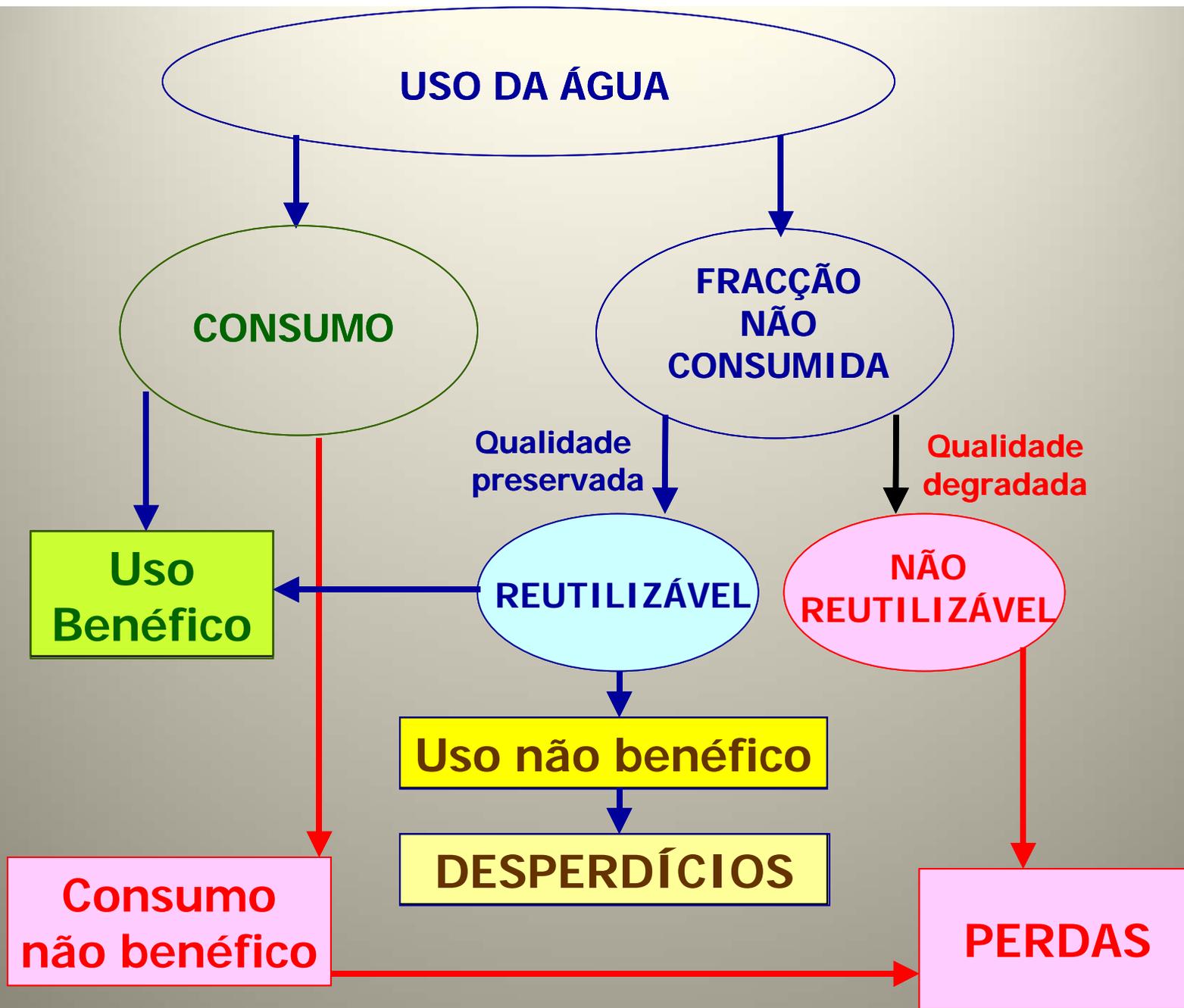


INDICADORES DE DESEMPEÑO PARA LA GESTION INTEGRAL EN LOS RECURSOS HIDRICOS GIRH

Mario Salomón Sirolesi

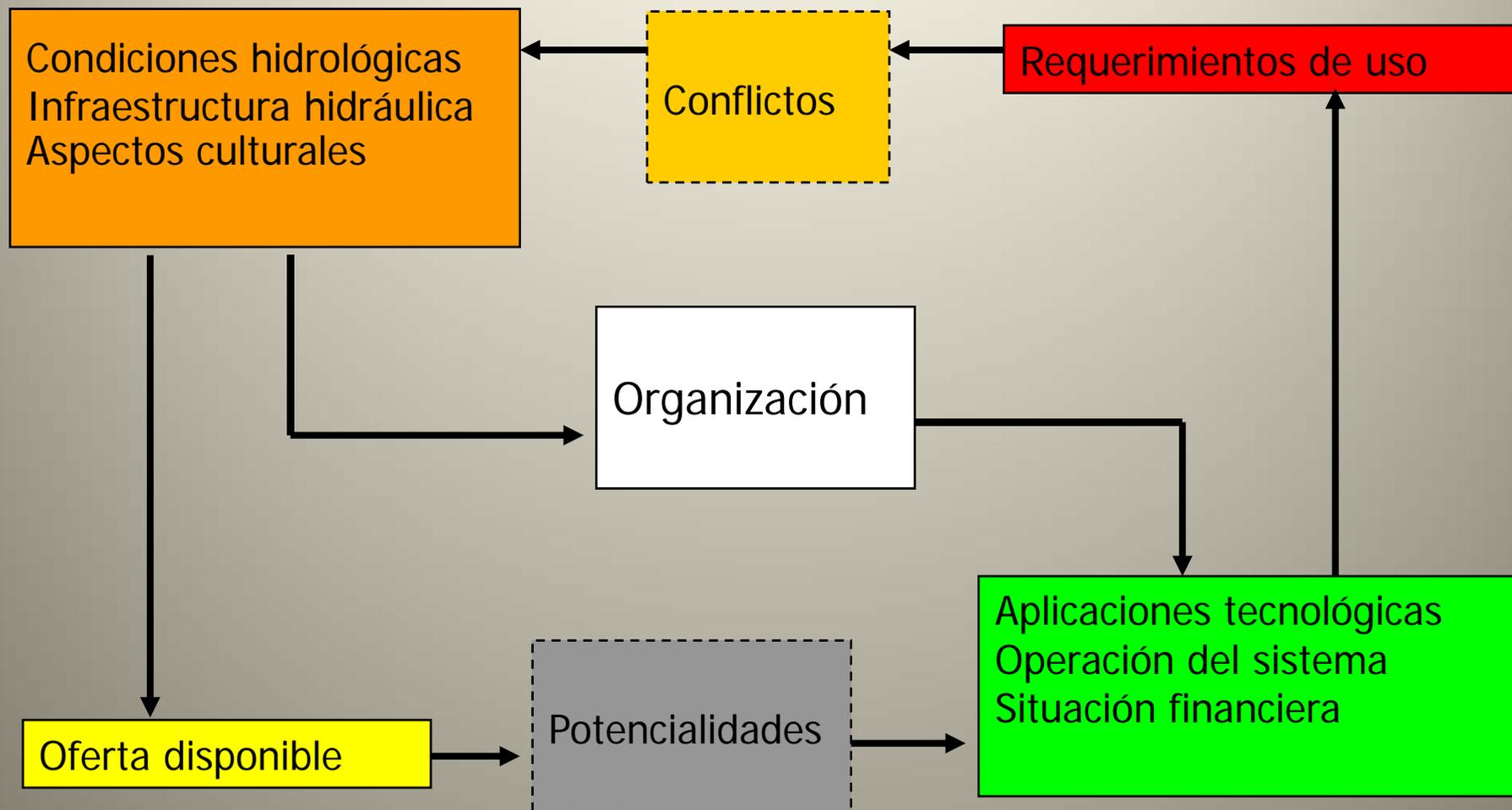
www.asicprimerazona.com.ar



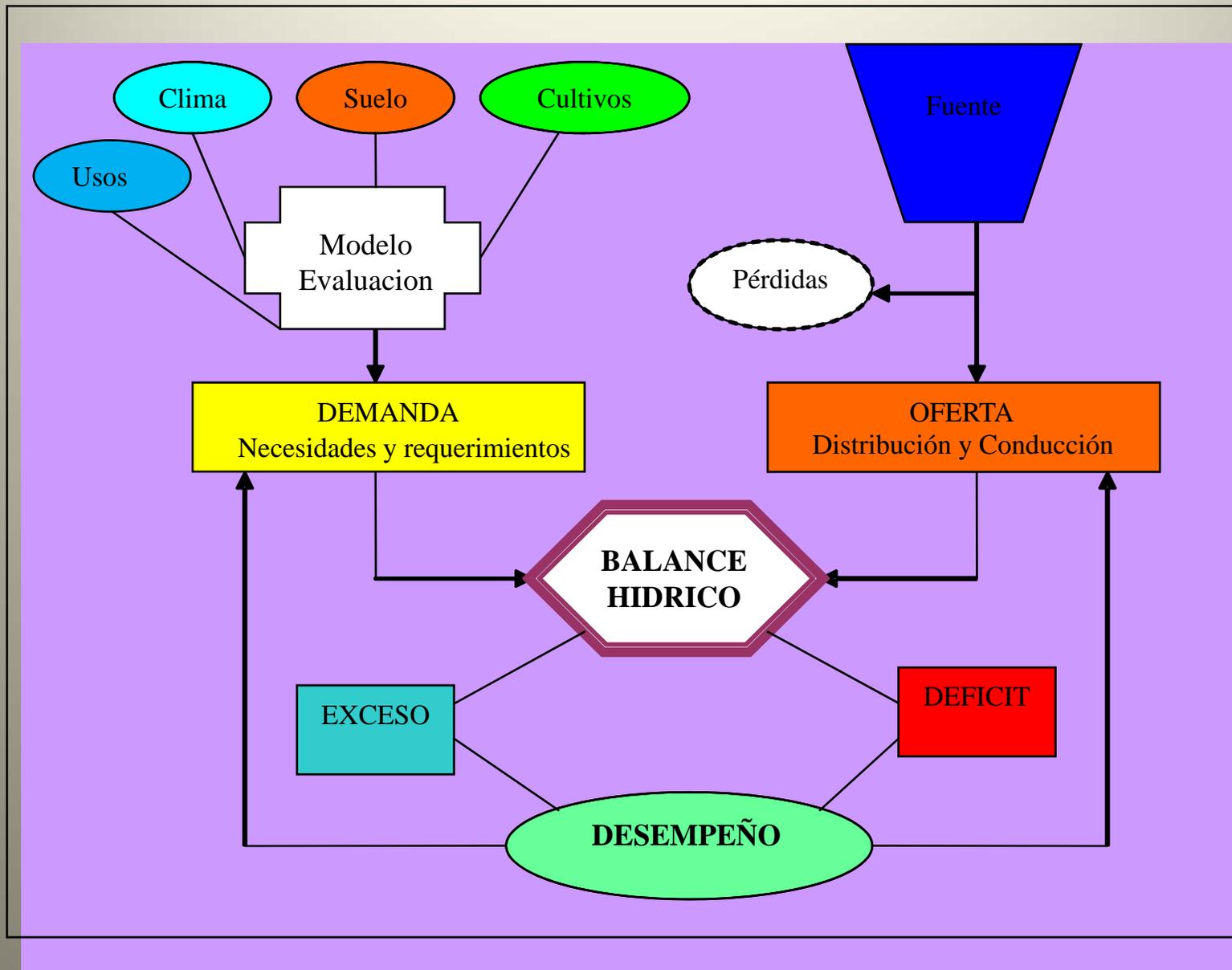


Usos e consumos de água, benéficos e não benéficos; perdas e desperdícios

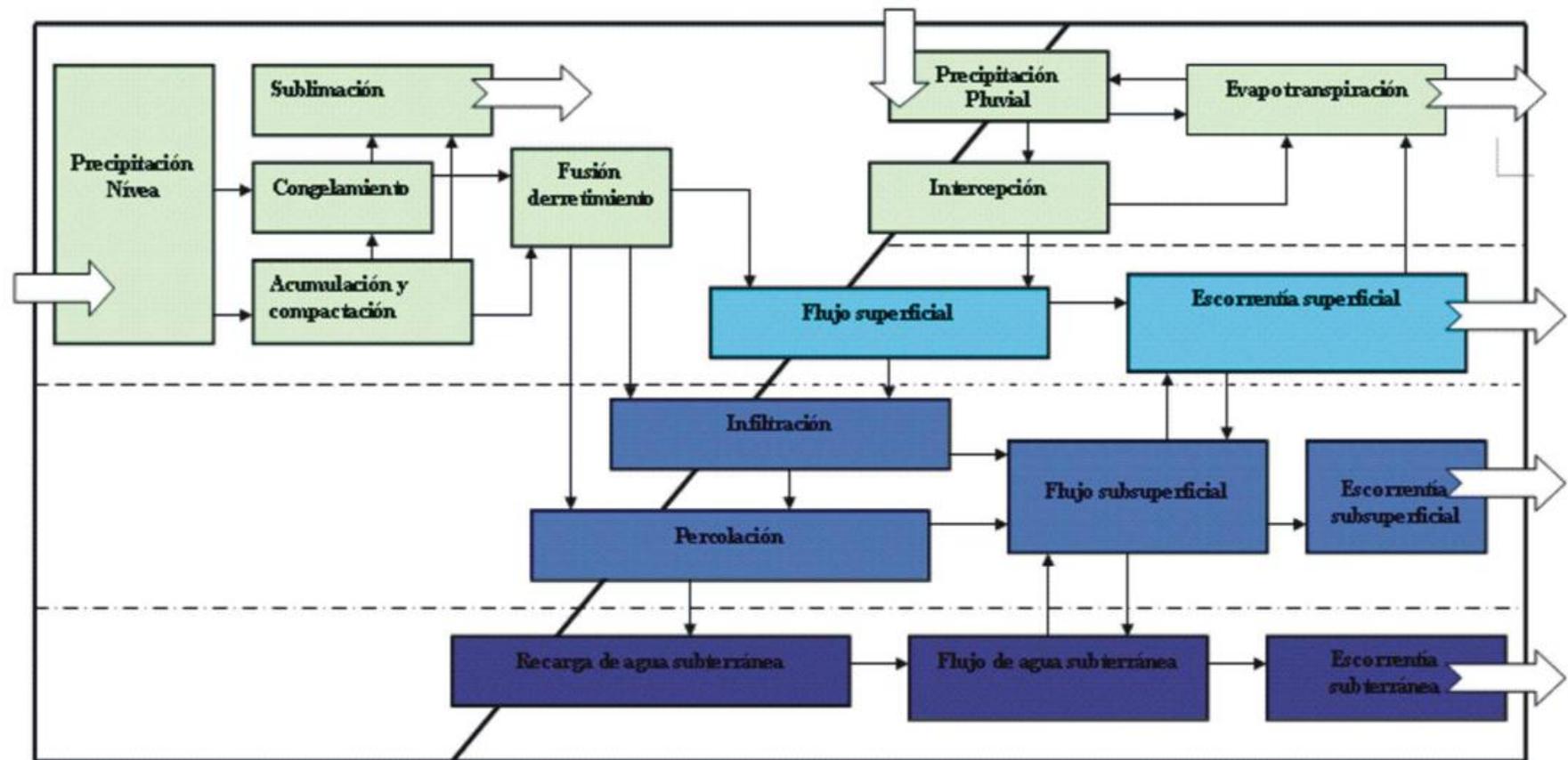
Problemáticas en la gestión hídrica



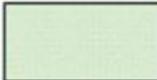
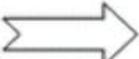
Esquema conceptual desempeño hídrico



Componente Hidrológico



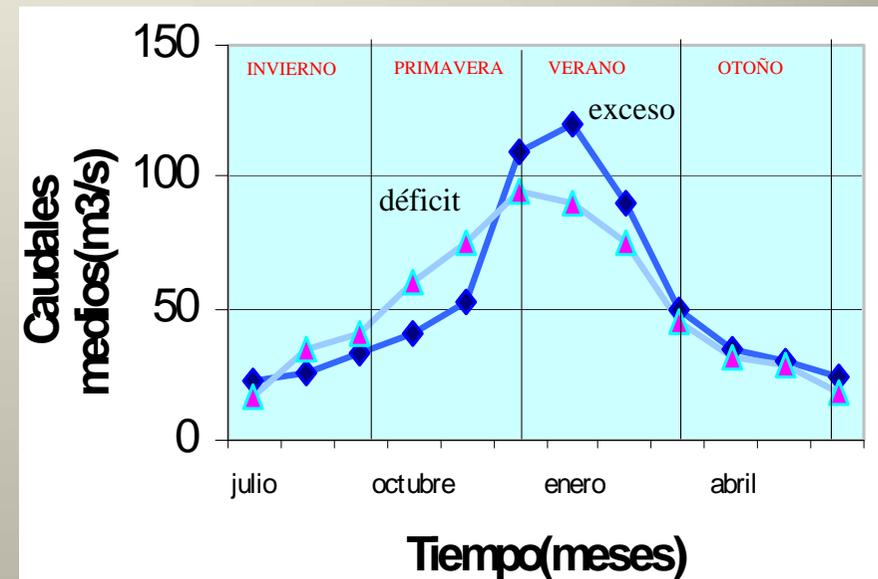
REFERENCIAS

	Agua meteórica		Entradas		Delimitación cuenca activa de alimentación
	Agua superficial		Salidas		Delimitación agua meteórica
	Agua subsuperficial				Delimitación agua superficial
	Agua subterránea				Delimitación agua subsuperficial

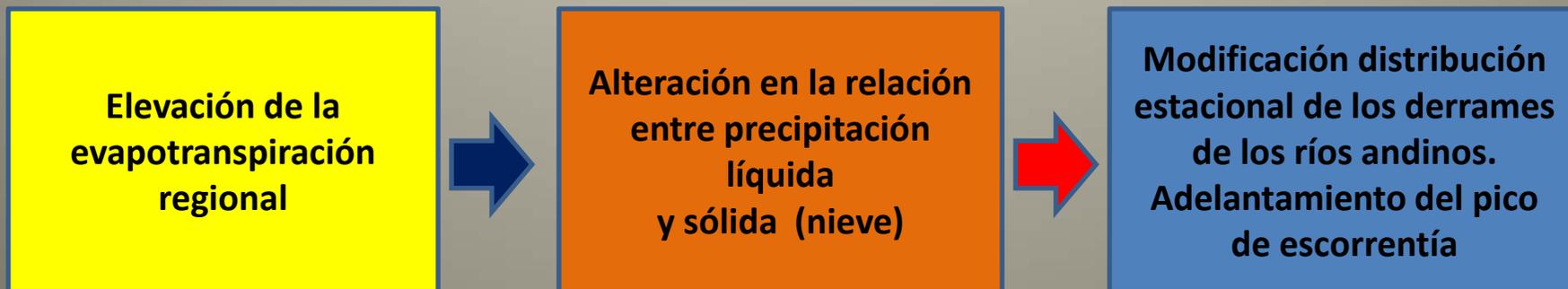
Río Mendoza: Régimen nivo-glacial

Módulo	Caudal Medio Máximo	Caudal Medio Mínimo	Caudal Especifico	Derrame anual Promedio
49,04 m ³ /S	115,1 m ³ /S	25,6 m ³ /S	5,42 l/s*km ²	1546 Hm ³

85 % derretimiento nival y 15% derretimiento glacial



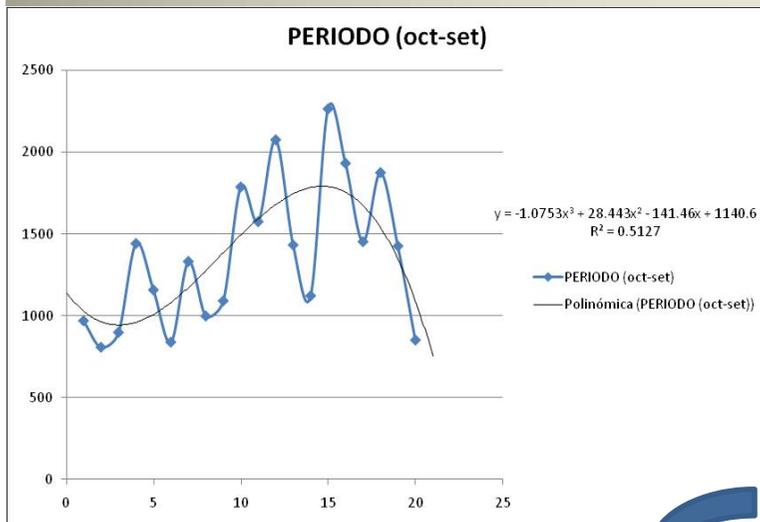
