

# **Instal·lacions per a la munyida**

Antoni Seguí Parpal

# Bibliografia

- **Capítol 8:** Seguí Parpal A. 2009. L'exploració de vaques de llet: Factors de producció i bases de la comunicació per a la innovació. Edicions de la Universitat de Lleida; DAR (Generalitat de Catalunya)
- AENOR. 1998. *Norma española*. UNE 68050. Madrid: AENOR
- ALFA LAVAL AGRI. 1997. *Normas ISO. Dimensionamiento de instalaciones de ordeño*. Madrid: Alfa Laval Agri.
- ALIBÉS J, GARROTE MA, SEGUÍ A. 2003. "El robot de ordeño en Cataluña. Estudio de su implantación". *Frisona Española*. 135, p. 104-106.
- BILLON P, CARROTTE G, SAUVEE O. 1988. "Systèmes de traite économiques en étables à stabulation". A: *Annuel pour l'éleveur de bovins*. París: ITEB. Nº 10, p. 145-156.
- BILLON P, TILLIE M. 1987. "Concevoir et aménager une salle de traite pour un meilleur confort". A: *Annuel pour l'éleveur de bovins*. París: ITEB. Nº 9, p. 127-141.
- BILLON P. 2000. "Dossier 7 plans de bloc traite". *Production Laitière Moderne*. 299, p. 62.
- DELAVAL. 2002. *Dimensionamiento práctico de una instalación de ordeño*. Madrid: DeLaval Agri.
- POMIÈS D, MARNET P-G, COURNUT S, BARILLET F, GUINARD-FLAMENT J, RÉMOND B. 2008. "Les conduites de traite simplifiées en élevage laitier: vers la levée de l'astreinte biquotidienne". *INRA Prod Anim*. 21 (1), p. 59-70.
- ROUSING T, BONDE M, BADSBERG JH, SØRENSER JT. 2004. "Stepping and kicking behaviour during milking in relation to response in human-animal interaction test and clinical health in loose housed dairy cows". *Livestock Production Science*. Disponible a [www.elsevier.com/locate/livprodsci](http://www.elsevier.com/locate/livprodsci)

## Què és, què conté la llet de vaca



900/910 g aigua



125/130 g Extracte sec

# Equivalències

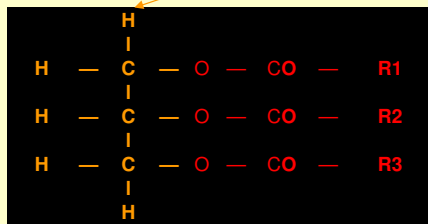
	Quantitat (kg)	tg %	tp %
Llet estàndard	1,00	4,00	3,10
Partida de llet	0,9980	3,70	3,00

$$1 + [0,0055 \times (tg - 4) + 0,0033 \times (tp - 3,1)]$$

Producte	Kg de llet	l de llet
1 kg de nata al tg % de greix (exemple: si tg = 40%; $0,263 \times 40 = 10,52 \text{ kg} \cong 10,21 \text{ l}$ )	0,263	0,255
1 kg de mantega	22,5	21,84
1 kg de formatge fresc	5	4,85
1 kg de formatge curat o madurat tou	7	6,80
1 kg de formatge curat o madurat semi tou o semi dur	10	9,71
1 kg de formatge curat o madurat dur	11,5	11,17
1 kg d'altres formatges	9,5	9,22
<i>Equivalències al 3,7% de greix. Valors orientatius</i>		

## Què és, què conté la llet de vaca

- La llet és **plasma** – part líquida de la sang – amb suspensió de gotes de **greix**
  - **Plasma** = {Proteïnes, Lactosa, Minerals, Vitamines, Matèria Nitrogenada no Proteica i AIGUA}
  - **Greix** = {Triglicèrids}
    - TG = Esters de glicerol amb tres AG



La cadena **R** pot ser saturada o tenir un o més dobles enllaços, i en algun cas fins a triple enllaç

Es classifiquen segons la longitud de la cadena **R** i la posició dels dobles enllaços.

