

# PLAN DE ABONADO. CÁLCULO DE LA FERTILIZACIÓN EN CULTIVOS EXTENSIVOS

  **LABORATORIO AGROAMBIENTAL** 

 **Formación – Campaña de fomento de analítica de suelos (CITÁte)**  
Martes 1 de octubre de 2024

 11:30 Inauguración de la jornada de formación

 12:00 Características físico-químicas de los suelos y su relación con la fertilización de los cultivos. • Samuel Franco-Luesma, CITA Aragón

 12:30 Legislación general aplicable a la fertilización. • José María Salamero, Unidad de fertilización del Gobierno de Aragón

 13:15 Plan de abonado. Cálculo de la fertilización en cultivos extensivos • Víctor Martínez, Unidad de fertilización del Gobierno de Aragón

 13:45 Resultados de la campaña de analíticas de suelos. Interpretación de las analíticas • Jesús Betrán, Director Laboratorio Agroambiental del Gobierno de Aragón

 14:30 COMIDA

 16:00 Técnicas para la mejora de parámetros del suelo:

- 40 min. Mínimo laboreo y siembra directa  
Diversificación de cultivos: rotaciones y cultivos de servicio  
• Jorge Álvaro-Fuentes, CSIC
- 20 min. Fertilización orgánica • Jesús Betrán, Laboratorio Agroambiental
- 20 min. Biochar y fertilidad biológica • María Videgain, EPSH-UNIZAR

 17:30-18:30h. Grupos de discusión por temas de interés

Inscripciones: <https://forms.gle/vBjZjXGKBUZfgWnX9>  
Contacto: [citateruel@cita-aragon.es](mailto:citateruel@cita-aragon.es) • 978 641 645

• MODALIDAD PRESENCIAL: Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel. Polígono Platea, c/ Corinto, nº 3, Teruel

• MODALIDAD ON-LINE: se facilitará el link de conexión tras la inscripción



Actuación subvencionada por el Gobierno de España y el Gobierno de Aragón con cargo al Fondo de Inversiones de Teruel



TERUEL, 1 DE OCTUBRE DE 2024



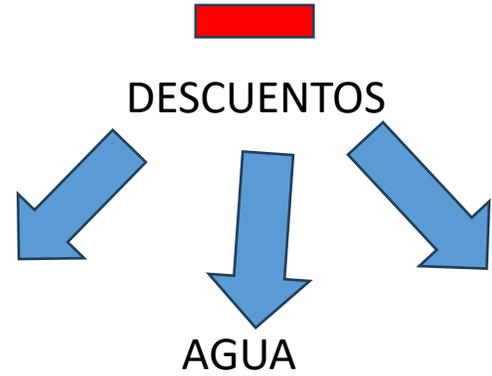
NECESIDADES NPK  
RENDIMIENTO CULTIVO



CUBIERTA VEGETAL

CULTIVOS ANTERIORES

- Alfalfa, veza...
- Restos de cosecha



MATERIA ORGÁNICA



# PLAN DE ABONADO

ELECCIÓN DE LOS FERTILIZANTES



FECHAS DE APLICACIÓN



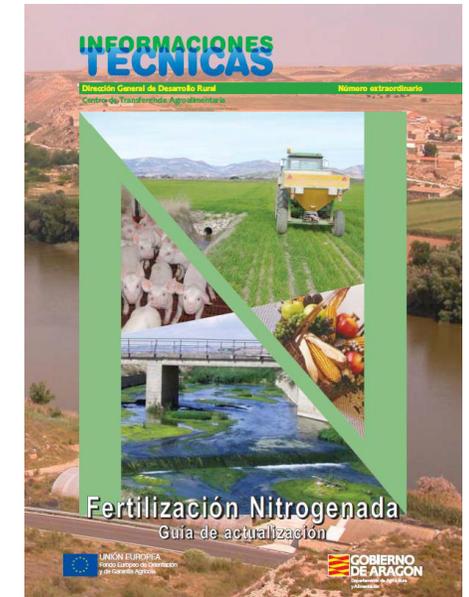
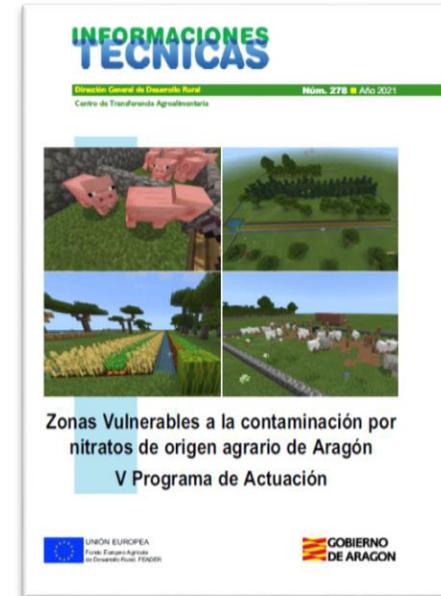
# ¿DÓNDE CONSULTAR LAS NECESIDADES DE ABONADO?

