



**fcfm**  
Ingeniería  
UNIVERSIDAD DE CHILE

# Infiltración (cont.)

**James McPhee**

Departamento de Ingeniería Civil  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Universidad de Chile

# Método Curva Número

- U.S. Soil Conservation Service

Infiltración total

$$\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$$

Precipitación  
efectiva

Abstracción  
inicial

$$P = P_e + I_a + F_a$$

Ecuación de continuidad

Empíricamente:  $I_a = 0.2S$

$$P_e = \frac{(P - 0,2 * S)^2}{P + 0,8 * S}$$

Para estandarizar los cálculos se establece una "curva número", que indica la permeabilidad de la superficie

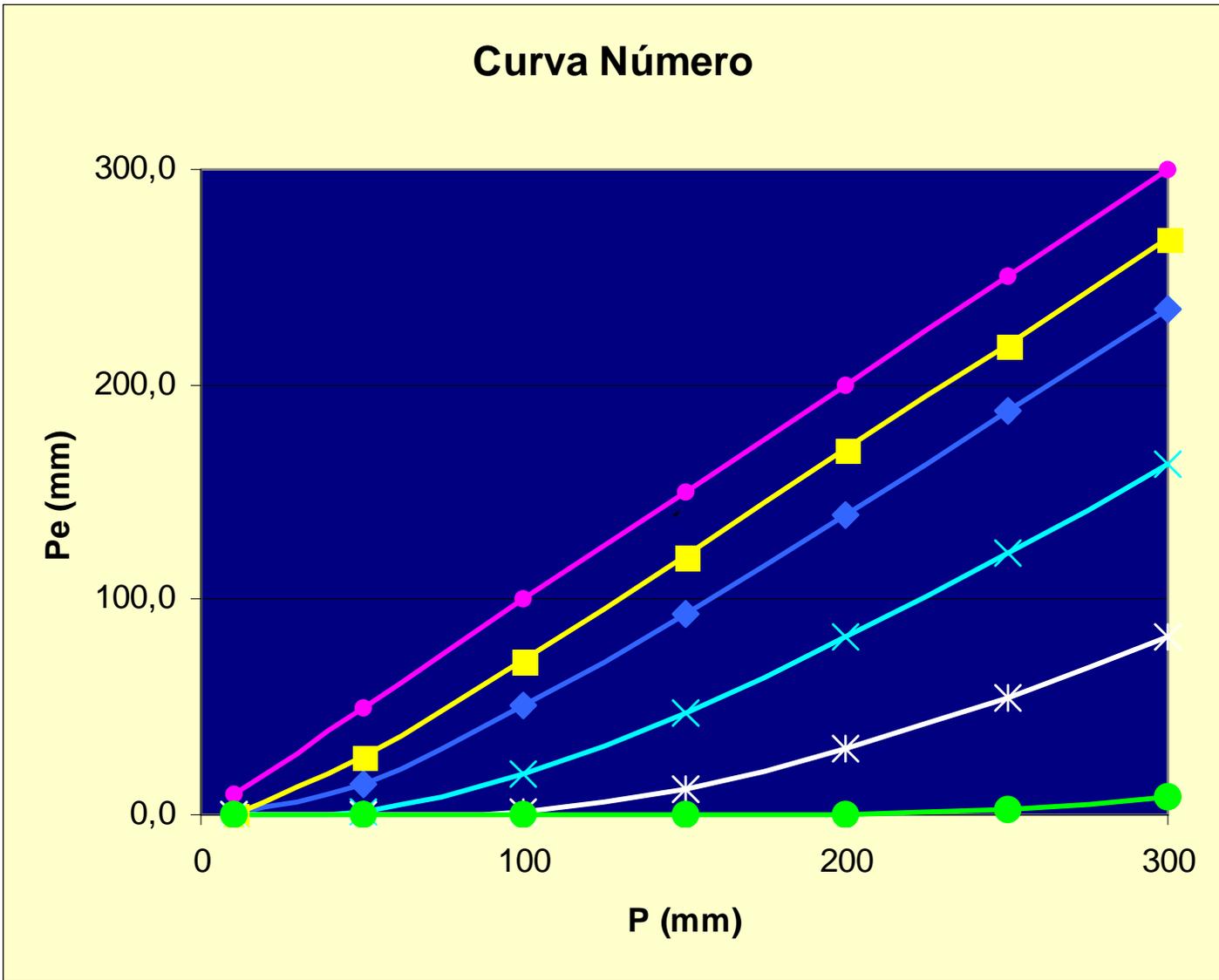
$0 < CN < 100$

-> suelos impermeables  $CN=100$

-> suelos naturales  $CN < 100$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \text{ (pulg.)}$$

