

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Teledetección y actualización cartográfica

*Wu, Ruochen
Garcia le pera, jimena laura*



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA**
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Índice

Introducción.....	2
Objetivo	2
Datos	2
Ejecución.....	2
I. Selección de la zona de trabajo.....	2
II. Unir la información de la tabla catastro2 con el shape de parcelas.....	3
III. Definición de las clases presentes en la zona de estudio.	4
IV. Selección de muestras de entrenamiento en ArcGis.....	5
V. Extracción de características descriptivas con Fetex.	9
VI. Creación de árboles de clasificación y su aplicación.....	10
VII. Evaluación de la clasificación.....	10
VIII. Detección de cambios mediante comparación de la clasificación con la información catastral.....	13
XI. Ensayo de alguna modificación a la metodología y comparación de resultados.	19
Conclusiones.....	20

Introducción

La teledetección es la técnica de adquisición de datos de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales. La interacción electromagnética entre el terreno y el sensor, genera una serie de datos que son procesados posteriormente para obtener información interpretable de la Tierra.

En el año 2004 se inició un proyecto liderado por el Instituto Geográfico Nacional llamado Plan Nacional de Teledetección, que tiene como objetivo fundamental coordinar la adquisición de imágenes de satélite del territorio español, fomentar su uso masivo y el de sus productos derivados.¹

Objetivo

Aplicar los conocimientos vistos en la asignatura para la actualización de una base de datos cartográfica de usos del suelo mediante el análisis de imágenes de alta resolución e información auxiliar.

Datos

- Municipio de Alcora, Castellón.
- 12005r
- Shape parcelas del municipio.
- Base de datos Catastro.
- Ortofotos.

Ejecución

I. Selección de la zona de trabajo.

Hemos creado una capa “parcelas” con una selección de 2000 parcelas aproximadamente de la zona de Alcora.

¹<https://www.fomento.gob.es/instituto-geografico-nacional/observacion-del-territorio/teledeteccion>

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

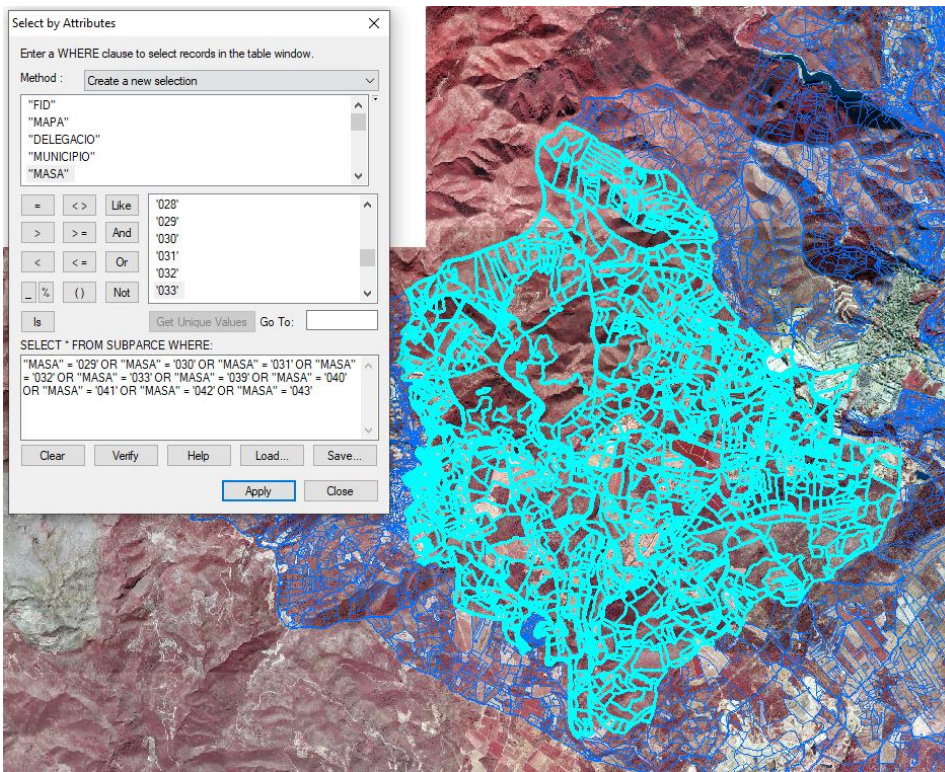


Ilustración 1. Selección de parcelas.

II. Unir la información de la tabla catastro2 con el shape de parcelas.

En primer lugar, debemos unificar los campos masa, parcela y código para obtener un campo nuevo con la referencia de cada parcela y sub-parcela de la zona.

SUBPARCE	TIPO	COORX	COORY	NUMSYMBOL	FECHAALTA	FECHABAJA	AREA	codigo	referencia
0	X	733375.37	4439659.1	9	20010607	99999999	60934	0	
0	X	732492.66	4440523.37	9	20010607	99999999	3254	0	
0	R	732502.15	4440464.15	8	20010607	99999999	12411	0	
0	R	732436.72	4440380.13	8	20010607	99999999	17470	0	
0	R	732356.71	4440400.12	8	20010607	99999999	1321	0	
0	R	732513.8	4440355.6	8	20010607	99999999	4267	0	
0	R	732386.28	4440336.64	8	20010607	99999999	3429	0	
0	R	732811.18	4440192.7	8	20010607	99999999	44169	0	
0	R	732896.3	4440301.27	8	20010607	99999999	7949	0	
0	R	732686.3	4440240.65	8	20010607	99999999	11812	0	
0	R	732468.65	4440308.67	8	20010607	99999999	2854	0	
0	X	732885.94	4440169.06	9	20010607	99999999	9239	0	
0	R	732524.32	4440276.09	8	20010607	99999999	4857	0	
0	R	733127.73	4440112.31	8	20010607	99999999	75493	0	
0	X	732776.69	4439423.76	9	20010607	99999999	26707	0	
a	R	732430.75	4440183.94	8	20010607	99999999	7289	a	
e	R	732927.64	4440142.09	8	20010607	99999999	8233	e	
0	R	732426.95	4440066.59	8	20010607	99999999	13024	0	
b	R	732520.28	4440046.35	8	20010607	99999999	8307	b	
a	R	732965.16	4440072.92	8	20010607	99999999	8496	a	
a	R	732875.91	4440044.18	8	20010607	99999999	10348	a	

Tabla 1. Creamos el ID de las parcelas.

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Tras ello, realizamos la unión de tablas mediante el campo “referencia”, para disponer de los datos de catastro en la misma tabla donde se encuentra la selección de parcelas.

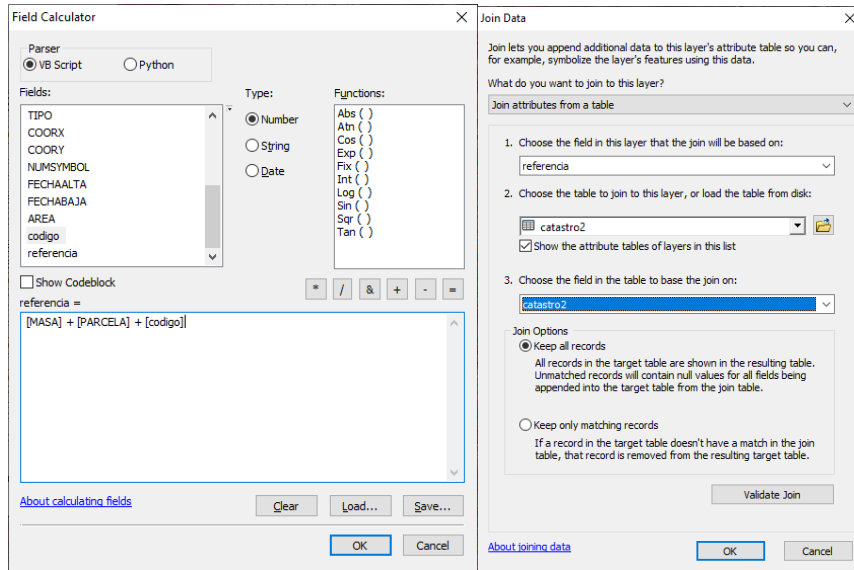


Ilustración 2. Unión

Observo la unión desde la tabla de atributos.

