

Annex



*Anàlisi de la biodiversitat i la fertilitat del sòl a l'hort
demostratiu de Can Moragues*

2018, Paula Puy i Laura Mas

Index d'annexes

Annex 1	Determinació del pH dels sòls.....	3
Annex 2	Determinació del N i C total de sòls.....	3
Annex 3	Determinació d'amoni disponible.....	4
Annex 3.2.	Preparació de patrons per l'espectrofotòmetre.....	5
Annex 4.	Determinació del nitrat disponible.....	6
Annex 4.2.	Preparació de patrons per l'espectrofotòmetre.....	7
Annex 5	Determinació de l'amoni mineralitzable.....	8
Annex 6	Determinació de la humitat de les mostres.....	10
Annex 7	Rectes patró. Absorbància-concentració.....	11
Annex 8	Càlcul de la concentració de nitrogen mineral per grams de pes sec....	12
Annex 9	Càlcul de la concentració d'amoni mineralitzable per grams de pes sec	18
Annex 10	Càlcul del paper bioindicador de les herbes adventícies.....	21

Annex 1 Determinació del pH dels sòls

1. Retolar els pots.
2. Afegir-hi 10g de la part fina (<2mm) de cada mostra (sense moldre) mesurats amb la balança.
3. Afegir-hi 20ml d'aigua destil·lada i agitar 10 minuts. Deixar que torni a dipositar el solut.
4. Calibrar el pH-metre amb solucions buffer de pH 4.00, 7.00 i 10.00
5. Introduir l'elèctrode a la mostra sense que toqui a la part sòlida i procedir a la lectura.
6. Netejar l'elèctrode amb aigua destil·lada i introduïu-lo a la següent mostra.

MATERIAL
Pots amb tapa (de capacitat mínima de 30 ml)
Retolador
Balança electrònica
Solucions buffer de pH 4,00; 7,00 ; 10,00
pH-metre

Annex 2 Determinació del N i C total de sòls

Procediment extret de: Total N was measured in an elemental analyzer (Carlo Erba NA-1500).

Aquest procediment no va ser realitzat per nosaltres ja que no teníem prou experiència per fer funcionar l'aparell. Nosaltres tant sols vam lliurar cadascuna de les mostres passades pel molí (<0,002mm) en pots degudament retolats.

Tot i així podem fer una breu descripció del funcionament de l'aparell Carlo –Erba NA -1500 especialitzat en detectar el N i C presents en mostres de sediments.

L'aparell oxida a partir de combustió tant les substàncies orgàniques com inorgàniques de cada mostra. El producte gasós de la combustió passa per una columna cromatogràfica on es separa i el contingut és detectat a partir d'un detector termal de conductivitat. Aquest dóna una senyal proporcional a la concentració individual de cada element de la mostra.

Instrument de laboratori : Carlo-Erba NA-1500

Annex 3 Determinació d'amoni disponible

Procediment extret de: Bundy, L.G., and J.J. Meisinger. 1994. Nitrogen availability indices. In: R.W. Weaver et al., editors, Methods of soil analyses. Part 2: Microbiological and biochemical properties. SSSA, Madison, WI. p. 951–984.

Procediment

1. Retolar degudament cada pot.
2. Afegir 3,5g de cada mostra, mesurats en balança electrònica i anotant el pes exacte, en 35 ml de solució K_2SO_4 0,5M. Utilitzem el dosificador per abocar els 35 ml.
3. Agitar durant una hora.
4. Filtrar tota la mescla dipositant l'extracció en nous pots. Cal esperar perquè es filtri completament i obtenir el màxim d'extracció.
5. Mesclar en tubs d'assaig (i mesurant-ho amb pipetes): 2ml de l'extracció de cada mostra i patrons, 5ml d'aigua destil·lada, 3ml del reactiu citrat + silicat (1 part de citrat i 2 de silicat) i 1 ml de reactiu hipoclorit.¹
6. Deixar reposar 45 minuts.
7. Procedir a la lectura amb l'espectrofotòmetre a 650nm.

Fer rèpliques de cada mostra de sòl i dues mostres blanques.

MATERIAL
Pots amb tapa (de capacitat mínima de 40 ml)
Retolador
Balança electrònica (amb mínim dos decimals)
Dosificador
Agitador
Paper de filtre
Tubs d'assaig
Micropipeta de 500 a 5000µl i les seves puntes
Pipetes plus

REACTIUS
K_2SO_4 0,5M
Reactiu citrat: citrat trisòdic ($Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$) NaOH
Reactiu salicilat Salicilat sòdic ($C_7H_5NaO_3$) Sodi pentacianonitroferat III 2-hidrat ($Na_2Fe(CN)_5NO_2 \cdot 2H_2O$)
Reactiu hipoclorit Fosfat sòdic (NaH_2PO_4) NaOH 2M Hipoclorit sòdic (lleixiu, NaClO)

¹ En el moment d'execució del procediment pot variar la relació entre volum de mostra i volum d'aigua. Després es té en compte aquesta variació a l'hora de calcular la concentració multiplicant pel factor de dilució. El que sí és important és mantenir els volums de reactius i el volum final.

