

Formación – Campaña de fomento de analítica de suelos (Caminreal)

Lunes 23 de septiembre de 2024

- 11:30 Inauguración de la jornada de formación
- 11:45 Legislación general aplicable a la fertilización. • Unidad de fertilización del Gobierno de Aragón
- 12:15 Características físico-químicas de los suelos y su relación con la fertilización de los cultivos. • Samuel Franco-Luesma, CITA Aragón
- 12:45 Características biológicas de los suelos y su relación con la calidad del suelo • Laura Martínez, CSIC
- 13:15 Resultados de la campaña de analíticas de suelos • Jesús Betrán, Director Laboratorio Agroambiental del Gobierno de Aragón
- 13:45 Plan de abonado. Cálculo de fertilización en cultivos extensivos • Unidad de fertilización del Gobierno de Aragón
- 14:30 COMIDA
- 16:00 Técnicas para la mejora de parámetros del suelo:
 - 40 min. Agricultura de Conservación: Siembra Directa
Diversificación de cultivos: rotaciones y cultivos de servicio
• Pablo da Silveira, AGRACON
 - 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/vBIZjXGKBUZfgWnX9>

Contacto: citateruel@cita-aragon.es • 978 641 645

• MODALIDAD PRESENCIAL: Ayuntamiento Caminreal. Pl. las Escuelas, 1

• 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

Formación – Campaña de fomento de analítica de suelos (CITAté)

Martes 1 de octubre de 2024

- 11:30 Inauguración de la jornada de formación
- 11:45 Legislación general aplicable a la fertilización. • Unidad de fertilización del Gobierno de Aragón
- 12:15 Características físico-químicas de los suelos y su relación con la fertilización de los cultivos. • Samuel Franco-Luesma, CITA Aragón
- 12:45 Características biológicas de los suelos y su relación con la calidad del suelo • Laura Martínez, CSIC (online)
- 13:15 Resultados de la campaña de analíticas de suelos • Jesús Betrán, Director Laboratorio Agroambiental del Gobierno de Aragón
- 13:45 Plan de abonado. Cálculo de la fertilización en cultivos extensivos • Unidad de fertilización 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/vBIZjXGKBUZfgWnX9>

Contacto: citateruel@cita-aragon.es • 978 641 645

• MODALIDAD PRESENCIAL: Centro de Innovación en Bioeconomía Rural de Teruel. Polígono Plataea, 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

RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE ANÁLISIS DE SUELOS.

FORMACIÓN - CAMPAÑA DE FOMENTO DE ANALÍTICA SDE SUELOS
TERUEL, 01-10-2024



JESÚS ÁNGEL BETRÁN ASO
Director del Laboratorio Agroambiental

MUESTREO Y ESTADO DE LOS ANÁLISIS.

▶ Resultados emitidos:	153
▶ Resultados en curso	68
▶ TOTAL:	221

Fecha de entrada 01/08/2024
Su referencia 50
Número de registro 20240002849
Análisis Informativo
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 - CITA (CENTRO DE INNOVACIÓN EN BIOECONOMÍA RURAL) NIF o CIF Q5000823D

G/Corinto nº 3 (Polígono La Paz) 44105 TERUELTERUEL

Contenida en BOLSA DE PLASTICO

Observaciones A/A Marta Estopiñán

Fecha de inicio de los análisis: 26/08/2024

Fecha de finalización de los análisis: 13/09/2024

<u>DETERMINACIONES REALIZADAS</u>	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,3	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 á 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,3	± 0,04
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	2,00	± 0,33
Fóctoro soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	38	± 0
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	420	± 71
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO3) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	41	± 0
MINERALES NO SILICATADOS (Resultados sobre masa seca al aire)				
Carbonato cálcico equivalente por volumetría.	MT-SUE-004	g/100g	38	± 0
Caliza activa por volumetría.	MT-SUE-000	g/100g	Superior a 12	
CATIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	88	± 14

OBSERVACIONES SOBRE RESULTADOS

*El resultado de la caliza activa ha sido 13.58 g/100g.

V.º B.º El Director

Jesús Betrán Aso

Zaragoza, a 13 de septiembre de 2024

El Responsable Técnico

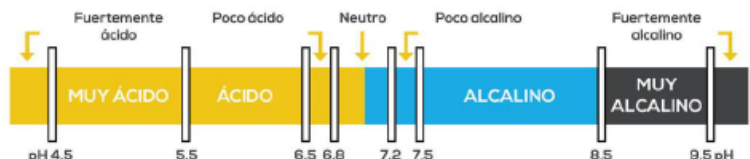
Mª Patrocinio Catalán Cantero

- NOTAS:**
- El Laboratorio garantiza que estos resultados corresponden a la muestra aportada por el cliente.
 - En ensayos cuantitativos, la incertidumbre asociada está calculada y a disposición del cliente. Nivel de confianza 95 % (k=2).
 - Este informe no debe reproducirse sin la autorización por escrito del Laboratorio.
 - El cliente es responsable de la información que ha facilitado y de las consecuencias que de ella se puedan derivar.