The screenshot shows a data table with multiple columns. The columns include: idp, Shape, MAFA, DELEGADO, MUNICIPIO, MASA, SOLA, PARCELA, SUBPARCELA, TIPO, COORD, COORDY, NUMSYMBO, FECHAALTA, FECHABAJA, AREA, codigo, referencia, OD, CATASTRO, SUBPAR, CLASECAT, and catastro2. The table contains numerous rows of numerical data, representing a large dataset of land parcels and their attributes.

Ilustración 3. unión desde la tabla de atributos.

Ahora dispongo de toda la información necesaria en mi base de datos.

III. Definición de las clases presentes en la zona de estudio.

Las clases presentes en la zona de estudio según catastro son: “Oliv Sec”, “Pastos”, “Fruit Sec”, “Vinya”, “Matorral”, “Pinar”, “Improd”, “Regadio” y “Algar”.

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

catastro2

OID	CATASTRO	SUBPAR	CLASECAT	catastro2 *
0	00100001	0	Oliv Sec	001000010
1	00100002	0	Pastos	001000020
2	00100003	0	Oliv Sec	001000030
3	00100004	a	Frut Sec	00100004a
4	00100004	b	Vinya	00100004b
5	00100005	0	Pastos	001000050
6	00100006	0	Pastos	001000060
7	00100007	0	Matorral	001000070
8	00100008	0	Matorral	001000080
9	00100009	0	Matorral	001000090
10	00100010	0	Frut Sec	001000100
11	00100011	0	Pastos	001000110
12	00100012	0	Matorral	001000120

(0 out of 12049 Selected)

catastro2

Ilustración 4. Clase Catastro

En la tabla se observa el campo “CLASECAT” con la clasificación que realiza catastro para las parcelas de esta zona.

IV. Selección de muestras de entrenamiento en ArcGis.

Hemos realizado siete clasificaciones en una zona de 2.123 parcelas:

- Cítricos.
- Matorral.
- Frutal seco.
- Algarrobo.
- Vías comunicación.
- Pinar.
- Olivar.

Matorral

FECHABAJA	AREA	codigo	referencia	Muestra	OID	CATASTR	SUBPA	CLASECA	catastro2 *
99999999	12411	0	039000010	Matorral	996	03900001	0	Pinar	039000010
99999999	67885	0	043000010	Matorral	106	04300001	0	Matorral	043000010
99999999	26339	0	043000020	Matorral	106	04300002	0	Matorral	043000020
99999999	22342	0	043000030	Matorral	106	04300003	0	Matorral	043000030
99999999	22716	0	043000270	Matorral	108	04300027	0	Matorral	043000270
99999999	25272	0	043000040	Matorral	106	04300004	0	Matorral	043000040
99999999	21844	0	043000050	Matorral	106	04300005	0	Matorral	043000050
99999999	112411	0	040000010	Matorral	101	04000001	0	Matorral	040000010
99999999	13824	0	043000180	Matorral	106	04300018	0	Matorral	043000180
99999999	17128	0	043000520	Matorral	106	04300052	0	Matorral	043000520
99999999	19270	0	043002290	Matorral	108	04300229	0	Matorral	043002290
99999999	69362	0	043002180	Matorral	108	04300218	0	Matorral	043002180
99999999	66225	0	043002190	Matorral	108	04300219	0	Matorral	043002190
99999999	50480	0	040000960	Matorral	101	04000096	0	Matorral	040000960
99999999	12875	0	040000070	Matorral	101	04000007	0	Matorral	040000070
99999999	8619	0	040001060	Matorral	102	04000106	0	Matorral	040001060
99999999	21456	0	040000980	Matorral	102	04000098	0	Matorral	040000980
99999999	23805	0	043000770	Matorral	106	04300077	0	Matorral	043000770
99999999	65524	0	040000970	Matorral	102	04000097	0	Matorral	040000970
99999999	51678	0	043002120	Matorral	108	04300212	0	Matorral	043002120
99999999	10583	0	043000780	Matorral	106	04300078	0	Matorral	043000780
99999999	26418	0	040000950	Matorral	102	04000095	0	Matorral	040000950
99999999	17800	0	043000790	Matorral	106	04300079	0	Matorral	043000790
99999999	19093	0	040001060	Matorral	102	04000106	0	Matorral	040001060
99999999	11785	0	040000930	Matorral	102	04000093	0	Matorral	040000930
99999999	40555	0	040000920	Matorral	102	04000092	0	Matorral	040000920
99999999	81364	0	040000910	Matorral	102	04000091	0	Matorral	040000910
99999999	21031	0	040000840	Matorral	102	04000084	0	Matorral	040000840
99999999	12611	0	040000850	Matorral	102	04000085	0	Matorral	040000850
99999999	9948	0	040000830	Matorral	102	04000083	0	Matorral	040000830

(30 out of 2126 Selected)

