



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural**

Necessitat de planificar la fertilització

La fertilització a partir d'un mostreig de sòl



Oficina de fertilització i tractament
de dejeccions ramaderes

Núria Canut

Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes
Servei de Sòls i Gestió Mediambiental de la Producció Agrària
26 de gener de 2022

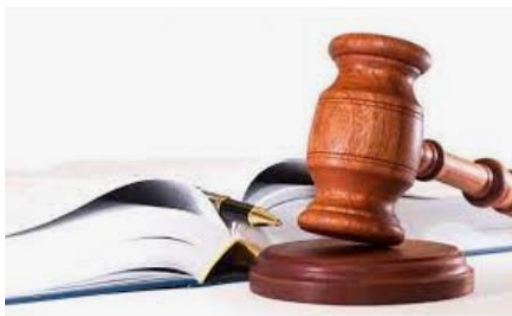
Necessitat de planificar la fertilització

Per què cal planificar la fertilització?



Cal fer aportacions amb criteri agronòmic per disminuir risc de degradació sòls i aigües

Cal fer aportacions pensant obtenir el màxim rendiment al millor preu



Cal fer aportacions amb requeriments legals segons zona geogràfica i cultiu

Planificar la fertilització a TOTA l'explotació

Qui ho ha de fer?

1



PLANIFICACIÓ
DE LA
FERTILITZACIÓ

Tenir guardat

☐ Explotacions agrícoles amb superfície fertilitzable superior a:

- 1 ha de cultius en hivernacle
- 3 ha de cultius a l'aire lliure d'hortícoles, de flors o de planta ornamental
- 10 ha de regadiu, 20 ha de secà
- i/o equivalents

OBLIGATORI si tenen més del 50% superfície agrícola en ZV-A o ZV-B
A partir del juliol 2022 la resta de casos

☐ Centres de gestió de DR amb > 50 ha al seu pla **OBLIGATORI PER A TOTS**

☐ Degut a una inspecció i superes els 80 mg P/kg sòl de fòsfor

2



LGF
REGISTRAR EL
QUE S'HA FET
REALMENT

Tenir guardat

3



DAN
ENVIAR EL RESUM

Entregar al DAAC cada any
(telemàticament darrer trimestre)



Planificar la fertilització a una part de l'explotació

Qui ho ha de fer?

1



**PLANIFICACIÓ
DE LA
FERTILITZACIÓ**

Tenir guardat

- ☐ Si es vol aplicar fora de les èpoques permeses
- ☐ Si es vol aplicar dosis superiors a les màximes permeses
- ☐ Si s'amplia bestiar a la granja i les noves dejeccions van a ZV-B
- ☐ Si es vol aplicar fracció líquida resultant d'un tractament



LGF
**REGISTRAR EL
QUE S'HA FET
REALMENT**

2

Tenir guardat



DAN
ENVIAR EL RESUM

3

*Entregar al DAAC cada any
(telemàticament darrer trimestre)*



Assessorament en fertilització



Qui ho pot fer:

- Titular de l'explotació si té formació requerida
- Contractant el servei a una persona assessora en fertilització
- A través de la entitat/cooperativa a la que pertany l'explotació

Màxim rendiment al millor preu



Conèixer el punt de partida pel que fa a disponibilitat de nutrients al sòl

- ✓ Dosi d'aplicació
- ✓ Tipus i característiques del fertilitzant
- ✓ Època d'aplicació
- ✓ Forma d'aplicació

Detecció d'excessos o carències



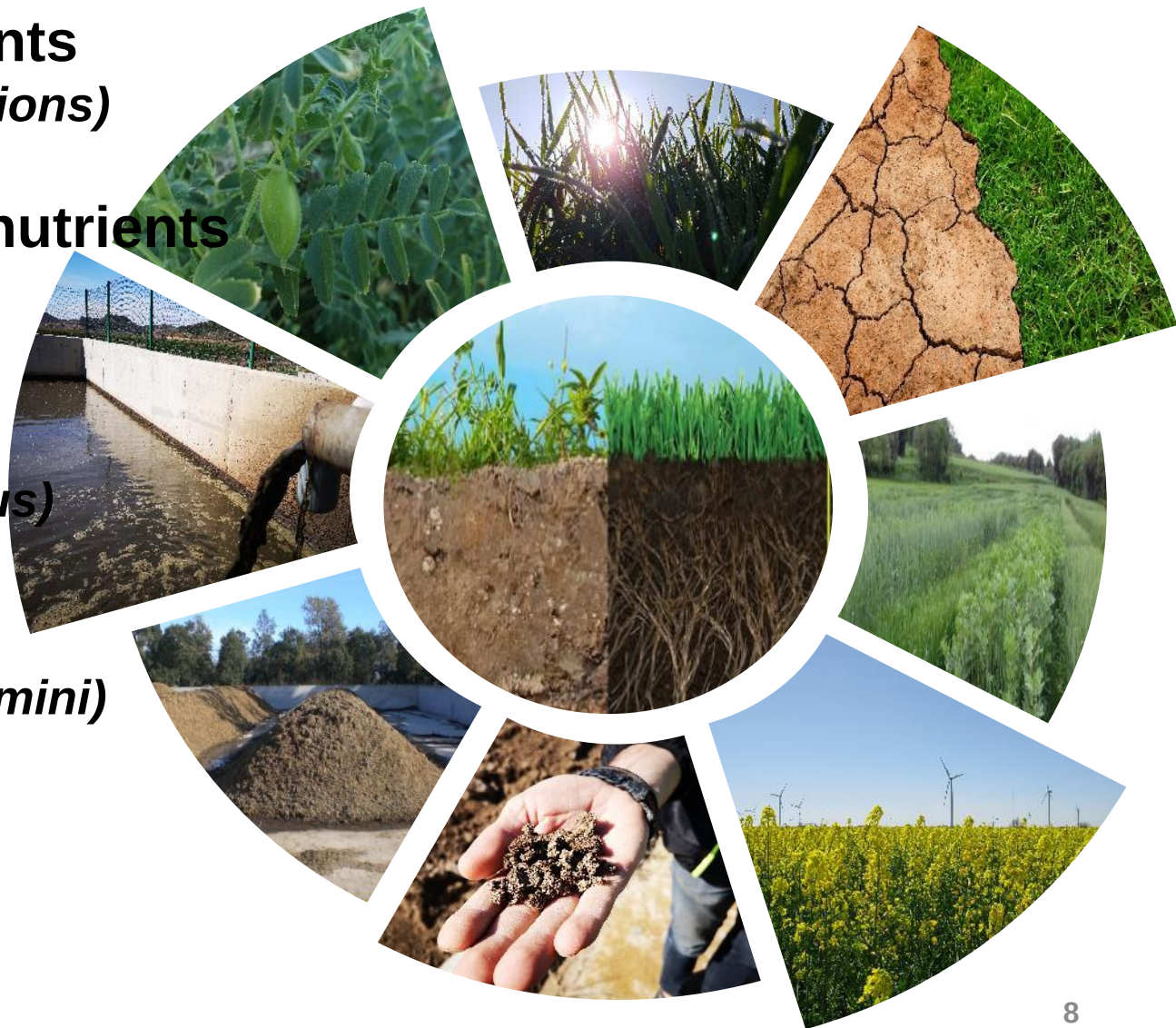
Criteri agronòmic per disminuir el risc de degradació de sòls i de les aigües

Obtenció de nutrients
(derivats de les dejeccions)

Evitar pèrdues de nutrients
(excessos de fòsfor)

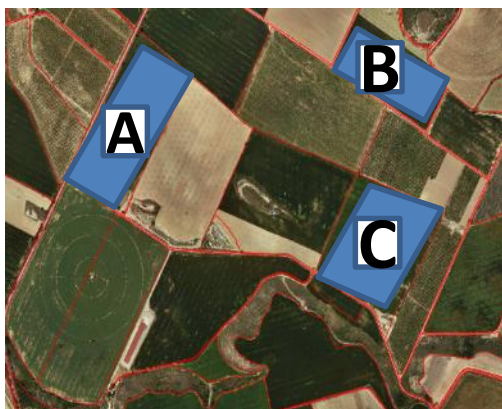
Lleguminoses
(associacions de cultius)

Qualitat del sòl
(planificació a llarg termini)