### Curva Número



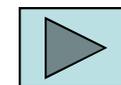


**CLASE A:** Suelos con alta capacidad de infiltración. Arenas, gravas y loess profundos.

**CLASE B:** Suelos con capacidad de infiltración moderada. Loess poco profundos, marga arenosa

**CLASE C:** Suelos con capacidad de infiltración bajas. Marga arcillosa, marga arenosa poco profunda, suelos de bajo contenido orgánico y suelos generalmente con alto contenido de arcilla.

**CLASE D:** Suelos con muy baja capacidad de infiltración o en los que el nivel freático está cerca de la superficie. Suelos que aumentan de volumen cuando están mojados, arcillas plásticas pesadas y algunos suelos salinos.



## Clasificación de las Condiciones de Humedad

Grupo AMC	Lluvia antecedente de 5 días (mm)	
	Estación Latente	Estación de Crecimiento
I	<12,7	<35,6
II	12,7-27,9	35,6 - 53,3
III	>27,9	>53,3

$$CN(I) = \frac{4.2CN(II)}{10 - 0.058CN(II)}$$

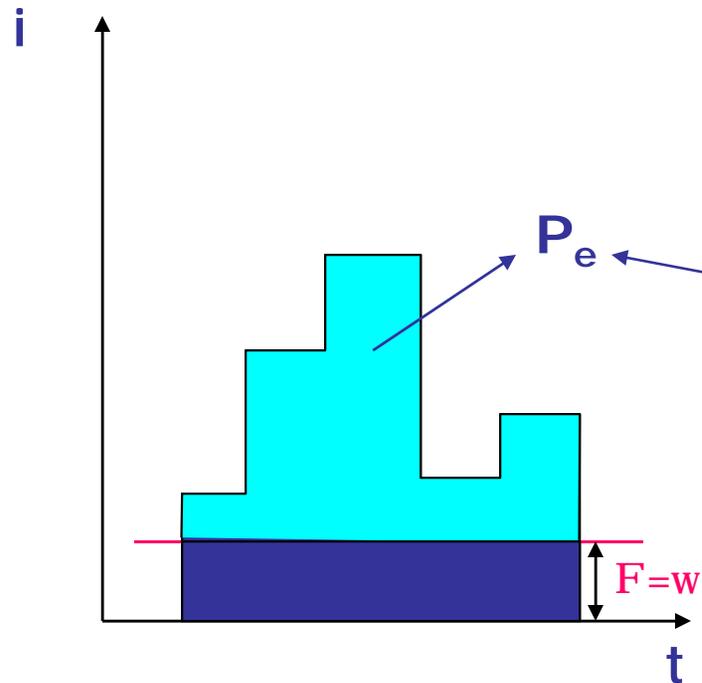
$$CN(III) = \frac{23CN(II)}{10 + 0.13CN(II)}$$

Uso de la tierra	Grupo hidrológico de suelo					
	B			C		
	%	CN	Producto	%	CN	Producto
Residencial (30% impermeable)	20	72	1,440	20	81	1,620
Residencial (65% impermeable)	6	85	510	6	90	540
Carreteras	9	98	882	9	98	882
Terreno abierto: Buena cubierta	4	61	244	4	74	296
Aceptable cubierta	4	69	276	4	79	316
Parqueaderos	7	98	686	7	98	686
	50		4,038	50		4,340