Ilustración 5. Matorral

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Frutal seco

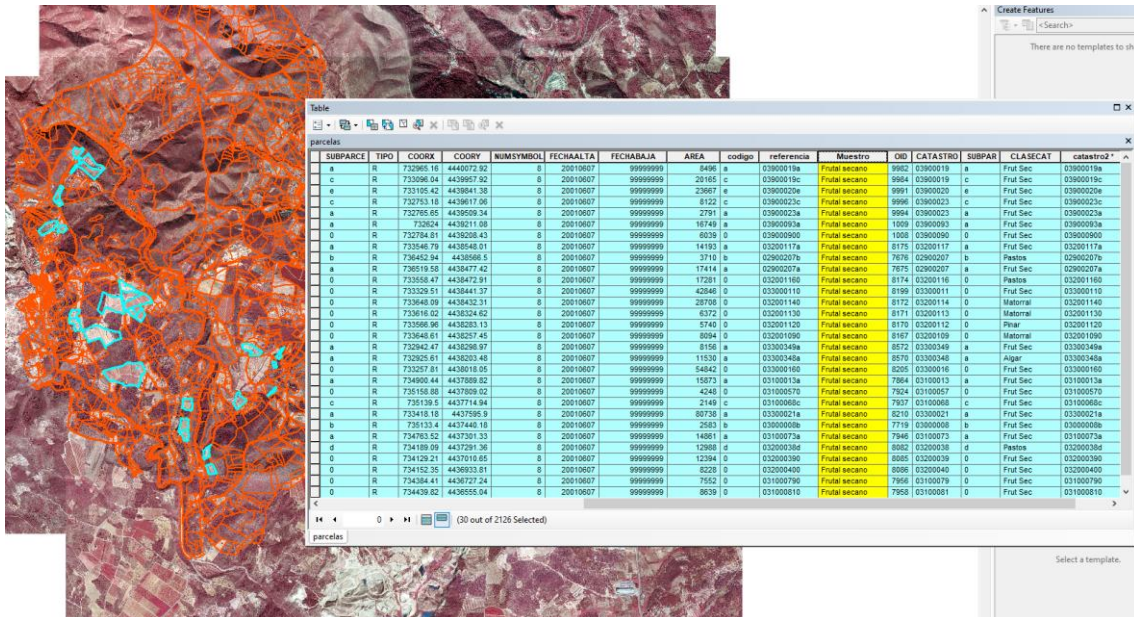


Ilustración 6. Frutal seco

Algarrobo

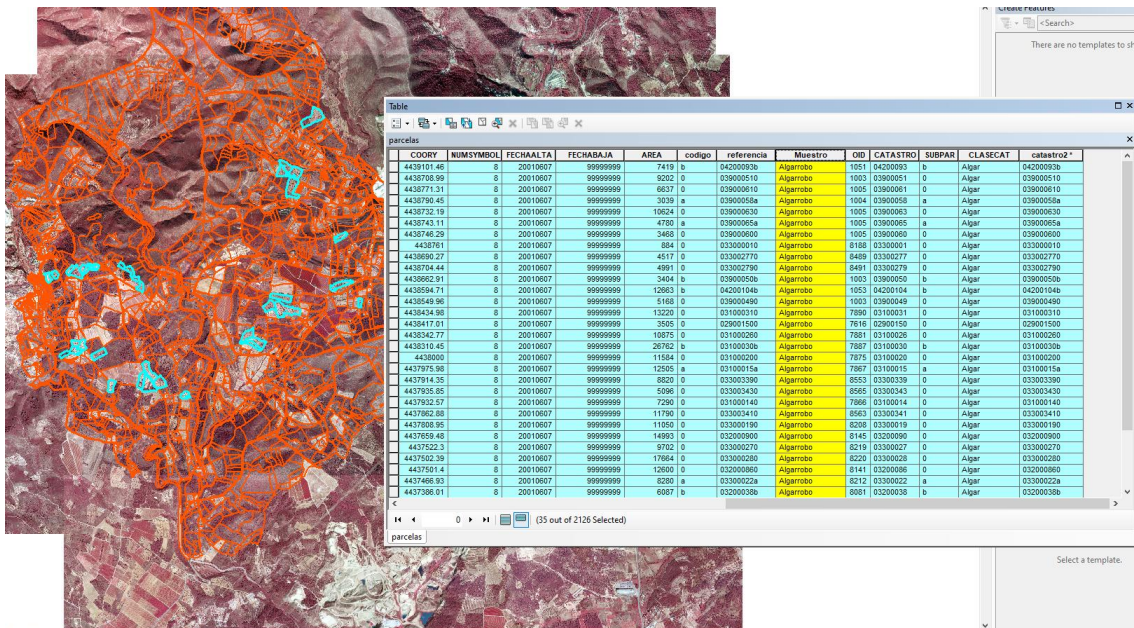


Ilustración 7. Algarrobo

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Vías comunicación

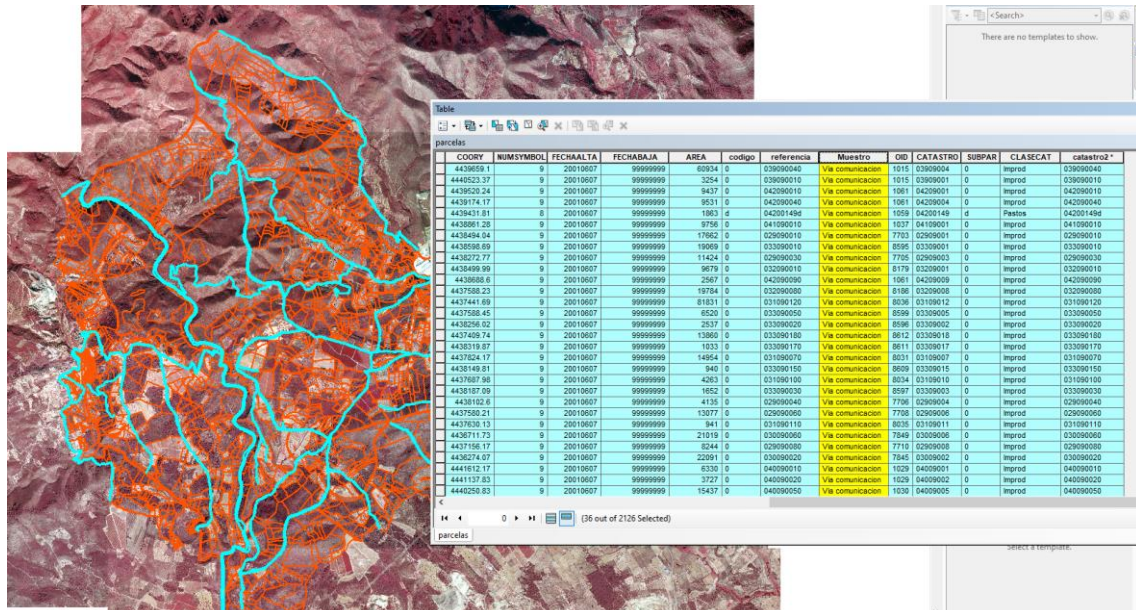


Ilustración 8. Vías comunicación

Pinar

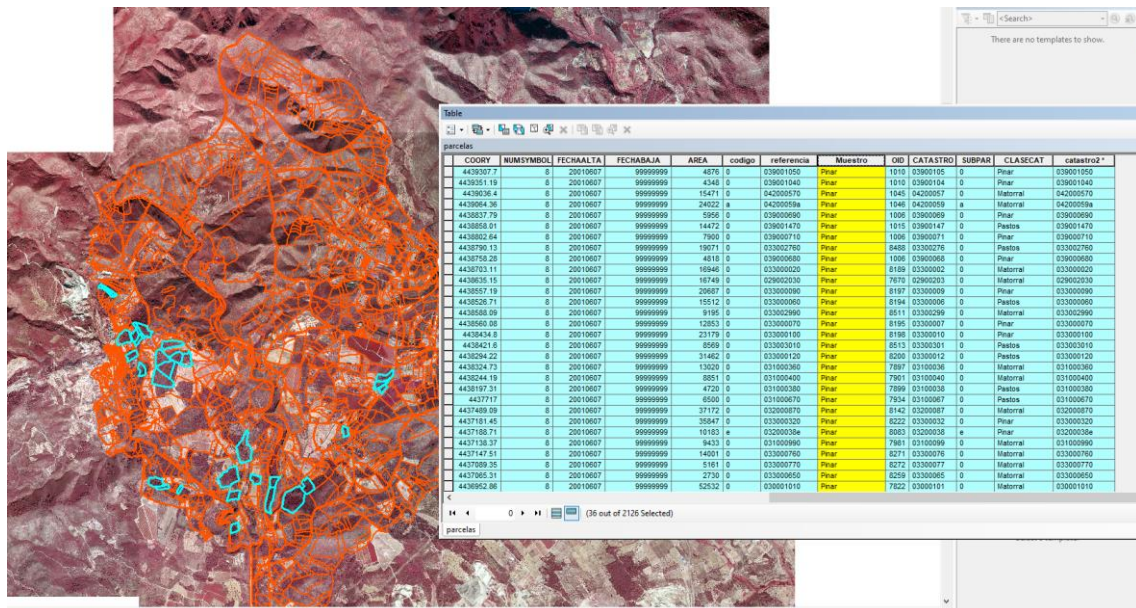


Ilustración 9. Pinar

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Olivar

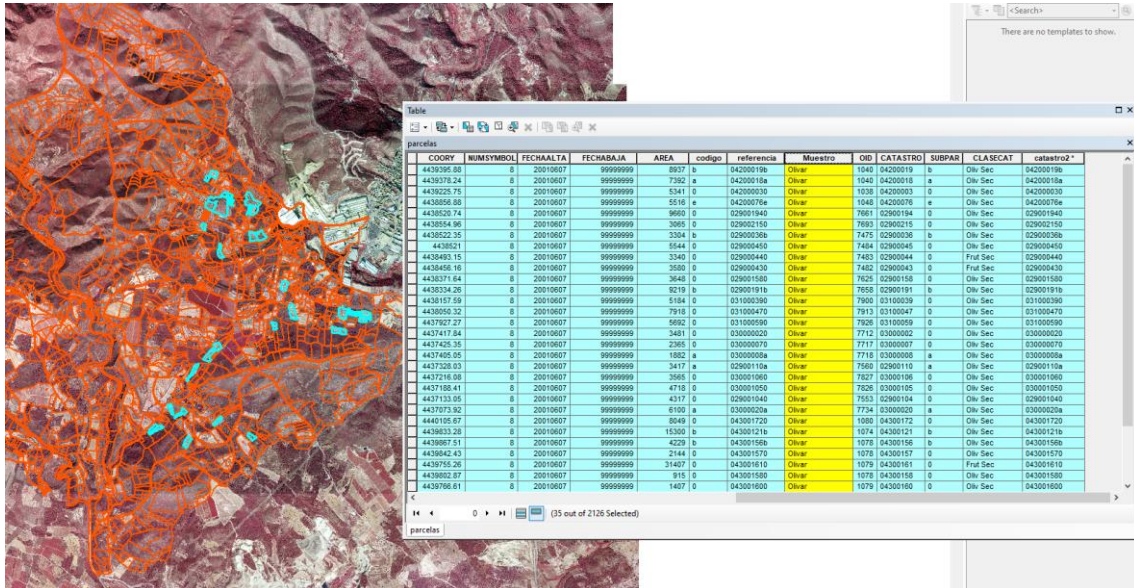


Ilustración 10. Olivar

Cítricos

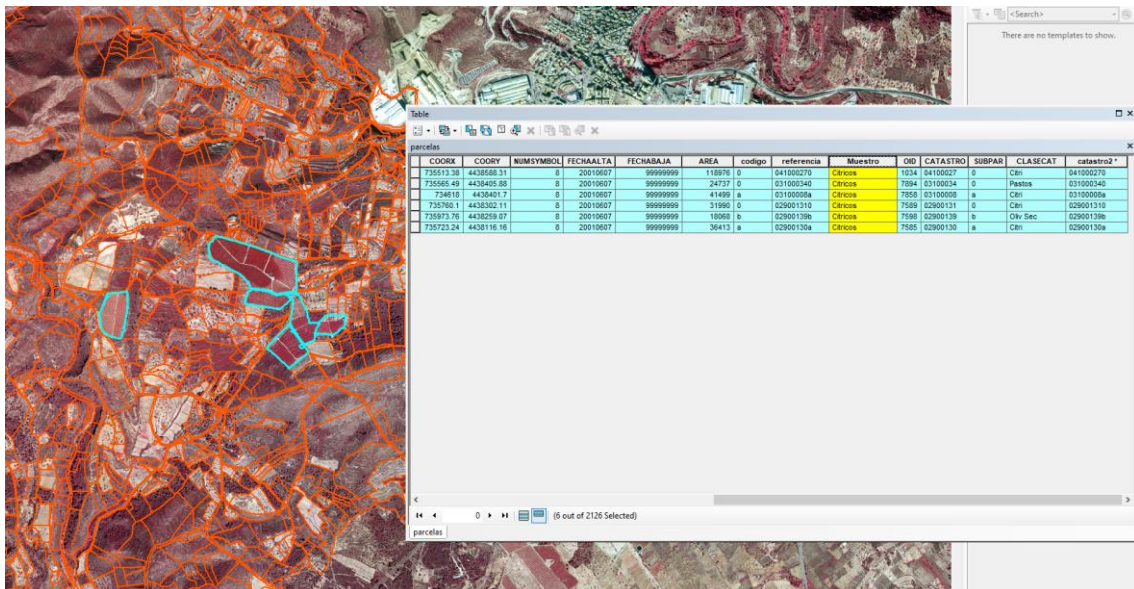


Ilustración 11. Cítricos

V. Extracción de características descriptivas con Fetex.

Ejecutamos Fetex a través de ENVI; debo introducir los datos correspondientes al shape con las 2.000 parcelas aproximadamente y las ortofotos. Tras ello escogemos las bandas del semivariograma y las bandas para el infrarrojo. Definimos el nivel de gris de la matriz de co-ocurrencias, pudiendo escoger entre 16 y 32; Definimos la capa que contiene el ID, es el campo denominado “Referencia” y escogemos el atributo “Muestra” que contiene la clasificación de una selección de parcelas dentro de esas 2123 hecha por nosotros.

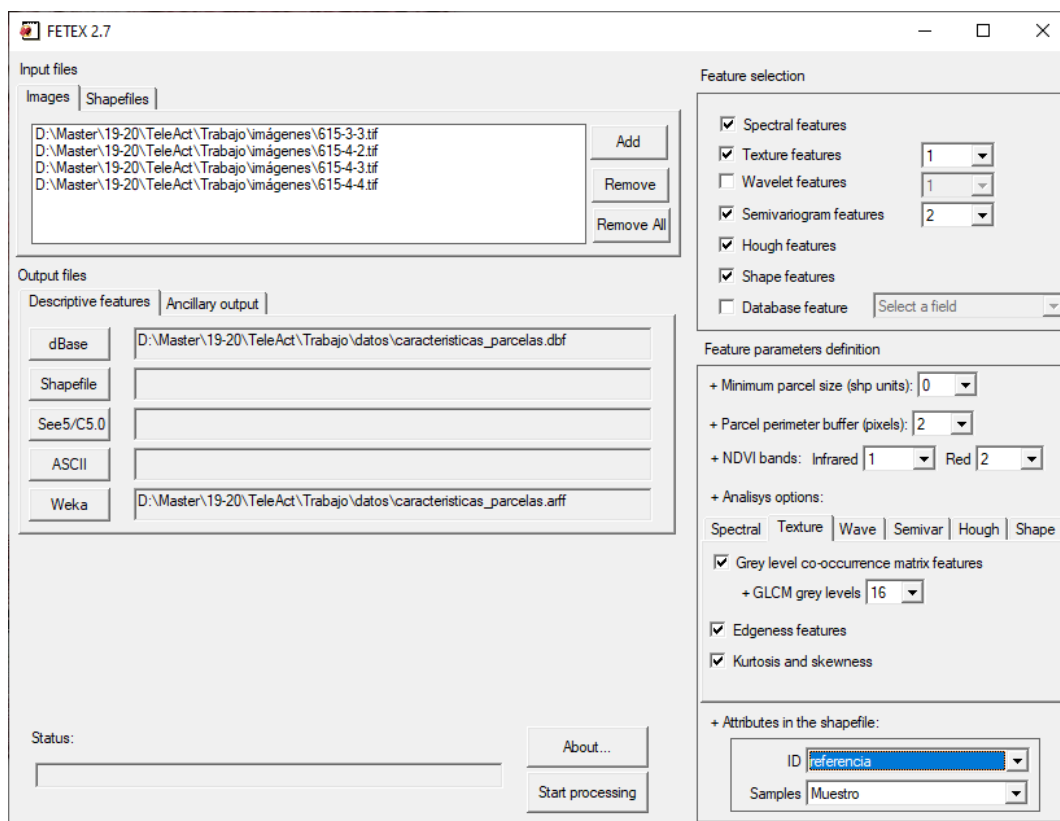


Ilustración 12. Extracción de características descriptivas con Fetex

Tras ejecutar Fetex. ha generado dos archivos de salida:

- “.dbf”
- “.artff”

El archivo de Weka obtuvo los resultados con los ID desordenados en cambio el resultado en formato ‘.dbf’ está ordenado y correcto pero el programa ha quitado el primer dígito y la letra correspondiente a la sub-parcela, por tanto, procedemos con el programa Excel desde el fichero ‘.dbf’ a corregir dicho ID y lo salvamos con extensión ‘.csv’ que es utilizable tanto para Weka como para ArcMap.