Annex 3.2. Preparació de patrons per l'espectrofotòmetre

Són necessaris 8 patrons amb les següents concentracions de la solució stock d'amoni N-NH_4 de 1000ppm ($\mu\text{g NH}_4/\text{ml}$): 0, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 10

Si es vol preparar les 8 concentracions en un volum de 100ml es necessitaran els següents volums de solució stock:

	Volum solució stock N-NH_4 1000 ppm
P0	0 ml
P0.5	0,05 ml
P1	0,1 ml
P2	0,2 ml
P4	0,4 ml
P6	0,6 ml
P8	0,8 ml
P10	1 ml

MATERIAL
8 matrassos aforats de 100 ml
Micropipeta de 100 a 1000 μl i les seves puntes
Micropipeta de 50 a 500 μl i les seves puntes

Finalment, cadascun d'aquests volums s'ha de col·locar dins d'un metràs aforat de 100 ml i cal enresar amb aigua destil·lada cada metràs per obtenir la concentració desitjada.

Preparació de reactius

- **K_2SO_4 0,5M**
 1. Calcular el volum necessari perquè la solució sigui suficient per totes les mostres.
 2. Calcular la quantitat de K_2SO_4 pur necessari per el volum.
 3. Mesurar en la balança la massa necessària i abocar-ho en un metràs aforat del volum desitjat.
- **Reactiu citrat**
 1. Mesurar amb precisió 5gr de citrat trisòdic ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) i 2gr de NaOH
 2. Dissoldre-ho en 100ml d'aigua destil·lada
- **Reactiu silicat**
 1. Dissoldre 7,813g de salicilat sòdic ($\text{C}_7\text{H}_5\text{NaO}_3$) i 0,125gr de sodi pentacianonitroferat III 2-hidrat ($\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) en 100ml d'aigua destil·lada.
 2. Mantenir protegit de la llum i a la nevera.
- **Reactiu hipoclorit**
 1. Dissoldre 1gr de fosfat sòdic (NaH_2PO_4), 2ml de NaOH 2M i 10ml d'hipoclorit sòdic (lleixiu, NaClO) en 100ml d'aigua destil·lada.
 2. Preparar diàriament.

MATERIAL
4 matrassos aforats
Retolador
Balança electrònica (amb mínim dos decimals)
Micropipeta de 500 a 5000 μl i les seves puntes

Annex 4. Determinació del nitrat disponible

Procediment extret de : Bundy, L.G., and J.J. Meisinger. 1994. Nitrogen availability indices. In: R.W. Weaver et al., editors, Methods of soil analyses. Part 2: Microbiological and biochemical properties. SSSA, Madison, WI. p. 951–984.

Procediment

1. Retolar degudament cada pot.
2. Afegir 3,5g de cada mostra, mesurats en balança electrònica i anotant el pes exacte, en 35 ml de solució K_2SO_4 0,5M. Utilitzem el dosificador per abocar els 35 ml.
3. Agitar durant una hora.
4. Filtrar tota la mescla dipositant l'extracció en nous pots. Cal esperar perquè es filtri completament i obtenir el màxim d'extracció.
5. Mesclar en tubs d'assaig de vidre (i mesurant-ho amb pipetes): 0,1 ml de mostra o dels patrons i 0,4ml de la solució d'àcid salicílic.
6. Deixar reposar 20 minuts.
7. Afegir als tubs, poc a poc, 9,5 ml de la solució de NaOH. Barrejar bé.
8. Deixar refredar a temperatura ambient.
9. Procedir a la lectura amb l'espectrofotòmetre a 410nm.

Fer rèpliques de cada mostra de sòl i dues mostres blanques.

MATERIAL
Pots amb tapa (de capacitat mínima de 40 ml)
Retolador
Balança electrònica (amb mínim dos decimals)
Dosificador
Agitador
Paper de filtre
Tubs d'assaig de vidre
Micropipeta de 100 a 1000µl i les seves puntes
Pipetes plus

REACTIUS
K_2SO_4 0,5M
Solució d'àcid salicílic • salicilat sòdic ($C_7H_5NaO_3$) • àcid sulfúric concentrat (H_2SO_4 96%)
NaOH 2M

Annex 4.2. Preparació de patrons per l'espectrofotòmetre

Són necessaris 8 patrons amb les següents concentracions de la solució stock d'amoni N-NO_3 de 1000ppm ($\mu\text{g NO}_3/\text{ml}$): 0, 2.5, 5, 10, 20, 50, 80, 100

Si es vol preparar les 8 concentracions en un volum de 100ml es necessitaran els següents volums de solució stock:

	Volum solució stock N-NH_4 1000 ppm
P0	0 ml
P2.5	0,25 ml
P5	0,5 ml
P10	1 ml
P20	2 ml
P50	5 ml
P80	8 ml
P100	10 ml

MATERIAL
8 matrassos aforats de 100 ml
Micropipeta de 100 a 1000 μl i les seves puntes

Finalment, cadascun d'aquests volums s'ha de col·locar dins d'un metràs aforat de 100 ml i cal enrasar amb aigua destil·lada cada metràs per obtenir la concentració desitjada.

Preparació de reactius:

- **K_2SO_4 0,5M**
 1. Calcular el volum necessari perquè la solució sigui suficient per totes les mostres.
 2. Calcular la quantitat de K_2SO_4 pur necessari per el volum.
 3. Mesurar en la balança la massa necessària i abocar-ho en un metràs aforat del volum desitjat.
- **Solució d'àcid salicílic**
 1. Mesurar 5,8 g de salicilat sòdic ($\text{C}_7\text{H}_5\text{NaO}_3$).
 2. Afegir-ho a un metràs aforat de 100ml i enrasar-ho amb àcid sulfúric concentrat (H_2SO_4 96%).
 3. Mantenir-ho en una ampolla fosca i utilitzar-lo de seguida.

