

# U.N.S

CATEDRA DE HIDROLOGIA Y RIEGO

## **METODOS DE RIEGO POR** **GRAVEDAD**

*Ing. Agr. Ramón M. Sánchez, M.Sc.*

[rsanchez@correo.inta.gov.ar](mailto:rsanchez@correo.inta.gov.ar)

# MODALIDADES

- **SURCO**
- **MELGA(0 AMELGA)**
- **PLATABANDAS**

# CONCEPTO

Es la aplicación de  
agua al suelo  
utilizando como  
energía movilizadora  
la gravedad

# VARIANTES

- **CON PENDIENTE**
- **SIN PENDIENTE**
- **EN TERRAZAS**

# FACTORES A CONSIDERAR

- TOPOGRAFIA-NECESIDADES DE NIVELACION.
- SUELOS POCO PROFUNDOS.
- PRESENCIA DEL PLANO FREATICO.
- METODO DE RIEGO.
- POSIBILIDADES DE DRENAJE.

# FACTORES A CONSIDERAR

- POSIBILIDADES DE SALINIZACION Y DEGRADACION POR CORTE.
- NIVELACION EN TERRAZAS.
- MUESTREO DE SUELOS PREVIO.
- CAUDAL Y/O VOLUMEN CONSTANTE.
- COSTO.
- POSIBILIDADES DE ALTERACION DE LA FERTILIDAD NATURAL

# FACTORES A CONSIDERAR

- EVALUACION PREVIA DE LOS ORIGENES Y DESTINO DEL SUELO PARA MESADAS, OBRAS DE ARTE Y PRESTAMOS DE DRENAJES.
- DISMINUIR AL MAXIMO LAS OBRAS DE ARTE : PUENTES, SIFONES , COMPUERTAS
- ORIENTACION DEL SOL.
- TIPO DE CULTIVO A IMPLANTAR.