<u>DETERMINACIONES REALIZADAS</u>	Método	Unidad	Resultado	Incertidumbre
FERTILIDAD (Resultados expresados sobre masa seca al aire)				
pH al agua 1:2,5 por potenciometría	MT-SUE-007		8,3	± 0,5
Prueba previa de salinidad (C.E. 1:5 á 25°C) por electrometría.	Orden 05/12/75	dS/m	0,3	± 0,04
Materia orgánica oxidable por espectrofotometría.	MT-SUE-002	g/100g	2,66	± 0,33
Fósforo soluble en bicarbonato sódico (Olsen) por espectrofo.	MT-SUE-003	mg/kg	38	± 6
Potasio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	426	± 71
Nitrógeno en forma de nitratos (N-NO ₃) por espectrofotomet.	MT-SUE-005	mg/kg	41	± 6
MINERALES NO SILICATADOS (Resultados sobre masa seca al aire)				
Carbonato cálcico equivalente por volumetría.	MT-SUE-004	g/100g	38	± 6
Caliza activa por volumetría.	MT-SUE-006	g/100g	Superior a 12	
CACIONES DE CAMBIO (Resultados sobre masa seca al aire)				
Magnesio (extracto acetato amónico) por ICP-OES.	MT-SUE-008	mg/kg	88	± 14

INTERPRETACIÓN DE PARÁMETROS BÁSICOS DE UN ANÁLISIS DE SUELOS

Siempre que se reciban los resultados de una muestra sin interpretar se debe prestar atención al método de análisis utilizado y a la unidad que se expresa el resultado. Según el método y la unidad se deberá de utilizar las tablas de referencia adecuadas.

Parámetro	Método de análisis	Rangos, unidades, interpretación																																																		
pH	Extracto acuoso 1:2,5	 <p>En general los suelos de Aragón tienen un pH moderadamente básico, en torno a 8,0, debido a su contenido en carbonatos. Un pH superior a 8,5 puede indicar problemas graves de sodicidad, consultar.</p>																																																		
Conductividad Eléctrica (C.E)	Extracto acuoso 1:5	<p>Unidades: dS/m = mmho/cm</p> <p>Resultado superior a 0,2-0,3 dS/m se debe proceder al análisis de salinidad. $CE_5 > 5dS/m$ suelo salino Indica la cantidad de sales presentes en el suelo. Si se encuentra por encima del valor óptimo para el cultivo, la planta tendrá que esforzarse en mayor medida para extraer los nutrientes.</p>																																																		
Materia Orgánica (m.o.)	Walkey-Black	<p>Unidades: % de m.o. sobre peso de suelo seco</p> <p>No hay un criterio objetivo sobre el contenido adecuado</p> <p>En regadío pueden considerarse adecuados entre 2%-3% y en secano entre 1,5%-2,5%</p>																																																		
Textura	Granulometría (Pipeta o sedimentación discontinua. Densímetro menos preciso)	<p>Unidades: % en peso de cada una de las fracciones granulométricas</p> <p>Permite obtener mucha información sobre otras propiedades del suelo, las más importantes, su capacidad para retener agua y nutrientes, su drenaje, etc.</p> <p>Prestar atención a los tamaños adoptados, criterios USDA (arcilla < 0.002 mm; limo 0.002-0.05 mm; arena 0.05-2 mm). Con los resultados se obtiene la clase textural empleando el diagrama triangular o la siguiente tabla</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombres vulgares de los suelos(textura general)</th> <th>Arenoso (%)</th> <th>Limoso (%)</th> <th>Arcilloso (%)</th> <th>Clase textural</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suelos arenosos (textura gruesa)</td> <td>86-100</td> <td>0-14</td> <td>0-10</td> <td>Arenoso</td> </tr> <tr> <td>Suelos francos (textura moderadamente gruesa)</td> <td>70-86</td> <td>0-30</td> <td>0-15</td> <td>Franco arenoso</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Suelos francos (textura mediana)</td> <td>50-70</td> <td>0-50</td> <td>0-20</td> <td>Franco arenoso</td> </tr> <tr> <td>23-52</td> <td>28-50</td> <td>7-27</td> <td>Franco</td> </tr> <tr> <td>20-50</td> <td>74-88</td> <td>0-27</td> <td>Franco limoso</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Suelos francos (textura moderadamente fina)</td> <td>0-20</td> <td>88-100</td> <td>0-12</td> <td>Limoso</td> </tr> <tr> <td>20-45</td> <td>15-52</td> <td>27-40</td> <td>Franco arcilloso</td> </tr> <tr> <td>45-80</td> <td>0-28</td> <td>20-35</td> <td>Franco arenoso arcilloso</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Suelos arcillosos (textura fina)</td> <td>0-20</td> <td>40-73</td> <td>27-40</td> <td>Franco limoso arcilloso</td> </tr> <tr> <td>45-65</td> <td>0-20</td> <td>35-55</td> <td>Arcilloso arenoso</td> </tr> </tbody> </table>	Nombres vulgares de los suelos(textura general)	Arenoso (%)	Limoso (%)	Arcilloso (%)	Clase textural	Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso	Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso	Suelos francos (textura mediana)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso	23-52	28-50	7-27	Franco	20-50	74-88	0-27	Franco limoso	Suelos francos (textura moderadamente fina)	0-20	88-100	0-12	Limoso	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso	Suelos arcillosos (textura fina)	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso
Nombres vulgares de los suelos(textura general)	Arenoso (%)	Limoso (%)	Arcilloso (%)	Clase textural																																																
Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso																																																
Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso																																																
Suelos francos (textura mediana)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso																																																
	23-52	28-50	7-27	Franco																																																
	20-50	74-88	0-27	Franco limoso																																																
Suelos francos (textura moderadamente fina)	0-20	88-100	0-12	Limoso																																																
	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso																																																
	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso																																																
Suelos arcillosos (textura fina)	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso																																																
	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso																																																