# Indices de Infiltración

## Indice $\phi$

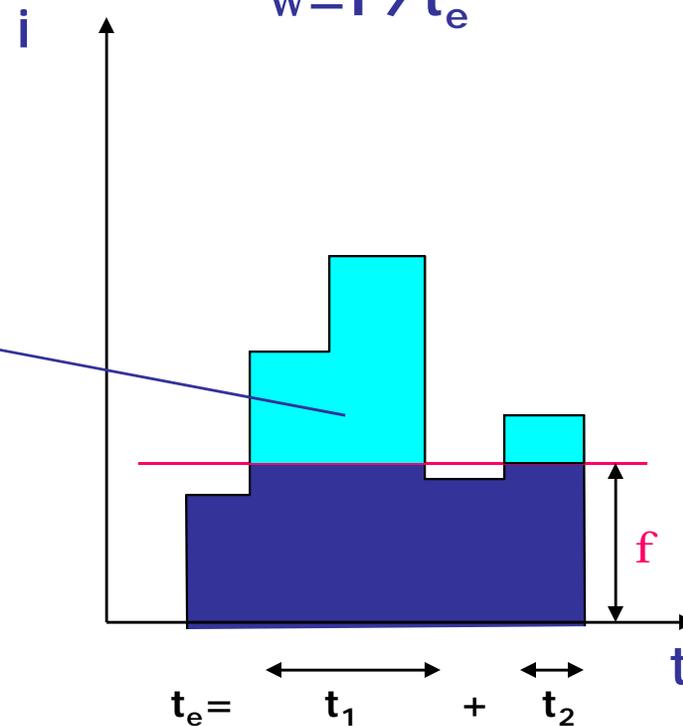
Se admite que para una tormenta dada y en las condiciones iniciales determinadas en la cuenca, el valor de recarga de la cuenca es constante durante toda la duración de la lluvia.



