Manejo del riego con pívots central

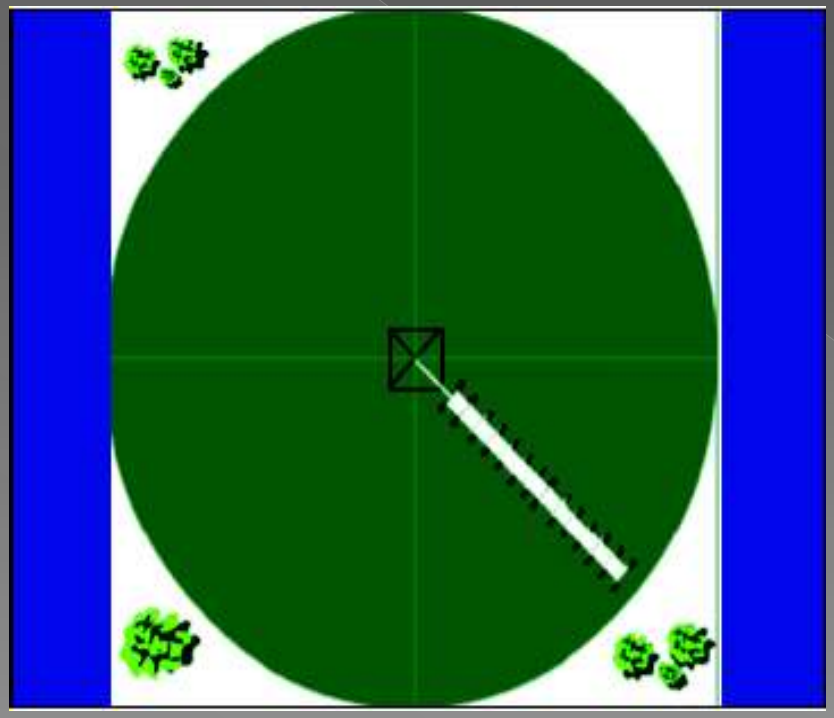
Jornada de Riego. INIA LA ESTANZUELA

Ing. Agr. (Mag) Pablo Morales

Unidad de Hidrología
Departamento de Suelos y Aguas
Facultad de Agronomía-UdelaR

Pívots Central

Es un lateral con un extremo fijo, por el que recibe el agua y la energía eléctrica, y otro móvil que describe un circulo girando sobre el primero.



Características del los pívots centrales

Toma de agua y energía en un mismo lugar

Fácil automatización

Facilidad de operación y mantenimiento

Posibilidad de regar grandes áreas

Elevada uniformidad de aplicación del agua

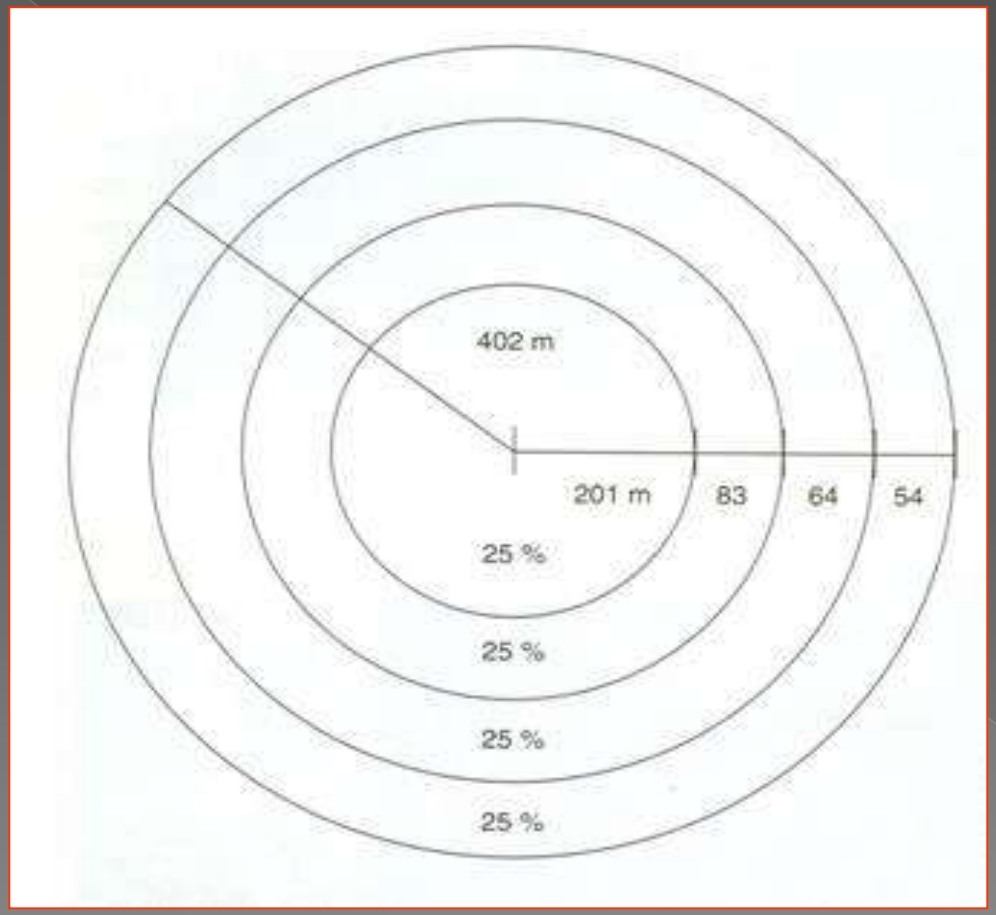
Es un sistema de riego de alta frecuencia