Com plantejar un pla de fertilització

1 Definir les unitats de maneig



2 Determinar rendiment objectiu parcel·la



3 Calculem necessitats cultiu a sembrar



4 Escollir estratègia segons producte fertilitzant a utilitzar

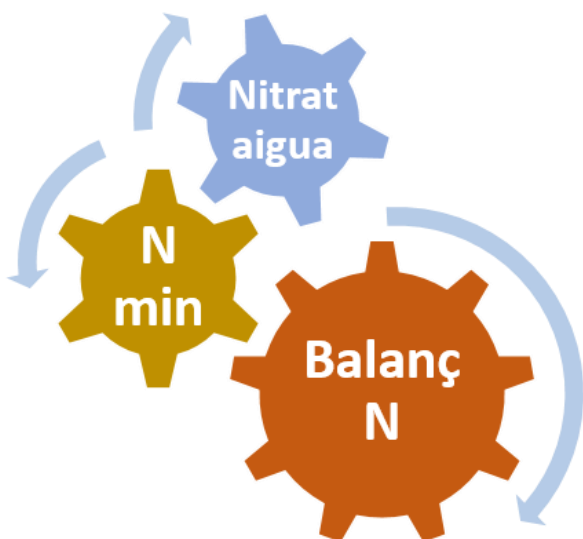
FONS (Presembra)

COBERTORA

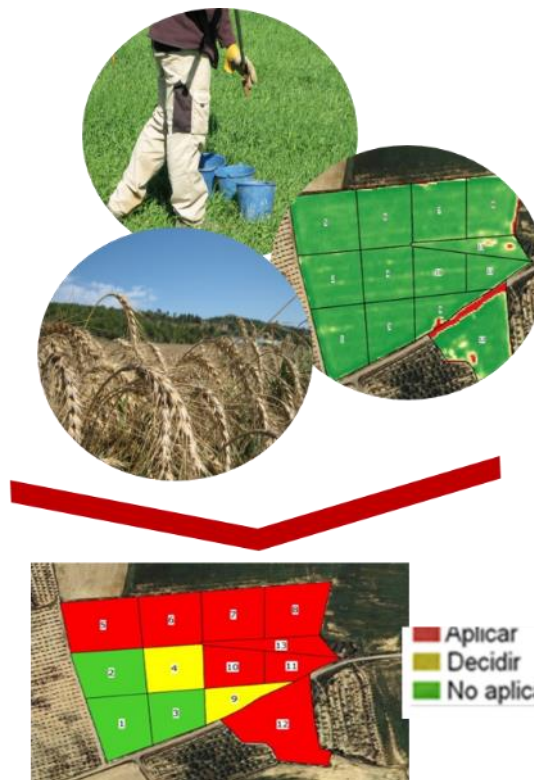
Instrucció Tècnica sobre l'assessorament en fertilització (04092020)

Planificació per unitat definida

AJUSTAR-SE A CADA SITUACIÓ PARTICULAR



No hi ha un mètode únic per fer la planificació



Conèixer cada parcel·la

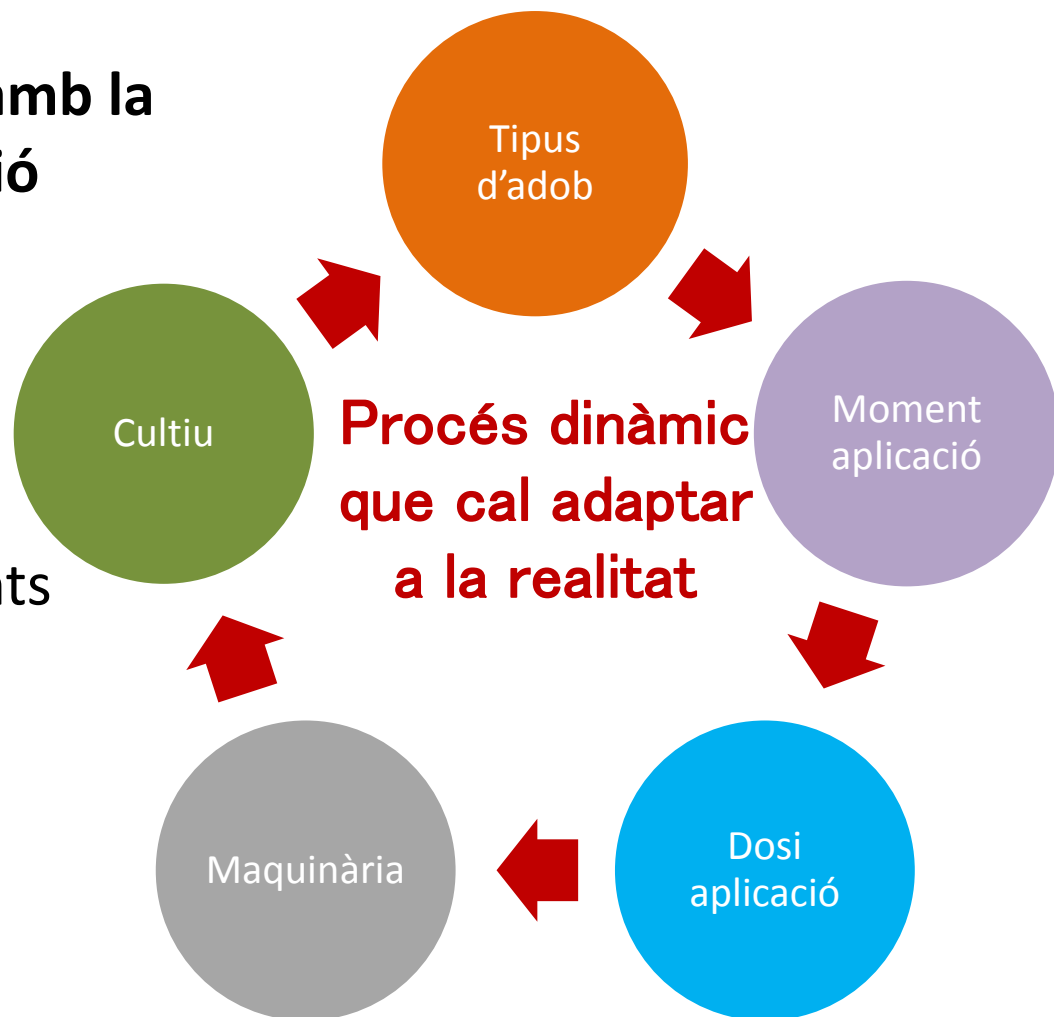


No sempre s'ha d'aplicar el mateix

Què cal tenir en compte segons Decret 153/2019

Requeriments relacionats amb la planificació de la fertilització

- Tipus de fertilitzant
- Dosis aplicació
- Moment d'aplicació
- Maquinària
- Equips de mesura nutrients
- Traçabilitat GPS
- Distàncies



En resum.....

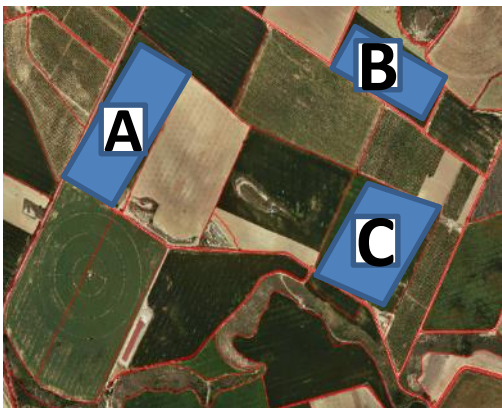
- ✓ Definir les unitats homogènies de cultiu
- ✓ Escollir un mètode per a planificar (no hi ha un únic mètode)
El balanç de nitrogen és el més utilitzat
- ✓ Diferents nutrients, diferents dinàmiques, diferents metodologies
- ✓ Adaptar la planificació a la pràctica real
- ✓ Possibles modificacions respecte la planificació inicial
- ✓ Registrar les actuacions



**Planifiquem la fertilització de
la parcel·la a partir del
mostreig de sòl**

Com plantejar un pla de fertilització

1 Definir les unitats de maneig



2 Determinar rendiment objectiu parcel·la



3 Calculem necessitats cultiu a sembrar



4 Escollir estratègia segons producte fertilitzant a utilitzar

FONS (Presembra)