□ N: Programa de Actuación de Zonas Vulnerables de Aragón (V Programa). Obligatorio para los municipios declarados como vulnerables

- N: Fuera de ZZVV recomendación de calcular las necesidades con el V Programa

□  $P_2O_5$  y  $K_2O$ : Guías de buenas prácticas en fertilización de suelos agrarios y nutrición sostenible de los cultivos. En elaboración

- PAC 2024: Guía de fertilización racional de los cultivos de España (MAPA)



# LIMITES AL N

## ZONA VULNERABLE

- Limite kg N/t producción esperada
- Limite kg N/ha
- Limite abono mineral en fondo

CULTIVOS HERBÁCEOS		Limitación de aplicación de nitrógeno	Aporte máximo admitido de nitrógeno por hectárea y ciclo (kg/ha) (2)		
Cultivos	Orientación sobre Necesidades en N	Observaciones	S1	S2	R3
Cereal de invierno	30 kg/t de producción esperada	En sementera el 30% máximo y no en forma nítrica (abono mineral) (4)	90	150	210
Girasol	40 kg/ t de producción a esperada	En sementera el 30% máximo y no en forma nítrica (abono mineral)(4)	40	80	120
Alfalfa	30 kg N/ha	En siembra	30	30	30
(5) Alfalfa regadio. Excepción PURÍN PORCINO	170 kg. N/ha	2 coberteras. Máximo 100 kg N/ha en cada una			170
Gramíneas forrajeras	12 kg N/ t. de producción de heno		130	200	350
	2,8 kg N/ t de forraje verde		130	200	350
(6) Maíz en aspersión	25 kg N/t de producción esperada (3)	En sementera el 30% máximo y no en forma nítrica (abono mineral) (4)			380
Maíz riego a manta	30 kg N/ t de producción esperada (3)	En sementera el 30% máximo y no en forma nítrica (abono mineral) (4)			450
Sorgo	30 kg N/ t de producción esperada	En sementera el 30% máximo y no en forma nítrica (abono mineral) (4)	75	105	195
Colza	60 kg N/ t de producción esperada		90	150	210
Arroz	30 kg N/ t de producción esperada	2/3 en siembra y 1/3 en cobertera			210

## ZONA NO VULNERABLE

- N. Los aportes efectivos de N anuales por cultivo no deberán exceder en más de un 20 % las necesidades (netas) de fertilización. Se puede modificar si existe analítica.

# CUADERNO DE EXPLOTACIÓN - PAPEL

Plataforma de Servicios en Línea

aplicaciones.aragon.es/webenvios/pages/aplicaciones.xhtml

GOBIERNO DE ARAGON

PLATAFORMA DE SERVICIOS EN LÍNEA DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y MEDIO AMBIENTE

Versión: 5.0.50

PLATAFORMA DE SERVICIOS EN LÍNEA

Aplicaciones

- ESTRATEGIA LOCAL WEB PUBLICA ✓
- PLATAFORMA SOPORTE SGA ✓
- CONSULTA WEB SIGPAC RENOVADO ✓
- CONSULTA INFORMACIÓN TRÁMITES ✓
- CUADERNO EXPLOTACION WEB ✓

GOBIERNO DE ARAGON

Cuaderno de Explotaciones

Introduzca cif/nif de acceso y checksum si ha presentado PAC en 2023/2024

Cif/Nif:

Código de Barras o CIP:

Aceptar Limpiar AYUDA

Acceso Certificado

© Gobierno de Aragón, 2024. Todos los derechos reservados.

Adobe Reader

Descargar Adobe Reader

# CUADERNO DE EXPLOTACIÓN - PAPEL

## CUADERNO DE EXPLOTACIÓN A2) IDENTIFICACIÓN DE LAS PARCELAS

Restricciones > 10 %  
de pendiente

Zonas  
Vulnerables

Apellidos y Nombre del agricultor o Razón Social:	NIF o CIF:	Campaña agrícola o año: 2024
---	------------	---------------------------------