Las parcelas que no son evaluadas en la clasificación debe contener el “?”. Comprobamos que este todo correcto.

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

	A	B	C	D	E	BU	BV	BW	BX
1	ID	MEAN1	DEVST1	MIN1	MAX1	AREA	PERIMETER	PROCESSED	SAMPLE
2	039090010	154.02268	28.931427	65	255	3254.2629	654.99225	Yes	Via comunicacion
3	039000010	156.01222	26.97527	56	255	12411.115	490.25869	Yes	Matorral
4	039001410	141.36862	25.607684	54	255	17470.113	715.13029	Yes	?
5	039001430	185.90891	43.436625	66	255	1321.4736	162.6548	Yes	?
6	039000020	137.72896	30.805281	55	242	4267.4072	312.97386	Yes	?
7	039001420	189.65206	42.5328	49	255	3429.4338	265.49742	Yes	?
8	039000130	106.94721	27.335213	43	221	44169.252	940.50486	Yes	?
9	039000140	67.521048	20.749974	41	159	7949.7119	407.79238	Yes	?
10	039000120	98.723952	35.121578	44	227	11812.939	458.53907	Yes	?
11	039000030	130.74431	32.745182	49	246	2854.6106	221.76431	Yes	?
12	039090020	133.53323	32.105072	46	247	9239.3435	1250.3616	Yes	?
13	039000050	86.010548	33.80099	44	210	4857.3152	360.72653	Yes	?
14	039000150	112.65308	31.34073	41	255	75493.107	1258.4916	Yes	?
15	039090100	149.49157	46.291543	20	255	26707.611	4112.2177	Yes	?
16	03900141a	146.79652	42.323373	48	255	7289.7876	504.10917	Yes	?
17	03900020e	141.33968	22.480494	60	245	8233.4915	427.00701	Yes	?
18	039001390	141.04213	32.447751	51	255	13024.82	676.88003	Yes	?
19	03900141b	138.90538	28.596078	52	240	8307.0593	396.72162	Yes	?
20	03900019a	196.19443	35.346503	46	255	8496.9768	406.7899	Yes	Frutal seco
						10348.102	436.02065	Yes	?
						6798.501	414.74043	Yes	?
						20165.759	794.86857	Yes	Frutal seco

Ilustración 13. Resultado Fetex

Tras ello, vamos a procesar la información resultante en Weka.