COBERTORA

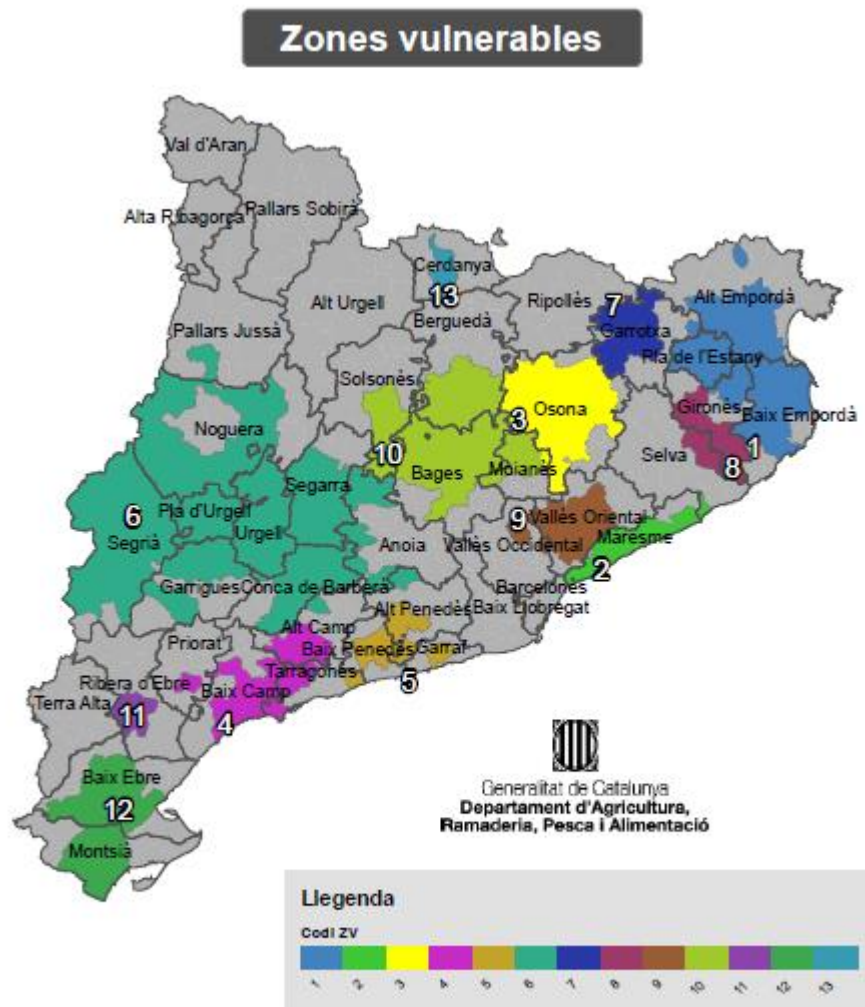
Planifiquem la fertilització de la parcel·la

On està situada la parcel·la?

DECRET 153/2019

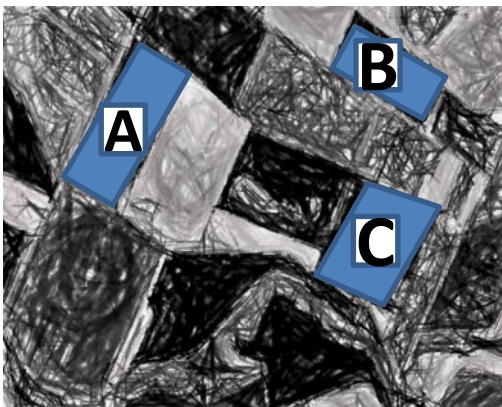
És d'obligat compliment per a
totes les zones vulnerables

Obligatorietat de determinats
preceptes també a
les zones no vulnerables



Com plantejar un pla de fertilització

- 1 Definir les unitats de maneig



- 2 Determinar rendiment objectiu parcel·la



- 3 Calculem necessitats cultiu a sembrar



- 4 Escollir estratègia segons producte fertilitzant a utilitzar

FONS (Presembra)

COBERTORA

Determinar el rendiment objectiu de la parcel·la i les seves necessitats en principals nutrients

EX. CEREAL D'HIVERN

Maneig de la palla?

Mitjana de les darreres 5 campanyes



Extraccions del cultiu

×

Producció objectiu

=

Necessitats màximes

Blat (kg nutrients/tona gra):

29 kg N

14 kg P₂O₅

24 kg K₂O

2500

3800

4000 **4.000 kg/ha**

4500

5000

116 kg N/ha

56 kg P₂O₅/ha

96 kg K₂O/ha

Dosis màximes N en Zona Vulnerable

Annex 5

Límits màxims de nitrogen (kg N/ha) aplicables en zones vulnerables				
Cultius herbacis extensius	Secà / Regadiu	N total (per cultiu***)	N en fertilitzants orgànics (per cultiu***)	N en fertilitzants minerals o en aigua de reg (per cultiu***)
Blat	Secà 1	130	130	70
	Secà 2	170	170	120 (150*)
	Regadiu	210	170	150
Ordi	Secà 1	130	130	70
	Seca 2	170	170	120 (150*)
	Regadiu	210	170	150
Cereals de primavera (ordi, etc.)	Secà 1	90	90	60
	Secà 2	120	120	80
	Regadiu	170	170	120
Blat de moro (panís, moresc) per a gra o farratger	Secà	210	170	150
	Regadiu	300 (450**)	170	200 (350**)

☐ Flexibilitat

- ❖ Informe tècnic + anàlisi sòl $\Rightarrow \Delta 25\%$
- ❖ Si informe d'assessor/a basat en mètode balanç N (Annex 6)

Però mai superar els 170 kg N/ha i any d'orgànics

Dosis màximes N en Zona No Vulnerable

Annex 12

Hi ha màxims per als fertilitzants orgànics segons grups de cultius

Tipus d'ús SIGPAC (entre parèntesi, codi SIGPAC)	Secà / Regadiu	Kg N/ha i any
<i>Terra camp (TA)</i>	Secà 1	150
	Secà 2	190
	Regadiu	210
<i>Horta (TH)</i>	Secà 2	210
	Regadiu	250

☐ Flexibilitat

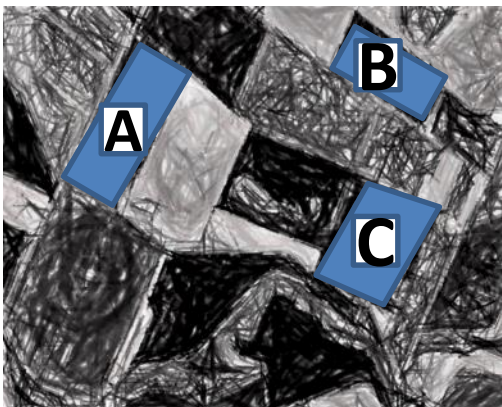
- Aplicacions biennals de fems + 60%
- Elevada producció, + 30%

Amb informe emès per persona tècnica

Per als fertilitzants minerals la normativa no concreta una dosi màxima

Com plantejar un pla de fertilització

1 Definir les unitats de maneig



2 Determinar rendiment objectiu parcel·la



3 Calculem necessitats cultiu a sembrar



4 Escollir estratègia segons producte fertilitzant a utilitzar

FONS (Presembra)

COBERTORA

Tipus de fertilitzants



Adobs comercials minerals



Dejeccions Ramaderes



Dejeccions Ramaderes tractades

La **forma** en què s'apliquen els nutrients a través d'un producte determina la seva disponibilitat i el seu aprofitament