Principales efectos del Cambio Climático **Temperatura** y **Precipitaciones**



Clasificación Hidrológica según Oferta Hídrica por derrames (hm³)

Extraordinario	Rico	Median Rico	Medio	Medio Pobre	Pobre	Seco
>2087	1777-2087	1623-1777	1468-1623	1468-1314	1314-1005	<1005

ESCURRIMIENTO REAL RIO MENDOZA 1991-2011



PERIODO (oct-set)	ESCURRIMIENTO (hm ³)	OBSERVACIONES
1991-1992	968	SECO
1992-1993	806	SECO
1993-1994	897	SECO
1994-1995	1441	MEDIO POBRE
1995-1996	1157	POBRE
1996-1997	837	SECO
1997-1998	1331	MEDIO POBRE
1998-1999	997	SECO
1999-2000	1090	POBRE
2000-2001	1787	RICO
2001-2002	1575	MEDIO
2002-2003	2076	RICO
2003-2004	1432	MEDIO POBRE
2004-2005	1121	POBRE
2005-2006	2265	EXTRAORDINARIO
2006-2007	1932	RICO
2007-2008	1452	MEDIO POBRE
2008-2009	1875	RICO
2009-2010	1425	MEDIO POBRE
2010-2011	850	SECO

Componente Infraestructura



Obras de regulación, derivación, conducción y medición



Obras de desagües y drenaje

Componente Cultural



Principales tópicos

- Pérdida de valorización riego tradicional(modernización no es cambio de tecnologías)
- Pérdida de valorización del agua
- Pérdida de cultura del agua
- Pérdida de cultura de la limpieza
- Pérdida de cultura del trabajo
- Pérdida de la cultura del árbol



