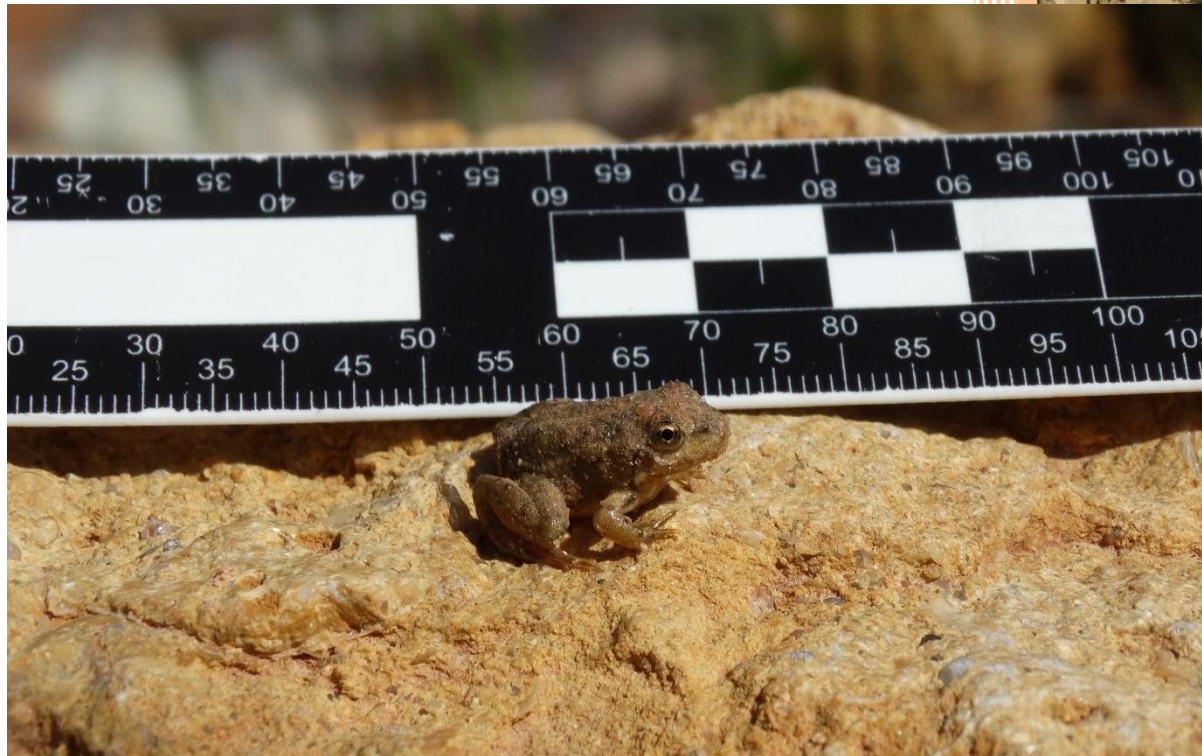


2º Muestreo de fauna en C.M Riodeva-Ademuz

SEPTIEMBRE 2019



Realizado por:



Peticionario:



ÍNDICE

1. Introducción.....	2
2. Objetivos.....	3
3. Metodología	3
4. Parámetros Utilizados	6
5. Características de las superficies de prospección intensiva de fauna	8
6. Determinación Presencia/ Ausencia fauna potencial	10
7. Muestreo mediante transectos de avifauna como grupo bioindicador.	17
8. Conclusiones seguimiento fauna septiembre 2019	28
9. Planos	33

1. Introducción

La fauna es un recurso natural del que tenemos la obligación de proteger, en épocas anteriores se entendía como un recurso inagotable, sin embargo, en la actualidad esa percepción ha cambiado totalmente, la degradación ecológica, la contaminación, la agricultura abusiva y el cambio climático, está provocando un declive en muchas de las especies que constituyen ese patrimonio natural global. Por lo que es tarea de todos los entes implicados en la conservación y/o actividades ambientales, el desarrollo de programas que permitan monitorizar la situación de la fauna, con la finalidad de determinar su evolución temporal y contribuir en la elaboración y evaluación de estrategias de conservación.