## Àcids grassos a la llet (3,8% de greix)

Àcid gras	Nº C i enllaços dobles	Punt de fusió °C	Punt d'ebullició °C	% en pes del total AG	
Palmitic	C16	62,85	268,5	36,6	Poc digerible; saturat; cadena mitjana
Oleic	C18:1	18	286	17,7	Cadena llarga; insaturat
Miristic	C14	54,4	250	11,8	Poc digerible; cadena mitjana; saturat
Esteàric	C18	39,6	298	8,1	Poc digerible; cadena llarga; insaturat
Lauric	C12	43,5	225	3,6	Poc digerible; cadena curat; saturat
Capric	C10	31,3	269	3,2	Cadena curta; saturat
Palmitoleic	C16:1	1	219	3,2	Cadena mitjana; insaturat
Butiric	C4	-7,9	163	2,7	Cadena curta; saturat
Linoleic	C18:2	-11,2	231	2,1	Cadena llarga; insaturat
Caproic	C6	-4	205	2	Cadena curta; saturat
Araquidic	C20	75,4	328	1,7	Poc digerible; cadena llarga; saturat
Linoleic	C18:3	-11	231	1,7	Cadena llarga; insaturat
Miristoleic	C14:1			1,5	Cadena mitjana; insaturat
Caprilic	C8	16	239	1,2	Cadena curta; saturat
Eicosenòic	C20:1			1	Cadena llarga; insaturat
Araquidònic	C28:4			0,4	Cadena llarga; insaturat
Delenoic	C10:1			0,3	Cadena curta; insaturat
Dodecenoic	C12:1			0,2	Cadena curta; insaturat

## D'on venen els àcids grassos a la llet

- **àcids grassos de cadena curta** (40% del total del greix de la llet)
  - D'origen alimentari i sintetitzats al braguer
    - àcid acètic 80 %
    - àcid butíric 20 %
- **àcids grassos de cadena llarga**
  - Directament de la sang (mobilització i/o d'aliments)
- **àcids de cadena mitjana** (10% del total del greix de la llet)
  - D'origen alimentari i sintetitzats al braguer
  - Directament de la sang.

## Què hi ha al plasma i d'on venen?

- **Lactosa**

- Formada totalment al brguer a partir de la glucosa
  - Per a cada 50 g de lactosa formada hi ha una sortida de 900 g d'aigua

- **Matèria nitrogenada**

- Proteica (95%) (es formen al brguer, per síntesi AA, per reagrupament, per degradació)
  - Caseïnes (82%)
  - Proteïnes del lactoserum (xerigot) (17%)
    - Lactoalbúmina
    - Lactoglobulina
  - Altres proteïnes (1%)
- Matèria nitrogenada no proteica (5%)

- **Matèries minerals i vitamines**



## Resum de la composició de la llet (extracte sec)

Lípids	Glicèrids (35 a 40 g)		
	Fosfolípids (0,2 a 0,3 g)		
	Estèrids (0,1 a 0,2 g)		
Extracte sec desengreixat	Glúcids (lactosa) (47 a 52 g)		
	MNT	Proteïnes	Caseïnes (27 a 30 g)
			Albúmines (2 a 3 g)
			Globulines (5 a 5 g)
	Àcids aminats (0,5 a 1,5 g)		
	Minerals (7 a 7,5 g)	Ca (1,2)	Na (0,5 g)
		P (0,9 g)	Mg (0,12 g)
		Cl (1,0 g)	K (1,5 g)
		Oligoelements	
	Vitamines	A (0,5 mg)	E (1 mg)
C (21 mg)		B1 (0,4 mg)	B12 (0,004)
D (0,02 mg)		B2 (1,7 mg)	À. pantolènic (3,4 mg)

## On, com i quan es forma la llet

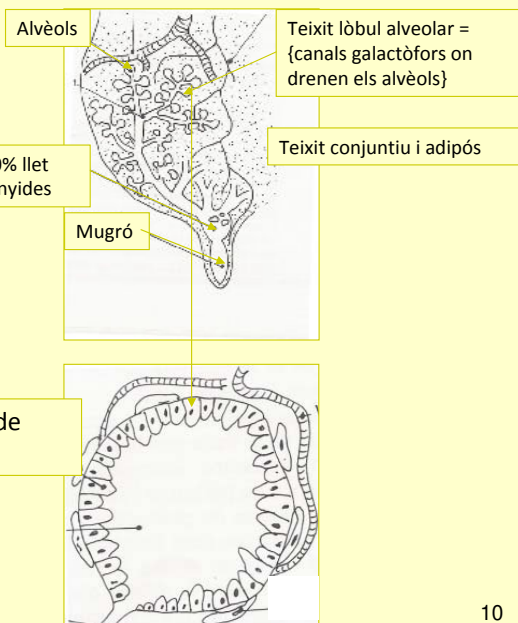
- La vaca

- La mamella (braguer)

