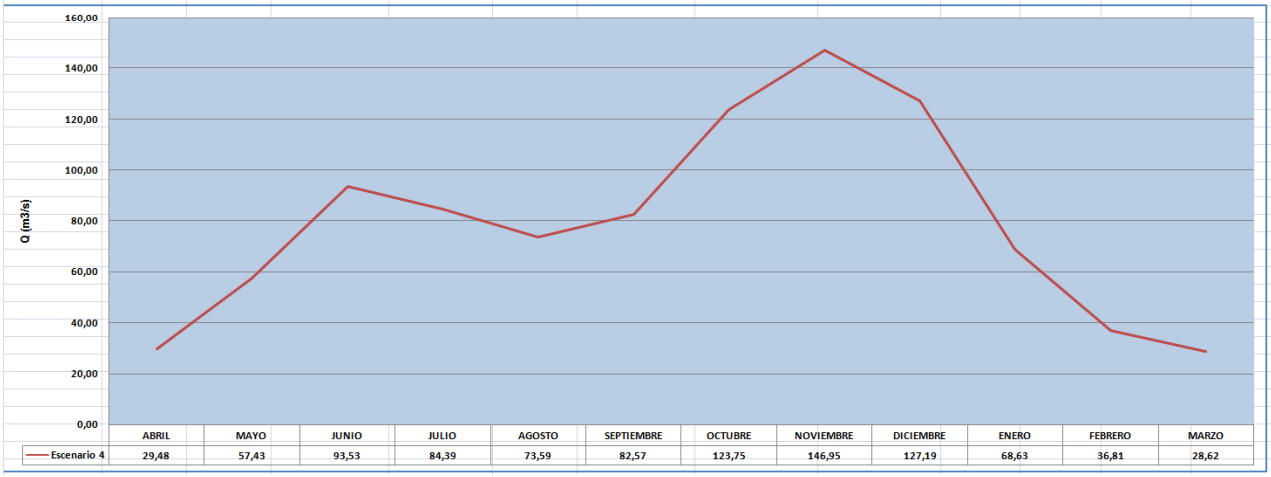
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escenario 3	26,86	52,35	85,26	76,92	67,08	75,25	112,79	133,93	115,92	62,53	33,53	26,07



	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	33,13	64,39	104,79	94,56	82,50	92,60	138,78	164,83	142,75	77,17	41,50	32,24
Escenario 2	29,48	57,43	93,53	84,39	73,59	82,57	123,75	146,95	127,19	68,63	36,81	28,62
Escenario 3	26,86	52,35	85,26	76,92	67,08	75,25	112,79	133,93	115,92	62,53	33,53	26,07

4.1.4 Escenario 4

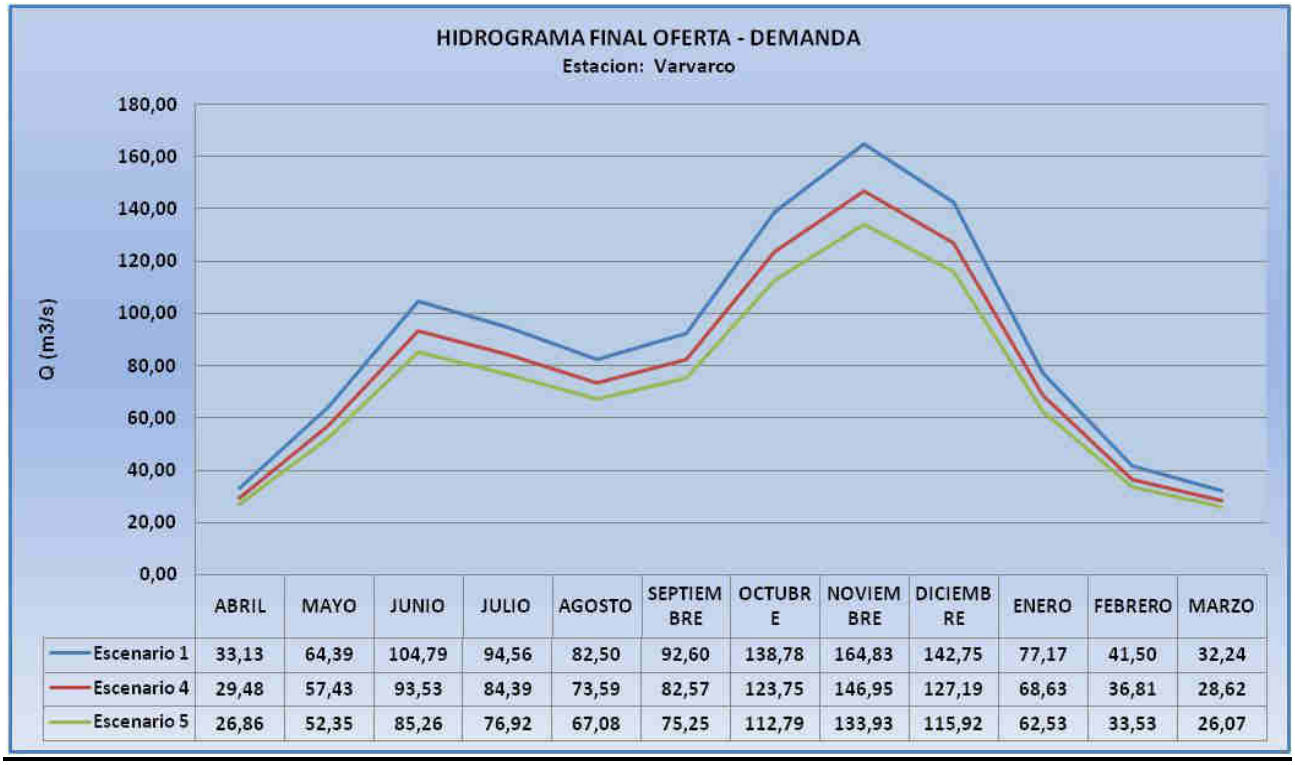
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	33,13			0,003	0,07	0,026					3,54	**29,48**
MAYO	64,39			0,002	0,05	0,016					6,89	**57,43**
JUNIO	104,79			0,001	0,03	0,011					11,21	**93,53**
JULIO	94,56			0,001	0,04	0,012					10,12	**84,39**
AGOSTO	82,50			0,002	0,06	0,020					8,83	**73,59**
SEPTIEMBRE	92,60			0,004	0,09	0,032					9,91	**82,57**
OCTUBRE	138,78			0,005	0,13	0,045					14,85	**123,75**
NOVIEMBRE	164,83			0,007	0,17	0,061					17,64	**146,95**
DICIEMBRE	142,75			0,008	0,20	0,070					15,27	**127,19**
ENERO	77,17			0,008	0,20	0,071					8,26	**68,63**
FEBRERO	41,50			0,007	0,18	0,062					4,44	**36,81**
MARZO	32,24			0,005	0,12	0,043					3,45	**28,62**



4.1.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	33,13			0,003	0,07	0,026					6,16	**26,86**
MAYO	64,39			0,002	0,05	0,016					11,98	**52,35**
JUNIO	104,79			0,001	0,03	0,011					19,49	**85,26**
JULIO	94,56			0,001	0,04	0,012					17,59	**76,92**
AGOSTO	82,50			0,002	0,06	0,020					15,35	**67,08**
SEPTIEMBRE	92,60			0,004	0,09	0,032					17,22	**75,25**
OCTUBRE	138,78			0,005	0,13	0,045					25,81	**112,79**
NOVIEMBRE	164,83			0,007	0,17	0,061					30,66	**133,93**
DICIEMBRE	142,75			0,008	0,20	0,070					26,55	**115,92**
ENERO	77,17			0,008	0,20	0,071					14,35	**62,53**
FEBRERO	41,50			0,007	0,18	0,062					7,72	**33,53**
MARZO	32,24			0,005	0,12	0,043					6,00	**26,07**

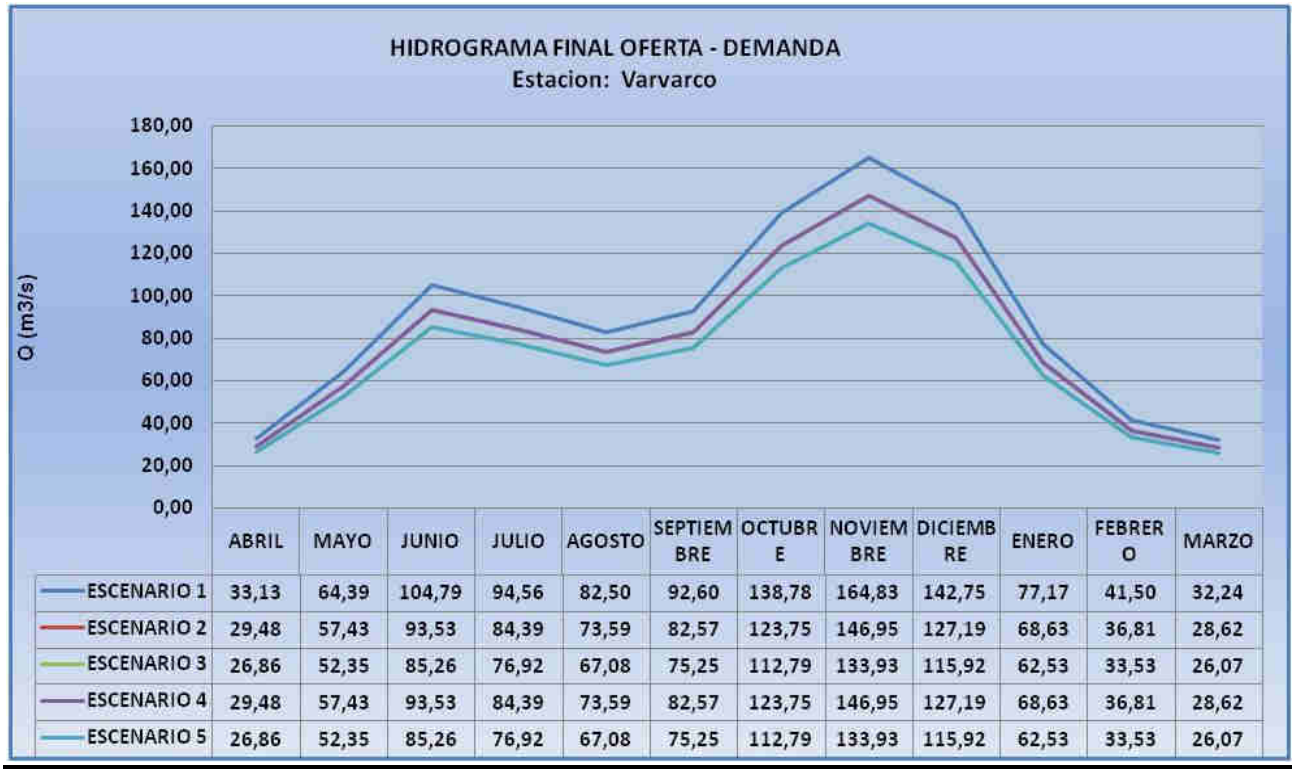
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escenario 5	26,86	52,35	85,26	76,92	67,08	75,25	112,79	133,93	115,92	62,53	33,53	26,07



	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	33,13	64,39	104,79	94,56	82,50	92,60	138,78	164,83	142,75	77,17	41,50	32,24
Escenario 4	29,48	57,43	93,53	84,39	73,59	82,57	123,75	146,95	127,19	68,63	36,81	28,62
Escenario 5	26,86	52,35	85,26	76,92	67,08	75,25	112,79	133,93	115,92	62,53	33,53	26,07

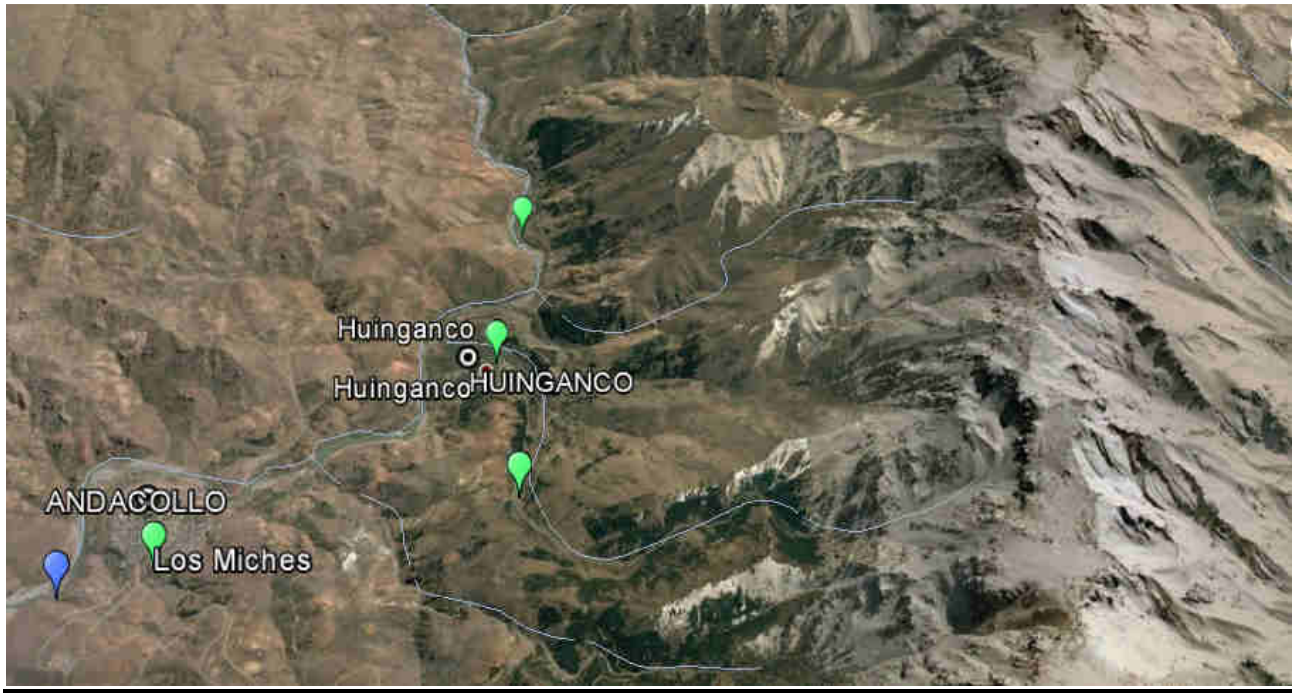
4.1.6 Cuadro y grafico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	33,13	29,48	26,86	29,48	26,86
MAYO	64,39	57,43	52,35	57,43	52,35
JUNIO	104,79	93,53	85,26	93,53	85,26
JULIO	94,56	84,39	76,92	84,39	76,92
AGOSTO	82,50	73,59	67,08	73,59	67,08
SEPTIEMBRE	92,60	82,57	75,25	82,57	75,25
OCTUBRE	138,78	123,75	112,79	123,75	112,79
NOVIEMBRE	164,83	146,95	133,93	146,95	133,93
DICIEMBRE	142,75	127,19	115,92	127,19	115,92
ENERO	77,17	68,63	62,53	68,63	62,53
FEBRERO	41,50	36,81	33,53	36,81	33,53
MARZO	32,24	28,62	26,07	28,62	26,07



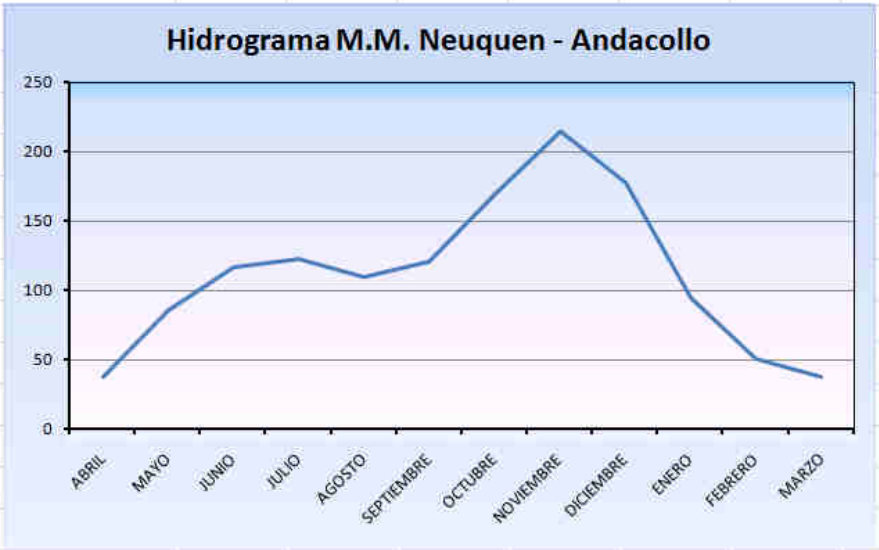
4.2 ESTACION ANDACOLLO

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua



DATOS GENERALES		
Estacion	Neuquen - Andacollo	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	1972	2012

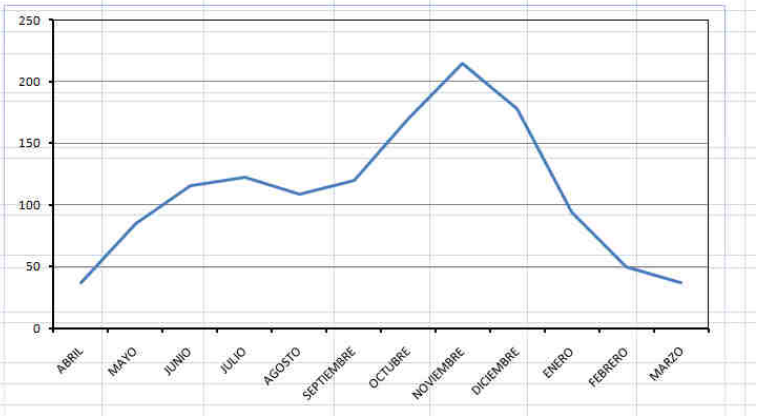
MES	Q (m3/s)
ABRIL	37,36
MAYO	85,15
JUNIO	116,11
JULIO	122,31
AGOSTO	109,13
SEPTIEMBRE	120,30
OCTUBRE	169,24
NOVIEMBRE	214,72
DICIEMBRE	177,98
ENERO	94,91
FEBRERO	49,91
MARZO	37,53



4.2.1 Escenario 1

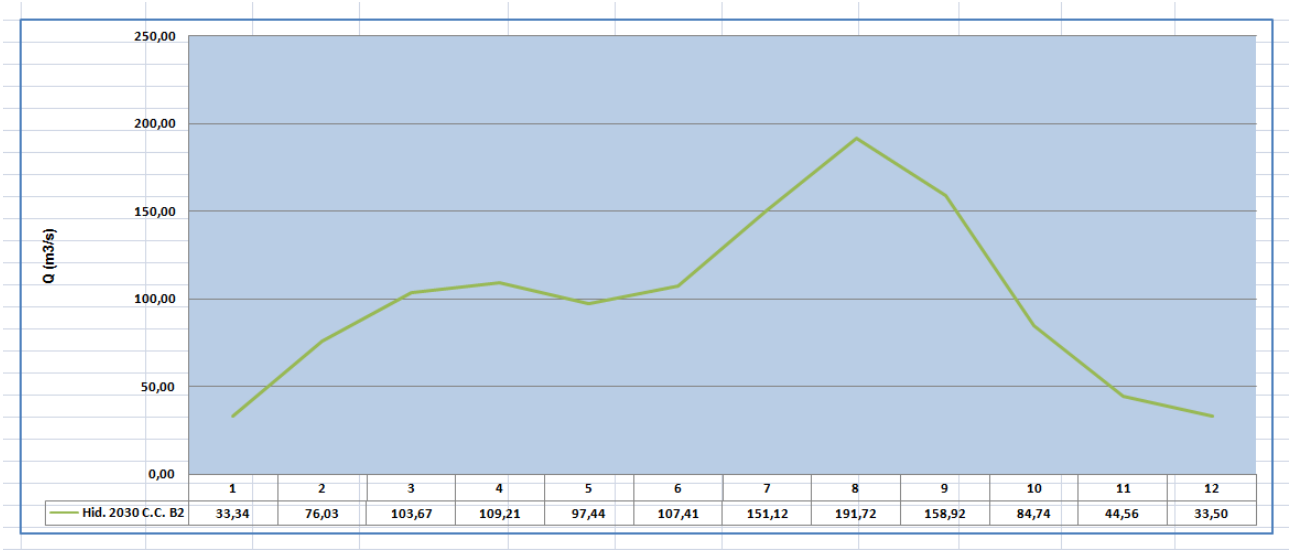
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	37,36									37,36
MAYO	85,15									85,15
JUNIO	116,11									116,11
JULIO	122,31									122,31
AGOSTO	109,13									109,13
SEPTIEMBRE	120,30									120,30
OCTUBRE	169,24									169,24
NOVIEMBRE	214,72									214,72
DICIEMBRE	177,98									177,98
ENERO	94,91									94,91
FEBRERO	49,91									49,91
MARZO	37,53									37,53

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



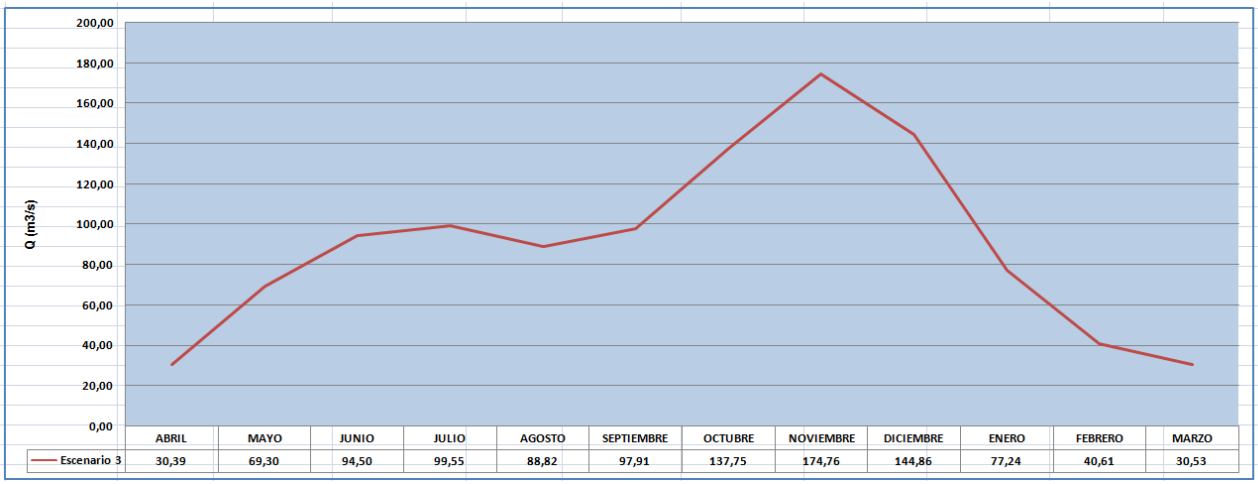
4.2.2 Escenario 2

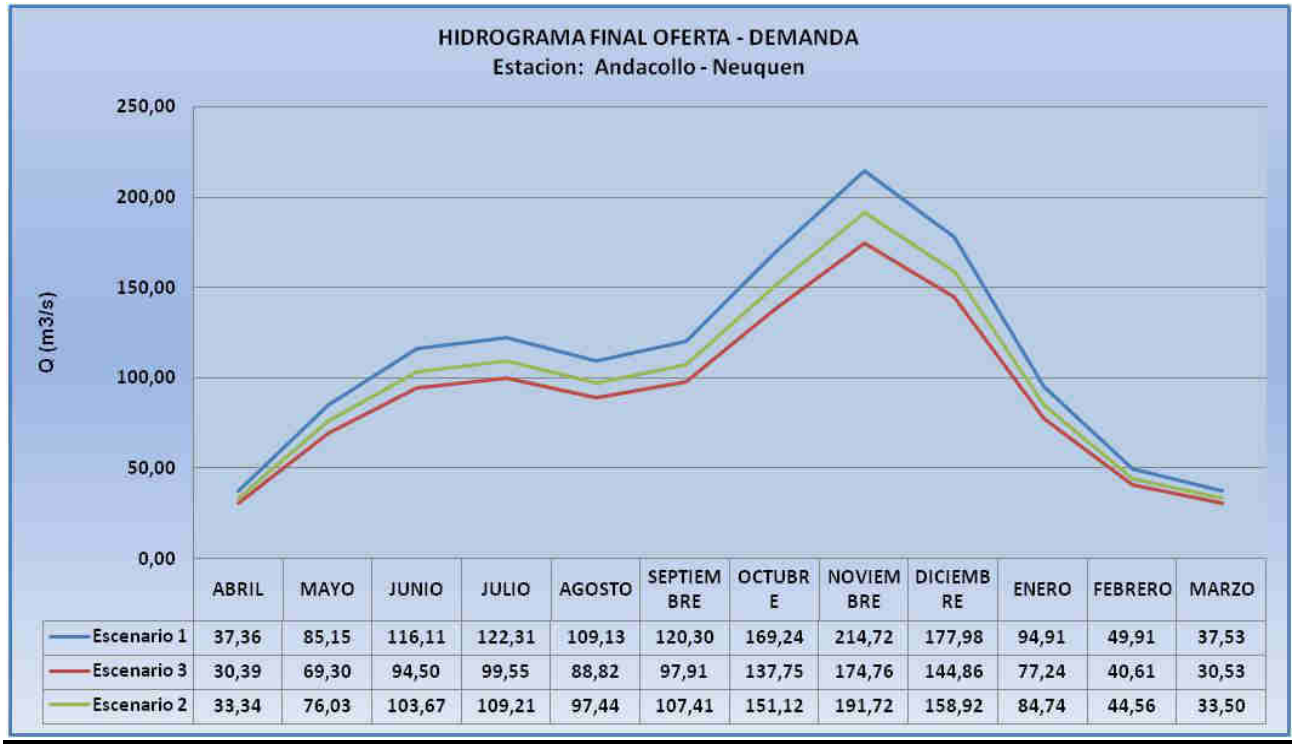
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	37,36			0,00001	0,0004	0,0001	0,015		4,00	33,34
MAYO	85,15			0,00001	0,0002	0,0001	0,015		9,11	76,03
JUNIO	116,11			0,00001	0,0002	0,0001	0,015		12,42	103,67
JULIO	122,31			0,00001	0,0002	0,0001	0,015		13,09	109,21
AGOSTO	109,13			0,00001	0,0003	0,0001	0,015		11,68	97,44
SEPTIEMBRE	120,30			0,00002	0,0004	0,0002	0,015		12,87	107,41
OCTUBRE	169,24			0,00002	0,0006	0,0002	0,015		18,11	151,12
NOVIEMBRE	214,72			0,00003	0,0008	0,0003	0,015		22,97	191,72
DICIEMBRE	177,98			0,00004	0,0010	0,0003	0,015		19,04	158,92
ENERO	94,91			0,00004	0,001	0,0003	0,015		10,16	84,74
FEBRERO	49,91			0,00003	0,0009	0,0003	0,015		5,34	44,56
MARZO	37,53			0,00002	0,0006	0,0002	0,015		4,02	33,50



4.2.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	37,36			0,00001	0,0004	0,0001	0,015		6,95	30,39
MAYO	85,15			0,00001	0,0002	0,0001	0,015		15,84	69,30
JUNIO	116,11			0,00001	0,0002	0,0001	0,015		21,60	94,50
JULIO	122,31			0,00001	0,0002	0,0001	0,015		22,75	99,55
AGOSTO	109,13			0,00001	0,0003	0,0001	0,015		20,30	88,82
SEPTIEMBRE	120,30			0,00002	0,0004	0,0002	0,015		22,38	97,91
OCTUBRE	169,24			0,00002	0,0006	0,0002	0,015		31,48	137,75
NOVIEMBRE	214,72			0,00003	0,0008	0,0003	0,015		39,94	174,76
DICIEMBRE	177,98			0,00004	0,0010	0,0003	0,015		33,10	144,86
ENERO	94,91			0,00004	0,001	0,0003	0,015		17,65	77,24
FEBRERO	49,91			0,00003	0,0009	0,0003	0,015		9,28	40,61
MARZO	37,53			0,00002	0,0006	0,0002	0,015		6,98	30,53

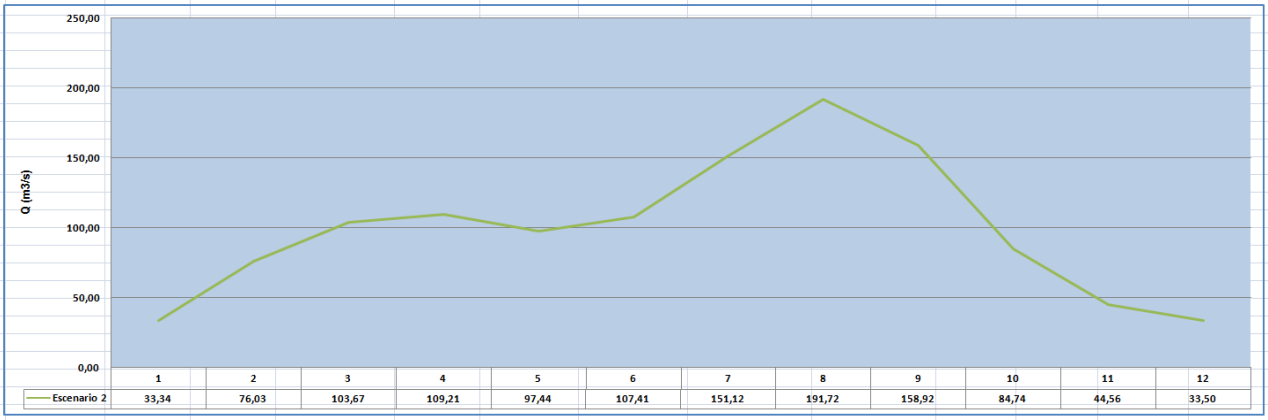




	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	37,36	85,15	116,11	122,31	109,13	120,30	169,24	214,72	177,98	94,91	49,91	37,53
Escenario 3	30,39	69,30	94,50	99,55	88,82	97,91	137,75	174,76	144,86	77,24	40,61	30,53
Escenario 2	33,34	76,03	103,67	109,21	97,44	107,41	151,12	191,72	158,92	84,74	44,56	33,50

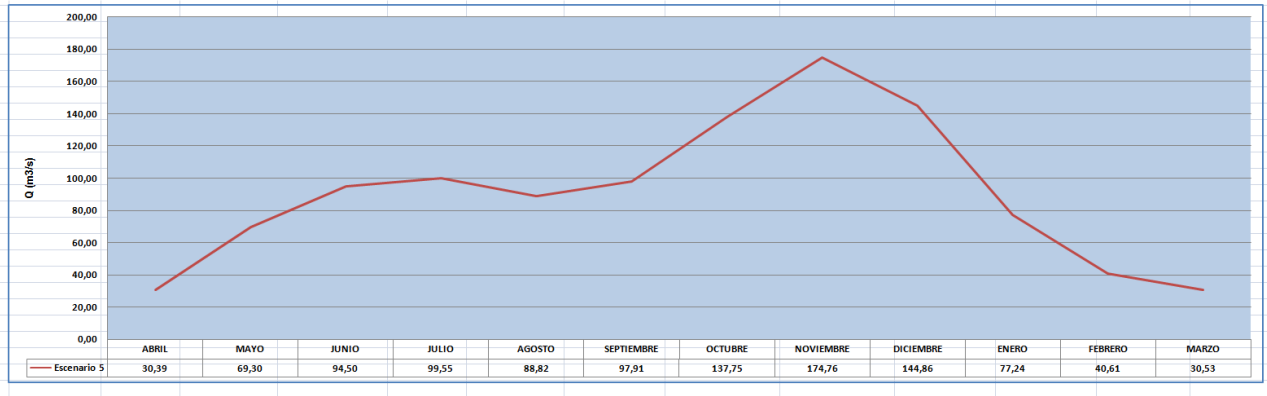
4.2.4 Escenario 4

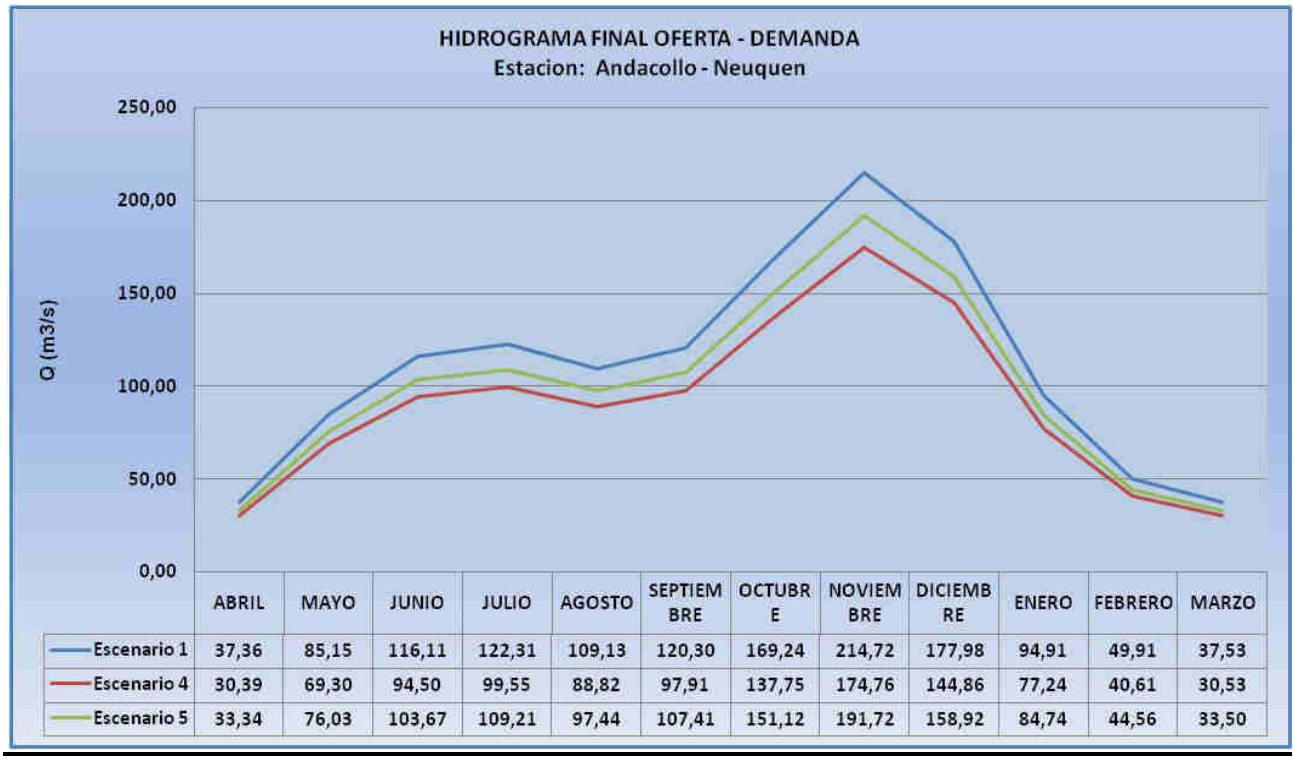
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	37,36			0,00001	0,0004	0,0001			0,015		4,00	33,34
MAYO	85,15			0,00001	0,0002	0,0001			0,015		9,11	76,03
JUNIO	116,11			0,00001	0,0002	0,0001			0,015		12,42	103,67
JULIO	122,31			0,00001	0,0002	0,0001			0,015		13,09	109,21
AGOSTO	109,13			0,00001	0,0003	0,0001			0,015		11,68	97,44
SEPTIEMBRE	120,30			0,00002	0,0004	0,0002			0,015		12,87	107,41
OCTUBRE	169,24			0,00002	0,0006	0,0002			0,015		18,11	151,12
NOVIEMBRE	214,72			0,00003	0,0008	0,0003			0,015		22,97	191,72
DICIEMBRE	177,98			0,00004	0,0010	0,0003			0,015		19,04	158,92
ENERO	94,91			0,00004	0,001	0,0003			0,015		10,16	84,74
FEBRERO	49,91			0,00003	0,0009	0,0003			0,015		5,34	44,56
MARZO	37,53			0,00002	0,0006	0,0002			0,015		4,02	33,50