Dentro del proyecto **LIFE TECMINE**, donde una de sus finalidades es mejorar las actividades de restauración de minas en áreas forestales mediterráneas mediante pruebas de técnicas de restauración innovadoras y altamente transferibles. La fauna desempeña un papel primordial y fundamental a nivel ecológico, su monitorización y gestión durante la temporalización del proyecto, puede suministrar información interesante y transferible a otros proyectos de similares características. En este aspecto es igualmente importante la incorporación de principios geomorfológicos como herramienta para restauración de espacios degradados por la actividad minera, generando ecosistemas similares a los originales, que mantengan el ciclo de la biodiversidad.

Los centros mineros han de empezar a perder la imagen de severas perturbaciones al medio natural derivadas de modelos de desarrollo inadecuados. Su dimensión como generadoras de nichos ecológicos, que dan lugar a nuevos y diversos ecosistemas, ha de marcar el cambio de rumbo en esta visión. Esta marcada realidad en la creación de entornos naturales, tanto estables como transitorios, ha de servir de punto de partida para un compromiso demostrable con la biodiversidad.

En ese aspecto las nuevas realidades de gestión ambiental de las empresas están introduciendo términos y metodologías cuya aplicación se empieza a utilizar como parte del glosario habitual de cualquier entidad. Tal es el caso del modelo *Business & Biodiversity*, donde el rendimiento económico lleva implícito un compromiso con la rentabilidad ecológica, es decir, una correcta gestión de la biodiversidad.

Estas explotaciones mineras generan nuevos hábitats con una diversificación de las especies de la flora y la fauna en los terrenos en que se asientan que son, en numerosas ocasiones, positivos. Un adecuado manejo del entorno antes, durante y después del aprovechamiento extractivo ofrecerá credibilidad frente a los clientes, la administración y la sociedad en general. Así mismo, facilitará las intervenciones de los planes de rehabilitación, provocando una mayor eficacia y eficiencia en las inversiones que implican. Las mejoras que se produzcan en el paisaje como consecuencia de este compromiso, redundarán en el incremento del valor patrimonial de los terrenos implicados.

2. Objetivos

- Determinar la abundancia, riqueza y diversidad de diferentes grupos taxonómicos.
- Determinar la composición y estructura de los grupos taxonómicos.
- Correlacionar la riqueza y composición de los grupos taxonómicos con diferentes variables.
- Aportar información sólida para la elaboración de estrategias de conservación específicas.

3. Metodología

En este apartado se especifica la metodología de los muestreos realizados durante la visita por parte de personal cualificado de la **Fundación Tormes-EB**, en relación al **Proyecto Life: Tecmine 16/159**, localizado en el C.M de Riodeva-Ademuz (Teruel-Valencia), los grupos faunísticos sobre los que se ha realizado los muestreos son **aves, mamíferos, anfibios, reptiles y peces**.

En este aspecto la creciente atención recibida por las poblaciones de fauna en el ámbito de espacios mineros, hace necesario el desarrollo inmediato de metodologías y programas específicos para el monitoreo de sus poblaciones en ambiente de minería activa o inactiva. Son numerosos los estudios, sobre todo de avifauna realizados en distintas situaciones mineras a lo largo de la península ibérica, sin embargo en la mayoría de los casos estos estudios están enfocados a especies singulares (alimoche, águila perdicera, halcón peregrino...) de espacios rupícolas, que han aprovechado estos nichos antrópicos para realizar parte de su ciclo vital o como zona de campeo, no aportando suficiente información para la identificación y distribución de otras especies, más comunes en estos ambientes.

Los datos presentados son el resultado de la recopilación de métodos adecuados para la estimación de presencia de especies dentro de las zonas de influencia de la explotación de Riodeva-Ademuz (Teruel-Valencia), abarcando los hábitats más característicos y singulares del centro minero, incluyendo las situaciones

naturalizadas, redes fluviales, acopios y zonas en proceso de restauración, cuantificando en medida de lo posible el número de individuos y estado general de la mayoría de especies dentro de los límites de la explotación.

La finalidad del seguimiento es comprender la evolución de las poblaciones de fauna, poniendo especial atención en los grupos citados anteriormente, con el fin de determinar el progreso de estas poblaciones a lo largo del tiempo. Estableciendo un programa de monitoreo continuado que permita un estudio generalista de fauna. El monitoreo de fauna silvestre consiste en el seguimiento y registro de datos de un individuo, población o comunidad animal en el tiempo, con el fin de observar cambios espaciales y temporales en su abundancia, distribución o características generales que ayuden a un mayor entendimiento de su ecología.