VI. Creación de árboles de clasificación y su aplicación

VII. Evaluación de la clasificación.

Ahora ejecuto Weka

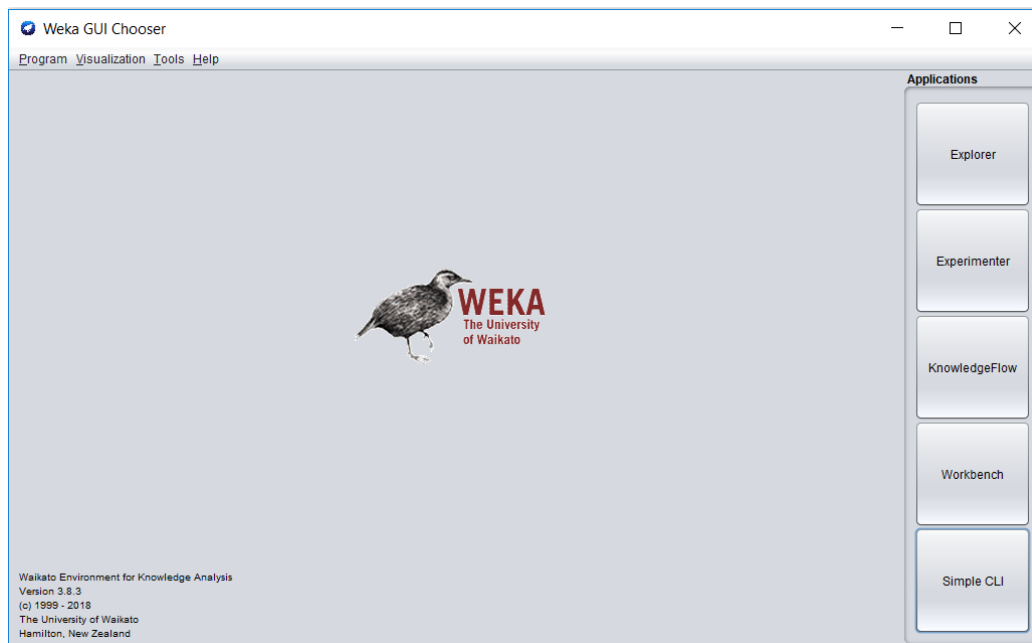


Ilustración 14. Weka

Procedo a cargar los datos 'csv':