Nº Ord	Datos SIGPAC									Datos Agronómicos							Sistema Asesora. (6)	Pendiente %	ZV (S/N) (7)
	Provi	Municipio	Agreg.	Zona	Pollig.	Parce.	Recin.	Uso SIGPAC	Sup. Sigpac (ha)	Sup. cultiv. (ha)	Especie	Variedad (2)	Fecha Inicio Cultivo (3)	Fecha Fin Cultivo (3)	Sistema Riego (4)	Sistema Explo (5)			
58	50	PINSEQUE	0	0	5	479	1	TA	0.52	0.52	TRIGO BLANDO				R		505207	1.8	S
59	50	PLEITAS	0	0	1	117	1	TA	2.7	2.7	TRIGO BLANDO				R		505207	1.3	N
60	50	PLEITAS	0	0	1	197	1	TA	0.25	0.25	TRIGO BLANDO				R		505207	1.3	N
61	50	PLEITAS	0	0	4	30	1	TA	0.57	0.57	TRIGO BLANDO				R		505207	4.4	N
62	50	SOBRADIEL	0	0	4	141	1	TA	0.36	0.36	TRIGO BLANDO				R		505207	2.5	S
63*	50	SOBRADIEL	0	0	10	58	1			2.48	TRIGO BLANDO				R		505207	1.3	S
64*	50	SOBRADIEL	0	0	11	63	1	TA	1.5	1.5	TRIGO BLANDO				R		505207	3.3	S
65*	50	SOBRADIEL	0	0	14	82	1	TA	0.34	0.34	TRIGO BLANDO				R		505207	3.9	S
66*	50	SOBRADIEL	0	0	14	134	2	TA	1.06	1.06	TRIGO BLANDO				R		505207	3.5	S
67*	50	SOBRADIEL	0	0	14	173	2	TA	0.46	0.46	TRIGO BLANDO				R		505207	2.4	S
68	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	146	1	TA	0.45	0.45	TRIGO BLANDO				R		505207	1.6	S
69	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	155	1	TA	0.32	0.32	TRIGO BLANDO				R		505207	1.8	S
70	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	162	1	TA	0.24	0.24	TRIGO BLANDO				R		505207	1.5	S
71	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	168	1	TA	0.26	0.26	TRIGO BLANDO				R		505207	1.8	S
72	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	169	1	TA	0.52	0.52	TRIGO BLANDO				R		505207	1.2	S
73	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	172	1	TA	0.8	0.8	TRIGO BLANDO				R		505207	0.9	S
74	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	173	1	TA	0.95	0.95	TRIGO BLANDO				R		505207	0.9	S
75	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	173	2	TA	0.17	0.17	TRIGO BLANDO				R		505207	1.1	S
76	50	TORRES DE BERRELLEN	0	0	2	174	1	TA	0.12	0.12	TRIGO BLANDO				R		505207	1.1	S

\* Recintos declarados de alfalfa en PAC anterior

=> Descuento obligatorio de 100 kg N/ha

- 1) Se puede adjuntar un extracto de la Solicitud Unica, siempre y cuando contenga la información requerida en esta tabla
- 2) Sólo obligatorio en el caso de cultivos leñosos
- 3) Las fechas de inicio y fin de cultivo sólo se deben cumplimentar en el caso de ecorregímenes para plurianuales y dobles cosechas
- 4) Sistema de riego: secano (S); y en caso de regadío hacer constar el tipo de regadío, a pie o a manta (P), aspersión (A), goteo (G), otros sistemas (O)
- 5) Sistema de explotación: Aire libre (AL), malla (M), cubierta bajo plástico (BP), invernadero (IN)
- 6) Sistema de Asesoramiento: Agricultura ecológica (AE), producción integrada (PI), certificaciones privadas (CP), pertenencia a ATRIAS (código ATRIA), gestión de plagas asistida de asesoramiento (AS), no tiene obligación de aplicar la Gestión Integrada de Plagas al ser considerada producción de baja utilización de productos fitosanitarios según Real Decreto 1311/2012 (NO)
- 7) Recinto en Zona Vulnerable a la Contaminación por Nitratos.

**CUADERNO DE EXPLOTACIÓN  
F) PLAN DE ABONADO Y APLICACIONES**

TITULAR DE LA EXPLOTACIÓN		CIF/NIF	
---------------------------	--	---------	--

CULTIVO CON IDÉNTICA FERTILIZACIÓN							
CULTIVO	S/R	Tipo de riego	Nº de orden de las parcelas con el mismo plan de abonado y aplicación real	Superficie total del grupo (ha)	Fecha siembra o plantación	Fecha cosecha o recolección	Zona vulnerable nitratos SI/NO (*)

PLAN DE ABONADO										APLICACIÓN REAL								
Producción estimada media (kg/ha)	(1) Necesidad máxima (kg/ha)			(2) Aportes suelo (M.O., agua, cultivo anterior) (kg/ha)			(1)-(2) Necesidades netas máximas (kg/ha)			Fecha aplicación	(3) Contenido en el fertilizante Mineral (%), Estiércol (kg/t), Purín (kg/m³)			(4) Cantidad fertilizante aplicado (kg/ha)	(3)*(4) Fertilizante aplicado (kg/ha)			Producción real (kg/ha)
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	

Origen fertilizante mineral	
Origen fertilizante orgánico (REGA, NIMA)	
Obligación del plan de abonado (SI/NO)	Obligación de asesoramiento (SI/NO)
Observaciones e incidencias	

(\*) Si el recinto está en Zona Vulnerable hay que tener en cuenta las restricciones del Programa de actuación en ZZVV a la contaminación por nitratos en vigor.  
 (\*\*) La cumplimentación del Plan de abonado es obligatoria al solicitar los Ecorregímenes de rotación de cultivos y siembra directa, en regadío, y espacios biodiversidad cultivos bajo agua.