Problemática Residuos Sólidos Urbanos (RSU)



Residuos Sólidos (RSU) 140 Kg basura / metro lineal / año (89% PET)

Alteraciones en la distribución 32-55% sobre eficiencia actual

Costos de retiro de basura : \$1.720.000 año 2005 (45% Presupuesto)

Problemas derivados

- Accesibilidad cauces
- Invasión Zonas de Servidumbre 63%
- Mantención zonas cubiertas
- Saques, roturas, inseguridad



Componente tecnológico

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

OFERTA HIDROLOGICA

- AGUA METEORICA

- AGUA SUPERFICIAL

- AGUA SUBSUPERFICIAL

- AGUA SUBTERRANEA

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

APROVECHAMIENTOS

- INDIVIDUALES
- COLECTIVOS
- PUBLICOS
- PRIVADOS
- MIXTOS

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

TIPO DE USOS

- RIEGO
- SANEAMIENTO
- DRENAJE
- CONSUMO HUMANO
- CONSUMO ANIMAL
- ENERGETICO
- OTROS

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

ASPECTOS CULTURALES

- TECNOLOGIAS GENUINAS
- TECNOLOGIAS ADAPTADAS
- TECNOLOGIAS IMPUESTAS

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

TIPOS DE MATERIALES UTILIZADOS

- PROPIOS DEL LUGAR
- ADOPTADOS
- FUERA DE LA REGION
- OTROS

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

ESTADO DEL APROVECHAMIENTO

- EN USO
- SEMI ABANDONADOS
- ABANDONADOS
- AFECTADOS POR OTROS USOS
- VESTIGIOS
- OTROS

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

CLASIFICACION HIDRAULICA

- DE REGULACION
- DE CAPTACION
- DE DERIVACION
- DE CONDUCCION
- DE REGULACION
- DESAGUES DRENAJES

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

TIPO DE TECNOLOGIA

- ANCESTRAL
- TRADICIONAL MEJORADA Y NO MEJORADA
- OTRAS:
 - ✓ PRESURIZADA (aspersión, micro aspersión, goteo, con válvulas compensadoras)
 - ✓ A PULSOS
 - ✓ SIFONAJES
 - ✓ PIVOT CENTRAL
 - ✓ CAÑONES
 - ✓ OTROS

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS HIDRICOS

IMPACTO AMBIENTAL

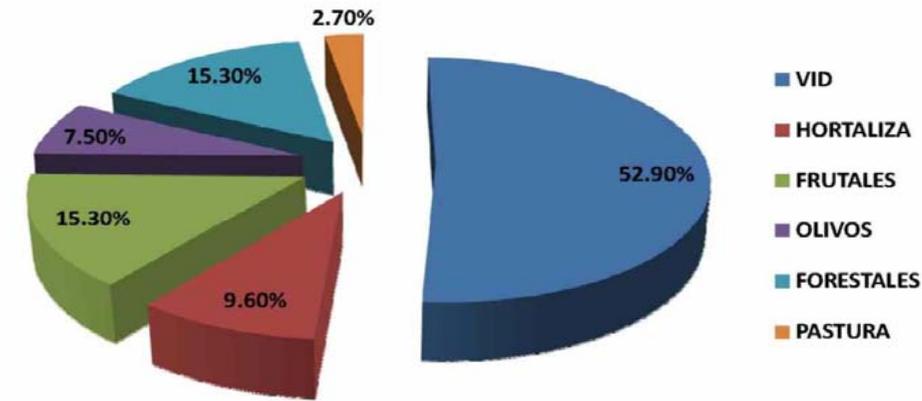
- IMPACTOS LEVES
- IMPACTOS MODERADOS
- IMPACTOS SIGNIFICATIVOS
- EFECTOS MULTIPLICADORES NEGATIVOS O POSITIVOS
- EXTERNALIDADES NEGATIVAS O POSITIVAS
- CON MAYOR DEMANDA ENERGETICA

Componente Operativo

EFICIENCIAS	PORCENTAJES	PORCENTAJES	PORCENTAJES
	1995	2005	2015
Eficiencia de conducción y distribución	Ec 53 %	Ec 73 %	Ec 79 %
Eficiencia de Riego en la finca	Er 57 %	Er 58 %	Er 65 %
Eficiencia de riego zonal	Erz 32 %	Erz 42 %	Erz 52 %

OFERTA Y DEMANDA HIDRICA DE RIEGO SUPERFICIAL

TOTAL CULTIVADO 45,591,40 Ha



PROMEDIO DE SUPERFICIE CULTIVADA EN CUENCA RIO MENDOZA AÑO 2001

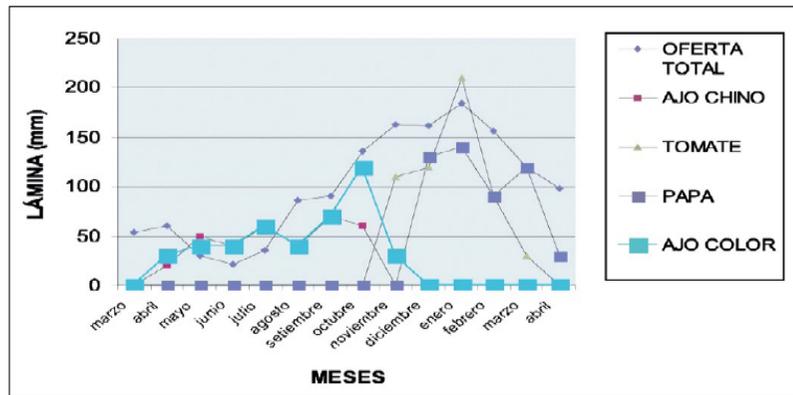
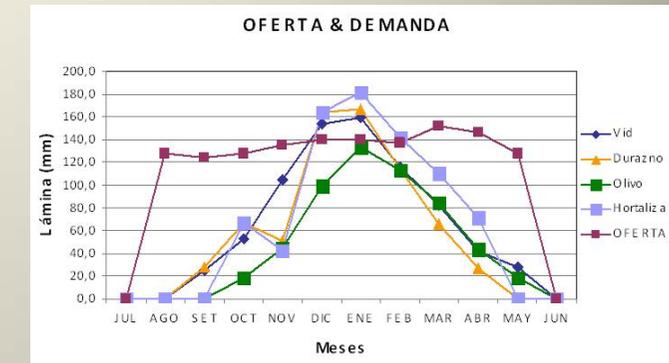


Figura 1. Relación oferta hídrica y demanda requerida por cultivos anuales.

DETALLE	VOLUMENES Y CAUDALES		DIFERENCIAS
	MARZO 2004	FEBRERO 2005	
Ingreso Embalse Potrerillos	1156,81 Hm3	1190,04 Hm3	+ 2,79 %
Evaporación e infiltración	23,14 Hm3		
Retenido en Embalse	-8,92 Hm3		
Erogación anual	1173,5 Hm3	1175,83 Hm3	+ 0,2%
Infiltración tramo Río Embalse-Derivación	185,58 Hm3		
Total ingreso Derivador Cipolletti	983,00 Hm3	987,92 Hm3	+ 0,50%
Uso Industrial y humano	216,08 Hm3		
Pasante por el río	9,22 Hm3		
Distribuido para riego	737,07 Hm3	744,07 Hm3	+ 0,94%
Refuerzos de verano	13,62 Hm3		
Consumo Medio s/sup. al día	11.679,13 m3/ha		

Necesidades de riego tomate perita. Vistalba. Luján de Cuyo

Win ISAREG - Results Window

Irrigation Volumes | Control Data | Et Qfc and Deep Percolation(1 Year) | Simulation Data

Current Year

2005

Total Irrigation Depth (mm)

560.00

Deep Percolation (mm)

15.90

Scheduling Efficiency

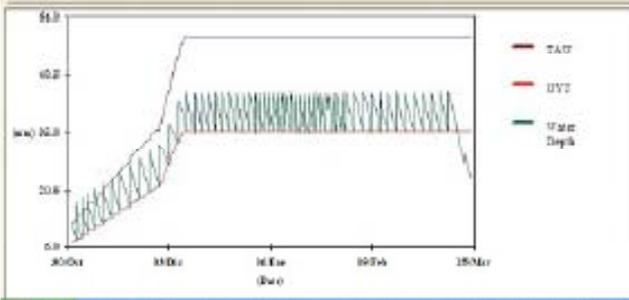
97.36 (%)

Irrigation Days and Depths

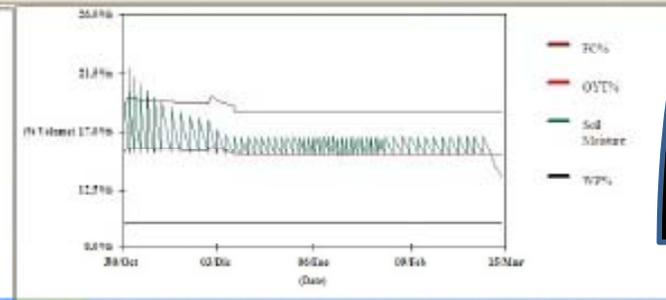
N°	Date	Irrigation Depth (mm)	Leaching Depth(mm)
1	02/11	10	-
2	04/11	10	-
3	06/11	10	-
4	08/11	10	-
5	11/11	10	-
6	14/11	10	-
7	17/11	10	-
8	20/11	10	-
9	24/11	10	-
10	27/11	10	-
11	30/11	10	-

Cumulated Depths

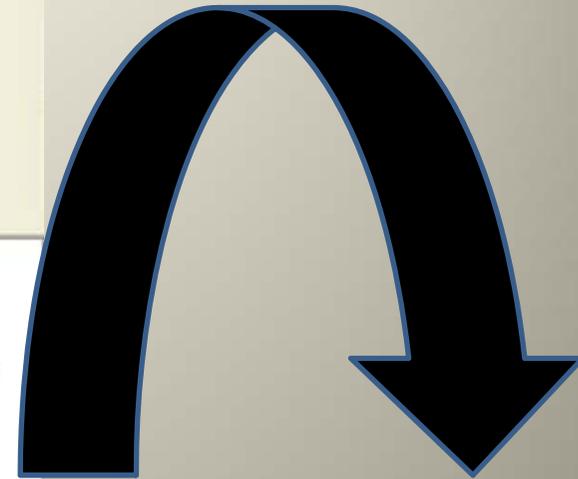
Month	Irrigation Depth (mm)			Total
	1st 10 Day	2nd 10 Day	3rd 10 Day	
November	-	-	-	110.00
December	-	-	-	120.00
January	-	-	-	210.00
February	-	-	-	90.00
March	-	-	-	30.00