Los métodos utilizados se han basado en sistemas de **transectos lineales, puntos de escucha y áreas de observación de indicios**, desde distintas perspectivas con el fin de determinar la presencia o ausencia de especies o grupos. La aplicación de los transectos como método de inventario faunístico, requiere de la selección de áreas dentro de las distintas explotaciones que abarquen, en medida de lo posible todos los hábitats existentes en los centros mineros, teniendo en cuenta los principios en materia de seguridad laboral.



Técnico experto en biodiversidad realizando distintas actuaciones de foto-trampeo y seguimiento

Se ha utilizado técnicas de estudio no invasiva, con el fin de evitar situaciones de stress hacia las distintas especies; igualmente han sido desarrolladas para obtener las muestras dependiendo de la especie de estudio y el objetivo del muestreo. Como una forma de lograr que los criterios y las metodologías de evaluación sean coherentes y comparables tanto en el espacio como en el tiempo, las actividades censales y estimaciones poblacionales, así como la evaluación y parametrización de los factores que inciden en dichos valores.

Se han obtenido **cinco transectos** dentro del área de estudio, abarcando cada transecto distintas longitudes, dependiendo de las posibilidades y características de la zona prospectada. El ancho de cada transecto es el mismo para todas las explotaciones **25 metros** a ambos lados del transecto, siendo el recorrido y la duración el mismo para cada transecto individualizado, independientemente de la época del año en que se realice. Este **tipo de transecto ha sido realizado específicamente para aves, al tratarse del grupo más fácilmente detectable, además de comportarse como un perfecto bioindicador del estado y evolución de la biodiversidad**. Durante la realización de los transectos, más concretamente en el regreso de los mismos, se han realizado prospecciones de otros grupos faunísticos (mamíferos, anfibios y reptiles), en **18 zonas distintas**, dada la dificultad de la observación directa de la mayoría de especies de estos grupos, se ha determinado su presencia mediante la lectura de indicios, como rastros, huellas, excrementos, fototrampeo, etc.

El resultado de los transectos vendrá reflejado en tablas y el resultado de los mismos determinará la densidad de aves y/o especies por unidad de espacio, así como distintos parámetros de abundancia, riqueza, densidad de utilidad estadística. Paralelamente a los transectos se han realizado otras técnicas de localización faunística como **puntos de escucha** (para determinar la presencia/ausencia de aves), **prospección de puntos de agua** (determinación de presencia de anfibios y/o peces, presencia de huellas etc...) y **fototrampeo** con cámaras de visión nocturna.



Técnico realizando fotografía a rastro sobre superficie

4. Parámetros Utilizados

- **Presencia/Ausencia**, se han realizado los muestreos relativos a presencia o ausencia de todas las especies diana del estudio (aves, anfibios, mamíferos, reptiles) indicando solamente su presencia/ausencia y realizando una comparativa porcentual respecto a las especies detectadas y observadas según el Ministerio de Transición Ecológica, dentro de la cuadrícula U.T.M (10X10 Km) **30TXK54**, que corresponde con la zona de estudio.
- **Abundancia y Densidad**, estos parámetros vienen reflejados en las tablas, determinan distintos valores de abundancia, esto solamente aplicados a avifauna, por las características de este grupo, abundancia y su facilidad de detección. El análisis detallado de estos datos permite una mayor profundización en la caracterización de las comunidades de este grupo antes y después de las actuaciones. En este sentido la metodología más versátil es el análisis de la diversidad específica utilizando el **Índice de Shannon** (SHANNON, C.E. and W. WEAVER. 1949), que responde a la siguiente expresión matemática:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

donde:

- S es el número de especies (la riqueza de especies).
- p_i es la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i , n_i/N).
- n_i es el número de individuos de la especie i .
- N es el número de todos los individuos de todas las especies.

De esta manera se contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (**riqueza de especies**, S), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (MARGALEF, D.R. 1958). Este índice da importancia (mayor valor) a la **equitatividad** (SHELDON, A.L. 1969), es decir que **no exista dominancia** por parte de una especie, y también al número de especies presentes en la muestra de estudio.

