

# RIEGO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA-GANADEROS

Guillermo Cardellino\*

Las deficiencias de agua en el suelo se producen frecuentemente en el país, en primavera y verano, como consecuencia de un desbalance entre la magnitud de lluvia que efectivamente infiltra en el suelo quedando disponible para las plantas, el agua almacenada en el suelo y la evapotranspiración.

Agorio *et al.*, (1985) estimaron la magnitud y frecuencia de las necesidades de riego para diferentes regiones del país, tipos de suelos y cultivos.

Otros autores como Christiansen (1958), Flanagan (1965), CEPAL (1972), Henry, (1973), OPP (1976), Corsi (1978), citados por Cardellino (1983), estimaron por diferentes metodologías, la magnitud y probabilidad de las deficiencias de agua en el suelo para las condiciones del Uruguay.

Todos éstos estudios son coincidentes en cuanto a que el uso del riego en el país, sería deseable desde el punto de vista técnico a los efectos de lograr productividades de cultivos y pasturas acordes a los potenciales.

La experimentación sobre la respuesta de cultivos, principalmente maíz y pasturas, llevadas a cabo por La Estanzuela, DUMA y Facultad de Agronomía, aún cubriendo aspectos parciales de la temática permiten visualizar respuestas físicas claras al riego suplementario.

Sin embargo, razones de tipo económico y operativas, hacen que la implementación del riego, no sea siempre viable.

En el cuadro 1 se presentan las áreas bajo riego de diferentes cultivos en Uruguay.

El arroz ocupa el área mayoritaria de riego y junto con la caña de azúcar, son los únicos cultivos que se riegan en la totalidad del área plantada.

El importante crecimiento del área regada a nivel nacional se explica por el crecimiento del área dedicada al arroz, fundamentalmente en la cuenca alta del Río Uruguay, Tacuarembó y Cerro Largo.

El cultivo del arroz y la caña de azúcar, no es viable económicamente en condiciones de secano, contrariamente a lo que ocurre con otros cultivos y con las pasturas.

En éstos casos la sensibilidad a stress hídrico de los cultivos, los costos de producción, el valor de la misma, el peso relativo del riego en la inversión total y aspectos comerciales como estabilidad de la oferta en cantidad y calidad, son factores determinantes a la hora de definir la viabilidad del riego.

En el caso de hortalizas, frutales de hoja caduca y citrus, la evolución del área regada en relación al total ha crecido significativamente, como se aprecia en el cuadro 1.

En el caso de cultivos y pasturas involucrados en sistemas de producción agrícola-ganaderos, el área bajo riego resulta de escasa significación.

Algunas consideraciones que pautan este hecho son las siguientes:

\* Ing. Agr., PRENADER (Programa de Recursos Naturales y Desarrollo del Riego).

**Cuadro 1.** Areas regadas por cultivo.

Cultivo	Area regada (ha)			% Area regada <sup>1/</sup> sobre el total de cada cultivo		
	1970 <sup>2/</sup>	1980 <sup>2/</sup>	1991/92 <sup>3/</sup>	1970	1980	1992
Total	52.227	94.746	158.504			
Pasturas mejoradas		2.201	2.500		0.30	0.33
Pasturas cultivadas	591	10175	2.500	0.08	0.20	0.51
	35.691	70.000	124.904	100	100	100
Arroz	8.398	10.155	9.600	95.4	100	100
Caña de azúcar	638	10810	3.0020		0.60	1.6
Otros cereales	4.484	5.304	6.32020	7.2	11.1	14.0
Horticultura <sup>4/</sup>	2.116	3.638	Hoja caduca	7.2	11.7	Hoja caduca
Frutales			4.000			33.0
			Cítricos			Cítricos
			5.000			24.0
Viñedos	359	463	700	1.9	3.0	5.8

<sup>1/</sup> Total del área se refiere a cultivos, pasturas, frutales y horticultura potencialmente regables. No incluye campo natural.

<sup>2/</sup> Fuente: Censos Generales Agropecuarios 1970 y 1980.

<sup>3/</sup> Estimaciones PRENADER en base a informantes calificados y "Censo Agropecuario por Muestreo 1986, DIEA-MGAP.