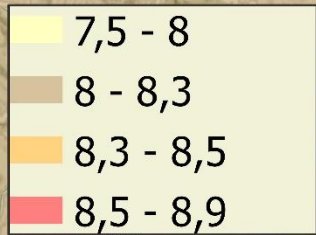
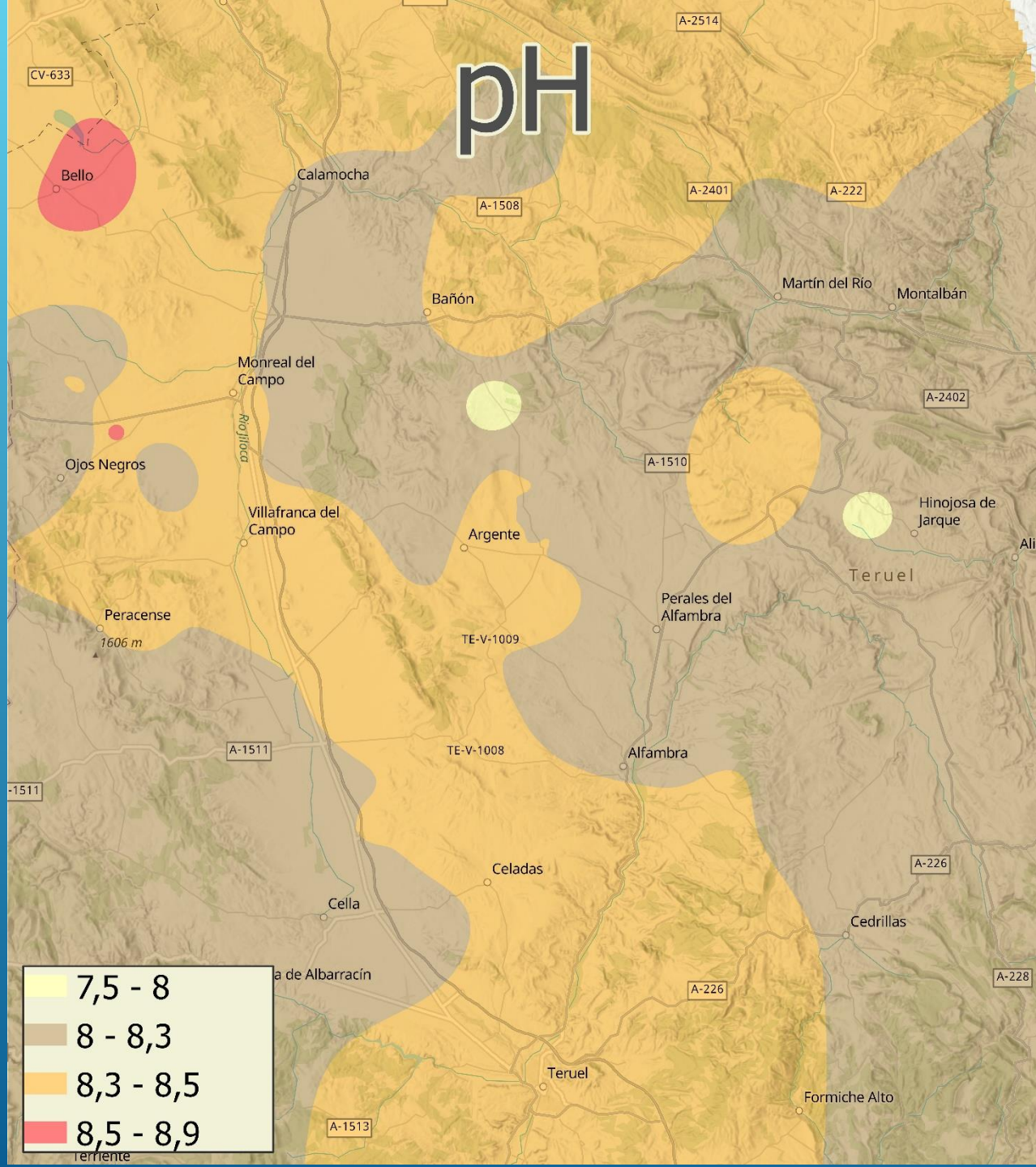
						0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso
						0-45	0-40	40-100	Arcilloso
Fósforo asimilable (P)	Olsen-Watanabe	Unidades: p.p.m. (partes por millón) Se consideran contenidos medios según textura los siguientes (Lopez Ritas, 1978)							
		CULTIVOS	TEXTURA GRUESA	TEXTURA MEDIA	TEXTURA FINA				
		EXTENSIVOS	15-24	15-24	8-12				
		FRUTALES	19-36	19-36	11-20				
		INTENSIVOS	35-70	35-70	21-40				
Potasio asimilable (K)	Acetato Amónico	Unidades: p.p.m. (partes por millón) Se consideran contenidos medios según textura los siguientes (Lopez Ritas, 1978)							
		CULTIVOS	TEXTURA GRUESA	TEXTURA MEDIA	TEXTURA FINA				
		EXTENSIVOS SECANO	40-80	60-120	80-160				
		EXTENSIVOS REGADÍO	60-120	90-180	120-240				
		FRUTALES	80-160	120-240	160-320				
		INTENSIVOS	100-200	150-300	200-400				
Magnesio asimilable (Mg)	Acetato Amónico	Unidades: meq/100 gr de suelo seco Contenidos por encima de 1 meq/100gr se consideran correctos Importante la relación entre Mg y potasio (son antagonistas). Dividir potasio en ppm entre 391 y el resultado por el magnesio. El resultado tiene que estar entre 0,3 y 0,8							
Nitratos	Sobre un extracto del suelo	Unidades: ppm de nitrógeno (N) en forma de nitratos Es el nitrógeno realmente asimilable por el cultivo. Para una profundidad de 30 cm., el resultado en ppm se multiplica por 3,9 para obtener una buena aproximación del nitrógeno disponible en kg/ha Este nitrógeno es muy móvil y lavable por lluvias y riegos. Conviene realizar esta determinación justo antes de la siembra o durante el cultivo para realizar un abonado adecuado.							
Nitrógeno total	Método Kjeldal	Unidades: se expresa en % en peso sobre suelo seco La mayor parte está en el suelo en forma orgánica, no asimilable por el cultivo. La relación carbono/nitrógeno de un suelo cultivado se sitúa en torno a 10 (el carbono se calcula dividiendo la materia orgánica (m.o.) por 1,72)							
Carbonatos totales	Calcímetro de Bernard	En nuestros suelos se presentan casi siempre con altos contenidos (20-40%). Su presencia no es negativa en si misma pero una alta proporción significa menos capacidad para retener agua y nutrientes							
Caliza activa	Disolución con oxalato amónico, Nijelsohu	Unidades: % sobre suelo seco Es la parte de los carbonatos que resulta activa en el suelo. Debe tenerse en cuenta para la elección de los patrones de frutales. Contenidos mayores de 4% o incluso menores pueden producir clorosis en melocotonero s/franco y superiores a 6% en peral s/membrillero.							
	Conductividad eléctrica extracto saturado (C.E.e)	Extracto de pasta saturada	Unidades: dS/m = mmhos/cm a 25°C Indica la concentración salina de la muestra						