Agua disponible suelo



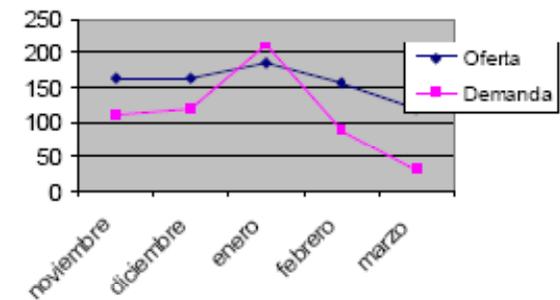
Humedad del suelo



TOMATE-OFFERTA-DEMANDA

Año	Mes	Has p/riego	Coefficiente de dotación (L/s/ha)	Consumo (m ³ /ha mes)	Lámina (mm) en cabeza mensual	Ém (mm) en cabeza diaria	Perdidas (Ef. cond 0.90-Ef. distr 0.85)	Lámina en zona de fncia (mm)	Lámina de riego (mm) BAREG - Necesidad de riego	DEFICIT-EXCESO DE REGO (mm)
2005	noviembre	558	0.94	2133	213	7.1	50	163	110	53
2005	diciembre	562	1.14	2117	212	6.8	50	162	120	42
2006	enero	557	1.2	2406	241	7.8	57	184	210	-26
2006	febrero	557	1.2	2041	205	7.3	48	157	90	67
2006	marzo	557	1.13	1562	156	5.0	37	119	30	89
TOTAL				10264	1026		241	785	560	

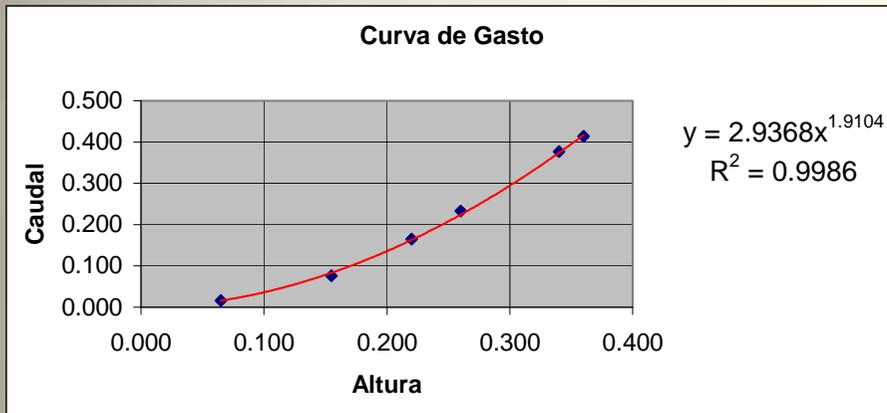
Lámina (mm)



Meses

INFRAESTRUCTURA Y OPERACION
AFORADORES Y MEDICIONES

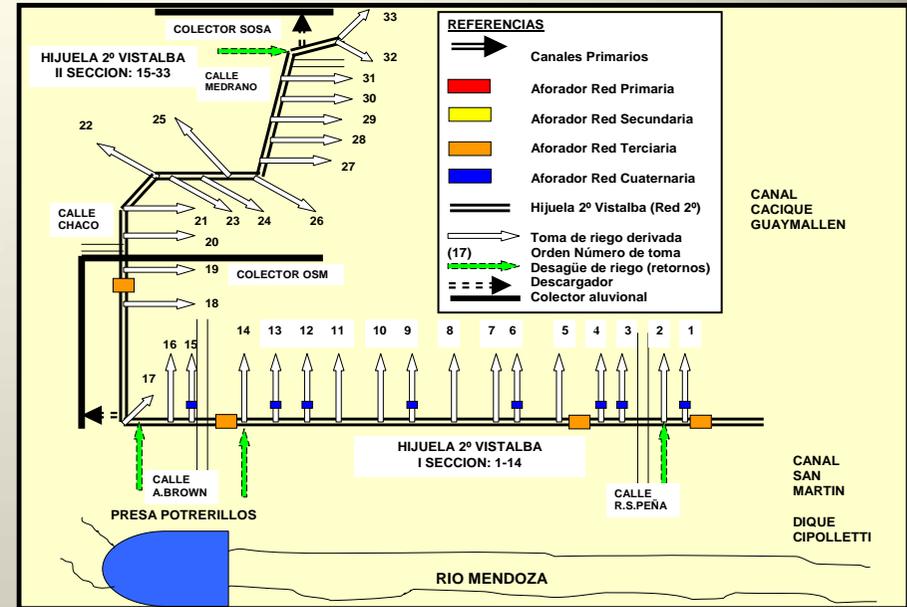




CURVA DE GASTO-PLANILLA DE DATOS

A = 2.9368
 B = 1.9104
 R2 = 0.9986

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.0	0	0.0004	0.0017	0.0036	0.0063	0.0096	0.0136	0.0183	0.0236	0.0295
0.1	0.036	0.043	0.051	0.060	0.069	0.078	0.089	0.099	0.111	0.123
0.2	0.136	0.149	0.163	0.177	0.192	0.208	0.224	0.241	0.258	0.276
0.3	0.294	0.313	0.333	0.353	0.374	0.395	0.417	0.440	0.462	0.486
0.4	0.510	0.535	0.560	0.586	0.612	0.639	0.666	0.694	0.723	0.752
0.5	0.781	0.811	0.842	0.873	0.905	0.937	0.970	1.003	1.037	1.072
0.6	1.107	1.142	1.178	1.215	1.252	1.290	1.328	1.366	1.406	1.445
0.7	1.486	1.527	1.568	1.610	1.652	1.695	1.739	1.782	1.827	1.872
0.8	1.918	1.964	2.010	2.057	2.105	2.153	2.202	2.251	2.300	2.351
0.9	2.401	2.453	2.504	2.557	2.609	2.663	2.716	2.771	2.826	2.881





TOMA 22-CALLE RIO GRANDE

SUPERFICIE AL DIA
 COEFICIENTE DE RIEGO
 TIEMPO TOTAL TOMA
 TIEMPO POR HA
 HORA ENTRADA TURNO

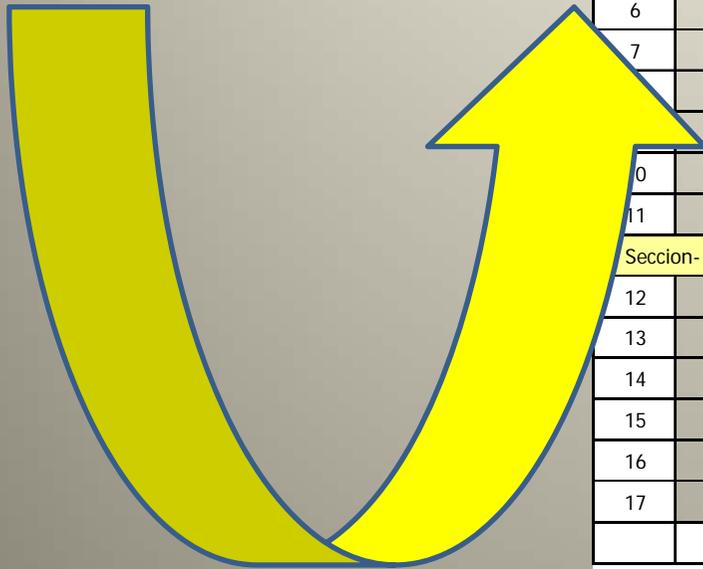
3.7678
0.90
2400
637
15:00:00

has
 l/s*ha
 MINUTOS
 MINUTOS/ha
 Fecha

HS
40
02/10/2003

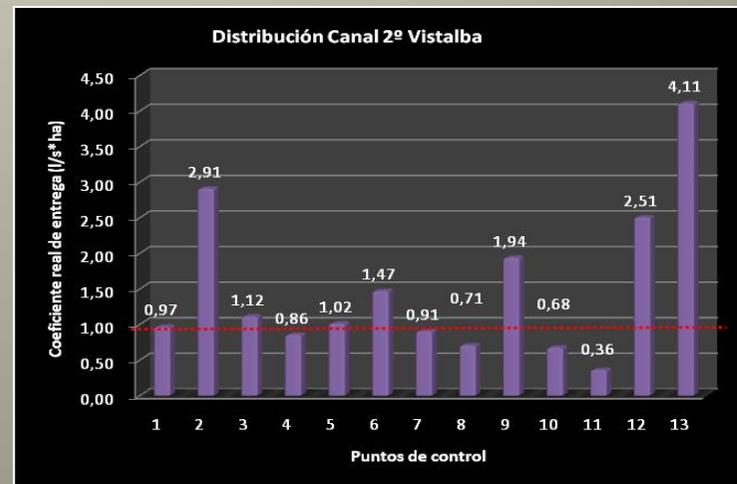
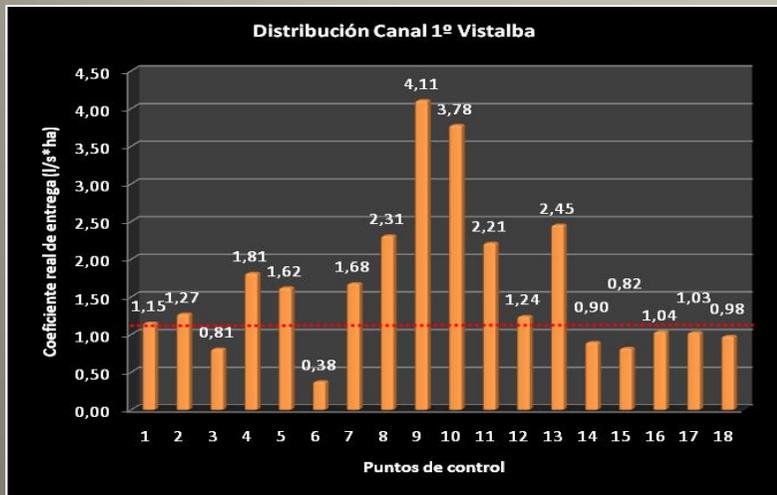
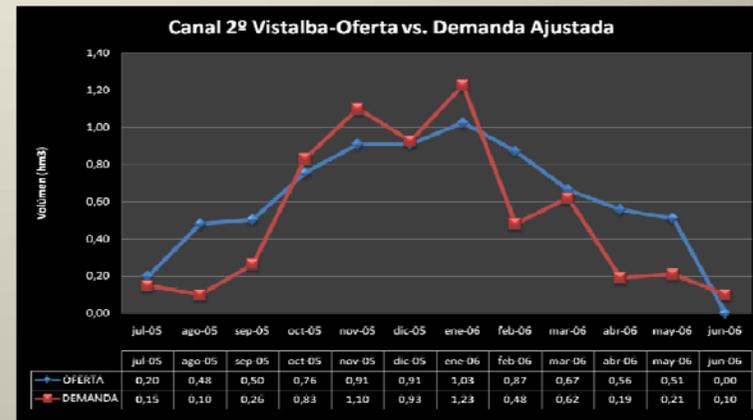
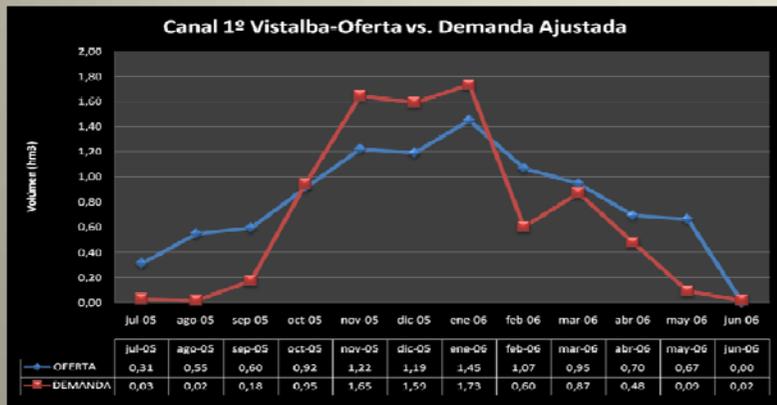
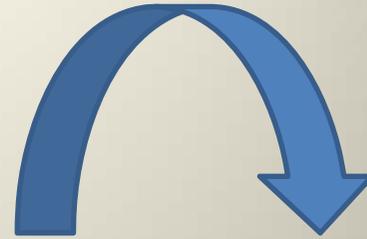
1ª Seccion- COMIENZO MARTES 30/09 ----->FIN MIERCOLES 01/09