MATERIAL
2 matrassos aforats
Retolador
Balança electrònica (amb mínim dos decimals)

Annex 5 Determinació de l'amoni mineralitzable

Procediment extret de: Potentially mineralizable N was determined as difference between ammonium N after and before soil incubation (Bundy and Meisinger, 1994).

Procediment

1. Retolar degudament cada pot.
2. Afegir 5g de cada mostra, mesurats en balança electrònica i anotant el pes exacte, en $12,5 \pm 0,1$ ml d'aigua destil·lada. Utilitzem el dosificador per abocar els 12,5 ml.
3. Tapar degudament cada pot.
4. Incubar durant 7 dies a l'estufa a 40°C .
5. Després de 7 dies, treure de l'estufa i afegir $12,5 \pm 0,1$ ml de KCl 4M.
6. Agitar durant una hora a l'agitador.
7. Filtrar tota la mescla dipositant l'extracció en nous pots. Cal esperar perquè es filtri completament i obtenir el màxim d'extracció.
8. Mesclar en tubs d'assaig (i mesurant-ho amb pipetes): 2ml de l'extracció de cada mostra i patrons, 5ml d'aigua destil·lada, 3ml del reactiu citrat + silicat (1 part de citrat i 2 de silicat) i 1 ml de reactiu hipoclorit.²
9. Deixar reposar 45 minuts.
10. Procedir a la lectura amb l'espectrofotòmetre a 650nm.

Repetir exactament el mateix procediment amb totes les mostres obviat la incubació de 7 dies. És a dir, passant del punt 2. al punt 5. També cal fer mostres blanques tant pels incubats com pels sense incubar. L'amoni mineralitzables serà la diferència entre la concentració d'amoni en les mostres incubades i les no incubades.

MATERIAL
Pots amb tapa (de capacitat mínima de 40 ml)
Retolador
Balança electrònica (amb mínim dos decimals)
Dosificador
Agitador
Paper de filtre
Tubs d'assaig
Micropipeta de 500 a 5000µl i les seves puntes
Estufa
Pipetes plus

REACTIUS
KCl 4M
Reactiu citrat: • citrat trisòdic ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) • NaOH
Reactiu salicilat • Salicilat sòdic ($\text{C}_7\text{H}_5\text{NaO}_3$) • Sodi pentacianonitroferat III 2-hidrat ($\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}_2\text{H}_2\text{O}$)
Reactiu hipoclorit • Fosfat sòdic (NaH_2PO_4) • NaOH 2M • Hipoclorit sòdic (lleixiu, NaClO)

² En el moment d'execució del procediment pot variar la relació entre volum de mostra i volum d'aigua. Després es té en compte aquesta variació a l'hora de calcular la concentració multiplicant pel factor de dilució. El que sí és important és mantenir els volums de reactius i el volum final.

Preparació de patrons per l'espectrofotòmetre:

Són necessaris 8 patrons amb les següents concentracions de la solució stock d'amoni N-NH_4 de 1000ppm ($\mu\text{g NH}_4/\text{ml}$): 0, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8, 10

Si es vol preparar les 8 concentracions en un volum de 100ml es necessitaran els següents volums de solució stock:

Volum solució stock N-NH_4 1000 ppm		MATERIAL
P0	0 ml	8 matrassos aforats de 100 ml
P0.5	0,05 ml	
P1	0,1 ml	
P2	0,2 ml	Micropipeta de 100 a 1000 μl i les seves puntes
P4	0,4 ml	
P6	0,6 ml	Micropipeta de 50 a 500 μl i les seves puntes
P8	0,8 ml	
P10	1 ml	

Finalment, cadascun d'aquests volums s'ha de col·locar dins d'un metràs aforat de 100 ml i cal enrasar amb aigua destil·lada cada metràs per obtenir la concentració desitjada.

Preparació de reactius

- **KCl 4M**
 1. Calcular el volum necessari perquè la solució sigui suficient per totes les mostres.
 2. Calcular la quantitat de KCl pur necessari per el volum.
 3. Mesurar en la balança la massa necessària i abocar-ho en un metràs aforat del volum desitjat.
 4. Si la quantitat de sal és difícil de dissoldre caldrà agitar i escalfar fins que estigui totalment dissolt.
- **Reactiu citrat**
 1. Mesurar amb precisió 5gr de citrat trisòdic ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) i 2gr de NaOH
 2. Dissoldre-ho en 100ml d'aigua destil·lada
- **Reactiu silicat**
 1. Dissoldre 7,813g de salicilat sòdic ($\text{C}_7\text{H}_5\text{NaO}_3$) i 0,125gr de sodi pentacianonitroferat III 2-hidrat ($\text{Na}_2\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) en 100ml d'aigua destil·lada.
 2. Mantenir protegit de la llum i a la nevera.
- **Reactiu hipoclorit**
 1. Dissoldre 1gr de fosfat sòdic (NaH_2PO_4), 2ml de NaOH 2M i 10ml d'hipoclorit sòdic (lleixiu, NaClO) en 100ml d'aigua destil·lada.
 2. Preparar diàriament.