Sales Solubles			<p>Por encima de 2 dS/m puede ser perjudicial para cultivos sensibles. >4dS/m el suelo se considera salino y creará problemas con muchos cultivos. >7dS/m los frutales mueren. La cebada, uno de los cultivos resistentes soporta 8dS/m sin daño apreciable.</p>
	Cationes solubles		<p>Junto con lo aniones permiten conocer el tipo de sales presentes. Se estudian sus proporciones relativas, en concreto la del Na⁺ frente al Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺ mediante el SAR. Cuando las sales de sodio son muy abundantes, SAR > 13, el suelo SÓDICO, estado muy negativo para las propiedades físicas del suelo y para el cultivo; no obstante, deben adoptarse precauciones en cuanto el SAR es > 7, especialmente en texturas finas. La corrección de la salinidad o sodicidad requieren de un estudio profundo.</p>
Microelementos asimilables	Varios métodos, la mayoría basados en la extracción con EDTA		<p>Unidades: p.p.m. sobre suelo seco.</p> <p>Se considera que el contenido de microelementos en forma asimilable es superior al nivel crítico cuando sus niveles están por encima de 5 ppm en el caso del hierro, de 1 ppm de manganeso, de 0,20 ppm de cobre y de 0,80 ppm de zinc. Por debajo pueden producirse deficiencias</p>