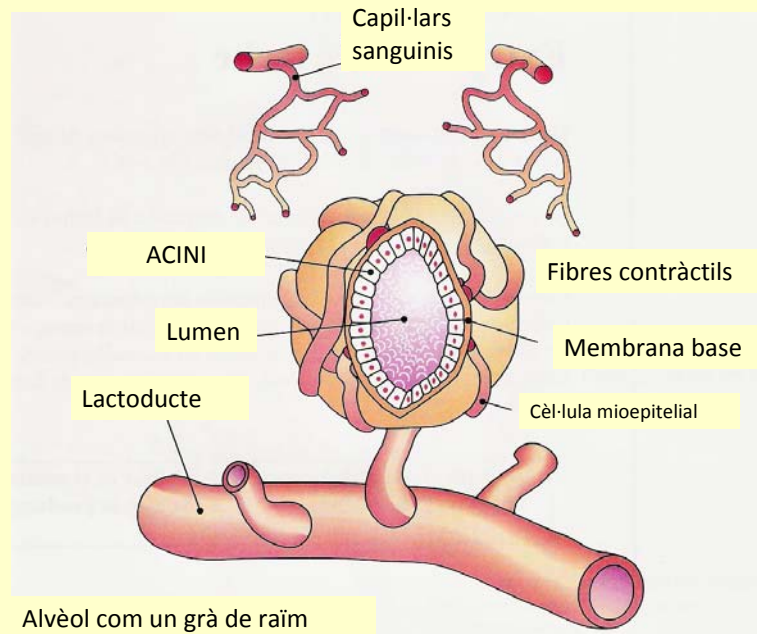
- Les glàndules mamaries

- El teixit lòbul alveolar

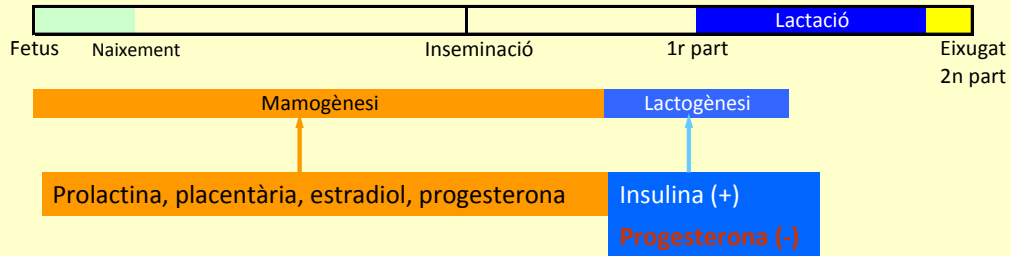
- » Les cèl·lules epitelials o ACINIS



## On, com i quan es forma la llet



# On, com i quan es forma la llet



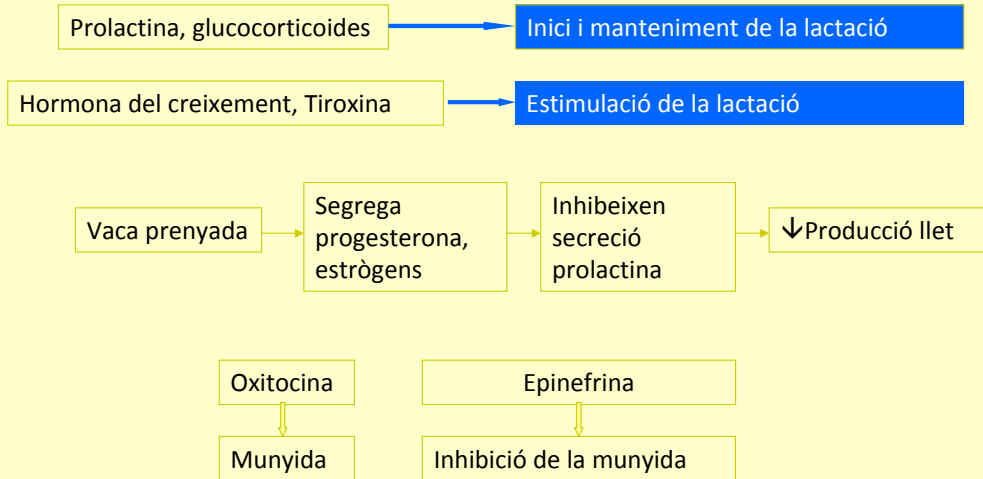
Mamogènesi: conformació del braguer

Lactogènesi: formació i/o posada a punt del teixit lòbul alveolar

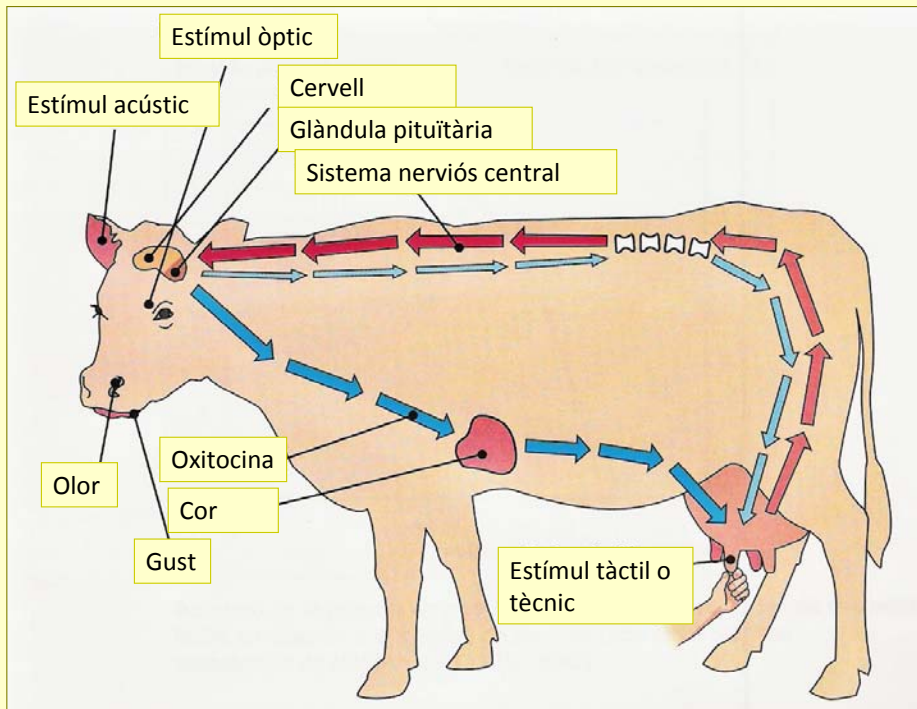
