

# COMPORTAMIENTO DE LOS NIVELES FREÁTICOS ANTES Y DESPUÉS DEL DIQUE DE EMBALSE POTRERILLOS EN LOS DISTRITOS COSTA DE ARAUJO Y G. ANDRE- RIO MENDOZA - ARGENTINA

Ortíz Maldonado, G. <sup>(1); (2)</sup>; V. Carmona <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Cátedra Hidrología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias - UNCuyo .  
[gortizmaldo@fca.edu.uncu.ar](mailto:gortizmaldo@fca.edu.uncu.ar)

<sup>(2)</sup> Dirección de Gestión Hídrica - Departamento General de Irrigación

## RESUMEN

Se presentan las superficies por intervalos de profundidad freática de 0,5 m hasta los 3,0 m. del Dpto. Lavalle y en particular de la subárea "Costa". Para ello, se analizaron las mediciones efectuadas en los meses de: marzo, junio, septiembre y diciembre, desde el año 1983 hasta 2002. Concretamente se calcularon las profundidades freáticas medias mensuales de la serie 1983-2002 confeccionándose tablas de intervalos de profundidad en relación con las superficies afectadas y planos de igual profundidad freática. En base a ello se calificó el "Riesgo Freático" asumiendo parámetros de profundidad mínima admisible y superficies afectadas. Otras finalidades fueron: vincular con la salinidad de las aguas freáticas con afectaciones a los cultivos y ajustar metodologías eficientes para el mantenimiento y conservación de la red de colectores de desagües y drenajes.

Con la construcción del Dique Potrerillos, en plena operación desde el año 2005, se analizó las oscilaciones freáticas desde el año 2001 hasta el año 2009, para observar el efecto denominado "aguas claras".

Resultados:

**-Isobata Media Mensual Marzo Serie 1983-2002:** a) Intervalo de mayor superficie "Costa": 2,0 – 2,5 m. y Dpto. Lavalle : 2,0 – 2,5 m.; b) Clasificación Riesgo Freático "Costa" : Bajo y Dpto. Lavalle: Bajo.

Igual análisis para los meses de Junio, Septiembre y Diciembre

- Analizado el período 2001-2009, se observa una elevación del nivel freático del orden de los 0.20 m.

**Palabras clave:** Nivel Freático - Freatímetros - Isobatas - Dique Potrerillos - Aguas claras

## INTRODUCCIÓN

El Departamento de Lavalle se ubica en el norte de la provincia de Mendoza, vecino a la provincia de San Juan, se irriga por el río homónimo e igual que todos los ríos de la Provincia, es de origen nival y es el segundo en cuanto a riqueza hídrica, luego del río Grande. Su derrame medio anual es de 1.585 hm<sup>3</sup>, y presenta el más intenso y variado aprovechamiento de los ríos de la provincia.

El clima de la provincia de Mendoza es árido y en particular en el departamento de Lavalle la precipitación media anual es de 200 mm. Los suelos corresponden a la zona de llanura con pendientes en general muy débiles, hacia el N y hacia el NE (0,2% y 0,1% respectivamente), son de naturaleza aluvial, fluvio-lacustre, y en parte también eólico, la textura predominante es franco a franco-limosos con alternancia de capas de textura arcillosas, con concreciones y estrías salinas sobre arcillas plástica rojiza. De acuerdo a la clasificación utilitaria de suelos del Bureau of Reclamation son de clase 3 y 4, indicando la presencia de freática y las consecuentes limitaciones para la agricultura. Estas limitaciones se evidencian por asfixia radicular y la salinización de los suelos.

En general, los cultivos implantados en el departamento de Lavalle, se adaptan a la condiciones edáficas caracterizadas por suelos de texturas finas, estratificados y tolerantes a la salinidad, siendo ellos: vid, ciruelos y peras, y los cultivos hortícolas son: ajos, cebollas, tomates y melones.

Para evacuar las aguas freáticas de las zonas cultivadas existen una extensa red de colectores de 230 kilómetros que desaguan “a campo abierto” ó a “bajos” (A° Tulumaya y/o río Mendoza), está red de colectores del departamento de Lavalle se lo ha subdividido en tres subáreas: Jocolí, Villa y Costa. El motivo se debe a que los aportes o ingresos de aguas a cada una de las subáreas se realiza por diferentes canales.

La realidad es que los niveles freáticos y la salinidad siempre fueron los aspectos limitantes para la práctica de la agricultura en el departamento de Lavalle, constituyendo una permanente preocupación por parte de los agricultores y motivo de estudios e inversiones por parte de los organismos estatales.

El hecho de realizar el estudio en el departamento de Lavalle y en particular en la subárea “Costa” se debió a fines comparativos y porque se dispone de mejores antecedentes sobre la temática.