# DESCUENTOS

N proporcionado por la materia orgánica

Contenido de materia orgánica (%)	Nitrógeno anual disponible, kg /ha		
	Suelos arenosos	Suelos francos	Suelos arcillosos
0,5	10-15	7-12	5-10
1,0	20-30	15-25	10-20
1,5	30-45	22-37	15-30
2,0	40-60	30-50	20-40
2,5	-	37-62	25-50
3,0	-	-	30-60

Aportes por restos de cultivo anterior

Paja cereal recolectada o pastoreada

Paja cereal en campo

Fijación de N leguminosas

Cultivo	Kg N / ha
Alfalfa	100
Leguminosa anual	30

Agua

Lluvia

Kg N / ha
0-10

Riego

Volumen de riego utilizado (m³/ha)	Cantidad de nitrógeno (N) aportado: kg / ha				
	Concentración de nitratos en el agua de riego: mg NO <sub>3</sub> / l				
	5	10	30	50	100
4.000	5	9	30	45	90
6.000	7	14	42	68	136
8.000	9	18	54	90	181
10.000	11	23	70	113	226

Volumen de riego utilizado (m³/ha)	Cantidad de K <sub>2</sub> O aportado: kg / ha			
	Concentración de potasio en el agua de riego: mg K / l			
	1	5	10	20
4.000	5	24	48	96
6.000	7	36	72	145
8.000	10	48	96	193
10.000	12	60	120	241

# FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

## ☐ Analíticas

- 1000 m<sup>3</sup> / año => 1 cada año
- 10000 m<sup>3</sup>/año => 1 cada 6 meses

## ☐ Conductímetros

- Purines



## ☐ ¿Programa de cálculo?

- Porcino, avícola (y bovino)



Excreta de nitrógeno de la granja  
14.096,52 kg N/año

Excreta de óxido de fósforo (P205) de la granja  
5.682,84 Kg/año

# FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

## V Programa. Tablas de referencia



## Tablas actualizadas

- Granjas de cebo
- Granjas de madres
- Granjas de ciclo cerrado

Anexo VII. Composición principal de los estiércoles (sobre materia fresca). Fuente: Adaptación de Ziegler D., Heduit M., 1991

Estiércoles sólidos												
Especie / tipo animal	Tipo edificac.	MS %	MO %	Rel. C/N	pH	Elementos principales (kg/t)						
						Ntot.	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O
Bovinos Vacas	Est. Libre	25	18	14,0	7,8	5,5	0,5	3,5	8,0	5,0	1,9	0,5
	Est. fija	21	-	-	-	4,7	-	3,1	4,4	-	-	-
Vacuño carne		24	15	-	7,3	3,9	-	3,7	4,0	2,5	1,5	0,7
Temeros		19	13	-	7,8	2,4	-	1,0	2,7	1,8	0,5	0,7
Ovinos		30	23	23,0	8,1	6,7	-	4,2	11,2	11,2	1,4	1,8
Cerdos		21	16	-	-	6,0	-	6,0	4,0	6,0	2,5	1,0
Caprinos		48	-	-	-	6,1	-	5,2	5,7	-	-	-
Caballos		54	41	-	-	8,2	2,1	3,2	9,0	-	2,0	-
Aves	Pollos	58	48	11,0	6,8	25,5	-	21,5	21,0	14,5	3,7	-
	Pavos	54	43	10,5	6,9	24,0	-	25,0	20,5	21,5	4,2	-

Estiércoles fluidos o líquidos												
Especie / tipo animal	Tipo edificac.	MS %	MO %	Rel. C/N	pH	Elementos principales (kg/t)						
						Ntot.	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O
Bovinos Vacas	Totlo est. Fl.	12,0	5,5	8,0	7,1	5,0	2,5	2,5	6,0	2,4	0,7	1,1
	Área escur.	18,5	12,8	-	6,8	6,0	1,5	2,8	4,2	2,4	1,0	0,9
Vacuño carne		15,0	10,7	-	7,2	5,2	3,1	3,1	5,0	4,5	1,5	1,6
Temeros		1,9	1,0	-	7,4	2,7	2,1	2,1	3,8	0,3	0,3	1,5
Cerdos Cebo	Alim. harina	8,0	7,0	8,0	7,6	5,5	3,5	6,0	3,0	3,5	0,8	1,5
	Alim. suero	6,0	4,0	-	6,8	4,5	2,6	4,0	2,3	5,9	2,8	0,5
Cerdos Gest.		10,0	6,9	-	7,4	5,5	3,6	6,5	2,4	6,7	1,5	3,5
Ledchones		8,8	6,6	-	7,2	6,3	3,5	5,6	2,0	4,8	1,8	0,5
Aves	Gall. poned.	25,8	18,2	-	7,1	10,5	7,4	10,4	7,2	40,5	3,0	1,4
	Pollos carne	33,0	23,9	-	-	16,0	-	12,0	8,7	8,8	1,2	2,0
	Pavos	44,0	36,2	-	-	32,8	7,0	21,2	7,7	23,5	3,7	2,7
	Patos	39,0	-	-	-	11,0	-	14,0	5,0	-	-	-
Conejos		26,0	18,2	-	8,5	8,5	1,9	13,5	7,5	13,9	3,5	2,2