4.2.5 Escenario 5

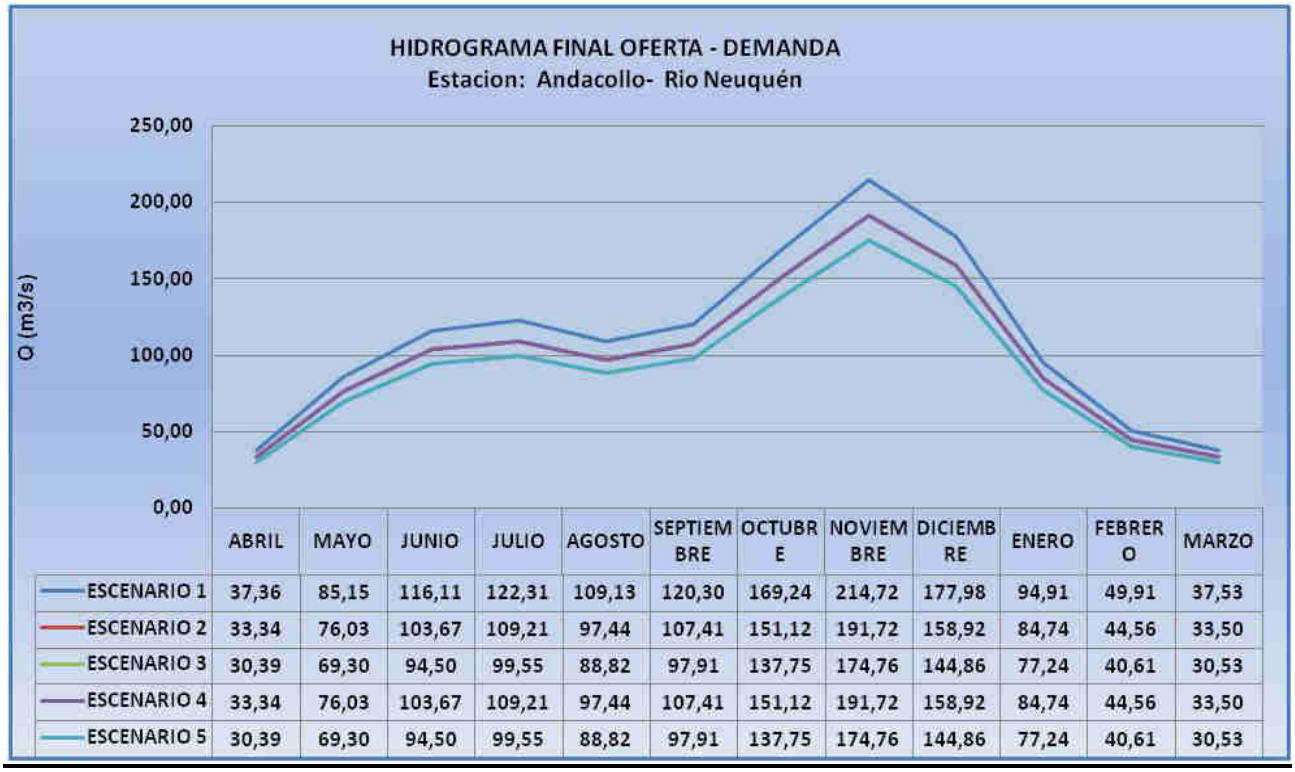
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	37,36			0,00001	0,0004	0,0001			0,015		6,95	**30,39**
MAYO	85,15			0,00001	0,0002	0,0001			0,015		15,84	**69,30**
JUNIO	116,11			0,00001	0,0002	0,0001			0,015		21,60	**94,50**
JULIO	122,31			0,00001	0,0002	0,0001			0,015		22,75	**99,55**
AGOSTO	109,13			0,00001	0,0003	0,0001			0,015		20,30	**88,82**
SEPTIEMBRE	120,30			0,00002	0,0004	0,0002			0,015		22,38	**97,91**
OCTUBRE	169,24			0,00002	0,0006	0,0002			0,015		31,48	**137,75**
NOVIEMBRE	214,72			0,00003	0,0008	0,0003			0,015		39,94	**174,76**
DICIEMBRE	177,98			0,00004	0,0010	0,0003			0,015		33,10	**144,86**
ENERO	94,91			0,00004	0,001	0,0003			0,015		17,65	**77,24**
FEBRERO	49,91			0,00003	0,0009	0,0003			0,015		9,28	**40,61**
MARZO	37,53			0,00002	0,0006	0,0002			0,015		6,98	**30,53**





4.2.6 Cuadro y grafico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	37,36	33,34	30,39	33,34	30,39
MAYO	85,15	76,03	69,30	76,03	69,30
JUNIO	116,11	103,67	94,50	103,67	94,50
JULIO	122,31	109,21	99,55	109,21	99,55
AGOSTO	109,13	97,44	88,82	97,44	88,82
SEPTIEMBRE	120,30	107,41	97,91	107,41	97,91
OCTUBRE	169,24	151,12	137,75	151,12	137,75
NOVIEMBRE	214,72	191,72	174,76	191,72	174,76
DICIEMBRE	177,98	158,92	144,86	158,92	144,86
ENERO	94,91	84,74	77,24	84,74	77,24
FEBRERO	49,91	44,56	40,61	44,56	40,61
MARZO	37,53	33,50	30,53	33,50	30,53



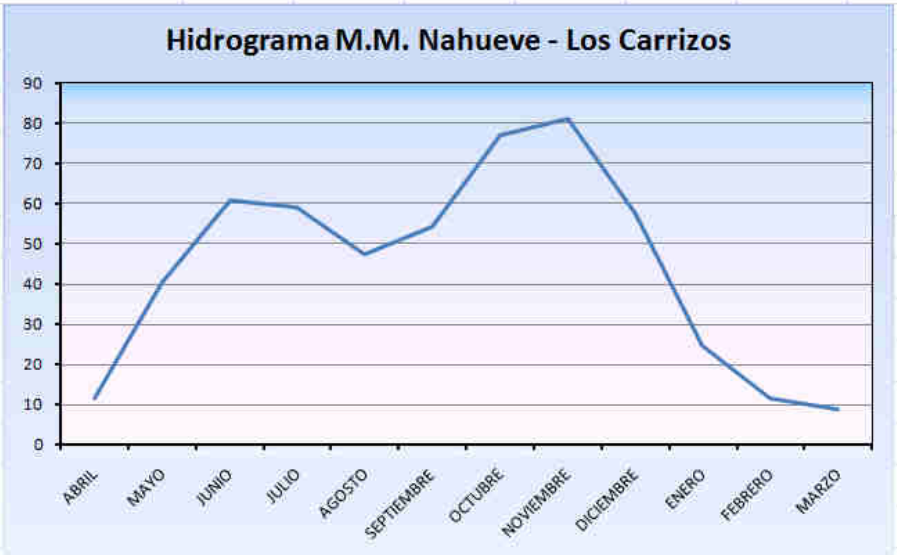
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
ESCENARIO 1	37,36	85,15	116,11	122,31	109,13	120,30	169,24	214,72	177,98	94,91	49,91	37,53
ESCENARIO 2	33,34	76,03	103,67	109,21	97,44	107,41	151,12	191,72	158,92	84,74	44,56	33,50
ESCENARIO 3	30,39	69,30	94,50	99,55	88,82	97,91	137,75	174,76	144,86	77,24	40,61	30,53
ESCENARIO 4	33,34	76,03	103,67	109,21	97,44	107,41	151,12	191,72	158,92	84,74	44,56	33,50
ESCENARIO 5	30,39	69,30	94,50	99,55	88,82	97,91	137,75	174,76	144,86	77,24	40,61	30,53

4.3 ESTACION LOS CARRIZOS

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	LOS CARRIZOS	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	2001	2010

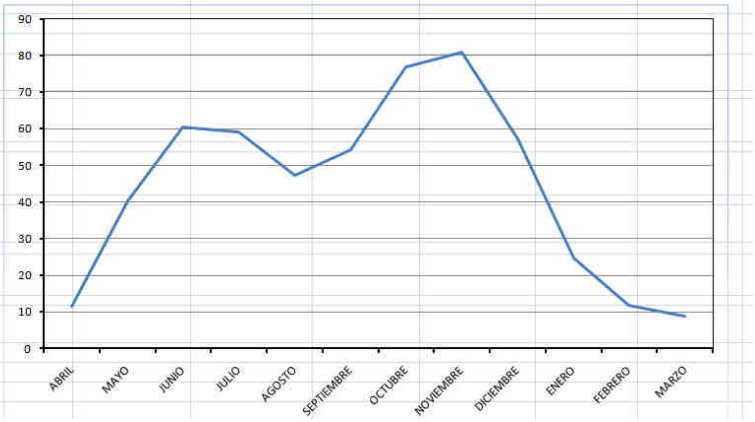
MES	Q (m3/s)
ABRIL	11,72
MAYO	40,45
JUNIO	60,64
JULIO	59,13
AGOSTO	47,50
SEPTIEMBRE	54,28
OCTUBRE	76,91
NOVIEMBRE	81,04
DICIEMBRE	57,40
ENERO	24,80
FEBRERO	11,80
MARZO	8,93



4.3.1 Escenario 1

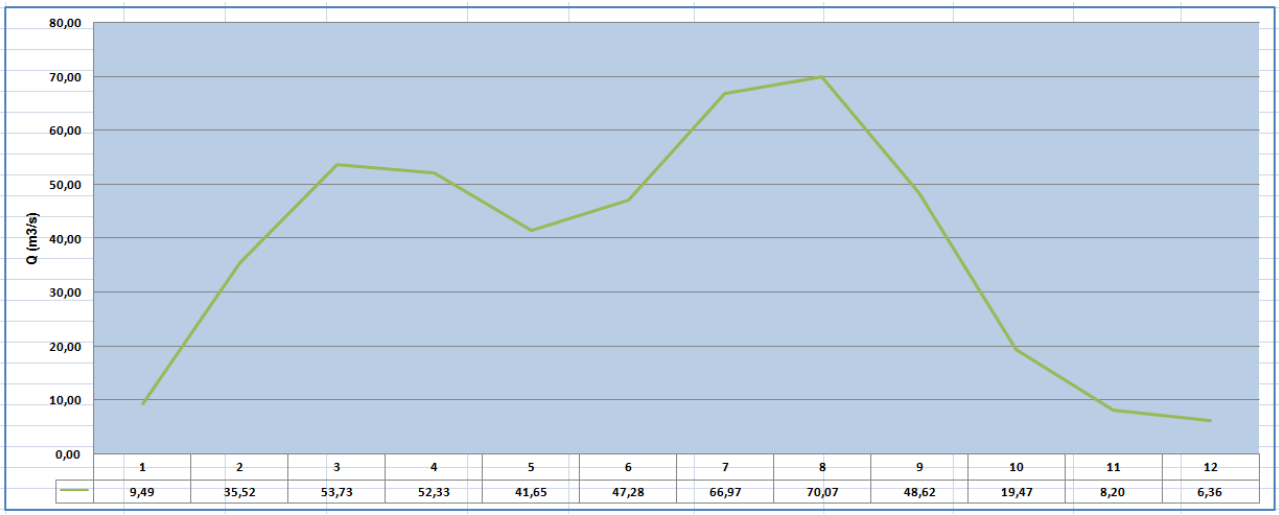
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	11,72									11,72
MAYO	40,45									40,45
JUNIO	60,64									60,64
JULIO	59,13									59,13
AGOSTO	47,50									47,50
SEPTIEMBRE	54,28									54,28
OCTUBRE	76,91									76,91
NOVIEMBRE	81,04									81,04
DICIEMBRE	57,40									57,40
ENERO	24,80									24,80
FEBRERO	11,80									11,80
MARZO	8,93									8,93

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



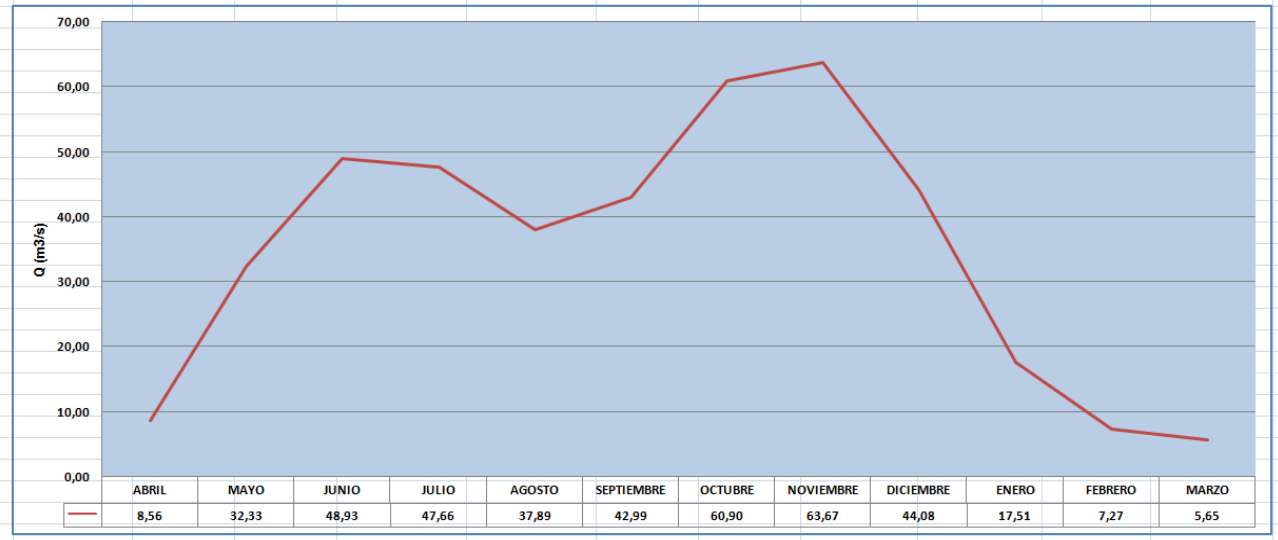
4.3.2 Escenario 2

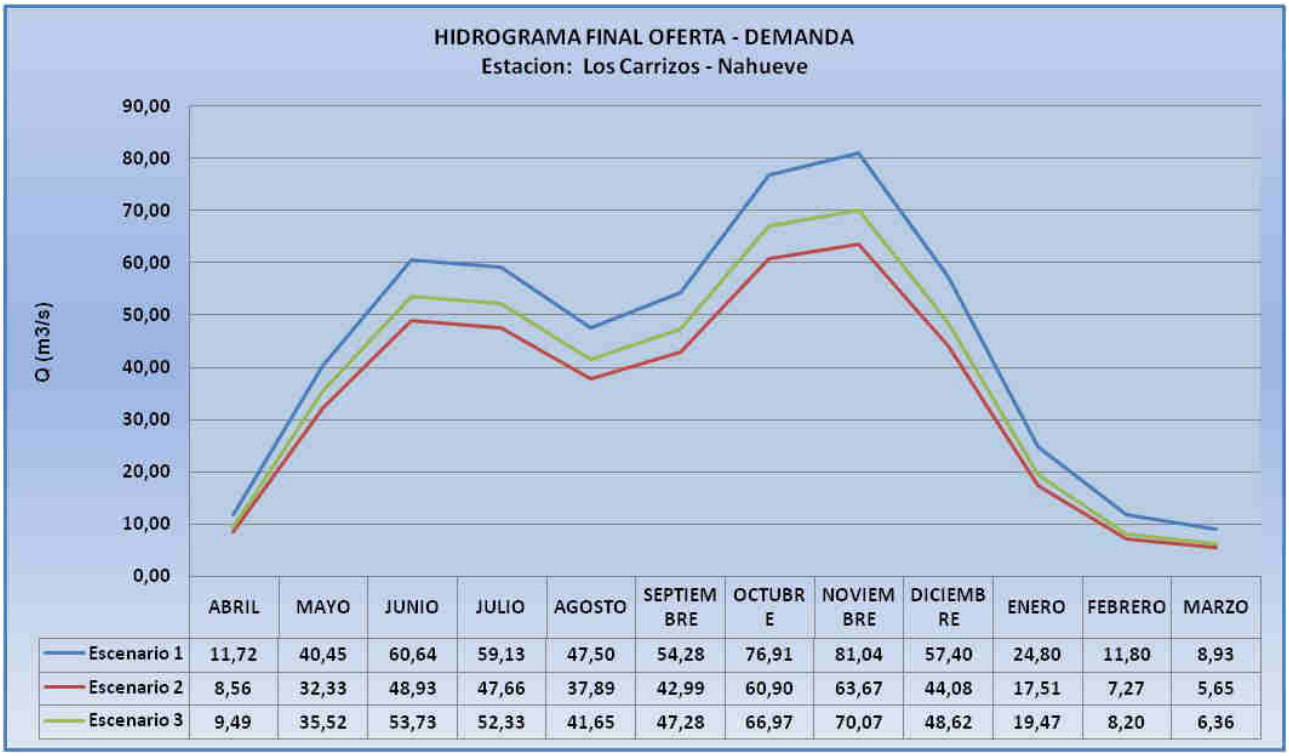
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	11,72			0,03	0,703	0,246	0,005		1,25	9,49
MAYO	40,45			0,02	0,428	0,150	0,005		4,33	35,52
JUNIO	60,64			0,01	0,306	0,107	0,005		6,49	53,73
JULIO	59,13			0,01	0,336	0,118	0,005		6,33	52,33
AGOSTO	47,50			0,02	0,550	0,193	0,005		5,08	41,65
SEPTIEMBRE	54,28			0,03	0,856	0,299	0,005		5,81	47,28
OCTUBRE	76,91			0,05	1,222	0,428	0,005		8,23	66,97
NOVIEMBRE	81,04			0,07	1,650	0,578	0,005		8,67	70,07
DICIEMBRE	57,40			0,08	1,894	0,663	0,005		6,14	48,62
ENERO	24,80			0,08	1,93	0,674	0,005		2,65	19,47
FEBRERO	11,80			0,07	1,681	0,588	0,005		1,26	8,20
MARZO	8,93			0,05	1,161	0,406	0,005		0,96	6,36



4.3.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	11,72			0,03	0,703	0,246	0,005		2,18	**8,56**
MAYO	40,45			0,02	0,428	0,150	0,005		7,52	**32,33**
JUNIO	60,64			0,01	0,306	0,107	0,005		11,28	**48,93**
JULIO	59,13			0,01	0,336	0,118	0,005		11,00	**47,66**
AGOSTO	47,50			0,02	0,550	0,193	0,005		8,83	**37,89**
SEPTIEMBRE	54,28			0,03	0,856	0,299	0,005		10,10	**42,99**
OCTUBRE	76,91			0,05	1,222	0,428	0,005		14,30	**60,90**
NOVIEMBRE	81,04			0,07	1,650	0,578	0,005		15,07	**63,67**
DICIEMBRE	57,40			0,08	1,894	0,663	0,005		10,68	**44,08**
ENERO	24,80			0,08	1,93	0,674	0,005		4,61	**17,51**
FEBRERO	11,80			0,07	1,681	0,588	0,005		2,20	**7,27**
MARZO	8,93			0,05	1,161	0,406	0,005		1,66	**5,65**

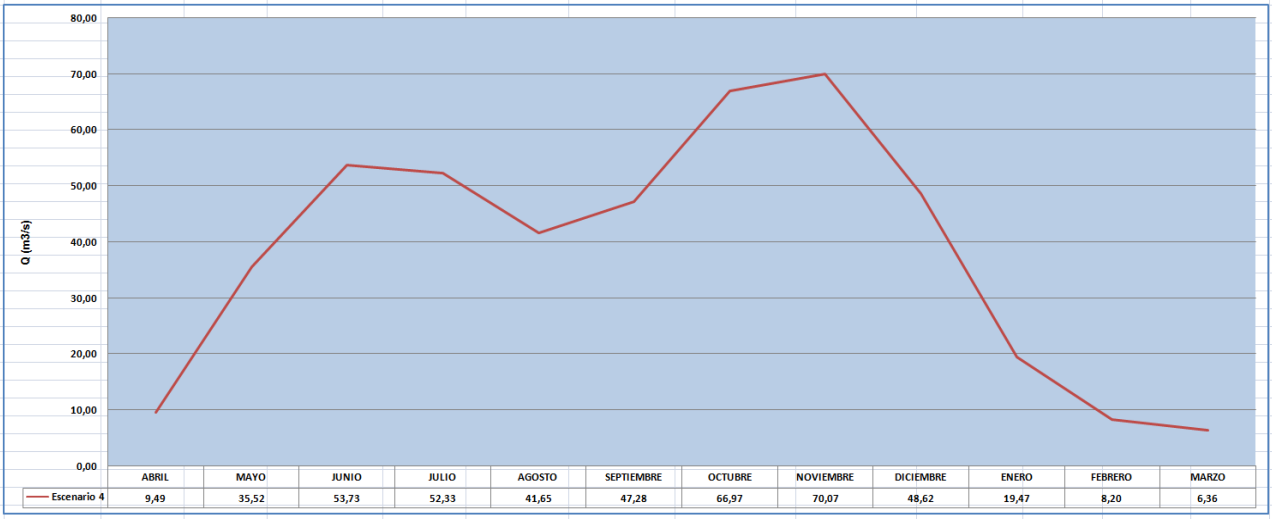




	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	11,72	40,45	60,64	59,13	47,50	54,28	76,91	81,04	57,40	24,80	11,80	8,93
Escenario 2	8,56	32,33	48,93	47,66	37,89	42,99	60,90	63,67	44,08	17,51	7,27	5,65
Escenario 3	9,49	35,52	53,73	52,33	41,65	47,28	66,97	70,07	48,62	19,47	8,20	6,36

4.3.4 Escenario 4

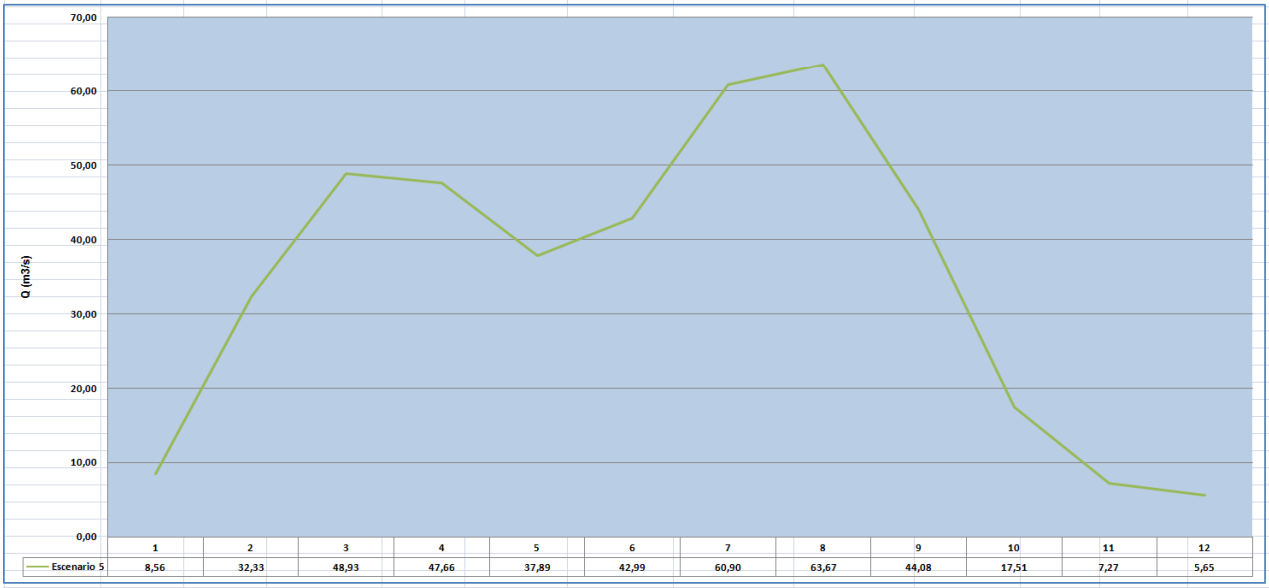
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	11,72			0,03	0,703	0,246			0,005		1,25	**9,49**
MAYO	40,45			0,02	0,428	0,150			0,005		4,33	**35,52**
JUNIO	60,64			0,01	0,306	0,107			0,005		6,49	**53,73**
JULIO	59,13			0,01	0,336	0,118			0,005		6,33	**52,33**
AGOSTO	47,50			0,02	0,550	0,193			0,005		5,08	**41,65**
SEPTIEMBRE	54,28			0,03	0,856	0,299			0,005		5,81	**47,28**
OCTUBRE	76,91			0,05	1,222	0,428			0,005		8,23	**66,97**
NOVIEMBRE	81,04			0,07	1,650	0,578			0,005		8,67	**70,07**
DICIEMBRE	57,40			0,08	1,894	0,663			0,005		6,14	**48,62**
ENERO	24,80			0,08	1,93	0,674			0,005		2,65	**19,47**
FEBRERO	11,80			0,07	1,681	0,588			0,005		1,26	**8,20**
MARZO	8,93			0,05	1,161	0,406			0,005		0,96	**6,36**



	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 4	9,49	35,52	53,73	52,33	41,65	47,28	66,97	70,07	48,62	19,47	8,20	6,36

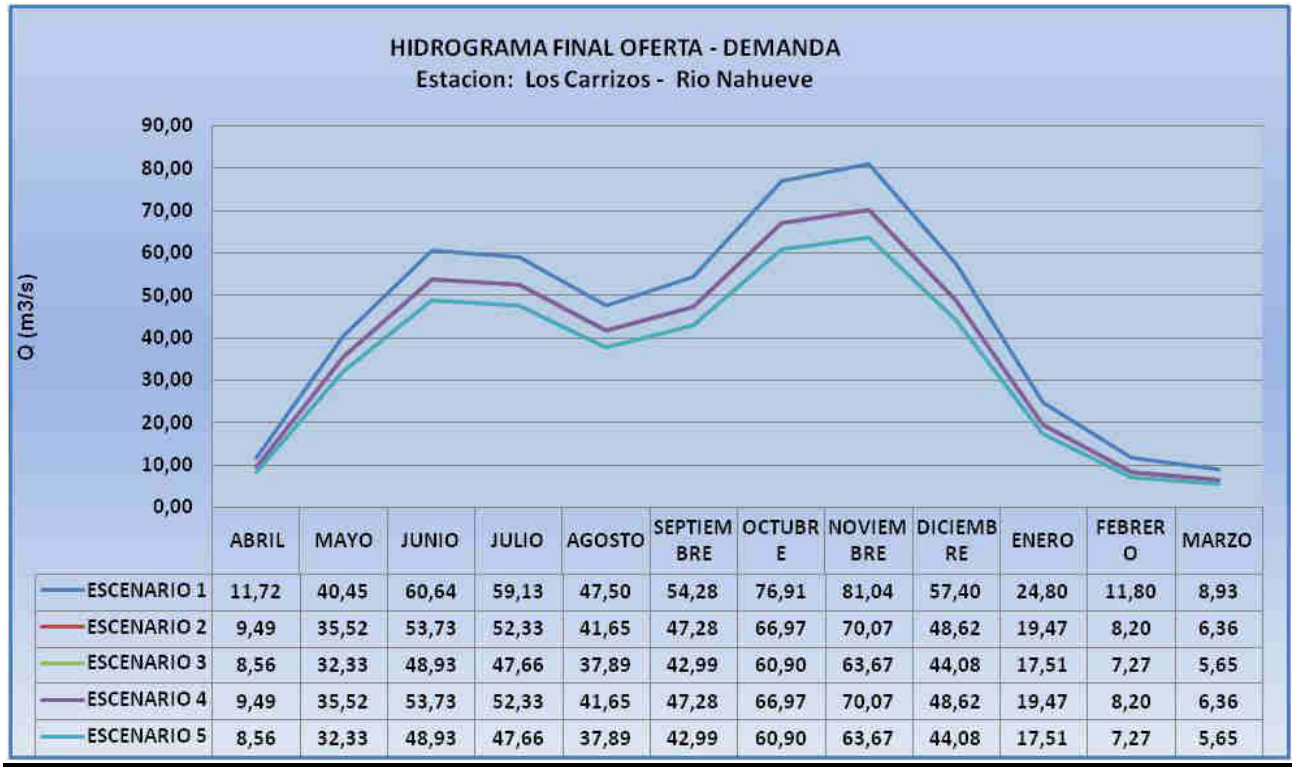
4.3.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	11,72			0,03	0,703	0,246			0,005		2,18	**8,56**
MAYO	40,45			0,02	0,428	0,150			0,005		7,52	**32,33**
JUNIO	60,64			0,01	0,306	0,107			0,005		11,28	**48,93**
JULIO	59,13			0,01	0,336	0,118			0,005		11,00	**47,66**
AGOSTO	47,50			0,02	0,550	0,193			0,005		8,83	**37,89**
SEPTIEMBRE	54,28			0,03	0,856	0,299			0,005		10,10	**42,99**
OCTUBRE	76,91			0,05	1,222	0,428			0,005		14,30	**60,90**
NOVIEMBRE	81,04			0,07	1,650	0,578			0,005		15,07	**63,67**
DICIEMBRE	57,40			0,08	1,894	0,663			0,005		10,68	**44,08**
ENERO	24,80			0,08	1,93	0,674			0,005		4,61	**17,51**
FEBRERO	11,80			0,07	1,681	0,588			0,005		2,20	**7,27**
MARZO	8,93			0,05	1,161	0,406			0,005		1,66	**5,65**



4.3.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	11,72	9,49	8,56	9,49	8,56
MAYO	40,45	35,52	32,33	35,52	32,33
JUNIO	60,64	53,73	48,93	53,73	48,93
JULIO	59,13	52,33	47,66	52,33	47,66
AGOSTO	47,50	41,65	37,89	41,65	37,89
SEPTIEMBRE	54,28	47,28	42,99	47,28	42,99
OCTUBRE	76,91	66,97	60,90	66,97	60,90
NOVIEMBRE	81,04	70,07	63,67	70,07	63,67
DICIEMBRE	57,40	48,62	44,08	48,62	44,08
ENERO	24,80	19,47	17,51	19,47	17,51
FEBRERO	11,80	8,20	7,27	8,20	7,27
MARZO	8,93	6,36	5,65	6,36	5,65

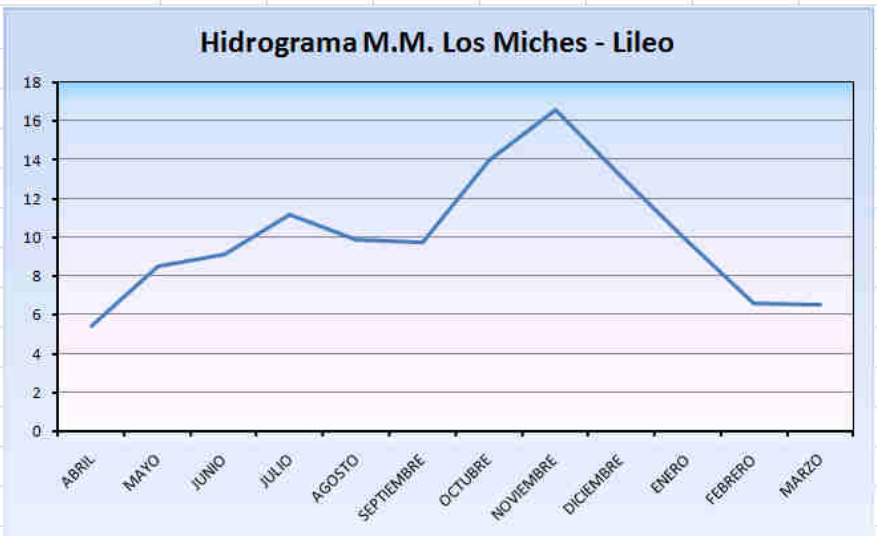


4.4 ESTACION LOS MICHES

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	LOS MICHES	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	1973	2010

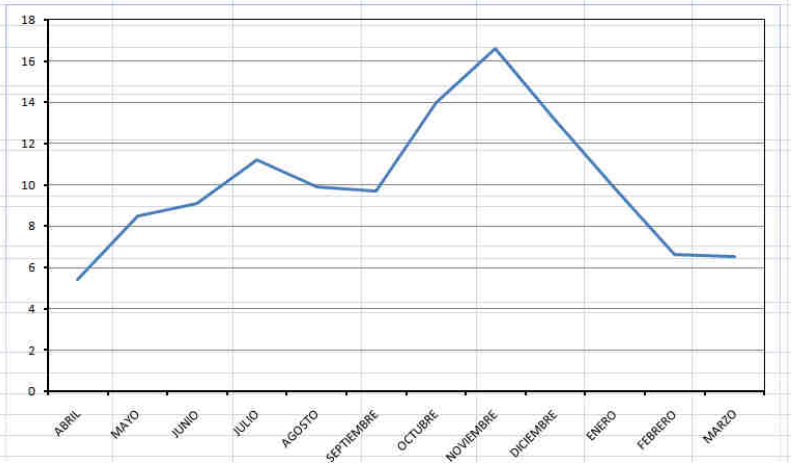
MES	Q (m3/s)
ABRIL	5,40
MAYO	8,50
JUNIO	9,10
JULIO	11,20
AGOSTO	9,90
SEPTIEMBRE	9,70
OCTUBRE	14,00
NOVIEMBRE	16,60
DICIEMBRE	13,10
ENERO	9,80
FEBRERO	6,60
MARZO	6,50



4.4.1 Escenario 1

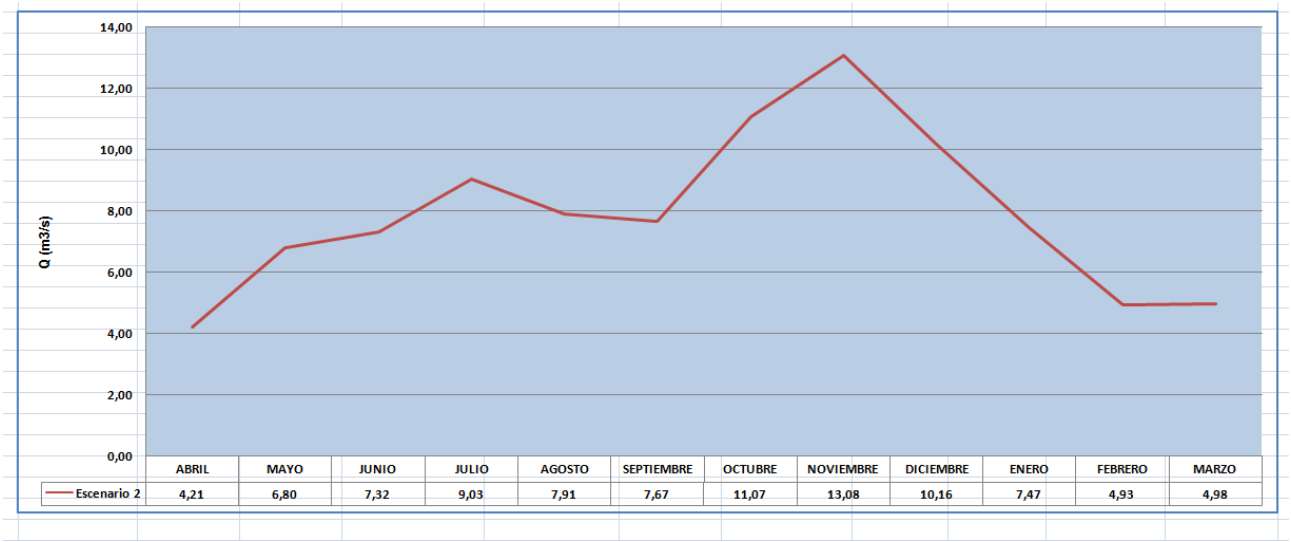
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	5,40									5,40
MAYO	8,50									8,50
JUNIO	9,10									9,10
JULIO	11,20									11,20
AGOSTO	9,90									9,90
SEPTIEMBRE	9,70									9,70
OCTUBRE	14,00									14,00
NOVIEMBRE	16,60									16,60
DICIEMBRE	13,10									13,10
ENERO	9,80									9,80
FEBRERO	6,60									6,60
MARZO	6,50									6,50