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

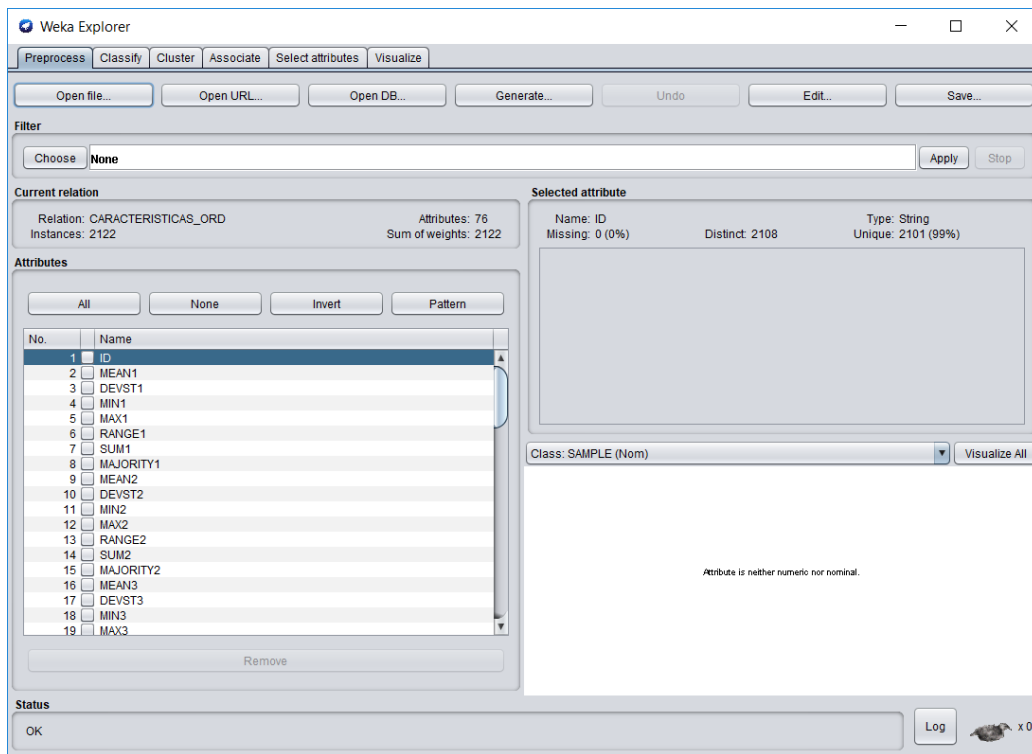


Ilustración 15. Atributo ID

Borro atributo ID

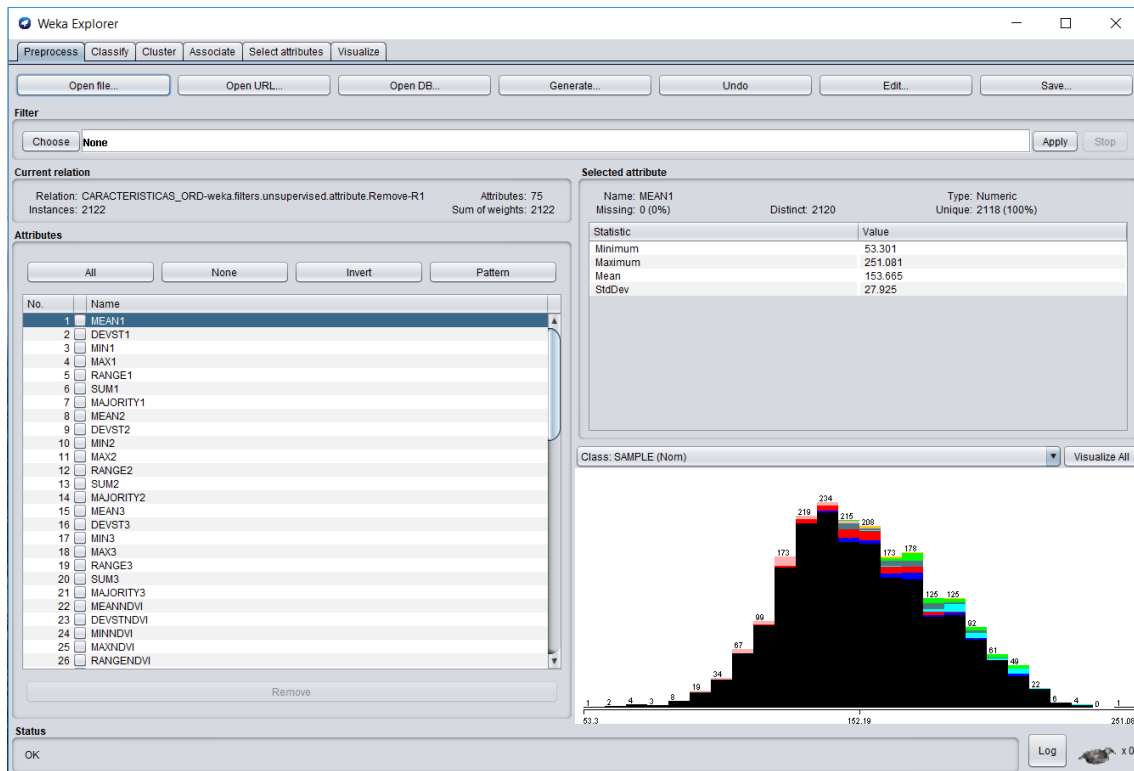


Ilustración 16. Atributos y clase

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

- Árbol de decisión
 - J48

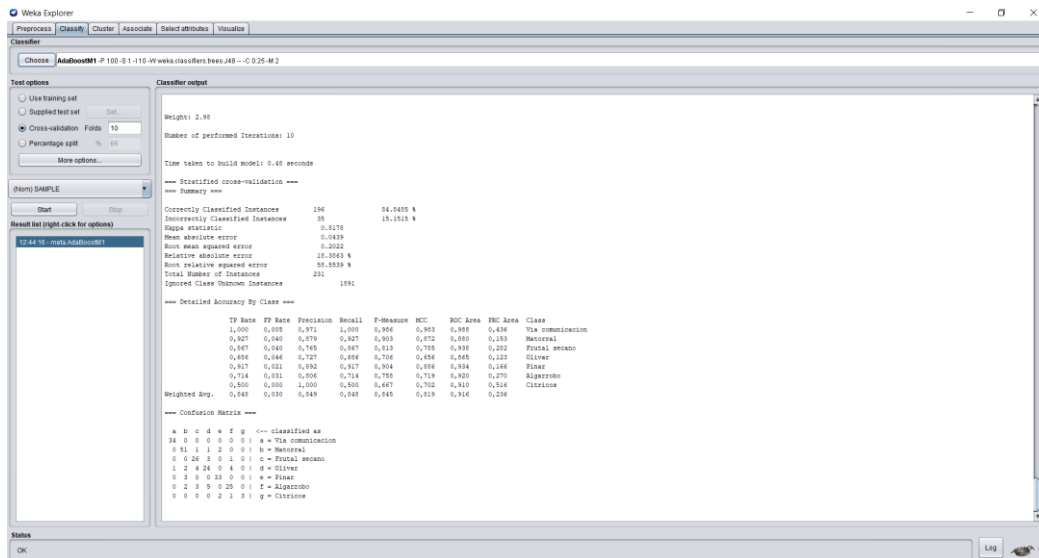


Ilustración 17. Clasificación J48

El mejor resultado de fiabilidad lo hemos obtenido con la primera clasificación J48, con un valor del 84.84 %. Ahora realizamos la clasificación de todas las parcelas, introduciendo el mismo fichero el para que nos saque la clase de cada objeto desde la línea de comando de Weka.

Java weka.classifiers.meta.AdaBoostM1 -t

C:\Users\jimena\Desktop\Trabajo_TeleAct\resultadofetex\CARACTERISTICAS_ORD.arff -T

C:\Users\jimena\Desktop\Trabajo_TeleAct\resultadofetex\CARACTERISTICAS_ORD.arff -p 0 -W

weka.classifiers.trees.J48 >

C:\Users\jimena\Desktop\Trabajo_TeleAct\resultadofetex\resulta2.txt

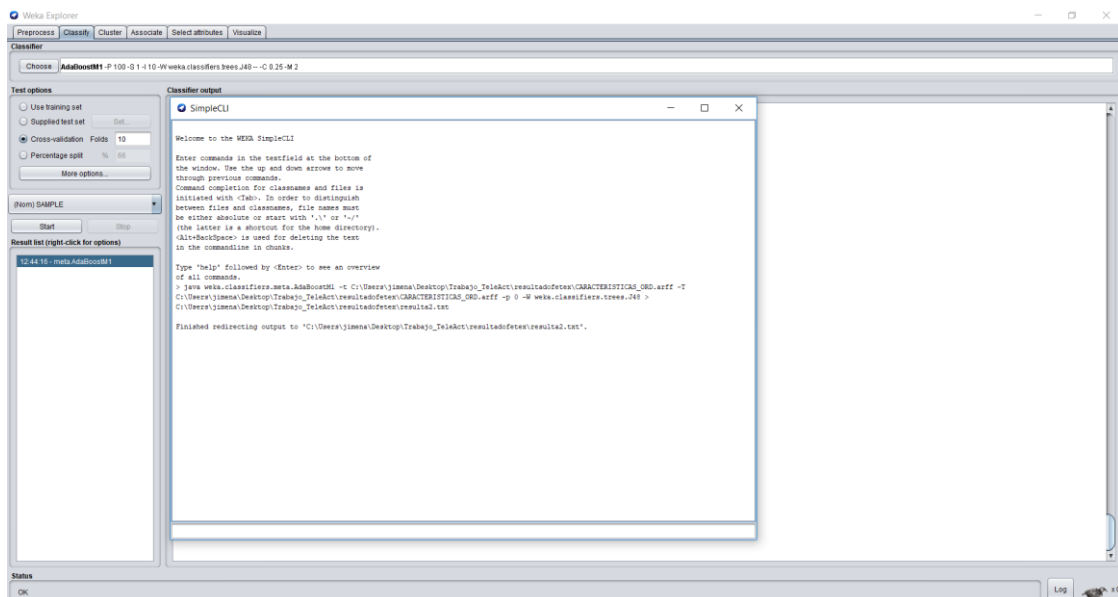


Ilustración 18. Línea de comando Weka

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

El resultado saldría ordenado según lo teníamos en ArcMap, por lo tanto, la clase esta predicha.

1	referencia	PredichaWeka
2	039090010	Vía comunicacion
3	039000010	Matorral
4	039001410	Pinar
5	039001430	Olivar
6	039000020	Matorral
7	039001420	Frutal seco
8	039000130	Pinar
9	039000140	Pinar
10	039000120	Pinar

```
=== Predictions on test data ===
inst#      actual  predicted error prediction
-----
1 1:'Vi' 1:Via comunicacion      1
2 2:Matorral 2:Matorral      1
3      1:?      5:Pinar      0.956
4      1:?      4:Olivar      0.696
5      1:?      2:Matorral      1
6      1:?      3:Frutal seco      1
7      1:?      5:Pinar      1
8      1:?      5:Pinar      1
9      1:?      5:Pinar      1
10     1:?      5:Pinar      1
```

Ilustración 19. Clase predicha

Únicamente necesitamos los datos predichos de nuestra clasificación.

VIII. Detección de cambios mediante comparación de la clasificación con la información catastral.

Weka ha predicho la tipología a la que pertenecen todas las parcelas incluidas las que no entraban en la clasificación.

Ahora debo realizar la comparativa de nuestra clasificación con los datos de Catastro.

Desde Arcmap procedo a unir campos mediante el campo común a ambas tablas para que los datos estén juntos en la misma tabla.

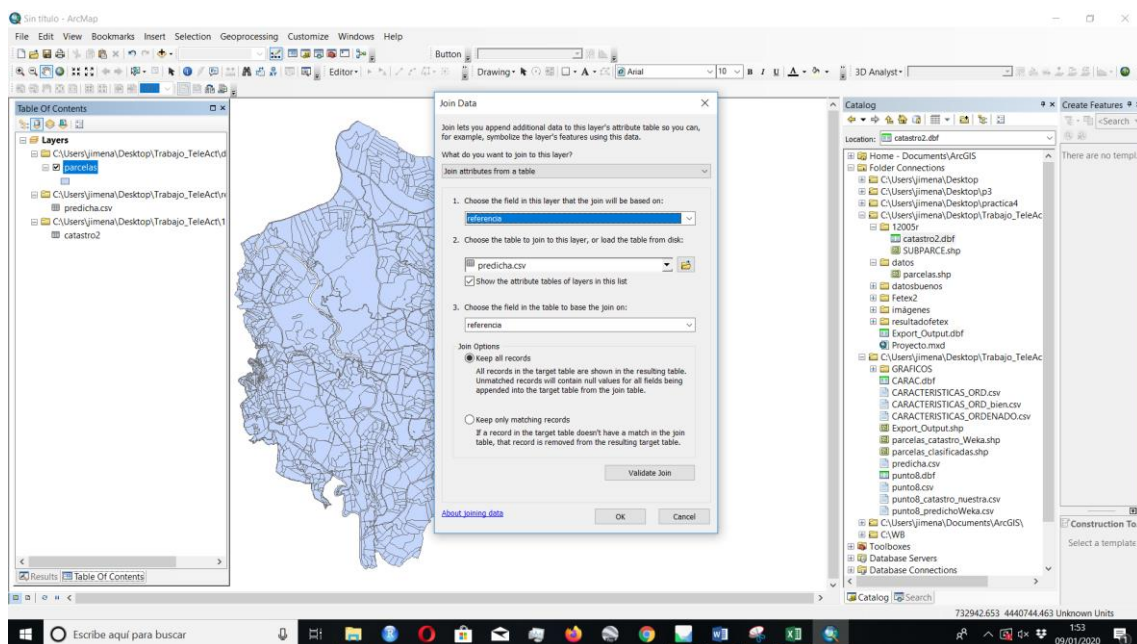


Ilustración 20. Añado los datos predichos por Weka a la GDB.