## Indice $w$

$w = F/t_e$

Time of effective rain



## Indices de Saturación

$$a_1P_1 + a_2P_2 + \dots + a_nP_n$$

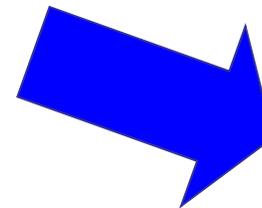
$$\bullet aP_1(K-t_a)$$

Tiempo en días sin llover cuando ocurre  $P_1$

$$I = \sum P_i (k-t_i) / 100$$

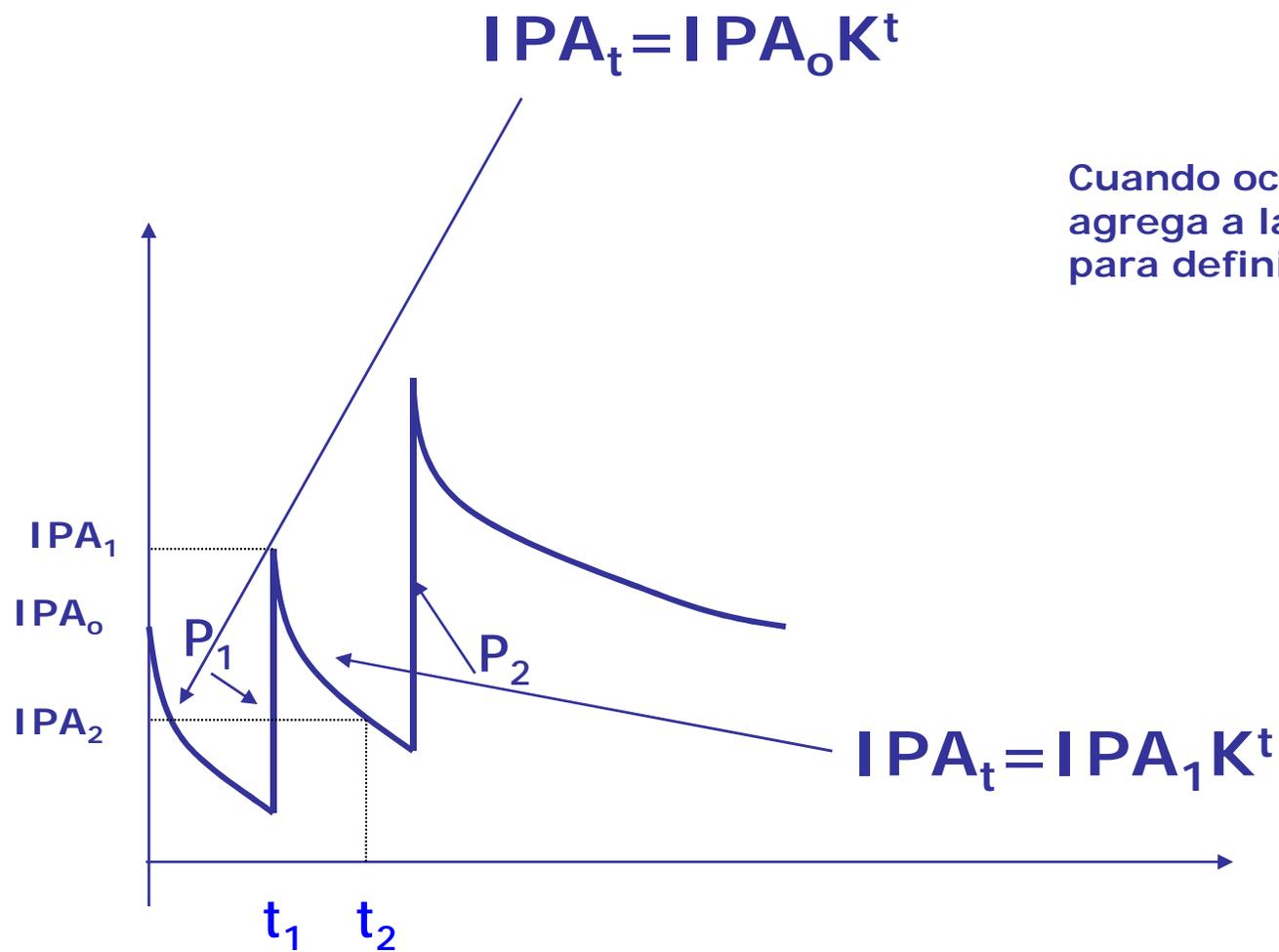
tiempo entre lluvia  $i$  y la anterior

COEFICIENTES DE ESCORRENTIA: C



$$P_e = CP$$

# Indice de Precipitación Antecedente (IPA)

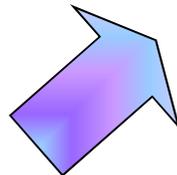


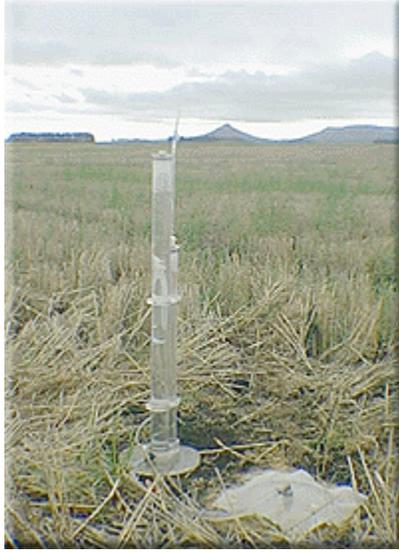
Cuando ocurre P1, ésta se agrega a la humedad existente para definir un nuevo IPA