Es decir, beneficia el valor de S , y aumenta cuando la equitatividad es mayor, penalizando la dominancia. Por lo general en la mayoría de los ecosistemas naturales H' varía entre 0,5 y 5, siendo los más normales los valores comprendidos 2 y 3. **En líneas generales los valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y los superiores a 3 son altos en diversidad de especies.**

Con esta información se puede establecer, desde un punto de vista técnico y objetivo, un umbral para valorar la mejora de la **diversidad para grupos faunísticos, en nuestro caso aves, de las zonas de estudio de manera que se puede cuantificar el efecto de las actuaciones realizadas para estas comunidades y poder determinar su evolución temporal.** Al mismo tiempo es necesario conocer la **equitatividad** de las comunidades, para poder estimar si existe una heterogeneidad en su composición o si por el contrario una o varias especies presentan una marcada dominancia sobre las demás. Para ello, se toma como referencia el valor máximo de H' para una comunidad con la misma composición de especies, pero sólo un individuo de cada uno (H' max).

5. Características de las superficies de prospección intensiva de fauna

A continuación, se establece una breve descripción de los hábitats más característicos sobre los que se ha profundizado en materia de monitorización faunística, bien por su estado natural, conservación, conectividad o por su importancia como zonas en proceso de transición ecológica.

- **Superficies de influencia fluvial**, son superficies dentro de los límites de la explotación, recorridos por la red fluvial del río Deva, el cauce es reducido la mayor parte del año, pudiendo alcanzar crecidas extraordinarias durante procesos climatológicos puntuales. La mayor parte del recorrido se encuentra en estado natural a excepción de su paso por zonas internas de la cantera, que se encuentra encauzado. Se encuentra en buen estado ecológico en la mayoría de sus tramos. **Esta tipología de superficies actúan como corredor ecológico de importancia**, generando un movimiento de fauna hacia los límites internos de la explotación durante y después de la restauración.

La serie de vegetación que domina estas zonas es vegetación típica de márgenes fluviales, como chopos (*Populus nigra*) alisos (*Alnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), sauces (*Salix atrocinerea*, *Salix caprea*, *Salix sp.*), acompañados de una cohorte de arbustivas y herbáceas. Son zonas de gran riqueza faunística, siendo el resultado de los procesos de monitorización de fauna muy positivos, incluidas las superficies que atraviesan las instalaciones de la propia explotación minera. Los márgenes fluviales con depósitos de sustrato arenoso, ofrecen información valiosa de las especies que lo recorren, estas zonas han sido un “punto caliente” en la determinación de presencia de numerosas especies de mamíferos.

Se han realizado dos transectos en este tipo de superficies, uno aguas arriba de la explotación y otro aguas abajo.

- **Áreas en proceso de restauración mediante geofluv**, Se trata de superficie internas de la explotación, en su mayoría zonas explotadas con anterioridad o utilizadas como parte de acúmulos comerciales. En la actualidad están en proceso de restauración mediante técnicas de modificación geomorfológica. Son zonas con un potencial faunístico limitado, según su estado actual, siendo la evolución de estas superficies interesante, desde un punto de vista ecológico.

En estas localizaciones se han realizado dos transectos.

- **Zonas restauradas**, son superficies restauradas hace algunos años, se encuentra localizada al oeste de la explotación. Está formada por especies arbóreas de escaso porte en la actualidad, con dominancia de *pinus sp.*, arbustivas de ambiente xérico y herbáceos mejorantes del suelo como *medicago sp.*

Estas zonas se pueden catalogar como áreas de transición entre las zonas en proceso de restauración y las superficies naturalizadas. Son zonas con actividad de distintos grupos faunísticos.



6. Determinación Presencia/ Ausencia fauna potencial

En este apartado se enumeran las especies las especies existentes en la superficie de estudio según listado del Ministerio de Transición Ecológica, con un total de **116 especies** (en septiembre), incluidos artrópodos de interés especial y peces continentales. En la última columna viene detallada la presencia o ausencia de la especie, según las observaciones y muestreos del personal de Fundación Tormes-EB, dentro de los límites del C.M de Riodeva-Ademuz (Teruel-Valencia), correspondientes a los meses de **marzo de 2019 y septiembre de 2019**. Dentro de este listado vienen incluidas las especies de las que se ha observado presencia directa o indirecta, y no venían incluidas en el listado de fauna del Ministerio de Transición Ecológica, correspondientes a la cuadrícula **30TXK54**.

0= Ausencia
1= Presencia

Anfibios

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
1	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero	0	0
2	<i>Bufo bufo</i> *	Sapo común	0	1
3	<i>Rana perezi</i>	Rana común	1	1
	Total		1	2
	Porcentaje		33,33%	66,66%

* Especie no incluida dentro del listado del Ministerio de Transición Ecológica.