Posibilidad de aplicación de fertilizantes y químicos con el agua de riego

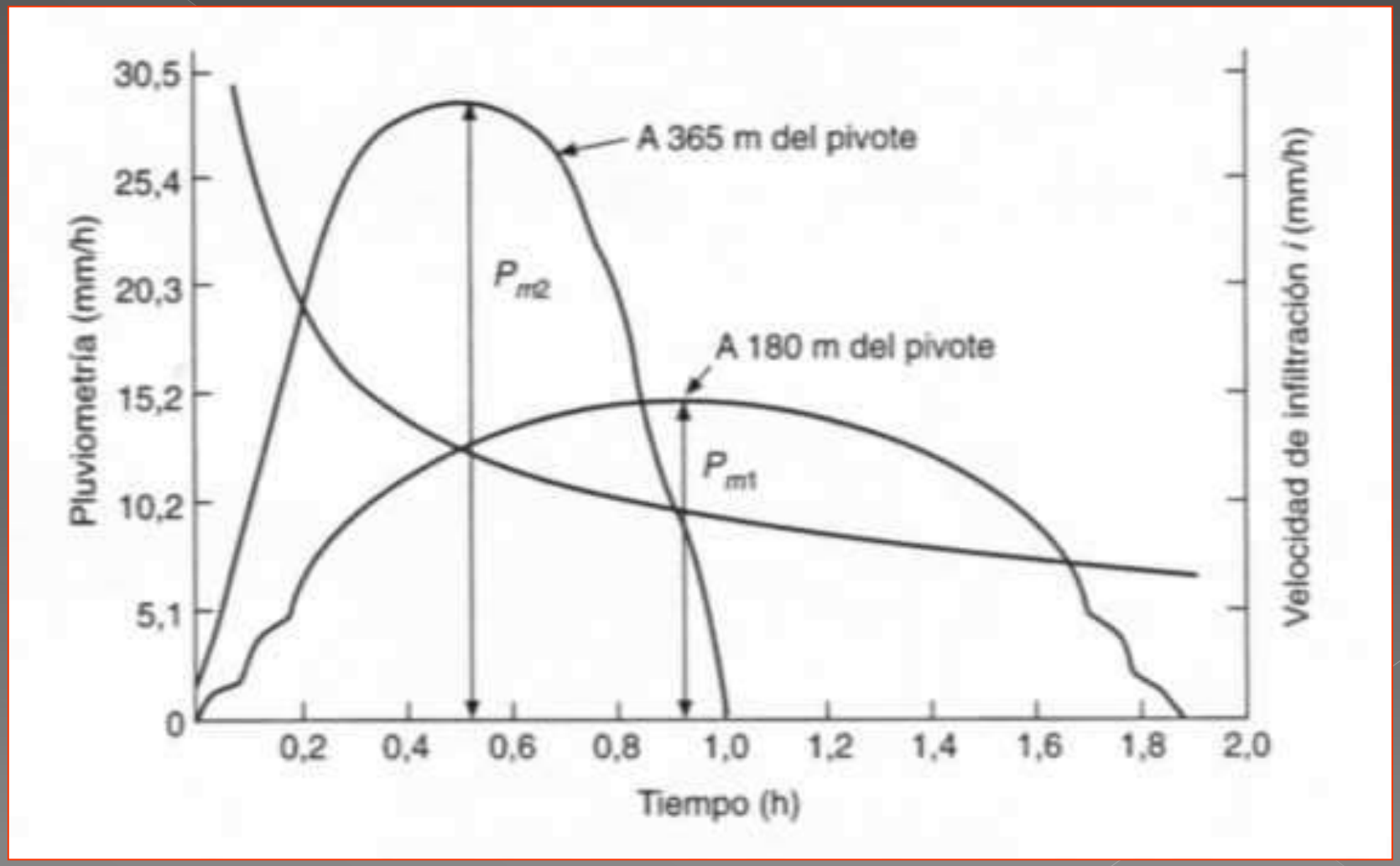
Desventajas del método

- Deja sin regar 21% de la superficie en comparación a parcelas cuadradas
- Intensidad de aplicación alta en el extremo del lateral