MATERIAL
4 matrassos aforats
Retolador
Vas de precipitats
Agitador magnètic
Balança electrònica (amb mínim dos decimals)
Micropipeta de 500 a 5000 μl i les seves puntes

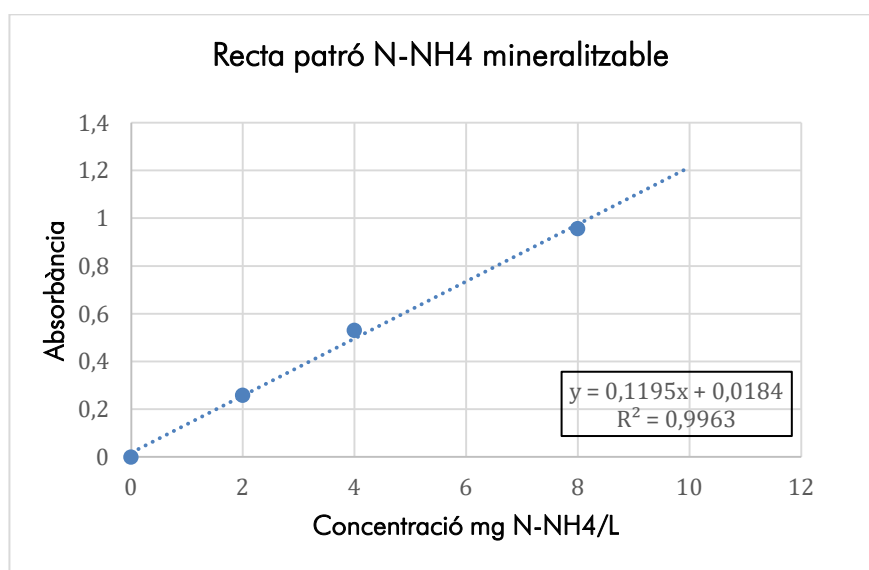
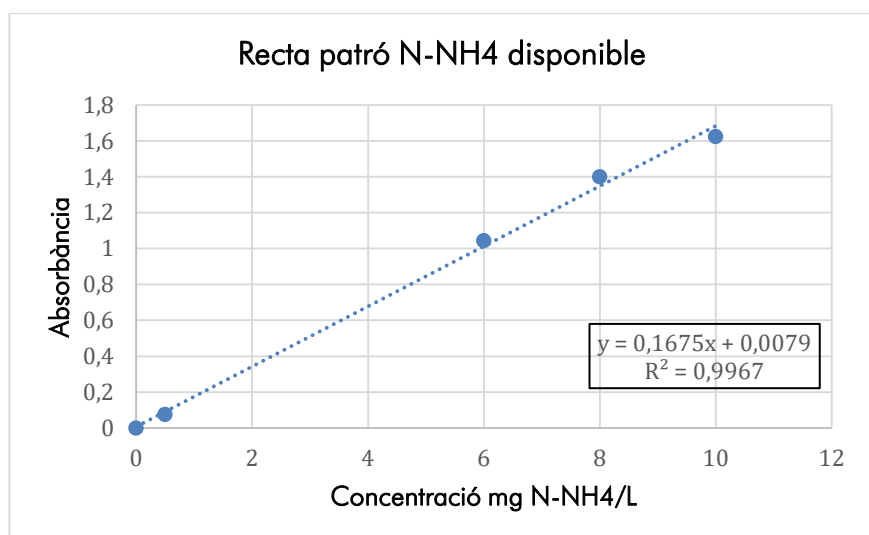
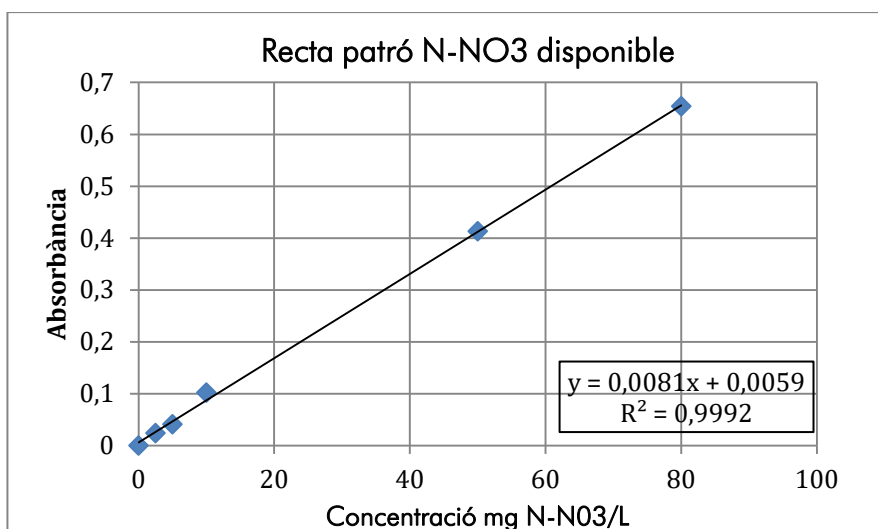
Annex 6 Determinació de la humitat de les mostres

Procediment

1. Retolem tants tubs de vidre com mostres tinguem.
2. Amb una balança de quatre decimals de precisió mesurem el pes de cadascun dels tubs on introduïrem la mostra.
3. Col·loquem entre 1 i 2 g de cada mostra en cadascun dels tubs corresponents. Anotem el pes exacte.
4. Introduïm tots els tubs amb la mostra de sòl humida a l'estufa a 100°C durant dos dies.
5. Traiem els tubs amb cura i els posem en un dessecador.
6. Al cap d'un minut tornem a pesar cada tub a la balança precisa i anotem el nou pes.