<sup>4/</sup> Incluye papas.

- El riego no es necesario para alcanzar niveles razonables de producción y rentabilidad de los sistemas, lo que está probado por los registros físicos y económicos de productores agrícola-ganaderos que podrían considerarse exitosos.

- El logro de niveles potenciales de producción, económicamente viables y mantenidos en el largo plazo, no sólo implica eliminar la restricción que impone la deficiencia de agua, sino también armonizar el resto de las prácticas agronómicas y la gestión de las operaciones generales de las empresas para alcanzar dichos niveles.

- La realidad de las empresas agrícola-ganaderas, indica que en general falta aún sortear etapas en la búsqueda de niveles superiores de productividad, de mejoramiento de la ecuación económica y del nivel general de gestión antes de considerar la posibilidad de incorporación del riego.

- En la mayoría de las situaciones esas etapas incluyen la aplicación de tecnologías que no implican inversiones fijas de peso ni complejidades mayores en la ejecución, como son las simples prácticas de manejo agronómico.

El incipiente desarrollo del riego en el área agrícola-ganadera, responde a la apuesta que algunos productores han hecho en ésta técnica como herramienta para mejorar la rentabilidad de sus empresas, basándose en la explotación de ventajas naturales disponibles en sus predios y en el impacto de la misma principalmente sobre la productividad del maíz, tanto para silo como grano.

El riego en éstos casos cumple un papel potencializador de la producción, insertándose en sub-sistemas intensivos, dentro del sistema agrícola-ganadero global.

No es común el desarrollo de sistemas de producción bajo riego, donde el objetivo principal de la inversión sea el riego de pasturas sea para pastoreo como para producción de semilla.

A los productores pioneros en el desarrollo del riego en el Litoral, principalmente en el área de Dolores y Mercedes, se han sumado en años recientes tamberos de Canelones y San José como resultado de actividades de promoción por parte de Conaprole.

Así mismo el Plan Agropecuario viene impulsando el riego de pasturas y maíz para silo en esquemas de producción ganaderos.

Prenader (MGAP, MTOP, OPP-Banco Mundial), proyecto que financia el desarrollo de infraestructura de riego, nota una demanda creciente en relación a proyectos de riego en el área agrícola-ganadera.

Generalmente estos proyectos incluyen construcción de represas medianas a pequeñas, bombeos (levantes) y conducción por gravedad, siendo el método de aplicación de agua por aspersión con cañones o por surcos.

Estos proyectos se conciben como subsistemas de 30 a 100 ha de riego de maíz-pasturas, dentro del sistema general de rotación agrícola-ganadera del predio.

El número de proyectos de éste tipo presentados a Prenader, es aún poco significativo en relación a los proyectos que involucran arroz-pasturas, horticuicultura y citrus.

Prenader ha enfocado la temática del riego en el área agrícola-ganadera, promoviendo en primera instancia, a través de la asistencia técnica y la experimentación, una sustancial mejora en el nivel de información disponible para llevar a cabo un proceso de toma de decisiones.

Las combinaciones de factores a tener en cuenta a la hora de evaluar la viabilidad del riego en éstos sistemas son numerosas y variadas.

No existe además abundante información experimental en el tema ni tampoco registros de productores de largo plazo, por lo que el proceso desde que nace la idea hasta que se logra concebir el proyecto implica una alta dosis de sentido común, experiencia sobre los procesos productivos involucrados en los predios y valoración de la capacidad gerencial de la empresa para manejar los proyectos.

La definición de los aspectos relacionados a las obras y equipamiento, no resultan en general complejos teniendo un peso relativo mayor la concepción de los aspectos agronómicos, incluyendo la sistematización del suelo y la definición de los aspectos operativos.

En los cuadros 2 y 3, se presentan a manera de ejemplo información sobre costos del riego en dos situaciones reales.

Los datos corresponden a situaciones en las que se entiende que se logran armonizar los aspectos relativos a fuente de agua, cercanía de suelos aptos para cultivos y riego respecto a la fuente de agua, de manera que los niveles de inversión resultan razonables.

**Cuadro 2.** Maíz (grano, silo). Tajamar

Representatividad: lechería tecnificada agrícola-ganadera del litoral.