Formes del nitrogen

NITROGEN

El cultiu no el pot absorbir

N. Orgànic → N. Ureic

El cultiu el pot absorbir

N. Amoniacal → N. Nítric

LENTAMENT
disponible
pel cultiu

Fems

Gallinassa

Purí

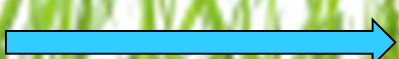
RÀPIDAMENT
disponible pel
cultiu

Prod. Org. Sòlids



FONS

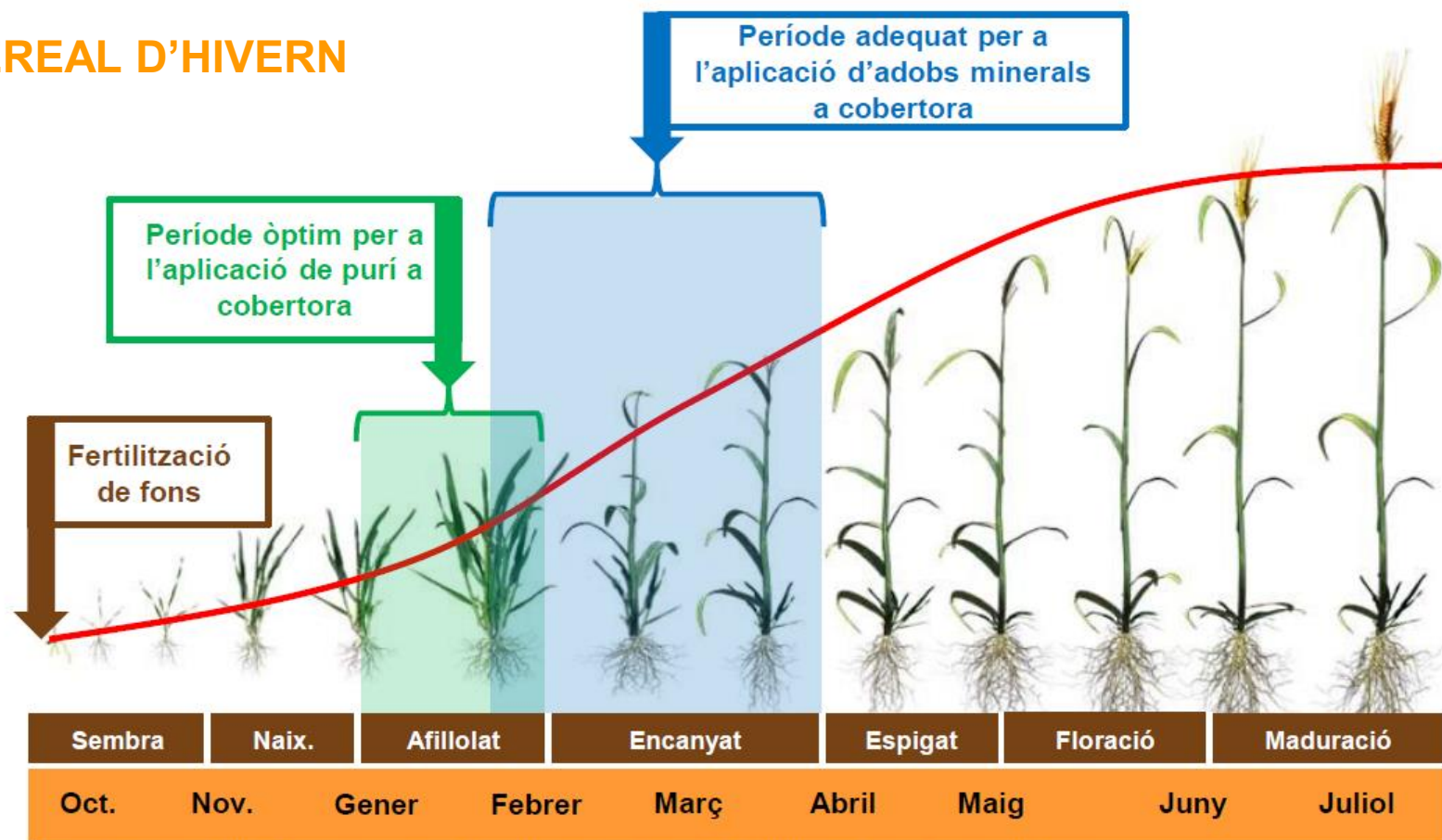
Prod. Org. Líquids



PREFERENTMENT COBERTORA

Moment de màxima absorció del N per part del cultiu

CEREAL D'HIVERN



Ritme d'absorció del Nitrogen i moments òptims d'aplicació de fertilitzant per al cereal d'hivern.

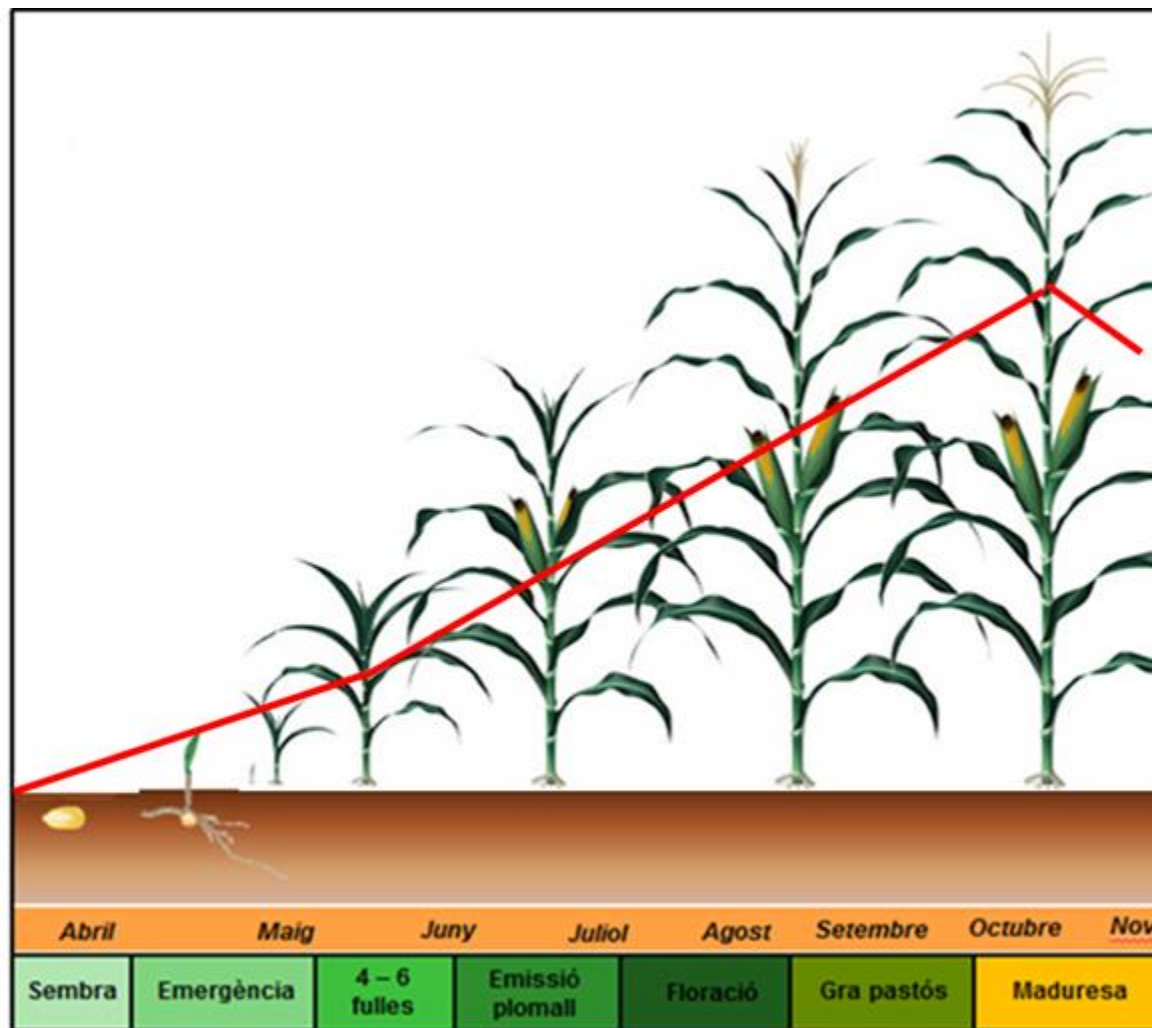
Font imatge: *Rural Liquid Fertilisers*

Font gràfic: *IRTA Fundació Mas Badia*

— Absorció de Nitrogen

Moment de màxima absorció del N per part del cultiu

CEREAL D'ESTIU



— Absorció de Nitrogen

Moment de màxima absorció del N per part del cultiu

Èpoques d'aplicació

☐ En **ZV**, pocs canvis

Annex 4.a

Ordi, blat i civada de primavera	Tipus 1	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 2	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 3	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES

☐ En **ZNV** **Novetat !**

Annex 4.b

Ordi, blat i civada de primavera	Tipus 1	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 2	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 3	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES

Fertilitzants TIPUS 1	Fertilitzants TIPUS 2	Fertilitzants TIPUS 3
Fems: vaquí, conill, ovi, fem cabrum, equí, porcins Fracció sòlida: de purins porcins, de purins bovins Gallinassa: amb clofolla d'arròs o palla Altres: compost, oliasses, morca, brisa, vinasses i materials assimilables als anteriors	Purins: porcins, bovins Fracció líquida: de purins porcins, de purins bovins Gallinassa: líquida, sòlida, amb serradures Fangs de depuradora: tractats Altres: digerits procedents de digestió anaeròbia, fertilitzants comercials òrganominerals i materials assimilables als anteriors	Adob nitrogenat obtingut mitjançant extracció o mitjançant procediments industrials La cianamida càlcica, la urea i els seus productes de condensació i associació es consideren adobs inorgànics. Aquí NO entren els fertilitzants minerals d'alliberació lenta ni els inhibidors de la ureasa

Moment de màxima absorció del N per part del cultiu

Èpoques d'aplicació

❑ En ZV, pocs canvis

CULTIU	Fertilitzant	Període aplicació										PERMÈS	PROHIBIT
Vinya, fruiters, ametller, avellaner, garrofer, nouer, festuc	Tipus 1	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 2	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 3	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES

❑ En ZNV

Novetat !