**Medición**

**Cilindros  
infiltrómetros**

**De disco**

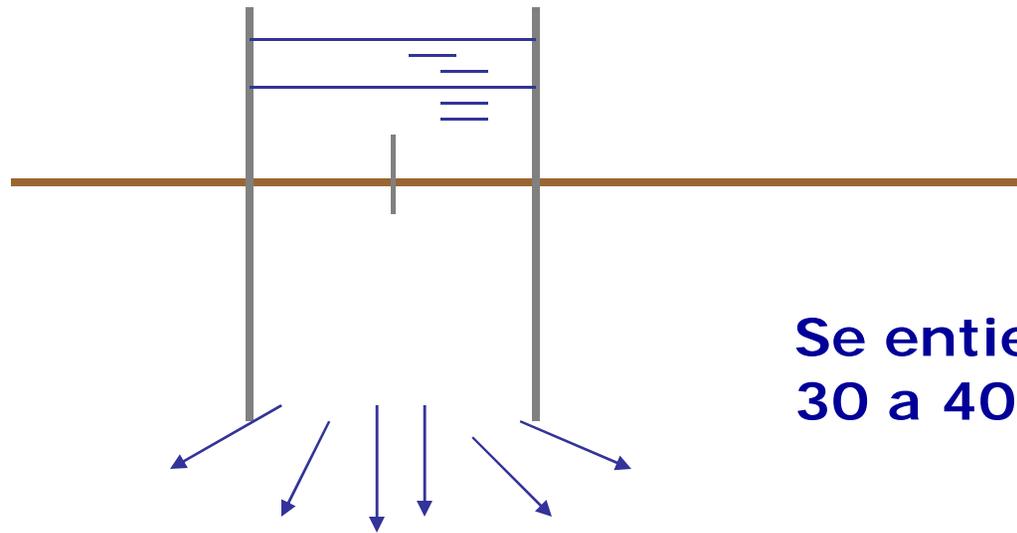




# MEDICIÓN

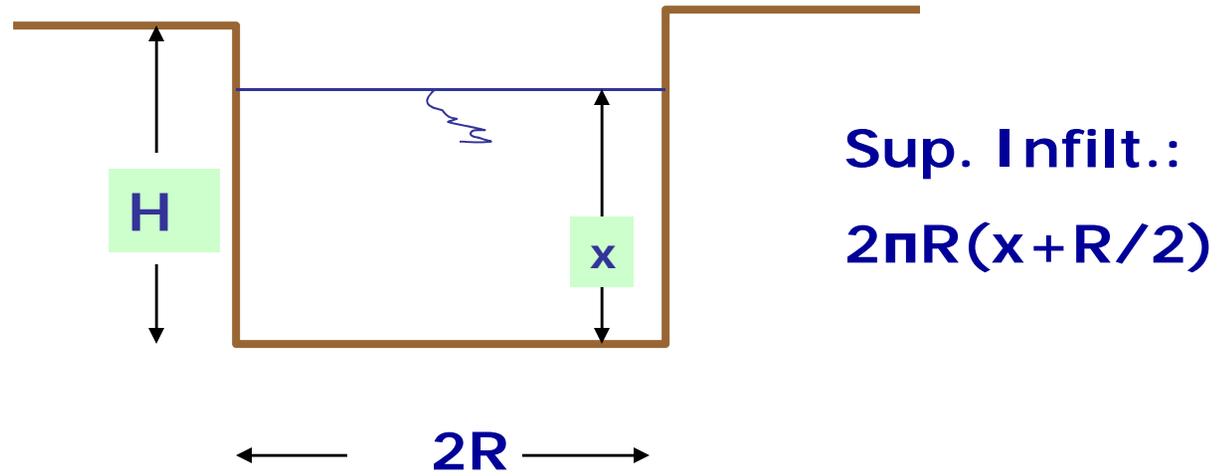
Diámetro 15 a 20 cm

H: 40 a  
60 cm



Se entierra  
30 a 40 cm

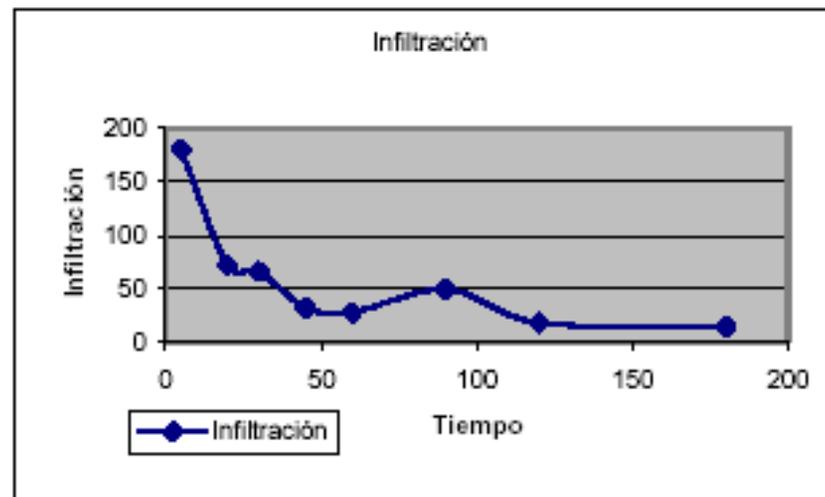
# PORCHET



Ensayo: Name, Forestal Celco, VII Región.