Reptiles

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
1	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	0	0
2	<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica	1	1
3	<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado	1	1
4	<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	0	0
5	<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	0	0
	Total		2	2
	Porcentaje		40,00%	40,00 %

Artrópodos interés especial

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
1	<i>Buprestis sanguinea</i>		0	0
2	<i>Austropotamobius italicus</i>	Cangrejo autóctono	0	0
	Total		0	0
	Porcentaje		0	0

Peces continentales

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
1	<i>Chondrostoma turiense</i>	Madrija	0	0
2	<i>Barbus guiraonis</i>	Barbo mediterráneo	0	1
	Total		0	1
	Porcentaje		0	50,00%

Mamíferos

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
1	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	1	1
2	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro	1	1
3	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	0	0
4	<i>Lutra lutra</i>	Nutria	0	1
5	<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	0	0
6	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común	0	0
7	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo	0	0
8	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre	0	0
8	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	0	1
10	<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	0	0
11	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	1	1
12	<i>Neovison vison</i>	Visón americano	1	0
13	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	1	1
14	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	0	0
15	<i>Martes foina</i>	Garduña	1	1
16	<i>Meles meles</i>	Tejón	1	1
17	<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	1	1
		Total	8	9
		Porcentaje	47,06%	52,94%

Aves

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
1	<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	1	0
2	<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	0	0
3	<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	0	1
4	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	0	1
5	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero	1	1
6	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz común	0	1
7	<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	1	1
8	<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino	1	1
9	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	1	1
10	<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	0	0
11	<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña	0	1
12	<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	0	0
13	<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	0	0
14	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván común	0	0
15	<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	0	1
16	<i>Otus scops</i>	Autillo europeo	1	0
17	<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	0	0
18	<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	1	0
19	<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	1	1
20	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	0	0
21	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	1	1
22	<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	0	1
23	<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino	0	1

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
24	<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	1	1
25	<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	0	0
26	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	1	1
27	<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	0	0
28	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	1	0
29	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	1	1
30	<i>Pica pica</i>	Urraca	1	1
31	<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	0	0
32	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	0	1
33	<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	0	1
34	<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	1	0
35	<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	1	1
36	<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	0	0
37	<i>Regulus ignicapilla</i>	Reyezuelo listado	0	0
38	<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	1	1
39	<i>Parus major</i>	Carbonero	1	1
40	<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	0	1
41	<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	0	0
42	<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	0	0
43	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	1	1
44	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	0	0
45	<i>Apus apus</i>	Vencejo común	0	0
46	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	1	1
47	<i>Corvus monedula</i>	Grajilla	0	0
48	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	0	0
49	<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuellos	0	0
50	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario	0	1

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
51	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	1	1
52	<i>Carduelis chloris</i>	Verderón	1	1
53	<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	0	0
54	<i>Bubo bubo</i>	Búho real	0	0
55	<i>Strix aluco</i>	Cárabo	0	0
56	<i>Corvus corone</i>	Corneja	1	0
57	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	0	1
58	<i>Turdus merula</i>	Mirlo	1	1
59	<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	0	1
60	<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo	0	0
61	<i>Upupa epops</i>	Abubilla	0	0
62	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta	0	1
63	<i>Saxicola rubicola</i>	Tarabilla común	1	1
64	<i>Picus viridis</i>	Pito real	0	1
65	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	0	0
66	<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	0	0
67	<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	1	1
68	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	0	0
69	<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	1	0
70	<i>Columba domestica</i>	Paloma bravía	0	0
71	<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	0	0
72	<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	0	0
73	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras	0	0
74	<i>Petronia petronia</i>	Gorrión chillón	1	1
75	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	0	0
76	<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris	0	1
77	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	0	0

	Nombre	Nombre común	Marzo 2019	Septiembre 2019
78	<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	1	1
79	<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco	0	0
80	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	0	0
81	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	0	0
82	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	0	0
83	<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia	0	0
84	<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	1	1
85	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	Chova piquirroja	1	0
86	<i>Prunella collaris</i>	Acentor alpino	1	0
87	<i>Spinus spinus</i> *	Lúgano	1	0
		Total	33	39
		Porcentaje	37,93%	44,82%

* Especie no incluida dentro del listado del Ministerio de Transición Ecológica.