MUESTRA	REFER	TEXTURA		CE 1:5 dS/m	M.C. (%)	15-24	60-120	MAGNÉSIO mg/kg	0,3 - 0,8		CARBONATOS (%)	CALIZA ACT. (%)	N-NO3 mg/kg
		ARENA (%)	pH			FÓSFORO mg/kg	POTASIO mg/kg		K/Mg				
20240002744	1		8,3	0,20	1,93	5,00	188	58	1,00	50,0	Superior a 12	2,0	
20240002745	2		8,3	0,20	2,11	24,00	268	66	1,25	46,0	Superior a 12	13,0	
20240002746	3		8,1	0,30	3,13	71,00	1.256	232	1,67	23,0	6,35	44,0	
20240002747	4		8,2	0,20	1,51	13,00	318	110	0,89	3,0	Inferior a 2	18,0	
20240002748	5		8,1	0,30	2,57	74,00	634	192	1,02	16,0	4,80	52,0	
20240002749	6		8,0	0,20	2,47	9,00	232	88	0,81	15,0	Inferior a 2	6,0	
20240002750	7		8,0	1,40	6,08	56,00	268	664	0,12	58,0	Superior a 12		
20240002751	8		8,4	0,20	2,32	20,00	314	82	1,18	56,0	Superior a 12	14,0	
20240002752	9		8,4	0,20	2,04	49,00	444	110	1,24	51,0	Superior a 12	13,0	
20240002753	10		8,3	0,20	2,72	27,00	382	136	0,86	29,0	7,85	19,0	
20240002754	11		8,4	0,20	1,60	14,00	226	82	0,85	37,0	9,28	21,0	
20240002755	12		8,3	0,20	3,13	45,00	288	58	1,53	66,0	Superior a 12	28,0	
20240002756	13		8,4	0,20	1,78	21,00	362	106	1,05	46,0	Superior a 12	25,0	
20240002757	14		8,3	0,40	2,53	27,00	432	470	0,28	38,0	11,10	52,0	
20240002758	15		8,4	0,20	1,95	20,00	322	128	0,77	24,0	6,95	15,0	
20240002759	24		8,3	0,10	2,51	10,00	334	90	1,14	41,0	Superior a 12	4,0	
20240002760	25		8,4	0,20	2,37	16,00	356	86	1,27	55,0	Superior a 12	9,0	
20240002761	26		8,3	0,30	3,83	33,00	506	164	0,95	39,0	11,93	37,0	
20240002762	27		8,4	0,20	3,98	26,00	396	120	1,02	49,0	Superior a 12	5,0	
20240002763	28		8,3	0,20	3,38	26,00	548	84	2,01	50,0	Superior a 12	16,0	
20240002764	29		8,4	0,20	2,99	23,00	382	110	1,07	30,0	6,50	4,0	
20240002765	30		8,2	0,40	3,22	109,00	1.266	220	1,77	47,0	11,88	Superior a 100	
20240002766	31		8,3	0,20	3,54	44,00	360	126	0,88	56,0	Superior a 12	29,0	
20240002767	32		8,3	0,20	2,99	18,00	554	96	1,78	47,0	Superior a 12	7,0	
20240002768	33		8,3	0,20	2,79	19,00	380	78	1,50	51,0	Superior a 12	6,0	
20240002769	34		8,0	0,20	1,63	22,00	172	56	0,95	8,0	Inferior a 2	18,0	
20240002770	35		8,4	0,20	1,64	10,00	146	52	0,86	26,0	8,73	14,0	
20240002771	36		8,4	0,10	1,60	10,00	148	Infer. a 40,00		28,0	6,15	8,0	
20240002772	37		8,4	0,20	2,45	25,00	232	62	1,15	41,0	Superior a 12	12,0	
20240002773	38		8,1	0,30	3,33	40,00	336	140	0,74	34,0	9,35	42,0	
20240002774	39		8,4	0,20	2,40	38,00	330	138	0,74	36,0	Superior a 12	10,0	
20240002775	40		8,5	0,10	1,02	11,00	184	74	0,77	12,0	2,28	4,0	
20240002776	41		8,5	0,20	2,17	6,00	458	490	0,29	16,0	2,38	7,0	