Lactació: secreció o formació de llet als acinis (entre parts)

Munyida: ejecció de llet (2-3 cops al dia, dins del període de lactació)

# On, com i quan es forma la llet



# On, com i quan es muny la llet

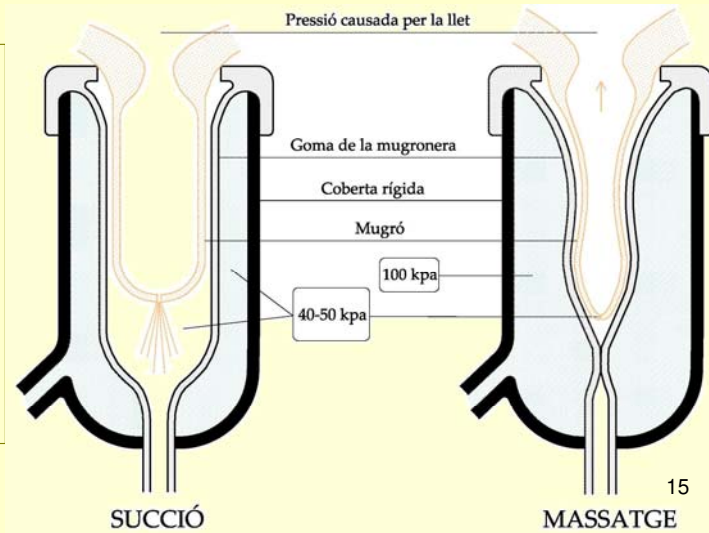


# La munyida mecànica

- És l'acció alternativa de succió i massatge sobre els mugrons
- Imita l'acció del vedell

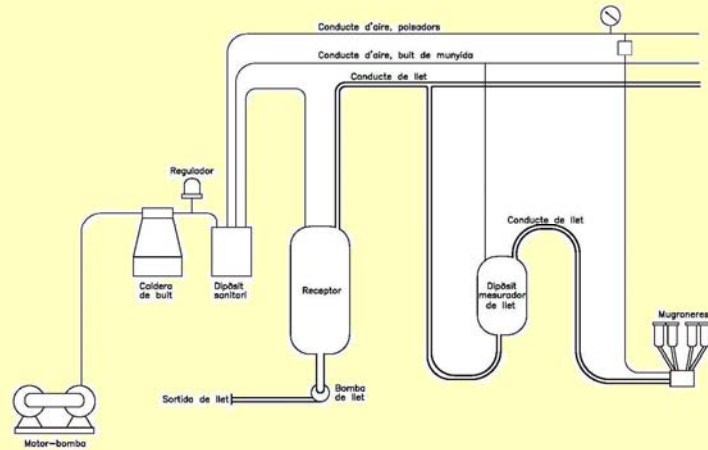
La **bomba** extreu aire de tota la instal·lació (succió a nivell del mugró)