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

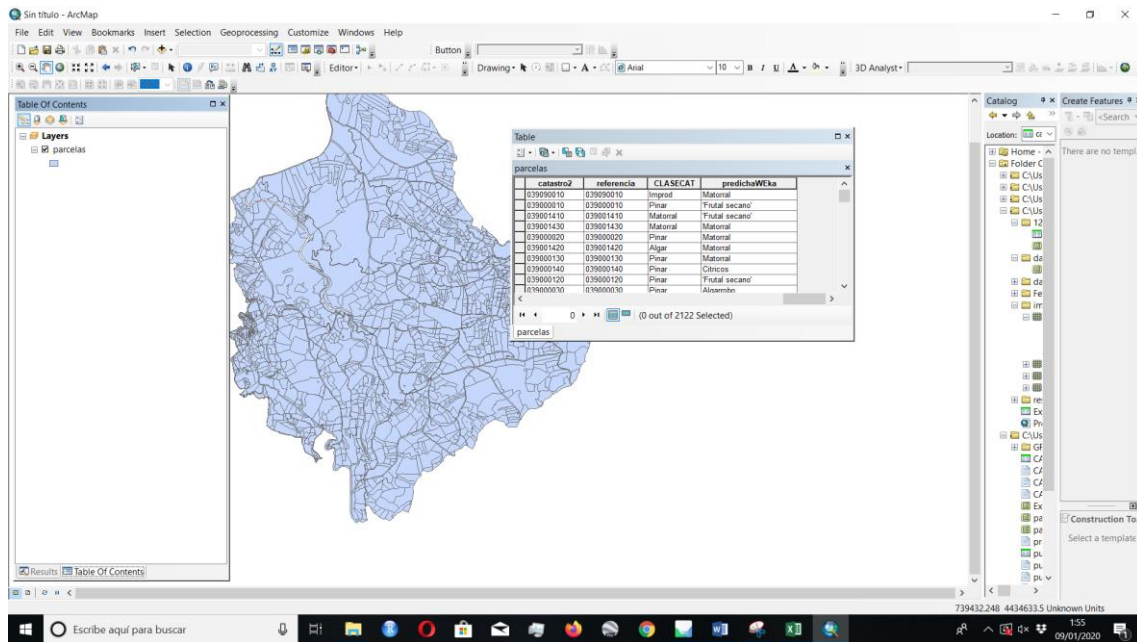


Ilustración 21. Información de las clases

Ahora definimos las clases similares entre catastro y nuestra clasificación, así se podría decir si son cambio o no lo son al compararlas. Por lo tanto, creo un campo nuevo de tipo texto "Cambio".

Tabla Excel re-clasificación

Catastro	Clasificación Nuestra							
	Pinar	Matorral	Frutal secoano	Vía comunicación	Olivar	Citricos	Algarrobo	
Algar	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	
Matorral	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
Improd	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	
Frut Sec	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
Oliv Sec	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	
Pinar	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Pastos	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	
Citri	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	
Vinya	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	
Regadio	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	

Ilustración 22. re-clasificación

Realizo las consultas para redefinir la clasificación de las parcelas que serían homogéneas, según la tabla anteriormente expuesta.

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

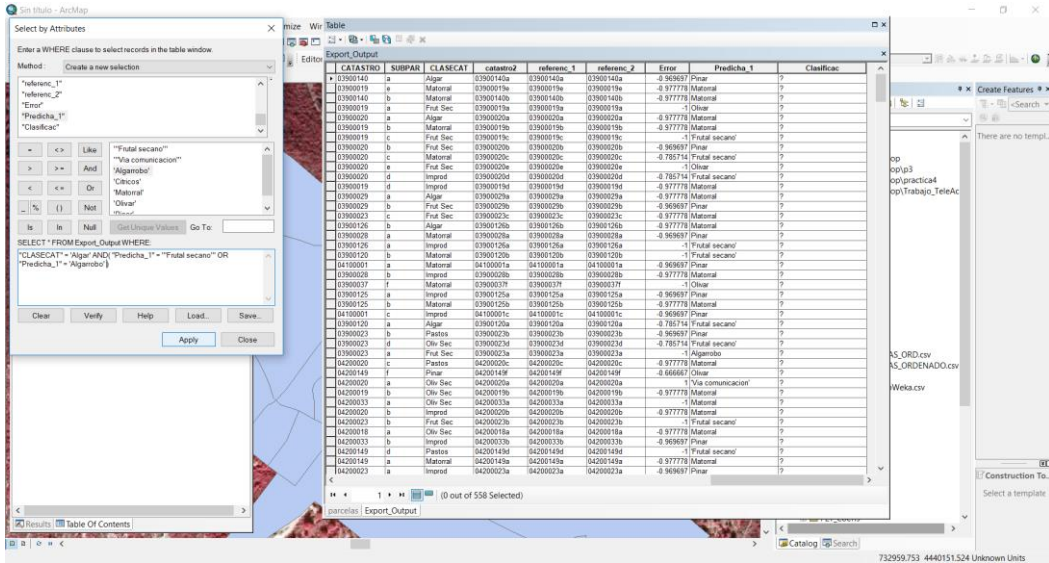


Ilustración 23. Consulta para "No Cambio"

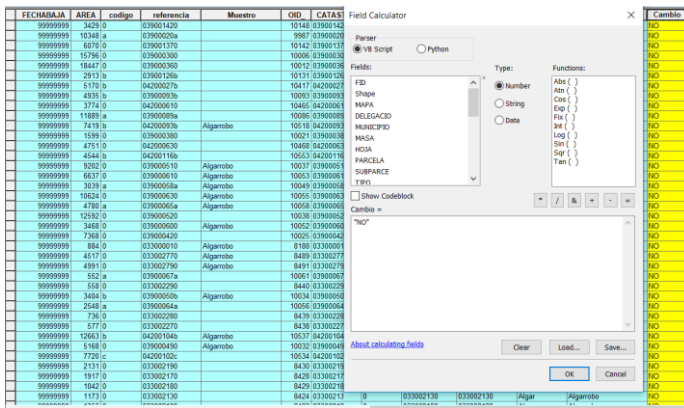


Ilustración 24. Campo "Cambio"

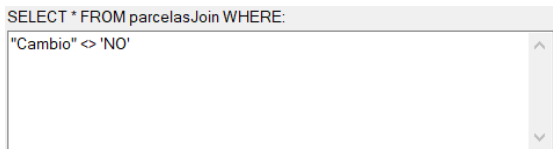


Ilustración 25. No Cambio

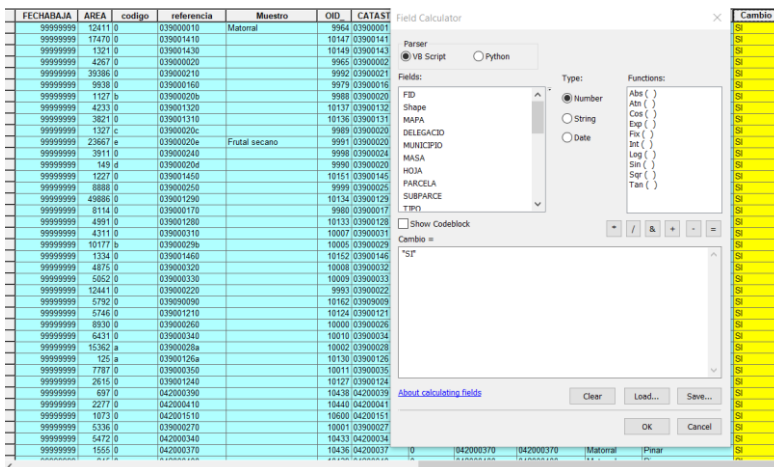


Ilustración 26. Cambio

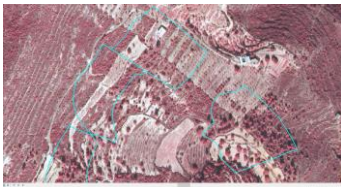
ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Tras ello ya dispongo de un campo donde obtengo información si se ha producido cambio o no, denominado "cambio".