MATERIAL
Pots de vidre
Retolador
Balança electrònica (amb mínim quatre decimals de precisió)
Estufa
Dessecador

Annex 7 Rectes patró. Absorbància-concentració



ANNEX 8 Càlcul de la concentració de nitrogen mineral per grams de pes sec

- Amoni disponible

Parcel·la i temps	Absorbància (650nm)	ug N-NH4/ml	Factor de dilució	Volum solució (ml)	ug N-NH4 totals
T0P1	0,014	0,036	1	35	1,275
T0P2	0,019	0,066	1	35	2,319
T0P3	0,021	0,078	1	35	2,737
T0P4	0,134	0,753	1	35	26,349
T1P1	0,068	0,359	1	35	12,558
T1P2	0,191	1,093	1	35	38,26
T1P3	0,093	0,508	1	35	17,782
T1P4	0,028	0,12	1	35	4,2
T2P1	0,145	0,819	1	35	28,648
T2P2	0,033	0,15	1	35	5,245
T2P3	0,131	0,735	1	35	25,722
T2P4	0,163	0,926	1	35	32,409
COMPOST NOU	0,079	0,424	0,666	35	9,904
COMPOST VELL	0,021	0,078	0,666	35	1,825
T0P1 R	0,023	0,09	1	35	3,155
T0P2 R	0,023	0,09	1	35	3,155
T0P3 R	0,122	0,681	1	35	23,842
T0P4 R	0,017	0,054	1	35	1,901
T1P1 R	0,077	0,413	1	35	14,439
T1P2 R	0,231	1,332	1	35	46,618
T1P3 R	0,101	0,556	1	35	19,454
T1P4 R	0,04	0,192	1	35	6,707
T2P1 R	0,13	0,729	1	35	25,513
T2P2 R	0,034	0,156	1	35	5,454
T2P3 R	0,121	0,675	1	35	23,633
T2P4 R	0,047	0,233	1	35	8,170
COMPOST NOU R	0,078	0,419	0,666	35	9,765
COMPOST VELL R	0,011	0,019	0,666	35	0,431
Blanc	0,005	- 0,017	1	35	-0,606
Blanc R	0,008	0,000	1	35	0,000

P1 = parcel·la 1 ; P2 = parcel·la 2 ; P3 = parcel·la 4 ; P4 = parcel·la 4
R = rèplica

$$\text{Càlcul de pes sec : } Ps = \frac{Pf * 100}{\%hum + 100}$$

Parcel·la i temps	Pes fresc de la mostra (g)	% humitat	Pes sec de la mostra (g)
TOP1	3,52	5,58	3,33
TOP2	3,49	7,27	3,25
TOP3	3,53	9,77	3,21
TOP4	3,49	6,16	3,28
T1P1	3,48	1,70	3,46
T1P2	3,48	1,76	3,46
T1P3	3,55	2,36	3,40
T1P4	3,52	2,21	3,43
T2P1	3,53	10,34	3,19
T2P2	3,51	46,94	2,38
T2P3	3,53	10,60	3,19
T2P4	3,55	11,81	3,17
COMPOST NOU	3,54	63,54	2,16
COMPOST VELL	3,54	22,39	2,89
TOP1 R	3,54	5,58	3,33
TOP2 R	3,53	7,27	3,25
TOP3 R	3,51	9,77	3,21
TOP4 R	3,52	6,16	3,28
T1P1 R	3,48	1,70	3,46
T1P2 R	3,48	1,76	3,46
T1P3 R	3,55	2,36	3,40
T1P4 R	3,52	2,21	3,43
T2P1 R	3,54	10,34	3,19
T2P2 R	3,55	46,94	2,38
T2P3 R	3,54	10,60	3,19
T2P4 R	3,49	11,81	3,17
COMPOST NOU R	3,52	63,54	2,16
COMPOST VELL R	3,52	22,39	2,89
Blanc	0	0	0
Blanc R	0	0	0

Es divideix per la massa de pes sec cada concentració total i es fa la mitjana amb les replicues.

Parcel·la i temps	Mitjana ug N-NH ₄ /g pes sec	Desviació estàndard
TOP1	0,661	0,628
TOP2	0,835	0,417
TOP3	4,153	2,161
TOP4	4,294	2,293
T1P1	3,923	0,646
T1P2	12,331	1,356
T1P3	5,412	0,527
T1P4	1,585	0,715
T2P1	8,453	0,841
T2P2	2,226	0,208
T2P3	7,721	0,691
T2P4	6,412	2,316
COMPOST NOU	4,556	0,165
COMPOST VELL	0,39	0,583

- Nitrat disponible

Parcel·la i temps	Absorbància (410nm)	ug N-NO ₃ /ml	Factor de dilució	Volum solució (ml)	ug N-NO ₃ totals
TOP1	0,011	2,086	1	35	73,024
TOP2 R	0,008	1,716	1	35	60,061
TOP2	0,008	1,716	1	35	60,061
TOP2 R	0,008	1,716	1	35	60,061
TOP3	0,006	1,469	1	35	51,419
TOP3 R	0,016	2,703	1	35	94,629
TOP4	0,043	6,037	1	35	211,296
TOP4 R	-0,02	-1,740	1	35	-60,925
T1P1	0,023	3,567	1	35	124,876
T1P1 R	0,014	2,456	1	35	85,987
T1P2	0,052	7,148	1	35	250,185
T1P2 R	0,035	5,049	1	35	176,728
T1P3	0,014	2,456	1	35	85,987
T1P3 R	0,013	2,333	1	35	81,666
T1P4	0,047	6,530	1	35	228,580

T1P4 R	0,032	4,679	1	35	163,765
T2P1	0,006	1,469	1	35	51,419
T2P1 R	0,02	3,197	1	35	111,913
T2P2	0,008	1,716	1	35	60,061
T2P2 R	0,007	1,592	1	35	55,740
T2P3	0,004	1,222	1	35	42,777
T2P3 R	0,003	1,098	1	35	38,456
T2P4	0,023	3,567	1	35	124,876
T2P4 R	0,011	2,086	1	35	73,024
COMPOST NOU	0,104	13,567	1	35	474,876
COMPOST NOU R	0,105	13,691	1	35	479,197
COMPOST VELL	0,024	3,691	1	35	129,197
COMPOST VELL R	0,007	1,592	1	35	55,740
Blanc	0	0	1	35	0
Blanc R	0	0	1	35	0