- Mano de obra especializada para operación y mantenimiento del sistema
- Mayor presión de trabajo en relación al lateral de avance frontal.

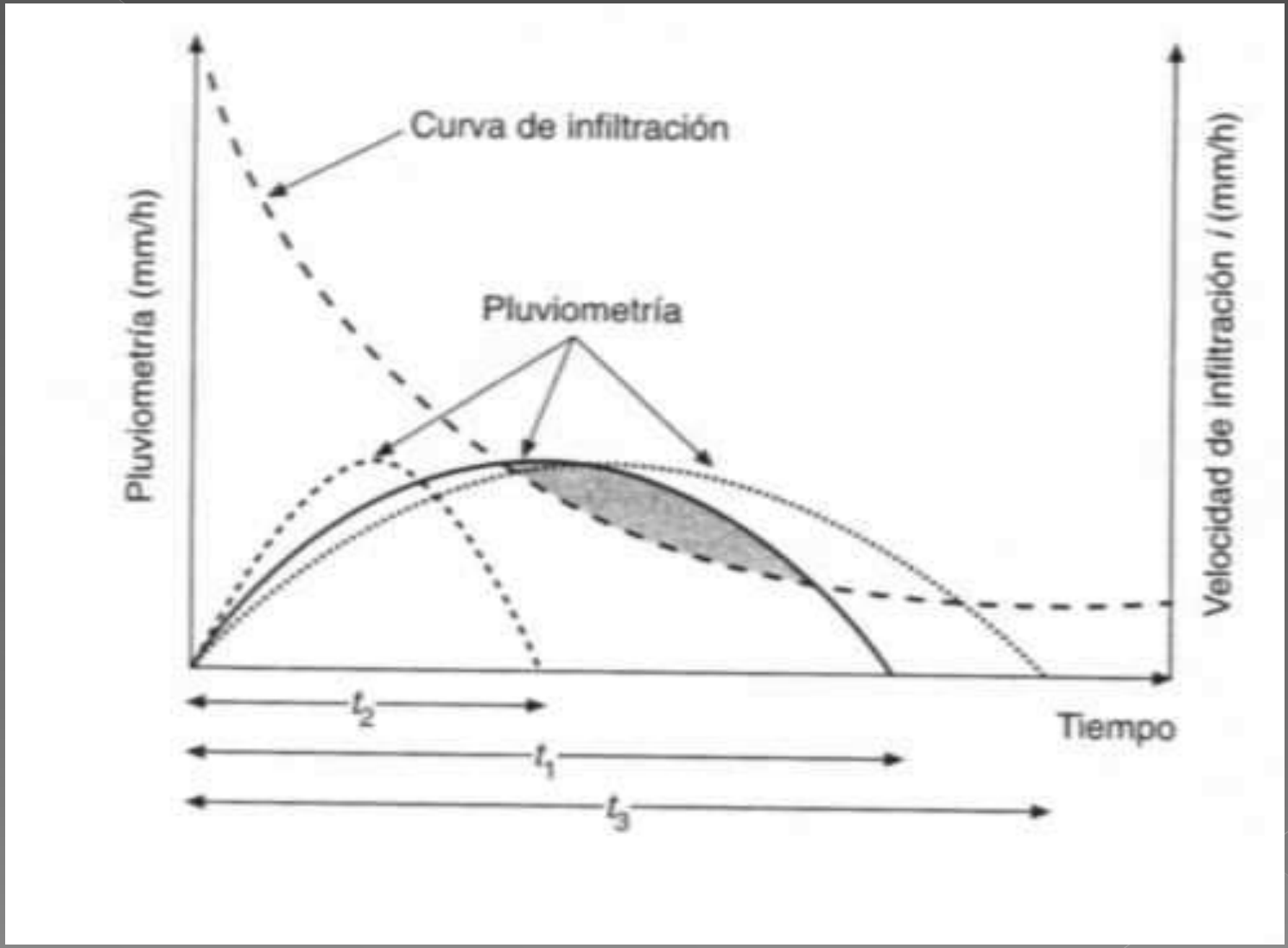
Característica del riego con pívots central