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



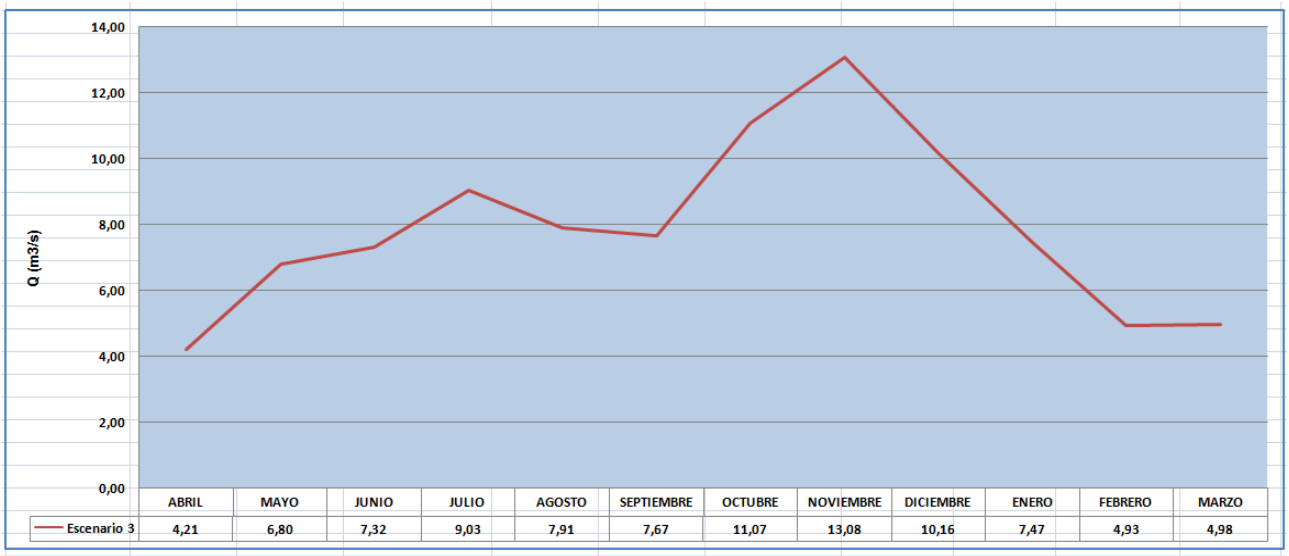
4.4.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	5,40			0,005	0,133	0,047	0,003		0,58	4,63
MAYO	8,50			0,003	0,081	0,028	0,003		0,91	7,48
JUNIO	9,10			0,002	0,058	0,020	0,003		0,97	8,04
JULIO	11,20			0,003	0,064	0,022	0,003		1,20	9,91
AGOSTO	9,90			0,004	0,104	0,036	0,003		1,06	8,69
SEPTIEMBRE	9,70			0,006	0,162	0,057	0,003		1,04	8,43
OCTUBRE	14,00			0,009	0,231	0,081	0,003		1,50	12,18
NOVIEMBRE	16,60			0,012	0,312	0,109	0,003		1,78	14,39
DICIEMBRE	13,10			0,014	0,358	0,125	0,003		1,40	11,20
ENERO	9,80			0,015	0,364	0,127	0,003		1,05	8,24
FEBRERO	6,60			0,013	0,318	0,111	0,003		0,71	5,45
MARZO	6,50			0,009	0,220	0,077	0,003		0,70	5,50



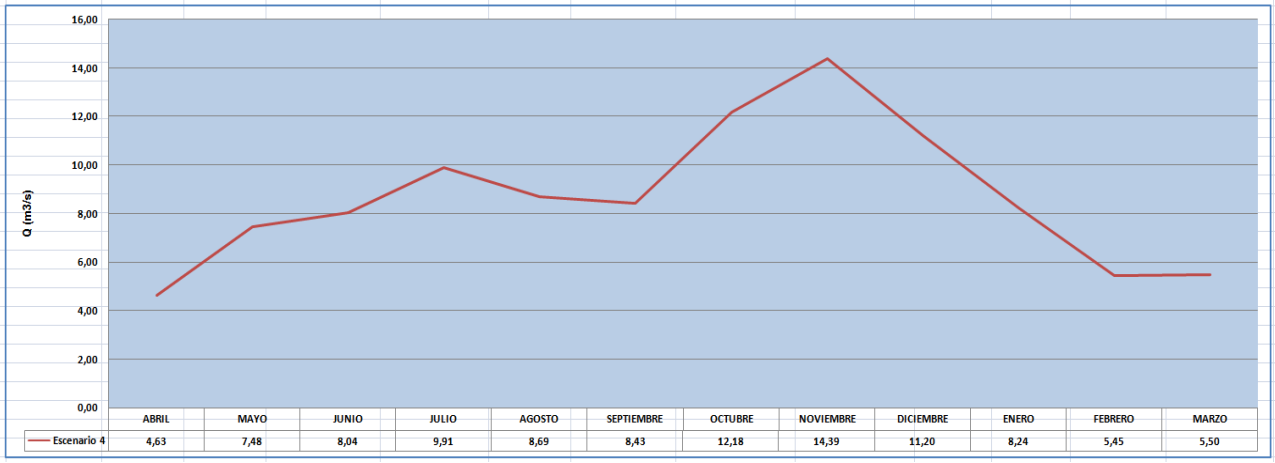
4.4.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	*Q (m3/s)*	*AREA CULTIVADA ACTUAL*	*PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.*	*AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS*	*POTENCIAL*	*PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.*	*POBLACION*	*INDUSTRIAL*	*CAMBIO CLIMATICO*	Q (m3/s)
ABRIL	5,40			0,005	0,133	0,047	0,003		1,00	**4,21**
MAYO	8,50			0,003	0,081	0,028	0,003		1,58	**6,80**
JUNIO	9,10			0,002	0,058	0,020	0,003		1,69	**7,32**
JULIO	11,20			0,003	0,064	0,022	0,003		2,08	**9,03**
AGOSTO	9,90			0,004	0,104	0,036	0,003		1,84	**7,91**
SEPTIEMBRE	9,70			0,006	0,162	0,057	0,003		1,80	**7,67**
OCTUBRE	14,00			0,009	0,231	0,081	0,003		2,60	**11,07**
NOVIEMBRE	16,60			0,012	0,312	0,109	0,003		3,09	**13,08**
DICIEMBRE	13,10			0,014	0,358	0,125	0,003		2,44	**10,16**
ENERO	9,80			0,015	0,364	0,127	0,003		1,82	**7,47**
FEBRERO	6,60			0,013	0,318	0,111	0,003		1,23	**4,93**
MARZO	6,50			0,009	0,220	0,077	0,003		1,21	**4,98**



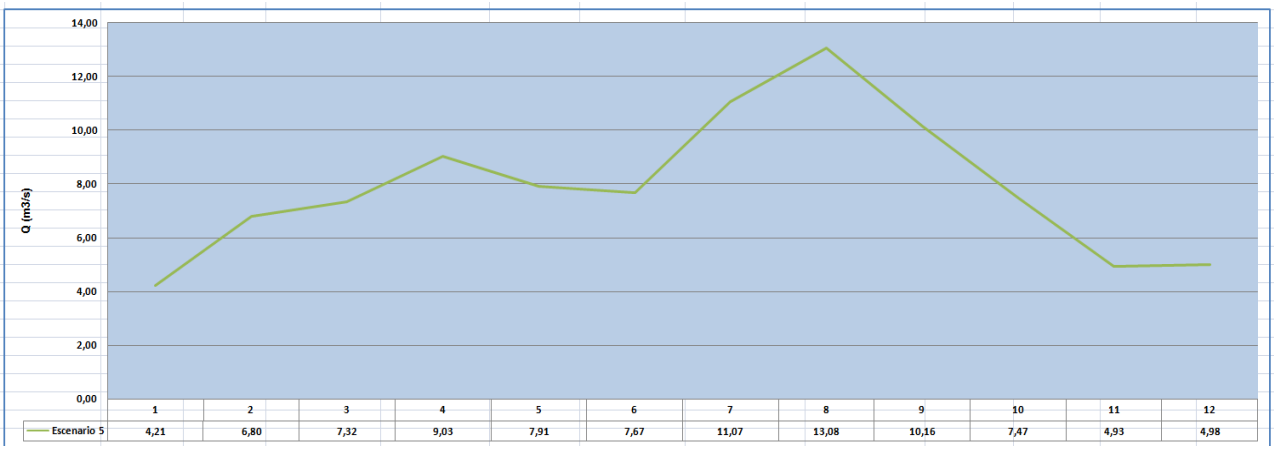
4.4.4 Escenario 4

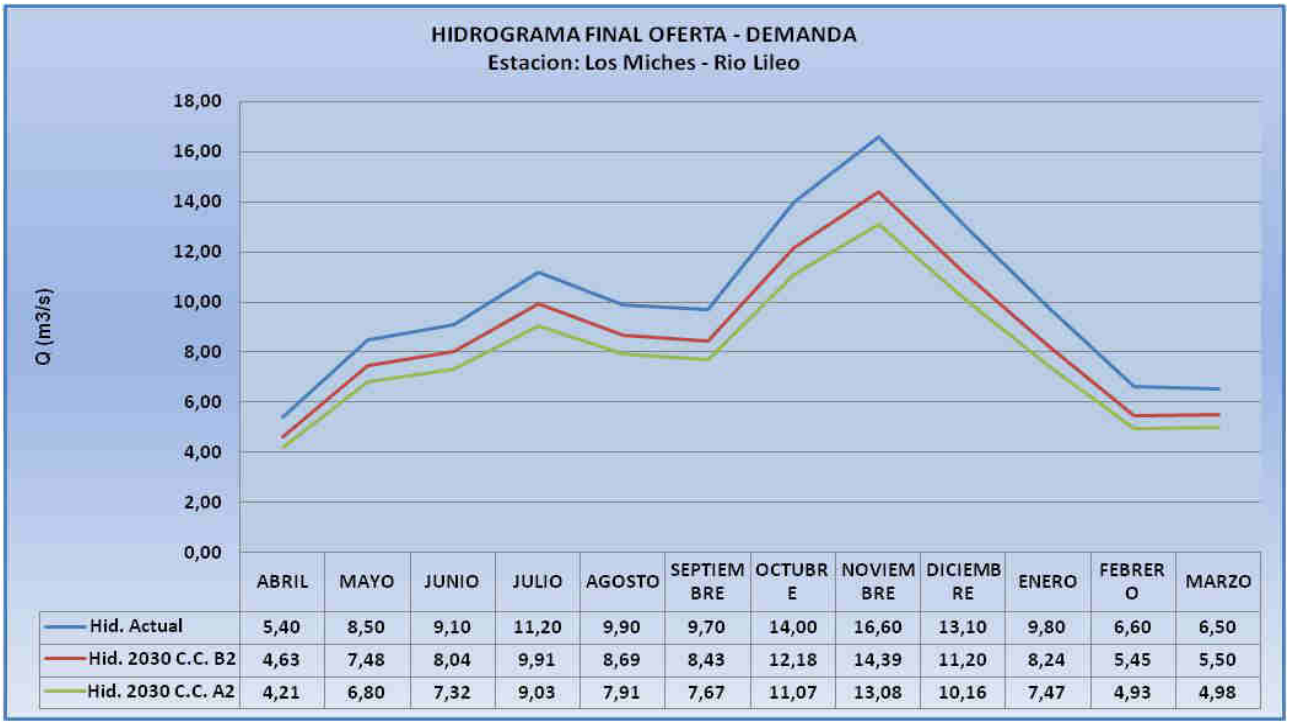
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	5,40			0,005	0,133	0,047			0,003		0,58	**4,63**
MAYO	8,50			0,003	0,081	0,028			0,003		0,91	**7,48**
JUNIO	9,10			0,002	0,058	0,020			0,003		0,97	**8,04**
JULIO	11,20			0,003	0,064	0,022			0,003		1,20	**9,91**
AGOSTO	9,90			0,004	0,104	0,036			0,003		1,06	**8,69**
SEPTIEMBRE	9,70			0,006	0,162	0,057			0,003		1,04	**8,43**
OCTUBRE	14,00			0,009	0,231	0,081			0,003		1,50	**12,18**
NOVIEMBRE	16,60			0,012	0,312	0,109			0,003		1,78	**14,39**
DICIEMBRE	13,10			0,014	0,358	0,125			0,003		1,40	**11,20**
ENERO	9,80			0,015	0,364	0,127			0,003		1,05	**8,24**
FEBRERO	6,60			0,013	0,318	0,111			0,003		0,71	**5,45**
MARZO	6,50			0,009	0,220	0,077			0,003		0,70	**5,50**



4.4.5 Escenario 5

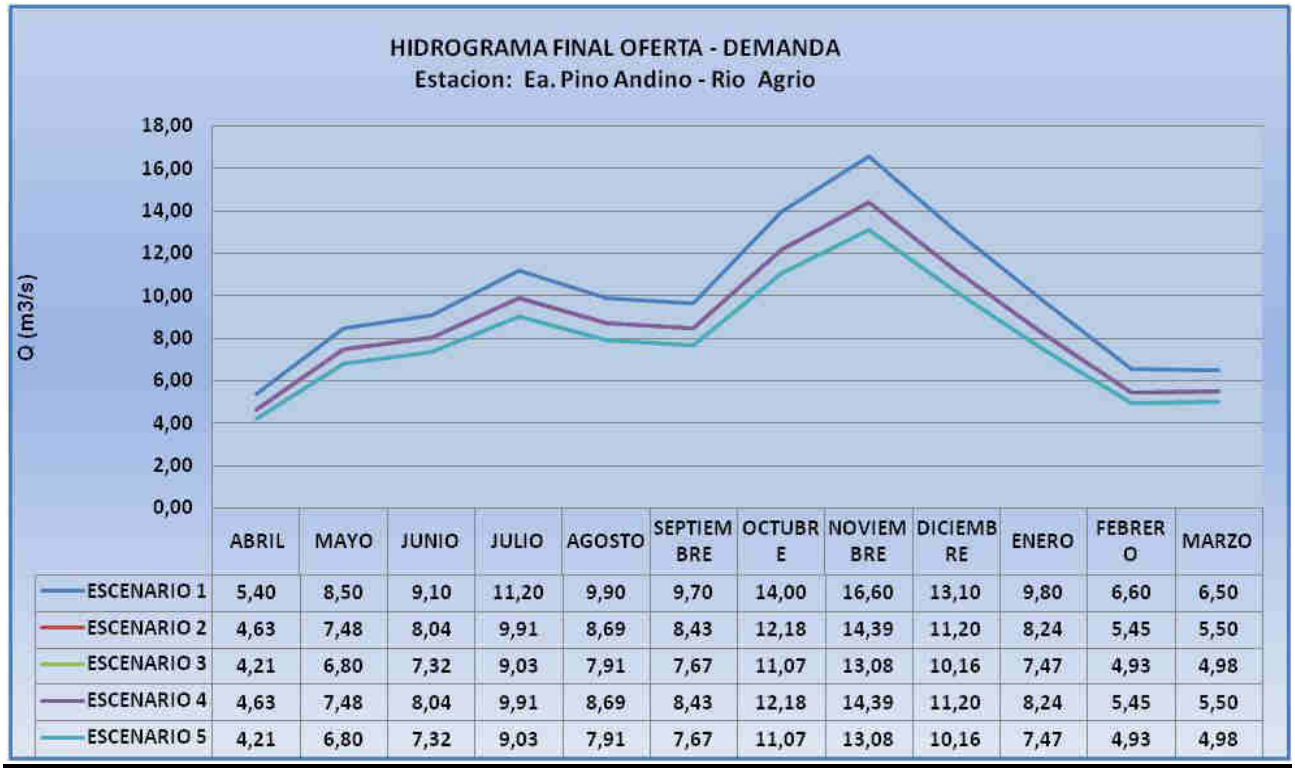
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	5,40			0,005	0,133	0,047			0,003		1,00	**4,21**
MAYO	8,50			0,003	0,081	0,028			0,003		1,58	**6,80**
JUNIO	9,10			0,002	0,058	0,020			0,003		1,69	**7,32**
JULIO	11,20			0,003	0,064	0,022			0,003		2,08	**9,03**
AGOSTO	9,90			0,004	0,104	0,036			0,003		1,84	**7,91**
SEPTIEMBRE	9,70			0,006	0,162	0,057			0,003		1,80	**7,67**
OCTUBRE	14,00			0,009	0,231	0,081			0,003		2,60	**11,07**
NOVIEMBRE	16,60			0,012	0,312	0,109			0,003		3,09	**13,08**
DICIEMBRE	13,10			0,014	0,358	0,125			0,003		2,44	**10,16**
ENERO	9,80			0,015	0,364	0,127			0,003		1,82	**7,47**
FEBRERO	6,60			0,013	0,318	0,111			0,003		1,23	**4,93**
MARZO	6,50			0,009	0,220	0,077			0,003		1,21	**4,98**





4.4.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	5,40	4,63	4,21	4,63	4,21
MAYO	8,50	7,48	6,80	7,48	6,80
JUNIO	9,10	8,04	7,32	8,04	7,32
JULIO	11,20	9,91	9,03	9,91	9,03
AGOSTO	9,90	8,69	7,91	8,69	7,91
SEPTIEMBRE	9,70	8,43	7,67	8,43	7,67
OCTUBRE	14,00	12,18	11,07	12,18	11,07
NOVIEMBRE	16,60	14,39	13,08	14,39	13,08
DICIEMBRE	13,10	11,20	10,16	11,20	10,16
ENERO	9,80	8,24	7,47	8,24	7,47
FEBRERO	6,60	5,45	4,93	5,45	4,93
MARZO	6,50	5,50	4,98	5,50	4,98



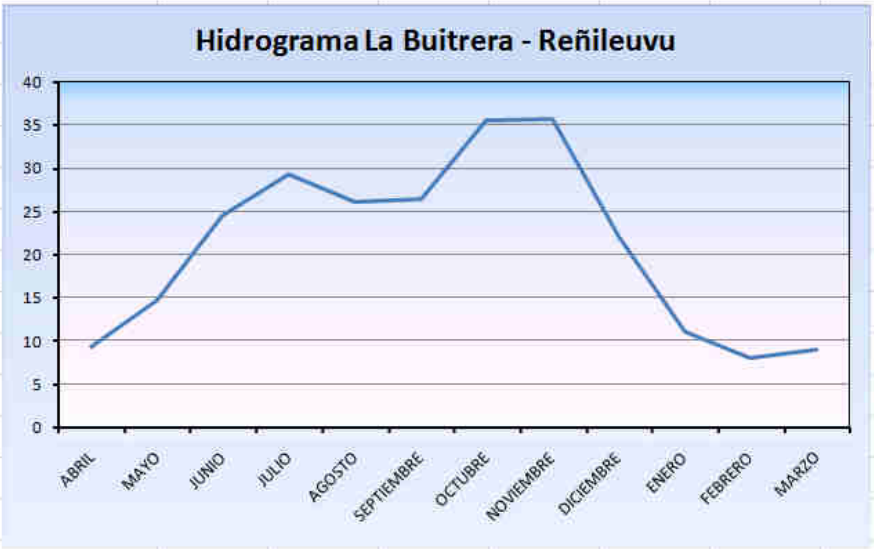
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
ESCENARIO 1	5,40	8,50	9,10	11,20	9,90	9,70	14,00	16,60	13,10	9,80	6,60	6,50
ESCENARIO 2	4,63	7,48	8,04	9,91	8,69	8,43	12,18	14,39	11,20	8,24	5,45	5,50
ESCENARIO 3	4,21	6,80	7,32	9,03	7,91	7,67	11,07	13,08	10,16	7,47	4,93	4,98
ESCENARIO 4	4,63	7,48	8,04	9,91	8,69	8,43	12,18	14,39	11,20	8,24	5,45	5,50
ESCENARIO 5	4,21	6,80	7,32	9,03	7,91	7,67	11,07	13,08	10,16	7,47	4,93	4,98

4.5 ESTACION LA BUITRERA

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	LA BUITRERA	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	2001	2010

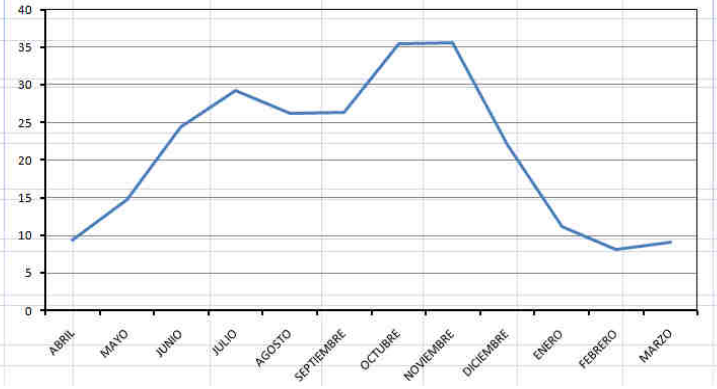
MES	Q (m3/s)
ABRIL	9,30
MAYO	14,80
JUNIO	24,50
JULIO	29,30
AGOSTO	26,20
SEPTIEMBRE	26,40
OCTUBRE	35,60
NOVIEMBRE	35,70
DICIEMBRE	22,10
ENERO	11,20
FEBRERO	8,10
MARZO	9,10



4.5.1 Escenario 1

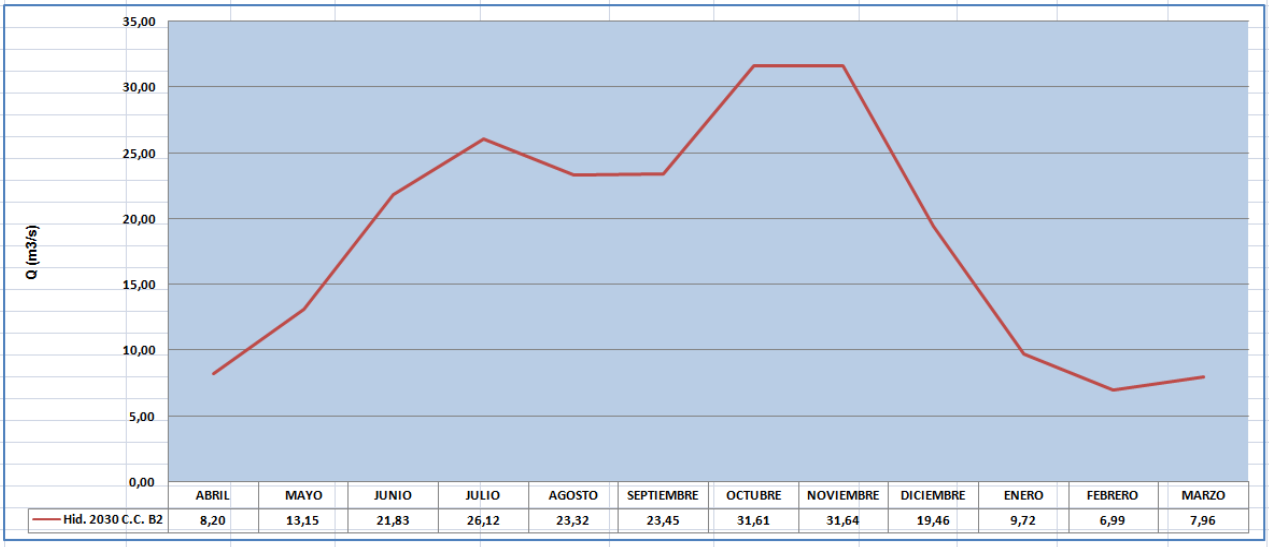
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POTENCIAL	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	9,30									9,30
MAYO	14,80									14,80
JUNIO	24,50									24,50
JULIO	29,30									29,30
AGOSTO	26,20									26,20
SEPTIEMBRE	26,40									26,40
OCTUBRE	35,60									35,60
NOVIEMBRE	35,70									35,70
DICIEMBRE	22,10									22,10
ENERO	11,20									11,20
FEBRERO	8,10									8,10
MARZO	9,10									9,10

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



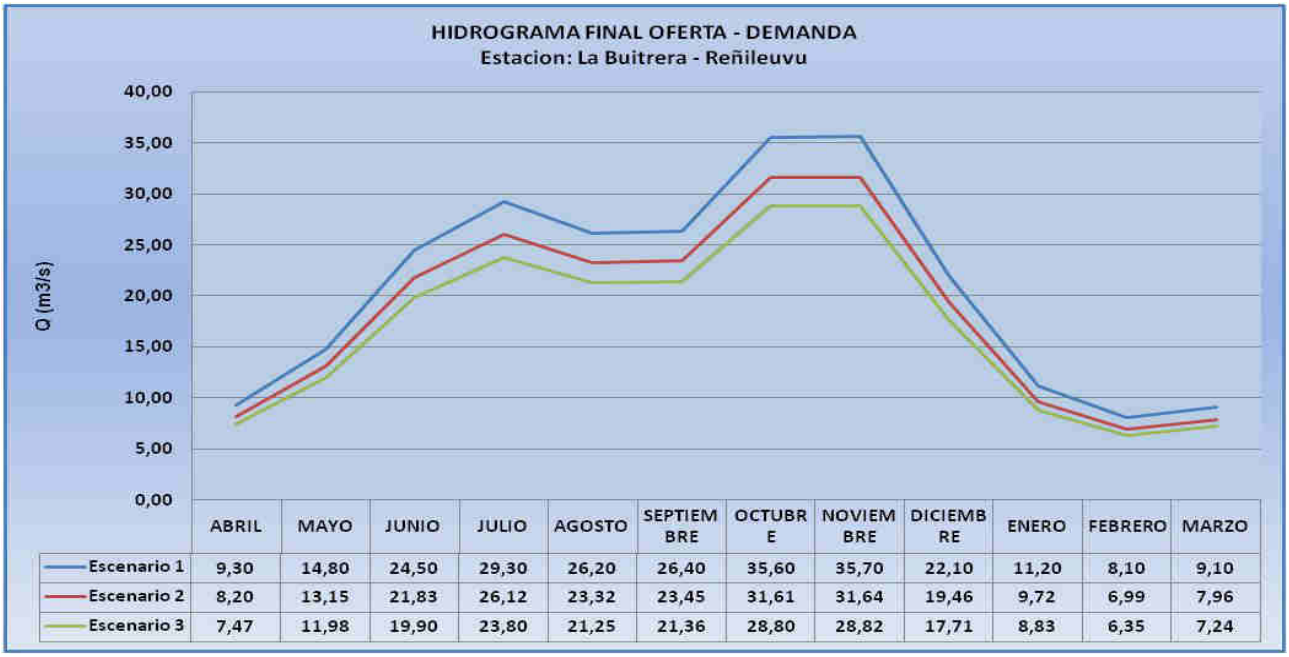
4.5.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	9,30			0,003	0,074	0,026			1,00	**8,20**
MAYO	14,80			0,002	0,045	0,016			1,58	**13,15**
JUNIO	24,50			0,001	0,032	0,011			2,62	**21,83**
JULIO	29,30			0,001	0,035	0,012			3,14	**26,12**
AGOSTO	26,20			0,002	0,058	0,020			2,80	**23,32**
SEPTIEMBRE	26,40			0,004	0,090	0,032			2,82	**23,45**
OCTUBRE	35,60			0,005	0,129	0,045			3,81	**31,61**
NOVIEMBRE	35,70			0,007	0,174	0,061			3,82	**31,64**
DICIEMBRE	22,10			0,008	0,200	0,070			2,36	**19,46**
ENERO	11,20			0,008	0,203	0,071			1,20	**9,72**
FEBRERO	8,10			0,007	0,177	0,062			0,87	**6,99**
MARZO	9,10			0,005	0,122	0,043			0,97	**7,96**



4.5.3 Escenario 3

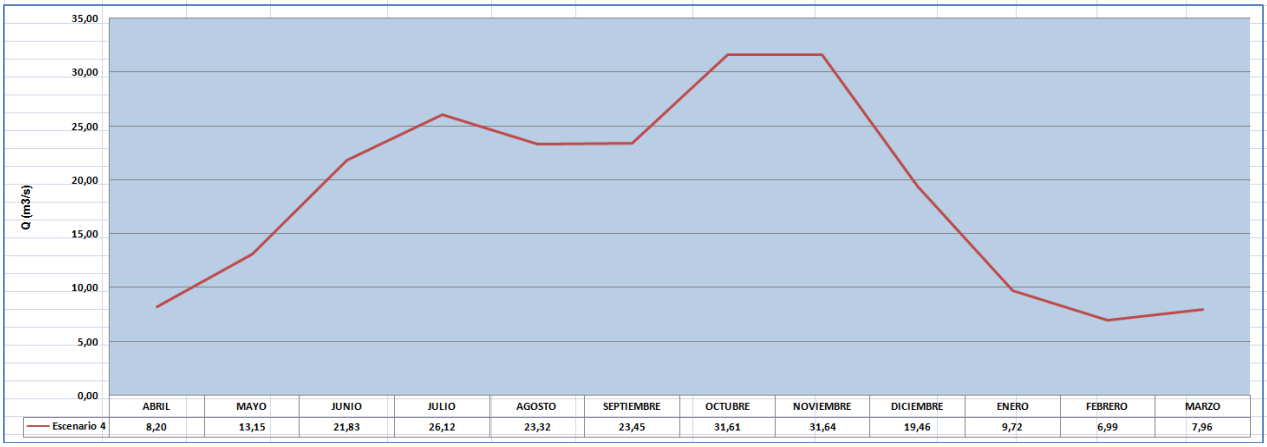
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	9,30			0,003	0,074	0,026			1,73	**7,47**
MAYO	14,80			0,002	0,045	0,016			2,75	**11,98**
JUNIO	24,50			0,001	0,032	0,011			4,56	**19,90**
JULIO	29,30			0,001	0,035	0,012			5,45	**23,80**
AGOSTO	26,20			0,002	0,058	0,020			4,87	**21,25**
SEPTIEMBRE	26,40			0,004	0,090	0,032			4,91	**21,36**
OCTUBRE	35,60			0,005	0,129	0,045			6,62	**28,80**
NOVIEMBRE	35,70			0,007	0,174	0,061			6,64	**28,82**
DICIEMBRE	22,10			0,008	0,200	0,070			4,11	**17,71**
ENERO	11,20			0,008	0,203	0,071			2,08	**8,83**
FEBRERO	8,10			0,007	0,177	0,062			1,51	**6,35**
MARZO	9,10			0,005	0,122	0,043			1,69	**7,24**



	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	9,30	14,80	24,50	29,30	26,20	26,40	35,60	35,70	22,10	11,20	8,10	9,10
Escenario 2	8,20	13,15	21,83	26,12	23,32	23,45	31,61	31,64	19,46	9,72	6,99	7,96
Escenario 3	7,47	11,98	19,90	23,80	21,25	21,36	28,80	28,82	17,71	8,83	6,35	7,24

4.5.4 Escenario 4

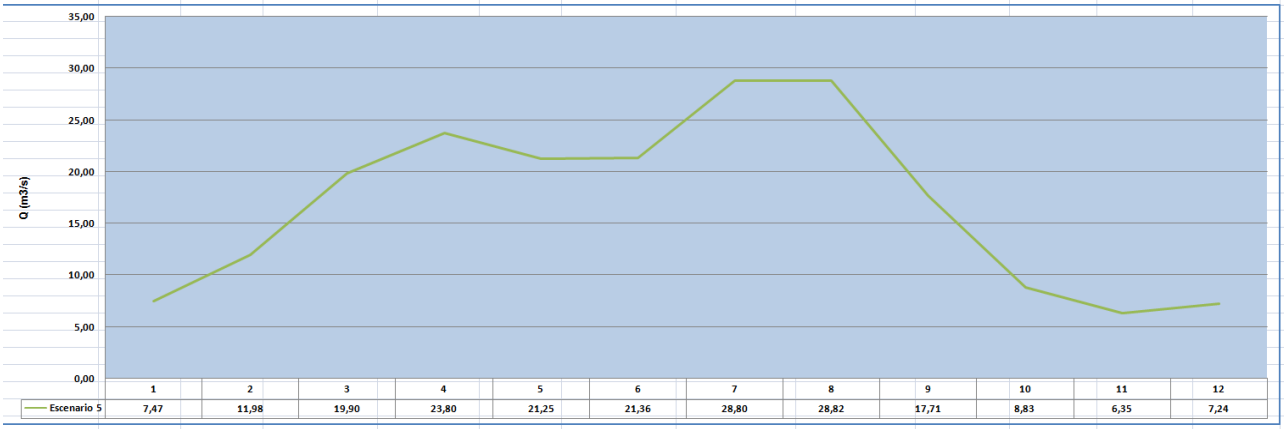
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	9,30			0,003	0,074	0,026					1,00	8,20
MAYO	14,80			0,002	0,045	0,016					1,58	13,15
JUNIO	24,50			0,001	0,032	0,011					2,62	21,83
JULIO	29,30			0,001	0,035	0,012					3,14	26,12
AGOSTO	26,20			0,002	0,058	0,020					2,80	23,32
SEPTIEMBRE	26,40			0,004	0,090	0,032					2,82	23,45
OCTUBRE	35,60			0,005	0,129	0,045					3,81	31,61
NOVIEMBRE	35,70			0,007	0,174	0,061					3,82	31,64
DICIEMBRE	22,10			0,008	0,200	0,070					2,36	19,46
ENERO	11,20			0,008	0,203	0,071					1,20	9,72
FEBRERO	8,10			0,007	0,177	0,062					0,87	6,99
MARZO	9,10			0,005	0,122	0,043					0,97	7,96

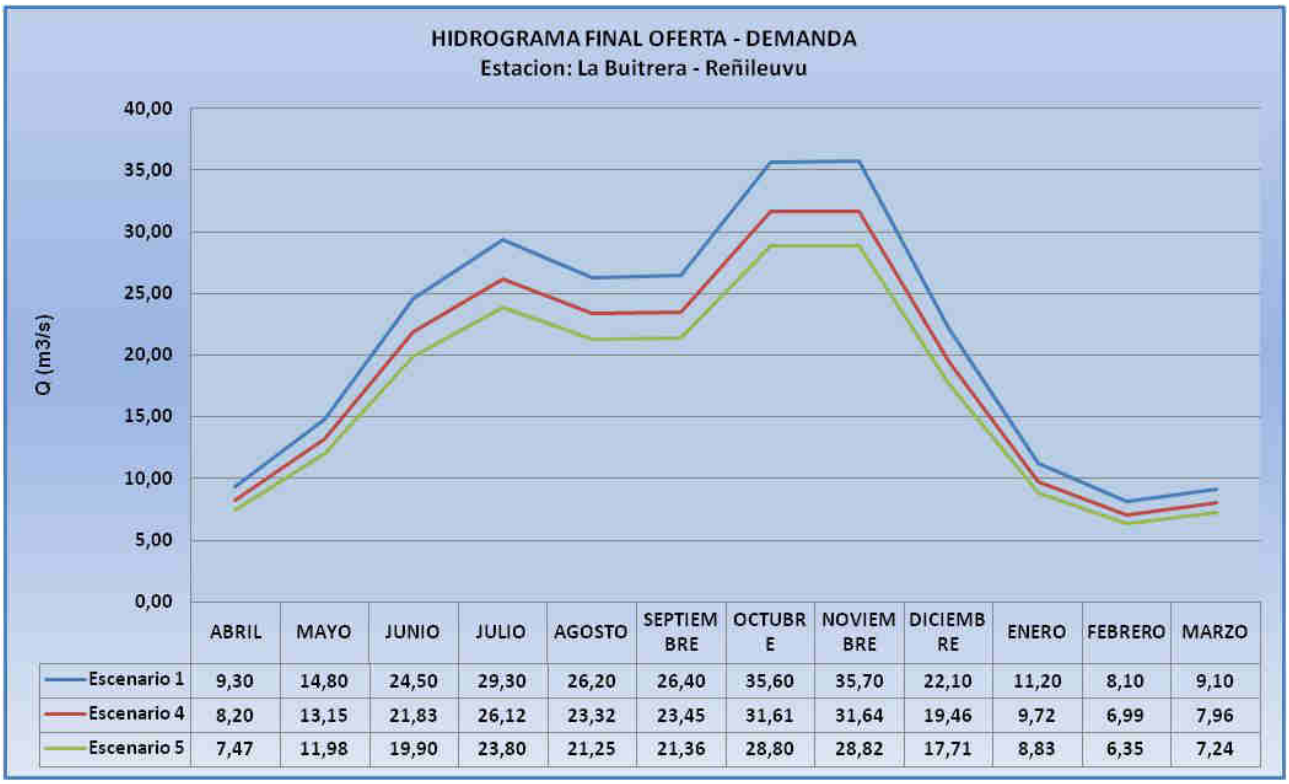


	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 4	8,20	13,15	21,83	26,12	23,32	23,45	31,61	31,64	19,46	9,72	6,99	7,96