Purines (propiamente dichos, no estiércoles líquidos)												
Especie / tipo animal	Tipo edificac.	MS %	MO %	Rel. C/N	pH	Elementos principales (kg/t)						
						Ntot.	NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O
Bovinos Vacas	Estab. Fija.	3,0	1,5	-	-	2,9	2,5	0,2	5,5	-	-	-
	Lavado est.	1,0	0,5	-	7,8	0,6	0,5	0,2	2,4	-	-	-

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

Conductímetre amb sensor de temperatura

Caracterització del PURI PORCI D'ENGREIX mitjançant conductímetre

Valors de la conductivitat elèctrica (CE) entre 10 – 46 mS/cm

Dades de la recta que relaciona la CE amb el contingut de nutrients (n= 246)

Nutrient	Pendent	Constant	Observacions
Nitrogeno $CE > 23$ mS/cm	0,124	2,179	Lectura de la Conductivitat elèctrica estandaritzada a una temperatura de 25°C
P (N total) $CE > 23$ mS/cm	0,191	0,637	
Fòsfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	No existeix una relació clara amb la CE		
Potassi (K <sub>2</sub> O)	0,144	0,278	

Concentració segons valor conductímetre: (kg/m<sup>3</sup>)

CE(mS/cm)	N <sub>total</sub> <sup>‡</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>#</sup>	K <sub>2</sub> O	CE(mS/cm)	N <sub>total</sub> <sup>‡</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>#</sup>	K <sub>2</sub> O	CE(mS/cm)	N <sub>total</sub> <sup>‡</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>#</sup>	K <sub>2</sub> O
10	3,4	3,2	1,7	23	5,0	3,2	3,6	36	7,5	3,2	5,5
11	3,5	3,2	1,9	24	5,2	3,2	3,7	37	7,7	3,2	5,6
12	3,7	3,2	2,0	25	5,3	3,2	3,9	38	7,9	3,2	5,8
13	3,8	3,2	2,2	26	5,4	3,2	4,0	39	8,1	3,2	5,9
14	3,9	3,2	2,3	27	5,5	3,2	4,2	40	8,3	3,2	6,0
15	4,0	3,2	2,4	28	5,7	3,2	4,3	41	8,5	3,2	6,2
16	4,2	3,2	2,6	29	6,2	3,2	4,5	42	8,7	3,2	6,3
17	4,3	3,2	2,7	30	6,4	3,2	4,6	43	8,9	3,2	6,5
18	4,4	3,2	2,9	31	6,6	3,2	4,7	44	9,0	3,2	6,6
19	4,5	3,2	3,0	32	6,7	3,2	4,9	45	9,2	3,2	6,8
20	4,7	3,2	3,2	33	6,9	3,2	5,0	46	9,4	3,2	6,9
21	4,8	3,2	3,3	34	7,1	3,2	5,2				
22	4,9	3,2	3,4	35	7,3	3,2	5,3				

‡ El 67% del nitrogen del purí de porcí és nitrogen amoniacal.

# No s'ha trobat una relació entre la conductivitat elèctrica del purí i el contingut de fòsfor segons tipus de producció.

Aquests valors no són vàlids si el purí fresc ha sofert anteriorment algun tractament o s'ha afegit algun additiu que n'alteri la conductivitat elèctrica (com ara clorur de ferro; sulfat de ferro; sulfat d'alumini,...)

FUTUR PASADU  
Oficina de fertilització i tractament de dejeccions ramaderes

S'autoritza la utilització del contingut d'aquest estudi amb l'obligació de fer constar la font:  
Oficina de Fertilització i tractament de dejeccions ramaderes – Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural - Generalitat de Catalunya.  
Gener 2018

# EJEMPLO PLAN DE ABONADO. CEBADA EN SECANO. CON ANALITICA

## NECESIDADES DE LOS CEREALES DE INVIERNO

Anexo III: Necesidades máximas de Nitrógeno (1) según producción (kg N/t) para los cultivos herbáceos (excepto hortícolas) y aporte máximo admisible por hectárea (kg N/ha) por zonas según anexo XIV

Cultivos	Orientación sobre Necesidades enN	Observaciones	Aporte máximo admitido de nitrógeno por hectárea y ciclo (kg/ha) (2)		
			S1	S2	R3
Cereal de invierno	30 kg/t de producción esperada	En sementera el 30% máximo y no en forma nítrica (abono mineral) (4)	90	150	210

(4) Si los abonos son del Tipo I ó Tipo II se permite aplicar todo el fertilizante autorizado (hasta un máximo de 170 kg. de N/ha y año) en sementera, aunque en el caso del Tipo II sería más recomendable la aplicación en cobertera.