Nº	Padr	Titular	Superficie	Has SI	Hs	Minutos	Hora inicio	Hora fin
1	0104	CALANDRIA, VICTORIO MIGUEL	0.6182	SI	6	34	15:00	21:33
2	0105	DOBRO, LUIS RICARDO	0.3136	SI	3	20	21:33	00:53
3	0923	VIGNOLI, ELIO Y RUITTI, JORGE	0.0658	SI	0	42	00:53	01:35
4	1035	NIETO, SONIA BIBIANA	0.0907	SI	0	58	01:35	02:33
5	3014	VALLES, JAIME HECTOR Y GONZALE	0.9554	SI	10	9	02:33	12:41
6	0906	ROMANELLO, JORGE CARLOS GUILLE	0.0819	NO				
7	0103	PETTENARI, CARLOS ROBERTO	0.4139	SI	4	24	12:41	17:05
	2904	RIQUELME, CARLOS EDUARDO	0.0756	NO				
	2903	CEBALLOS, ESTELA ELODIA	0.1169	NO				
8	0866	BATTISTONI, MARIA EUGENIA	0.1069	SI	1	8	17:05	18:13
9	1202	BALACCO, GIOVANNI	0.2556	SI	2	43	18:13	20:56
Seccion- COMIENZO MIERCOLES 01/10 -----> FIN JUEVES 02/10								
12	1076	GAVIOLA DE SOLA, SUSANA BEATRI	0.1516	NO				
13	1075	ROSELLO DE COMOLI, MARY INES	0.1306	NO				
14	1074	TUTOR, OSCAR ROBERTO	0.2343	SI	2	29	20:56	23:25
15	1203	LOPEZ CANO, MARIO ALBERTO Y MO	0.2367	SI	2	31	23:25	01:56
16	1201	COMOLI, CARLOS ENRIQUE ANTONIO	0.1119	SI	1	11	01:56	03:07
17	0071	CANET, EMILIO JORGE Y OLTRA DE	0.3648	SI	3	52	03:07	07:00
		TOTAL SECCION	3.7678		34	360		



BALANCE ENTRE OFERTA Y DEMANDA AJUSTADA TOTAL

CANAL	SUP RIEGO	MES												TOTAL
		jul-05	ago-05	sep-05	oct-05	nov-05	dic-05	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06	
1º VISTALBA	725													
OFERTA		0,31	0,55	0,60	0,92	1,22	1,19	1,45	1,07	0,95	0,70	0,67	0,00	9,63
DEMANDA		0,03	0,02	0,18	0,95	1,65	1,59	1,73	0,60	0,87	0,48	0,09	0,02	8,22
BALANCE		0,28	0,53	0,42	-0,03	-0,43	-0,40	-0,28	0,47	0,07	0,22	0,57	-0,02	1,41
2º VISTALBA	559													
OFERTA		0,20	0,48	0,50	0,76	0,91	0,91	1,03	0,87	0,67	0,56	0,51	0,00	7,40
DEMANDA		0,15	0,10	0,26	0,83	1,10	0,93	1,23	0,48	0,62	0,19	0,21	0,10	6,20
BALANCE		0,05	0,38	0,24	-0,08	-0,19	-0,02	-0,20	0,39	0,05	0,37	0,30	-0,10	1,20



Componente finanziario

Presupuesto participativo

Asic Primera Zona - Asamblea General de Usuarios - Windows Internet Explorer

Inicio Información Institucional Presupuesto Antecedentes Detalle del Boleto de pago Publicaciones Estado del Tiempo RED RIEGOS del programa CYTED Conferencia Electrónica Mundial sobre

CONVOCATORIA

ASAMBLEA GENERAL ORDINARIA DE USUARIOS

De acuerdo a lo dispuesto por el art. 5º de la Ley 6405, para tratar el siguiente orden del día:

- Nombramiento de dos (2) asambleístas designados entre los usuarios presentes para suscribir el acta respectiva.
- Nombramiento de los miembros de la Comisión de Vigilancia (Art. 10 Ley 6405 y Art. 4 Res. 744/98)
- Tratamiento del proyecto de Presupuesto Anual de Gastos y Cálculo de recursos correspondiente al año 2010.

AVISOS IMPORTANTES

Tendrán derecho a votar aquellos usuarios que se encuentren al día con sus tributos. El resto de los usuarios tendrán sólo derecho a voz (art. 7º Ley 6405).

PRÓXIMA DOTACIÓN DE RIEGO COMIENZA 07/10/2009 Ver Cuadro de Turno

GUERRA POR EL AGUA

DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN Mendoza

Asic Primera Zona - Boleto de Pago - Windows Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

http://www.asicprimerazona.com.ar/asic/boleto.htm

Asic Primera Zona - Boleto de Pago

ASIC PRIMERA ZONA RIO MENDOZA

Primera Zona Lujan Oeste Lujan Sur Canal Compuertas Jarilla Canal del Oeste Higuera Civil Rama Tajamar

El agua de todos, para todos, con todos.

PARTES QUE COMPONEN EL BOLETO DEL DEPARTAMENTO GENERAL DE IRRIGACIÓN

- Nombre y Nº de cliente del Usuario.
- Detalle parcel (detalle donde se va a realizar el boleto).
- Fecha de vencimiento de pago.
- Detalle real de la prepagada.
- Nombramiento asambleal (Detalle de asambleas con el que figura en el Boleto de prepagada en Calcular de la Provincia).
- Fecha en que vence el próximo boleto.
- SERVICIO Base (Nº Inicia el Código de Cauce y el Padrón Parcel) real que debe prepagarse para realizar cualquier tipo de servicio en la D.G.I. (Deposición o el D.G.).
- USD Inicia el tipo de uso de la prepagada.
- Detalle la superficie por la cual se paga el monto de riego (se realiza en Ho. parcelaria).
- Monto del boleto.
- En este cuadro se detalla a que Depósito de Cauce se asigna el monto y el detalle del Depósito de Cauce.
- Parcela que se asigna en este boleto (EJERCICIO Inicia el año, CUOTA EJE, E Inicia que se asigna la 2ª cuota de un total de 6, EJERCICIO Fecha en la que se imprimió el boleto).
- En este cuadro se le informa al US. sobre el estado anterior.
- Excepciones El US. abona siempre un importe de acumulación de boletos que se ingresan en asambleas que pueden llegar a un máximo del 25% y se ingresó al momento en cada una de las cuadrillas 16, 17, 18 y 19.
- Código de barras a utilizar por la entidad receptora.
- Detalle la gestión que va al D.G. para mantenimiento del Río y la Red Troncal.
- Detalle el monto que va a la Depósito de Cauce y a la Depósito de Riego.
- Monto destinado a la realización de obras que realiza el D.G.
- Obligaciones de mantenimiento de obras y gastos de envío del boleto.
- En este cuadro se le informa sobre el tiempo de abonar el boleto y el resguardo que tendrá el pago después de venderlo y los lugares habilitados para abonar.
- Detalle total a abonar que corresponde a la suma de las cuadrillas 16, 17 y 18.
- Lugar para mensajes y/o modificaciones.

COPIA BOMESTRAL AGUAS SUPERFICIALES USUARIO

USUARIO: MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770) RESOLUCION 2008 NRO. 1241 - CIUDAD - CP. 5500 (CAPITAL) 09/04/2009

DETALLE DE LA PARCELARIA

USUARIO	PARCELARIA	FECHA DE VENCIMIENTO	MONTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	09/04/2009	09/04/2009	537,35

DETALLE REAL DE LA PREPAGADA

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

DETALLE DE LA SUPERFICIE POR LA CUAL SE PAGA EL MONTO DE RIEGO

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

MONTO DEL BOLETO

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

DETALLE DE LA GESTIÓN QUE VA AL D.G. PARA MANTENIMIENTO DEL RÍO Y LA RED TRONCAL

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

DETALLE DEL MONTO QUE VA A LA DEPÓSITO DE CAUCE Y A LA DEPÓSITO DE RIEGO

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

Monto destinado a la realización de obras que realiza el D.G.

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

Obligaciones de mantenimiento de obras y gastos de envío del boleto

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

DETALLE TOTAL A ABONAR QUE CORRESPONDE A LA SUMA DE LAS CUADRILLAS 16, 17 Y 18

USUARIO	MONTO	FECHA DE VENCIMIENTO
MARTINEZ, DANIEL Y JENNY (24422770)	537,35	09/04/2009

Lugar para mensajes y/o modificaciones

ASIC

Boleto N° 1000 - 0007

La Punta - Lujan de Cuyo - Prov. de Mendoza - República Argentina

Tel/Fax (54 33) 4224100 - Tel. 02 2211004100

asicprimerazona@asicprimerazona.com.ar

Presupuesto de Gastos y Recursos

INSPECCION LUJAN OESTE UNIFICADA

PROYECTO DE PRESUPUESTO ANUAL DE GASTOS Y CALCULO DE RECURSOS CORRESPONDIENTE AL AÑO 2010

PRESUPUESTO DE GASTOS

Partida	Monto
Personal	1,011,780.00
Mantenimiento y Limpieza	100,000.00
Forestación	10,000.00
Movilidad Inspección	14,400.00
Viáticos Inspector	79,200.00
Honorarios por servicios contables	18,000.00
Honorarios por servicios	30,000.00
Deuda Ejercicios Vencidos	30,000.00
Gastos varios	9,880.00
Gastos Imprevistos	4,000.00
Homenaje y cortesía	4,000.00
Bienes de uso	100,000.00
Mantenimiento y rep. Bs. De Uso	110,000.00
Obras menores	530,000.00
Comunicaciones	22,700.00
TOTAL FROGACIONES	2,073,960.00

CALCULO DE RECURSOS

Categoría de uso	Hectáreas	Prorrata Anual	Recaudación total	Porcentaje Recaudación	Recaudación estimada
Agrícola	1942	90.00	174780.00	75	131085.00
Recreativo	4459	270.00	1203930.00	70	842751.00
Abast. Población	1493	281.25	419906.25	80	335925.00
Público	184	135.00	24840.00	50	12420.00
Industrial	8	135.00	1080.00	15	162.00
Dif. Loteo Puey	180	90.00	16200.00	100	16200.00
Dif. Abastec.	1493	239.04	356886.72	80	285509.38
Abast. Población Planta Maipu	530	46.87	24841.10	100	24841.10
Prorrata Adicional UAP Maipu	530	39.84	21,115.20	100	21115.20

Subtotal ejercicio vigente	1670008.68
Subtotal ejercicios vencidos	142000.00
Fondos Obras Resolución 50	150000.00
Convenio ley Forestación	10000
Saldo en banco	97000.00
Distrib. Boletos	5000.00
Total Recursos	2,074,008.68

- Mantenimiento de compuertas.
- Limpieza de cauces.
- Sueldos de tomeros.
- Retribuciones a terceros.
- Gastos administrativos y bancarios.
- Obras menores de mantenimiento e impermeabilización.
- Adquisición de maquinarias y herramientas.
- Gastos de forestación.
- Mantenimiento y reparación de maquinarias y rodados.
- Gastos de limpieza de cupos.
- Gastos imprevistos.
- Capacitación
- Comunicaciones
- Equipamiento
- Viáticos y gastos de movilidad.