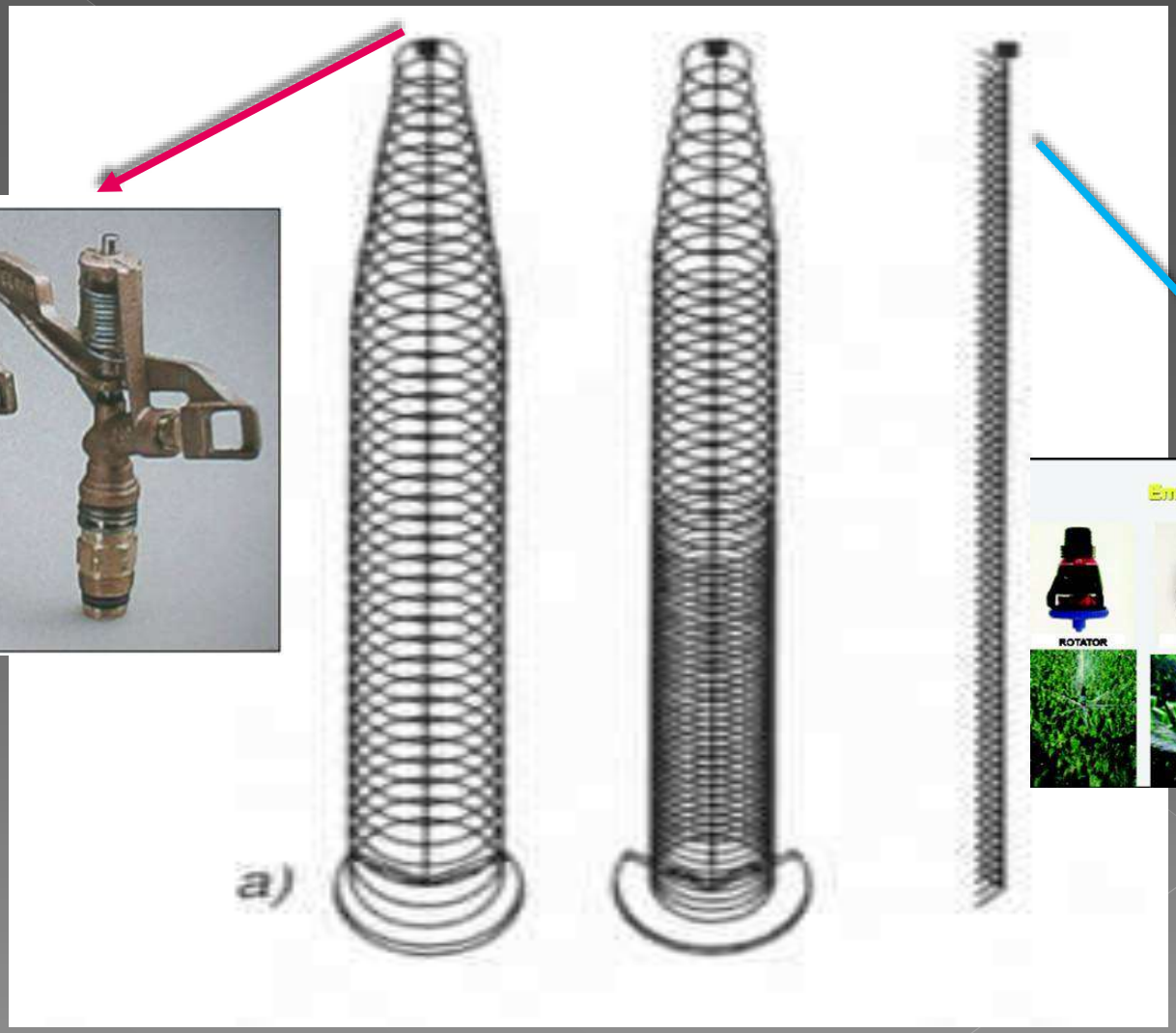
Pluviometría en dos puntos de un pívots



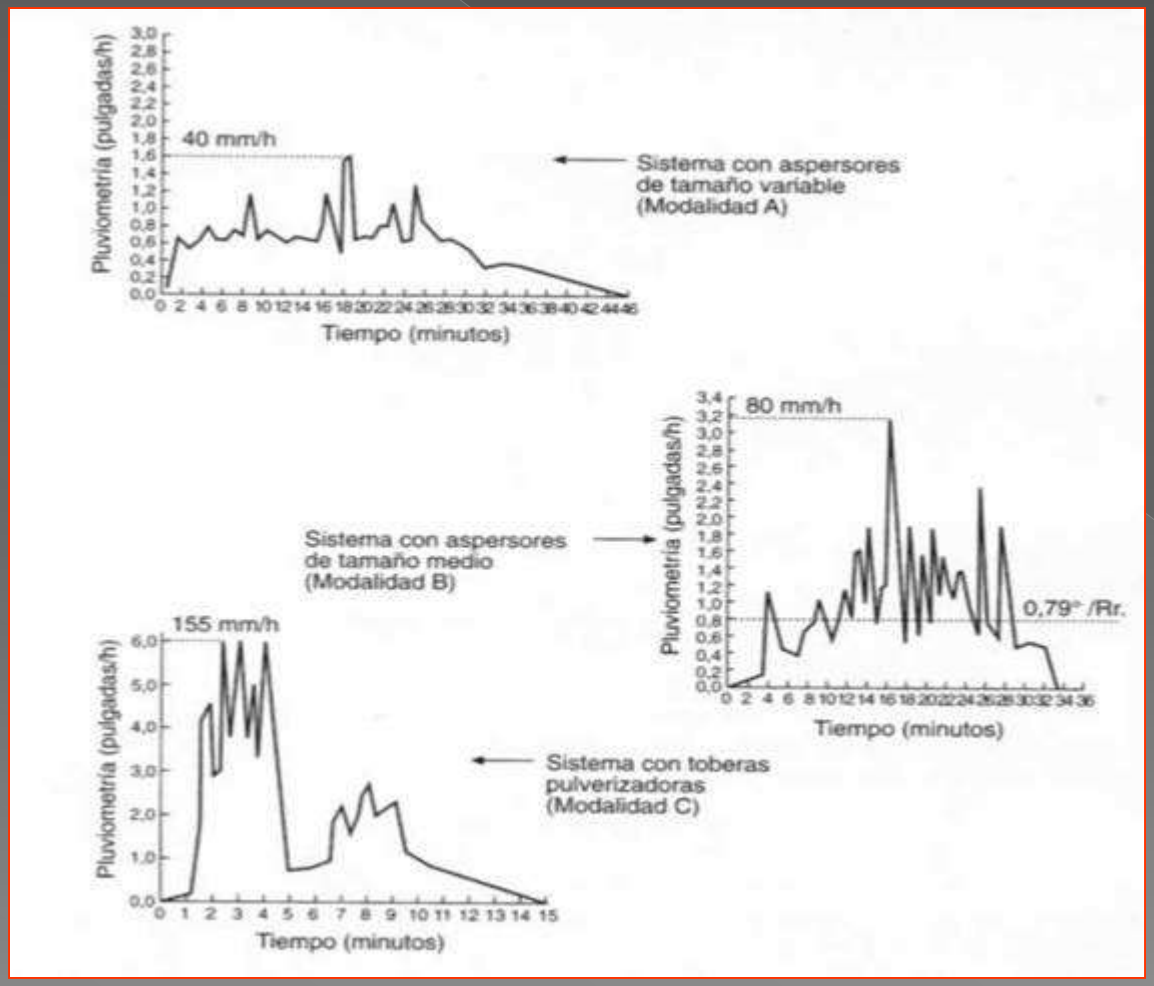
Pluviometría y velocidad de avance

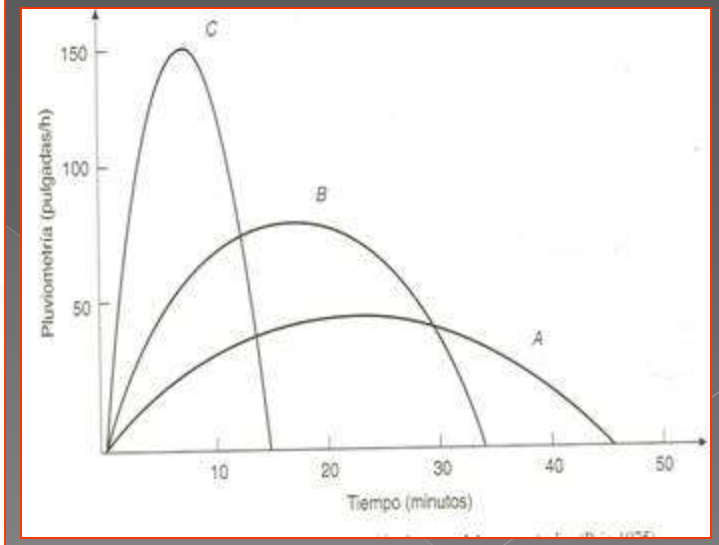


Emisores y patrón de distribución del agua



Modelos de aplicación de agua a 365 m del centro del pivote en tres laterales de 396 m, descargando 58,6 l/s





La separación de los difusores disminuye al extremo del pívot.

Ancho de banda constante en todo el lateral 6 a 12 m