CULTIU	Fertilitzant	Període aplicació										PERMÈS	PROHIBIT
Vinya, fruiters, ametller, avellaner, garrofer, nouer, festuc	Tipus 1	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 2	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
	Tipus 3	GEN	FEB	MAR	ABR	MAG	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES

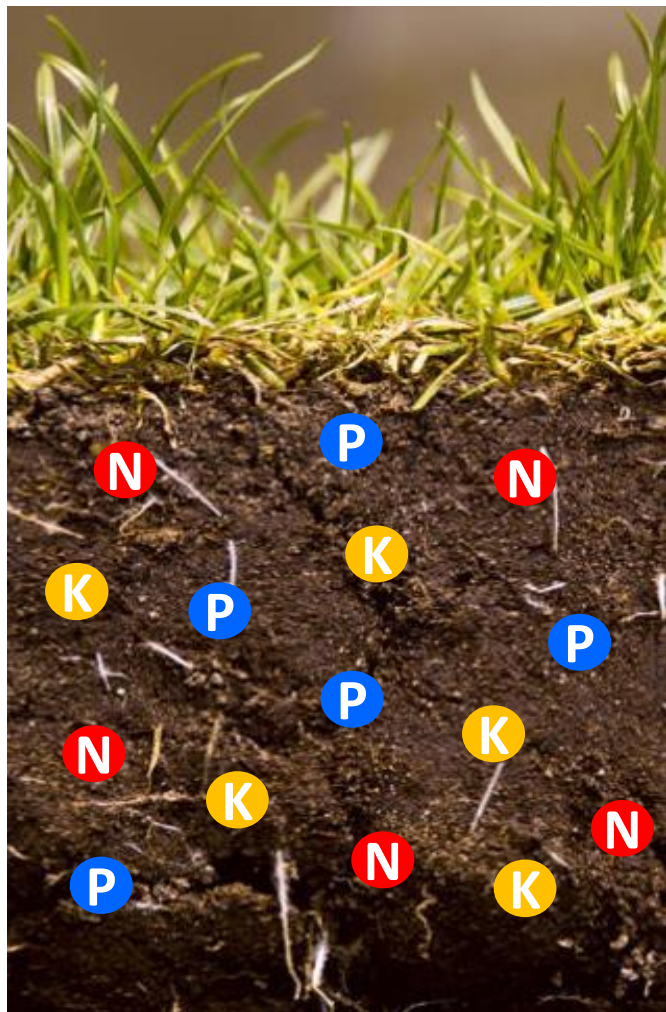
Moment de màxima absorció del N per part del cultiu

Èpoques d'aplicació

❑ Excepcions en ZV i ZNV

Cultius Herbacis	Es poden aplicar dins dels
TIPUS 1: Fems, compost, FS, etc..	2 mesos anteriors a la sembra o plantació
TIPUS 2: Purins, fangs, digerits, FL, etc.	45 dies naturals anteriors a la sembra o plantació
TIPUS 2: Amb alliberament lent incorporat	2 mesos anteriors a la sembra o plantació
Fertilitzants orgànics amb N amoniacal < 25%	2 mesos anteriors a la sembra o plantació
TIPUS 3: Minerals	45 dies naturals anteriors a la sembra o plantació
Cultius llenyosos	Es poden aplicar dins dels
TIPUS 1: Fems, compost, etc..	4 mesos anteriors a la plantació
TIPUS 3: Minerals	En qualsevol moment. Cal informe de tècnic assessor

Disponibilitat de nutrients



Potser no cal aplicar tot el que hem calculat que necessitem perquè el nostre sòl ja disposa d'una quantitat de nutrients

MOSTREIG DE SÒL



Anàlisi de sòl. Com interpretar els resultats

NITROGEN EN FORMA DE kg/ha



Ve expressat en $\text{mg N-NO}_3/\text{kg}$
Necessitem saber **kg/ha**



Per passar de $\text{mgN-NO}_3/\text{kg}$ a kg N/ha

Important a tenir en compte:

- Profunditat mostra $\rightarrow 30 \text{ cm}$
- Densitat del sòl $\rightarrow 1,4 \text{ t/m}^3$

$$\frac{\text{mg N-NO}_3^-}{\text{kg sòl}} \times \frac{1\text{kg N-NO}_3^-}{10^6 \text{ mg N-NO}_3^-} \times \frac{10^4 \text{ m}^2 \text{ sòl}}{1 \text{ ha}} \times 0,3 \text{ m prof sòl} \times \frac{1400 \text{ kg sòl}}{1 \text{ m}^3 \text{ sòl}} = 4,2$$

Anàlisi de sòl. Com interpretar els resultats

POTASSI DISPONIBLE (Mètode extracció acetat amònic)

- ✓ És un altre macronutrient necessari ja que pot afectar al rendiment i a la qualitat de la producció
- ✓ Cal considerar-ne tant els aspectes de carència com els d'excés

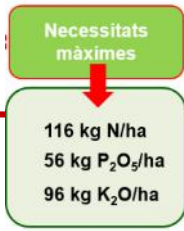
Unitats mg kg sòl⁻¹

Taula. Interpretació del contingut dels nivells de potassi al sòl i recomanacions d'adobatge (cereals d'hivern)

Contingut de potassi (K ac. amònic) al sòl per cereals d'hivern (mg/kg)	Interpretació	Recomanació
< 100	Baix	>Exportacions
100 - 150	Mitjà	Exportacions
>150	Alt	< Exportacions o no cal aplicar

Font: [Dossier Tècnic N85](#)

Profunditat de mostreig: 0 a 30 cm



**Presebra / FONS
cereal hivern
(0-30 cm)**

116 kg N/ha
56 kg P₂O₅/ha
96 kg K₂O/ha

[illegible]

Unitats mg kg sòl^{-1}

NITROGEN NITRIC (N-NO3) mg/kg s.m.s = 8,75

 ≤ 10

Baix

$$8,75 \times 4,2$$

37 kg N/ha

FOSFOR (P) (Olsen) mg/kg s.m.s. = 29,4

> 20

Alt

< Exportacions o no cal aplicar

POTASSI (K) (ext. acetat amònic) mg/kg s.m.s. = 240

> 150

Alt

< Exportacions o no cal aplicar

RECOMANACIÓ (kg N/ha)

Nitrogen

30

Fòsfor

0

Potassi

0

En aquest perfil el sòl analitzat presenta un nivell ajustat de nitrogen (37 kg N/ha) per tant, en cas de voler aplicar-ne es recomana fer-ho amb una dosi baixa, sobre els 30 kg N/ha, per a mantenir el nivell i esperar a l'analítica de nitrats de sortida d'hivern (gener-febrer) per saber quina dosi aplicar en cobertora.

Pel que fa al fòsfor i potassi amb el resultat obtingut no és necessari aplicar-ne en les pròximes campanyes, perquè no hi haurà resposta a la fertilització amb aquests nutrients..



COBERTORA
cereal hivern
(0-30 cm)

116 kg N/ha
56 kg P₂O₅/ha
96 kg K₂O/ha



En aquest cas només necessitem el nitrogen

Profunditat (cm)	mg / kg sòl	Kg N / ha	TOTAL
0-30	16	67	130 kg N / ha
30-60	7	30	
60-90	8	33	

RECOMANACIÓ (kg/ha) Es recomana aplicar un màxim de...

Nitrogen
60

Fòsfor
0

Potassi
0

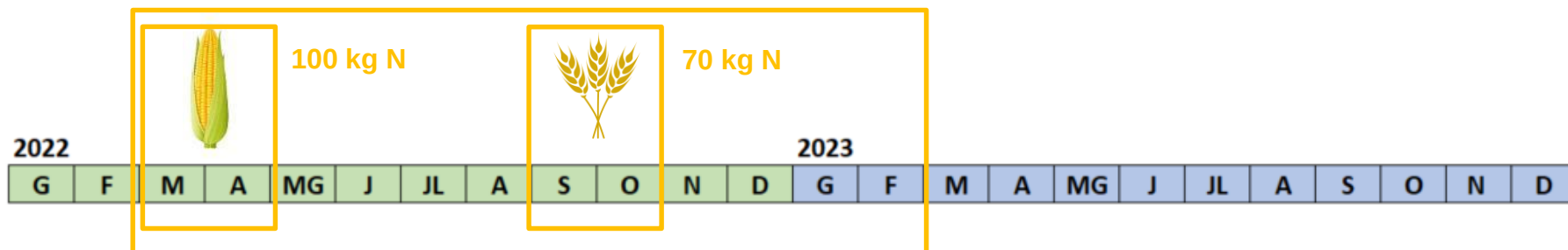
Es recomana retardar l'aplicació de nitrogen per més endavant, i en el cas que es dugui a terme, aplicar una dosi de nitrogen moderada, al voltant dels 60 kg N/ha (segons històric parcel·la i maneig habitual que se'n fa).