La puesta en operación a “cota máxima” del Dique Potrerillos se inicia en el año 2005, por ello se analizará las oscilaciones freáticas “antes”, desde el año 2001, hasta el año 2009, para observar el efecto del cambio de la condición física del agua como consecuencia del tiempo de residencia de 60 días en el vaso del dique.

## ANTECEDENTES

En el año 1959, la Agencia de Extensión Luján de Cuyo del INTA seleccionó el distrito de Costa de Araujo para realizar el estudio denominado “Intoxicación salina de vides en Costa de Araujo, Mendoza” (Braun, Pizarro, Pacheco y Gilobert). Las conclusiones, entre otras, fueron: 1) que existe relación entre los síntomas y las elevadas concentraciones de cloruros, boro, y sodio en hojas, suelos y agua freática; 2) la absorción de cantidades excesivas de elementos tóxicos, es posible por el deficiente drenaje natural de los suelos, 3) las condiciones físico-mecánicas de los suelos, en cuanto dificultan un buen drenaje natural, favorecen la presencia de capas de agua próximas a la superficie, que perjudican a las plantas por su alto contenido en los elementos mencionados, y 4) surge la necesidad de realizar practicas adecuadas a las condiciones de la zona, así como un buen manejo del agua de riego. Debe efectuarse el drenaje artificial, lo cual requiere contar con una red pública de desagües en permanente y perfecto mantenimiento.

En el año 1983 y con el fin de disponer de registros permanentes, profundizar en el monitoreo y control, el DGI construyó la red freaticométrica Lavalle.

## OBJETIVOS

Criterios conducentes a definir mapas locales de riesgo freático. Para ello se asume que para frutales perennes, cultivados en zonas áridas, con riego integral y en suelos de textura fina y estratificados, la profundidad freática media mínima admisible para obtener rendimientos comerciales aceptables, es de 1,5 metros de profundidad y se conviene la siguiente clasificación de “Riesgo Freático de Áreas Irrigadas en relación con la profundidad freática y las superficies afectadas”.

<b>Porcentaje del Área Irrigadas con NF &lt; 1.5 m</b>	<b>Riesgo Freático</b>
< 3,0	Bajo
3,1 al 10,0 %	Medio
> 10,0 %	Alto

### Objetivos:

- 1) Conocer las profundidades freáticas (Isobatas) Medias de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre - Serie 1983-2002. Subárea “Costa” y Dpto. “Lavalle”.
- 2) Determinar la influencia debido al cambio de la condición física del agua antes y después de la puesta en operación del Dique Potrerillos.

## MATERIAL Y METODOS

Del presente análisis no participaron las observaciones freaticas efectuadas a partir de junio del año 2002 por haberse modificado la calidad de las aguas como consecuencia de la operación del Embalse Potrerillos atentando contra la uniformidad de datos recolectados durante 19 años.

**Objetivo n° 1:** consistió en graficar y determinar numéricamente, para la subárea “Costa” y para el Dpto. de Lavalle, las superficies afectadas (en ha) con niveles freáticos en intervalos de 0,5 metros de profundidad hasta los 2,5 metros calculando el promedio de las mediciones de profundidades freáticas para los meses de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre.

De las tablas de “Registros de Freatímetros y Profundidad Freática Años 1983-2002”, correspondientes a las Subáreas “Jocolí”, “Villa” y “Costa”, se procedió a calcular las medias de las observaciones de cada freaticómetro, correspondientes a los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre de la serie 1983-2002. De cuyos datos resulta los planos n°s 1, 2, 3, y 4, denominados de “Isobatas Media mes de Marzo, -Serie 1983-2002 - Departamento Lavalle”, y los correspondientes a los meses de Junio, Septiembre y Diciembre. Los valores de las superficies afectadas para la subárea de “Costa” y Dpto. “Lavalle” se indica en la tabla n° 1 denominada “Isobatas Medias - Mes de Marzo - Valores de superficies afectadas en la subárea Costa y Dpto. Lavalle – Serie 1983-2002”, y en las tablas n°s 2, 3 y 4 para los meses de Junio, Septiembre y Diciembre respectivamente.

**Objetivo n° 2:** Se seleccionaron los freaticómetros “representativos” en función de su ubicación espacial y la cantidad de datos durante el periodo de estudio. Luego se calculo el promedio de profundidad freática para el mes de septiembre (mes crítico) y se confecciono el hidrograma para el período año 2001 - 2009.