P1 = parcel·la 1; P2= parcel·la 2; P3 = parcel·la 4 ; P4= parcel·la 4
R = rèplica

$$\text{Càlcul de pes sec : } Ps = \frac{Pf \cdot 100}{\%hum + 100}$$

Parcel·la i temps	Pes fresc de la mostra (g)	% humitat	Pes sec de la mostra (g)
TOP1	3,52	5,58	3,33
TOP2 R	3,54	5,58	3,35
TOP2	3,49	7,27	3,25
TOP2 R	3,53	7,27	3,29
TOP3	3,53	9,76	3,21
TOP3 R	3,51	9,76	3,19
TOP4	3,49	6,15	3,29
TOP4 R	3,52	6,15	3,32
T1P1	3,52	1,69	3,46
T1P1 R	3,48	1,69	3,42
T1P2	3,53	1,76	3,46
T1P2 R	3,48	1,76	3,41
T1P3	3,49	2,36	3,4

T1P3 R	3,55	2,36	3,46
T1P4	3,51	2,21	3,43
T1P4 R	3,52	2,21	3,44
T2P1	3,53	10,34	3,2
T2P1 R	3,54	10,34	3,21
T2P2	3,51	46,94	2,39
T2P2 R	3,55	46,94	2,42
T2P3	3,53	10,6	3,19
T2P3 R	3,54	10,6	3,2
T2P4	3,55	11,81	3,18
T2P4 R	3,49	11,81	3,12
COMPOST NOU	3,54	63,54	2,16
COMPOST NOU R	3,52	63,54	2,15
COMPOST VELL	3,54	22,39	2,89
COMPOST VELL R	3,52	22,39	2,88
Blanc	0	0	0
Blanc R	0	0	0

Es divideix per la massa de pes sec cada concentració total i es fa la mitjana amb les replicues.

Parcel·la i temps	Mitjana ug N-N03/g pes sec	Desviació estàndard
T0P1	21,903	1,679
T0P2	18,356	0,384
T0P3	22,791	3,101
T0P4	64,272	7,644
T1P1	25,129	2,782
T1P2	61,903	3,802
T1P3	24,383	1,087
T1P4	57,062	3,666
T2P1	25,477	3,647
T2P2	24,108	1,210
T2P3	12,709	0,990
T2P4	31,363	3,356
COMPOST NOU	221,018	1,516
COMPOST VELL	32,025	4,228

- Nitrogen mineral

Resultat de la suma de ug N-N03/g pes sec i ug N-NH4/g pes sec

Parcel·la i temps	Mitjana ug N-N03/g pes sec	Mitjana ug N-NH4/g pes sec	Mitjana ug N mineral/g pes sec
T0P1	21,903	0,661	22,564
T0P2	18,356	0,835	19,191
T0P3	22,791	4,153	26,944
T0P4	64,272	4,294	68,566
T1P1	25,129	3,923	29,052
T1P2	61,903	12,331	74,234
T1P3	24,383	5,412	29,795
T1P4	57,062	1,585	58,647
T2P1	25,477	8,453	33,93
T2P2	24,108	2,226	26,334
T2P3	12,709	7,721	20,43
T2P4	31,363	6,412	37,775
COMPOST NOU	221,018	4,556	225,574
COMPOST VELL	32,025	0,39	32,415

Annex 9 Càlcul de la concentració d'amoni mineralitzable per grams de pes sec

- Contingut d'amoni total

Parcel·la i temps	Absorbància (650nm)	ug N-NH ₄ /ml	Factor de dilució	Volum solució (ml)	ug N-NH ₄ totals
TOP1 (i)	0,371	2,950	2	25	147,531
TOP2 (i)	0,244	1,887	2	25	94,393
TOP3 (i)	0,25	1,938	2	25	96,903
TOP4 (i)	0,232	1,787	2	25	89,372
T1P1 (i)	0,747	6,097	2	25	304,853
T1P2 (i)	1,094	9,000	2	25	450,041
T1P3 (i)	0,755	6,164	2	25	308,200
T1P4 (i)	0,485	3,904	2	25	195,230
T2P1 (i)	0,322	2,540	2	25	127,029
T2P2 (i)	0,446	3,578	2	25	178,912
T2P3 (i)	0,238	1,837	2	25	91,882
T2P4 (i)	0,417	3,335	2	25	166,778
COMPOST NOU (i)	0,347	2,749	2	25	137,489
COMPOST VELL (i)	0,147	1,076	2	25	53,807
Blanc (i)	0,1	0,682	2	25	34,142
Blanc (i) R	0,101	0,691	2	25	34,560
TOP1 (si)	0,25	1,938	1	25	48,452
TOP2 (si)	0,286	2,239	1	25	55,983
TOP3 (si)	0,303	2,381	1	25	59,539
TOP4 (si)	0,256	1,988	1	25	49,707
T1P1 (si)	0,347	2,749	1	25	68,744
T1P2 (si)	0,753	6,147	1	25	153,682
T1P3 (si)	0,357	2,833	1	25	70,836
T1P4 (si)	0,214	1,636	1	25	40,920
T2P1 (si)	0,245	1,896	1	25	47,405
T2P2 (si)	0,218	1,670	1	25	41,757
T2P3 (si)	0,257	1,996	1	25	49,916
T2P4 (si)	0,277	2,164	1	25	54,100
COMPOST NOU (si)	0,393	3,134	1	25	78,368
COMPOST VELL (si)	0,262	2,038	1	25	50,962
Blanc (si)	0,173	1,293	1	25	32,343
Blanc (si) R	0,138	1,000	1	25	25,020