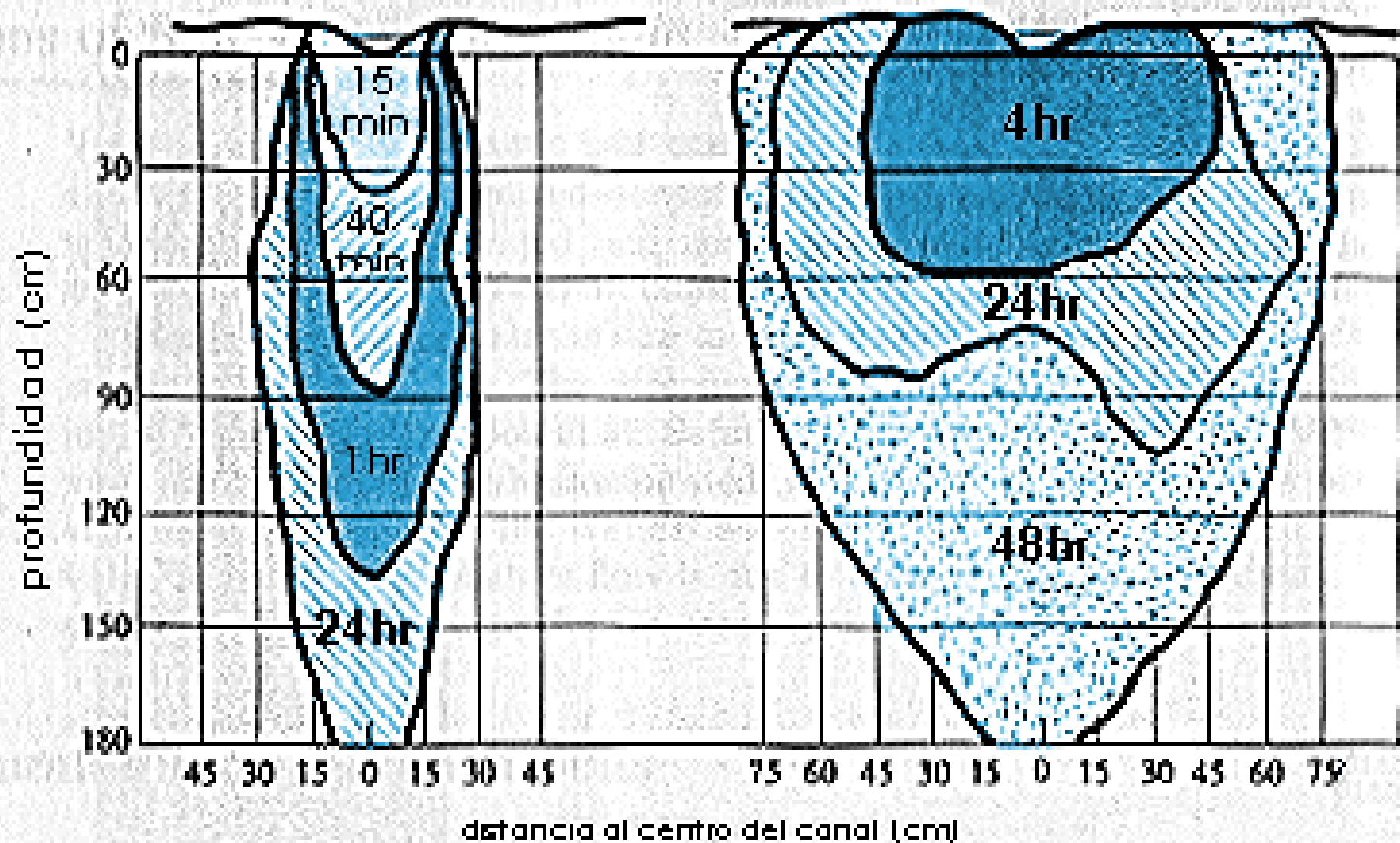












suelo franco arenoso

suelo franco arcilloso