## RESULTADOS

### Objetivo n°1

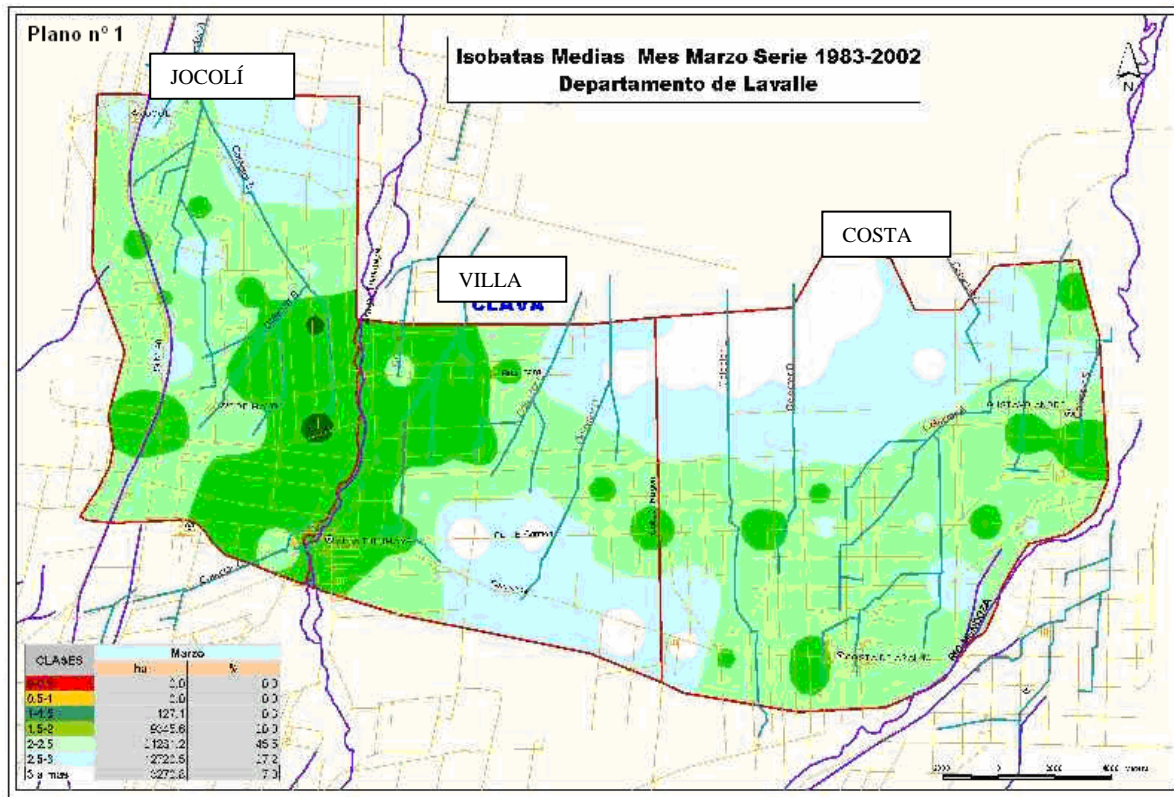


Tabla n° 1 “ Isobatas Medias- Mes de Marzo – Valores de superficies afectadas – Serie 1983-2002- Subárea Costa y Dpto. Lavalle”

ISOBATAS MEDIA - MES MARZO- SERIE 1983-2002				
INTERVALO	SUBAREA "COSTA"		DPTO. LAVALLE	
PROF. NF (m)	Sup (ha)	%	Sup. (ha)	%
0-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5-1	0.0	0.0	0.0	0.0
1-1.5	0.0	0.0	128.3	0.3
1.5-2	1353.5	6.6	9348.8	20.0
2-2.5	10546.8	51.7	21286.8	45.5
2.5-3	6069.8	29.7	12707.3	27.2
+ de 3	2440.3	12.0	3273.5	7.0
Total	20410.3	100.0	46744.5	100.0

- a) Intervalo de mayor superficie “Costa” : 2,0 – 2,5 m. y Dpto. Lavalle : 2,0 – 2,5 m.  
 b) Clasificación Riesgo Freático “Costa” : Bajo ( 0,0 %) y Dpto. Lavalle: Bajo (0,3 %)