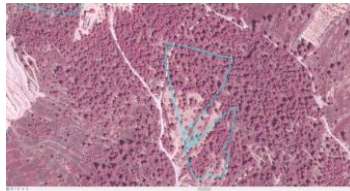
La Detección de cambios se ha hecho mediante observación directa entre la clasificación de catastro con la nuestra.

Clasificamos como **No-Cambio** las zonas invariantes entre catastro y nuestra clasificación

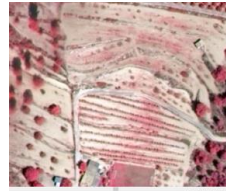
Catastro "Algar"



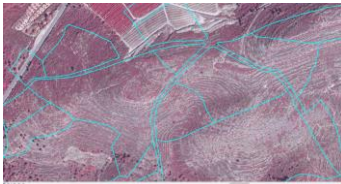
Nuestra "Algarrobo"



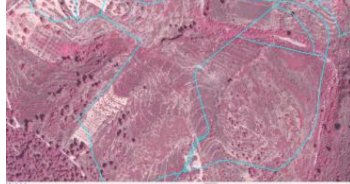
Nuestra: "Frutal Secano"



Catastro "Matorral"



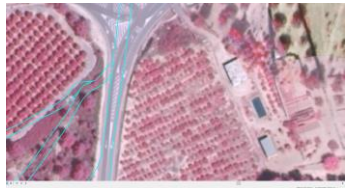
Nuestra "Matorral"



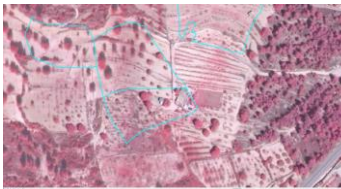
Catastro "Improd"



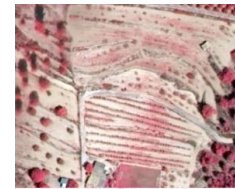
Nuestra "Vía Comunicación"



Catastro "Frut Sec"



Nuestra: "Frutal Secano"



Catastro 'Oliv Sec'



Nuestra "Olivar"



Catastro "Pinar"



Nuestra "Pinar"

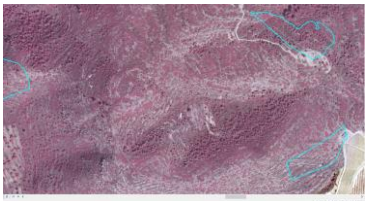
ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO



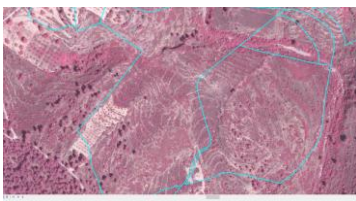
Catastro "Pastos"



Nuestra "Matorral"



Catastro "Citri"



Nuestra "Cítricos"



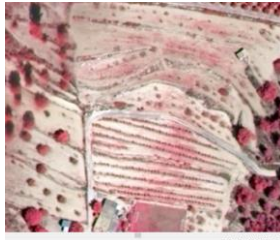
Catastro "Vinya"



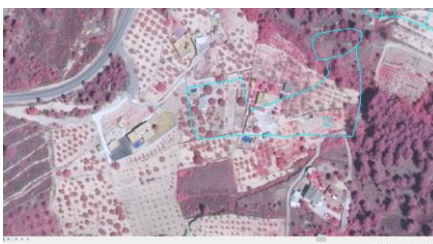
Nuestra "Frutal Secano"



Catastro "Regadio"



Nuestra "Olivar"



Para la clase "algar" de catastro hemos puesto que no existe cambio con la clase "matorral" y "algarrobo" de nuestra clasificación, ya que es una zona dudosa al contar con zona de matorral y algarrobo en las mismas parcelas.

Para el resto de las clases la clasificación que ha realizado catastro coincide con la nuestra con diferente nomenclatura.

Clasificamos como **Cambio** las zonas variantes entre catastro y nuestra clasificación

Todas las clases de catastro que no-sean cambio en nuestra clasificación serían clasificadas como “cambio”.

IX. Evaluación de la detección de cambios

Tomamos un 5 % de muestras sobre la selección de 2123 parcelas que teníamos anteriormente. Hemos tomado 106 muestras nuevas clasificadas como Verdad Terreno. Posteriormente evalué las nuevas muestras con las de catastro y creo otro campo de texto para indicar si ha habido cambio o no con respecto a nuestra clasificación.

	Verdad Terreno	
Clasificación	Cambio	No cambio
Cambio	80	8
No Cambio	4	14

Tabla 2. Clasificación Cambio - NO Cambio.

X. Análisis de resultados y de la metodología aplicada.

Precisión

$$\text{Precisión} = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{80}{80+8} = \mathbf{0.90}$$

Tasa positiva verdadera (TPR), sensibilidad, recuperación

$$\text{TPR} = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{80}{80+4} = 0.95$$

Tasa negativa verdadera (Tm), especificidad

$$\text{TNR} = \frac{TN}{FP+TN} = \frac{14}{8+14} = \mathbf{0.63}$$

Tasa de falso negativo (FNR)

$$\text{FNR} = \frac{FN}{TP+FN} = \frac{4}{80+4} = \mathbf{0.04}$$

Tasa de falso positivos (FPR)

$$\text{FPR} = \frac{FP}{FP+TN} = \frac{8}{8+14} = \mathbf{0.36}$$

ACTUALIZACIÓN BASE DE DATOS USOS DEL SUELO

Índices de calidad

Factor por exceso

$$FE = \frac{\text{Falsos positivos}}{\text{Total positivos}} = \frac{8}{80} = 0.10$$

Factor por defecto

$$FD = \frac{\text{Falsos negativos}}{\text{Total positivos}} = \frac{4}{14} = 0.28$$

Porcentaje de detección

$$PD = 100 * \frac{\text{Total positivos}}{\text{Total positivos} + \text{Falsos negativos}} = 100 * \frac{80}{80 + 4} = 95 \%$$

Porcentaje de calidad

$$PC = 100 * \frac{\text{Total positivos}}{\text{Total positivos} + \text{Falsos negativos} + \text{Falsos positivos}} = 100 * \frac{80}{80 + 4 + 8} = 87 \%$$

XI. Ensayo de alguna modificación a la metodología y comparación de resultados.

Hemos realizado alguna modificación a la metodología, hemos cargado los datos en Weka y analizamos por medio de redes neuronales esta vez.

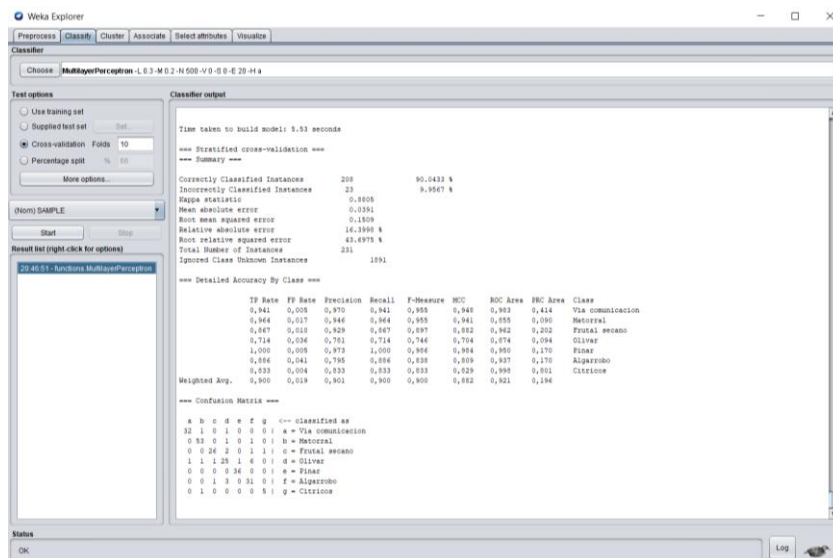


Ilustración 27. Red neuronal Weka

En este caso hemos mejorado la clasificación, obteniendo un 90 % de fiabilidad.

Conclusiones

- Hemos alcanzado un índice de calidad de un 87 % en el proceso seguido.
- Hemos comprobado que la fiabilidad global del modelo puede ser mejorada utilizando redes neuronales en vez de árboles de clasificación, pasando de un 84.84 % de fiabilidad global con J48 a un 90%.
- El resultado obtenido es muy bueno aunque se podría mejorar.