4.5.5 Escenario 5

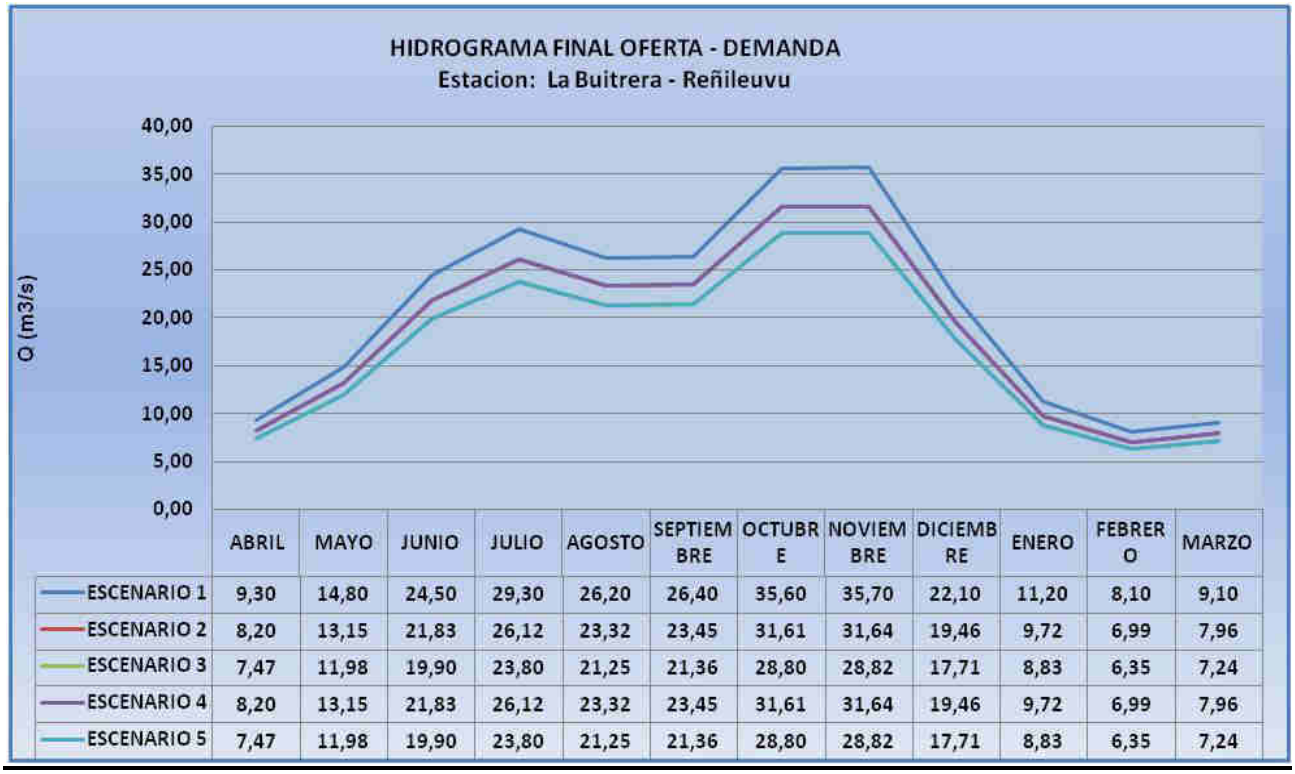
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	9,30			0,003	0,074	0,026					1,73	7,47
MAYO	14,80			0,002	0,045	0,016					2,75	11,98
JUNIO	24,50			0,001	0,032	0,011					4,56	19,90
JULIO	29,30			0,001	0,035	0,012					5,45	23,80
AGOSTO	26,20			0,002	0,058	0,020					4,87	21,25
SEPTIEMBRE	26,40			0,004	0,090	0,032					4,91	21,36
OCTUBRE	35,60			0,005	0,129	0,045					6,62	28,80
NOVIEMBRE	35,70			0,007	0,174	0,061					6,64	28,82
DICIEMBRE	22,10			0,008	0,200	0,070					4,11	17,71
ENERO	11,20			0,008	0,203	0,071					2,08	8,83
FEBRERO	8,10			0,007	0,177	0,062					1,51	6,35
MARZO	9,10			0,005	0,122	0,043					1,69	7,24





4.5.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	9,30	8,20	7,47	8,20	7,47
MAYO	14,80	13,15	11,98	13,15	11,98
JUNIO	24,50	21,83	19,90	21,83	19,90
JULIO	29,30	26,12	23,80	26,12	23,80
AGOSTO	26,20	23,32	21,25	23,32	21,25
SEPTIEMBRE	26,40	23,45	21,36	23,45	21,36
OCTUBRE	35,60	31,61	28,80	31,61	28,80
NOVIEMBRE	35,70	31,64	28,82	31,64	28,82
DICIEMBRE	22,10	19,46	17,71	19,46	17,71
ENERO	11,20	9,72	8,83	9,72	8,83
FEBRERO	8,10	6,99	6,35	6,99	6,35
MARZO	9,10	7,96	7,24	7,96	7,24



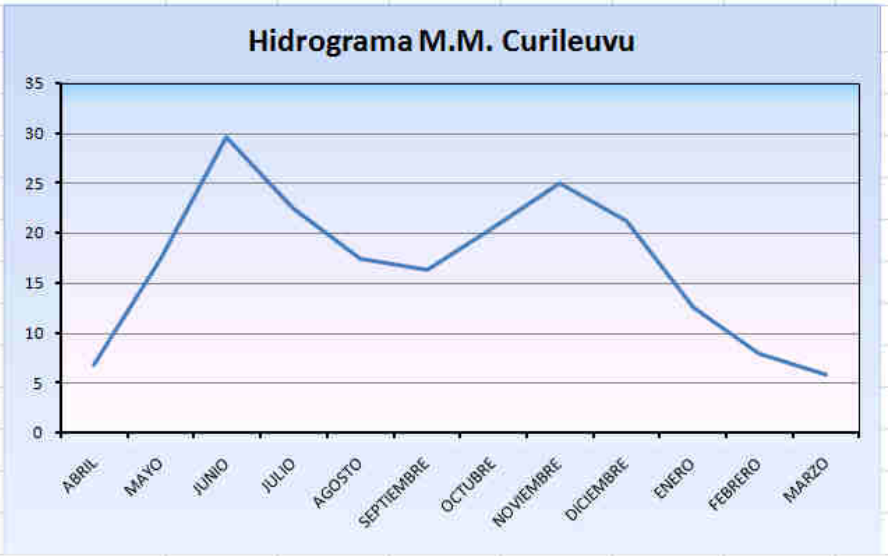
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
ESCENARIO 1	9,30	14,80	24,50	29,30	26,20	26,40	35,60	35,70	22,10	11,20	8,10	9,10
ESCENARIO 2	8,20	13,15	21,83	26,12	23,32	23,45	31,61	31,64	19,46	9,72	6,99	7,96
ESCENARIO 3	7,47	11,98	19,90	23,80	21,25	21,36	28,80	28,82	17,71	8,83	6,35	7,24
ESCENARIO 4	8,20	13,15	21,83	26,12	23,32	23,45	31,61	31,64	19,46	9,72	6,99	7,96
ESCENARIO 5	7,47	11,98	19,90	23,80	21,25	21,36	28,80	28,82	17,71	8,83	6,35	7,24

4.6 ESTACION LOS MAITENES

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	LOS MAITENES	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	1979	2011

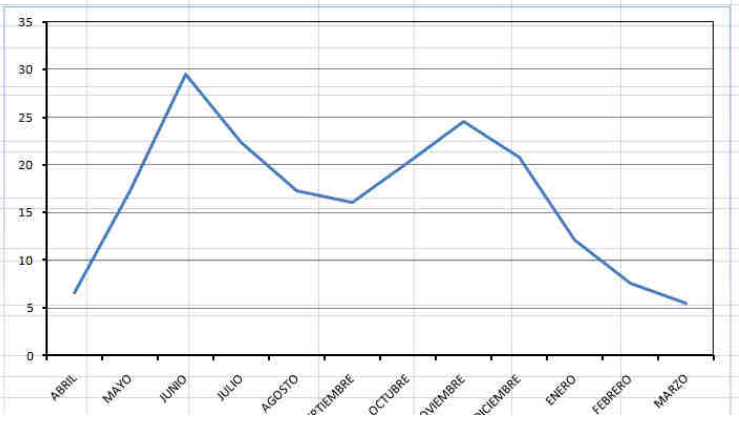
MES	Q (m3/s)
ABRIL	6,74
MAYO	17,44
JUNIO	29,60
JULIO	22,47
AGOSTO	17,41
SEPTIEMBRE	16,24
OCTUBRE	20,52
NOVIEMBRE	24,92
DICIEMBRE	21,21
ENERO	12,54
FEBRERO	7,92
MARZO	5,77



4.6.1 Escenario 1

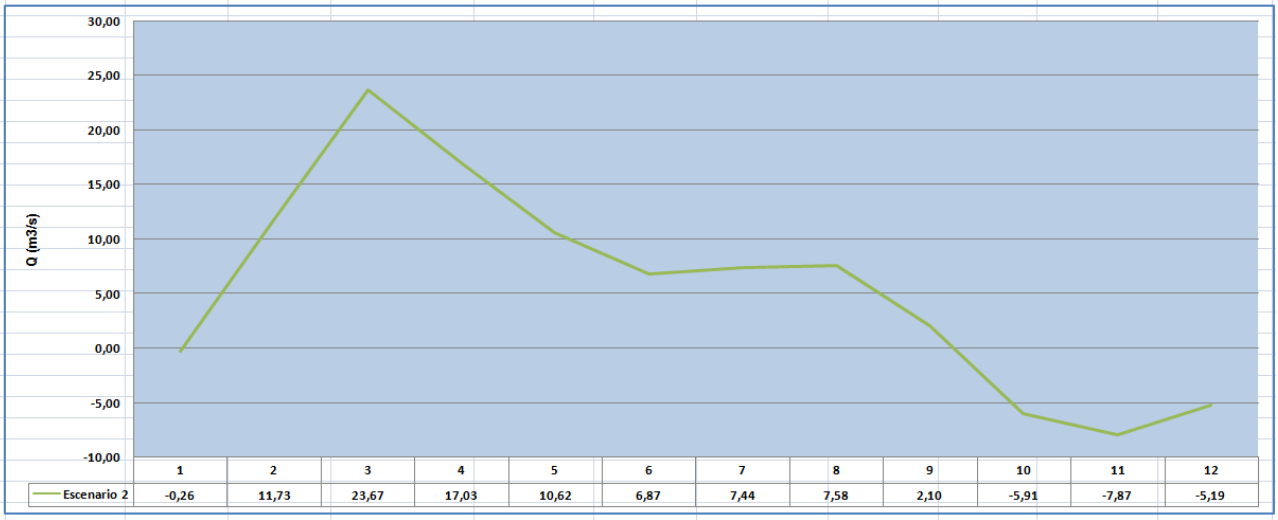
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	6,74	0,13	0,11				0,055			6,55
MAYO	17,44	0,08	0,07				0,055			17,30
JUNIO	29,60	0,06	0,05				0,055			29,48
JULIO	22,47	0,06	0,05				0,055			22,35
AGOSTO	17,41	0,11	0,09				0,055			17,25
SEPTIEMBRE	16,24	0,16	0,14				0,055			16,02
OCTUBRE	20,52	0,23	0,20				0,055			20,23
NOVIEMBRE	24,92	0,32	0,27				0,055			24,55
DICIEMBRE	21,21	0,36	0,31				0,055			20,79
ENERO	12,54	0,37	0,31				0,055			12,12
FEBRERO	7,92	0,32	0,27				0,055			7,54
MARZO	5,77	0,22	0,19				0,055			5,49

TIPOLOGIA DE SISTEMA	III
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



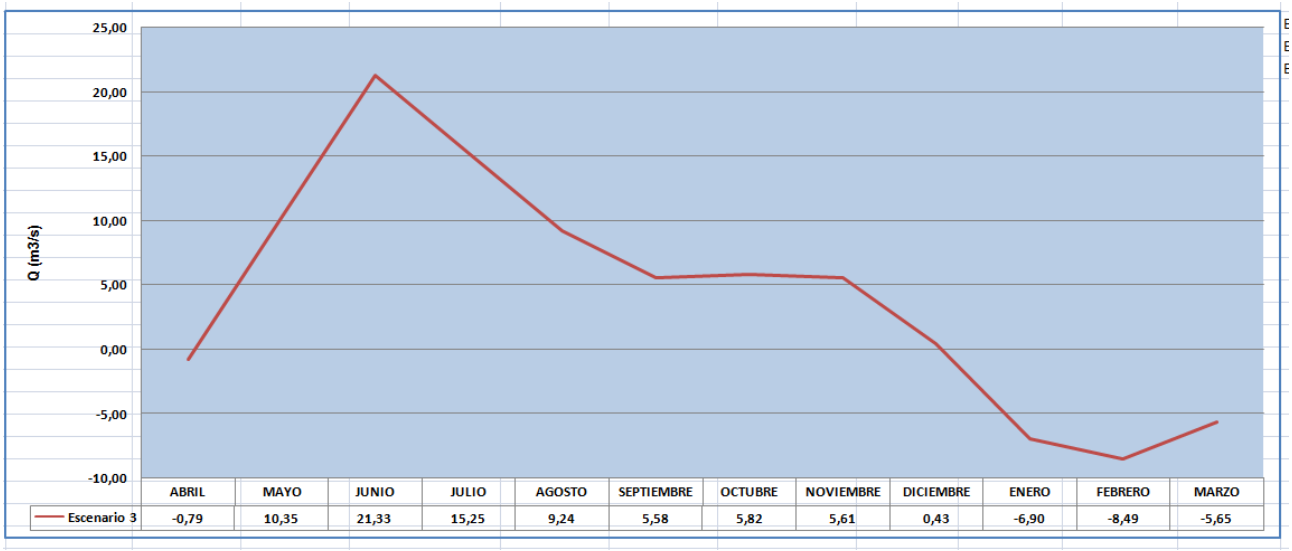
4.6.2 Escenario 2

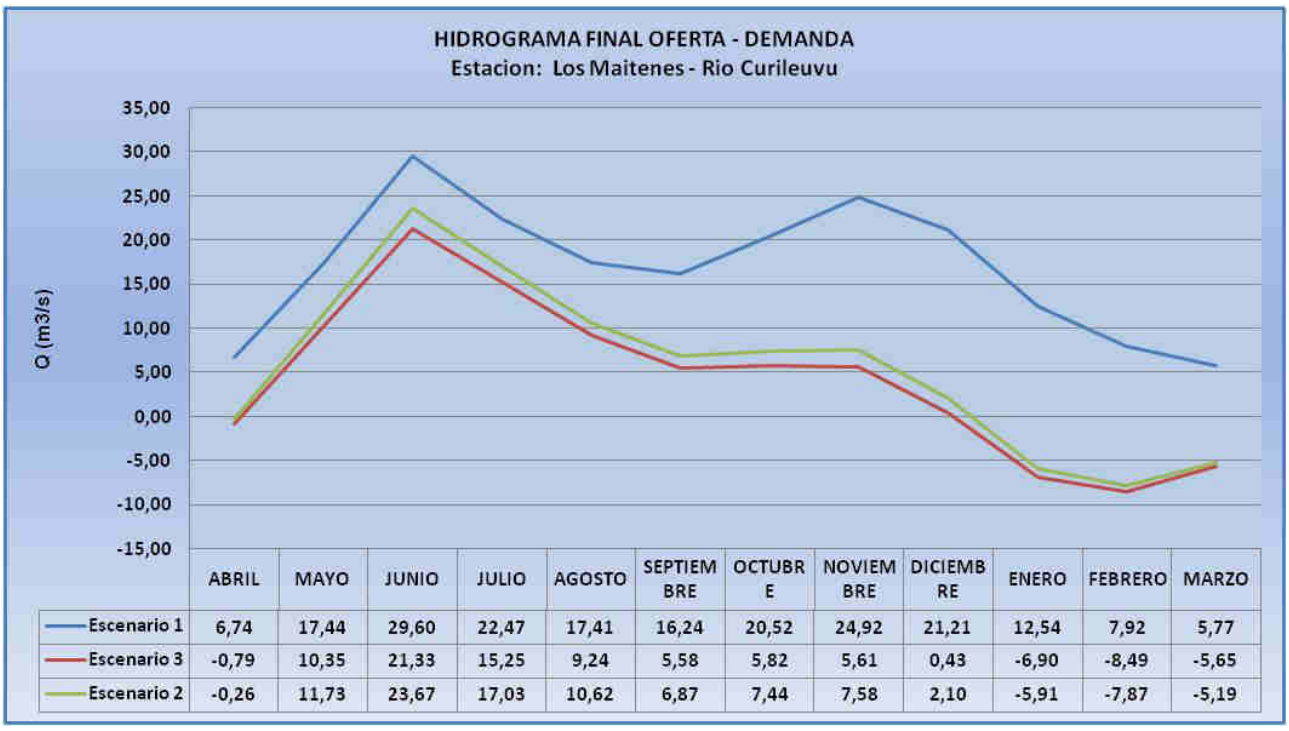
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	6,74	0,135	0,115	0,177	4,295	1,503	0,055		0,72	**-0,26**
MAYO	17,44	0,082	0,070	0,108	2,615	0,915	0,055		1,87	**11,73**
JUNIO	29,60	0,059	0,050	0,077	1,868	0,654	0,055		3,17	**23,67**
JULIO	22,47	0,064	0,055	0,085	2,054	0,719	0,055		2,40	**17,03**
AGOSTO	17,41	0,105	0,090	0,139	3,362	1,177	0,055		1,86	**10,62**
SEPTIEMBRE	16,24	0,164	0,139	0,216	5,229	1,830	0,055		1,74	**6,87**
OCTUBRE	20,52	0,234	0,199	0,308	7,470	2,615	0,055		2,20	**7,44**
NOVIEMBRE	24,92	0,316	0,269	0,416	10,085	3,530	0,055		2,67	**7,58**
DICIEMBRE	21,21	0,363	0,309	0,478	11,579	4,053	0,055		2,27	**2,10**
ENERO	12,54	0,369	0,314	0,485	11,766	4,118	0,055		1,34	**-5,91**
FEBRERO	7,92	0,322	0,274	0,424	10,272	3,595	0,055		0,85	**-7,87**
MARZO	5,77	0,223	0,189	0,293	7,097	2,484	0,055		0,62	**-5,19**



4.6.3 Escenario 3

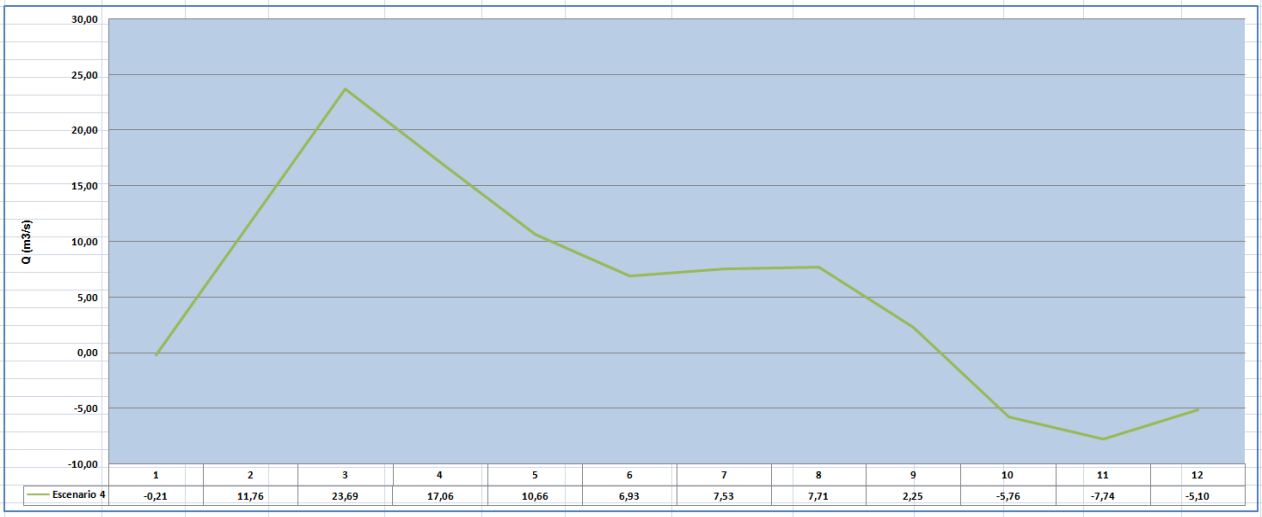
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	6,74	0,135	0,115	0,177	4,30	1,503	0,055		1,25	**-0,79**
MAYO	17,44	0,082	0,070	0,108	2,61	0,915	0,055		3,24	**10,35**
JUNIO	29,60	0,059	0,050	0,077	1,87	0,654	0,055		5,51	**21,33**
JULIO	22,47	0,064	0,055	0,085	2,05	0,719	0,055		4,18	**15,25**
AGOSTO	17,41	0,105	0,090	0,139	3,36	1,177	0,055		3,24	**9,24**
SEPTIEMBRE	16,24	0,164	0,139	0,216	5,23	1,830	0,055		3,02	**5,58**
OCTUBRE	20,52	0,234	0,199	0,308	7,47	2,615	0,055		3,82	**5,82**
NOVIEMBRE	24,92	0,316	0,269	0,416	10,08	3,530	0,055		4,64	**5,61**
DICIEMBRE	21,21	0,363	0,309	0,478	11,58	4,053	0,055		3,94	**0,43**
ENERO	12,54	0,369	0,314	0,485	11,77	4,118	0,055		2,33	**-6,90**
FEBRERO	7,92	0,322	0,274	0,424	10,27	3,595	0,055		1,47	**-8,49**
MARZO	5,77	0,223	0,189	0,293	7,10	2,484	0,055		1,07	**-5,65**


25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
-5,00
-10,00
Q (m3/s)
ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE NOVIEMBRE DICIEMBRE ENERO FEBRERO MARZO
Escenario 3 -0,79 10,35 21,33 15,25 9,24 5,58 5,82 5,61 0,43 -6,90 -8,49 -5,65


HIDROGRAMA FINAL OFERTA - DEMANDA
Estacion: Los Maitenes - Rio Curileuvu
35,00
30,00
25,00
20,00
15,00
10,00
5,00
0,00
-5,00
-10,00
-15,00
Q (m3/s)
ABRIL MAYO JUNIO JULIO AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE NOVIEMBRE DICIEMBRE ENERO FEBRERO MARZO
Escenario 1 6,74 17,44 29,60 22,47 17,41 16,24 20,52 24,92 21,21 12,54 7,92 5,77
Escenario 3 -0,79 10,35 21,33 15,25 9,24 5,58 5,82 5,61 0,43 -6,90 -8,49 -5,65
Escenario 2 -0,26 11,73 23,67 17,03 10,62 6,87 7,44 7,58 2,10 -5,91 -7,87 -5,19

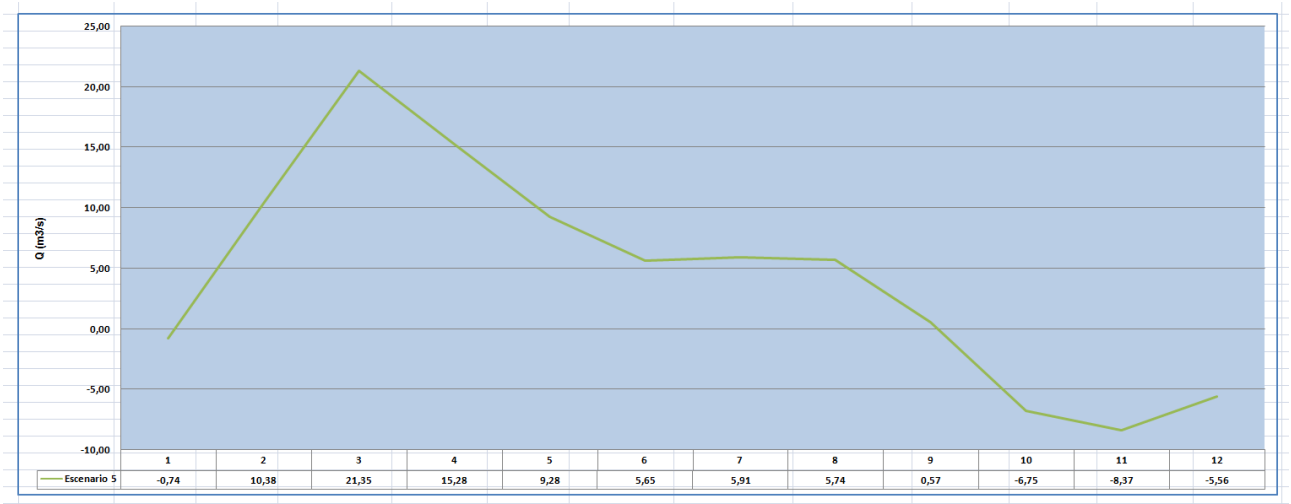
4.6.4 Escenario 4

OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	6,74	0,135	0,115	0,177	4,295	1,503	0,088	0,027	0,055		0,72	-0,21
MAYO	17,44	0,082	0,070	0,108	2,615	0,915	0,053	0,016	0,055		1,87	11,76
JUNIO	29,60	0,059	0,050	0,077	1,868	0,654	0,038	0,012	0,055		3,17	23,69
JULIO	22,47	0,064	0,055	0,085	2,054	0,719	0,042	0,013	0,055		2,40	17,06
AGOSTO	17,41	0,105	0,090	0,139	3,362	1,177	0,069	0,021	0,055		1,86	10,66
SEPTIEMBRE	16,24	0,164	0,139	0,216	5,229	1,830	0,107	0,033	0,055		1,74	6,93
OCTUBRE	20,52	0,234	0,199	0,308	7,470	2,615	0,152	0,047	0,055		2,20	7,53
NOVIEMBRE	24,92	0,316	0,269	0,416	10,085	3,530	0,206	0,063	0,055		2,67	7,71
DICIEMBRE	21,21	0,363	0,309	0,478	11,579	4,053	0,236	0,073	0,055		2,27	2,25
ENERO	12,54	0,369	0,314	0,485	11,766	4,118	0,240	0,074	0,055		1,34	-5,76
FEBRERO	7,92	0,322	0,274	0,424	10,272	3,595	0,209	0,064	0,055		0,85	-7,74
MARZO	5,77	0,223	0,189	0,293	7,097	2,484	0,145	0,045	0,055		0,62	-5,10



4.6.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	6,74	0,135	0,115	0,177	4,295	1,503	0,088	0,027	0,055		1,25	-0,74
MAYO	17,44	0,082	0,070	0,108	2,615	0,915	0,053	0,016	0,055		3,24	10,38
JUNIO	29,60	0,059	0,050	0,077	1,868	0,654	0,038	0,012	0,055		5,51	21,35
JULIO	22,47	0,064	0,055	0,085	2,054	0,719	0,042	0,013	0,055		4,18	15,28
AGOSTO	17,41	0,105	0,090	0,139	3,362	1,177	0,069	0,021	0,055		3,24	9,28
SEPTIEMBRE	16,24	0,164	0,139	0,216	5,229	1,830	0,107	0,033	0,055		3,02	5,65
OCTUBRE	20,52	0,234	0,199	0,308	7,470	2,615	0,152	0,047	0,055		3,82	5,91
NOVIEMBRE	24,92	0,316	0,269	0,416	10,085	3,530	0,206	0,063	0,055		4,64	5,74
DICIEMBRE	21,21	0,363	0,309	0,478	11,579	4,053	0,236	0,073	0,055		3,94	0,57
ENERO	12,54	0,369	0,314	0,485	11,766	4,118	0,240	0,074	0,055		2,33	-6,75
FEBRERO	7,92	0,322	0,274	0,424	10,272	3,595	0,209	0,064	0,055		1,47	-8,37
MARZO	5,77	0,223	0,189	0,293	7,097	2,484	0,145	0,045	0,055		1,07	-5,56

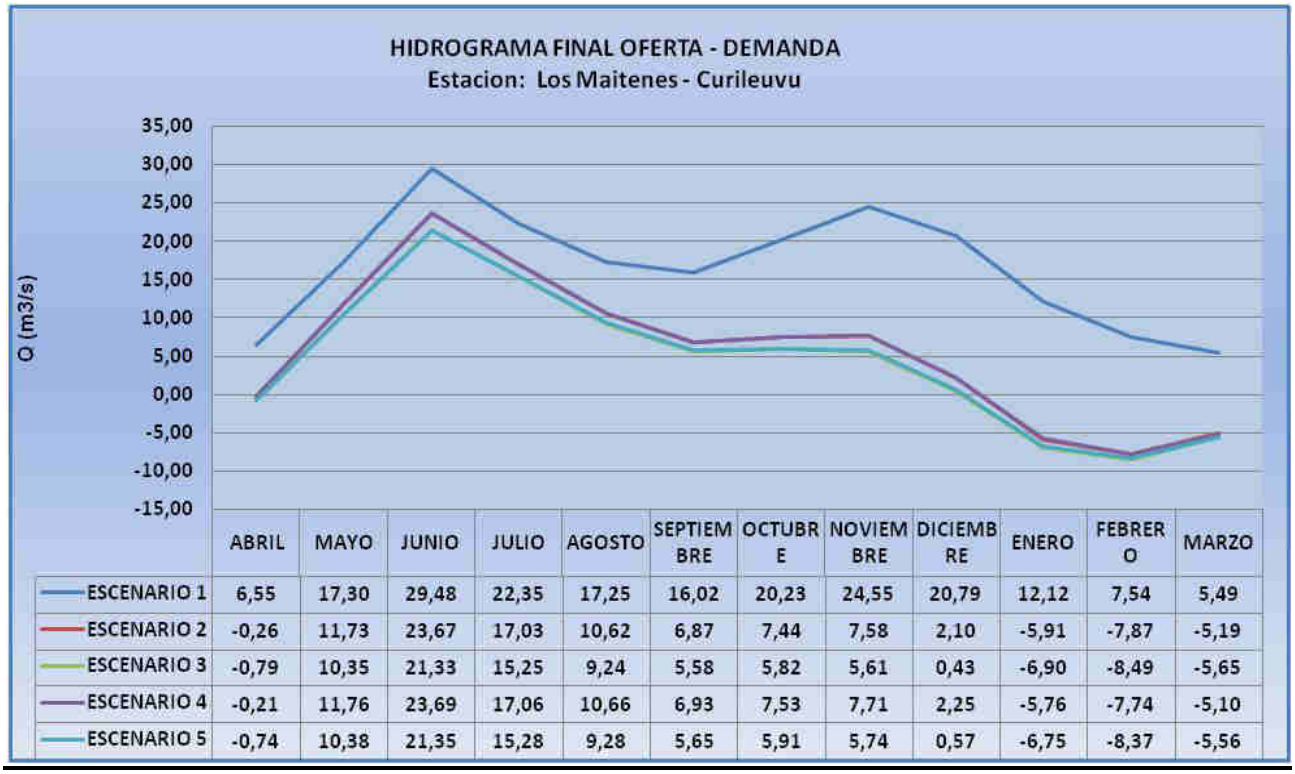


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escenario 5	-0,74	10,38	21,35	15,28	9,28	5,65	5,91	5,74	0,57	-6,75	-8,37	-5,56

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	6,55	17,30	29,48	22,35	17,25	16,02	20,23	24,55	20,79	12,12	7,54	5,49
Escenario 4	-0,21	11,76	23,69	17,06	10,66	6,93	7,53	7,71	2,25	-5,76	-7,74	-5,10
Escenario 5	-0,74	10,38	21,35	15,28	9,28	5,65	5,91	5,74	0,57	-6,75	-8,37	-5,56

4.6.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	6,55	-0,26	-0,79	-0,21	-0,74
MAYO	17,30	11,73	10,35	11,76	10,38
JUNIO	29,48	23,67	21,33	23,69	21,35
JULIO	22,35	17,03	15,25	17,06	15,28
AGOSTO	17,25	10,62	9,24	10,66	9,28
SEPTIEMBRE	16,02	6,87	5,58	6,93	5,65
OCTUBRE	20,23	7,44	5,82	7,53	5,91
NOVIEMBRE	24,55	7,58	5,61	7,71	5,74
DICIEMBRE	20,79	2,10	0,43	2,25	0,57
ENERO	12,12	-5,91	-6,90	-5,76	-6,75
FEBRERO	7,54	-7,87	-8,49	-7,74	-8,37
MARZO	5,49	-5,19	-5,65	-5,10	-5,56



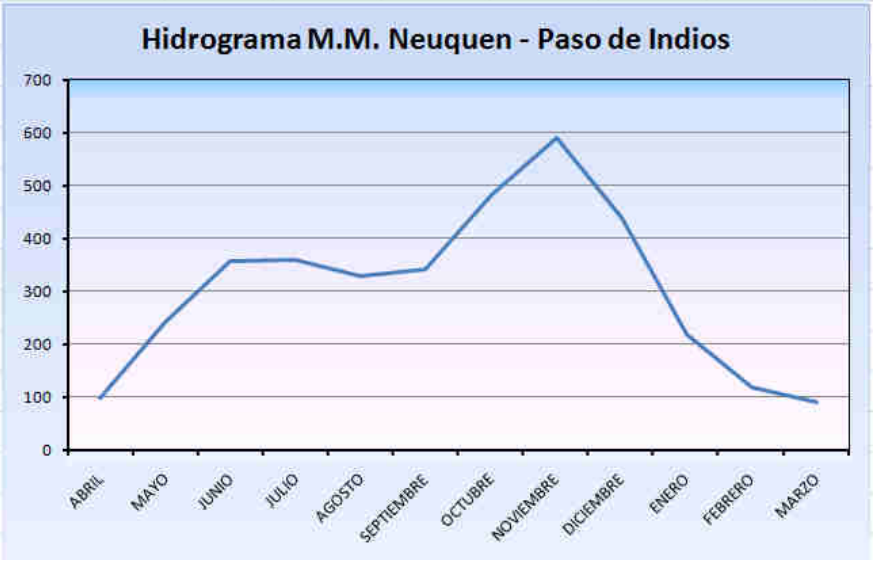
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
ESCENARIO 1	6,55	17,30	29,48	22,35	17,25	16,02	20,23	24,55	20,79	12,12	7,54	5,49
ESCENARIO 2	-0,26	11,73	23,67	17,03	10,62	6,87	7,44	7,58	2,10	-5,91	-7,87	-5,19
ESCENARIO 3	-0,79	10,35	21,33	15,25	9,24	5,58	5,82	5,61	0,43	-6,90	-8,49	-5,65
ESCENARIO 4	-0,21	11,76	23,69	17,06	10,66	6,93	7,53	7,71	2,25	-5,76	-7,74	-5,10
ESCENARIO 5	-0,74	10,38	21,35	15,28	9,28	5,65	5,91	5,74	0,57	-6,75	-8,37	-5,56