EJEMPLOS DE APLICACIONES DE INDICADORES

**Evaluación de la
gestión de las
Asociaciones de
Usuarios de los
distritos de
adecuación de
tierras. Colombia**

Ing. Agrícola MSc. Carlos
Salazar M.
Ing. Darío López de Mesa

INDICADORES SELECCIONADOS		
ÁREA TÉCNICA	Caudal esperado de derivación	1
	Registros climatológicos	2
	Registros freaticométricos	3
	Registro de muestra de calidad de agua con fines de riego	4
	Eficiencia de Conducción, distribución y aplicación de riego	5
	Cobertura de riego	6
	Eficiencia de drenaje	7
	Ampliación del distrito	8
	Rehabilitación y complementación	9
	Estructuras hidráulicas para operación del distrito	10
ÁREA AMBIENTAL	Índice de respeto de la normatividad ambiental	1
	Índice de cumplimiento de la concesión de agua	2
	Índice de respeto caudal ecológico	3
	impacto de la TUA	

INDICADORES SELECCIONADOS

ÁREA SOCIAL	Satisfacción por la gestión	
	Satisfacción con la administración actual	2
	Satisfacción por la calidad del servicio	3
	Nivel de representatividad	4
	Existencia de espacios de participación en cada uno de los distritos	5
ÁREA ECONÓMICA	Cambios en el uso del suelo	1
	PIB y área cultivada	2
	Coeficiente de concentración de GINI (Area)	3
	Empleo y área cultivada	4
ÁREA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA		
	Peso laboral en la ejecución contable	1
	Peso laboral en la facturación	2
	Eficiencia en la facturación	3
	Eficiencia de ejecución del presupuesto	4
	Eficiencia del recaudo frente a facturación	5
	Eficiencia del recaudo frente a presupuesto	6
	Rendición y calidad de informes al ejecutor	7
	Propuesta de tarifa Volumétrica	8
	Propuesta de tarifa fija	9

Crterios	Eficiencia Del sistema (eficiencia Externa* Eficiencia interna)	Eficiencia Cobertura De Riego	Eficiencia de Drenaje	Eficiencia Infraestructura Física del Distrito (Estructuras Hidráulicas)
Importancia	5	5	5	5
Intensidad	5	5	5	5
Extensión	5	5	5	5
Momento	5	4	4	5
Persistencia	5	5	5	5
Reversibilidad	4	4	4	4
Sinergia	5	5	5	5
Acumulación	5	5	5	5
Efecto	5	5	5	5
Periodicidad	5	4	4	4
Recuperabilidad	2	2	2	4
Valor Criterio (Yi)	66	64	64	67
Numero de orden (n_i)	3	4	5	2

VALOR OPTIMO	RANGO DEL INDICADOR	RESULTADO DE LA EVALUACION	EFFECTOS DE LA GESTION ADMINISTRATIVA
91	$0,0 < X_i \leq 22,75$	Insatisfactorio	Negativo
	$22,72 < X_i \leq 45,5$	Limitado	Deficiente
	$45,5 < X_i \leq 68,25$	Aceptable	Satisfactorio
	$68,25 < X_i \leq 91$	Bueno	Positivo

Cuadro N° 1. Consolidación de los Indicadores seleccionados por los países a Nivel Nacional

CATEGORÍA: Factores Abióticos

Tema	Indicador	Forma de Cálculo	Valores de referencia	Marco Ordenador
Clima	Índice de Aridez	Precipitaciones ^[1] / Evapotranspiración Potencial ^[2]	>0,05:Hiperárido 0,05 a 0,20: Árido 0,20 a 0,45: Semiárido 0,45 a 0.70: Subhúmedo Seco < 0.70: Subhúmedo Húmedo	Estado
	Índice Estandarizado de Precipitación	El índice estandarizado de precipitaciones (ISP) fue desarrollado por McKee (1993). Clasifica en distintas categorías los períodos húmedos y secos	Humedad extrema 2.00 o superior Humedad exceso 1.50 a 2.00 Humedad moderada 1.00 a 1.50 Normal -0.00 a 1.00 Sequía moderada -1.00 a -1.50 Sequía severa -1.50 a -2.00 Sequía extrema -2.00 o inferior	Estado
Agua	Disponibilidad de aguas superficiales/ subterráneas	Volumen estimativo m ³ /segundo	A determinar con la aplicación del programa	Estado
	Relación oferta/ demanda de agua	$(Pt+1/Pt) - 1/ m^3$ anual de agua para consumo	A determinar con la aplicación del programa	Presión

[1] Precipitaciones: es el agua que recibe el suelo principalmente de lluvia y en menor grado de otras fuentes

[2] Evapotranspiración Potencial: es la cantidad de vapor de agua que se evapora de una superficie libre de agua.

CATEGORÍA: Factores Abióticos

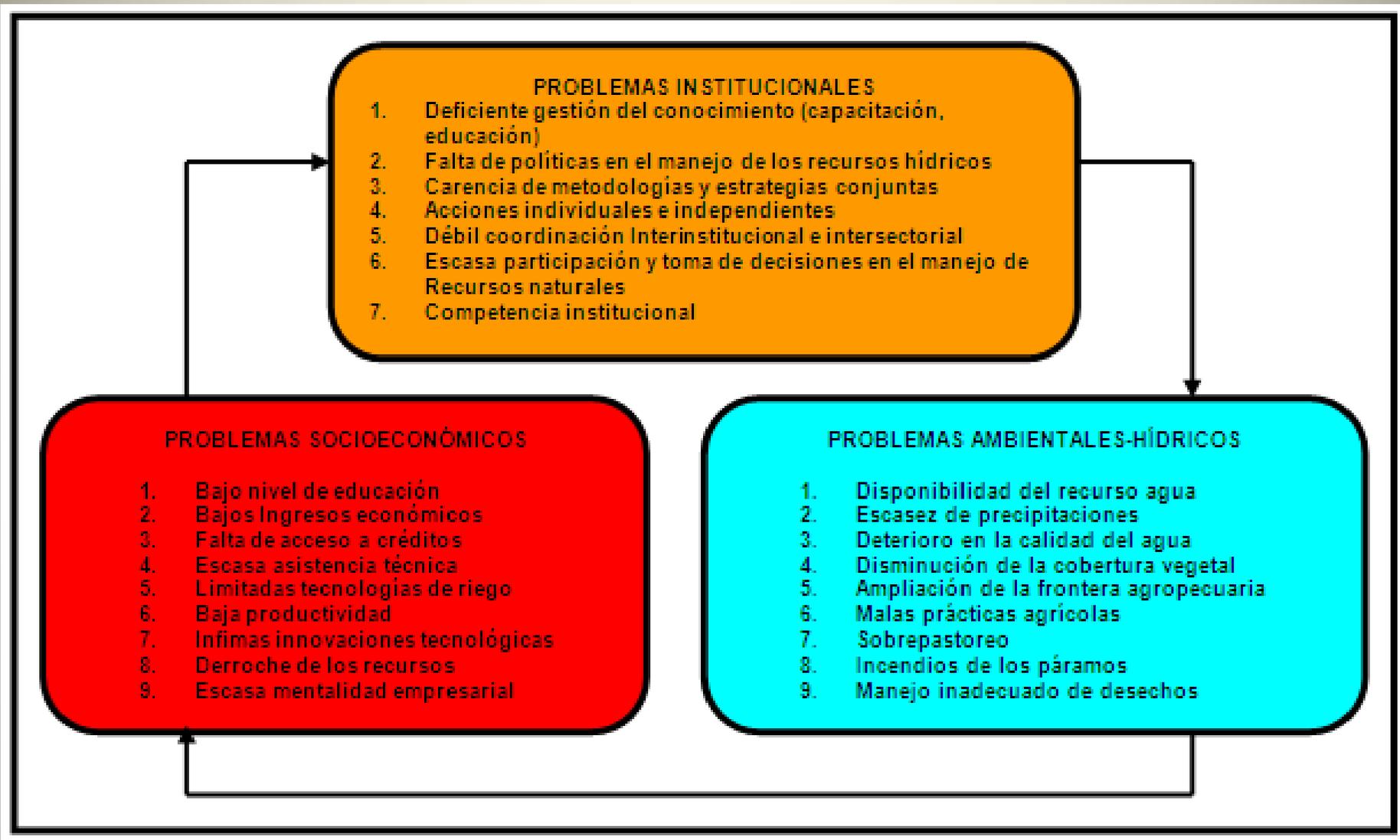
Tema	Indicador	Forma de Cálculo	Valores de referencia	Marco Ordenador
Agua	Indice de pobreza hídrica	Consta de 5 componentes: <u>Recursos</u> : la disponibilidad de agua <u>Acceso</u> : grado de acceso al agua para el empleo humano, <u>Capacidad</u> : la eficacia de la capacidad de la gente para manejar el agua. <u>Uso</u> : diferentes objetivos del uso del agua; ello incluye el empleo doméstico, agrícola e industrial. <u>Ambiente</u> : una evaluación de integridad ambiental que relaciona el agua, los bienes del ecosistema	Entre 0 y 100 0, mayor pobreza hídrica 100, la mejor situación	Presión
	Numero de Instituciones vinculadas al estudio y regulación del agua.	Se indica la cantidad	A determinar con la aplicación del Programa	Respuesta
	Existencia de normativas vinculadas al agua a nivel provincial y nacional	Se indica la cantidad	A determinar con la aplicación del Programa	Respuesta

Tema	Elemento - Variable	Indicadores	Expresión	Unidad de medida - Niveles de referencia
Clima	Evapotranspiración y Precipitación	Sequía	Índice de Sequía (Índice de Palmer PDI)	PP mensual / Evapotranspiración mensual
		Aridez	Índice de Aridez (pp/ETP)	<0.05: Hiperárido; 0.05 a 0.20: Arido, 0.20 a 0.45: Semiárido; 0.45 a 0.70 Subhúmedo seco, >0.70 Subhúmedo húmedo
	Viento	Velocidad	Velocidad predominante	km/hora
	Precipitación	Distribución	Cobertura y decaimiento espacial	Área
		Cantidad	Lluvia efectiva	mm/tiempo
		Índice Standardizado de Precipitación	ISP (Mc Kee, 1993) clasifica en distintas categorías los periodos húmedos y secos	Sequía extrema -2.00 o inferior; Sequía severa -1.50 a -2.00; Sequía moderada -1.00 a -1.50; Normal -0.00 a 1.00, Humedad moderada 1.00 a 1.50, Humedad exceso 1.50 a 2.00, Humedad extrema 2.00 o superior
		Índice de Fournier	IF (Fournier, 1960) precipitación del mes más lluvioso elevada al cuadrado / precipitación media anual	mm
		Índice de Agresividad Climática (Índice de Fournier modificado)	IFM (Arnoldus, 1980) sumatoria de la precipitación mensual elevada al cuadrado / precipitación anual	mm
		Índice de Concentración de la Precipitación de cada año	ICP 100 x Precipitación mensual elevada al el número e / Precipitación media anual elevada al número e	mm
	Agua	Disponibilidad hídrica	Índice de pobreza Hídrica	IPH (Sullivan, et al, 2002, 2003), medido a través de 5 componentes con pesos relativos: Recursos, Acceso, Capacidad, Uso y Ambiente
Fuentes de agua			Distribución espacial	Nº /unidad de superficie
Calidad		DBO	DBO	AP : <2,0 mg/ l:1
		DBQ	DBQ	mg/l
		Turbiedad	Porcentaje de material sólido en el agua	UTN
		Arsénico	Arsénico disuelto por mg/l	AP : <0.05 mg/ l:1 UA < 0.1 mg/ l
		Coliformes Totales	Porcentaje de Coliformes totales	NMP / 100 ml<3000: 1
		PH	Potencial hidrógeno: Acido/Neutro/Alcalino	6-9 mg/l: 1
		Calidad total del agua	CTA = Valor en el punto de estudio-valor en el punto aguas arriba)/(valor en el punto aguas arriba (Chambouleyron, 1996)	< 1: B =1: R 1,01 a 3,2 M > 3,2 MM