Com tenir en compte recompte de dosis

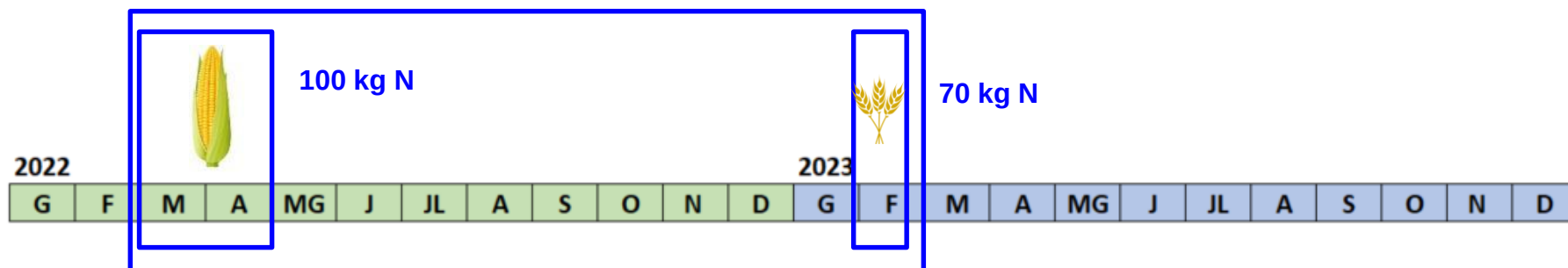
DOBLE COLLITA i el 170 kg N/any (exemple)

Quantitat màxima procedent de fertilitzants orgànics → 170 kg N/any en ZV

FEMS Fons panís i fons del cereal d'hivern



PURINS Fons panís i cobertura cereal d'hivern



Quan NO es disposa d'anàlisis de sòl

Presembra / FONS

FERTILITZACIÓ EN CEREAL D'HIVERN

Taula 3. Factors a tenir en compte a l'hora de planificar l'adobatge nitrogenat de fons

Quan caldria aplicar o no aplicar nitrogen abans de la sembra

SÍ (en tots els casos no serà necessari aplicar més de 50 kg N ha ⁻¹)	NO
Rendiment de la campanya passada excepcionalment elevat	Ús habitual i continuat d'adobs orgànics (si fa més de 3 anys que s'aplica purí porcí; més de 5 anys en el cas d'un producte orgànic sòlid)
Fertilització habitual basada exclusivament en dosis moderades d'adob mineral	En general, situacions en què es prevegi una alta mineralització (sòl fèril, condicions climàtiques favorables, conreu intensiu del sòl, etc.)
Estiu i tardor molt plujosos en terrenys arenosos	Rendiment baix en la campanya anterior
	Quan en la campanya passada hagi guaret, un cultiu lleguminós o un cultiu en què s'hagi fertilitzat de forma important (per exemple, després d'un panís en regadiu)



Quan NO es disposa d'anàlisis de sòl

COBERTORA

FERTILITZACIÓ EN CEREAL D'HIVERN

Taula 7. Quantitat màxima orientativa de nitrogen a aplicar en l'adobatge de cobertora.

Estratègia d'adobatge de cobertora	Habitualment s'apliquen adobs orgànics abans de la sembra?	Rendiment objectiu (kg gra ha ⁻¹)				
		< 2500	2500 - 3500	3500 - 4500	4500 - 7000	> 7000
Mineral	NO	< 50	50	80	100	120
	SI	0	< 50	50	75	100
Purí porcí	NO	75	100	125	150	170
	SI	0	50	75	100	120

Font: Dossier Tècnic N85



Com calcular els nutrients dels fertilitzants orgànics a partir d'una analítica de laboratori

Estimació de la concentració de nitrogen

Annex 14

❑ Conèixer/estimar

- kg N / t (fems i gallinassa)
- kg N / m³ (purins i fraccions líquides)

❑ Mètodes

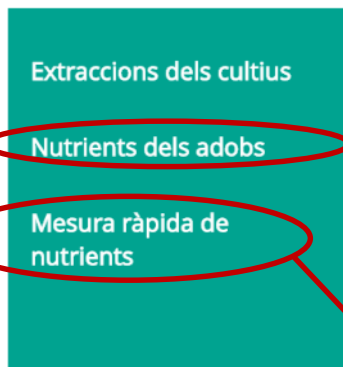
- N teòric / Volum real
- Taules i bibliografia adient
- Anàlisi laboratori
- Conductímetre (purins); NIR
- Altres



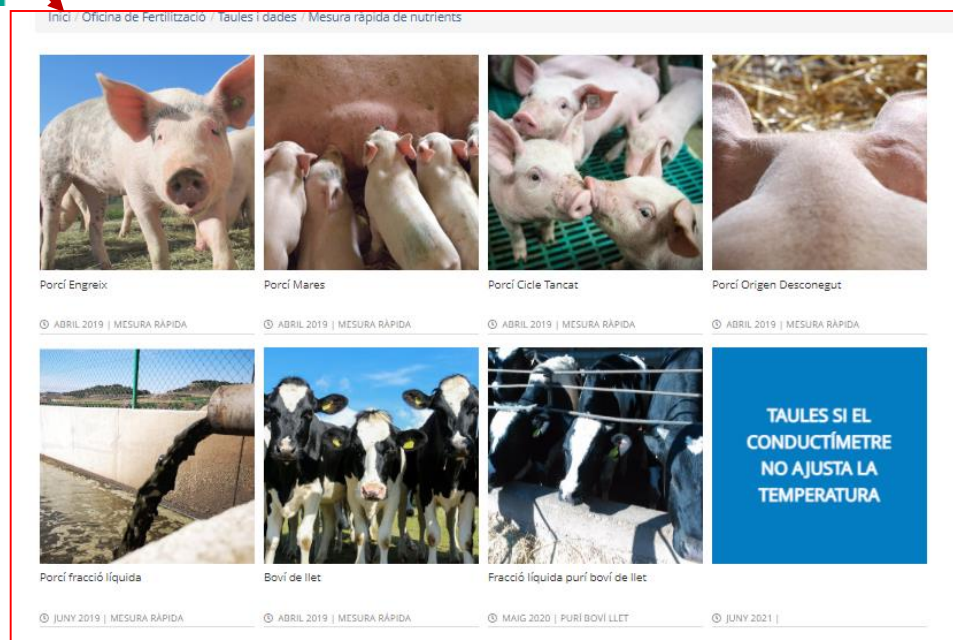
[Fitxa tècnica número 17](#)

[Dossier tècnic 85](#)

Estimació de la concentració de nitrogen



Taules



Càlcul concentració nutrients dejeccions ramaderes

DEJECCIONS SÒLIDES

Anàlisi	Resultat	Unitats	Mètode d'anàlisi / PNT	Interpretació
MATERIA SECA 105°C	56,1	% s.m.f.	Gravimetria/PA-098	
N KJELDAHL m.seca (N)	3,57	% s.m.s.	Titulació volumètrica/PA-089	
N AMONIAL m.fres. (N) *	1,27	% s.m.s.	Titulació volumètrica	
FOSFOR (P) (ext. àcid) *	1,67	% s.m.s.	Espectrometria ICP-OES	
POTASSI (K) (ext. àcid) *	3,57	% s.m.s.	Espectrometria ICP-OES	
NITROGEN UREIC (N) *	0,14	% s.m.f.	Titulació volumètrica	

Quan les unitats estan expressades en % smf

$N \rightarrow \times 10$

$P_2O_5 \rightarrow \times 10 \times 2,29$

$K_2O \rightarrow \times 10 \times 1,2$



Càlcul concentració nutrients dejeccions ramaderes

DEJECCIONS SÒLIDES

Quan les unitats estan expressades en % smf

Nitrogen

$$\frac{X \text{ Kg N}}{100\text{Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} = \frac{\text{Kg N}}{\text{tona}}$$

Fòsfor

$$\frac{X \text{ Kg P}}{100\text{Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times 2,29 = \frac{\text{Kg P}_2\text{O}_5}{\text{tona}}$$

Potassi

$$\frac{X \text{ Kg K}}{100\text{Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times 1,2 = \frac{\text{Kg K}_2\text{O}}{\text{tona}}$$

On: X = valor anàlisi



Càlcul concentració nutrients dejeccions ramaderes

DEJECCIONS SÒLIDES

Quan les unitats estan expressades en % sms

Nitrogen

$$\frac{X \text{ Kg N}}{100 \text{ Kg m.seca}} \times \frac{X \text{ Kg m.seca}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} = \frac{\text{Kg N}}{\text{tona}}$$

Fòsfor

$$\frac{X \text{ Kg P}}{100 \text{ Kg m.seca}} \times \frac{X \text{ Kg m.seca}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times 2,29 = \frac{\text{Kg P}_2\text{O}_5}{\text{tona}}$$