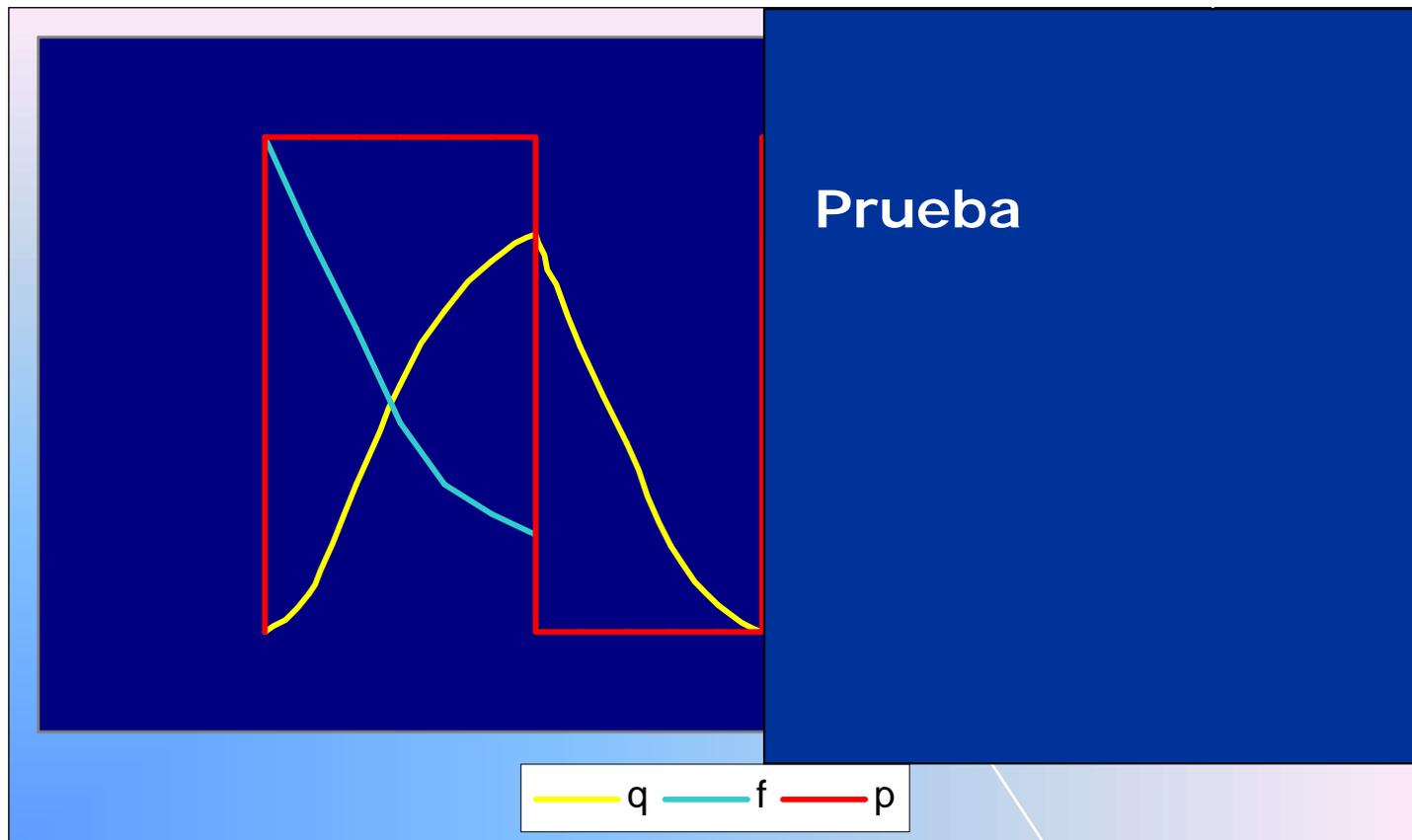
Tiempo (min)	Diferencial (cm)	Infiltración (mm/hr)
0		
5	1,5	180
10	4,1	492
20	1,2	72
30	1,1	66
45	0,8	32
60	0,7	28
90	2,5	50
120	0,9	18
180	1,5	15