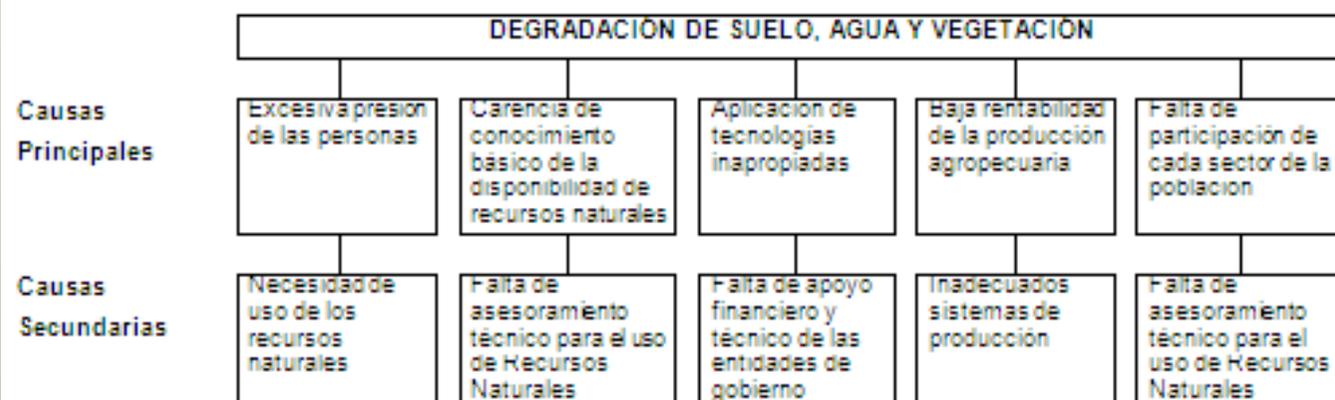
Tema	Elemento-Variable	Indicadores	Expresión	Unidad de medida y/o niveles de referencia
Agua	Cantidad	Agua Superficial	Volumen	m ³ /seg
		Agua Subterránea	Reservorios	hm ³
			Permeabilidad	mm/h
			Perforaciones	Nº /unidad de superficie
Suelo	Factores externos	Textura	Porcentaje de arena, limo y arcilla	12 clases texturales (Soil Survey Staff, 1951)
		Textura (Relación textural)	Índice de Bouyoucos	IB=(% ARENA + % LIMO) / % ARCILLA
		Textura / Humedad equivalente	Ecuación General de Chepil	TN/ha/año
		Suelo desnudo; Albedo de superficie	Utiliza el infrarrojo térmico para determinar la emitancia espectral de la superficie terrestre. Imágenes de satélite. Sensores remotos. I/R Cantidad expresada en porcentajes, de radiación que incide sobre cualquier superficie y que se pierde o que es devuelta.	Entre 0 y 1, cuanto más cercano a uno, más luz refleja. Cuanto menor es la diferencia entre la radiación recibida y la que se irradia, mayor degradación
		Profundidad	Espesor de las capas y horizontes diagnósticos	cm
		Pedregosidad	Pedregosidad superficial del sitio de muestreo por tamaño y abundancia del clasto	Porcentaje
		Drenaje	Tipo de drenaje	Excesivamente drenado/Moderadamente drenado/ Sin drenaje
		Pendiente	Relación desnivel/longitud	% por 100
	Factores internos	Materia Orgánica	Porcentaje MO	Porcentaje
		Fertilidad	NPK	p.p.m.
		Estructura	Tipo de estructura	Muy estructurado/Moderadamente estructurado/Masivo o suelto
		Calcio	Cantidad de calcio	ml/l
		Magnesio	Cantidad de magnesio	ml/l

Tema	Indicadores	Expresión	Unidad de medida y/o niveles de referencia
Población	Necesidades Básicas Insatisfechas	Porcentaje de la población con NBI	Porcentaje de NBI
Tenencia	Formas de tenencia	Porcentaje de superficies bajo distintas formas de tenencia	Superficie de las explotaciones bajo distintas formas de tenencia / superficie total por 100
Administración del agua	Agua para consumo humano	Relación oferta y demanda agua potable: disponibilidad	$(P_{t+1}/P_t) - 1/m$ 3 anual para consumo humano
	Organismos de estudio y control	Número de Instituciones vinculadas al estudio y regulación del agua	Cantidad de Instituciones por sitio
	Legislación hídrica	Existencia de normas provinciales y nacionales	Presencia / ausencia de normas
	Area cultivada bajo riego	Variación superficie de riego (Tasa anual ha/año)	$(\text{superficie regada } t+1) - (\text{superficie regada } t)$
Manejo del suelo	Organismos de estudio y control	Número de Instituciones vinculadas al estudio y regulación del suelo	Cantidad de Instituciones por sitio
	Legislación de suelos	Existencia de normas provinciales y nacionales	Presencia / ausencia de normas
Manejo Flora y Fauna	Organismos de estudio y control	Número de Instituciones vinculadas al estudio y regulación del suelo	Cantidad de Instituciones por sitio
	Legislación en flora y fauna	Existencia de normas provinciales y nacionales	Presencia / ausencia de normas
	Conservación de flora y fauna	Programas específicos de conservación	Presencia / ausencia de proyectos
Procesos morfodinámicos	Erosión eólica	Área con suelo desnudo	% de suelo desnudo
	Erodabilidad por viento	Pérdida de suelo por erosión eólica de acuerdo a la textura	Grados de pérdida por grupos de erodabilidad (Lyles, 1986)
	Erodabilidad por agua	Pérdida de suelo por erosión hídrica de acuerdo a la textura	Grados de pérdida por grupos de erodabilidad (Lyles, 1986)
	Incendios	Recurrencia y riesgo de incendios	$(\text{superficie afectada por incendios}/\text{superficie total})$

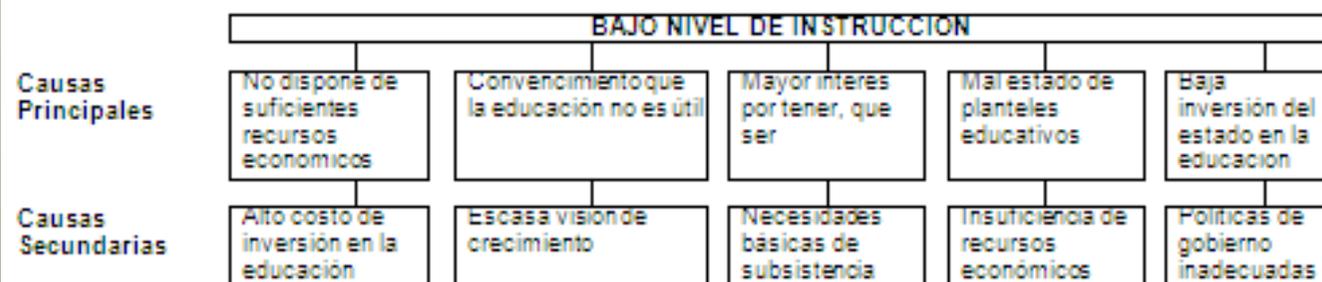
INDICADORES DE USO DEL AGUA EN UNA ZONA SECA DE LOS ANDES CENTRALES DEL ECUADOR. ESTUDIO DE LA CUENCA DEL RÍO AMBATO



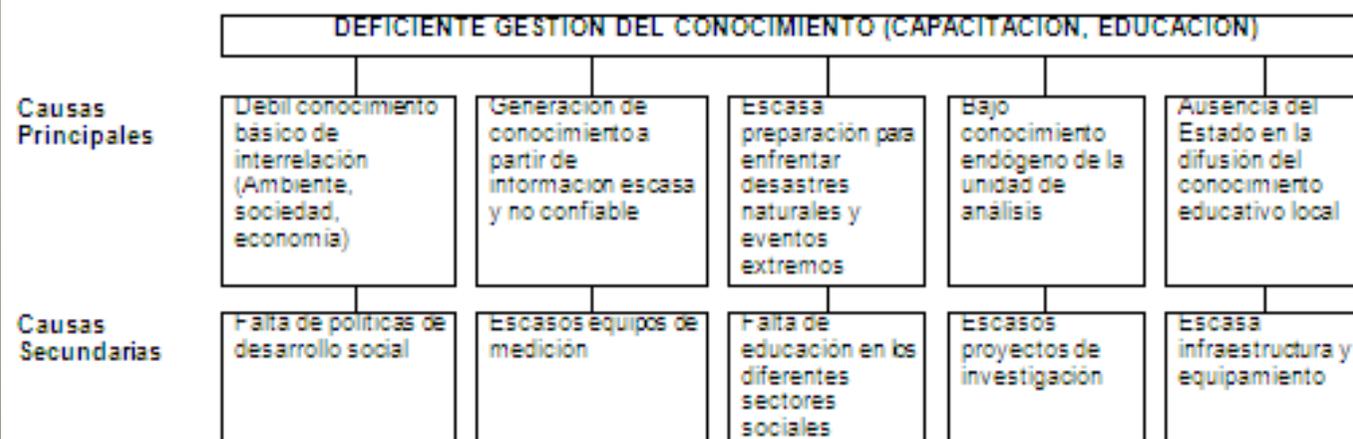
PROBLEMAS AMBIENTALES-HÍDRICOS



PROBLEMAS SOCIOECONÓMICOS



PROBLEMAS INSTITUCIONALES



Componente	Variable	Indicador
Agua	Cantidad Agua Meteórica	Índice de Agresividad Climática
		Índice de Fournier
		Índice de Concentración de la Precipitación
		Disponibilidad Hídrica
		Déficit Hídrico
		Índice Standarizado de Precipitación
	Cantidad Agua Superficial	Eficiencia global
		Eficiencia de conducción externa
		Eficiencia del sistema de riego
		Coeficiente general de entrega
		Tiempos de entrega y frecuencia
	Calidad del Agua	Turbiedad
		DBO
		DBQ
		Arsénico
		Coliformes
		pH
		Amonio

Componente	Variable	Indicador
Suelo	Condiciones externas	Pendiente
		Tipo de relieve
		Tipo de morfodinámica
		Pedregosidad
	Condiciones internas	Textura
		Rocosidad
		Profundidad sobre material permeable
		Profundidad sobre material semipermeable
		Profundidad freática
		Acidez
		Materia orgánica
		Salinidad
		Sodicidad
		Vegetación y Uso del Suelo
Cantidad de estratos y combinaciones		
Cobertura	Porcentaje de ocupación de estratos	
Usos	Indicador de presión de Usos: Agrícola y Ganadero	
Áreas naturales	Estado de Paramos	