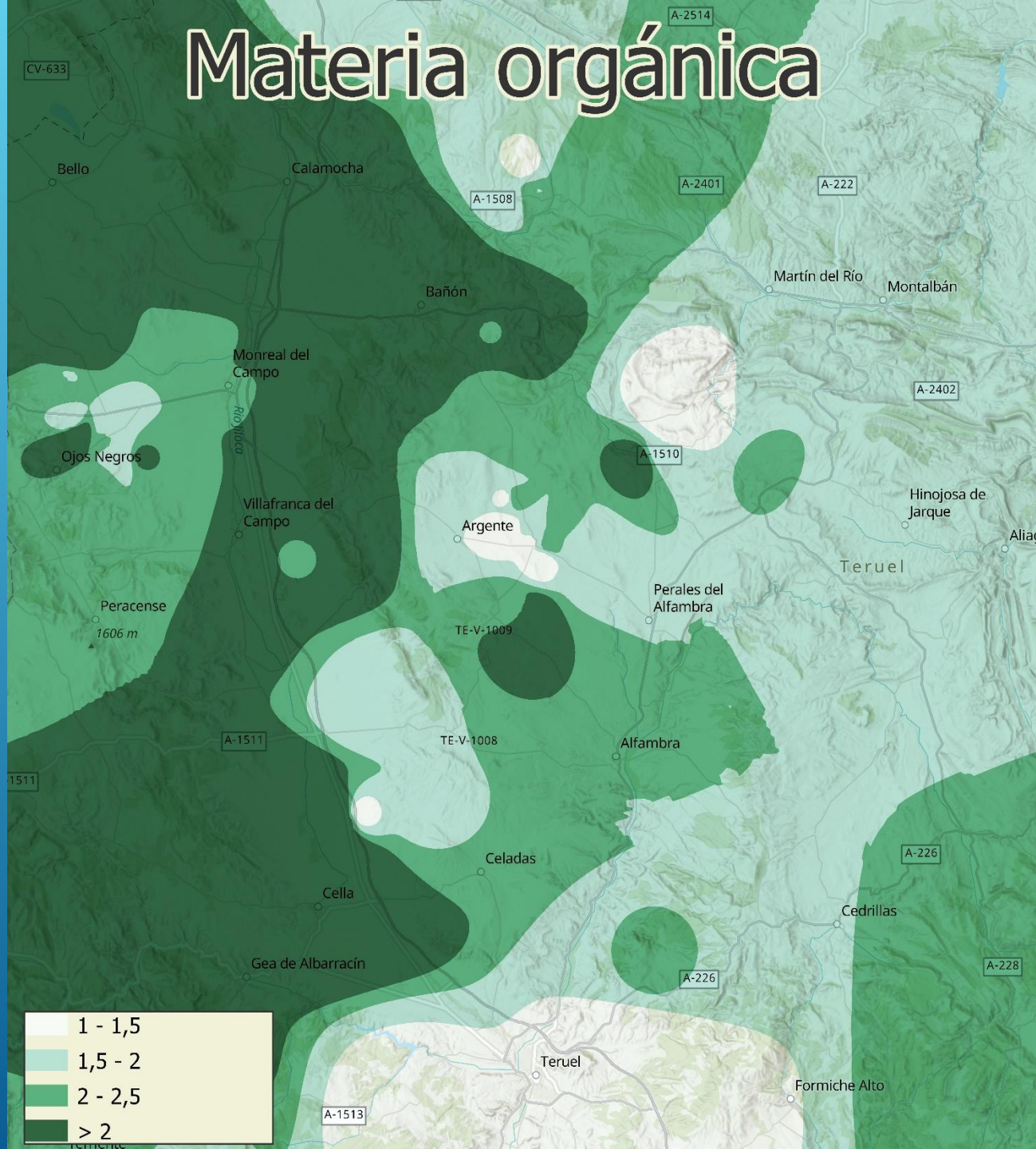
		TEXTURA			15-24	60-120		0,3 - 0,8				
MUESTRA	REFER	ARENA	pH	CE 1:5	M.O.	FÓSFORO	POTASIO	MAGNÉSIO		CARBONATOS	CALIZA ACT.	N-NO3
		(%)		dS/m	(%)	mg/kg	mg/kg	mg/kg	K/Mg	(%)	(%)	mg/kg
	MEDIA	8,30	0,34	2,47	24,94	366,14	181,52	0,97	31,19	7,30	19,16	