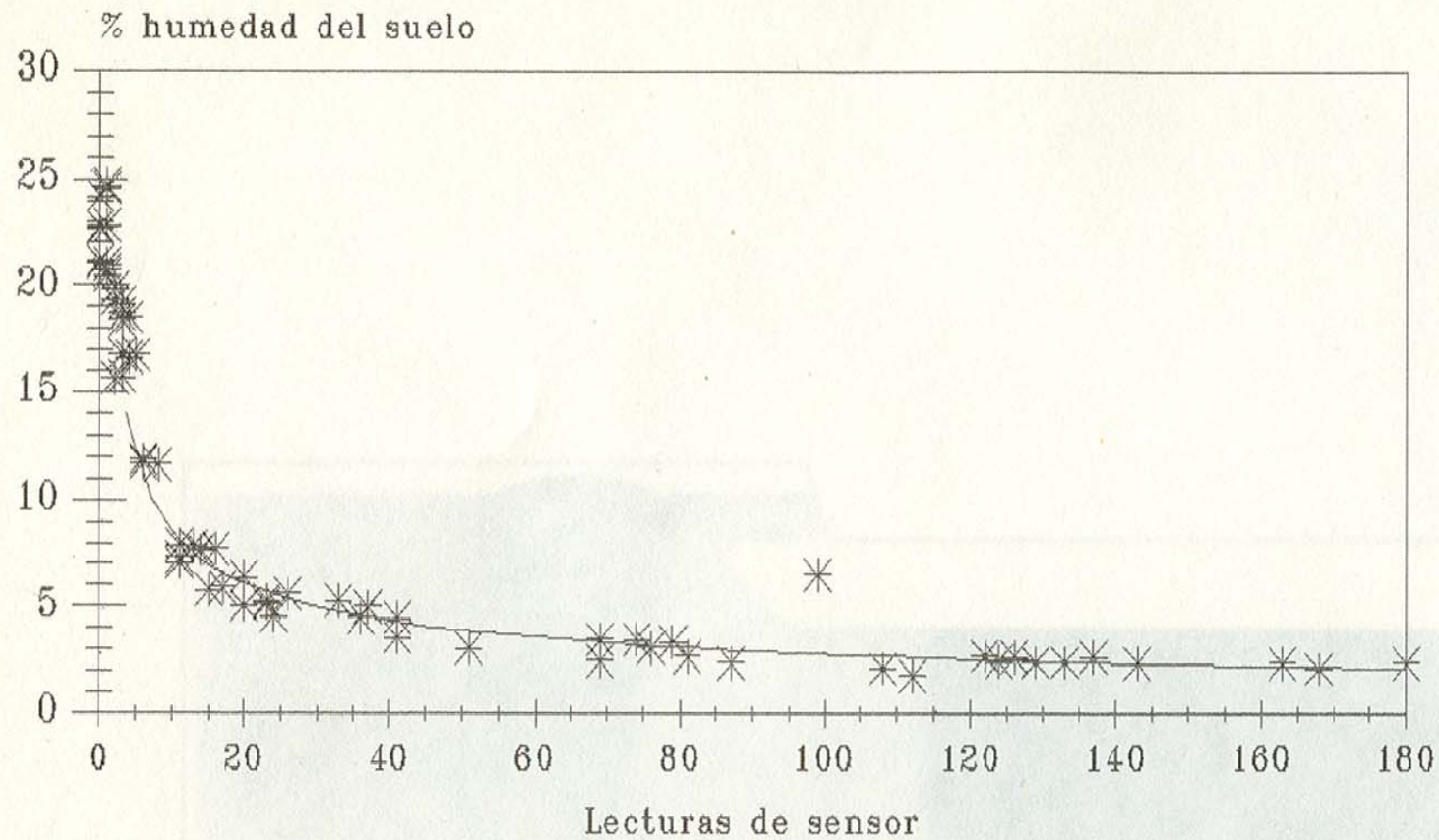
Infiltración del agua a partir de un surco de riego en dos suelos de diferente textura.