El **regulador** deixa entrar aire a tota la instal·lació, i el **pulsador** deixa entrar aire a la mugronera – cop d'aire – i tanca la goma (massatge a nivell del mugró)



# La munyida mecànica

- Elements de producció i control de buit
- Elements per a l'extracció i recollida de llet





## La munyida mecànica: Elements de producció i control de buit

- Motobomba
- Caldera de buit
- Regulador
- Vacuòmetre
- Canonada aire
- Polsador
- Dipòsit sanitari

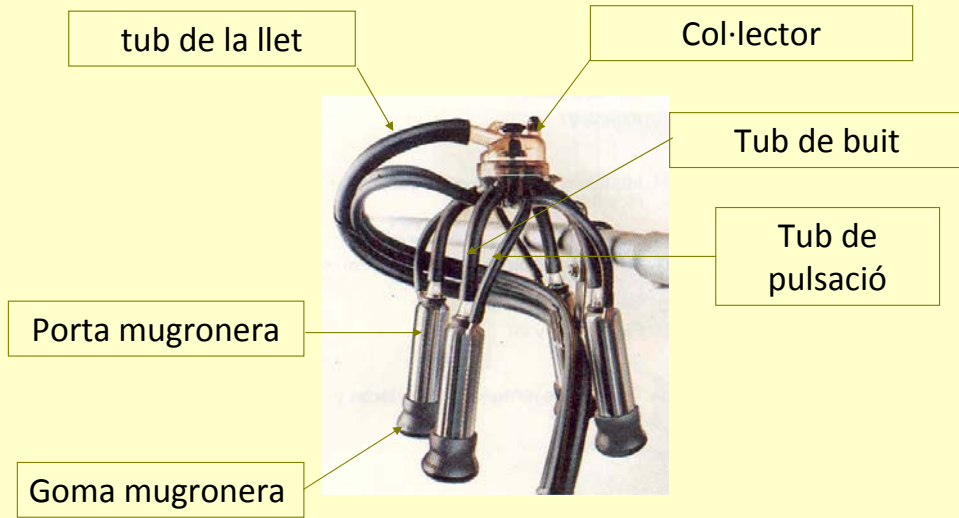


## La munyida mecànica: Elements extracció i recollida de llet

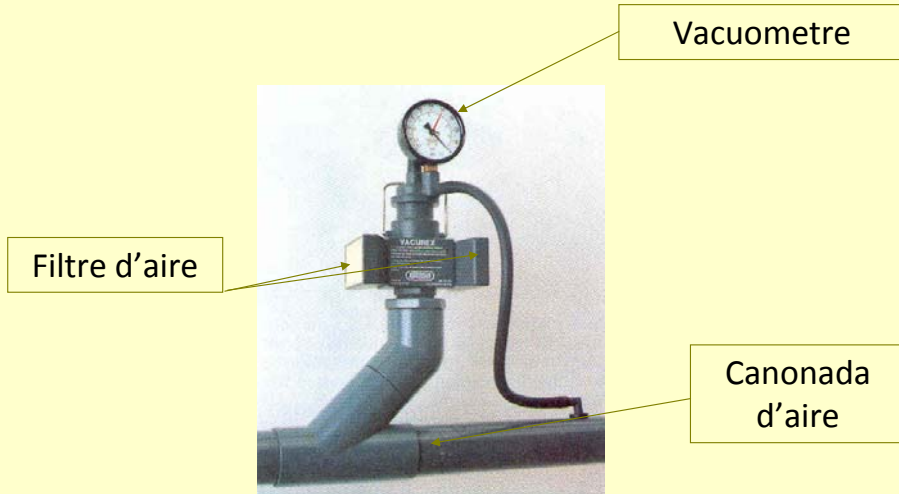
- Canonada llet
- Dipòsit mesurador
- Receptor
- Bomba llet
- Col·lector
- Mugroneres



## Unitat de muniyida



# Regulador de buit



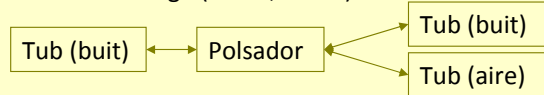
## La munyida mecànica: Elements gairebé imprescindibles

- Retiradors
- Rentadores

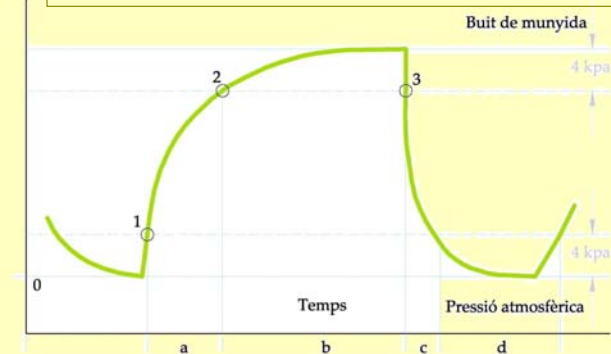


# La munyida mecànica: El polsador

- Transforma el buit continu de la bomba en intermitent
- Pulsació = succió + massatge
- Freqüència de pulsacions (nombre) per minut (60)
- Relació succió:massatge (50:50; 60:40)