pH

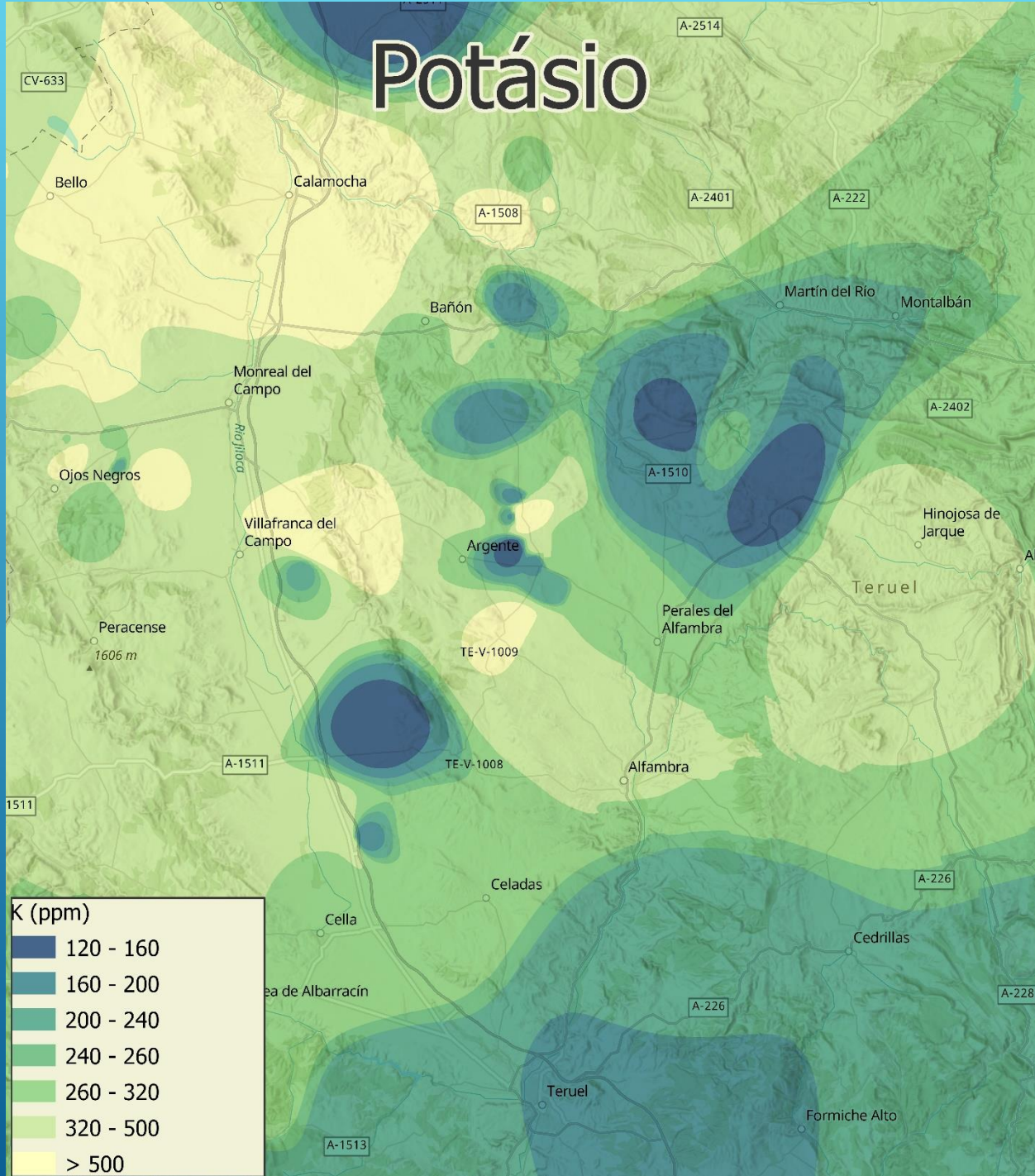


terriente

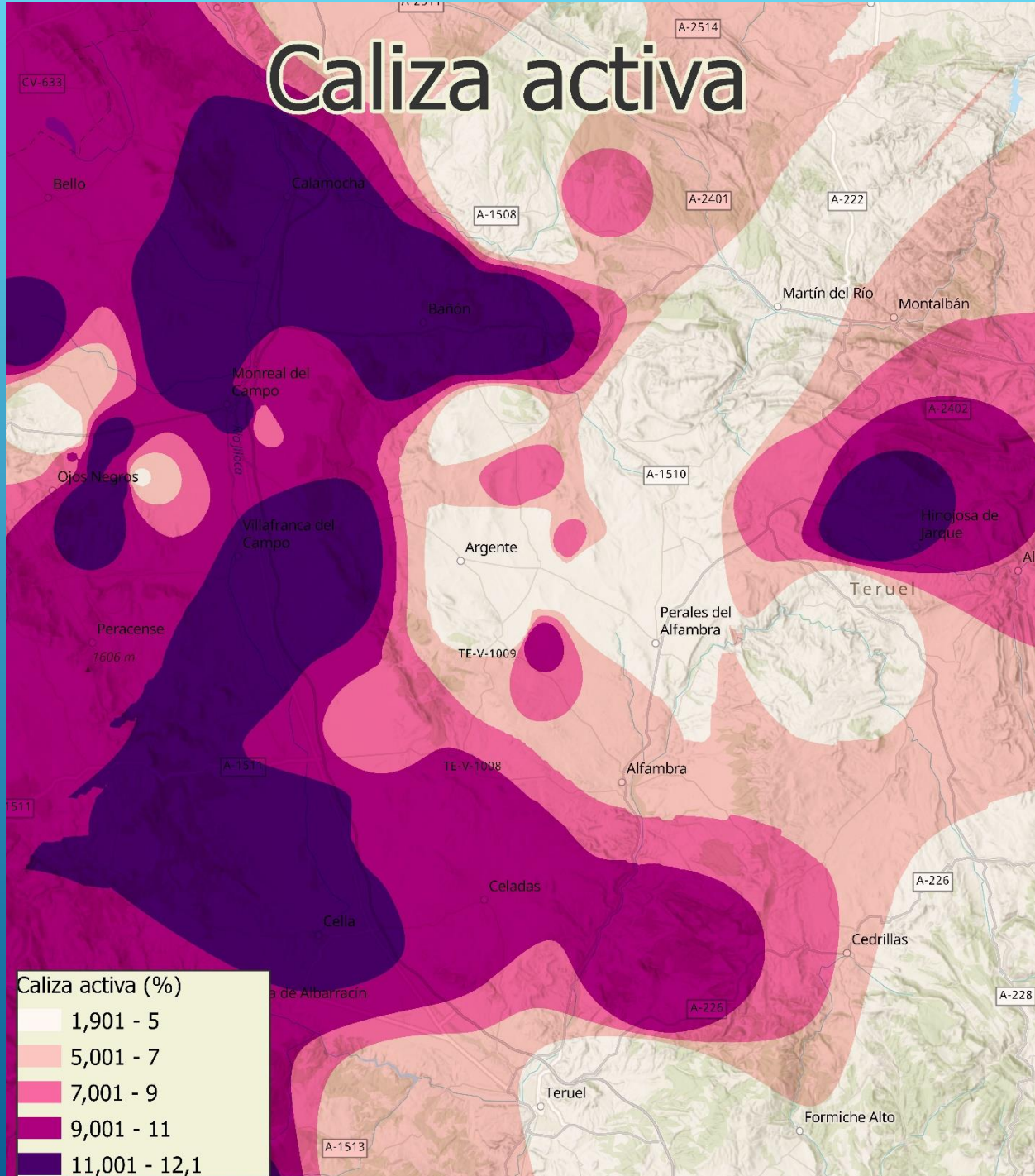
Materia orgánica



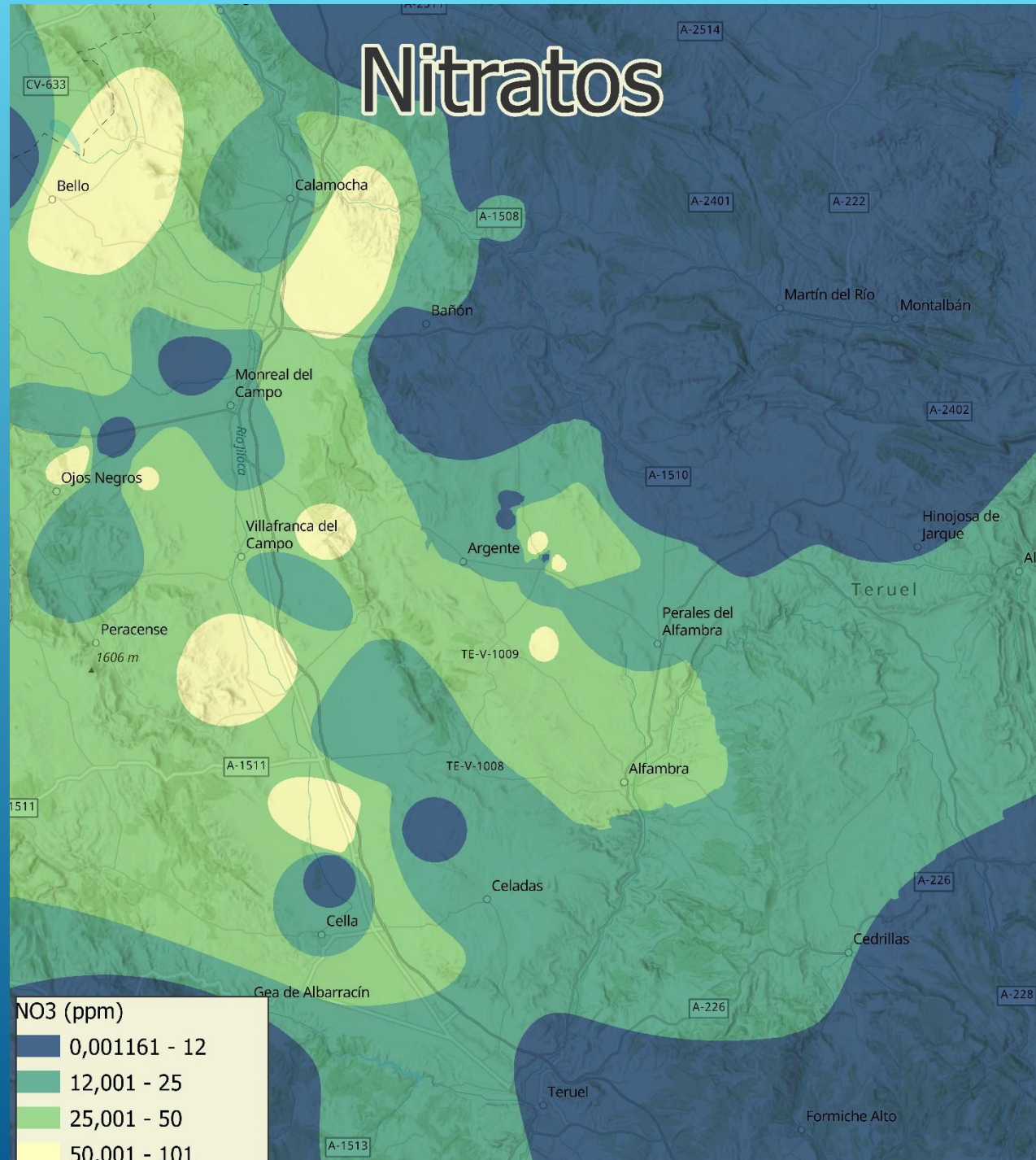
Potásio



Caliza activa



Nitratos



NO3 (ppm)	
0,001161 - 12	Dark Blue
12,001 - 25	Medium Green
25,001 - 50	Light Green
50,001 - 101	Yellow