Coony y Pehrson. 1955. Avacado irrigation. California Expt. Sta Leaflet. 50.



# CALIBRACION DE SENSORES

## SUELO HAPLUDOL éntico FRANCO GRUESO



\* Lecturas periodicas

suelo INTA



























# Cálculo de caudales en sifones

$$Q(m^3 / seg) = K.S\sqrt{2.g.h}$$

K = factor que depende del material (p.v.c ó aluminio)

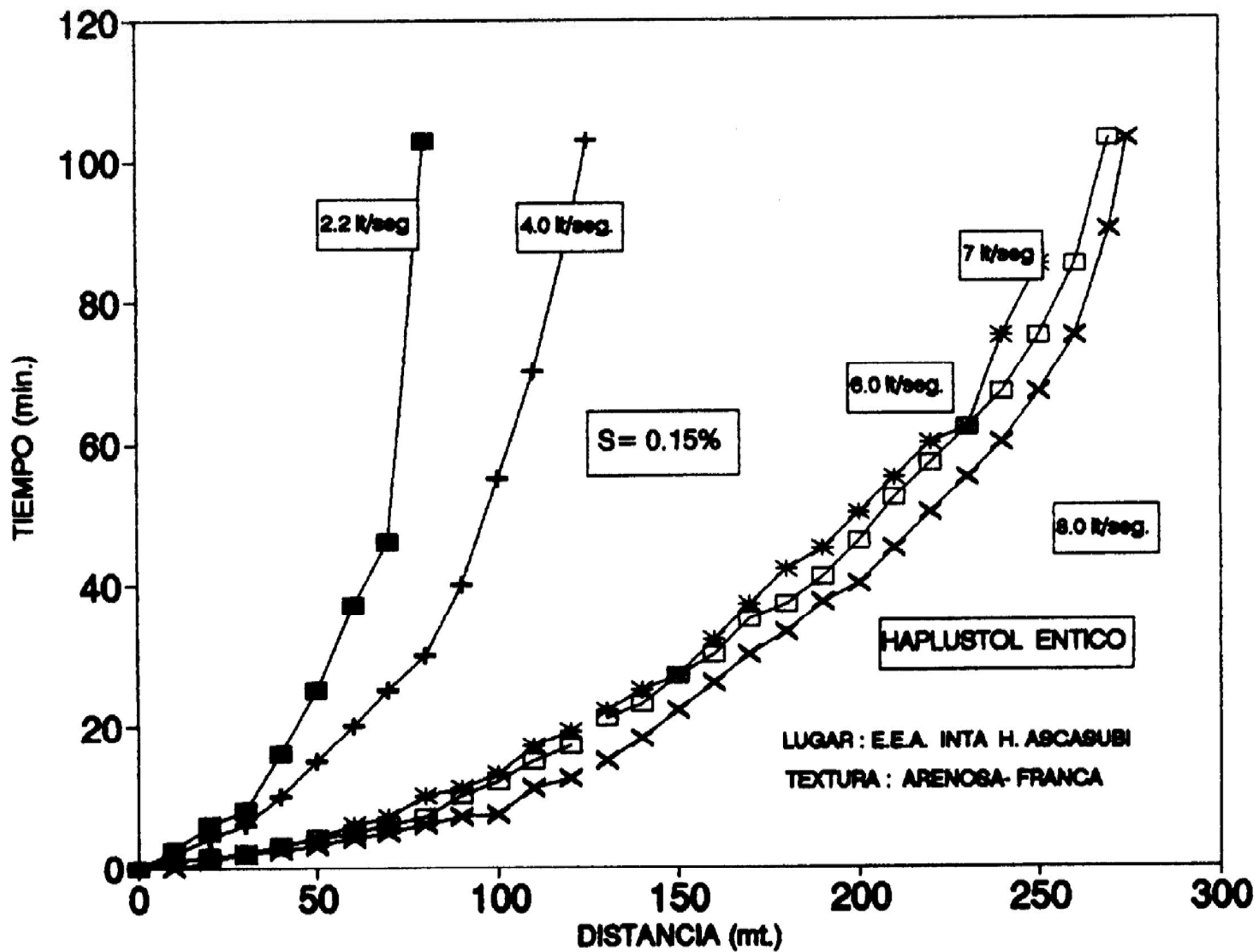
S = Sección en m<sup>2</sup>

G = Aceleración de la gravedad (9.8m/seg<sup>2</sup>)

H = Altura o carga hidráulica en metros.