Buit Buit de munyida = 40 kpa = Pressió atmosfèrica – pressió interior (nivell mugró)



Succió = a + b

Massatge = c + d

Pulsació = a + b + c + d

## La munyida mecànica: Quatre càlculs i dades bàsiques

- Flux màxim de llet en una munyida: 4l/min.
- Temps per col·locar les mugroneres:
  - 1 persona, entre 30 s i 50 s
  - 2 persones, entre 15 s i 25 s
- Entrada aire (col·locar mugroneres): 100 l/min. i mugronera
- Cabal bomba:
  - Fins a 10 unitats:  $50 + 60 \times N$
  - Més de 10 unitats:  $650 + 45 \times (N - 10)$

# La munyida mecànica: Quatre càlculs i dades bàsiques

Diàmetres de les conduccions de llet en una sala de munyir, en mm

Unitats de munyida per banda	Pendent, %			
	0,5	1,0	1,5	2,0
2	50	50	50	50
4	60	50	50	50
6	60	60	50	50
8	73	60	60	50
10	73	60	60	50
14	73	60	60	50
16	73	60	60	50
18	73	60	60	50
20-40	73	60	60	50

*Elaborada a partir de les normes ISO/UNE (AENOR, 1998)*

24

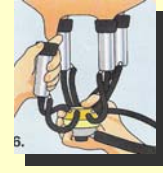
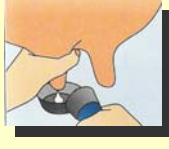


# La munyida mecànica: Quatre càlculs i dades bàsiques

Longitud màxima, en m, de conduccions en circuits de llet, segons les unitats de munyida i el diàmetre.

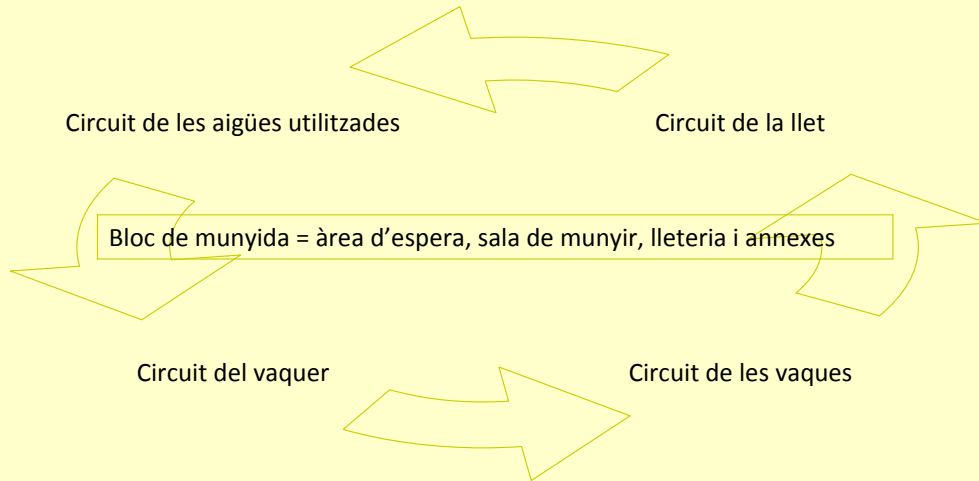
Unitats de munyida per banda	Diàmetres conduccions de llet, en mm		
	40/38	52/50	63,5/60
2	40	més de 50	més de 50
3	18	més de 50	més de 50
4	12	41	més de 50
5		33	més de 50
6		28	més de 50
7			més de 50
8			més de 50
9			més de 50
10			més de 50