Presión de trabajo 0.7 a 1.7 kg.cm2

Reguladores de presión

Menor tamaño de gota, mayor efecto del viento

Altura del emisor 2 m sobre el suelo

Mayor intensidad de aplicación

Menor consumo de energía

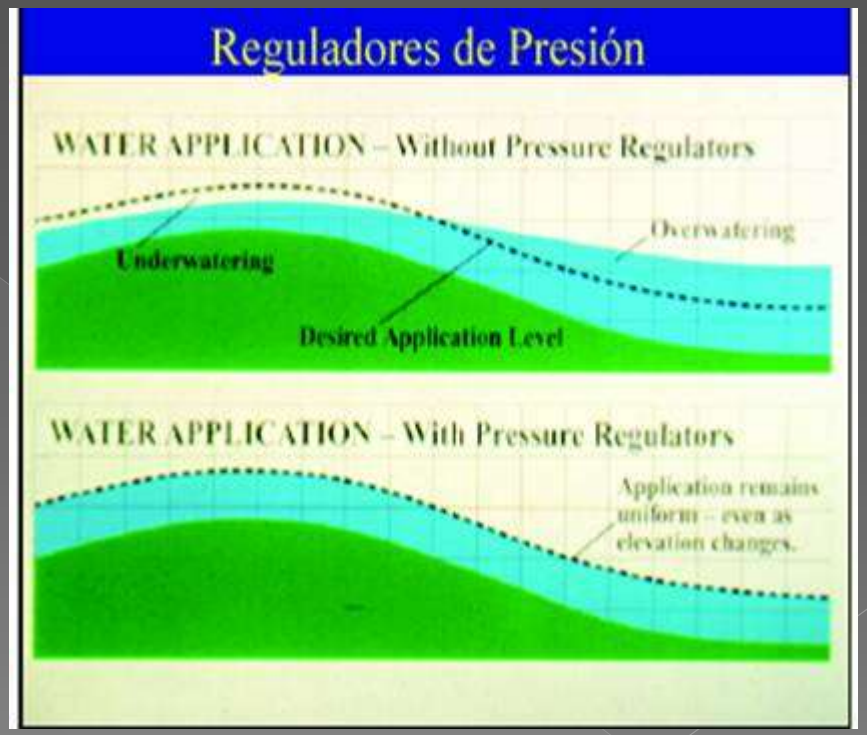
	GAMA DE PRESIONES	PLUVIO-METRÍA	INSTA-LACIÓN	ALCANCE
R3000	15 a 50 PSI (1 a 3,4 bar)	BAJA	Encima del pivote o en bajantes	50 a 74' (15,2 a 22,6m)
S3000	10 a 20 PSI (0,7 a 1,4 bar)	BAJA - MEDIANA	Sobre bajantes	42 a 54' (12,8 a 16,5m)
N3000	10 a 15 PSI (0,7 a 1 bar)	BAJA - MEDIANA	Sobre bajantes (tubo flexible)	44 a 52' (13,4 a 15,9m)
D3000	6 a 40 PSI (0,41 a 2,8 bar)	ALTA	Encima del pivote o en bajantes	16 a 40' (4,9 a 12,2m)
A3000	10 a 15 PSI (0,7 a 1 bar)	MEDIANA	En bajantes	30 a 46' (9,1 a 14,0m)
T3000	Depende del tipo de aspersor	BAJA - ALTA	Encima del pivote o en bajantes No utilice la boquilla 3000FC con bajantes flexibles.	Depende del tipo de aspersor