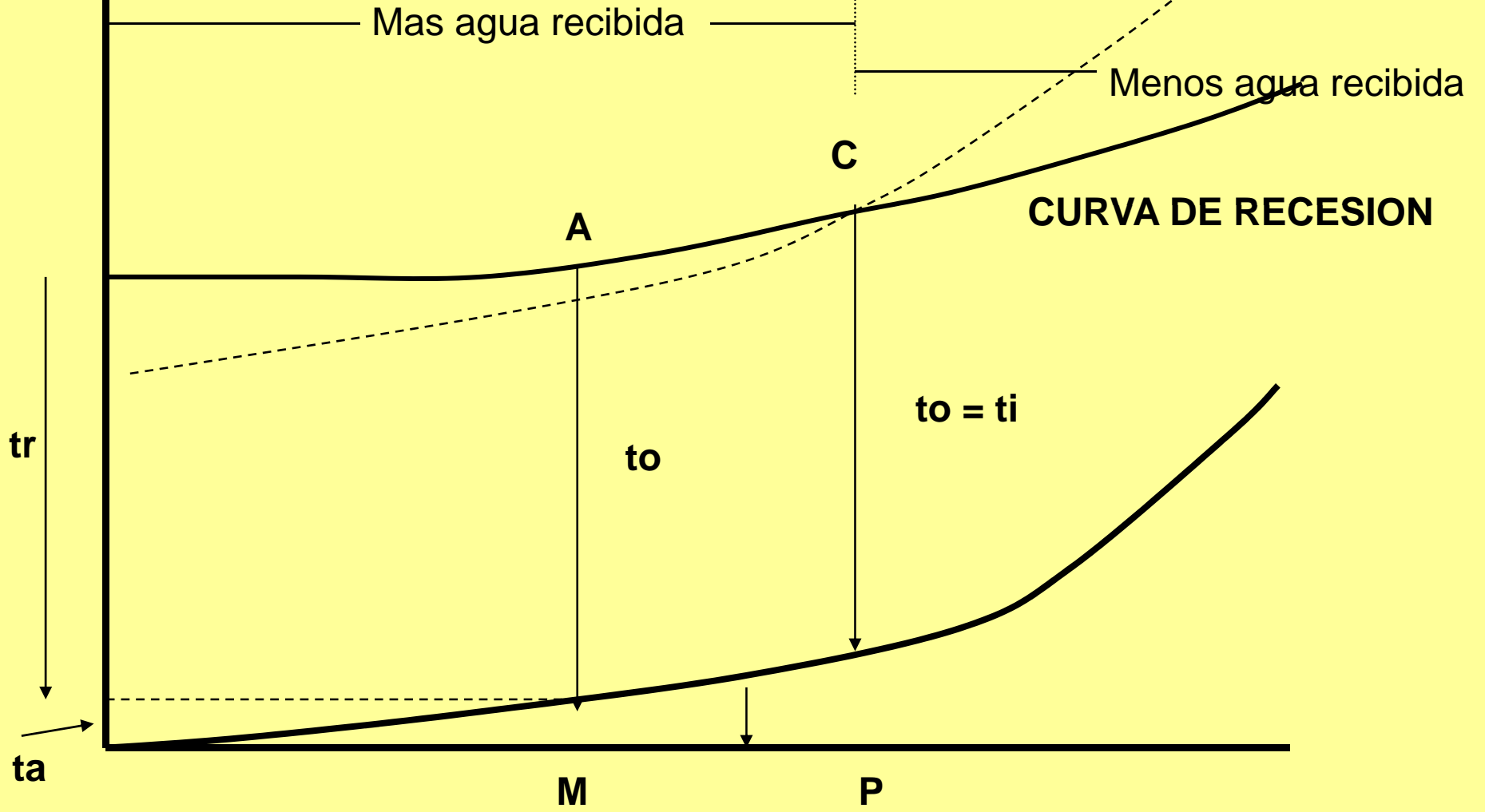






Tiempo (min)