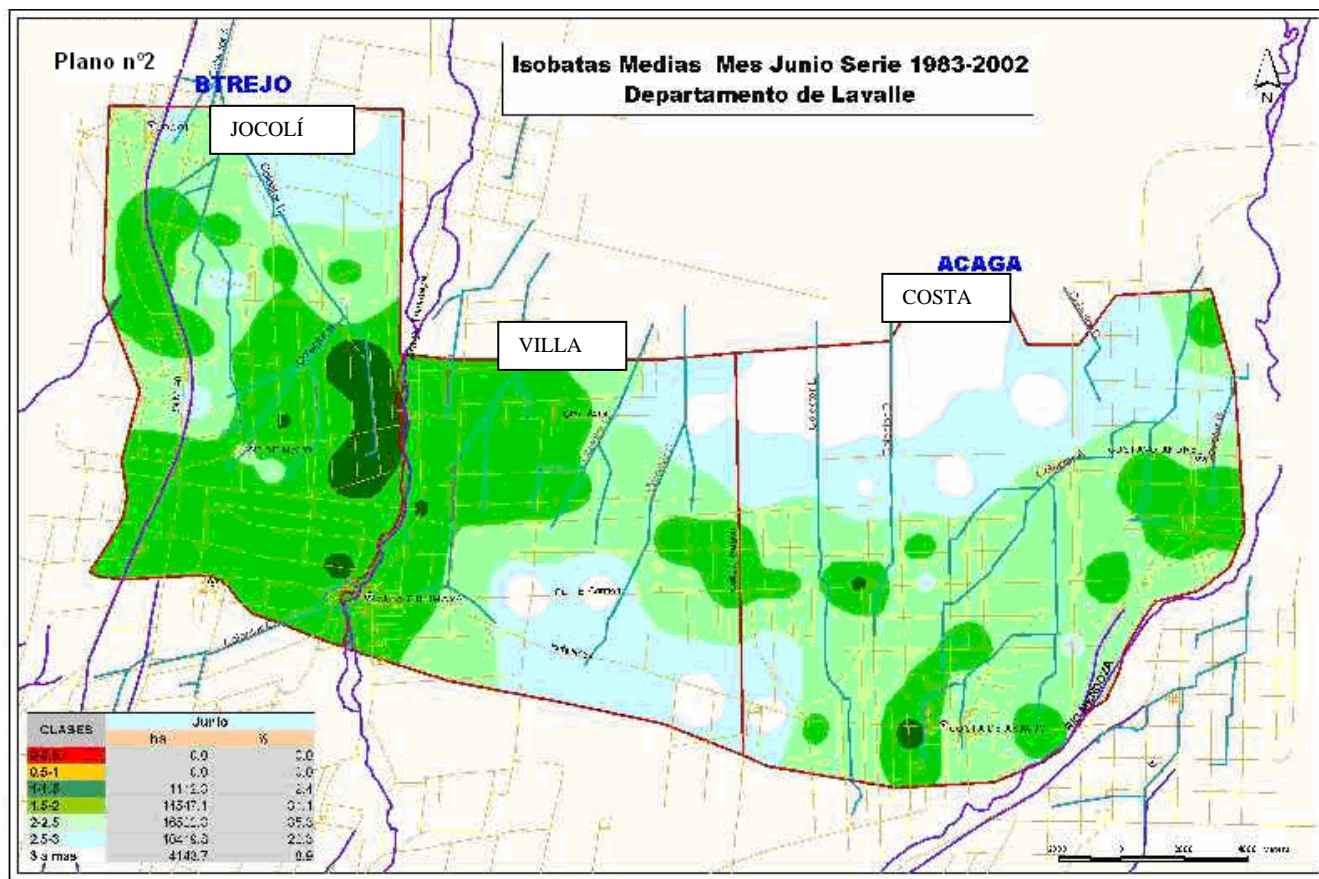


Tabla n° 2 “ Isobatas Medias- Mes de Junio – Valores de superficies afectadas – Serie 1983-2002- Subárea Costa y Dpto. Lavalle”

ISOBATAS MEDIA - MES DE JUNIO - SERIE 1983-2002				
INTERVALO	SUBAREA "COSTA"		DPTO. Lavalle	
PROF. NF (m)	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%
0-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5-1	0.0	0.0	0.0	0.0
1-1.5	83.0	0.4	1111.8	2.4
1.5-2	3091.3	15.1	14549.0	31.1
2-2.5	9017.0	44.2	16531.0	35.4
2.5-3	4992.0	24.5	10407.8	22.3
+ de 3	3227.0	15.8	4145.0	8.9
Total	20410	100.0	46744.5	100.0

a) Intervalo de mayor superficie “Costa” : 2,0 – 2,5 m. y Dpto. Lavalle : 2,0 – 2,5 m.

b) Clasificación Riesgo Freático “Costa” : Bajo ( 0,4 %) y Dpto. Lavalle: Bajo (2.4 %)