Necesidades cebada



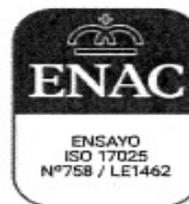
- 30 kg N / t
- 11 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / t
- 27 kg K<sub>2</sub>O / t

Tabla 16.2. Extracciones medias de nutrientes de los cereales

Cereales de invierno	kg/000 kg de grano producido <sup>(1)</sup>					
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	S
Trigo	28-40	9-15	20-35	5-7	3,5-5	5,2
Cebada	24-28	10-12	19-35	10	5,2	4,1
Avena	24-30	10-14	23-35	-	-	6,1
Centeno	18-20	12-14	16-20	-	-	-

(1) Las extracciones se refieren a los nutrientes contenidos en las partes aéreas de la planta (grano y paja)

Fecha de entrada [REDACTED]  
 Su referencia [REDACTED]  
 Número de registro 20240 [REDACTED]  
 Análisis Control interno  
 Copia boletín nº 0



Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

**BOLETIN DE ANALISIS**

Muestra de (según declaración del cliente)

Suelo.  
 SUELO 0-30

Remitida por

NIF o CIF

Contenida en

Observaciones

Fecha de inicio de los análisis

Fecha de finalización de los análisis:

<u>DETERMINACIONES REALIZADAS</u>	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	31,49	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	12,73	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	30,21	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	25,57	
FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,6	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 á 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,1	± 0,01
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	1,51	± 0,19
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	28	± 5
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	136	± 23
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	5	± 0,7
MINERALES NO SILICATADOS (Resultados sobre masa seca al aire)				
Carbonato cálcico equivalente por volumetría.	MT-SUE-004	g/100g	27	± 4
Caliza activa por volumetría.	MT-SUE-006	g/100g	5,60	± 0,45
CACIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	156	± 25
MICROELEMENTOS (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
* Hierro (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	15,00	
* Cobre (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	1,12	
* Manganeso (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	7,94	
* Cinc (extracto DTPA)	ICP-OES	mg/kg	6,86	

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**



# ANÁLISIS NIVELES DE P EN EL SUELO

## Interpretación de Fósforo (método Olsen)

Tipo de cultivo	Textura	Contenidos		
		Bajo	Medio	Alto
Extensivos <u>Cereales - Maíz</u>	<u>Gruesa y media</u>	5 - 14	15 - 24	<u>25 - 34</u>
	Fina	3 - 7	8 - 12	13 - 17
Frutales	Gruesa y media	9 - 18	19 - 36	37 - 72
	Fina	6 - 10	11 - 20	21 - 40
Intensivos Hortalizas	Gruesa y media	17 - 34	35 - 70	71 - 142
	Fina	11 - 20	21 - 40	41 - 80

López Ritas -1.978



- 28 mg P / kg suelo
- Textura media
- Cereal

☐ NIVEL ALTO

## Fósforo a aportar

NIVEL DE FÓSFORO (P)		CALIZA ACTIVA	
EN SUELO	EN HOJA	<u>MENOS DEL 15 %</u>	MÁS DEL 15 %
BAJO	Deficiente	+ 70 %	+ 100 %
	Adecuado	+ 60 %	+ 80 %
MEDIO	Deficiente	+ 30 %	+ 40 %
	Adecuado	-	-
	Excesivo	-30 %	-
<u>ALTO</u>	Deficiente	-50 %	-40 %
	Adecuado	<u>-100 %</u>	-60 %



- Nivel alto en suelo
- Caliza activa < 15 %

☐ Reducir 50% dosis P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

# ANÁLISIS NIVELES DE K EN EL SUELO

*Interpretación de potasio asimilable (método acetato amónico)*

Tipo de cultivo	Textura	Contenidos		
		Bajo	Medio	Alto
Secano	Gruesa	21 - 40	41 - 80	81 - 160
<u>Cereales</u>	<u>Media</u>	31 - 60	61 - 120	<u>121 - 240</u>
Pastos	Fina	41 - 80	81 - 160	161 - 320
Regadio	Gruesa	31 - 60	61 - 120	121 - 240
Maíz	Media	46 - 90	91 - 180	181 - 360
Forrajes	Fina	61 - 120	121 - 240	241 - 440
Frutales	Gruesa	41 - 80	81 - 160	161 - 320
	Media	61 - 120	121 - 240	241 - 480
	Fina	81 - 160	161 - 320	321 - 640
Intensivos	Gruesa	51 - 100	101 - 200	201 - 400
Hortalizas	Media	76 - 150	151 - 300	301 - 600
Ornamentales	Fina	101 - 200	201 - 400	401 - 800

López, Ritas -1.978



- 136 mg K / kg suelo
- Textura media
- Cereal

NIVEL ALTO

Potasio a aportar	
Contenidos bajos o muy bajos	Incrementar en un 25 o 50 % respectivamente
Contenidos medios	Aportar requerimientos del cultivo
<u>Contenidos altos o muy altos</u>	<u>Suspender temporalmente la aplicación</u>



- Contenido alto

Reducir 100% dosis K<sub>2</sub>O

CULTIVO CON IDÉNTICA FERTILIZACIÓN							
CULTIVO	S/R	Tipo de riego	Nº de orden de las parcelas con el mismo plan de abonado y aplicación real	Superficie total del grupo (ha)	Fecha siembra o plantación	Fecha cosecha o recolección	Zona vulnerable nitratos SI/NO (*)
CEBADA (tras trigo)	S	NP	1-10	8,35	1/11/2024	28/06/2025	(1-5) NO, (6-10) SI