**CURVA DE AVANCE - ALTURA DE AGUA TRASLADADA**



Mas agua recibida

Menos agua recibida

**CURVA DE RECESION**

$tr$

$to$

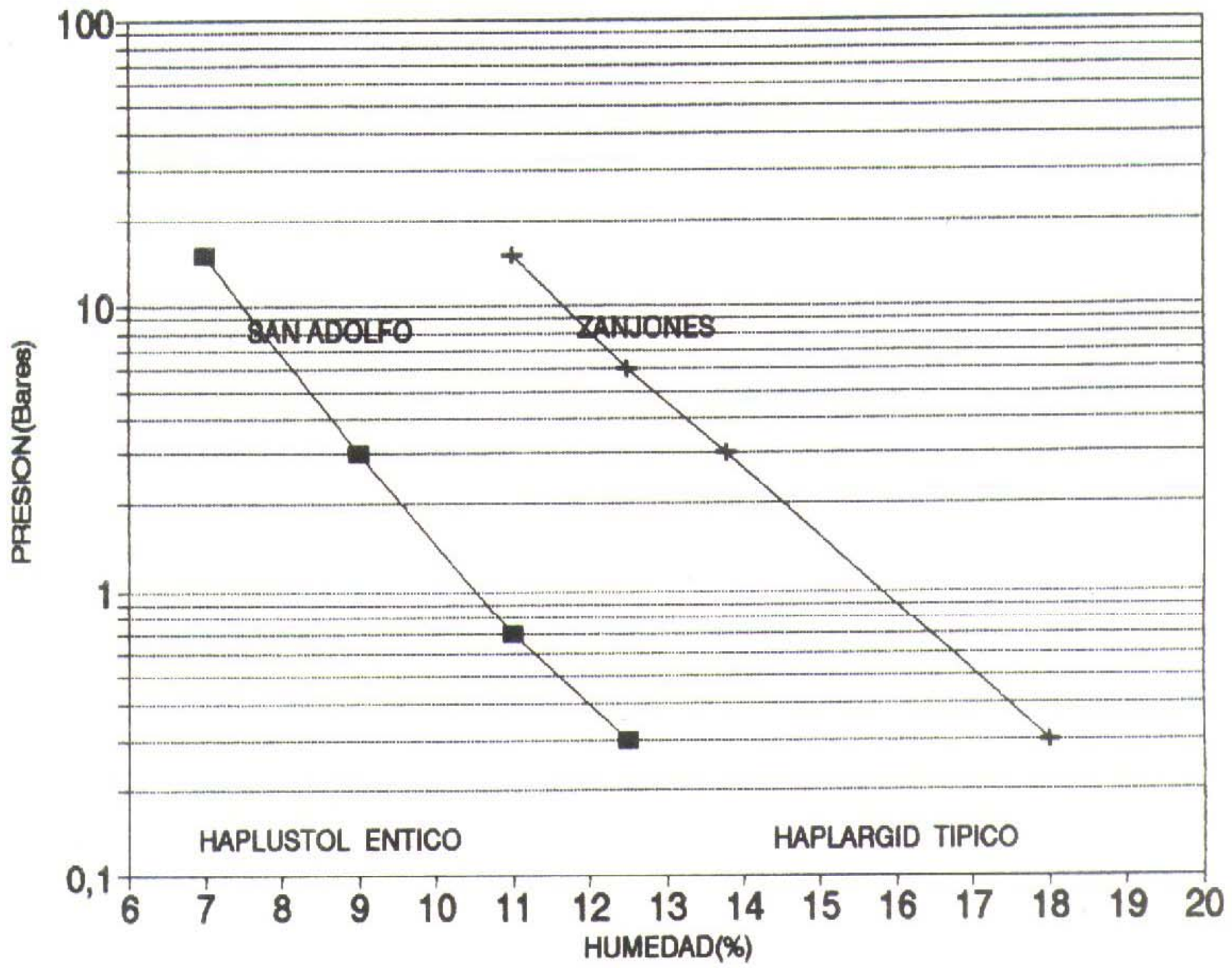
$to = ti$

$ta$

M

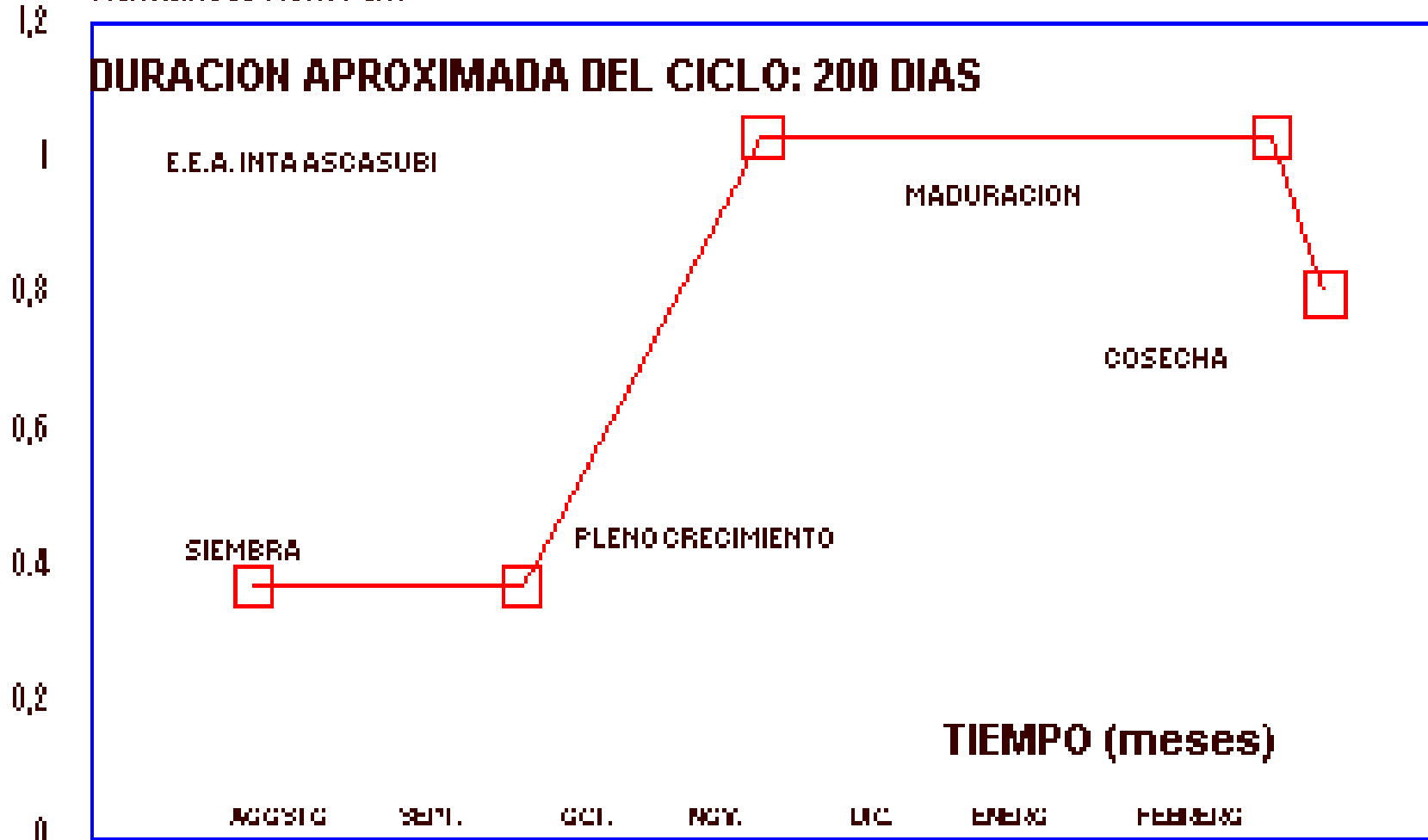
P





COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc)

**DURACION APROXIMADA DEL CICLO: 200 DIAS**



**Num. de riegos**

**1**

**2**

**4**

**5**

**5**

**4**

**Días**

**TABLA REPRESENTATIVA DE LAS PROPIEDADES FISICAS DEL SUELO \***

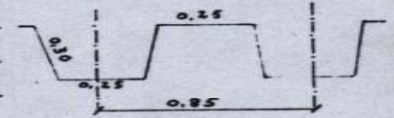
TEXTURA DE SUELO	Infiltración Básica mm/h	Espacio Poroso %	Peso Especifico Aparente p <sub>a</sub>	Capacidad de Campo W <sub>c</sub>	Coefficiente de Marchitez W <sub>m</sub>	Humedad Peso Seco Wd = W <sub>c</sub> - W <sub>m</sub>	Disponible Volumen W <sub>v</sub> = Wd <sub>p.a.d</sub>	Agua 10 cm $\frac{W_d}{100}$