Usuarios y Regantes	Presupuesto de la Organización	Formulación presupuestaria
		Ejecución presupuestaria
	Uso del recurso hídrico	Promoción por el uso del agua
		Externalidades generadas
	Financiamiento	Recaudación
		Forma de cobro por el uso del agua
	Inversiones	Inversión en infraestructura
	Bienestar	Bienestar relativo de la población
		Stress poblacional
	Producción	Valor bruto de la producción
		Valor de la producción por volumen de agua
		Volumen producido por volumen de agua aplicada
	Costos	Costo de riego por unidad de superficie
	Utilidades	Margen bruto por volumen de agua aplicada
	Participación	Tipo de participación
		Grado de participación
	Organización	Desarrollo de la organización
		Consolidación de la organización
	Conflictos	Tipo de conflictos por usos y actividades
		Tipo de conflictos por manejo y administración
Administración de los recursos	Calidad de la administración en Unidad Hidrográfica	
	Calidad de la administración en Juntas de Agua	
Capacitación	Nivel educativo formal alcanzado	
	Capacitación lograda	
	Accesibilidad educacional	

Índice de Pobreza Hídrica



- desarrollado por el **Centre for Ecology and Hydrology**, (CEH)
Wallingford, Reino Unido

- **Sullivan (2002):**

- Asia y África
- Mapa mundial provisorio

Índice de Pobreza Hídrica

combina 5 (cinco) componentes

recurso

acceso

capacidad

uso

ambiente

media ponderada de valores asignados a los factores con determinado peso relativo

Valor adimensional

0 - 100

COMPONENTES	SUBCOMPONENTES	OBSERVACIONES	VARIABLES E INDICADORES LOCALES ADAPTADOS
RECURSOS	Disponibilidad de agua superficial y de agua subterránea	La evaluación debe realizarse mediante técnicas hidrológicas e hidrogeológicas	Medición del recurso a nivel superficial, subsuperficial y subterráneo (Volúmenes totales, estacionales) Detección y medición estacional de fuentes hídricas del Río San Juan, Mendoza y Sistemas de Arroyo Tulumaya, Leyes y Colectores de Drenaje, Reusos de Plantas de Tratamiento (Campo Espejo, Paramillos) Balance hidrogeológico de los acuíferos
	Variabilidad o confiabilidad de los recursos	Evaluación cuantitativa y cualitativa	Medición de la garantía del recurso a nivel porcentual (anual y estacional)
	Calidad del agua	Medición a nivel cuantitativo y cualitativo	Considerar parámetros de calidad de OMS/DG/EPAS/OSM
ACCESO	Hogares con agua potable	Medición con porcentaje de hogares con sistema corriente por cañerías	Se tendrá en cuenta sistemas individuales y colectivos, como así también transporte de agua potable en camión
	Población con sistema sanitario	Medición con porcentaje de población servida con alcantarillado y cloacas.	Se considera aquellos hogares con tratamiento primario de efluentes domésticos
	Conflictos por uso excesivo del agua	Elaboración de informe	Se tiene en cuenta conflictos entre Oasis y Secano, y dentro del ambiente de Secano
	Agua transportada por mujeres	Porcentaje de mujeres que hacen esta tarea	Se considera aspectos culturales e idiosincrasia local, para medir esta variable. Supervisión de informantes claves y Especialistas locales
	Tiempo empleado en la recolección de agua	Debe incluirse el tiempo de espera	Se establecerá un promedio de tiempo empleado entre los asentamientos y las fuentes locales considerando un promedio de 4 km/hora
	Acceso a la irrigación	Considerar déficit hídrico por condiciones climáticas locales	Se ajustará a las condiciones locales y el aprovechamiento de especies vegetales freáticas
CAPACIDAD	Gastos e inversiones realizados por propiedad para uso de agua	Efectuar clasificación de inversiones	Las inversiones afectadas al uso de agua se calificaran en base al estilo propio de desarrollo de la región, Ej. existencia o no de pozo-jaguel.
	Mortalidad infantil	Tener en cuenta porcentajes de nacimientos por 1.000	Se extrapolaran datos a través de informantes claves
	Nivel de educación	Considerar nivel de educación formal alcanzado	Se incluirá además la educación no formal
	Capacidad organizacional en el uso del agua	Cantidad de miembros de asociaciones de usuarios	Debe tenerse en cuenta el marco legal e institucional local que excluye a las personas que no tienen acceso a la tierra o no han sido beneficiados con las concesiones reales de derecho de riego del oasis.
	Morbilidad por enfermedades de origen hídrico	Medición por porcentaje de hogares con enfermos debido al abastecimiento de agua	Se extrapolaran datos a través de informantes claves
	Ayuda y subsidios del Estado	Medición por porcentaje de hogares beneficiados.	Se trabajará con datos del municipio de Lavalle
USO	Agua consumida para uso doméstico y abastecimiento humano	Rango o clasificación por capita	Se parte de una clasificación de consumo de agua ajustada al lugar
	Agua consumida para uso agrícola	Se expresa como porcentaje de tierra irrigada con relación al total cultivado	Se tendrá en cuenta el tipo de cultivo y la estacionalidad de la oferta hídrica
	Agua consumida para uso ganadero	De acuerdo con la tenencia del ganado y la necesidad estándar del agua.	Debe considerarse la movilidad del ganado, dispersión intermitencia de las fuentes hídricas
	Agua consumida para uso industrial	Es el uso de agua para otros propósitos con excepción del doméstico y del agrícola.	Incluimos además el uso del agua para producción artesanal
AMBIENTE	Uso del recurso natural	Medir porcentaje de población que hace uso de los recursos naturales	Consideramos el uso del recurso natural de manera sostenible o sustentable
	Pérdidas de cosechas	Informe de pérdidas en los últimos 5 años	Las cosechas en la región están influenciadas por ciclos de sequías asociadas al derrame de los ríos alóctonos, por lo que se ajustará el período consignado en la metodología.
	Degradación de tierras	Porcentaje de hogares que reportan degradación y denudación de tierras	Se ajustará a un reporte cuali-cuantitativo elaborado por informantes claves y de la misma comunidad, para medir procesos de desertificación y degradación de tierras.

Tabla 1. IPH para las macro UAR del departamento de Lavalle.

Componente	Subcomponente	OASIS				DESIERTO			
		Calificación de subcomponente	Peso relativo de subcomponente	Calificación de componente	Peso relativo de componente	Calificación de subcomponente	Peso relativo de subcomponente	Calificación de componente	Peso relativo de componente
Recurso	Disponibilidad de agua	8	0.5	28	1	2	0.5	10	1
	Variabilidad o confiabilidad de los recursos	10	0.2			6	0.2		
	Calidad del agua	10	0.3			2	0.3		
Acceso	% de hogares con agua potable	11	0.4	64	1	1	0.2	24	1
	% de personas con sistema sanitario	16	0.2			2	0.4		
	Conflictos por uso de agua	5	0.1			5	0.1		
	% de agua transportada por mujeres	0	0			0	0		
	Promedio (m/h) en el tiempo empleado en la recolección y almacenamiento	0	0.2			8	0.2		
	% de acceso a la irrigación	32	0.1			6	0.1		
Capacidad	% de gastos e inversiones por propiedad	6	0.2	51	1	2	0.3	19	1
	% de mortalidad infantil	10	0.2			6	0.1		
	Nivel de educación	5	0.3			1	0.3		
	Capacidad organizacional en el uso del agua	22	0.1			2	0.1		
	% de hogares con enfermedades de origen hídrico	8	0.1			4	0.1		
	% de hogares con ayudas y subsidios del Estado	14	0.1			4	0.1		
Uso	% de agua para uso doméstico y abastecimiento humano	7	0.3	82	1	7	0.4	21	1
	% de tierras irrigadas con relación al total cultivado	13	0.3			0	0.2		
	% de agua para uso ganadero	20	0.1			12	0.3		
	% de agua para uso industrial o artesanal	42	0.3			2	0.1		
Ambiente	% de personas que usan los recursos naturales sustentablemente	17	0.3	25	1	0	0.3	4	1
	% de pérdidas por cosechas	0	0			0	0		
	% de hogares que reportan erosión en sus tierras	8	0.7			4	0.7		
TOTALES				250	50			78	15.6

Tabla 1. IPH para las macro UAR del departamento de Lavalle.

Componente	Subcomponente	OASIS				DESIERTO			
		Calificación de subcomponente	Peso relativo de subcomponente	Calificación de componente	Peso relativo de componente	Calificación de subcomponente	Peso relativo de subcomponente	Calificación de componente	Peso relativo de componente
Recurso	Disponibilidad de agua	8	0.5	28	1	2	0.5	10	1
	Variabilidad o confiabilidad de los recursos	10	0.2			6	0.2		
	Calidad del agua	10	0.3			2	0.3		
Acceso	% de hogares con agua potable	11	0.4	64	1	1	0.2	24	1
	% de personas con sistema sanitario	16	0.2			2	0.4		
	Conflictos por uso de agua	5	0.1			5	0.1		
	% de agua transportada por mujeres	0	0			0	0		
	Promedio (m/h) en el tiempo empleado en la recolección y almacenamiento	0	0.2			8	0.2		
	% de acceso a la irrigación	32	0.1			6	0.1		
Capacidad	% de gastos e inversiones por propiedad	6	0.2	51	1	2	0.3	19	1
	% de mortalidad infantil	10	0.2			6	0.1		
	Nivel de educación	5	0.3			1	0.3		
	Capacidad organizacional en el uso del agua	22	0.1			2	0.1		
	% de hogares con enfermedades de origen hídrico	8	0.1			4	0.1		
	% de hogares con ayudas y subsidios del Estado	14	0.1			4	0.1		
Uso	% de agua para uso doméstico y abastecimiento humano	7	0.3	82	1	7	0.4	21	1
	% de tierras irrigadas con relación al total cultivado	13	0.3			0	0.2		
	% de agua para uso ganadero	20	0.1			12	0.3		
	% de agua para uso industrial o artesanal	42	0.3			2	0.1		
Ambiente	% de personas que usan los recursos naturales sustentablemente	17	0.3	25	1	0	0.3	4	1
	% de pérdidas por cosechas	0	0			0	0		
	% de hogares que reportan erosión en sus tierras	8	0.7			4	0.7		
TOTALES				250	50			78	15.6

$$\text{IPH} = \frac{\text{wrR} + \text{wrA} + \text{wrC} + \text{wrU} + \text{wrE}}{5}$$

Clases IPH

Severo	35 – 47.9
Alto	48 – 55.9
Medio	56 – 61.9
Medio Alto	62 – 67.9
Alto	68 – 78

Referencias

<http://www.revistaecosistemas.net/pdfs/528.pdf>

http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/libro_bid/libro_bid.pdf

http://www.asicprimerazona.com.ar/asic/publicaciones/descentralizacion_administracion_agua.pdf

http://www.asicprimerazona.com.ar/asic/publicaciones/trabajo_174.pdf

http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/publicaciones/cyted_2003/ProblematICADeLasTierrasSecas.pdf