# Seqüència de la munyida



# Equipament per a la munyida

## Circuits de la munyida i derivats



L'equipament per a la munyida s'ha de dissenyar optimitzant els circuits

27

# Circuits de la munyida

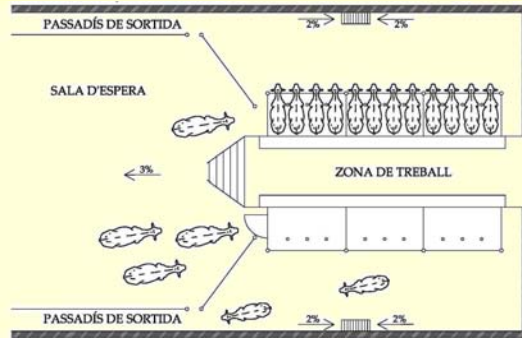
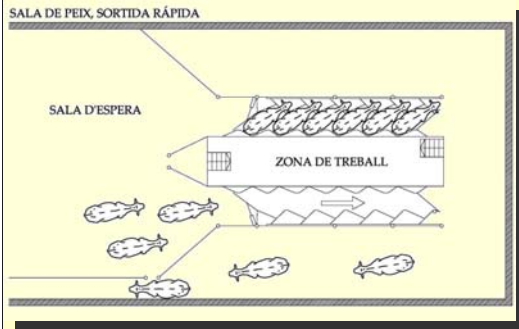
- Circuit de les **vaques**
  - Àrea d'espera – sala de munyir – estabulació
    - Sense pèrdua de temps, entrada fàcil, bona vigilància
- Circuit de la **llet**
  - Unitat final – bomba – tanc de refrigeració
    - Curt, recta i fàcil de netejar
- Circuit del **vaquer**
  - Posició i moviment dins de la fossa
    - Ergonòmic, senzill i curt
- Circuit de les **aigües**
  - Aigua de neteja, restes de detergents, de llet
    - Mínim cost, aprofitant desnivells i pendents



# Tipus de sales de munyir

## Espina peix sortida ràpida:

Vaques en angle a la fosa treball. Munyida per lots. Necessita més espai que la convencional



## Paral·lel (sortida ràpida):

Vaques en paral·lel i angle recta a la fosa treball. Munyida per lots. Ocupen menys espai que peix s. ràpida.

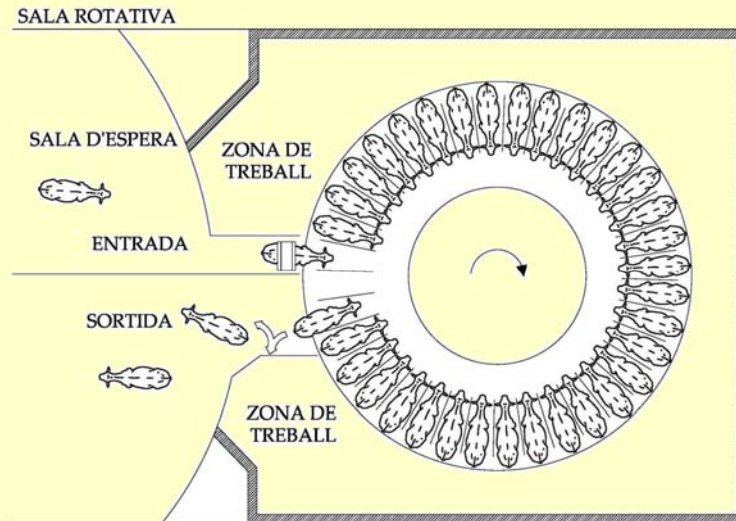
# Tipus de sales de munyir

## Rotativa:

En tàndem, en espina de peix, en paral·lel.

Munyida exterior o interior

El munyidor espera la vaca

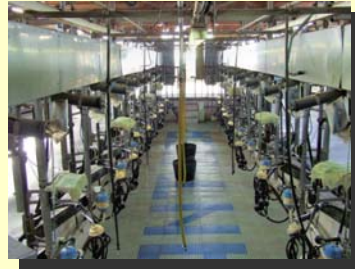
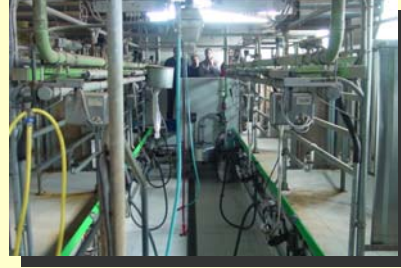