### PLAN DE ABONADO

Producción estimada media (kg/ha)	(1) Necesidad máxima (kg/ha)			(2) Aportes suelo (M.O., agua, cultivo anterior) (kg/ha)			(1)-(2) Necesidades netas máximas (kg/ha)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
3000	3t*30u/t=90	3t*11u/t=33	3t*27u/t=81	M.O = 22 Lluvia = 0 N min = 19,5 Total =41,5	Paja recolectada=0	Paja recolectada=0	90-41,5=48,5	33 NIVEL ALTO REDUCIR 50% 33*0,5=16,5	81 NIVEL ALTO REDUCIR 100% 81*0=0

### APLICACIÓN REAL

Fecha aplicación	(3) Contenido en el fertilizante Mineral (%), Estiércol (kg/t), Purín (kg/m <sup>3</sup> )			(4) Cantidad fertilizante aplicado (kg/ha)	(3)*(4) Fertilizante aplicado (kg/ha)			Producción real (kg/ha)
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
1-11-2024 (12-27-0)	12	27	0	60	60*0,12=7,2	60*0,27=16,2	60*0=0	2500
15-01-2025 (Urea)	46	0	0	85	85*0,46=39,1	85*0=0	85*0=0	
					Total = 46,3	Total = 16,2	Total = 0	



# CUADERNO DE EXPLOTACIÓN DIGITAL - SATIVUM

❑ Web: <https://www.sativum.es/>

- Herramienta de sostenibilidad agraria para nutrientes

- Elabora los cálculos de las necesidades de nutrientes de los cultivos
- Proporciona una propuesta de abonado

=> Cumple con la obligación de asesoramiento para fertilización



# CUADERNO DE EXPLOTACIÓN DIGITAL - SATIVUM

## ESTRATEGIA MANTENIMIENTO (ANÁLISIS DE SUELO NO DISPONIBLE)

### 1 Nutrientes

#### Campaña anterior

Cultivo No encuentro mi cultivo  
Cebada 2c - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha

Producción  
5000 kg/ha

¿Laboreo tras cosecha?  No  Sí

¿Recogiste la paja?  No  Sí

*Para el cálculo de necesidades se tendrá en cuenta un 10% de residuos.*

#### Campaña actual

Cultivo No encuentro mi cultivo  
Trigo duro - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha

Regadío (11ha.)

¿Utilizas aguas subterráneas?  No  Sí

[Limpiar](#) [Parametrización avanzada](#)

Objetivo de producción

5000 kg/ha



5000



Necesidad estimada de nutrientes

**N** 141.2 kg/ha

**P2O5** 35.1 kg/ha

**K2O** 26.4 kg/ha

Unidades fertilizantes

Fecha de entrada 08/03/2024  
Su referencia [REDACTED]  
Número de registro 20240000806  
Análisis Control interno  
Copia boletín nº 0

Los ensayos marcados (\*) no están amparados por la acreditación de ENAC

**BOLETIN DE ANALISIS**Muestra de (según declaración del cliente) Suelo.  
SUELO  
Remitida por DGA - LABORATORIO AGROAMBIENTAL. NIF o CIF S-5011001-D  
Avda. Montañana 1005. 50071 ZARAGOZA  
Contenida en BOLSA DE PLASTICO  
Observaciones ATT./ JESÚS BETRÁN

Fecha de inicio de los análisis: 12/03/2024

Fecha de finalización de los análisis: 03/04/2024

<b><u>DETERMINACIONES REALIZADAS</u></b>	<b><u>Método</u></b>	<b><u>Unidad</u></b>	<b><u>Resultado</u></b>	<b><u>Incertidumbre</u></b>
TEXTURA (CRITERIO U.S.D.A.) (Resultados sobre masa seca al aire)				
* Arena total (0,05 - 2 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	37,99	
* Limo grueso (0,02 - 0,05 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	9,35	
* Limo fino (0,002 - 0,02 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	26,08	
* Arcilla (< 0,002 mm.).	SEDIMENTACION	% p/p	26,58	
FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,4	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 a 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,2	± 0,03
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	3,86	± 0,49
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	88	± 15
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	680	± 114
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	22	± 3
CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	224	± 36

**OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS**

# ESTRATEGIA DE SUFICIENCIA (MÍNIMO FERTILIZANTE)

### Rotación cultivos

Cultivo	Campaña actual	Producción (kg/ha)	CV (%)	Índice cosecha (%)	DM (%)	N (%)	P (%)	K (%)	N fijado (%)	N mínimo (%)	N máximo (%)	DM residuos (%)	N residuos (%)	P residuos (%)	K residuos (%)	Residuos en campo (%)	¿Quema residuos?	¿Se recoge paja?	¿Abono verde?
Cebada 2c - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha		5000		40	86.5	1.9	0.4	0.5	1.7	2.4	90.5	0.7	0.08	2.1	10			<input checked="" type="checkbox"/>	
Trigo duro - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha		5000		40	87.5	2.2	0.35	0.5	2	2.7	90.5	0.65	0.06	1.2	100				

### Estrategia

¿En qué consiste cada estrategia de fertilización?