Potassi

$$\frac{X \text{ Kg K}}{100 \text{ Kg m.seca}} \times \frac{X \text{ Kg m.seca}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times 1,2 = \frac{\text{Kg K}_2\text{O}}{\text{tona}}$$

On: X = valor anàlisi



Càlcul concentració nutrients dejeccions ramaderes

DEJECCIONS LÍQUIDES

Anàlisi	Resultat	Unitats	Mètode d'anàlisi / PNT	Interpretació
MATERIA SECA 105°C *	<8,0	% s.m.f.	Gravimetria/PA-098	
N KJELDAHL m.seca (N) *	2,97	% s.m.s.	Titulació volumètrica/PA-089	
N AMONIAL CAL m.fres. (N)	9,22	% s.m.s.	Titulació volumètrica	
FOSFOR (P) (ext. àcid)	2,22	% s.m.s.	Espectrometria ICP-OES	
POTASSI (K) (ext. àcid)	5,42	% s.m.s.	Espectrometria ICP-OES	

Quan les unitats estan expressades en % smf

$N \rightarrow x \ 10 \times \text{densitat}$

$P_2O_5 \rightarrow x \ 10 \times \text{densitat} \times 2,29$

$K_2O \rightarrow x \ 10 \times \text{densitat} \times 1,2$

El N total és el N amoniacal + N Kjeldahl



Càlcul concentració nutrients dejeccions ramaderes

DEJECCIONS LÍQUIDES

Quan les unitats estan expressades en % smf

Nitrogen

$$\frac{X \text{ Kg N}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times \frac{\text{densitat t}}{1 \text{ m}^3} = \frac{\text{Kg N}}{\text{m}^3}$$

Fòsfor

$$\frac{X \text{ Kg P}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times \frac{\text{densitat t}}{1 \text{ m}^3} \times 2,29 = \frac{\text{Kg P}_2\text{O}_5}{\text{m}^3}$$

Potassi

$$\frac{X \text{ Kg K}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times \frac{\text{densitat t}}{1 \text{ m}^3} \times 1,2 = \frac{\text{Kg K}_2\text{O}}{\text{m}^3}$$



Càlcul concentració nutrients dejeccions ramaderes

DEJECCIONS LÍQUIDES

Quan les unitats estan expressades en % sms

Nitrogen

$$\frac{X \text{ Kg N}}{100 \text{ Kg m.seca}} \times \frac{X \text{ Kg m.seca}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times \frac{\text{densitat t}}{1 \text{ m}^3} = \frac{\text{Kg N}}{\text{m}^3}$$

Fòsfor

$$\frac{X \text{ Kg P}}{100 \text{ Kg m.seca}} \times \frac{X \text{ Kg m.seca}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times \frac{\text{densitat t}}{1 \text{ m}^3} \times 2,29 = \frac{\text{Kg P}_2\text{O}_5}{\text{m}^3}$$

Potassi

$$\frac{X \text{ Kg K}}{100 \text{ Kg m.seca}} \times \frac{X \text{ Kg m.seca}}{100 \text{ Kg m.fresca}} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ t}} \times \frac{\text{densitat t}}{1 \text{ m}^3} \times 1,2 = \frac{\text{Kg K}_2\text{O}}{\text{m}^3}$$



Exemple de càlcul nutrients dejeccions ramaderes

GALLINASSA

Paràmetre	Resultats anàlisi
Matèria seca 105°C	34 % s.m.f.
N orgànic m. seca (N org)	6,6 % s.m.s
N amoniacal m. fresca (N am)	2,7 % s.m.s
N total (Nt)	9,4% s.m.s
Fòsfor (P) (ext. àcid)	1,6 % s.m.s
Potassi (K) (ext. àcid)	4,3 % s.m.s

Interpretació de l'anàlisi* de gallinassa:

$$\frac{9,4 \text{ kg Nt}}{100 \text{ kg sms}} \times \frac{34 \text{ kg sms}}{100 \text{ kg smf}} \times \frac{1.000 \text{ kg}}{1 \text{ tona smf}} = 32 \text{ kgNt/t gallinassa}$$

$$\frac{1,6 \text{ kg P}}{100 \text{ kg sms}} \times \frac{2,3 \text{ kg P}_2\text{O}_5}{1 \text{ kg P}} \times \frac{34 \text{ kg sms}}{100 \text{ kg smf}} \times \frac{1.000 \text{ kg}}{1 \text{ tona smf}} = 13 \text{ kgP}_2\text{O}_5/\text{t gallinassa}$$

$$\frac{4,3 \text{ kg K}}{100 \text{ kg sms}} \times \frac{1,2 \text{ kg K}_2\text{O}}{1 \text{ kg P}} \times \frac{34 \text{ kg sms}}{100 \text{ kg smf}} \times \frac{1.000 \text{ kg}}{1 \text{ tona smf}} = 18 \text{ kgK}_2\text{O}/\text{t gallinassa}$$

*Resultats de l'anàlisi expressats en percentatge (%) sobre matèria seca
N: Nitrogen; s.m.f: sobre matèria fresca; s.m.s: sobre matèria seca

- Càlcul de la dosi de gallinassa: $\frac{\text{Recomanació (kg N ha}^{-1}\text{)}}{\text{Riquesa gallinassa (kg N t}^{-1}\text{)}} = \frac{110 \text{ kg N ha}^{-1}}{32 \text{ kg N m}^{-3}} = 3,43 \approx 3,5 \text{ t ha}^{-1}$

Mitjançant aquesta gallinassa també s'aportarà fòsfor i potassi:

- Fòsfor: $\frac{3,5 \text{ t}}{\text{ha}} \times \frac{13 \text{ kg P}_2\text{O}_5}{\text{t}} = 45 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$

- Potassi: $\frac{3,5 \text{ m}^3}{\text{ha}} \times \frac{18 \text{ kg K}_2\text{O}}{\text{t}} = 63 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$

Mitjançant l'aplicació de 3,5 tones de gallinassa s'aportaran:

112 kg N - 45 kg P₂O₅ - 63 kg K₂O

Per aplicar
110 kg N/ha
necessitarem...

Exemple de càlcul nutrients dejeccions ramaderes

FL DE PURÍ PORCÍ

Paràmetre	Resultats anàlisi
Matèria seca 105°C	3,35 % s.m.f.
Nitrogen orgànic (Norg)	0,08 % s.m.f.
Nitrogen total (Nt)	0,4 % s.m.f.
Nitrogen amoniacal (Nam)	0,32 % s.m.f.
Fòsfor (P) (ext. àcid)	0,03 % s.m.f.
Potassi (K) (ext. àcid)	0,21 % s.m.f.
Relació N/P	15,5

Interpretació de l'anàlisi* de la fracció líquida de purí porcí:

$$\frac{0,4 \text{ kg N}}{100 \text{ kg FL}} \times \frac{1.030 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = 4,12 \text{ kg N/m}^3$$

$$\frac{0,03 \text{ kg P}}{100 \text{ kg FL}} \times \frac{1.030 \text{ kg FL}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{2,3 \text{ kg P}_2\text{O}_5}{1 \text{ kg P}} = 0,7 \text{ kg P}_2\text{O}_5/\text{m}^3$$

$$\frac{0,21 \text{ kg K}}{100 \text{ kg FL}} \times \frac{1.030 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1,2 \text{ kg K}_2\text{O}}{1 \text{ kg K}} = 2,59 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{m}^3$$

*Resultats de l'anàlisi expressats en percentatge (%) sobre matèria fresca.

Per aplicar
125 kg N/ha
necessitarem...