4.7 ESTACION PASO DE INDIOS

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	Neuquen - Paso de Indios	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	1903	2013

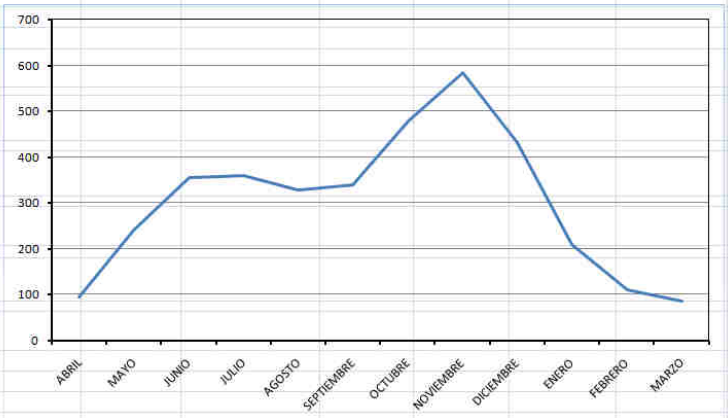
MES	Q (m3/s)
ABRIL	99,43
MAYO	243,65
JUNIO	356,72
JULIO	361,63
AGOSTO	330,80
SEPTIEMBRE	343,70
OCTUBRE	483,26
NOVIEMBRE	590,74
DICIEMBRE	438,67
ENERO	218,84
FEBRERO	119,09
MARZO	91,65



4.7.1 Escenario 1

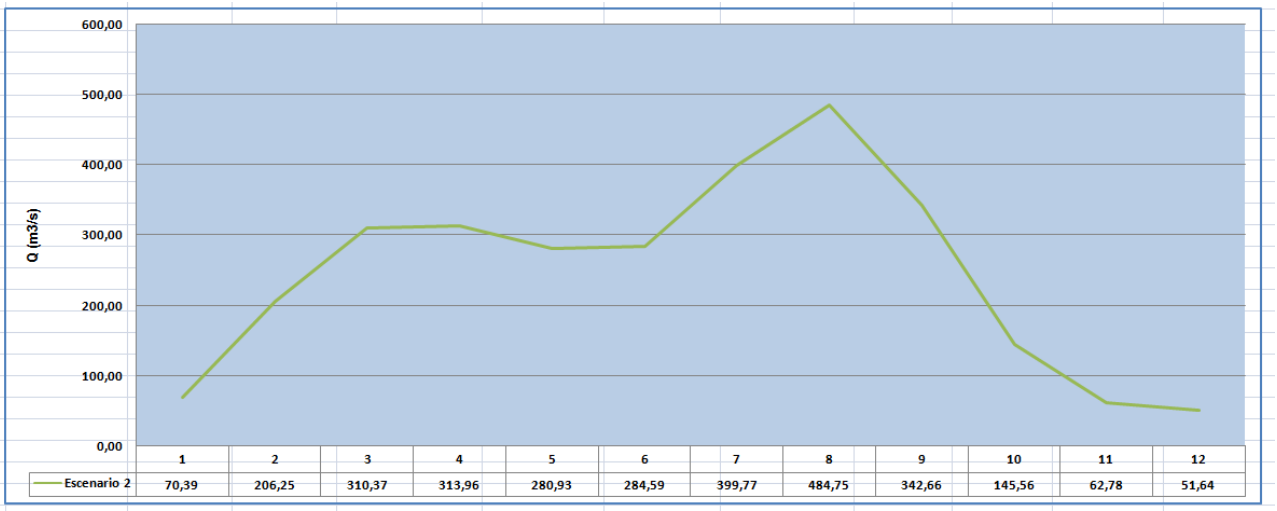
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	99,43	1,83	1,19							96,42
MAYO	243,65	1,11	0,72							241,82
JUNIO	356,72	0,79	0,52							355,41
JULIO	361,63	0,87	0,57							360,18
AGOSTO	330,80	1,43	0,93							328,44
SEPTIEMBRE	343,70	2,22	1,45							340,03
OCTUBRE	483,26	3,18	2,07							478,02
NOVIEMBRE	590,74	4,29	2,79							583,66
DICIEMBRE	438,67	4,92	3,20							430,55
ENERO	218,84	5,00	3,25							210,58
FEBRERO	119,09	4,37	2,84							111,89
MARZO	91,65	3,02	1,96							86,67

TIPOLOGIA DE SISTEMA	III
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	35,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



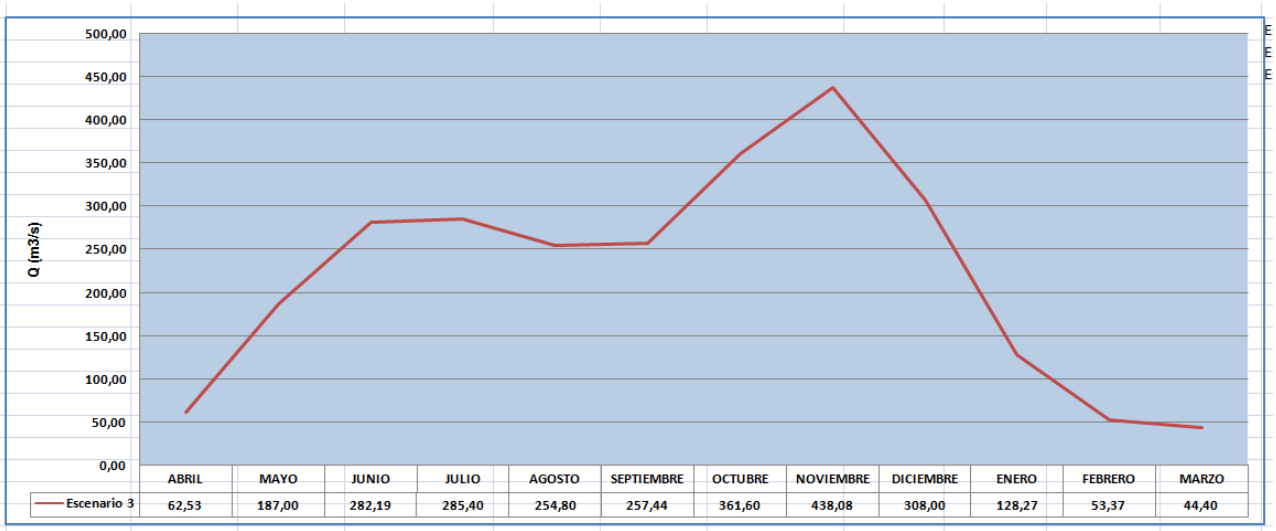
4.7.2 Escenario 2

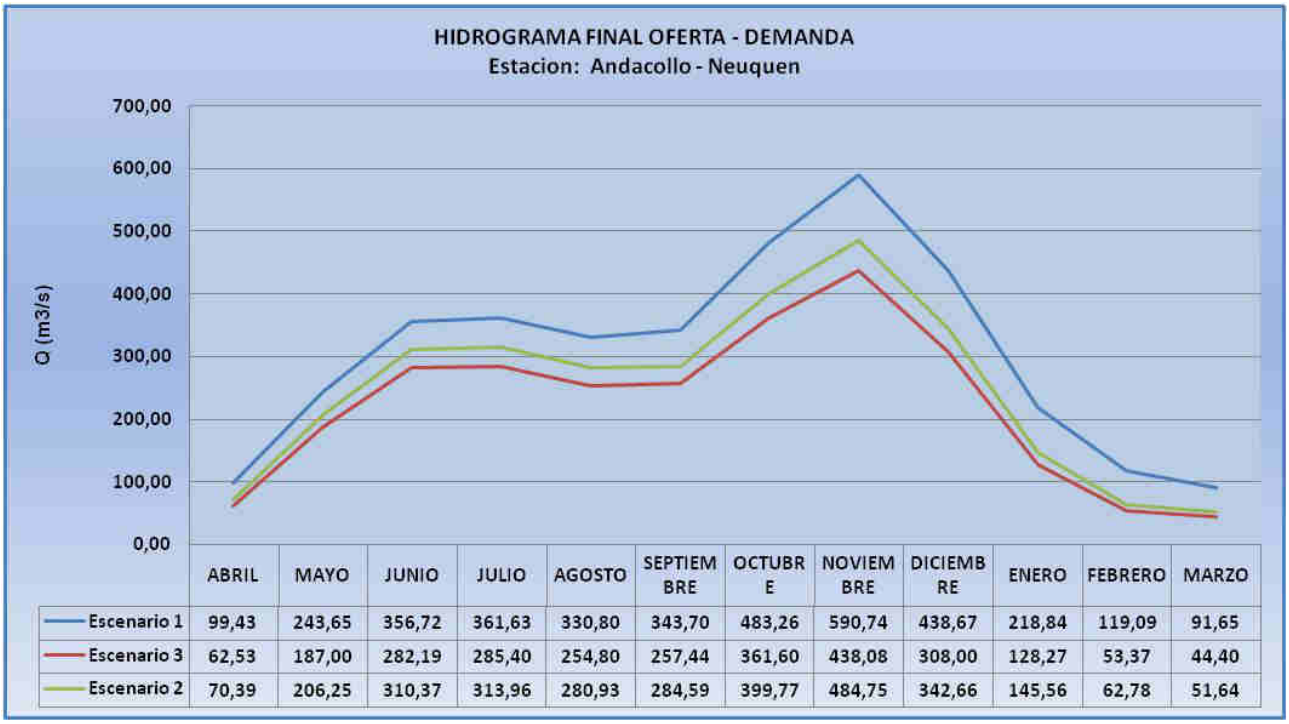
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	99,43	1,83	1,187	0,50	10,79	3,777		0,317	10,64	70,39
MAYO	243,65	1,11	0,723	0,31	6,57	2,299		0,32	26,07	206,25
JUNIO	356,72	0,79	0,516	0,22	4,69	1,642		0,32	38,17	310,37
JULIO	361,63	0,87	0,568	0,24	5,16	1,807		0,32	38,69	313,96
AGOSTO	330,80	1,43	0,929	0,40	8,45	2,956		0,32	35,40	280,93
SEPTIEMBRE	343,70	2,22	1,446	0,61	13,14	4,599		0,32	36,78	284,59
OCTUBRE	483,26	3,18	2,065	0,88	18,77	6,569		0,32	51,71	399,77
NOVIEMBRE	590,74	4,29	2,788	1,19	25,34	8,869		0,32	63,21	484,75
DICIEMBRE	438,67	4,92	3,201	1,36	29,09	10,182		0,32	46,94	342,66
ENERO	218,84	5,00	3,253	1,38	29,56	10,347		0,32	23,42	145,56
FEBRERO	119,09	4,37	2,840	1,21	25,81	9,033		0,32	12,74	62,78
MARZO	91,65	3,02	1,962	0,83	17,83	6,241		0,32	9,81	51,64



4.7.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	99,43	1,83	1,187	0,50	10,79	3,777		0,32	18,49	62,53
MAYO	243,65	1,11	0,723	0,31	6,57	2,299		0,32	45,32	187,00
JUNIO	356,72	0,79	0,516	0,22	4,69	1,642		0,32	66,35	282,19
JULIO	361,63	0,87	0,568	0,24	5,16	1,807		0,32	67,26	285,40
AGOSTO	330,80	1,43	0,929	0,40	8,45	2,956		0,32	61,53	254,80
SEPTIEMBRE	343,70	2,22	1,446	0,61	13,14	4,599		0,32	63,93	257,44
OCTUBRE	483,26	3,18	2,065	0,88	18,77	6,569		0,32	89,89	361,60
NOVIEMBRE	590,74	4,29	2,788	1,19	25,34	8,869		0,32	109,88	438,08
DICIEMBRE	438,67	4,92	3,201	1,36	29,09	10,182		0,32	81,59	308,00
ENERO	218,84	5,00	3,253	1,38	29,56	10,347		0,32	40,70	128,27
FEBRERO	119,09	4,37	2,840	1,21	25,81	9,033		0,32	22,15	53,37
MARZO	91,65	3,02	1,962	0,83	17,83	6,241		0,32	17,05	44,40

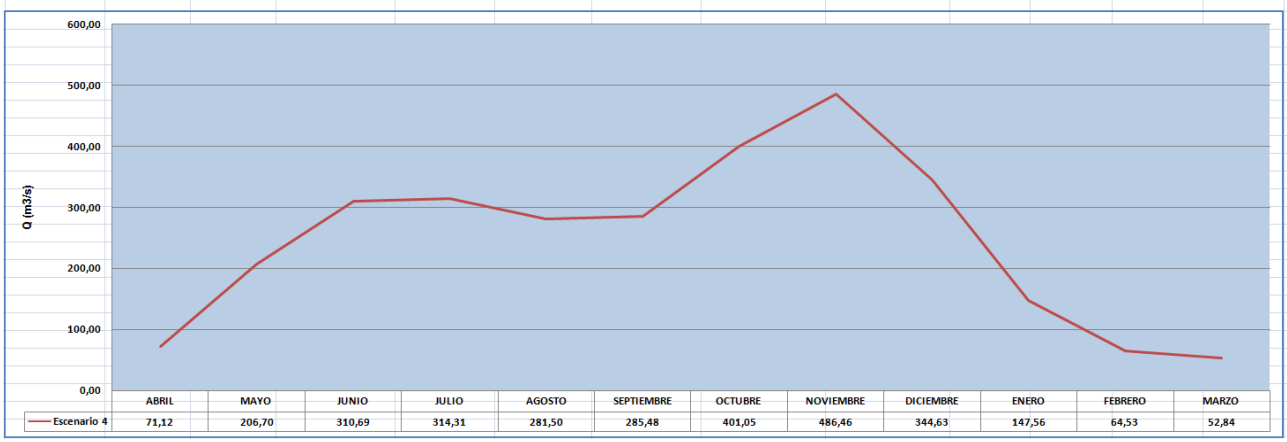




	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	99,43	243,65	356,72	361,63	330,80	343,70	483,26	590,74	438,67	218,84	119,09	91,65
Escenario 3	62,53	187,00	282,19	285,40	254,80	257,44	361,60	438,08	308,00	128,27	53,37	44,40
Escenario 2	70,39	206,25	310,37	313,96	280,93	284,59	399,77	484,75	342,66	145,56	62,78	51,64

4.7.4 Escenario 4

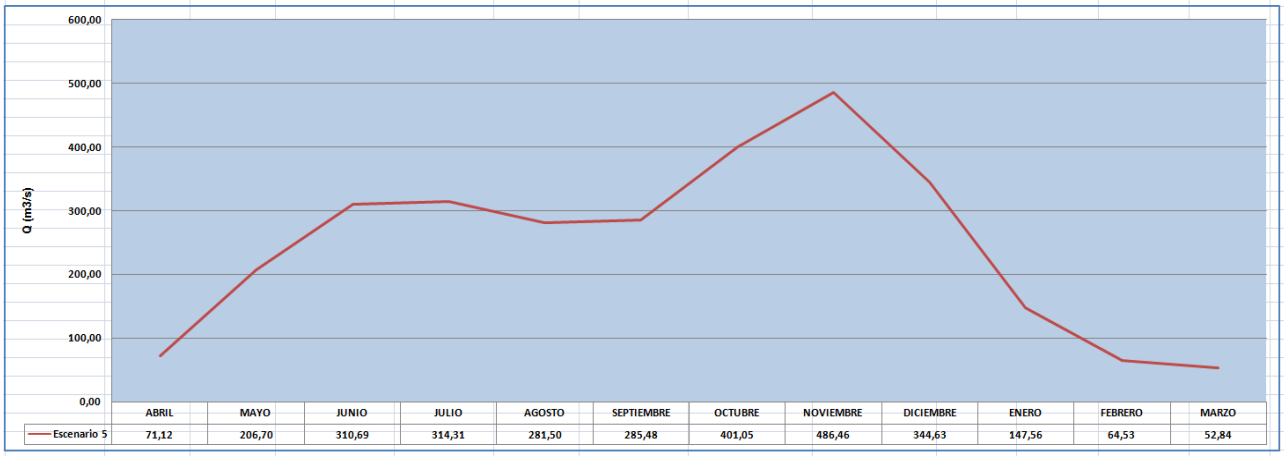
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	99,43	1,83	1,187	0,50	10,79	3,777	0,822	0,365		0,317	10,64	71,12
MAYO	243,65	1,11	0,723	0,31	6,57	2,299	0,500	0,222		0,32	26,07	206,70
JUNIO	356,72	0,79	0,516	0,22	4,69	1,642	0,357	0,159		0,32	38,17	310,69
JULIO	361,63	0,87	0,568	0,24	5,16	1,807	0,393	0,175		0,32	38,69	314,31
AGOSTO	330,80	1,43	0,929	0,40	8,45	2,956	0,643	0,286		0,32	35,40	281,50
SEPTIEMBRE	343,70	2,22	1,446	0,61	13,14	4,599	1,001	0,445		0,32	36,78	285,48
OCTUBRE	483,26	3,18	2,065	0,88	18,77	6,569	1,430	0,635		0,32	51,71	401,05
NOVIEMBRE	590,74	4,29	2,788	1,19	25,34	8,869	1,930	0,858		0,32	63,21	486,46
DICIEMBRE	438,67	4,92	3,201	1,36	29,09	10,182	2,216	0,985		0,32	46,94	344,63
ENERO	218,84	5,00	3,253	1,38	29,56	10,347	2,252	1,001		0,32	23,42	147,56
FEBRERO	119,09	4,37	2,840	1,21	25,81	9,033	1,966	0,874		0,32	12,74	64,53
MARZO	91,65	3,02	1,962	0,83	17,83	6,241	1,358	0,604		0,32	9,81	52,84



	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 4	71,12	206,70	310,69	314,31	281,50	285,48	401,05	486,46	344,63	147,56	64,53	52,84

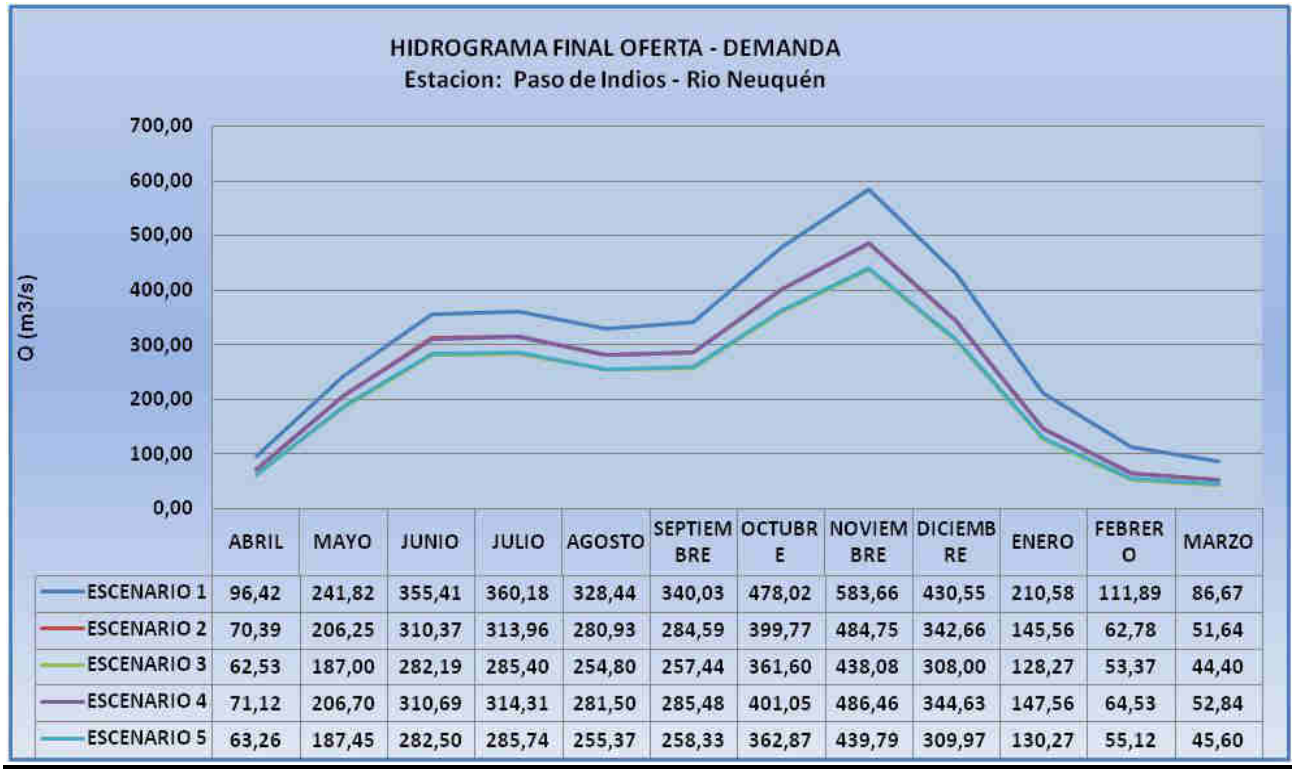
4.7.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	99,43	1,83	1,187	0,50	10,79	3,777	0,822	0,365		0,317	18,49	**63,26**
MAYO	243,65	1,11	0,723	0,31	6,57	2,299	0,500	0,222		0,32	45,32	**187,45**
JUNIO	356,72	0,79	0,516	0,22	4,69	1,642	0,357	0,159		0,32	66,35	**282,50**
JULIO	361,63	0,87	0,568	0,24	5,16	1,807	0,393	0,175		0,32	67,26	**285,74**
AGOSTO	330,80	1,43	0,929	0,40	8,45	2,956	0,643	0,286		0,32	61,53	**255,37**
SEPTIEMBRE	343,70	2,22	1,446	0,61	13,14	4,599	1,001	0,445		0,32	63,93	**258,33**
OCTUBRE	483,26	3,18	2,065	0,88	18,77	6,569	1,430	0,635		0,32	89,89	**362,87**
NOVIEMBRE	590,74	4,29	2,788	1,19	25,34	8,869	1,930	0,858		0,32	109,88	**439,79**
DICIEMBRE	438,67	4,92	3,201	1,36	29,09	10,182	2,216	0,985		0,32	81,59	**309,97**
ENERO	218,84	5,00	3,253	1,38	29,56	10,347	2,252	1,001		0,32	40,70	**130,27**
FEBRERO	119,09	4,37	2,840	1,21	25,81	9,033	1,966	0,874		0,32	22,15	**55,12**
MARZO	91,65	3,02	1,962	0,83	17,83	6,241	1,358	0,604		0,32	17,05	**45,60**



4.7.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	96,42	70,39	62,53	71,12	63,26
MAYO	241,82	206,25	187,00	206,70	187,45
JUNIO	355,41	310,37	282,19	310,69	282,50
JULIO	360,18	313,96	285,40	314,31	285,74
AGOSTO	328,44	280,93	254,80	281,50	255,37
SEPTIEMBRE	340,03	284,59	257,44	285,48	258,33
OCTUBRE	478,02	399,77	361,60	401,05	362,87
NOVIEMBRE	583,66	484,75	438,08	486,46	439,79
DICIEMBRE	430,55	342,66	308,00	344,63	309,97
ENERO	210,58	145,56	128,27	147,56	130,27
FEBRERO	111,89	62,78	53,37	64,53	55,12
MARZO	86,67	51,64	44,40	52,84	45,60



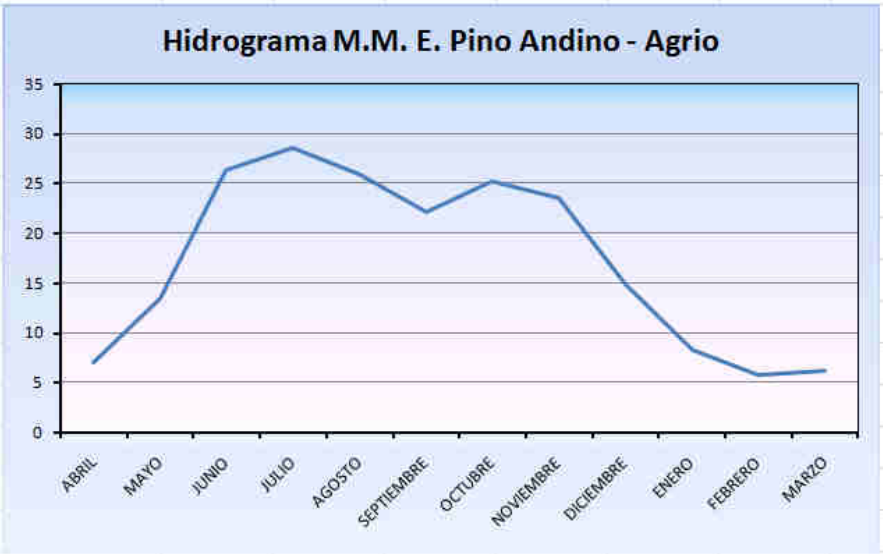
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
ESCENARIO 1	96,42	241,82	355,41	360,18	328,44	340,03	478,02	583,66	430,55	210,58	111,89	86,67
ESCENARIO 2	70,39	206,25	310,37	313,96	280,93	284,59	399,77	484,75	342,66	145,56	62,78	51,64
ESCENARIO 3	62,53	187,00	282,19	285,40	254,80	257,44	361,60	438,08	308,00	128,27	53,37	44,40
ESCENARIO 4	71,12	206,70	310,69	314,31	281,50	285,48	401,05	486,46	344,63	147,56	64,53	52,84
ESCENARIO 5	63,26	187,45	282,50	285,74	255,37	258,33	362,87	439,79	309,97	130,27	55,12	45,60

4.8 ESTACION ESTANCIA PINO ANDINO

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	Ea. PINO ANDINO	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	1903	2013

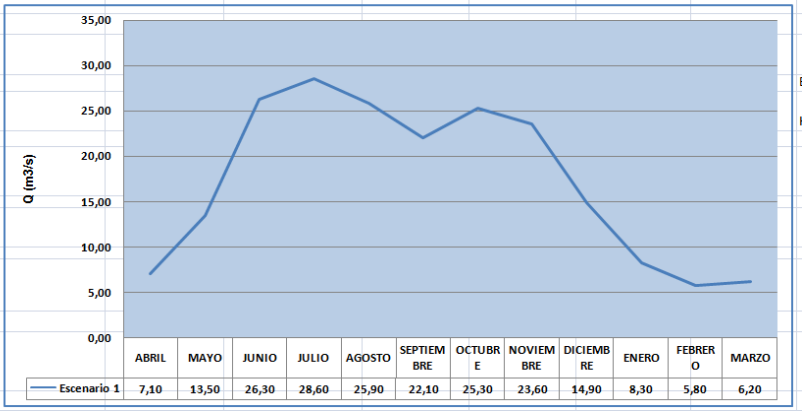
MES	Q (m3/s)
ABRIL	7,10
MAYO	13,50
JUNIO	26,30
JULIO	28,60
AGOSTO	25,90
SEPTIEMBRE	22,10
OCTUBRE	25,30
NOVIEMBRE	23,60
DICIEMBRE	14,90
ENERO	8,30
FEBRERO	5,80
MARZO	6,20



4.8.1 Escenario 1

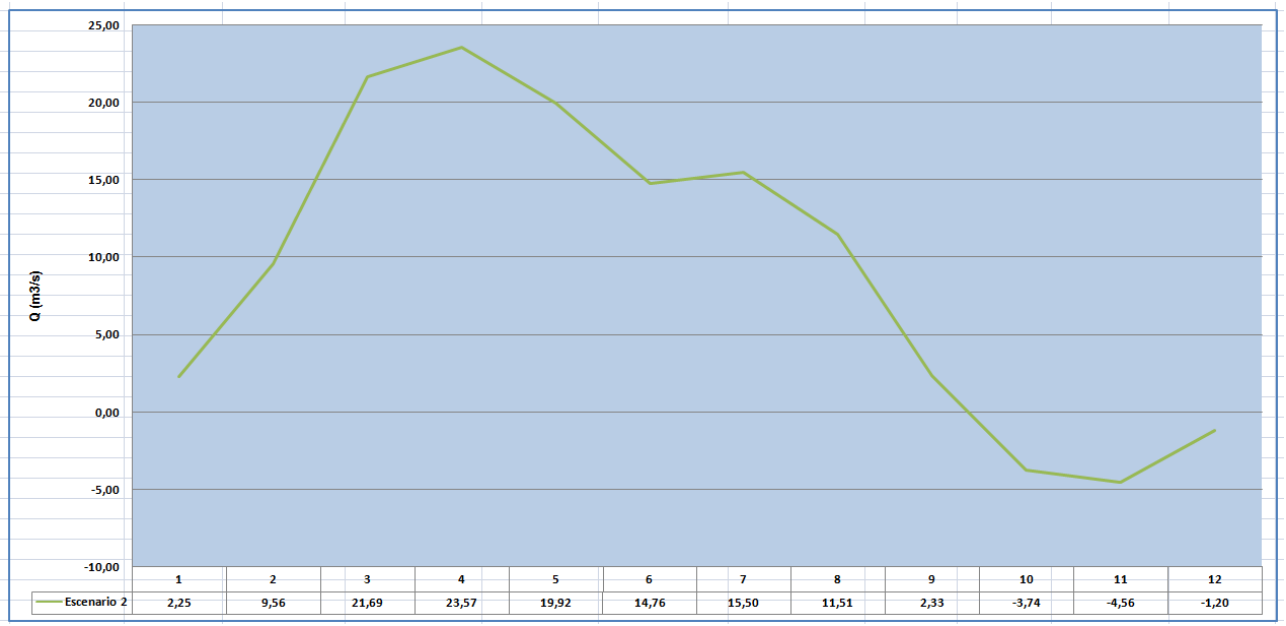
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	7,10									7,10
MAYO	13,50									13,50
JUNIO	26,30									26,30
JULIO	28,60									28,60
AGOSTO	25,90									25,90
SEPTIEMBRE	22,10									22,10
OCTUBRE	25,30									25,30
NOVIEMBRE	23,60									23,60
DICIEMBRE	14,90									14,90
ENERO	8,30									8,30
FEBRERO	5,80									5,80
MARZO	6,20									6,20

TIPOLOGIA DE SISTEMA	NUEVO
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	-
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



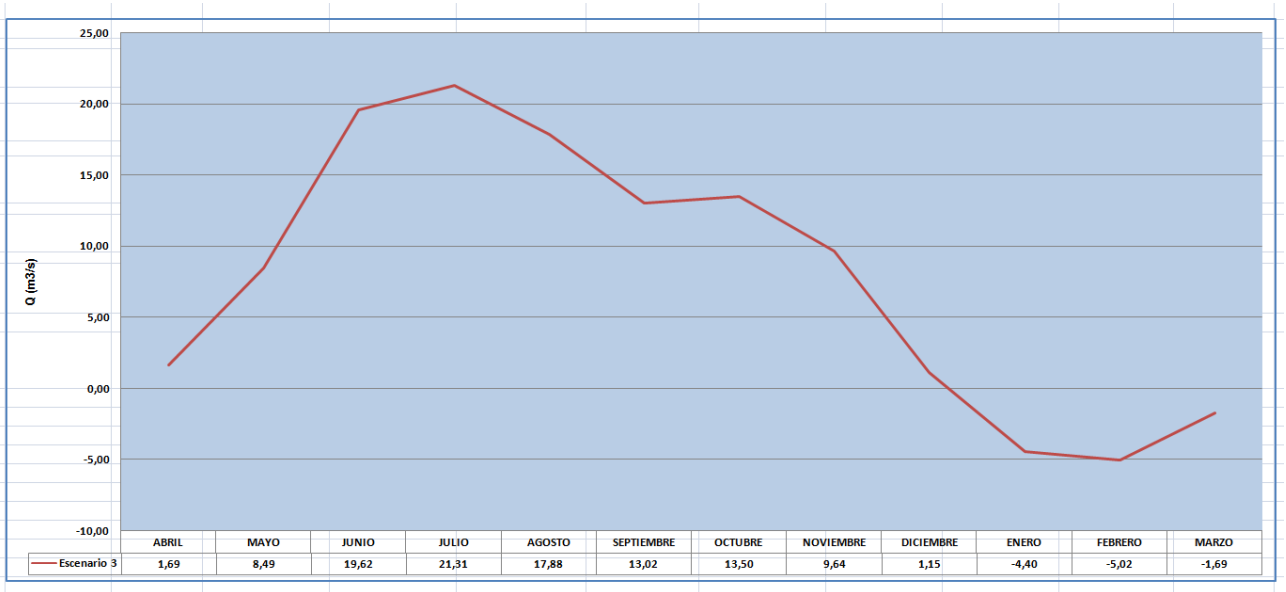
4.8.2 Escenario 2

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	7,10			0,12	2,92	1,02	0,025		0,76	2,25
MAYO	13,50			0,07	1,78	0,62	0,025		1,44	9,56
JUNIO	26,30			0,05	1,27	0,44	0,025		2,81	21,69
JULIO	28,60			0,06	1,40	0,49	0,025		3,06	23,57
AGOSTO	25,90			0,09	2,29	0,80	0,025		2,77	19,92
SEPTIEMBRE	22,10			0,14	3,56	1,25	0,025		2,36	14,76
OCTUBRE	25,30			0,20	5,08	1,78	0,025		2,71	15,50
NOVIEMBRE	23,60			0,27	6,86	2,40	0,025		2,53	11,51
DICIEMBRE	14,90			0,32	7,88	2,76	0,025		1,59	2,33
ENERO	8,30			0,32	8,01	2,80	0,025		0,89	-3,74
FEBRERO	5,80			0,28	6,99	2,45	0,025		0,62	-4,56
MARZO	6,20			0,19	4,83	1,69	0,025		0,66	-1,20



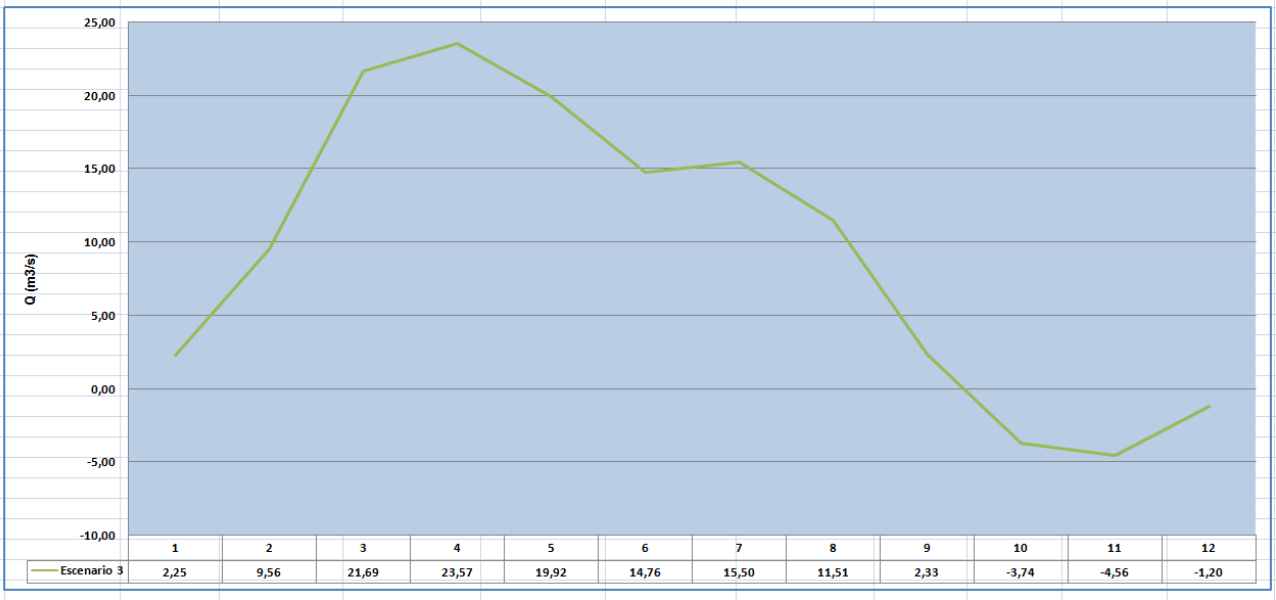
4.8.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EF. COND. ACTUAL	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	7,10			0,12	2,92	1,02	0,025		1,32	1,69
MAYO	13,50			0,07	1,78	0,62	0,025		2,51	8,49
JUNIO	26,30			0,05	1,27	0,44	0,025		4,89	19,62
JULIO	28,60			0,06	1,40	0,49	0,025		5,32	21,31
AGOSTO	25,90			0,09	2,29	0,80	0,025		4,82	17,88
SEPTIEMBRE	22,10			0,14	3,56	1,25	0,025		4,11	13,02
OCTUBRE	25,30			0,20	5,08	1,78	0,025		4,71	13,50
NOVIEMBRE	23,60			0,27	6,86	2,40	0,025		4,39	9,64
DICIEMBRE	14,90			0,32	7,88	2,76	0,025		2,77	1,15
ENERO	8,30			0,32	8,01	2,80	0,025		1,54	-4,40
FEBRERO	5,80			0,28	6,99	2,45	0,025		1,08	-5,02
MARZO	6,20			0,19	4,83	1,69	0,025		1,15	-1,69