Reguladores de presión

- Rosca 3/4" H X 3/4" H (BSP).
- Muelle de acero inoxidable de alta calidad con fuerza continua y homogénea.
- Caudal de 0,5 hasta 5 m3/hora.
- Presión máxima de trabajo 12 Bar

.Presión de salida: 6, 10,15, 20, 25, 30, 40,50 y 60 PSI.

Reguladores de Presión


Reguladores de Presión
WATER APPLICATION – Without Pressure Regulators
Underwatering
Overwatering
Desired Application Level
WATER APPLICATION – With Pressure Regulators
Application remains uniform – even as elevation changes.

Uso de Booms en equipos de mayor longitud

Uso de Booms en equipos de mayor longitud

Cañón en el extremo del lateral

Bomba sobre lateral para presurizar cañón del extremo

Laminas de riego recomendadas para un lateral de 400 m

Familia de infiltración	Tipo de sistema	Almacenaje superficial (mm)			
		0	2,5	7,6	12,7
0,3 (Arcilloso)	A	20	30	43	56
	B	13	20	33	41
	C	5	13	23	30
	D	< 3	8	18	25
	E	< 3	< 3	13	20
0,5 (Franco)	A	51	66	84	—
	B	25	36	51	64
	C	10	18	30	41
	D	< 3	13	20	33
	E	< 3	8	18	23
1,0 (Arenoso)	A	SL	SL	SL	SL
	B	107	122	SL	SL
	C	36	48	66	81
	D	18	28	43	56
	E	10	20	36	48

Gilley et al. 1972

Pluviometría máxima según tipo de sistema

- A - Sistema de alta presión, P. máxima 25 mm/h
- B - Sistema de media presión, P. máxima 38 mm/h
- C - Sistema de aspersores de baja presión, P. máxima 64 mm/h
- D- Sistema de toberas de baja presión 360º, P máxima 89 mm/h
- E - Sistema de toberas de baja presión 180º, P máxima 156 mm/h

RELACIÓN ENTRE LA LAMINA APLICADA Y LA VELOCIDAD DE AVANCE			
VELOCIDAD DE AVANCE			TIEMPO REVOLUCIÓN
(%)	(m min^{-1})	(mm)	(h)
100	3,0	6,4	16,7
90	2,7	7,1	18,6
80	2,4	8,0	20,9
75	2,2	8,5	22,3
70	2,1	9,1	23,9
60	1,8	10,6	27,9
50	1,5	12,8	33,4
45	1,3	14,2	37,1
40	1,2	15,9	41,8
30	0,9	21,3	55,7
20	0,6	31,9	83,6
10	0,3	63,8	167,1

UNA VEZ DEFINA LA VELOCIDAD DE AVANCE DEL EQUIPO y LA LÁMINA APLICADA

REALIZAR BALANCE HIDRICO PARA MANEJO DEL RIEGO:

Datos requeridos

1) DATOS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DIARIOS DEL CULTIVO DE REFERENCIA (ETO mm/dia)

(ESTACIONES DE METEROLOGICAS DE INIA: La Estanzuela, Treinta y Tres, Tacuarembó , Salto y Las Brujas).