20,3



# PARCELAS EXPERIMENTALES

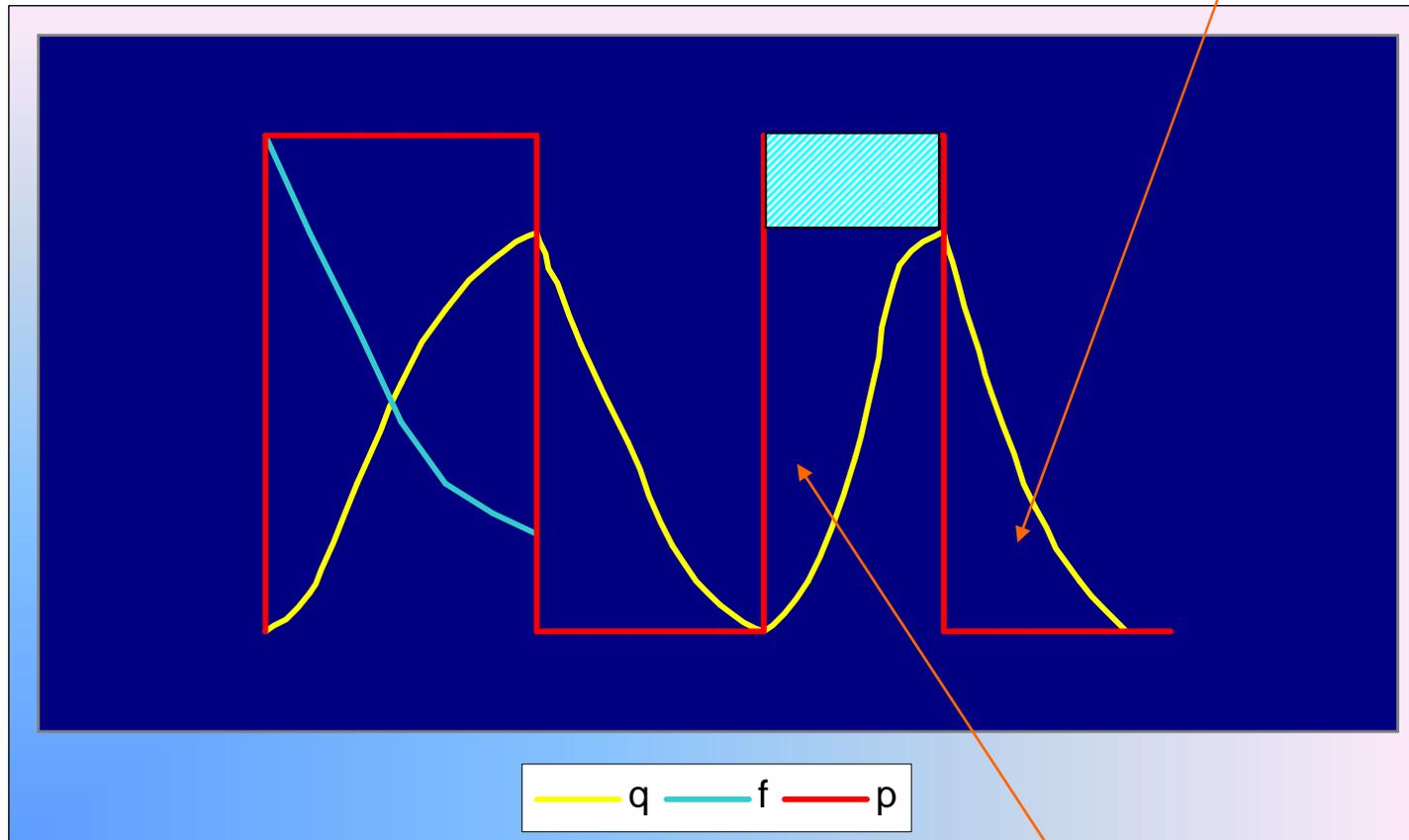
$D_a$ : Volumen de detención superficial



$D_a + V$  depresiones superf.

# PARCELAS EXPERIMENTALES

$D_a$ : Volumen de detención superficial



$D_a + V$  depresiones superf.