

LA PRODUCCIÓN DE CARNE BAJO RIEGO EN JUNÍN, BUENOS AIRES

Ing. Agr. Rómulo Ayerza. 2002.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Invernada o engorde pastoril o a campo](#)

INTRODUCCIÓN

Los cultivos y pasturas, absorben agua para satisfacer la demanda evapotranspiratoria de la atmósfera. Si esta no es satisfecha por las precipitaciones naturales meteóricas, el déficit es compensado por el agua de riego.

También permite lixiviar las sales, para que su concentración sea inferior a lo tolerado por los cultivos y mantener la estructura del suelo, evitando la dispersión superficial de las arcillas, por parte del sodio, a través del monitoreo del porcentaje de sodio de intercambio.

OBJETIVO DEL TRABAJO

Cuantificar el incremento de la producción de carne en una invernada pastoril, mediante el riego de una mezcla complementaria de alfalfa, pasto ovinillo y cebadilla.

METODOLOGÍA

LA CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE LOS SUELOS EN SANTA FELISA.

Pertencen a la serie Junín La Oriental, con un perfil A- B2-B3- C. La textura es franca, de color negro (10 YR 2/1), en húmedo; estructura en bloques subangulares débiles que rompen a granular; friable en húmedo; no plástico y no adhesivo; límite gradual y suave. Su espesor es d 34 cm.

El horizonte B2 es arcilloso, pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 2/2) en húmedo; estructura en prismas moderados que rompen en bloques subangulares; friable en húmedo; plástico y ligeramente adhesivo; abundantes barnices (clay skins) de color pardo muy oscuro; escasos moteados finos y límite gradual y suave. Su espesor es d 86 cm.

El agua útil disponible entre capacidad de campo y – 1.0 atmósferas de potencial agua, es de 38 mm y 47.5 mm, a 1. 20 m. y 1.5 m., respectivamente.

LA TECNOLOGÍA DEL RIEGO.

Para el riego de la pastura base alfalfa se empleará el método gravitacional, mediante una válvula distribuidora de caudales a dos alas regadoras, por donde fluye hacia las melgas atravesando ventanas insertadas en las mismas.

Inicialmente abastece de agua a una de las alas regadoras, que abastece a un set de melgas, luego a la restante, regresando a la primera a continuación.

El fluido disuelve las arcillas en partículas más pequeñas obturando los poros situados mas abajo, lo que disminuye la velocidad de infiltración, aumentando la velocidad de avance superficial, respecto del método tradicional, cuando se reinicia el riego.

La citada válvula funciona con energía solar.

DISEÑO AGRONÓMICO.

- ◆ El caudal disponible es de 170 metros cúbicos por hora. (170 m³/h).
- ◆ El área a regar es de 80 hectáreas (80 ha.).
- ◆ La pendiente en el sentido del riego es de 0.5 % (50 centímetros en 100 metros).
- ◆ La lámina de agua a aplicar es de 5 milímetros por día, 50 metros cúbicos cada 10 diez días, equivalente a 500 metros cúbicos por hectárea.
- ◆ La textura del suelo es franca a arcillosa.
- ◆ El tiempo de aplicación del agua de riego se calcula a partir de la ecuación volumétrica:

$$T_a = A * D_r / Q \quad (1)$$

en donde

T_a: tiempo de aplicación (en horas);

A: área (en hectáreas) y

Q: caudal de bombeo (en metros cúbicos por hora).

Sustituyendo en (1)

$$T_a = 235.294118 \text{ horas.}$$

El caudal máximo no erosivo depende de la pendiente y se cuantifica mediante la ecuación de Criddle:

$$QMNE = 0.63 / \partial L/L \quad (2)$$

Dr = dotación de riego(en m³/ha).

en donde

QMNE: caudal máximo no erosivo (en litros por segundo) y
 $\partial L/L$: Pendiente en %.
 0.63: constante.

Remplazando en (2)

$$QMNE = 0.63/0.5 = 1.26 \text{ l/s} = 4.536 \text{ m}^3/\text{h.melga}$$

La longitud de melga es de 225 m., de acuerdo al caudal, pendiente y textura del suelo.

El área a regar (80 ha.), tiene el largo de una melga y ancho 3550 m. (dos alas regadoras de 1775 m., cada una).

El número de melgas a regar en cada posición depende del caudal de bombeo y máximo no erosivo:

$$n = Q/ QMNE = (170/ 4.5)*2 = 76 \text{ melgas}$$

Como cada melga tiene 10 m. de ancho, en cada posición el ancho regado es de 760 m.

El numero total de posiciones de las 2 alas regadoras depende de los anchos del área y regado en cada turno de riego.

O sea que es igual a 3550 m. dividido 760 m. lo que da un resultado de 4.67105263 posiciones.

El tiempo de riego en cada posición se estima de la siguiente manera:

$$T_r = T_a/ N \quad (3)$$

en donde

T_r : tiempo de riego en cada posición (en h.);
 T_a : tiempo de aplicación (en horas) y
 N : numero total de posiciones de las 2 alas regadoras.