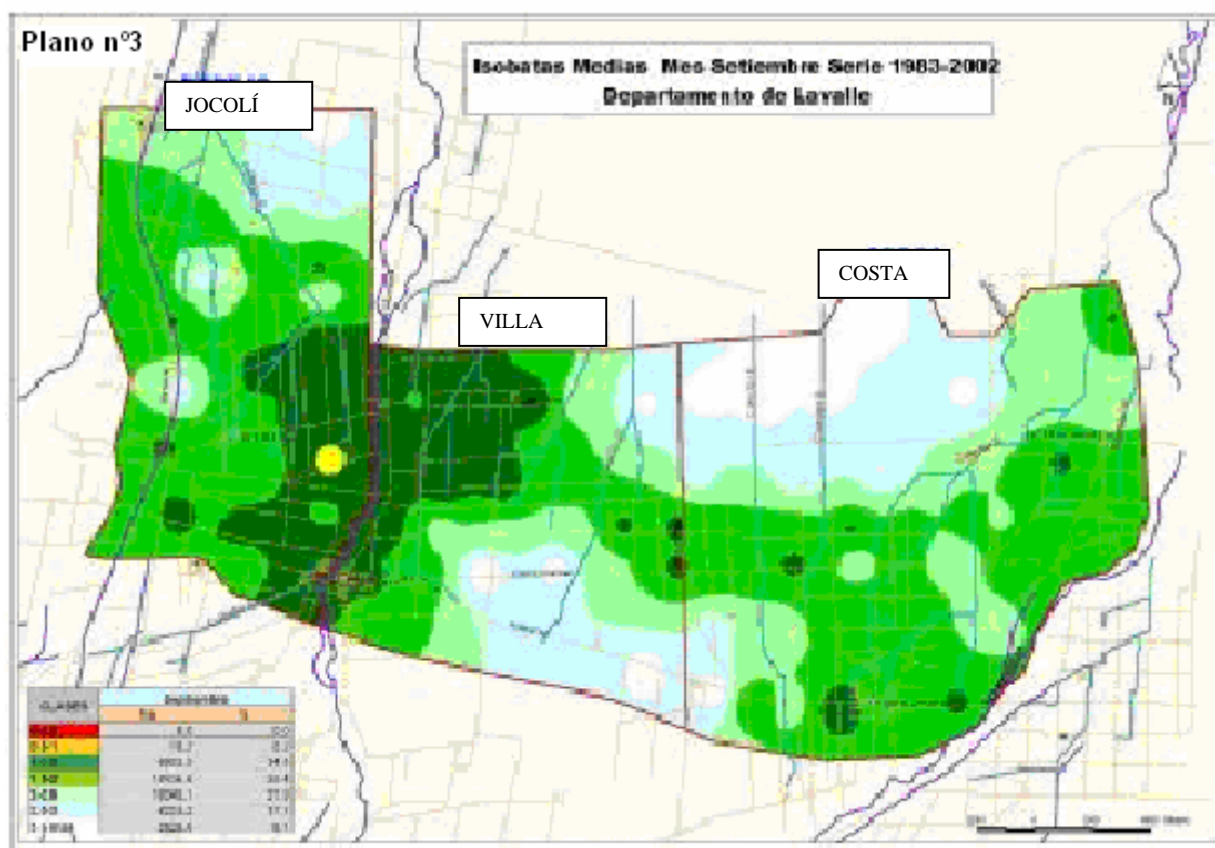


Tabla n° 3 “Isobatas Medias Mensuales - Mes Septiembre - Serie 1983-2002”.  
Subárea Costa y Dpto. Lavalle

ISOBATAS MEDIA - MES DE SEPTIEMBRE				
INTERVALO	SUBAREA "COSTA"		DPTO. Lavalle	
	Ha	%	Ha	%
0-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5-1	0.0	0.0	78.5	0.2
1-1.5	338.0	1.7	6909.3	14.8
1.5-2	8825.8	43.2	18440.0	39.4
2-2.5	5113.5	25.1	10245.0	21.9
2.5-3	3889.3	19.1	8243.0	17.6
+ de 3	2243.8	11.0	2828.8	6.1
Total	20410.3	100.0	46744.5	100.0

- a) Intervalo de mayor superficie “Costa” : 1,5 – 2,0 m. y Dpto. Lavalle : 1,5 – 2,0 m.  
b) Clasificación Riesgo Freático “Costa” : **Bajo** ( 1,7 %) y **Dpto. Lavalle**: **Alto** ( 15,4 %)