4.8.4 Escenario 4

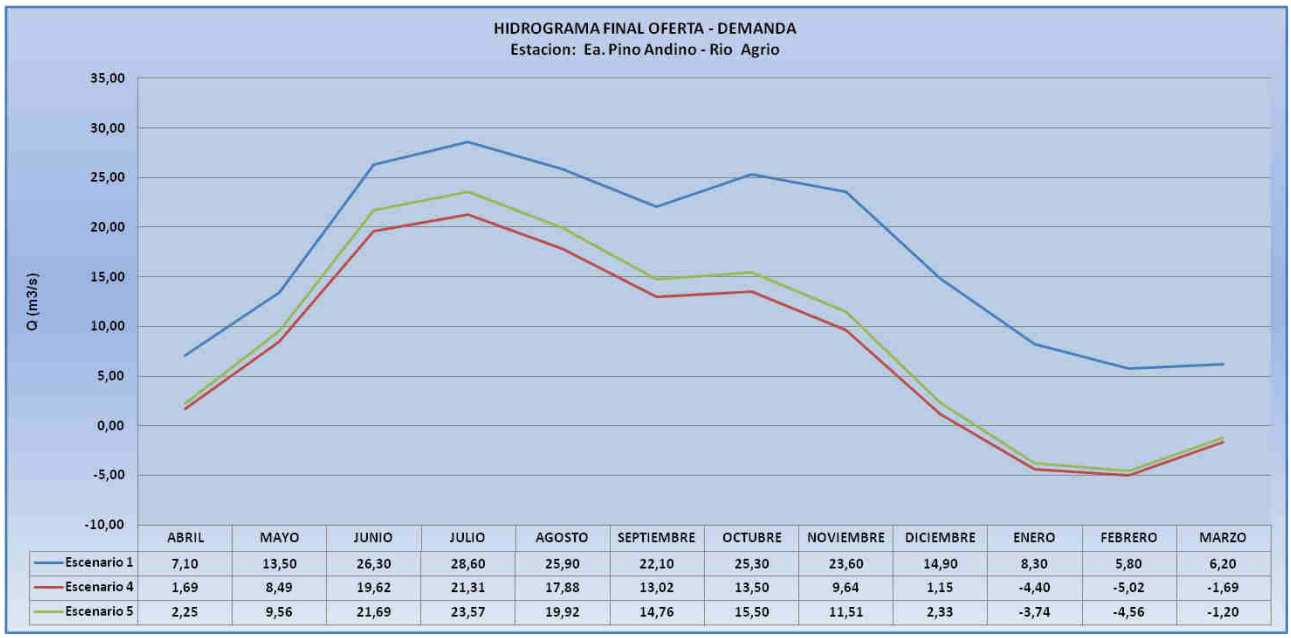
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	Q EF. COND. FUTURA	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	7,10			0,12	2,92	1,02	0,025		0,76	2,25
MAYO	13,50			0,07	1,78	0,62	0,025		1,44	9,56
JUNIO	26,30			0,05	1,27	0,44	0,025		2,81	21,69
JULIO	28,60			0,06	1,40	0,49	0,025		3,06	23,57
AGOSTO	25,90			0,09	2,29	0,80	0,025		2,77	19,92
SEPTIEMBRE	22,10			0,14	3,56	1,25	0,025		2,36	14,76
OCTUBRE	25,30			0,20	5,08	1,78	0,025		2,71	15,50
NOVIEMBRE	23,60			0,27	6,86	2,40	0,025		2,53	11,51
DICIEMBRE	14,90			0,32	7,88	2,76	0,025		1,59	2,33
ENERO	8,30			0,32	8,01	2,80	0,025		0,89	-3,74
FEBRERO	5,80			0,28	6,99	2,45	0,025		0,62	-4,56
MARZO	6,20			0,19	4,83	1,69	0,025		0,66	-1,20



4.8.5 Escenario 5

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EF. COND. ACTUAL	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	Q EF. COND. FUTURA	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	7,10			0,12	2,92	1,02	0,025		1,32	1,69
MAYO	13,50			0,07	1,78	0,62	0,025		2,51	8,49
JUNIO	26,30			0,05	1,27	0,44	0,025		4,89	19,62
JULIO	28,60			0,06	1,40	0,49	0,025		5,32	21,31
AGOSTO	25,90			0,09	2,29	0,80	0,025		4,82	17,88
SEPTIEMBRE	22,10			0,14	3,56	1,25	0,025		4,11	13,02
OCTUBRE	25,30			0,20	5,08	1,78	0,025		4,71	13,50
NOVIEMBRE	23,60			0,27	6,86	2,40	0,025		4,39	9,64
DICIEMBRE	14,90			0,32	7,88	2,76	0,025		2,77	1,15
ENERO	8,30			0,32	8,01	2,80	0,025		1,54	-4,40
FEBRERO	5,80			0,28	6,99	2,45	0,025		1,08	-5,02
MARZO	6,20			0,19	4,83	1,69	0,025		1,15	-1,69

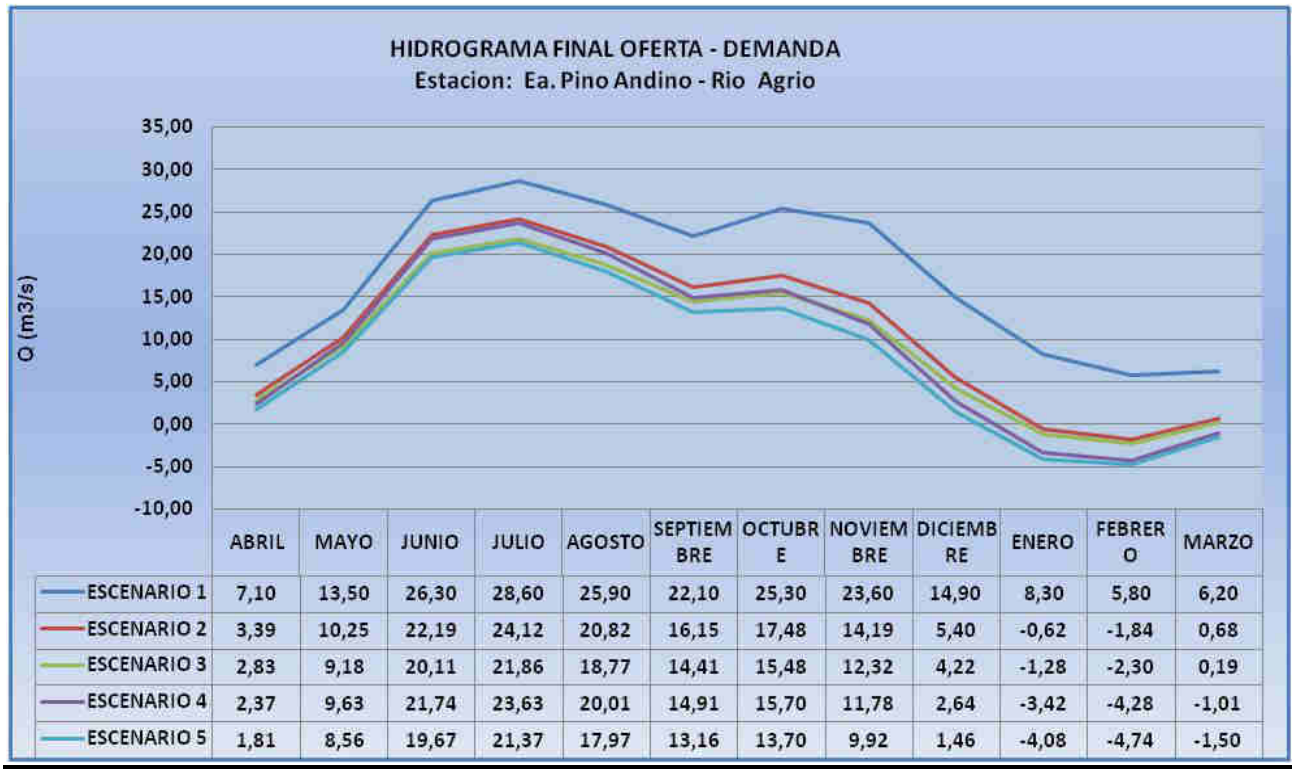
	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 5	1,69	8,49	19,62	21,31	17,88	13,02	13,50	9,64	1,15	-4,40	-5,02	-1,69



	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	7,10	13,50	26,30	28,60	25,90	22,10	25,30	23,60	14,90	8,30	5,80	6,20
Escenario 4	1,69	8,49	19,62	21,31	17,88	13,02	13,50	9,64	1,15	-4,40	-5,02	-1,69
Escenario 5	2,25	9,56	21,69	23,57	19,92	14,76	15,50	11,51	2,33	-3,74	-4,56	-1,20

4.8.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	7,10	3,39	2,83	2,37	1,81
MAYO	13,50	10,25	9,18	9,63	8,56
JUNIO	26,30	22,19	20,11	21,74	19,67
JULIO	28,60	24,12	21,86	23,63	21,37
AGOSTO	25,90	20,82	18,77	20,01	17,97
SEPTIEMBRE	22,10	16,15	14,41	14,91	13,16
OCTUBRE	25,30	17,48	15,48	15,70	13,70
NOVIEMBRE	23,60	14,19	12,32	11,78	9,92
DICIEMBRE	14,90	5,40	4,22	2,64	1,46
ENERO	8,30	-0,62	-1,28	-3,42	-4,08
FEBRERO	5,80	-1,84	-2,30	-4,28	-4,74
MARZO	6,20	0,68	0,19	-1,01	-1,50

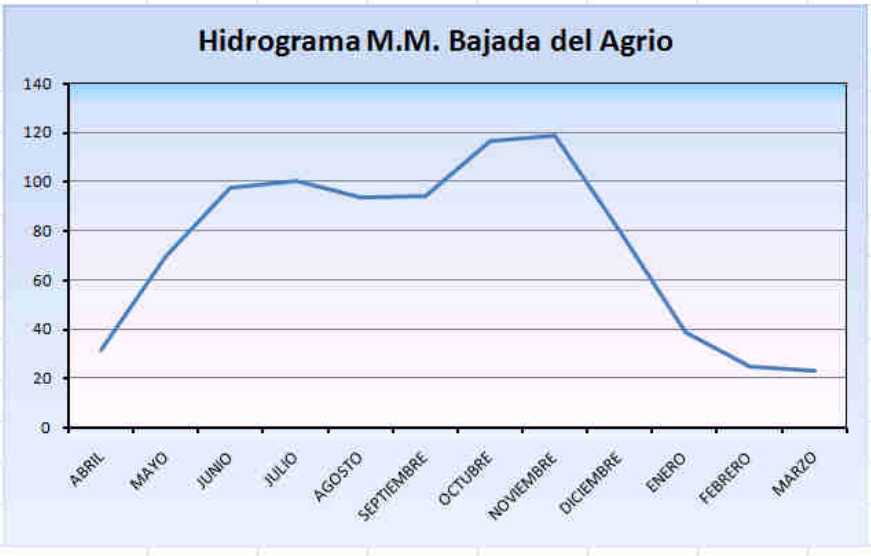


4.9 ESTACION BAJADA DEL AGRIO

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	Bajada del Agrio	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	**Desde**	**Hasta**
	1953	2012

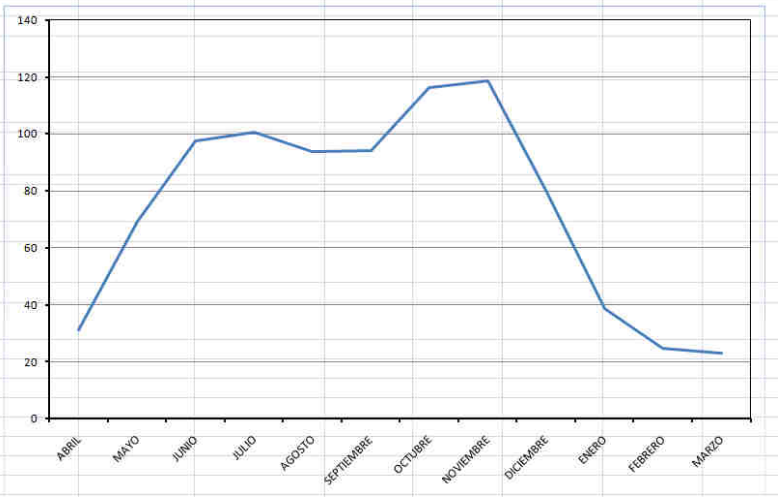
MES	Q (m3/s)
ABRIL	31,44
MAYO	69,57
JUNIO	97,74
JULIO	100,75
AGOSTO	94,01
SEPTIEMBRE	94,25
OCTUBRE	116,64
NOVIEMBRE	118,94
DICIEMBRE	80,61
ENERO	39,08
FEBRERO	25,08
MARZO	23,27



4.9.1 Escenario 1

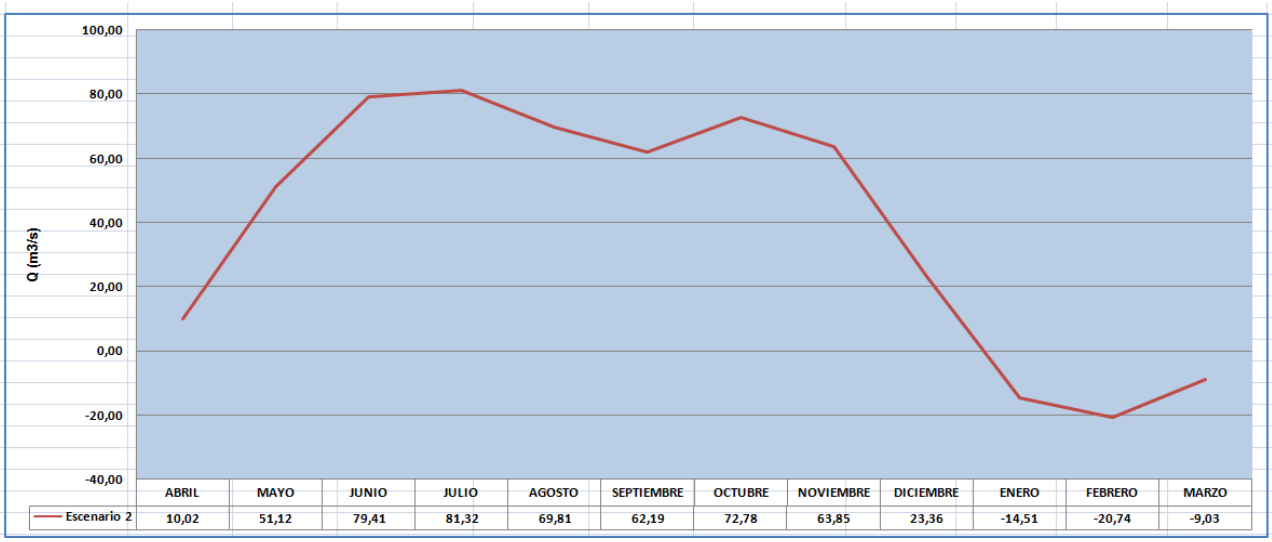
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	31,44	0,06	0,05							31,33
MAYO	69,57	0,04	0,03							69,50
JUNIO	97,74	0,03	0,02							97,69
JULIO	100,75	0,03	0,02							100,69
AGOSTO	94,01	0,05	0,04							93,92
SEPTIEMBRE	94,25	0,07	0,06							94,12
OCTUBRE	116,64	0,10	0,09							116,45
NOVIEMBRE	118,94	0,14	0,12							118,68
DICIEMBRE	80,61	0,16	0,14							80,31
ENERO	39,08	0,17	0,14							38,78
FEBRERO	25,08	0,14	0,12							24,82
MARZO	23,27	0,10	0,08							23,09

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



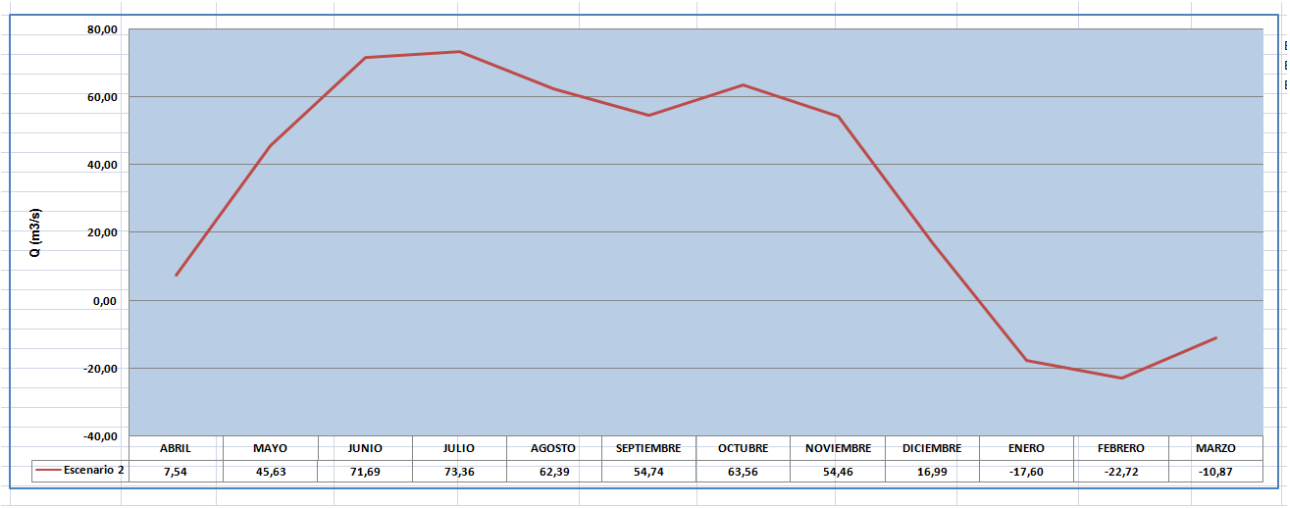
4.9.2 Escenario 2

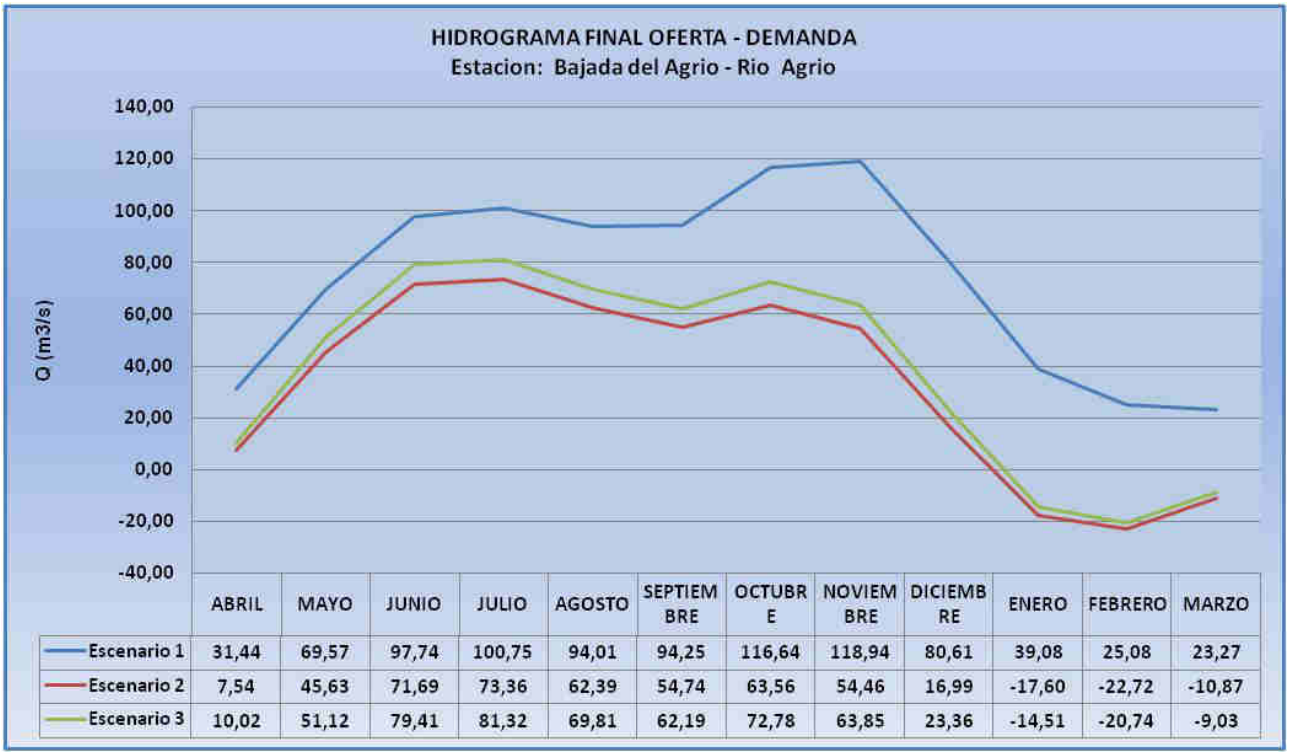
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LOS CULTIVOS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	31,44	0,06	0,05	0,69	17,23	6,03	0,025		3,36	**10,02**
MAYO	69,57	0,04	0,03	0,42	10,49	3,67	0,025		7,44	**51,12**
JUNIO	97,74	0,03	0,02	0,30	7,49	2,62	0,025		10,46	**79,41**
JULIO	100,75	0,03	0,02	0,33	8,24	2,88	0,025		10,78	**81,32**
AGOSTO	94,01	0,05	0,04	0,54	13,48	4,72	0,025		10,06	**69,81**
SEPTIEMBRE	94,25	0,07	0,06	0,84	20,97	7,34	0,025		10,08	**62,19**
OCTUBRE	116,64	0,10	0,09	1,20	29,96	10,49	0,025		12,48	**72,78**
NOVIEMBRE	118,94	0,14	0,12	1,62	40,45	14,16	0,025		12,73	**63,85**
DICIEMBRE	80,61	0,16	0,14	1,86	46,44	16,25	0,025		8,63	**23,36**
ENERO	39,08	0,17	0,14	1,89	47,19	16,52	0,025		4,18	**-14,51**
FEBRERO	25,08	0,14	0,12	1,65	41,20	14,42	0,025		2,68	**-20,74**
MARZO	23,27	0,10	0,08	1,14	28,46	9,96	0,025		2,49	**-9,03**



4.9.3 Escenario 3

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	31,44	0,06	0,05	0,69	17,23	6,03	0,025		5,85	7,54
MAYO	69,57	0,04	0,03	0,42	10,49	3,67	0,025		12,94	45,63
JUNIO	97,74	0,03	0,02	0,30	7,49	2,62	0,025		18,18	71,69
JULIO	100,75	0,03	0,02	0,33	8,24	2,88	0,025		18,74	73,36
AGOSTO	94,01	0,05	0,04	0,54	13,48	4,72	0,025		17,49	62,39
SEPTIEMBRE	94,25	0,07	0,06	0,84	20,97	7,34	0,025		17,53	54,74
OCTUBRE	116,64	0,10	0,09	1,20	29,96	10,49	0,025		21,70	63,56
NOVIEMBRE	118,94	0,14	0,12	1,62	40,45	14,16	0,025		22,12	54,46
DICIEMBRE	80,61	0,16	0,14	1,86	46,44	16,25	0,025		14,99	16,99
ENERO	39,08	0,17	0,14	1,89	47,19	16,52	0,025		7,27	-17,60
FEBRERO	25,08	0,14	0,12	1,65	41,20	14,42	0,025		4,67	-22,72
MARZO	23,27	0,10	0,08	1,14	28,46	9,96	0,025		4,33	-10,87

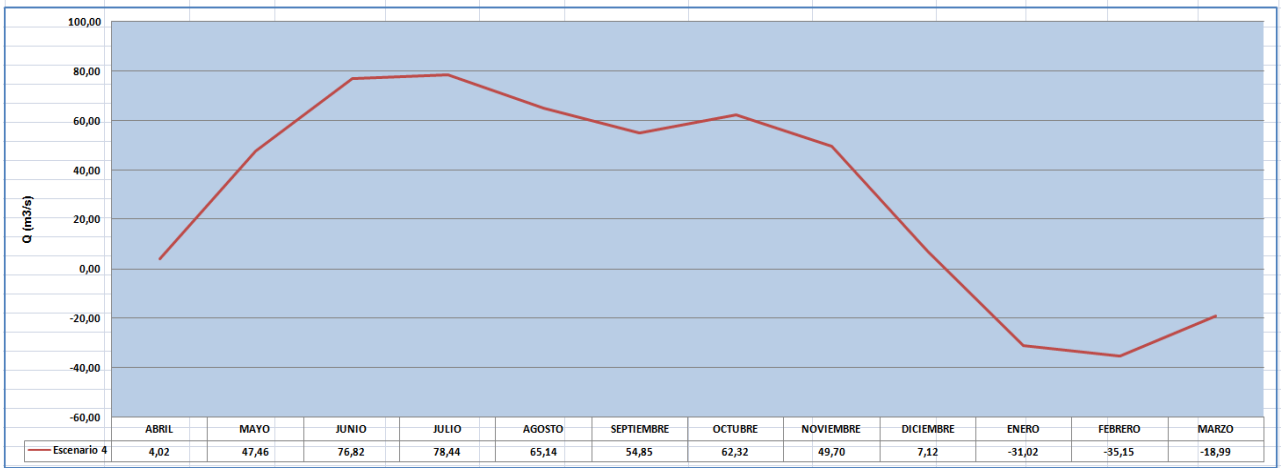




	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	31,44	69,57	97,74	100,75	94,01	94,25	116,64	118,94	80,61	39,08	25,08	23,27
Escenario 2	7,54	45,63	71,69	73,36	62,39	54,74	63,56	54,46	16,99	-17,60	-22,72	-10,87
Escenario 3	10,02	51,12	79,41	81,32	69,81	62,19	72,78	63,85	23,36	-14,51	-20,74	-9,03

4.9.4 Escenario 4

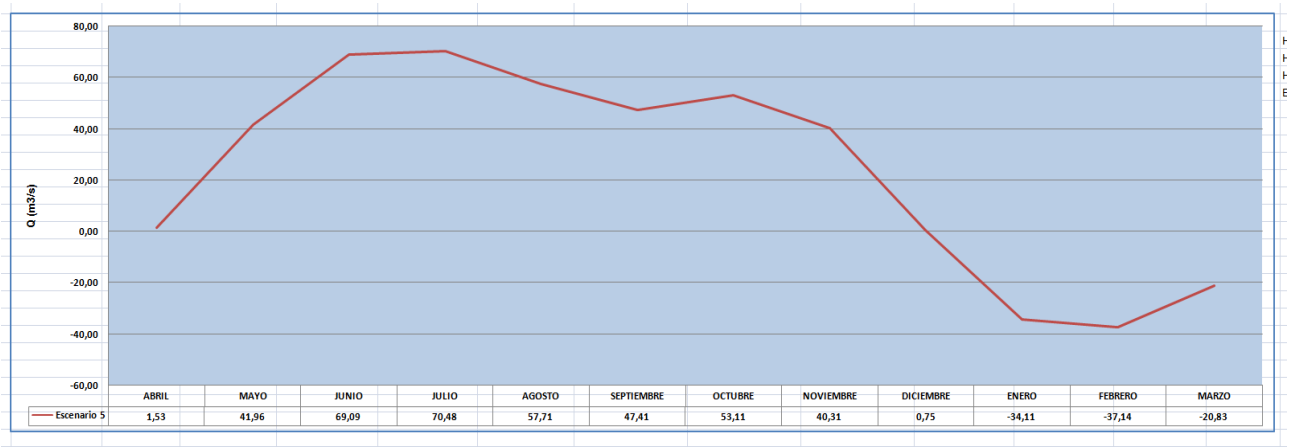
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. ACTUAL	AUMENTO EN LA EVT DE LOS CULTIVOS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	31,44	0,06	0,051	0,69	17,23	6,03	0,039	0,012	0,025		3,36	4,02
MAYO	69,57	0,04	0,031	0,42	10,49	3,67	0,037	0,007	0,025		7,44	47,46
JUNIO	97,74	0,03	0,022	0,30	7,49	2,62	0,004	0,005	0,025		10,46	76,82
JULIO	100,75	0,03	0,024	0,33	8,24	2,88	0,029	0,006	0,025		10,78	78,44
AGOSTO	94,01	0,05	0,040	0,54	13,48	4,72	0,007	0,009	0,025		10,06	65,14
SEPTIEMBRE	94,25	0,07	0,062	0,84	20,97	7,34	0,073	0,015	0,025		10,08	54,85
OCTUBRE	116,64	0,10	0,089	1,20	29,96	10,49	0,080	0,021	0,025		12,48	62,32
NOVIEMBRE	118,94	0,14	0,120	1,62	40,45	14,16	0,141	0,028	0,025		12,73	49,70
DICIEMBRE	80,61	0,16	0,138	1,86	46,44	16,25	0,156	0,032	0,025		8,63	7,12
ENERO	39,08	0,17	0,140	1,89	47,19	16,52	0,165	0,033	0,025		4,18	-31,02
FEBRERO	25,08	0,14	0,122	1,65	41,20	14,42	0,144	0,029	0,025		2,68	-35,15
MARZO	23,27	0,10	0,085	1,14	28,46	9,96	0,100	0,020	0,025		2,49	-18,99

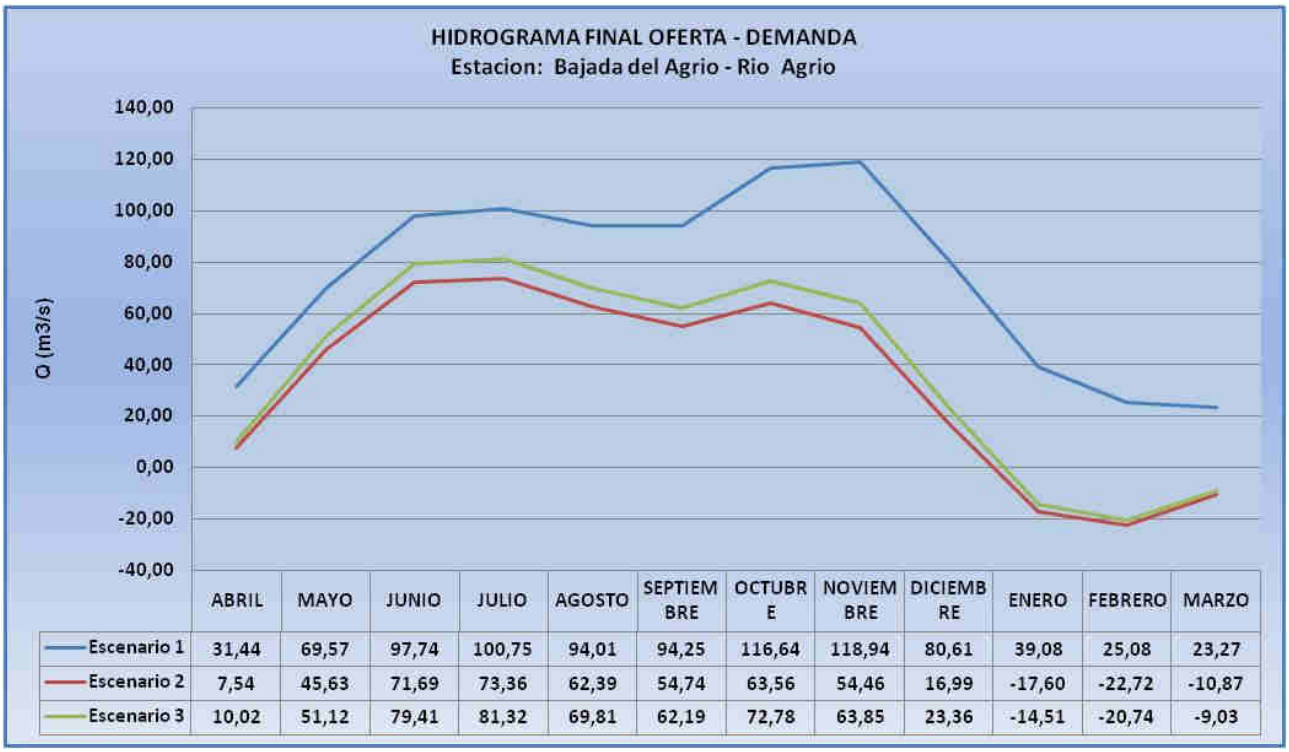


	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 4	4,02	47,46	76,82	78,44	65,14	54,85	62,32	49,70	7,12	-31,02	-35,15	-18,99

4.9.5 Escenario 5

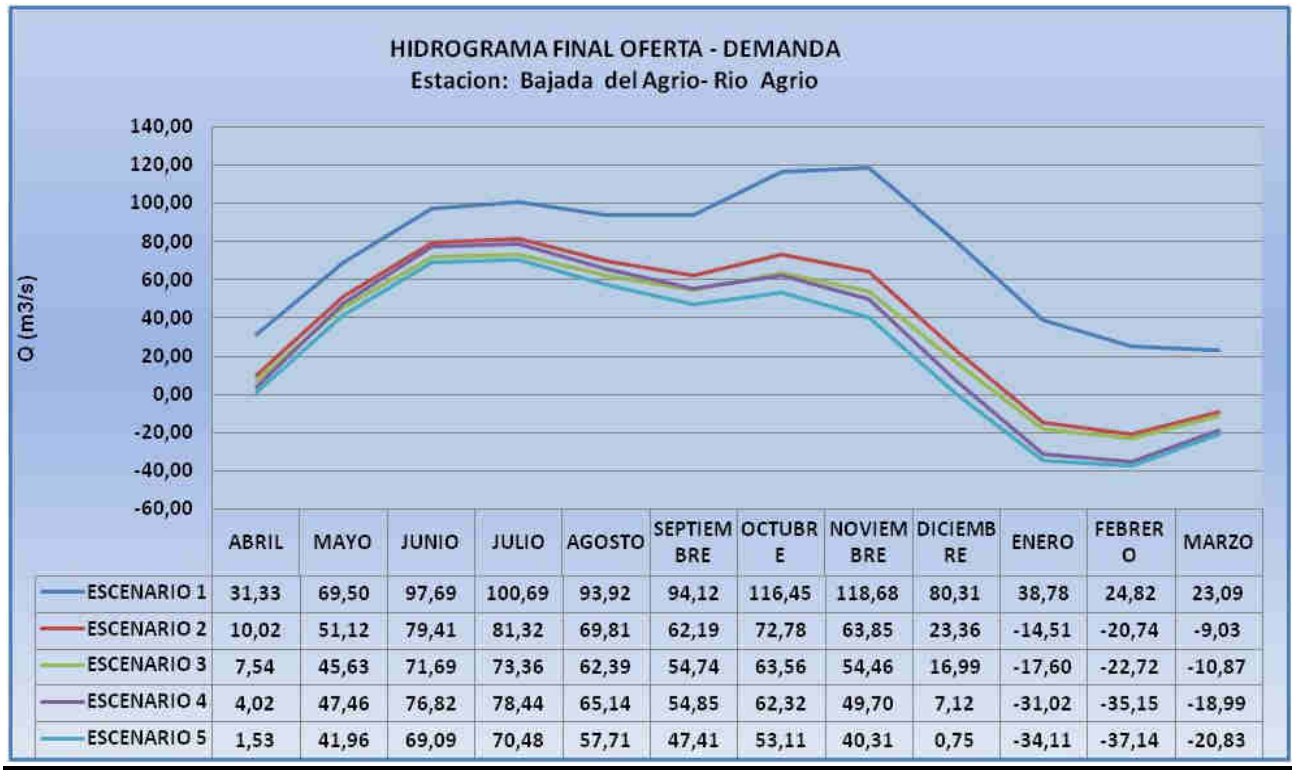
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	31,44	0,06	0,05	0,69	17,23	6,03	0,039	0,012	0,025		5,85	1,53
MAYO	69,57	0,04	0,03	0,42	10,49	3,67	0,037	0,007	0,025		12,94	41,96
JUNIO	97,74	0,03	0,02	0,30	7,49	2,62	0,004	0,005	0,025		18,18	69,09
JULIO	100,75	0,03	0,02	0,33	8,24	2,88	0,029	0,006	0,025		18,74	70,48
AGOSTO	94,01	0,05	0,04	0,54	13,48	4,72	0,007	0,009	0,025		17,49	57,71
SEPTIEMBRE	94,25	0,07	0,06	0,84	20,97	7,34	0,073	0,015	0,025		17,53	47,41
OCTUBRE	116,64	0,10	0,09	1,20	29,96	10,49	0,080	0,021	0,025		21,70	53,11
NOVIEMBRE	118,94	0,14	0,12	1,62	40,45	14,16	0,141	0,028	0,025		22,12	40,31
DICIEMBRE	80,61	0,16	0,14	1,86	46,44	16,25	0,156	0,032	0,025		14,99	0,75
ENERO	39,08	0,17	0,14	1,89	47,19	16,52	0,165	0,033	0,025		7,27	-34,11
FEBRERO	25,08	0,14	0,12	1,65	41,20	14,42	0,144	0,029	0,025		4,67	-37,14
MARZO	23,27	0,10	0,08	1,14	28,46	9,96	0,100	0,020	0,025		4,33	-20,83