- Càlcul de la dosi de FL: $\frac{\text{Recomanació (kg N ha}^{-1}\text{)}}{\text{Riquesa FL (kg N m}^{-3}\text{)}} = \frac{125 \text{ kg N ha}^{-1}}{4,12 \text{ kg N m}^{-3}} = 30,3 \approx 31 \text{ m}^3 \text{ FL ha}^{-1}$

Mitjançant aquesta FL, també s'aportarà fòsfor i potassi:

- Fòsfor: $\frac{31 \text{ m}^3}{\text{ha}} \times \frac{0,7 \text{ kg P}_2\text{O}_5}{\text{m}^3} = 21,7 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$

- Potassi: $\frac{31 \text{ m}^3}{\text{ha}} \times \frac{2,59 \text{ kg K}_2\text{O}}{\text{m}^3} = 80,3 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$

Per tant, mitjançant l'aplicació de 31 m³ d'FL s'aportaran:

127 kg N - 22 kg P₂O₅ - 80 kg K₂O

Maquinària i equipaments

Maquinària i equipaments

Equips d'aplicació de dejeccions ramaderes líquides. Sistemes que permetin aplicacions uniformes i amb dosis ajustades



A partir del **21 de febrer de 2021** és obligatori disposar de sistemes alternatius al vano o ventall en qualsevol tipus d'aplicació de purins o dejeccions ramaderes líquides



Maquinària i equipaments

Conductímetre a la cisterna

A partir del **21 de febrer de 2021** és obligatori disposar de conductímetre, o altre mètode amb precisió almenys equivalent, per estimar la concentració de nitrogen en qualsevol tipus d'aplicació de purins o altres dejeccions ramaderes líquides

- ☐ Permet estimar riquesa N purins
 - ☐ En cisterna
 - ☐ En bassa
- } Ambdós instal·lats permanentment



Maquinària d'aplicació productes orgànics líquids

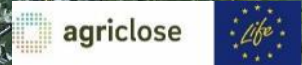


Especial per fruiters





Especial per fruiters



3. Quan ho he d'aplicar Maquinària d'aplicació productes orgànics sòlids



Especial per fruiters





Especial per fruiters



Aplicació de FL a través del reg en cobertora



agriclose



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

<https://www.youtube.com/watch?v=KuRIQFEMxgs>

Aplicació de FL en cobertora del panís

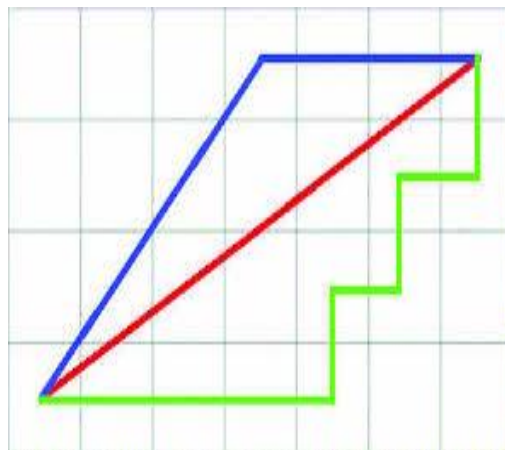


Altres requeriments a considerar en l'aplicació



Traçabilitat GPS

[Fitxa tècnica número 19](#)



Distàncies

[Fitxa tècnica número 28](#)



Incorporació

[Fitxa tècnica número 27](#)

Concentracions de nutrients al sòl

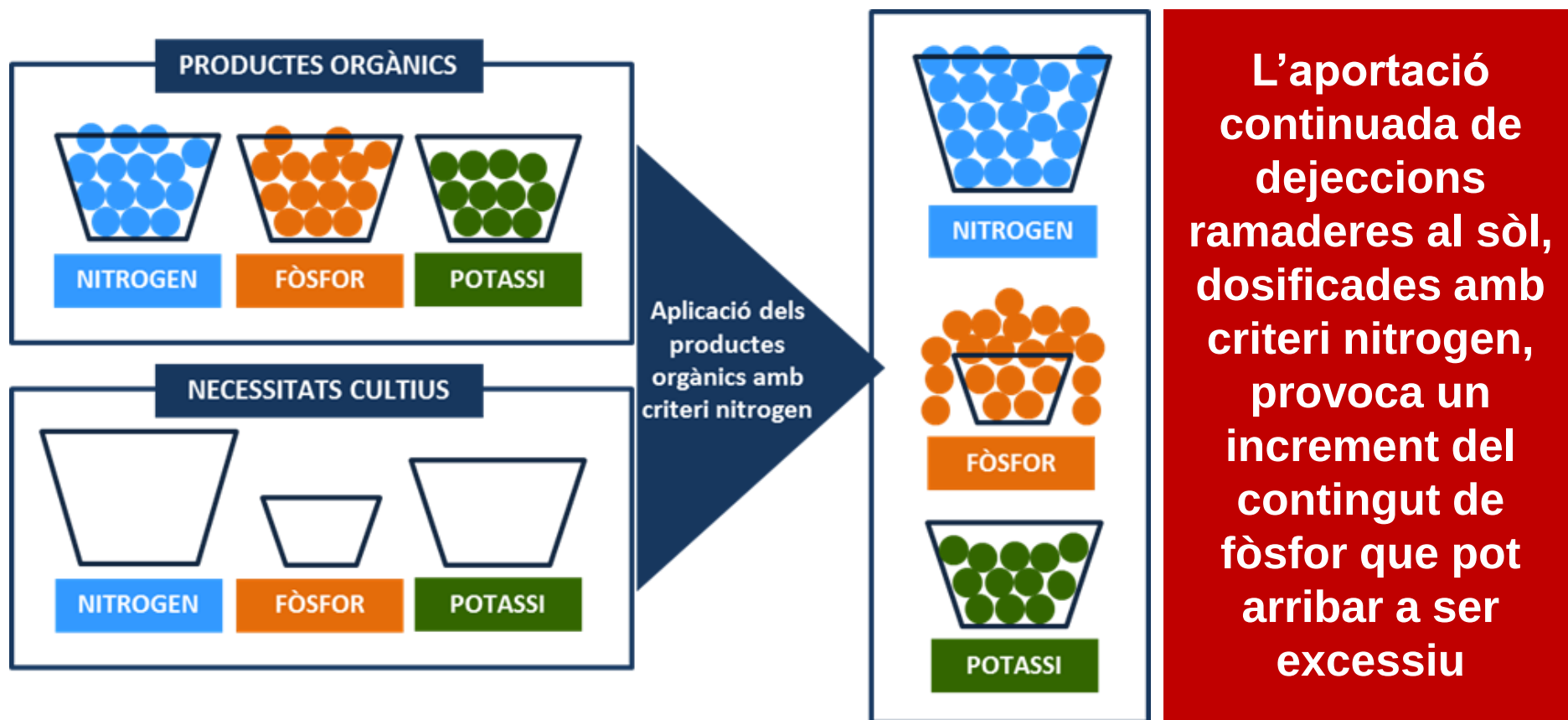
4. Concentració de nutrients al sòl: NITROGEN

❑ Nitrogen en forma de nitrat (ppm):

- Herbacis extensius regadiu: **35** (*durant 30 dies posteriors a la collita*)
- Herbacis extensius secà: **25** (*durant 30 dies posteriors a la collita*)
- Llenyosos en regadiu: **30** (*1 octubre - 30 novembre*)
- Olivera: **25** (*1 desembre - 31 gener*)
- Guarets i terrenys sense cultiu: **20** (*qualsevol moment de l'any*)
- **Fora de les èpoques i per tots els cultius: 75**

Sanció !!!!!

4. Concentració de nutrients al sòl: FÒSFOR



4. Concentració de nutrients al sòl: FÒSFOR

❑ Si > 80 ppm P (Olsen) (*Article 29.2*)

- Fertilitzar tota l'explotació durant 4 anys en base a anàlisi de sòls (autocontrol).

Advertiment !!!!!

❑ Si > 150 ppm P (Olsen) (*Annex 9.b*)

- Fertilitzar tota l'explotació durant 4 anys en base a anàlisi de sòls (autocontrol).
- DARP fa 2n mostreig als 3 anys
- El nivell P NO ha d'haver pujat

Sanció !!!!!

Material tècnic de suport

Inici / Oficina de Fertilització



Oficina de fertilització i tractament
de dejeccions ramaderes

QUI SOM

ASSESSORAMENT

PROJECTES

TRACTAMENTS

PUBLICACIONS

NORMATIVA

CONTACTA'NS

<https://ruralcat.gencat.cat/web/guest/oficina-de-fertilitzacio/assessorament>



QUI SOM

ASSESSORAMENT

PROJECTES

TRACTAMENTS

PUBLICACIONS

NORMATIVA

CONTACTA'NS

Assessorament

Plans millora fertilització

Camps experimentals

Conques hidrogràfiques

INFORMACIÓ PER CULTIUS

Arròs

Ametller

Cítrics

Cereals d'hivern

Cereals d'estiu

Figues

Fruita pinyol

Fruita llavor

Garrofers

Olivera

Pastures

Vinya

INFORMACIÓ PER TEMES

Agricultura de precisió

Conservació i qualitat dels sòls agrícoles

Fertilització. Conceptes generals

Fertilització. Medi Ambient

Fertilització. Costos

Fertilització. Dosi aplicació

Fertilització. Època d'aplicació

Fertirrigació

Interacció sòl-planta

Mostreig i anàlisi. Dejeccions ramaderes

Mostreig i anàlisi. Fulles

Mostreig i anàlisi. Nitrats en planta

Mostreig i anàlisi. Sòls

Producció Agrícola Ecològica

Tipus d'adobs. Comercials

Tipus d'adobs. Compost

Tipus d'adobs. Dejeccions ramaderes

Tipus d'adobs. Llots de depuradora

fertilitzacio.daam@gencat.cat

www.ruralcat.net/web/guest/oficina-de-fertilitzacio



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural

Moltes gràcies