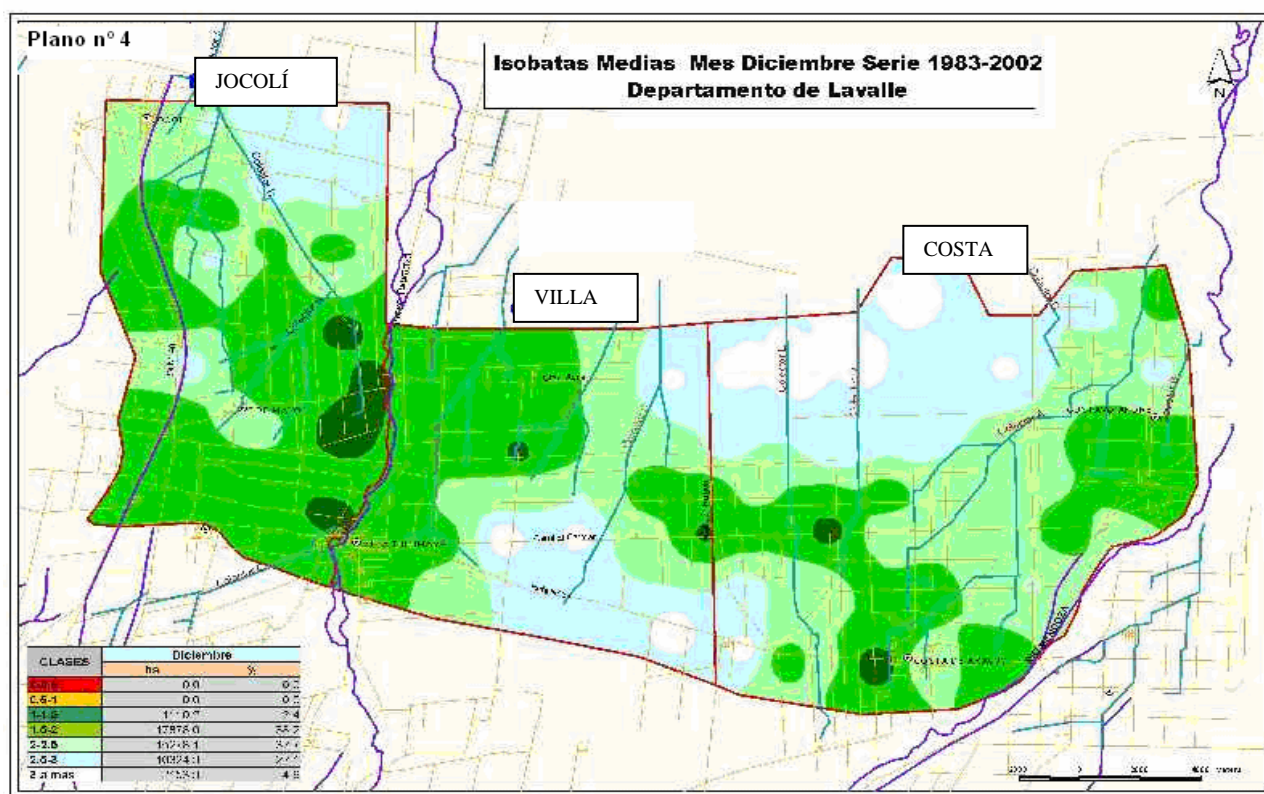


Tabla n° 4 “Isobatas Medias- Mes de Diciembre – Valores de superficies afectadas Serie 1983-2002- Subárea Costa y Dpto. Lavalle”

ISOBATAS MEDIA - MES DE DICIEMBRE- SERIE 1983 – 2002				
INTERVALO	SUBAREA "COSTA"		DPTO. Lavalle	
	Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%
0-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
0.5-1	0.0	0.0	0.0	0.0
1-1.5	195.0	1.0	1113.5	2.4
1.5-2	5442.0	26.7	17886.8	38.3
2-2.5	7925.5	38.8	15271.5	32.7
2.5-3	5165.0	25.3	10318.0	22.1
+ de 3	1682.8	8.2	2154.8	4.6
Total	20410.3	100.0	46744.5	100.0

- a) Intervalo de mayor superficie “Costa” : 1,5 – 2,0 m. y Dpto. Lavalle : 2,0 – 2,5 m.  
b) Clasificación Riesgo Freático: “Costa” : Bajo ( 1,0%) y Dpto. Lavalle: Bajo ( 2,4%)