Sustituyendo en (3)

$$T_r = 235/4.7 = 50 \text{ h.}$$

DISEÑO HIDRÁULICO.

El agua alojada en el acuífero Puelches es puesta a disposición de los cultivos por medio de una perforación encamisada, para que no pase arena a la bomba y aumente, por ende su vida útil. La profundidad del pozo es de 60 m.

Al inicio del bombeo el agua desciende desde un nivel estático o freático hasta uno dinámico, ubicado a 38 m. de la superficie. La depresión de la columna de agua es importante pues la misma ingresa por un orificio de pequeño diámetro, hacia el interior de la bomba. Dentro de esta se registra una pérdida por fricción de 0.4 m.

Junto a la bomba centrífuga hay una válvula de aire de doble propósito. Lo elimina de la tubería mientras el agua fluye y lo suministra al finalizar el riego, para evitar la succión en las alas que continúan suministrando agua a la pastura. La válvula citada tiene un diámetro de 2 pulgadas y presión de trabajo de 2 m.

En el cabezal se incluye una válvula reguladora de presión, de 2 pulgadas de diámetro y pérdida de carga de 1 m. Su función es sostener la presión para tener un humedecimiento parejo en el perfil del suelo.

A la salida de la bomba está conectada una tubería de PVC enterrada, cuya presión interna de trabajo es de 6 atmósferas y 6 m. de largo. El rozamiento del fluido contra las paredes transforma la energía hidráulica suministrada por la bomba en energía calórica, disminuyendo la presión en 2 m.

La tubería enterrada se acopla a un hidrante superficial, derivando el agua por medio de la válvula distribuidora de caudales a las tuberías de distribución y aplicación. Las caídas de altura de la columna de agua en el hidrante y válvula distribuidora son de 2 m. y 5 m., respectivamente.

Las tuberías de distribución y aplicación son de PVC, diámetro externo de 280 mm. , Y presión de trabajo 6 atmósferas. La pérdida de carga es de 9.6 m.

La presión requerida a la salida de la bomba o altura manométrica total se mide en metros y calcula sumando las citadas anteriormente:

$$HMT = 38+0.4+2+2+5+2+1+9.6 = 60 \text{ m}$$

Esta presión se incrementa en un 10%, debido a las pérdidas de carga en singularidades del sistema(codos, tes, etc.), por lo cual la presión de bombeo es de 67 m.

La potencia de la bomba se cuantifica de la siguiente manera:

$$P = HMT* Q*0.0037/ \eta \quad (4)$$

En donde

P : potencia de la bomba (en C.V.);
 HMT : altura manométrica total (en m).;
 Q : caudal de bombeo (en m.³/ h.) y

η : rendimiento de la transformación de la energía mecánica en hidráulica.

Sustituyendo términos

$$P = 67 * 170 * 0.0037 / 0.82 = 51.3939024 \text{ C.V.}$$

Como la eficiencia en la transmisión de energía mecánica del motor a la bomba es del 90%, la potencia del motor es un 10% superior a la de la bomba e igual a 57.1111111 C.V.

LA PLANIFICACIÓN EN EL USO DEL SUELO.

En el establecimiento en estudio se realizan actividades de agricultura en invernada. La primera abarca un 70% del campo, 21 % de maíz, 14 % de trigo y soja de segunda, igual proporción de soja de primera y en el resto girasol.

El 80 % del área ganadera es ocupada por la pastura de alfalfa, pasto ovilla y cebadilla y el resto por un verdeo de rye grass, en secano. (Ver cuadro 2).

En el aprovechamiento del rye grass y pastura consociada se emplea el pastoreo rotativo cuyas ventajas respecto del continuo son las siguientes:

- ◆ Mayor producción de materia seca;
- ◆ Superior incorporación de heces al suelo e incremento en su fertilidad, en consecuencia ;
- ◆ Mejor control de malezas;
- ◆ Mayor eficiencia en el forraje cosechado.

Respecto de la hacienda, la invernada tiene una duración de 12 meses, ingresando los terneros en abril al verdeo, aprovechándolo hasta octubre, en donde consumen la pastura base alfalfa, cuando ha florecido el 10% de las plantas del stand.

LA PRODUCCIÓN DE CARNE BAJO RIEGO.

La producción adicional de raciones se calcula de la siguiente manera:

$$Q_r = Dr * E.U.A. / 10 * Ea \text{ (5)}$$

en donde

Q r: cantidad de raciones por hectárea ;

Dr : dotación de riego (en mm.);

E.U.A: eficiencia en el uso de agua por parte de la alfalfa;

10: cantidad de kilogramos de materia seca por ración y

Ea: eficiencia en el aprovechamiento de la pastura.

Si la dotación de riego es de 344 mm., eficiencia en el uso del agua de 18 kg. por milímetro, y la eficiencia en el aprovechamiento es del 50%, la producción anual de raciones es de 309.6.

Los terneros ingresan con un peso de 175 kg. y el final a los 12 meses es 440 kg. Los requerimientos por cabeza, para un aumento diario de peso vivo de 0.75 kg., son de 0.73 E.V. y 1.20 E.V., a la entrada y salida de la invernada, respectivamente.