4.9.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	31,33	10,02	7,54	4,02	1,53
MAYO	69,50	51,12	45,63	47,46	41,96
JUNIO	97,69	79,41	71,69	76,82	69,09
JULIO	100,69	81,32	73,36	78,44	70,48
AGOSTO	93,92	69,81	62,39	65,14	57,71
SEPTIEMBRE	94,12	62,19	54,74	54,85	47,41
OCTUBRE	116,45	72,78	63,56	62,32	53,11
NOVIEMBRE	118,68	63,85	54,46	49,70	40,31
DICIEMBRE	80,31	23,36	16,99	7,12	0,75
ENERO	38,78	-14,51	-17,60	-31,02	-34,11
FEBRERO	24,82	-20,74	-22,72	-35,15	-37,14
MARZO	23,09	-9,03	-10,87	-18,99	-20,83

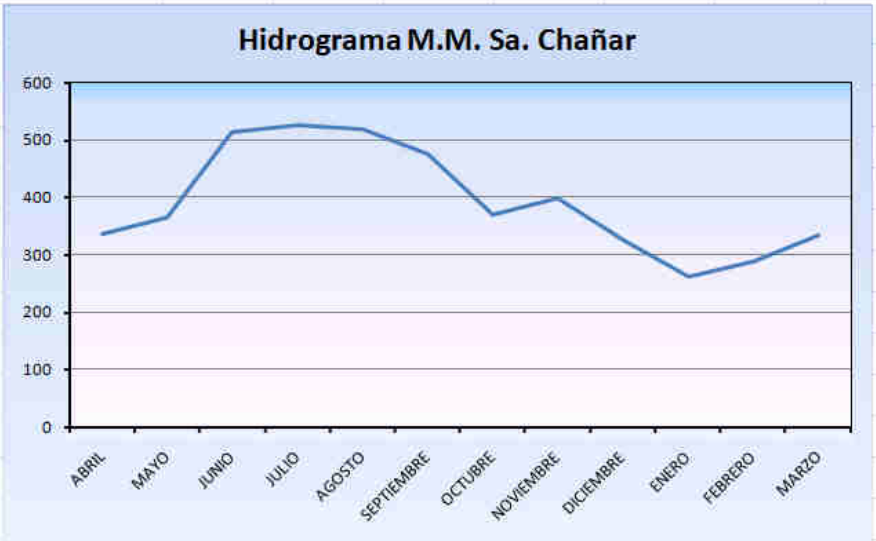


4.10ESTACION CHAÑAR

- Mapa de ubicación de áreas y estación asociada e Hidrograma mensual obtenido de oferta de agua

DATOS GENERALES		
Estacion	COMPENSADOR CHAÑAR	
Parametro	Hidrograma Caudales Medios Menuales	
Serie (años)	Desde	Hasta
	2001	2010

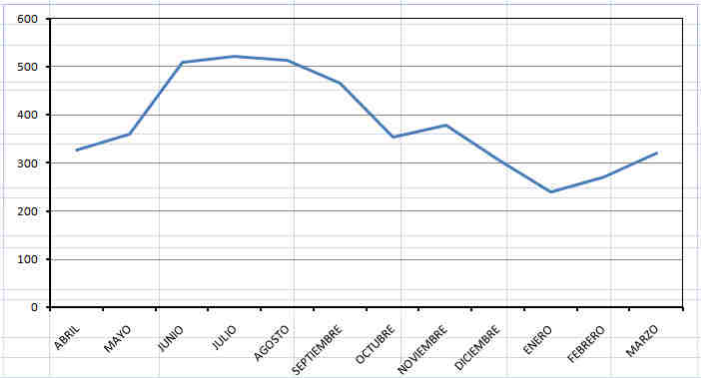
MES	Q (m3/s)
ABRIL	335,10
MAYO	364,40
JUNIO	513,90
JULIO	525,70
AGOSTO	519,20
SEPTIEMBRE	475,40
OCTUBRE	368,20
NOVIEMBRE	397,40
DICIEMBRE	326,80
ENERO	260,70
FEBRERO	288,40
MARZO	333,80



4.10.1 **Escenario 1**

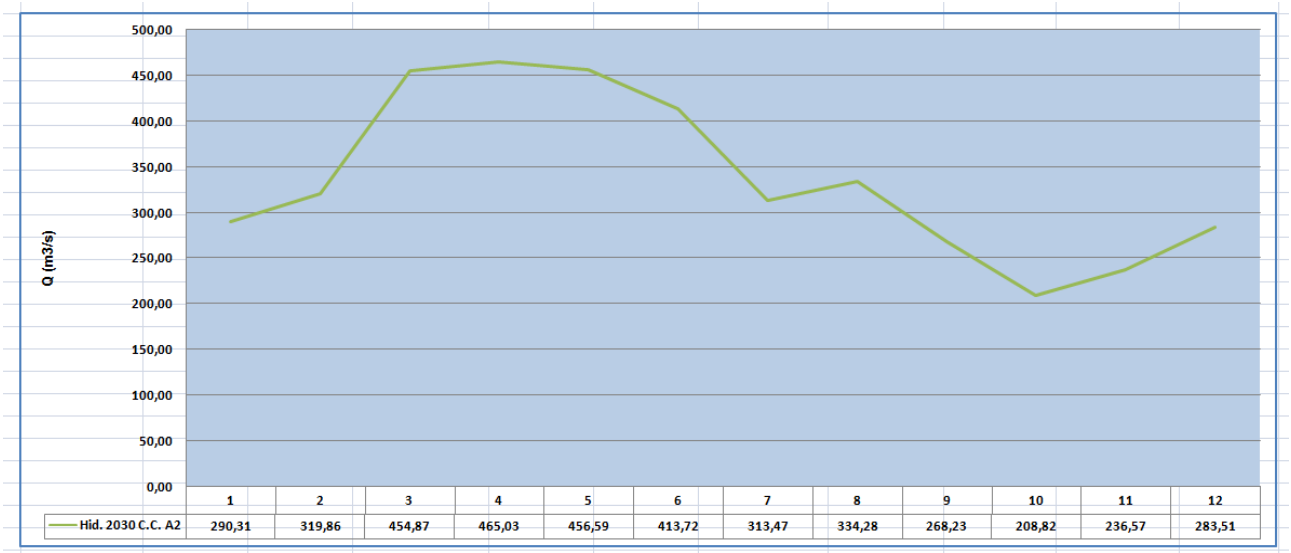
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	335,10	4,26	3,62				0,282			326,93
MAYO	364,40	2,59	2,21				0,282			359,32
JUNIO	513,90	1,85	1,58				0,282			510,19
JULIO	525,70	2,04	1,73				0,282			521,65
AGOSTO	519,20	3,34	2,84				0,282			512,75
SEPTIEMBRE	475,40	5,19	4,41				0,282			465,52
OCTUBRE	368,20	7,41	6,30				0,282			354,21
NOVIEMBRE	397,40	10,01	8,51				0,282			378,61
DICIEMBRE	326,80	11,49	9,77				0,282			305,26
ENERO	260,70	11,67	9,92				0,282			238,82
FEBRERO	288,40	10,19	8,66				0,282			269,26
MARZO	333,80	7,04	5,99				0,282			320,49

TIPOLOGIA DE SISTEMA	I
EFICIENCIA DE COND. ADOP. ACTUAL	15,00%
AUMENTO DE EF. DE COND. ACTUAL A FUTURO	20,00%
EFICIENCIA DE COND. ADOP. FUTURA	65,00%
AUMENTO EN EFICIENCIA DE AP. A FUTURO	20,00%
COEF. DE EVT AREAS POTENCIALES	4,00%



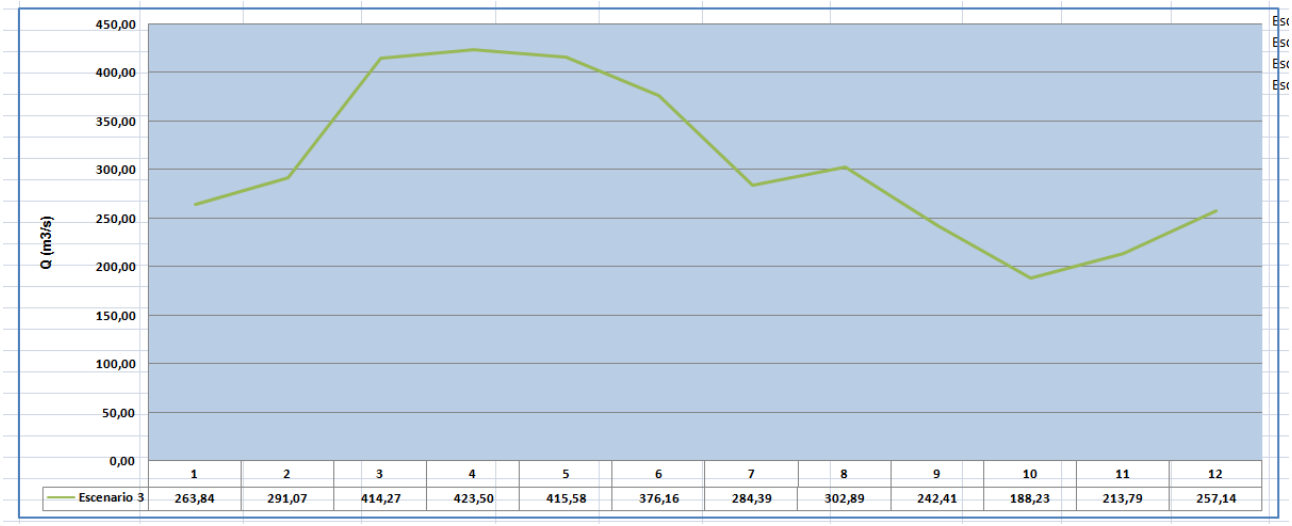
4.10.2 **Escenario 2**

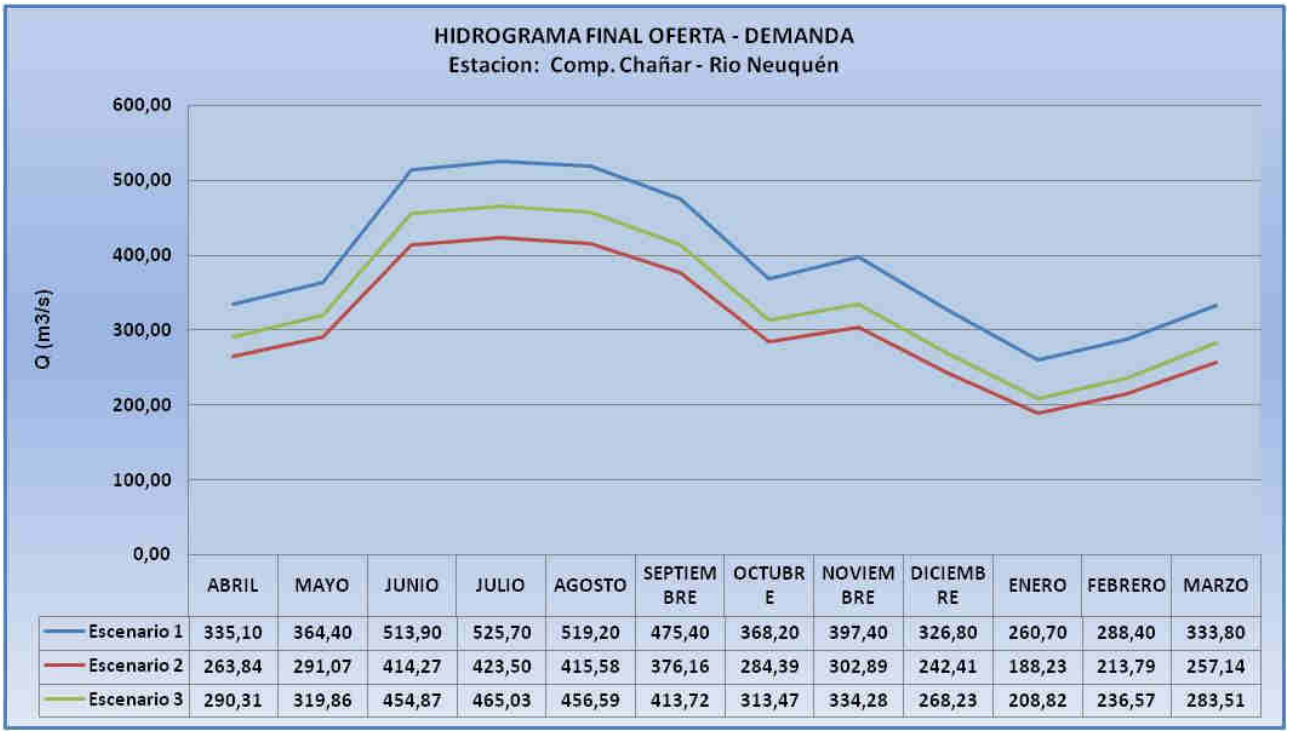
OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	335,10	4,26	3,62	0,19	0,43	0,15	0,282		35,86	290,31
MAYO	364,40	2,59	2,21	0,11	0,26	0,09	0,282		38,99	319,86
JUNIO	513,90	1,85	1,58	0,08	0,19	0,07	0,282		54,99	454,87
JULIO	525,70	2,04	1,73	0,09	0,21	0,07	0,282		56,25	465,03
AGOSTO	519,20	3,34	2,84	0,15	0,34	0,12	0,282		55,55	456,59
SEPTIEMBRE	475,40	5,19	4,41	0,23	0,52	0,18	0,282		50,87	413,72
OCTUBRE	368,20	7,41	6,30	0,33	0,75	0,26	0,282		39,40	313,47
NOVIEMBRE	397,40	10,01	8,51	0,44	1,01	0,35	0,282		42,52	334,28
DICIEMBRE	326,80	11,49	9,77	0,51	1,16	0,41	0,282		34,97	268,23
ENERO	260,70	11,67	9,92	0,51	1,18	0,41	0,282		27,89	208,82
FEBRERO	288,40	10,19	8,66	0,45	1,03	0,36	0,282		30,86	236,57
MARZO	333,80	7,04	5,99	0,31	0,71	0,25	0,282		35,72	283,51



4.10.3 **Escenario 3**

OFERTA		DEMANDA (m3/s)								TOTALES
MES	*Q (m3/s)*	*AREA CULTIVADA ACTUAL*	*PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.*	*AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS*	*POTENCIAL*	*PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.*	*POBLACION*	*INDUSTRIAL*	*CAMBIO CLIMATICO*	Q (m3/s)
ABRIL	335,10	4,26	3,62	0,19	0,43	0,15	0,282		62,33	**263,84**
MAYO	364,40	2,59	2,21	0,11	0,26	0,09	0,282		67,78	**291,07**
JUNIO	513,90	1,85	1,58	0,08	0,19	0,07	0,282		95,59	**414,27**
JULIO	525,70	2,04	1,73	0,09	0,21	0,07	0,282		97,78	**423,50**
AGOSTO	519,20	3,34	2,84	0,15	0,34	0,12	0,282		96,57	**415,58**
SEPTIEMBRE	475,40	5,19	4,41	0,23	0,52	0,18	0,282		88,42	**376,16**
OCTUBRE	368,20	7,41	6,30	0,33	0,75	0,26	0,282		68,49	**284,39**
NOVIEMBRE	397,40	10,01	8,51	0,44	1,01	0,35	0,282		73,92	**302,89**
DICIEMBRE	326,80	11,49	9,77	0,51	1,16	0,41	0,282		60,78	**242,41**
ENERO	260,70	11,67	9,92	0,51	1,18	0,41	0,282		48,49	**188,23**
FEBRERO	288,40	10,19	8,66	0,45	1,03	0,36	0,282		53,64	**213,79**
MARZO	333,80	7,04	5,99	0,31	0,71	0,25	0,282		62,09	**257,14**

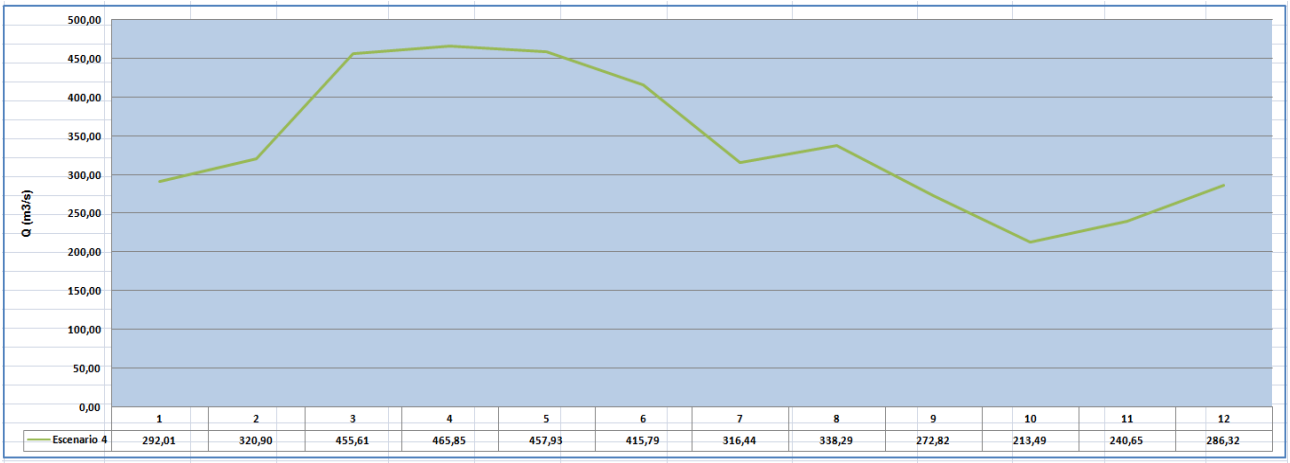




	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Escenario 1	335,10	364,40	513,90	525,70	519,20	475,40	368,20	397,40	326,80	260,70	288,40	333,80
Escenario 2	263,84	291,07	414,27	423,50	415,58	376,16	284,39	302,89	242,41	188,23	213,79	257,14
Escenario 3	290,31	319,86	454,87	465,03	456,59	413,72	313,47	334,28	268,23	208,82	236,57	283,51

4.10.4 **Escenario 4**

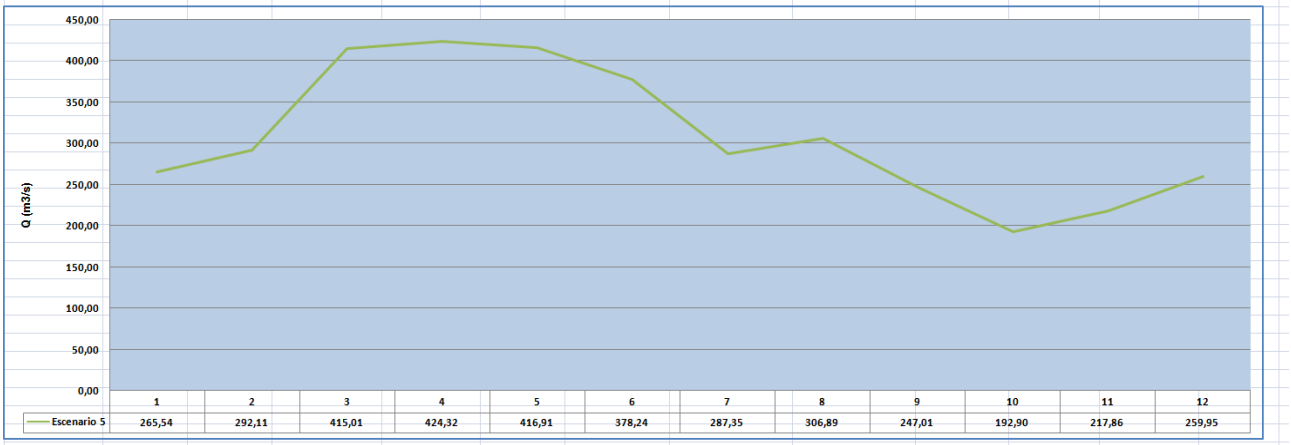
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	335,10	4,26	3,62	0,19	0,43	0,15	2,77	0,85	0,282		35,86	292,01
MAYO	364,40	2,59	2,21	0,11	0,26	0,09	1,69	0,52	0,282		38,99	320,90
JUNIO	513,90	1,85	1,58	0,08	0,19	0,07	1,20	0,37	0,282		54,99	455,61
JULIO	525,70	2,04	1,73	0,09	0,21	0,07	1,32	0,41	0,282		56,25	465,85
AGOSTO	519,20	3,34	2,84	0,15	0,34	0,12	2,17	0,67	0,282		55,55	457,93
SEPTIEMBRE	475,40	5,19	4,41	0,23	0,52	0,18	3,37	1,04	0,282		50,87	415,79
OCTUBRE	368,20	7,41	6,30	0,33	0,75	0,26	4,82	1,48	0,282		39,40	316,44
NOVIEMBRE	397,40	10,01	8,51	0,44	1,01	0,35	6,50	2,00	0,282		42,52	338,29
DICIEMBRE	326,80	11,49	9,77	0,51	1,16	0,41	7,47	2,30	0,282		34,97	272,82
ENERO	260,70	11,67	9,92	0,51	1,18	0,41	7,59	2,33	0,282		27,89	213,49
FEBRERO	288,40	10,19	8,66	0,45	1,03	0,36	6,62	2,04	0,282		30,86	240,65
MARZO	333,80	7,04	5,99	0,31	0,71	0,25	4,58	1,41	0,282		35,72	286,32

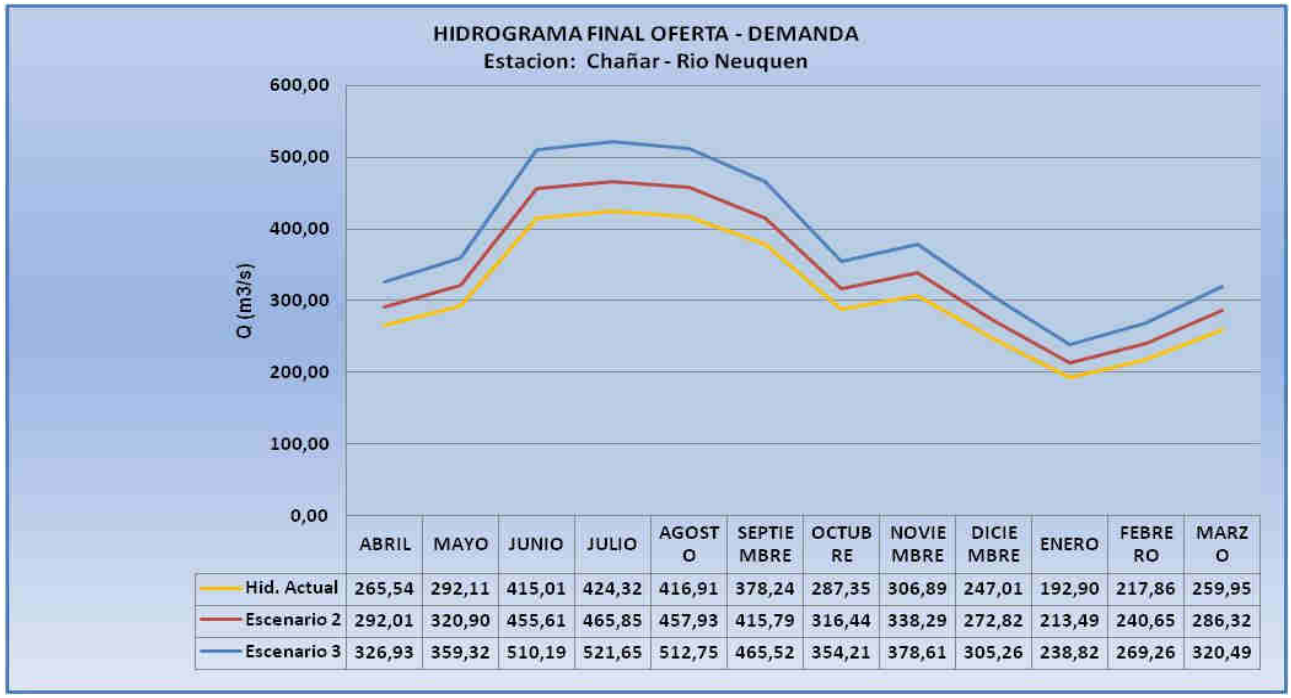


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escenario 4	292,01	320,90	455,61	465,85	457,93	415,79	316,44	338,29	272,82	213,49	240,65	286,32

4.10.5 **Escenario 5**

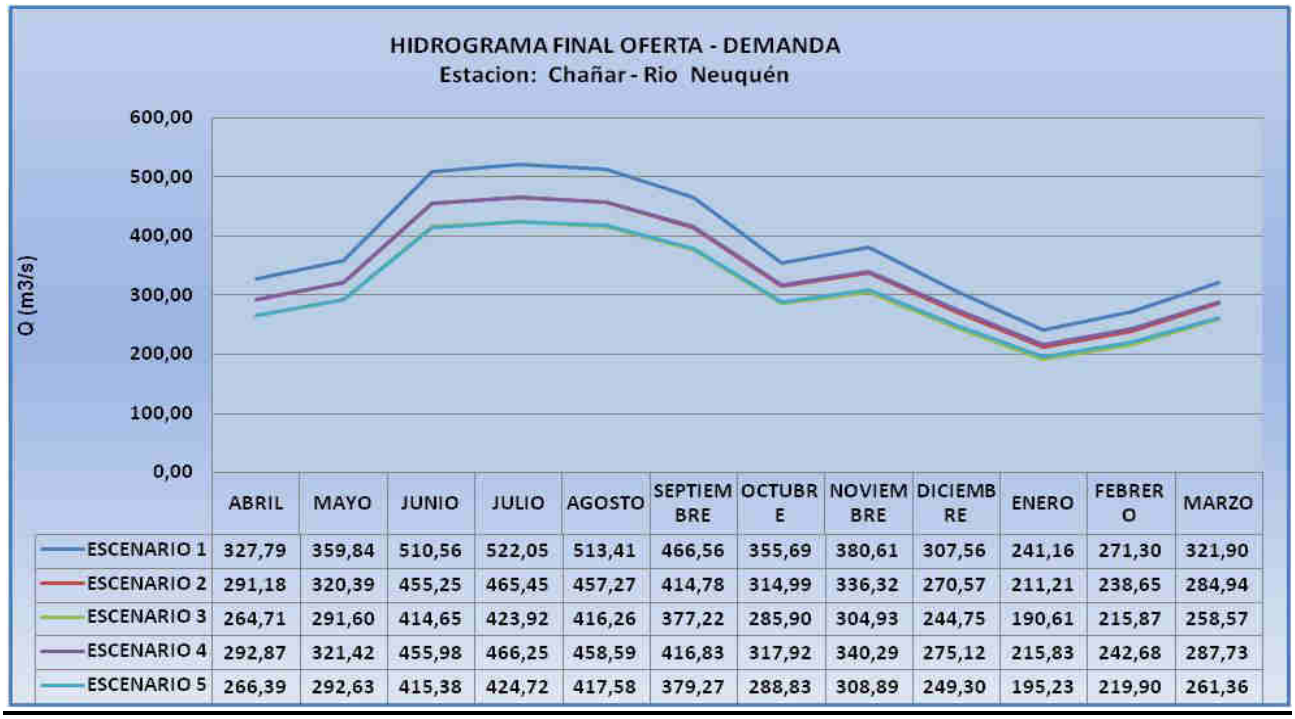
OFERTA		DEMANDA (m3/s)										TOTALES
MES	Q (m3/s)	AREA CULTIVADA ACTUAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND.	AUMENTO EN LA EVT DE LAS AREAS	POTENCIAL	PERDIDAS POR EFICIENCIAS COND. FUT.	AUMENTO EN LA EF. DE CONDUCCION	AUMENTO EN LA EF. DE APLICACIÓN	POBLACION	INDUSTRIAL	CAMBIO CLIMATICO	Q (m3/s)
ABRIL	335,10	4,26	3,62	0,19	0,43	0,15	2,77	0,85	0,282		62,33	265,54
MAYO	364,40	2,59	2,21	0,11	0,26	0,09	1,69	0,52	0,282		67,78	292,11
JUNIO	513,90	1,85	1,58	0,08	0,19	0,07	1,20	0,37	0,282		95,59	415,01
JULIO	525,70	2,04	1,73	0,09	0,21	0,07	1,32	0,41	0,282		97,78	424,32
AGOSTO	519,20	3,34	2,84	0,15	0,34	0,12	2,17	0,67	0,282		96,57	416,91
SEPTIEMBRE	475,40	5,19	4,41	0,23	0,52	0,18	3,37	1,04	0,282		88,42	378,24
OCTUBRE	368,20	7,41	6,30	0,33	0,75	0,26	4,82	1,48	0,282		68,49	287,35
NOVIEMBRE	397,40	10,01	8,51	0,44	1,01	0,35	6,50	2,00	0,282		73,92	306,89
DICIEMBRE	326,80	11,49	9,77	0,51	1,16	0,41	7,47	2,30	0,282		60,78	247,01
ENERO	260,70	11,67	9,92	0,51	1,18	0,41	7,59	2,33	0,282		48,49	192,90
FEBRERO	288,40	10,19	8,66	0,45	1,03	0,36	6,62	2,04	0,282		53,64	217,86
MARZO	333,80	7,04	5,99	0,31	0,71	0,25	4,58	1,41	0,282		62,09	259,95





4.10.6 Cuadro y gráfico de resumen

MES	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3	ESCENARIO 4	ESCENARIO 5
	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	327,79	291,18	264,71	292,87	266,39
MAYO	359,84	320,39	291,60	321,42	292,63
JUNIO	510,56	455,25	414,65	455,98	415,38
JULIO	522,05	465,45	423,92	466,25	424,72
AGOSTO	513,41	457,27	416,26	458,59	417,58
SEPTIEMBRE	466,56	414,78	377,22	416,83	379,27
OCTUBRE	355,69	314,99	285,90	317,92	288,83
NOVIEMBRE	380,61	336,32	304,93	340,29	308,89
DICIEMBRE	307,56	270,57	244,75	275,12	249,30
ENERO	241,16	211,21	190,61	215,83	195,23
FEBRERO	271,30	238,65	215,87	242,68	219,90
MARZO	321,90	284,94	258,57	287,73	261,36



5. BALANCE HIDRICO GLOBAL DE LA CUENCA

5.1 Aspectos generales

En complementariedad con el análisis por áreas parciales en la cuenca, se ha realizado también el análisis global de la misma. Es decir, teniendo en cuenta que todas las áreas actuales y potenciales se sistematizaran bajo riego al mismo tiempo. De esta manera, se permite obtener una visión global de la situación de la Cuenca en cuanto a sus áreas aptas para producir, permitiendo establecer un orden de magnitud de las

cantidades de hectáreas con posibilidad de producir bajo riego con la que se cuenta, tanto en la actualidad como en escenarios proyectados a futuro.

El análisis se ha desarrollado sobre la base de 3 (tres) escenarios de los cinco que se especificaron en apartado 6. Con estos tres escenarios se cubriría el abanico más importante de alternativas partiendo desde un análisis macro de la cuenca como el que se realiza. En el Escenario 1 tendríamos un análisis actual de la cuenca en cuanto a la disponibilidad de áreas aptas para riego. Con el Escenario 3 se cuenta con un análisis de la situación al año 2030, bajo la influencia más pesimista de cambio climático. Por último, con el Escenario 5, se analiza la situación bajo iguales variables que el tres, pero planteando una mejora en la eficiencia de aplicación y conducción del 20%. Se decide para esta etapa de análisis desestimar los Escenarios 2 y 4, ya que no persiguen el fin de poder establecer en la generalidad de la cuenca una estimación bajo condiciones más críticas. De todas maneras, se encuentran las herramientas planteadas para poder dar desarrollo a estos escenarios, como así también a cualquier otro que en etapas futuras se quieran llevar a cabo.

Ante la falta de estudios de caudales ecológicos en los cursos de agua bajo análisis, se ha asumido adoptar un valor de referencia del 20% del caudal correspondiente a cada mes del rio o arroyo tratado. Si bien, en la mayoría de los casos de cursos superficiales similares este valor resulta ser algo menor, la falta de información específica ha determinado la adopción de un valor conservador para el análisis global. Estudios en etapas posteriores aplicados sobre áreas específicas indicaran con mayor certeza el valor exacto para esta variable.

Otra variable que no ha sido tenida en cuenta en el análisis parcial por área, y que si forma parte en la ecuación de balance global, está dado por los retornos surgidos a partir de los sistemas de riego actuales y futuros. En este sentido, al igual que en el caso de los caudales ecológicos, no se cuenta con un estudio específico al respecto. Por tal motivo, se ha adoptado un valor del 25% como retorno al curso de agua superficial a partir de los modelos de reas actuales y potenciales planteados.

Para realizar el análisis global de la cuenca, se ha realizado el descuento de los caudales desde la cuenca alta del Neuquén hacia la cuenca baja, en función de las variables que ya se especificaron anteriormente.

5.2 Aspectos particulares

En función de la distribución areal de las zonas productivas actuales y potenciales, se han determinado los respectivos Hidrogramas Medios Mensuales en distintos puntos de la cuenca, sirviendo estos como modeladores de la oferta de agua que se va presentando en cada uno de los tramos, en función de los descuentos por las demandas asociadas a la áreas actuales y potenciales.

En este sentido, se han obtenido los Hidrogramas Medios Mensuales finales de disponibilidad de agua que a continuación se detallan: Rahueco, Rahueco Abajo (con aporte de C. Leuvú) y Paso Indios

5.2.1 Rahueco

En la cuenca alta, se han determinado los consumos determinados por las siguientes áreas actuales y potenciales, y la respectiva influencia en los caudales finales de estos cursos: Varvarco, Andacollo, Nahueve, Lileo, Reñileuvu.

A partir de los datos obtenidos de esta manera, se relacionaron los mismos al impacto sobre el afluente principal de todos ellos, el rio Neuquén.