**RESUMEN**  
**PROFUNDIDADES FREATICAS MEDIAS MENSUALES**  
**SERIE 1983 - 2002**

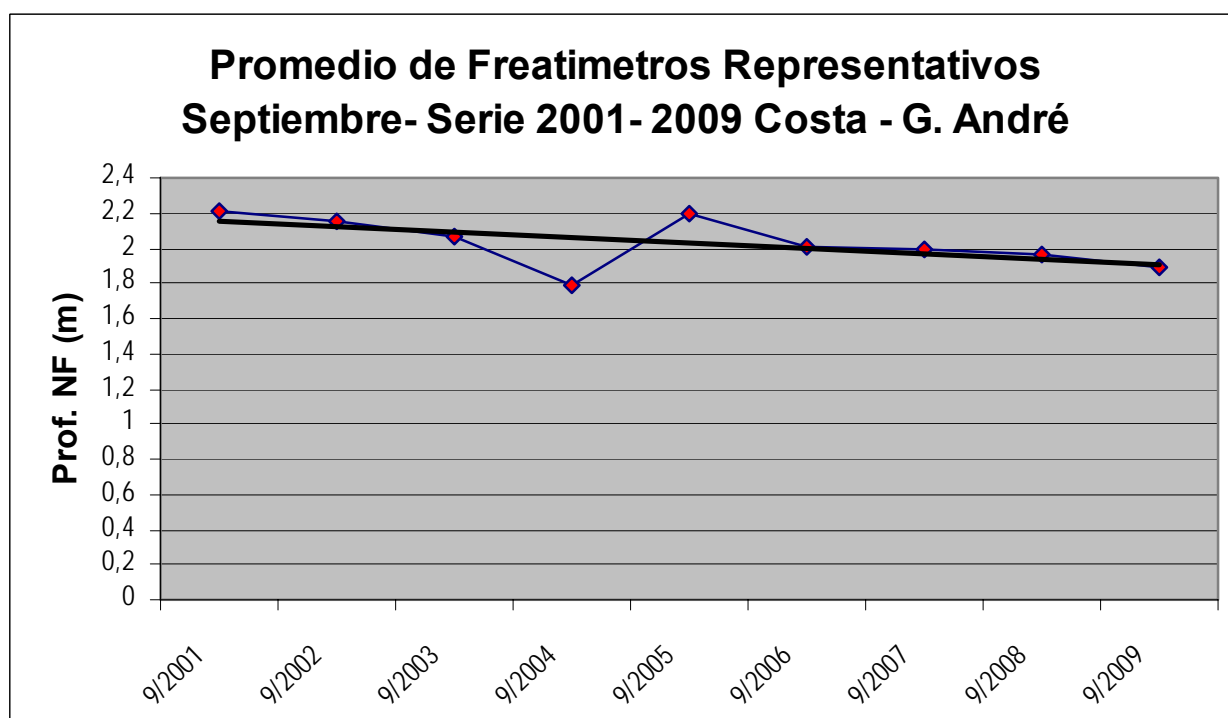
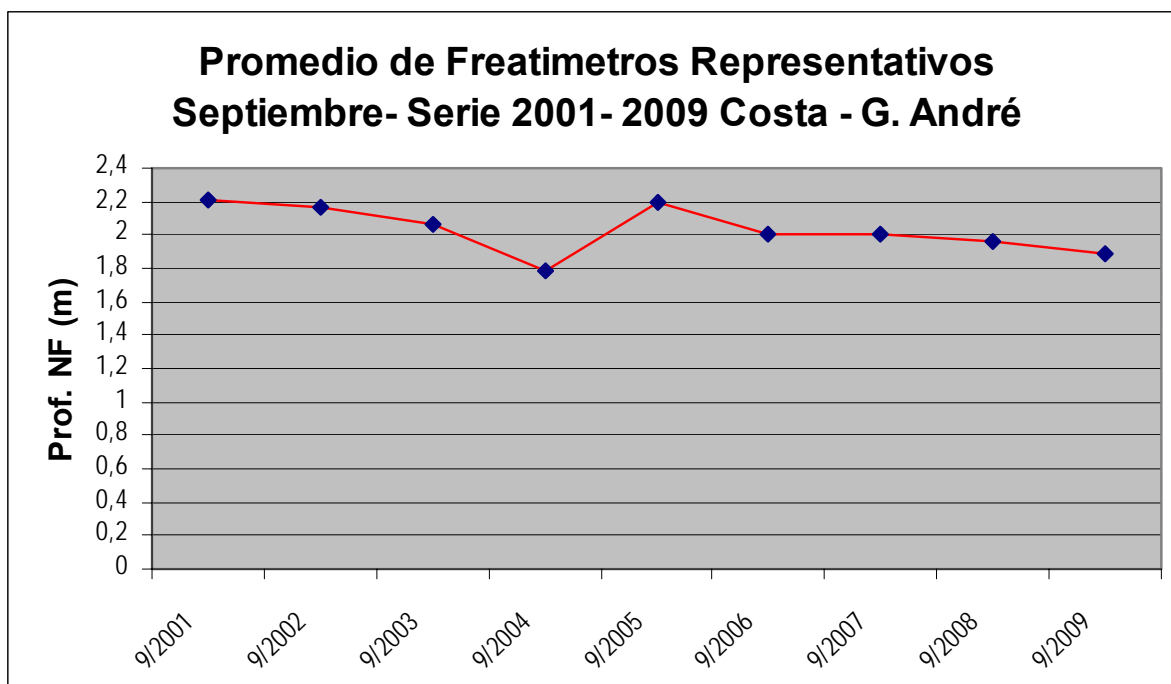
INTERVALO DE MAYOR SUPERFICIE				
MARZO - SERIE 1983-2002				Riesgo
AREA	Intervalo	(ha)	%	Σ 0m a 1,5 m
Costa	2-2,5	10.546	51,7	B
Lavalle	2-2,5	21.286	45,5	B