Estrategia: **Estrategia de suficiencia (mínimo fertilizante)** | ¿Hiciste laboreo?  No  Sí

### Propiedades del suelo

Tipo: **Moderadamente fina** | CEC (meq/kg): 220 | Densidad aparente (t/m<sup>3</sup>): 1,31

Factor corrección Potasio: 2 | Umbral Fósforo (ppm P): 10 | Umbral Potasio (ppm K): 150 | Tasa máxima Fósforo (kg P/ha): 100 | Tasa máxima Potasio (kg K/ha): 275

Materia orgánica (%): 3,86 | pH: 8,4 | Cantidad Fósforo disponible (ppm P): **88** | Cantidad Potasio disponible (ppm K): **680**

### Propiedades del agua de riego

Nitratos en agua riego (mg/l): 0,3 | Potasio en agua riego (mg/l): 5,9 | ¿Utilizas aguas subterráneas?  No  Sí

### Datos de Nitrógeno

N inorgánico final: 10 | N deposición atmosférica, fijación simbiótica y a...: 10 | N perdido (filtración, volatilización, desnitrifoaol...): 0 | N en raíces / N en brotes: 0,2 | Beta pl: 0,8 | Elio: 0,8

## Necesidad estimada de nutrientes para la ROTACIÓN: Cebada 2c - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha - Trigo duro - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha

Cebada 2c - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha (2023) *i*

**N** 95.4 kg/ha

**P2O5** 0.0 kg/ha

**K2O** 0.0 kg/ha

Trigo duro - Rto. igual o superior a 4.500 kg/ha (Campaña actual)

**N** 132.4 kg/ha

**P2O5** 0.0 kg/ha

**K2O** 0.0 kg/ha

Unidades fertilizantes

Unidades fertilizantes

## 2 Reparto

### ¿Cómo vas a repartir el nitrógeno?

- Una aplicación
- Fondo y coberteras

**N** 141.2 kg/ha

Lo más recomendable es aportar el nitrógeno en más de una aplicación. En el caso de que decida hacer un aporte único, considere la posibilidad de utilizar fertilizantes con inhibidores, para ralentizar el proceso de la nitrificación y evitar las pérdidas de nitrógeno por lixiviación.

## 3 Fondo

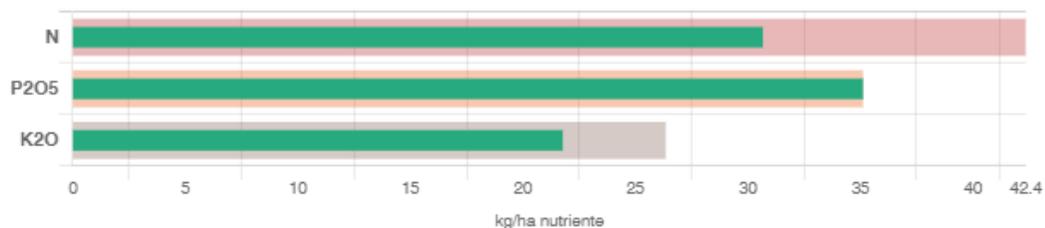
Objetivo de producción 5000 kg/ha Coste hectárea 0,00 €/ha  
Coste parcela 0,00 €

**N** 42.4 kg/ha **P2O5** 35.1 kg/ha **K2O** 26.4 kg/ha

Total: 141.2 kg/ha Cobertera: 98.8 kg/ha

Unidades fertilizantes

### Necesidad de nutrientes según objetivo



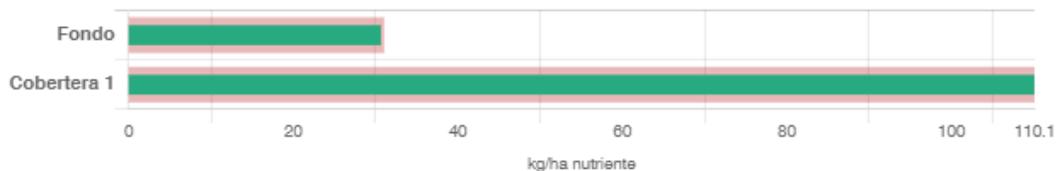
## 4 Coberteras

Objetivo de producción 5000 kg/ha Coste hectárea 0,00 €/ha  
Coste parcela 0,00 €

Cobertera 1 **N** 110.1 kg/ha

Total: 141.2 kg/ha Fondo: 31.1 kg/ha

### Necesidad de Nitrógeno según objetivo



### Fondo

Nitrógeno (42.4kg/ha)

30%

### Coberteras

Nitrógeno (98.8kg/ha)

+

70%

### Selección de fertilizantes

Orgánicos (2021 - 2023)

No hay fertilizantes orgánicos seleccionados

Minerales (2023)

**14-16-10**

219 kg/ha

€ - €/kg

N 30.7

P2O5 35.1

K2O 21.8

¿Cómo se calcula?

Limpiar

Propuesta automática

### Selección de fertilizantes

Cobertera 1  Aplicada

**UREA 46 (46-00-00)**

239 kg/ha

€ - €/kg

N 110.1

Limpiar

GUARDAR PLAN