P1 = parcel·la 1; P2 = parcel·la 2; P3 = parcel·la 4; P4 = parcel·la 4

R = rèplica

(i) = mostres incubades

(si) = mostres sense incubar

- Pes fresc de la mostra

Càlcul de pes sec : $Ps = \frac{Pf * 100}{\%hum + 100}$

Parcel·la i temps	Pes fresc de la mostra (g)	% humitat	Pes sec de la mostra (g)
TOP1 (i)	4,99	5,580	4,726
TOP2 (i)	5,02	7,273	4,679
TOP3 (i)	4,99	9,769	4,545
TOP4 (i)	4,99	6,159	4,700
T1P1 (i)	5,08	1,699	4,995
T1P2 (i)	4,99	1,766	4,903
T1P3 (i)	5,03	2,360	4,914
T1P4 (i)	4,97	2,219	4,862
T2P1 (i)	5,08	10,340	4,603
T2P2 (i)	5,02	46,943	3,416
T2P3 (i)	5	10,601	4,520
T2P4 (i)	5,04	11,810	4,507
COMPOST NOU (i)	5	63,546	3,057
COMPOST VELL (i)	4,99	22,393	4,077
Blanc (i)	0	0	0
Blanc (i) R	0	0	0
TOP1 (si)	4,99	5,580	4,726
TOP2 (si)	4,99	7,273	4,651
TOP3 (si)	4,99	9,769	4,545
TOP4 (si)	5,04	6,159	4,747
T1P1 (si)	5,16	1,699	5,073
T1P2 (si)	5,02	1,766	4,932
T1P3 (si)	5	2,360	4,884
T1P4 (si)	5,01	2,219	4,901
T2P1 (si)	4,98	10,340	4,513
T2P2 (si)	5,02	46,943	3,416
T2P3 (si)	5,01	10,601	4,529
T2P4 (si)	5	11,8105	4,471
COMPOST NOU (si)	5,08	63,546	3,106
COMPOST VELL (si)	4,97	22,393	4,060
Blanc (si)	0	0	0
Blanc (si) R	0	0	0

- Amoni mineralitzable

Es divideix per la massa de pes sec cada concentració total i es calcula l'amoní mineralitzable
Amoni mineralitzable = $\mu\text{g N-NH}_4/\text{g pes sec [incubats]} - \mu\text{g N-NH}_4/\text{g pes sec [sense incubar]}$

Parcel·la i temps	ug N-NH ₄ /g Ps [incubats]	ug N-NH ₄ /g Ps [sense incubar]	ug N-NH ₄ /g Ps Mineralitzable
TOP1	61,030	13,549	47,481
TOP2	91,782	31,154	60,627
TOP3	62,719	14,501	48,216
TOP4	40,153	8,349	31,804
T1P1	31,215	10,251	20,963
T1P2	20,171	12,035	8,136
T1P3	21,317	13,097	8,219
T1P4	19,013	10,470	8,543
T2P1	27,591	10,503	17,087
T2P2	52,370	12,223	40,147
T2P3	20,324	11,019	9,305
T2P4	36,999	12,097	24,901
COMPOST NOU	44,971	25,230	19,741
COMPOST VELL	13,197	12,550	0,647

Annex 10 Càlcul del paper bioindicador de les herbes adventícies

Descripció: La suma del valor total de cobertura de les diferents espècies presents en la parcel·la, dividida per 2, dona un valor. Si els paràmetres resultants són significativament superiors d'aquest valor (en 2 o més unitats), aquell sòl compleix els paràmetres obtinguts, remarcats en color taronja.

		Cobertura	ESPÈCIE	PARÀMETRES BIOINDICADORS DE L'ESTAT DEL SÒL																	
				Bases	Ca	Air	H2O	MO (C)	MO (N)	Nit	Fòssil	Lixiv.	Min.	Erosió	Salin.	BP	BK	AB	Contam		
1	V1	4	<i>Erodium malacoides</i>	4	4	8	4	4			8		4								
2		1	<i>Chondrilla juncea</i>	1	2	1	1	1			2	2	1				1				
3		1	<i>Anagallis arvensis</i>	2					1			2									
4		1	<i>Bidens subalternans</i>	RES																	
5		2	<i>Taraxacum officinale</i>	4		4		2	4		2										
6		1	<i>Poa annua</i>	1		2		1	2			2		1							
7		1	<i>Gènere Lolium</i>	1	2	2			1			2									
8		1	<i>Silybum marianum</i>	2	1	2		1	2			1				1					
9		2	<i>Convolvulus arvensis</i>	2		4			2	2		4									
10		1	<i>Medicago arabica</i>	1		1		1	1		1							1			
11		1	<i>Chenopodium murale</i>	1				1	2	2					1			1			
TOTAL		16	8	19	9	24		10	19	4	3	21	2	6	1	1	0	1	0	PRIMER	
							5	1	1	P						K			2		SEGON