JUNIO - SERIE 1983-2002				Riesgo
AREA	Intervalo	(ha)	%	Σ 0m a 1,5 m
Costa	2-2,5	9.017	44,2	B
Lavalle	2-2,5	16.531	35,4	B

SEPTIEMBRE - SERIE 1983-2002				Riesgo
AREA	Intervalo	(ha)	%	Σ 0m a 1,5 m
Costa	1-1,5	8.826	43	B
Lavalle	1-1,5	18.440	39,8	A

DICIEMBRE - SERIE 1983-2002				Riesgo
AREA	Intervalo	(ha)	%	Σ 0m a 1,5 m
Costa	2-2,5	7.926	39	B
Lavalle	1,5-2	17.887	38	B

### Objetivo n° 3



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS OBJETIVOS

**Objetivo nº 1** “Isobatas Medias Mensuales – Meses de Marzo, Junio, Septiembre y Diciembre - Valores de superficies afectadas - Serie 1983-2002- Subárea Costa y Dpto. Lavalle ”

De las tablas nº 1 (marzo), nº 2 (junio), nº 3 y nº 4 (diciembre) se desprenden que: para la Subárea “Costa” resalta con énfasis el mes de septiembre con mayor superficie afectada con un 14,8 % calificándose de “Alto Riesgo”. Esta fuerte oscilación tiene sus causas en las limpiezas ejecutadas entre junio y agosto, éstas son realizadas “a pala” en los cauces de tierra produciéndose, luego con pérdidas por infiltración en la red de riego. Esta limpieza elimina la capa de sedimentos de textura fina (limos y arcillas) depositados durante la temporada de riego. A esta situación se le suma las pesadas láminas como método de defensa pasiva contra las heladas a nivel de parcela.

**Objetivo nº 2:** Se observa una elevación del nivel freático del orden de los 0.20 m y una línea de tendencia a la elevación que son la consecuencia de la menor cantidad de sedimentos (aguas claras) y, en parte, al mayor derrame del río Mendoza desde 2007.

## BIBLIOGRAFÍA

- Braun, W.; O. Pizarro; M. Pacheco; V. Gilobert (1964)** “*Intoxicación Salina de Vides en Costa de Araujo, Mendoza*” – Revista Investigaciones Agropecuarias-Vol. I, nº5 INTA
- Escurrea, J.** (1990) “*Áreas Pilotos para la Rehabilitación de Tierras Degradadas por Empantanamiento y/o Salinidad en San Juan y Mendoza, Argentina*”, GCP/RLA/084/JPN. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. Documento de campo 10.
- Nijensohn, L.** (1960) “*Intoxicación de vid por Cloruros*”. Instituto Provincial Agropecuario. Boletín Técnico nº2. Mendoza.
- Nijensohn, L.** (1969) “*Profundidad freática crítica*” Actas de la Primera Mesa Redonda Nacional sobre Riego y Drenaje. Editada por la Corporación del Río Dulce”. Santiago del Estero.
- Olmos F.S.; L. Nijensohn; T. Castro; M. Gálvez (1969)** “*Influencia de la aireación del suelo sobre la vid: sintomatología y diagnóstico*” Actas de la Quinta reunión Nacional de la Ciencia del Suelo. Santa Fe
- Oriolani, M.** (1981) “*Requerimientos Hídricos de los Cultivos Principales de Mendoza*”. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Ortiz Maldonado, G.** (1987) “*Anteproyecto de Saneamiento del Area de Riego del Río Mendoza - Departamento de Lavalle*”. Publicación Técnica nº 7- Departamento General de Irrigación.
- Ortiz Maldonado, G.** (1988) “*Instalación de Redes Freatimétricas en las Áreas Irrigadas de la Provincia de Mendoza- Plan Provincial de Drenaje*”. Publicación Técnica nº11- Departamento General de Irrigación, Facultad de Ciencias Agrarias-UNC. Mendoza-Argentina.
- Ortiz Maldonado, G.; J. Morábito; E. Rearte (2002)** “*Calidad del Agua Freática en el Área Regadía del Río Mendoza*”. Departamento General de Irrigación, Instituto Nacional del Agua, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza

**Pereyra, G.; H. Luján** (1999) *Estadística Hídrica de los Ríos de la Provincia de Mendoza* .División Hidrología- Dirección Investigación, Departamento General de Irrigación-.Mendoza-Argentina

**Rodríguez Aguilera, P.;A. Femenía; J. Antonio; N. Mustoni** (2004) “*Cuenca Irrigada del Río Mendoza: Interpretación visual de imágenes Ikonos*”, (Inédito). Departamento General de Irrigación -FAO Área Unidad SIG y Teledetección. Provincia de Mendoza-Argentina