# Tipus de sales





# Tipus de sales



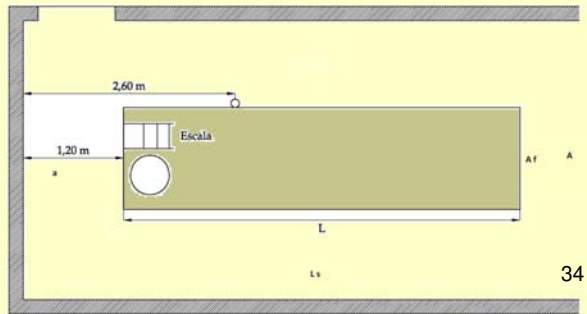
# Disseny de la sala

Tipus de sala	Angle posició vaca ( $\alpha$ )	Passa de la vaca (pas)	Amplària passadís (entre la paret lateral i la fossa) $a$	Longitud mínima fossa (L) N unitats	Longitud sala (Ls)	Amplària sala (A)	Amplària fossa (A f)
Tàndem		2,50	1,20- 1,25	$N \times pas$	$2 \times a + L$	6,00	2,00-2,20
Espina de peix	30°	1,10- 1,20	1,20- 1,25	$N \times pas$	$2 \times a + L$	5,00- 5,20	2,00-2,20
Espina de peix	50°-60°	0,76	1,20- 1,25	$N \times pas$	$2 \times a + L$	6,00-6,20 Si sortida ràpida: + 1,7 – 2,8 m/banda	2,00-2,20
Sala en paral·lel	90°	0,71	2	$N \times pas$	$2 \times a + L$	10-12	2,20-2,40

Passa = distància entre dos elements repetits de la sala (exemple, entre dues unitats de munyida)

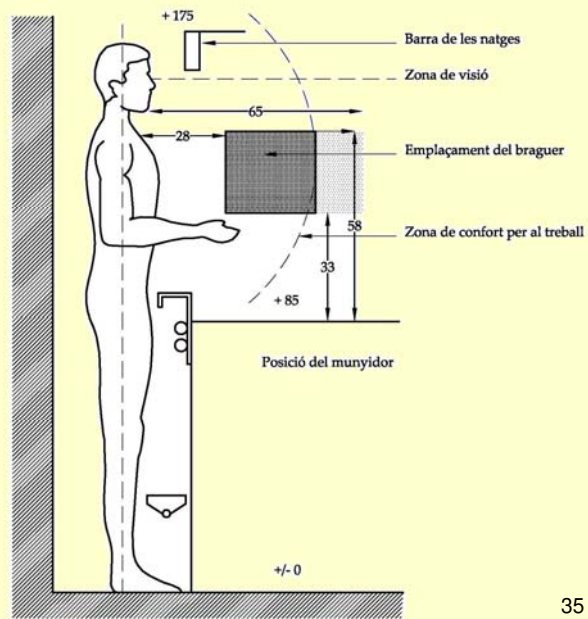
$$L = 2,60 - 1,20 + N \times pas + 0,60 = 2 + N \times pas$$

$$\text{Potència llum} = 80 \text{ vats/grup } 2 \times 2$$



# Posició del munyidor

- Accedir al braguer sense esforç
- Vista per sota barra
- Altura o profunditat fossa segons altura munyidor
- Plataforma ajustable (hidràulicament)



## Accés a la sala

- 1 munyidor: nombre vaques **àrea espera** = capacitat sala
- > 1 munyidor: nombre vaques **àrea espera** = múltiple de la capacitat sala
- Superfície: 1,2 a 1,5 m<sup>2</sup>/vaca (amb empenyedor superfície + 1,5 m llargada)
- Alçada parets 1,8 m (la vaca només ha de veure l'entrada a la sala)
- Entrada a sala: recta i il·luminada
- Pendent sala a **àrea espera** 5%



# Lleteria

Fàcil neteja; ben airejat, sec, sense accés des de l'establació

Porta d'accés: amplada > 1,80 m

Superfície al voltant del tanc: 1 m de passadís

Aigua corrent – freda i calenta –

Zona exterior pavimentada



# Sistema de munyida automàtica

- Munyida sense intervenció directe del vaquer
  - Robot munyidor
  - Accessos al robot
  - Distribució de l'estabulació en funció del robot



# Sistema de munyida automàtica

- Seqüència
  - Entrada de la vaca al bloc munyidor
  - Identificació de la vaca
  - Estimació de la quantitat de llet que li queda per muntir
  - Bloatge o no, segons la quantitat anterior
  - Distribució del concentrat programat
  - Neteja dels mugrons
  - Recerca dels mugrons i col·locació de mugroneres
  - Muntida de cada quarteró
  - Retirada mugroneres
  - Desinfecció mugrons
  - Alliberament de la vaca
  - Neteja mugroneres

# Sistema de munyida automàtica

- **Neteja dels mugrons**
  - Injecció aigua i aire
  - Mecànica i amb raspalls desinfectats
- **Recerca dels mugrons**
  - Detecció per làser
  - Detecció per ultrasons
  - Detecció per làser i càmera
  - Detecció per ultrasons i sistemes òptics
- **Col·locació de mugroneres**
  - Lateralment
  - Entre les potes posteriors
- **Desinfecció mugrons**
  - Aspersió
  - Polvorització
- **Neteja mugroneres entre cada munyida**



# Sistema de muniyida automàtica