Ubicación: San José, Colonia, Canelones, Soriano  
 Área bajo riego: 30 ha  
 Fuente de agua: Tajamar

## Características del tajamar:

Volumen de agua almacenada útil:	75.000m <sup>3</sup>	
Movimiento de tierra (U\$S 1,80/m <sup>3</sup> )	7.500 m <sup>3</sup>	U\$S 13.500
Área ocupada por el lago:	4 ha	
<b>Total</b>		<b>U\$S 13.500</b>

## Planta de bombeo sobre el tajamar a canal de distribución

Bomba centrífuga (Caudal: 12.000 l/ha, altura manométrica: 15m)	U\$S 1.400
Succión y descarga:	U\$S 1.000
Motor diesel con plataforma:	U\$S 2.800
Accesorios, radiador, trallero, ensamblado:	U\$S 3.000
<b>Total:</b>	<b>U\$S 8.200</b>

## Unidad de toma (sobre canales opera un tractor con bomba y aspersor)

Tractobomba (caudal: 890000 l/h, altura manométrica: 55m)	U\$S 3.145
Cardan:	U\$S 375
Succión:	U\$S 600
Válvula:	U\$S 494
Aspersor grande fijo (distancia entre posiciones 80m superposición 20%)	U\$S 1.200
<b>Total</b>	<b>U\$S 5.814</b>
Costo de canales de distribución:	U\$S 350

**Inversión total****U\$S 27.864****U\$S 929/ha**

## Costo operativo (se consideran 3 riegos de 62 mm brutos)

Gasóil más lubricantes de 1 <sup>er</sup> levante:	U\$S 26/ha
Gasóil más lubricantes de la aplicación:	U\$S 75/ha
Reparaciones y mantenimiento:	U\$S 28/ha
Mano de obra (1 jornal/ha):	U\$S 10/ha
<b>Costo operativo total:</b>	<b>U\$S 139/ha</b>
Costo fijo (amortización, intereses)	U\$S 167/ha

**Cuadro 3.** Estructura de costos proyecto Néstor Leguisamo.

Ubicación:	Cololó, Soriano	
Area bajo riego maíz:	62 ha netas (70 ha brutas)	
Fuente de agua:	Arroyo Cololó-toma directa	
Método de riego:	surcos	
Componentes de inversión:	Planta de bombeo (monobomba diesel), tubería de impulsión de 300 m de longitud y 16 m de altura geométrica, construcción de canales y sistematización del suelo.	
Inversión total:	U\$S 40.000	
Rendimiento obtenido de maíz:	8600 kg/ha zafra 94/95	
Número de riegos:	5 en zafra 94/95	
<b>1)</b>	<b>COSTOS FIJOS</b>	
	U\$S/año	
- Amortización anual del equipo <sup>5/</sup>	1240	
- Interés s/capital fijo (8% anual)	2960	
<b>TOTAL COSTOS FIJOS</b>	<b>4200</b>	
<b>2)</b>	<b>COSTOS VARIABLES</b>	
	U\$S/ha	U\$S/h
-Cultivo	290	
-Riego:		
-Combustible:	30	3,9
-Lubricante:	1,1	0,1
-Mano de obra:	57	7,2
-Interés s/capital circ. (9% anual 6 meses)	3,9	0,5
Costo total riego	92	11,7
<b>TOTAL COSTOS VARIABLES</b>	<b>392</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>442<sup>6/</sup></b>	
Fuente: M. Mosco (Prenader) y R. Leguisamo (Asesor).		
<sup>5/</sup>	30 años	
<sup>6/</sup>	Total anual ejercicio 94/95	

**BIBLIOGRAFIA**

**AGORIO, C.; CARDELLINO, G.; CORSI, W.; FRANCO, J.** 1988. Estimación de las necesidades de riego en Uruguay I. Magnitud y frecuencia de la lámina neta total. DUMA-MGAP. Montevideo, Uruguay. 110 p.

**CARDELLINO, G.** 1983. Situación y Perspectivas del Desarrollo del Riego en Uruguay. Memorias VII Seminario Latinoamericano de Riego y Drenaje. Chile.