Las compras anuales de terneros por hectárea se calculan de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad de cabezas por año} / \text{Superficie ganadera bajo riego} =$$

$$(\text{Producción anual de raciones} / \text{E.V.} / \text{cabeza}) / \text{Superficie ganadera} = (309.6 / 0.73) / 80 = 5.30136986 \text{ terneros /ha.}$$

Las cabezas vendidas por hectárea y año son iguales a las compradas menos la mortandad

$$(1.5\%): 5.3 \text{ cabezas} * 0.985 = 5.22184932 \text{ cabezas/ ha}$$

El incremento en la producción explicado por el riego se estima deduciendo a las ventas anuales de carne las compras anuales:

$$(5.22 \text{ cab./ha.} * 440 \text{ kg./cab}) - (5.3 \text{ cab./ha.} * 170 \text{ kg./cab}) = 2296.8 \text{ kg/ha.año} - 927.5 \text{ kg/ha.año} = 1369.3 \text{ kg/ha.año}$$

RESULTADOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DE LA INVERSIÓN

El margen bruto de la invernada resulta de deducir al valor de las ventas anuales el de las compras, mantenimiento de praderas, riego, sanidad del rodeo, personal y amortización de las pasturas. Su valor es de 1952.9 \$/ha. Año.(Cuadro 3).

Una inversión de 307 U\$S/ha., amortizada mediante el método de las imposiciones vencidas, con una tasa nominal anual del 7%, se recupera en el lapso de un año.

Cuadro 1: Necesidades, dotaciones y tiempos de riego, en una pastura base alfalfa, en un establecimiento localizado en Junín, Provincia de Buenos Aires

Período	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1.Consumo de agua (mm)	202.95	152	116.9	70.07	45.65	33.88	38.94	60.28	90.64	130.2	173.8	206
2.Precipitación efectiva (mm)	168.48	147.8	158.6	105.4	57.28	43.36	50.64	39.52	67.76	133.8	119.8	101.6
3.Necesidad de riego (mm) (3)=(1)-(2)	34.47	4.26	-41.6	-35.3	-11.6	-9.48	-11.7	20.76	22.88	-3.6	54.04	104.4
4.Dotación de riego periódica (mm)	49.2429	6.086	0	0	0	0	0	29.66	32.69	0	77.2	149.2
4.1 En mm./d.												5.0
Total												344.1
Área de riego (ha)												80.0

Cuadro2: Necesidades, dotaciones y tiempos de riego, en un Rye Grass para pastoreo, en un establecimiento localizado en Junín, Provincia de Buenos Aires. Fecha de siembra 15 de Abril.

Período	10-20/4	21-30/4	01-10/may	10-20/5	Inicio del nac 21-30/5	01-10/jun	Primer corte 10-20/6	21-30/6	01-10/jul	10-20/7	21-30/7	01-10/ago
1.Consumo de agua (mm)	6.57	6.88	7.155	6.15	7.315	5.76	7.63	6.18	6.63	9.03	6.15	8.52
2.Precipitación efectiva (mm)	27.44	38.16	18.24	22.16	16.88	16.72	12.72	14	15.6	15.76	19.2	9.2
3.Necesidad de riego (mm) (3)=(1)-(2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.Dotación de riego periódica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Período	Tercer corte 10-20/8	21-30/8	01-10/set	Cuarto corte 10-20/9	21-30/9	01-10/oct	10-20/10
1.Consumo de agua (mm)	12.11	12.76	15.54	18.62	16.885	20.87	26.95
2.Precipitación efectiva (mm)	8.24	22.08	22.32	22.8	22.64	49.2	40.4
3.Necesidad de riego(mm) (3)=(1)-(2)	0	0	0	0	0	0	0
4.Dotación de riego periódica	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro 3: Resultados económicos en la invernada de novillos, con una pastura polifítica de alfalfa bajo riego, en Junín, Provincia de Buenos Aires. (\$ Abril de 2003)

Ventas anuales	2296.8	kg/ha.Año
Precio venta novillo	1.9662	\$/kg.
Comisión e Impuestos	5.30%	
Flete de venta	0,01	\$/kg.
Ventas anuales netas	4257.76514	\$/ ha. Año
Compras anuales	927.5	Kg./ha. Año
Precio Compra de terneros	1.9662	\$/kg.
Comisión e Impuestos	4.00%	
Flete de compra	0,02	\$/kg.
Compras anuales netas puestas en el campo	1908.1468	\$/ ha. Año
Ingreso neto	2349.61834	\$/ ha. Año
Gastos directos (en \$/ha. Año)		
Riego	247.83104	
Mantenimiento de pasturas	30.769	
Sanidad	34.858	
Personal	42.804	
Amortización de pasturas	40.426	
Total Gastos directos	396.68804	
Margen Bruto (en \$/has.Año)	1952.9303	

Agradecimientos:

A los Ingenieros Ernesto Ecker y Fernando Marreins, de Amanco Argentina SA y Regamatic SA. , respectivamente, por haberme dado información para elaborar este trabajo.

Volver a: [Invernada o engorde pastoril o a campo](#)