A partir de la obtención del Hidrograma Medio Mensual en la estación Rahueco, sobre el río Neuquén y a través de la metodología ya mencionada en el apartado 6, se determina el Hidrograma Medio Mensual de agua disponible en dicho punto. Esto se ejecuta a través de la resta de los caudales obtenidos de los consumos en los afluentes de la cuenca alta listados anteriormente.

5.2.2 Rahueco Abajo

En primera instancia, en este caso se ha hecho el análisis de la oferta y demanda para la cuenca correspondiente al Curi Leuvú.

Una vez realizado el mismo, y teniendo en cuenta el caudal sobrante de esta cuenca, se suman los mismos a los finales determinados en Rahueco, tal lo mencionado en el numeral anterior.

En este caso, debido a la importancia de las áreas potenciales que se presentan en la cuenca del Curi Leuvú, para los meses críticos de riego de los cultivos, los aportes del Curi Leuvú al Neuquén están dados solamente por los ecológicos.

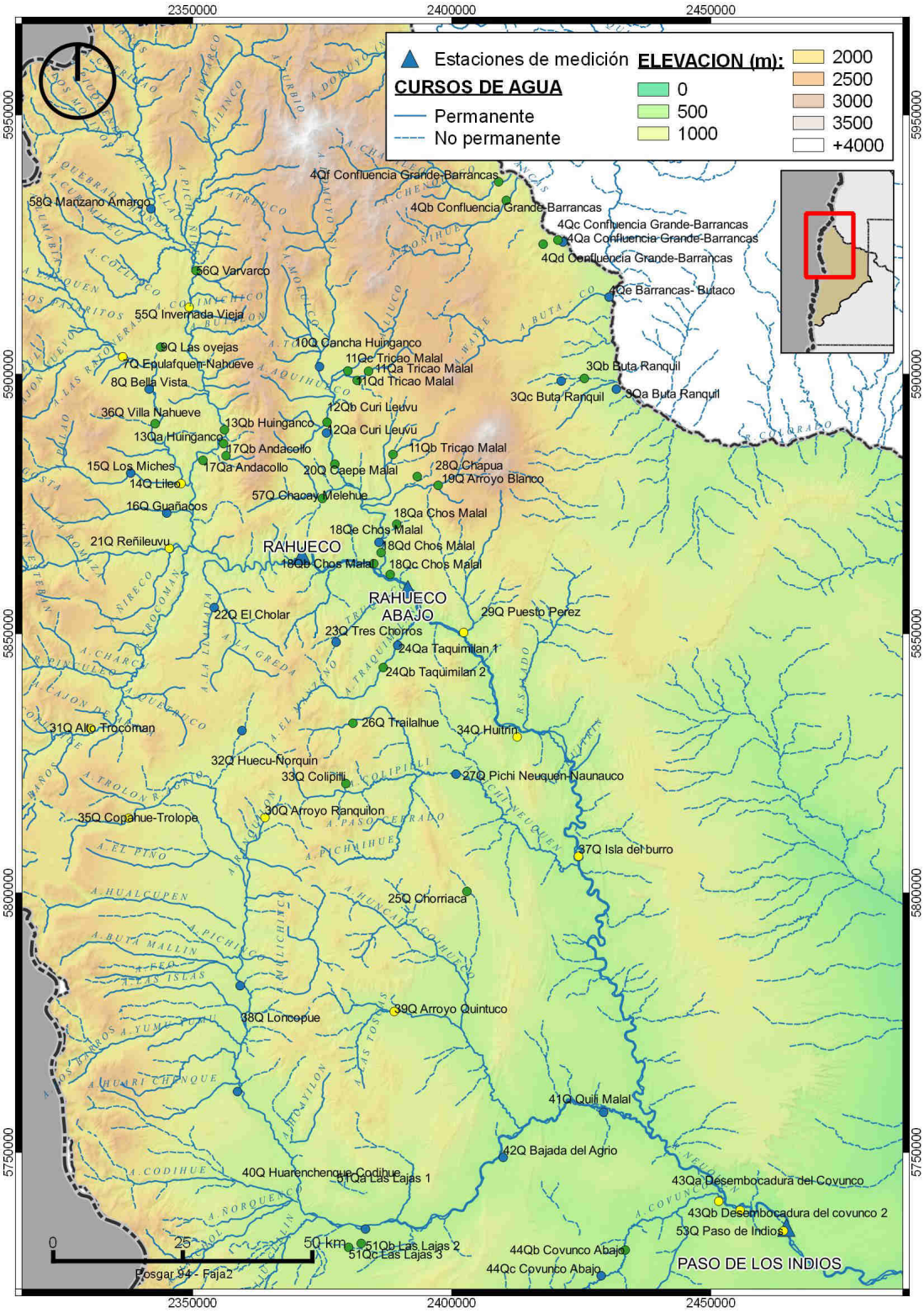
5.2.3 Paso de Indios

Para este caso, a partir de la disponibilidad de agua obtenida en el hidrograma final de Rahueco Abajo, se hace un descuento a partir de caudales a partir del análisis de las áreas que se listan seguidamente, las que utilizan agua desde el curso principal del rio Neuquén: Puesto Perez, Huitrin, Isla del Burro.

Por otro lado, se hace el análisis de la oferta y demanda para la cuenca correspondiente al rio Agrio y al arroyo Covunco. Una vez realizado el mismo, y teniendo en cuenta el caudal sobrante de esta cuenca, se suman los mismos a los finales determinados en Rahueco Abajo.

De esta manera, se obtiene el Hidrograma Final de disponibilidad de agua para la estación Paso de Indios. Este hidrograma es utilizado para la determinación del balance hídrico de las áreas que se encuentran aguas debajo de esta área, formando ya la cuenca baja del Rio Neuquén.

- Mapa Esquematización de la cuenca



5.3 RESULTADOS

5.3.1 Rahueco

- Escenario 1

HIDROGRAMA ACTUAL RAHUECO		DEMANDAS AREAS CUENCA ALTA (m3/s)					RETORNO	CAMBIO CLIMATICO	HIDROGRAMA FINAL RAHUECO
MES	Q (m3/s)	VARVARCO	ANDACOLLO	NAHUEVE	LILEO	REÑILEUVU	Se adopta 25%	Esc. A2	Q (m3/s)
ABRIL	70,52	0,10	0,02	0,954	0,18	0,10	0,313	12,906	**56,68**
MAYO	144,86	0,06	0,02	0,583	0,11	0,06	0,193	26,510	**117,77**
JUNIO	275,77	0,04	0,02	0,418	0,08	0,04	0,139	50,466	**224,89**
JULIO	248,87	0,05	0,02	0,459	0,09	0,05	0,153	45,543	**202,87**
AGOSTO	233,99	0,08	0,02	0,748	0,14	0,08	0,246	42,820	**190,43**
SEPTIEMBRE	253,32	0,12	0,02	1,160	0,22	0,13	0,380	46,358	**205,82**
OCTUBRE	334,66	0,17	0,02	1,655	0,31	0,18	0,540	61,243	**271,80**
NOVIEMBRE	367,52	0,23	0,02	2,233	0,42	0,24	0,727	67,256	**298,08**
DICIEMBRE	263,00	0,27	0,02	2,563	0,49	0,28	0,834	48,128	**212,37**
ENERO	129,94	0,27	0,02	2,604	0,49	0,28	0,847	23,779	**103,62**
FEBRERO	74,42	0,24	0,02	2,274	0,43	0,25	0,740	13,618	**58,58**
MARZO	59,33	0,17	0,02	1,573	0,30	0,17	0,513	10,858	**46,94**

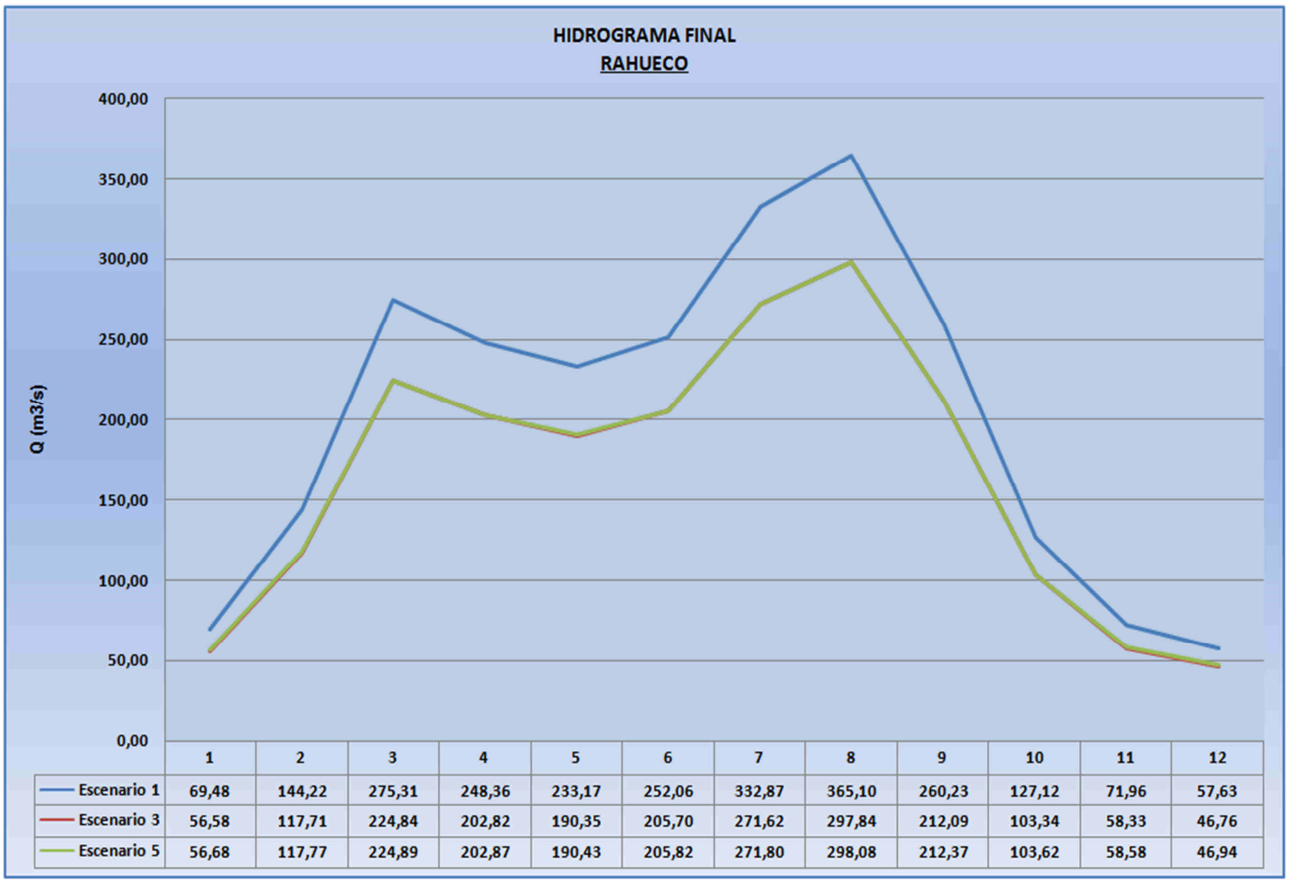
- Escenario 3

OFERTA		DEMANDAS LOCALES DE CONSUMOS POR AREAS (m3/s)					RETORNO	CC	TOTAL RAHUECO
MES	Q (m3/s)	VARVARCO	ANDACOLLO	NAHUEVE	LILEO	REÑILEUVU	Se adopta 25%	A2	Q (m3/s)
ABRIL	70,52	0,10	0,02	0,954	0,18	0,10	0,313	12,906	**56,58**
MAYO	144,86	0,06	0,02	0,583	0,11	0,06	0,193	26,510	**117,71**
JUNIO	275,77	0,04	0,02	0,418	0,08	0,04	0,139	50,466	**224,84**
JULIO	248,87	0,05	0,02	0,459	0,09	0,05	0,153	45,543	**202,82**
AGOSTO	233,99	0,08	0,02	0,748	0,14	0,08	0,246	42,820	**190,35**
SEPTIEMBRE	253,32	0,12	0,02	1,160	0,22	0,13	0,380	46,358	**205,70**
OCTUBRE	334,66	0,17	0,02	1,655	0,31	0,18	0,540	61,243	**271,62**
NOVIEMBRE	367,52	0,23	0,02	2,233	0,42	0,24	0,727	67,256	**297,84**
DICIEMBRE	263,00	0,27	0,02	2,563	0,49	0,28	0,834	48,128	**212,09**
ENERO	129,94	0,27	0,02	2,604	0,49	0,28	0,847	23,779	**103,34**
FEBRERO	74,42	0,24	0,02	2,274	0,43	0,25	0,740	13,618	**58,33**
MARZO	59,33	0,17	0,02	1,573	0,30	0,17	0,513	10,858	**46,76**

- Escenario 5

HIDROGRAMA ACTUAL RAHUECO		DEMANDAS AREAS CUENCA ALTA (m3/s)					RETORNO	CAMBIO CLIMATICO	HIDROGRAMA FINAL RAHUECO
MES	*Q (m3/s)*	*VARVARCO*	*ANDACOLLO*	*NAHUEVE*	*LILEO*	*REÑILEUVU*	*Se adopta 25%*	*Esc. A2*	Q (m3/s)
ABRIL	70,52	0,10	0,02	0,954	0,18	0,10	0,313	12,906	**56,68**
MAYO	144,86	0,06	0,02	0,583	0,11	0,06	0,193	26,510	**117,77**
JUNIO	275,77	0,04	0,02	0,418	0,08	0,04	0,139	50,466	**224,89**
JULIO	248,87	0,05	0,02	0,459	0,09	0,05	0,153	45,543	**202,87**
AGOSTO	233,99	0,08	0,02	0,748	0,14	0,08	0,246	42,820	**190,43**
SEPTIEMBRE	253,32	0,12	0,02	1,160	0,22	0,13	0,380	46,358	**205,82**
OCTUBRE	334,66	0,17	0,02	1,655	0,31	0,18	0,540	61,243	**271,80**
NOVIEMBRE	367,52	0,23	0,02	2,233	0,42	0,24	0,727	67,256	**298,08**
DICIEMBRE	263,00	0,27	0,02	2,563	0,49	0,28	0,834	48,128	**212,37**
ENERO	129,94	0,27	0,02	2,604	0,49	0,28	0,847	23,779	**103,62**
FEBRERO	74,42	0,24	0,02	2,274	0,43	0,25	0,740	13,618	**58,58**
MARZO	59,33	0,17	0,02	1,573	0,30	0,17	0,513	10,858	**46,94**

- Resumen Gráfico



5.3.2 Rahueco Abajo

- Escenario 1

OFERTA		APORTE CURI LEUVÚ	HIDROGRAMA FINAL RAHUECO ABAJO
MES	TOTAL RAHUECO(m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	69,485	1,350	**70,83**
MAYO	144,222	10,210	**154,43**
JUNIO	275,308	21,000	**296,31**
JULIO	248,360	15,030	**263,39**
AGOSTO	233,173	9,140	**242,31**
SEPTIEMBRE	252,061	5,575	**257,64**
OCTUBRE	332,866	5,850	**338,72**
NOVIEMBRE	365,103	5,680	**370,78**
DICIEMBRE	260,226	4,242	**264,47**
ENERO	127,124	2,508	**129,63**
FEBRERO	71,957	1,584	**73,54**
MARZO	57,628	1,153	**58,78**

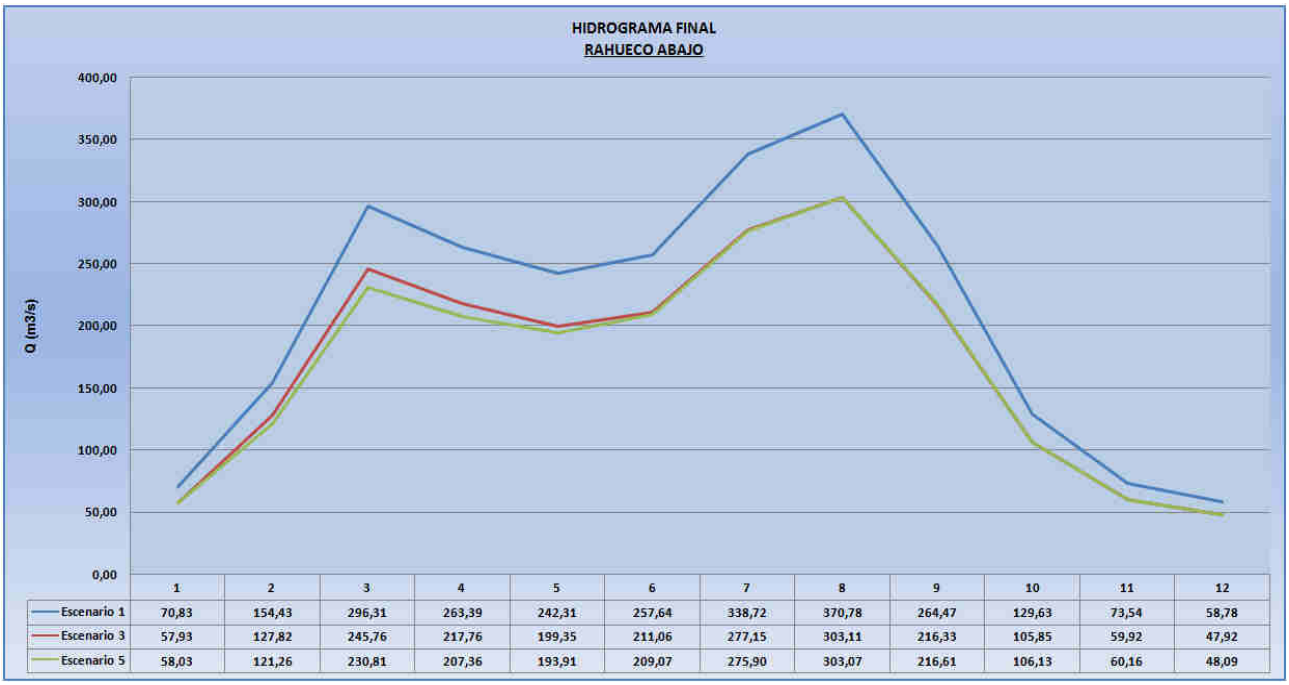
- Escenario 3

OFERTA		APORTE CURI LEUVÚ	HIDROGRAMA FINAL RAHUECO ABAJO
MES	TOTAL RAHUECO(m3/s)	Q (m3/s)	Q (m3/s)
ABRIL	56,576	1,350	**57,93**
MAYO	117,711	10,108	**127,82**
JUNIO	224,841	20,920	**245,76**
JULIO	202,816	14,944	**217,76**
AGOSTO	190,350	9,000	**199,35**
SEPTIEMBRE	205,700	5,360	**211,06**
OCTUBRE	271,618	5,535	**277,15**
NOVIEMBRE	297,840	5,265	**303,11**
DICIEMBRE	212,089	4,242	**216,33**
ENERO	103,337	2,508	**105,85**
FEBRERO	58,332	1,584	**59,92**
MARZO	46,765	1,153	**47,92**

- Escenario 5

OFERTA		APORTE CURI LEUVÚ	HIDROGRAMA FINAL RAHUECO ABAJO
MES	*TOTAL RAHUECO(m3/s)*	*Q (m3/s)*	Q (m3/s)
ABRIL	56,679	1,348	**58,03**
MAYO	117,773	3,487	**121,26**
JUNIO	224,886	5,919	**230,81**
JULIO	202,865	4,493	**207,36**
AGOSTO	190,431	3,481	**193,91**
SEPTIEMBRE	205,825	3,247	**209,07**
OCTUBRE	271,797	4,103	**275,90**
NOVIEMBRE	298,082	4,984	**303,07**
DICIEMBRE	212,367	4,242	**216,61**
ENERO	103,619	2,508	**106,13**
FEBRERO	58,578	1,584	**60,16**
MARZO	46,935	1,153	**48,09**

- Resumen Gráfico



5.3.3 Paso de Indios

- Escenario 1

OFERTA		DEMANDAS LOCALES DE CONSUMOS POR AREAS (m3/s)		APORTES AFLUENTES EN TRAMO		TOTAL PASO INDIOS (aguas abajo)
MES	TOTAL RAHUECO ABAJO (m3/s)	PTO.PEREZ-HUITRIN-IA.BURRO	SAUZAL BONITO-CANAL VELA-TRATAYEN-CANAL AÑELO-MIC.AÑELO-PASO INDIOS	AGRIO	COVUNCO	Q (m3/s)
ABRIL	70,835	2,17	26,97	13,90	0,908	**56,50**
MAYO	154,432	1,32	44,48	58,88	4,657	**172,17**
JUNIO	296,308	0,94	71,03	90,10	7,499	**321,93**
JULIO	263,390	1,04	67,34	92,35	7,546	**294,90**
AGOSTO	242,313	1,70	65,80	80,27	6,389	**261,48**
SEPTIEMBRE	257,636	2,64	72,70	72,90	6,036	**261,22**
OCTUBRE	338,716	3,77	95,70	86,14	8,445	**333,83**
NOVIEMBRE	370,783	5,09	107,35	77,77	9,993	**346,11**
DICIEMBRE	264,468	5,85	84,76	33,35	6,002	**213,21**
ENERO	129,632	5,94	59,11	15,63	1,999	**82,22**
FEBRERO	73,541	5,19	44,24	10,03	1,088	**35,24**
MARZO	58,781	3,58	32,34	9,31	0,837	**33,00**

- Escenario 3

OFERTA		DEMANDAS LOCALES DE CONSUMOS POR AREAS (m3/s)		APORTES AFLUENTES EN TRAMO		TOTAL PASO INDIOS (aguas abajo)
MES	TOTAL RAHUECO ABAJO (m3/s)	PTO.PEREZ-HUITRIN-IA.BURRO	SAUZAL BONITO-CANAL VELA-TRATAYEN-CANAL AÑELO-MIC.AÑELO-PASO INDIOS	AGRIO	COVUNCO	Q (m3/s)
ABRIL	57,926	6,88	27,68	13,38	0,908	**37,65**
MAYO	127,819	4,31	45,04	58,57	4,632	**141,67**
JUNIO	245,761	3,17	71,52	89,87	7,480	**268,42**
JULIO	217,760	3,46	67,85	92,10	7,526	**246,08**
AGOSTO	199,350	5,46	66,43	79,87	6,356	**213,69**
SEPTIEMBRE	211,060	8,31	73,50	72,26	5,984	**207,50**
OCTUBRE	277,153	11,74	96,70	85,24	8,372	**262,32**
NOVIEMBRE	303,105	15,74	108,59	76,55	9,894	**265,22**
DICIEMBRE	216,331	18,02	86,14	32,25	5,888	**150,31**
ENERO	105,845	18,31	60,51	15,63	1,999	**44,67**
FEBRERO	59,916	16,02	45,50	10,03	1,088	**9,51**
MARZO	47,918	11,17	33,31	9,31	0,837	**13,58**

- Escenario 5

OFERTA		DEMANDAS LOCALES DE CONSUMOS POR AREAS (m3/s)		APORTES AFLUENTES EN TRAMO		TOTAL PASO INDIOS (aguas abajo)
MES	TOTAL RAHUECO ABAJO (m3/s)	PTO.PEREZ-HUITRIN-IA.BURRO	SAUZAL BONITO-CANAL VELA-TRATAYEN-CANAL AÑELO-MIC.AÑELO-PASO INDIOS	AGRIO	COVUNCO	Q (m3/s)
ABRIL	58,027	6,88	26,95	13,40	0,908	**38,50**
MAYO	121,261	4,31	44,59	58,58	4,632	**135,56**
JUNIO	230,806	3,17	71,20	89,88	7,480	**253,79**
JULIO	207,359	3,46	67,50	92,11	7,526	**236,03**
AGOSTO	193,912	5,46	65,85	79,88	6,356	**208,84**
SEPTIEMBRE	209,072	8,31	72,61	72,29	5,984	**206,42**
OCTUBRE	275,900	11,74	95,43	85,27	8,372	**262,37**
NOVIEMBRE	303,066	15,74	106,88	76,60	9,894	**266,94**
DICIEMBRE	216,609	18,02	84,17	32,25	5,888	**152,55**
ENERO	106,127	18,31	58,50	15,63	1,999	**46,95**
FEBRERO	60,162	16,02	43,76	10,03	1,088	**11,51**
MARZO	48,088	11,17	32,11	9,31	0,837	**14,96**

- Resumen Gráfico

6. CONCLUSIONES

En este apartado se presentan las conclusiones más importantes reflejadas a través del análisis de los productos generados en este documento. En primera instancia se brindan los resultaos generales del cruce suelo – agua sobre la cuenca, tanto para el global de la misma como así también para las áreas especificas bajo análisis. En segunda instancia, se presentan lineamientos a tener en cuenta para etapas posteriores en la continuidad de los trabajos, como así también desafíos y dificultades a vencer.

6.1 Resultados globales y parciales del balance hídrico

El análisis comienza con un total de **189.532 Has** con aptitud de suelo para riego, de las cuales **17.975 Has** se corresponden con áreas actuales sistematizadas bajo riego. Dentro de las áreas con aptitud de suelo para riego se encuentra la correspondiente a Bajo del Añelo, que cuenta con un total de 30.000 Has. La misma no ha sido tenida en cuenta dentro del análisis del balance hídrico, ya que el desarrollo de la misma depende exclusivamente de la ejecución de la presa Chiuhidos II. De todas maneras, la construcción de la misma implicaría la provisión de agua para la zona como así también el dominio suficiente para el riego.

Descontando del análisis el área correspondiente a Bajo del Añelo, nos encontramos con un total de **159.532 Has** con aptitud de suelo. De ellas contamos con datos hidrológicos en un total de **153.687 Has.**

Realizando un análisis de Oferta y Demanda de agua para las hectáreas con datos en la cuenca del Neuquén, se obtiene que se cuenta con un total de 110.200 Has actualmente con aptitud de suelos y disponibilidad de agua para riego.

De acuerdo a los distintos Escenarios analizados a futuro (2030), estas áreas se modifican por el efecto del Cambio Climático, tal lo ya mencionado en numerales anteriores. Los resultados para cada uno de los casos se presentan a continuación:

	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 1	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 3	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 5
	Has.	Has.	Has.
TOTALES POR ESCENARIO	110200	106713	107617

A modo de primera conclusión respecto a la disponibilidad de agua para las zonas dentro del alcance de este estudio, se presenta la siguiente planilla. En la misma se listan las aéreas actuales y potenciales, y sobre las mismas se especifican si las mismas cuentan con agua disponible para su desarrollo y en qué medida. Vale aclarar que esta planilla pretende ser solo una primera aproximación de disponibilidad de agua y suelos para las zonas, y que en caso de la priorización de un área específica se deberán ampliar los estudios respectivos.

ESTACION	FUENTE DE AGUA	NOMBRE DEL AREA	AREA CULTIVADA ACTUAL				AREAS NUEVAS		DISPONIBILIDAD ESCENARIO 1	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 3	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 5
			ACTUAL		POTENCIAL		POTENCIAL				
			Qactual	Has.	Qpot.	Has.	Qpot.	Has.	Has.	Has.	Has.
VARVARCO	NEUQUEN	MANZANO AMARGO	0,03	40	0,203	290			40	40	40
		VARVARCO	0,04	50					50	50	50
		INVERNADA VIEJA					0,04	50	50	50	50
ANDACOLLO	NEUQUEN	HUINGANCO	0,02	60					60	60	60
LOS CARRIZOS	NAHUEVE	LAS OVEJAS	0,04	50					50	50	50
		BELLA VISTA	0,02	30	1,225	1750			1780	1780	1780
		EPULAFQUEN					0,7	1000	1000	1000	1000
LOS MICHES	LILEO	GUAÑACOS	0,08	120	0,154	220			340	340	340
		LILEO					0,21	300	300	300	300
		LOS MICHES	0,12	130	0,65	970			1100	1100	1100
LA BUITRERA	REÑILEUVU	REÑI LEUVU					0,12	130	130	130	130
LOS MAITENES	CURI LEUVU	CANCHA HUINGANCO	0,05	50	3,213	3570			1774	1593	1629
		CURI LEUVU	0,41	450	2,835	3150			1764	1584	1620
		CAEPE MALAL	0,05	50					25	22	23
		ARROYO BLANCO	0,03	30					15	13	14
		CHOS MALAL	0,37	400	4,4928	4992			2642	2372	2426
		TRICAO MALAL	0,18	200					98	88	90
		CHACAY MELEHUE	0,05	50					25	22	23
		CHAPUA	0,02	20					10	9	9
PASO DE INDIOS	NEUQUEN	SAUZAL BONITO	0,144	120	4,296	3580			3700	3700	3700
		CANAL VELA	0,18	150	0,048	40			190	190	190
		TRATAYEN	2,76	2300	0,36	300			2600	2600	2600
		CANAL AÑELO	1,14	950	0,36	300			1250	1250	1250
		MICROREGION AÑELO	0,78	650	16,62	13850			14500	14500	14500
		PUESTO PEREZ					1,8	1800	1800	1800	1800
		HUITRIN					1,5	1500	1500	1500	1500
		ISLA DEL BURRO					1,1	1100	1100	1100	1100
		PASO DE INDIOS					0,36	300	300	300	300
		BAJO DE LA LIEBRE					2,04	1000	1000	1000	1000
		DESEMBOCADURA DEL COBUNCO					0,77	700	700	700	700
		DESEMB. DEL COVUNCO 2					0,308	280	280	280	280
		CERROS COLORADOS					2,28	1900	1900	1900	1900
		BAJO SALITRAL					16,8	14000	14000	14000	14000
		BAJO BARREALES					18	15000	15000	15000	15000
ESTANCIA PINO ANDINO	A°EL HUECU	EL HUECU	0,16	180	6,41	7120			3869	3431	3577
		COPAHUE-TROLOPE					0,7	1000	530	470	490
		ARROYO RANQUILON					0,9	900	477	423	441

ESTACION	FUENTE DE AGUA	NOMBRE DEL AREA	AREA CULTIVADA ACTUAL				AREAS NUEVAS		DISPONIBILIDAD ESCENARIO 1	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 3	DISPONIBILIDAD ESCENARIO 5
			ACTUAL		POTENCIAL		POTENCIAL				
			Qactual	Has.	Qpot.	Has.	Qpot.	Has.	Has.	Has.	Has.
BAJADA DEL AGRIO	AGRIO	BAJADA DEL AGRIO	0,22	200	1,65	1500			697	629	646
		LA LAJAS	0,12	115	7,2	7200			2999	2707	2780
		LAS LAJAS 2	0,15	150					62	56	57
		LAS LAJAS 3	0,10	100					41	37	38
		LONCOPUE	0,05	60	15,66	17400			7159	6460	6635
		QUILI MALAL	0,17	150	1,815	1650			738	666	684
		HUARENCHENQUE	0,60	60			20,7	22940	9430	8510	8740
COMPENSADOR CHAÑAR	NEUQUEN	SP CHAÑAR	3,00	2500	0,12	100			2600	2600	2600
		SP CHAÑAR 2	3,24	2700	0,12	100			2800	2800	2800
		SP CHAÑAR 3	2,10	2100	0,6	600			2700	2700	2700
		VISTA ALEGRE	0,55	500	0,036	30			530	530	530
		CENTENARIO	2,78	2320	0,3	250			2570	2570	2570
COVUNCO	COVUNCO	COVUNCO ABAJO	0,13	120	0,62	560			347	306	320
		COV. ARRIBA - MARIANO MORENO	0,35	350	2,75	2750			1581	1395	1457

6.2 Consideraciones finales

- El desarrollo de la totalidad de las áreas potenciales que se encuentran en la provincia produciría un brusco descenso de los caudales medios del rio Neuquén. Sin lugar a dudas, sumado a los caudales ecológicos, se deberá efectuar un análisis de manejo de los embalses que se encuentran sobre el mismo (Cerros Colorados), de manera de asegurar la generación eléctrica por un lado, y posibilitar el recurso en cantidad y forma para el desarrollo de las áreas que se ubican aguas abajo de la cuenca del Neuquén (Rio Negro).
- Es necesario realizar un plan de manejo de la cuenca, que permita establecer un crecimiento ordenado y sistemático de la misma, evitando así la creación de conflictos interjuridiccionales y desarrollando un modelo sustentable con el medio ambiente.
- Es de suma importancia que se realicen los respectivos estudios de caudales ecológicos para aquellos cursos de agua los cuales se pretenda realizar una ampliación de aéreas. Este estudio escapa a los alcances de este documento, sin embargo, la importancia que el mismo conlleva para la conservación del recurso hace preciso que su realización sea inminente.
- A través de la recopilación de antecedentes para la conformación de este documento, se pudo observar un elevado número de estudios de suelo sobre las aéreas con potencial de producción en la cuenca, en relación con los estudios de los cursos superficiales que alimentarían estas zonas. Se hace imprescindible el aumento de estudios en este sentido, de manera de poder contar con un cruce de información (suelo – agua) que permita establecer aproximaciones validas de aéreas potencialmente regables en ambos sentidos, es decir, disponibilidad de suelos y disponibilidad de agua.
- Existen zonas que no fueron parte de este documento debido a la falta de información hídrica con la que se contaba al momento de la realización de este informe. Las mismas serán sujeto de un nuevo análisis de antecedentes con mayor profundidad sobre las mismas específicamente, y un trabajo conjunto con las entidades responsables intervinientes en cada una de las mismas. La evaluación de

dichas aéreas estará contenida dentro de la continuidad de los trabajos de oferta y demanda de agua en la cuenca en referencia a las zonas irrigables, que completará este documento.

- A través del análisis de los resultados, se puede observar que bajo el Escenario 5, el cual contempla un aumento en la eficiencia de aplicación y conducción del 20%, el aumento de las áreas que se perciben son escasos. Esto radica principalmente en una baja relación que se da en casi todas la zonas de la provincia entre las áreas actuales bajo riego y las potenciales. Es decir, que ante un aumento de las eficiencias, al ser las áreas actuales tan pequeñas en relación a las potenciales, la ventaja en cuanto al aumento de las áreas es mínima.

7. BIBLIOGRAFIA

Díaz, Gustavo E., (2012). Estudio estratégico de riego y drenaje de la Provincia del Neuquén. Neuquén, DPRH

Blanco, G. (2014). 50 Años de Planificación en Neuquén. Diversos paradigmas, un objetivo: el desarrollo provincial. Copade-CFI, Neuquén, Buenos Aires.

Opezzo, C. (1987). Anteproyecto preliminar del sistema de riego área abajo de la futura presa Michihuao. CFI, Santa Rosa.

Valicenti, Jose L. (2004). Relevamiento de aprovechamientos hidroeléctricos, cuenca de los ríos Limay, Neuquen y Negro. AIC, Cipolletti.

Estadísticas Climáticas e Hidrológicas cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro. AIC, Cipolleti.

CEPAL-Naciones Unidas (2014). La economía del cambio climático en la Argentina, Estudio Regional de la Economía del Cambio Climático (ERECC), Primera Aproximación Enero 2014.

Fundación Torcuato di Tella e Instituto Torcuato di Tella (2006). Comunicación nacional de cambio climático: vulnerabilidad de la patagonia y sur de las provincias de Buenos Aires y La Pampa, informe final.

IAPG. No Convencionales: Un nuevo horizonte para la industria del petróleo y el gas: Los hidrocarburos en el contexto internacional y de los cuestionamientos ambientales.

AIC (2008). Caudal ecológico del río Neuquén (Proyecto Multipropósito "Los Chihuidos" - Chihuido I. Paso de Indios, Neuquén)

AIC (2005). Pautas y Normas para la Operación de Embalses.

Web de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro. http://www.aic.gov.ar/aic/lacuenca.aspx.

Web de la Subsecretaria de Recursos Hídricos de la Nación.

http://www.srhn.gov.ar

Dirección General de Recursos Hídricos (1987). Inventario preliminar de los recursos hídricos provinciales de cuencas sin información de caudales.