ARENA	50 (25 - 250)	38 (32 - 42)	1.65 1.55 - 1.80	9 (6 - 12)	4 (2 - 6)	5 (4 - 6)	8 (6 - 10)	8 (6.2 -
FRANCO ARENOSO	25 (13 - 75)	43 (40 - 47)	1.50 1.40 - 1.60	14 (10 - 18)	6 (4 - 8)	8 (6 - 10)	12 (9 - 15)	1 (8.4 -
FRANCO	12.5 (7.5 - 20)	47 (43 - 49)	1.40 1.35 - 1.50	22 (18 - 26)	10 (8 - 12)	12 (10 - 14)	17 (14 - 20)	1 (13.5
FRANCO ARCILLOSO	7.5 (2 - 15)	49 (47 - 51)	1.35 1.30 - 1.40	27 (23 - 31)	13 (11 - 15)	14 (12 - 16)	19 (16 - 22)	1 (15.6
ARCILLO LIMOSO	2 (0.2 - 5)	51 (49 - 53)	1.30 1.25 - 1.35	31 (27 - 35)	15 (13 - 17)	16 (14 - 18)	21 (18 - 23)	2 (17.5
ARCILLOSO	0.5 (0.1 - 1)	53 (51 - 55)	1.25 1.20 - 1.30	35 (31 - 39)	17 (15 - 19)	18 (16 - 20)	23 (20 - 25)	2 (19.

\*"Principios y Aplicaciones del Riego" - Israelsen y Hansen, 1965.