		Cobertura	ESPÈCIE	PARÀMETRES BIOINDICADORS DE L'ESTAT DEL SÒL																
				Bases	Ca	Air	H2O	MO (C)	MO (N)	Nit	Fòssil	Lixiv.	Min.	Erosió	Salin.	BP	BK	AB	Contam	
12	V2	2	Hordeum murinum			4		2	4	2		4		2						
13		4	Erodium malacoides	4	4	8	4	4	4			8		4						
14		4	Poa annua	4		8		4	4			8		4						
15		4	Bidens subalternans	RES																
16		3	Anagallis arvensis	6					3			6								
17		1	Bromus sterilis	RES																
18		1	Taraxacum officinale	2		2		1	2		1									
19		2	Capsella bursa-pastoris	4		4		2	2						2					
20		1	Rumex crispus	2		2	1		1	2					1			2		
TOTAL		22	11	22	4	28	1	13	20	4		26		10	1	2			PRIMER	
							4			P					k			2		SEGON

		Cobertura	ESPÈCIE	PARÀMETRES BIOINDICADORS DE L'ESTAT DEL SÒL																	
				Bases	Ca	Air	H2O	MO (C)	MO (N)	Nit	Fòssil	Lixiv.	Min.	Erosió	Salin.	BP	BK	AB	Contam		
21	M4	1	Anacyclus Valentinus	RES																	
22		1	Silene latifolia	2				1	1		2							1			
23		2	Diploaxis erucoides		4	4			2			4		2		2					
24		3	Capsella bursa pastoris	6		6		3	3							3					
25		3	Fastuca rubra		3	6			6		6	3						3			
26		1	Rubia peregrina	2					1		2										
27		1	Lactuca serriola	2	1	1		1	1		2	2	1					2			
28		1	Ranunculus		2	1		1	-			2	1								
29		1	Matricaria recutita	2	2	2	1				2	1									
30		2	Medicago orbicularis		4	2	2		4			4	4			2					
31		2	Chenopodium ficifolium	4	2			2	4	2						2			2		
32		1	Geranium rotundifolium	1	1				1	1						1					
33		1	Fumaria densiflora dc. Subsp. Densiflora	RES																	
34		1	Euphorbia amygdaloides	RES																	
TOTAL		17	8,5	19	16	22	1	6	12	3	14	16	6	2	3	7		1		PRIMER	
					3		2	2	11	P						k			7		SEGON

		Cobertura	ESPÈCIE	PARÀMETRES BIOINDICADORS DE L'ESTAT DEL SÒL																		
				Bases	Ca	Air	H2O	MO (C)	MO (N)	Nit	Fòssil	Lixiv.	Min.	Erosió	Salin.	BP	BK	AB	Contam			
35	M1	2	Xanthium spinosum	4		4		2	2	2			2		2				2	2		
36		2	Chenopodium album	2					2	2					2							
37		2	Amaranthus retroflexus	2				2	2						2							
38		3	Sonchus oleraceus	3				3	6													
39		1	Veronica arvensis	1				1	1			2										
40		2	Plantago lanceolata			2		2	2		2	2							2			
41		1	Polygonum aviculare	1		2		1	1		1	2		1					1			
42		1	Medicago polymorpha		2	1			1			1	1			1						
43		1	Medicago trifolium	RES																		
44		1	Portulaca oleracea	1	2	2	2	1	1			2	2	2	1							
45		4	Lolium rigidum	4	8	8			4			8										
46		1	Poa annua	1		2		1	1			2		1								
47		1	Verbena officinalis	1	2	2					1		1									
48		1	Anagallis arvensis	2					1			2										
49		1	Setaria verticillata			2	1		1	1	2	2							1			
50		1	Convolvulus arvensis	1		2			1	1		2										
51		1	Crepis sancta	1		2		1	1			2	1	1					1			
52		1	Solanum nigrum	2					1	1					1							
53		1	Oxalis corniculata	1	1	1	1	1	1			2	2	1					1			
TOTAL		14	7	27	12	30	1	13	25	7	6	29	9	6	8	1		2	2	PRIMER		
					3		3	2	4	P					k					6		SEGON

		Cobertura	ESPÈCIE	PARÀMETRES BIOINDICADORS DE L'ESTAT DEL SÒL																	
				Bases	Ca	Air	H2O	MO (C)	MO (N)	Nit	Fòssil	Lixiv.	Min.	Erosió	Salin.	BP	BK	AB	Contam		
54	M2	1	Xanthium spinosum	2		2		1	1	1			1		1			1	1		
55		4	Portulaca oleracea	4	8	8	8	4	4			8	8	8	1						
56		1	Chenopodium ficifolium	2	1			1	2	1					1			1			
57		2	Medicago polymorpha		4	2			2			2	2			2					
58		1	Videns triarrita	RES																	
59		1	Poa annua	1		2		1	1			2		1							
60		1	Polygonum aviculare	1		2		1	1		1	2		1				1			
61		1	Rumex sanguineus	RES																	
62		1	Alchemilla arvensis	RES																	
63		1	Chenopodium album	1					1	1					1						
64		1	Verbena officinalis	1	2	2					1		1								
65		4	Lolium rigidum	4	8	8			4			8									
66		1	Oxalis corniculata	1	1	1	1	1	1			2	2	1				1			
67		1	Chenopodium purpurascens	RES																	
68		1	Hypochaeris radicata			1	1				1	2		1							
69		1	Capsella bursa pastoris	2		2		1	1							1					
70		1	Amsinckia micrantha	RES																	
71		1	Matricaria recutita	2	2	2	1				2	1									
72		1	Elymus repens	RES																	
TOTAL		14	7	21	17	32	1	5	11	3	5	27	14	12	4	3			1	PRIMER	
					9		10		7	P									4		SEGON