2) Coeficientes de cultivo (Kc) por etapa fenológica (FAO 56)

3) Registros diarios de lluvia en el establecimiento.

4) Monitoreo de humedad en el suelo:

Parámetros hídricos del suelo: Capacidad de campo, Punto de marchitez permanente, Densidad aparente.

Curvas tensión-humedad del suelo.

Chequeo con taladro en el campo.

TDR, FDR, Tensiómetros, Bloque de yeso.

MINISTERIO DE GANADERÍA AGRICULTURA Y PESCA

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

EDUCACION PERMANENTE
Universidad de la República

Curso de Introducción al Riego

Tutorial: Balance hídrico diario para manejar el riego

Facultad de Agronomía. Udelar
Grupo Disciplinario de Ingeniería Agrícola
Unidad de Hidrología

Julio, 2015

Balance Hídrico

COSECHA:	01/03/2014								
Información del CLIMA INIA Las Brujas									
Fecha	Evapotranspiración "Penman" mm	Precipitación Acumulada mm	Kc	ETC(mm)	LÁMINA(mm)	RIEGO(mm)	DÉFICIT		
15-ago	1,7	0	1,2	2,04	9		0	RIEGO	
16-ago	1,9	7	1,2	2,28	9		0,0		
17-ago	1,4	0	1,2	1,68	9		0,0		
18-ago	1,7	0	1,2	2,04	9		0,0		
19-ago	2	2	1,2	2,40	9		-0,4		
20-ago	1,5	0	1,2	1,80	9		-2,2		
21-ago	1,4	0	1,2	1,68	9		-3,9		
22-ago	1,8	0	1,2	2,16	9		-6,0		
23-ago	2,2	0	1,2	2,64	9		-8,7		
24-ago	1,7	0	1,2	2,04	9	9	-1,7		
25-ago	1,7	0	1,2	2,04	9		-3,8		
26-ago	2,9	0	1,2	3,48	9		-7,2		
27-ago	2,1	14	1,2	2,52	9		0,0		
28-ago	1,5	6	1,2	1,80	9		0,0		
29-ago	2	0	1,2	2,40	9		-2,4		
30-ago	2,7	0	1,2	3,24	9		-5,6		
31-ago	2,7	0	1,2	3,24	9		-8,9		
01-sep	2,6	0	1,2	3,12	9	9	-3,0		

Otros problemas a resolver

Pívots Móviles

Pivote Central móvil

Dotación del pívots en l/s/ha (jornada de riego 20 hs)

ETc (mm/día)	Eficiencia aplicación 85%	Eficiencia aplicación 90%
1	0,16	0,15
2	0,33	0,31
3	0,49	0,46
4	0,65	0,62
5	0,82	0,77
6	0,98	0,93
7	1,14	1,08
8	1,31	1,23
9	1,47	1,39

CONSIDERACIONES FINALES

- En las condiciones de producción de Uruguay los pivots centrales son equipos que pueden alcanzar altas uniformidades de aplicación si se obtiene una adecuada combinación entre el diseño del equipo y la operación de los mismos.

- Un manejo incorrecto de los pivots centrales debido a su operación con presiones por debajo de las requeridas y un mal mantenimiento de los emisores repercutirán directamente en las láminas aplicadas, en la uniformidad de aplicación, y en la eficiencia de aplicación del equipo.

- Las pluviometría máxima de los equipos debe ser un parámetro de diseño a controlar mediante el uso de emisores de amplio radio de alcance, presión operativa de los emisores adecuada (reguladores de presión de 15 PSI para emisores rotator e -wobbler) y uso de booms en los últimos tramos de los equipos de mayor longitud.

- El caudal de diseño y por consiguiente la lámina de diseño aplicada por los pivotes centrales es el parámetro de partida que se debe considerar a la hora de seleccionar un equipo para cubrir los requerimientos hídricos del cultivo de punta, en un determinado sistema de producción.

- Es imprescindible el uso de Balance Hídrico para el manejo de riego con pívot central.