ENSAYO DE RIEGO EN SURCOS: Suelo Serie "San Adolfo" - E.E.A. HILARIO ASCASUBI

Distancia	Cota	SURCO I Hora: 8,45		SURCO II Hora: 15,23		SURCO III Hora: 10,00		SURCO IV Hora: 16,30		SURCO V Hora: 9,45		C A L C U L O S
		Tiempo min.	Tiempo acumul. min.	Tiempo min.	Tiempo acumul. min.	Tiempo min.	Tiempo acumul. min.	Tiempo min.	Tiempo acumul. min.	Tiempo min.	Tiempo acumul. min.	
+ 10	0,62	2,30	2,5	2,30	2,5	24"	0,5	23"	0,5	25"	0,5	$I_p = 0,0625 \text{ l/s/m}^2$
+ 20	0,55	3,56	6,0	3,10	5,75	36"	1,0	54"	1,5	51"	1,25	$I_p = 22,5 \text{ cm/h.}$
+ 30	0,52	4,32	10,5	3,05	9,00	44"	1,50	58"	2,0	58"	2,00	$Ti = \frac{L \cdot m_e}{I_p} = \frac{10 \text{ cm}}{22,5} = 0,44 \text{ h.}$
+ 40	0,48	5,53	16,0	3,35	12,50	48"	2,00	1,11	3,25	1,12	3,25	$Ti = 0,44 \text{ h.} \times 60' = 26,6'$
+ 50	0,45	9,21	25,25	4,45	17,00	50"	2,50	1,10	4,50	1,15	4,50	$Te = \frac{T_i}{4} = 6,6'$
+ 60	0,42	11,31	36,50	5,05	22,00	1,10	3,75	1,28	6,00	1,29	6,00	aprox. eficiencia del 89-90%
+ 70	0,42	11,20	48,00	5,28	27,50	1,19	5,00	1,35	7,50	1,29	7,50	
+ 80	0,39	55,02	103,00	6,55	34,00	1,17	6,25	1,52	9,00	2,15	9,75	
+ 90	0,36	1h.25'		7,58	41,75	1,15	7,50	1,42	10,50	1,49	11,25	
+ 100				11,45	53,25	1,18	8,75	1,43	12,00	1,59	13,00	
+ 110				19,10	72,50	2,50	11,25	1,19	13,25	1,66	14,75	
+ 120				18,02	90,50	1,28	12,50	2,00	15,25	1,66	16,50	
+ 130						2,23	14,75	0,54	16,00	1,10	17,75	
+ 140						3,57	18,50	2,03	18,00	2,47	20,50	
+ 150						3,37	22,00	3,38	21,50	6,34	27,0	
+ 160						4,08	26,00	3,48	25,00	3,56	30,75	
+ 170						3,56	29,75	3,27	28,50	4,27	35,00	
+ 180						3,00	32,75	5,02	33,50	4,35	39,50	
+ 190						3,21	36,0	6,10	39,75	5,03	44,50	
+ 200						3,45	39,5	7,30	47,0	8,30	53,00	
+ 210						3,54	43,0	4,35	51,5	7,28	60,5	
+ 220						4,19	47,25	4,47	56,0	5,50	66,0	
+ 230						5,44	52,75	6,00	62,00	9,02	75,0	
+ 240								7,00	69,00	8,30	83,5	
		Q= 2,21 l/seg.		Q= 4 l/seg.		Q= 8 l/seg.		Q= 7 l/seg.		Q= 6 l/seg.		
		q <sub>0</sub> = --		q <sub>0</sub> = 0,096 l/seg.		q <sub>0</sub> = 1,13 l/seg.		q <sub>0</sub> = 0,47 l/seg.		q <sub>0</sub> = 0,33 l/seg.		
		q <sub>r</sub> = --		q <sub>r</sub> = 3,9 l/seg.		q <sub>r</sub> = 6,87 l/seg.		q <sub>r</sub> = 6,53 l/seg.		q <sub>r</sub> = 5,67 l/seg.		
	$I_p = \frac{q}{A} = \dots \text{l/s/m}^2$			$I_p = \frac{3,9}{54 \text{ m}^2} = 0,072$		$I_p = \frac{6,87}{103,5} = 0,066$		$I_p = \frac{6,53}{108} = 0,060$		$I_p = \frac{5,67}{108} = 0,052$		



S. 4,285%

# EFICIENCIA

- Captación
- Operación
- Conducción
- Aplicación

**Ef(total) = producto eficiencias parciales**

- $Ef(\text{total}) = 0.94 \times 0.88 \times 0.73 \times 0.79 = 0.47$

**47%**