	Marzo 2019	Septiembre 2019
Total de especies listado	115	116
Total de especies detectadas	44	53
Porcentaje	38,26%	45,68%

7. Muestreo mediante transectos de avifauna como grupo bioindicador.



Transecto 1				
Fecha: 17/09/2019	Distancia : 489,10m	Superficie (ha): 2,45	Densidad media de aves por superficie:	14,31 aves/ha
Hora:	9:38	9:53		

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	12	1,23278E-23	3,87E-24	-53,908	-2,1E-22	2,09E-22
2	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
3	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
4	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	0,178457941	0,056069	-2,88118	-0,16154	0,161544
5	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
6	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
7	Mirlo	<i>Turdus merula</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
8	Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
9	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
10	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	4	0,031289467	0,009831	-4,62225	-0,04544	0,04544
11	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	5	0,002054571	0,000646	-7,34547	-0,00474	0,004742
	SUMATORIO		35	2,651313214			H'	1,90249

S	11
H max o LnS	2,397895273
Eq = H/lnS	0,793399049
Media	3,181818182
Desv	3,188045853

Transecto 1				
Fecha: 18/09/2019	Distancia : 489,10m	Superficie (ha): 2,45	Densidad media de aves por superficie:	11,04 aves/ha
Hora:	15:50	16:02		

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
2	Carbonero	<i>Parus major</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
3	Tarabilla	<i>Saxicola rubicola</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
4	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	2	0,381183741	0,119762	-2,12225	-0,25416	0,254164
5	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	6	5,05249E-05	1,59E-05	-11,0508	-0,00018	0,000175
6	Verderón	<i>Chloris chloris</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
7	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	5	0,002054571	0,000646	-7,34547	-0,00474	0,004742
8	Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
9	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	6	5,05249E-05	1,59E-05	-11,0508	-0,00018	0,000175
10	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	1	0,304925423	0,095803	-2,34547	-0,2247	0,224702
	SUMATORIO		27	2,365408538			H'	1,66639

S	10
H max o LnS	2,302585093
Eq = H/LnS	0,723705096
Media	2,7
Desv	2,110818693

Transecto 2				
Fecha: 17/09/2019	Distancia: 510,32m	Superficie (ha): 2,55	Densidad media de aves por superficie:	5,09: aves/ha
Hora:	11:03	11:18		

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
2	Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
3	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
4	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
5	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
6	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
7	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
8	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	5	0,074425937	0,062049	-2,77983	-0,17249	0,172486
9	Tarabilla	<i>Saxicola rubicola</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
	SUMATORIO		13	1,390973761			H'	2,35267

S	9
H max o LnS	2,197224577
Eq = H/lnS	1,070747437
Media	1,444444444
Desv	1,333333333

Transecto 2				
Fecha: 18/09/2019	Distancia: 510,32m	Superficie (ha): 2,55	Densidad media de aves por superficie:	2,35: aves/ha
Hora:	16:13	16:25		

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	2	0,189620967	0,158087	-1,84461	-0,29161	0,291609
2	Carbonero	<i>Parus major</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
3	Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
4	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
5	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1	0,164568478	0,137201	-1,98631	-0,27252	0,272523
	SUMATORIO		6	0,847894879			H'	1,3817

S	5
H max o LnS	1,609437912
Eq = H/lnS	0,858499982
Media	1,2
Desv	0,447213595

Transecto 3						
Fecha:	17/09/2019	Distancia: 287,33m	Superficie (ha)	1,44	Densidad media de aves por superficie:	6,26: aves/ha
Hora:	09:07	09:19				

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	6	9,05653E-10	1,03E-09	-20,6931	-2,1E-08	2,13E-08
2	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,439391289	0,5	-0,69315	-0,34657	0,346574
3	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1	0,439391289	0,5	-0,69315	-0,34657	0,346574
4	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	0,439391289	0,5	-0,69315	-0,34657	0,346574
	SUMATORIO		9	1,318173869			H'	1,03972

S	4
H max o LnS	1,386294361
Eq = H/lnS	0,750000015
Media	2,25
Desv	2,5

Transecto 3					
Fecha:	18/09/2019	Distancia: 287,33m	Superficie (ha): 1,44	Densidad media de aves por superficie:	9,74: aves/ha
Hora:	12:17	12:29			

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	8	2,52629E-19	2,87E-19	-42,6931	-1,2E-17	1,23E-17
2	Cernícalo	<i>Falco tinnunculus</i>	1	0,439391289	0,5	-0,69315	-0,34657	0,346574
3	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	4	0,001089142	0,001239	-6,69315	-0,0083	0,008295
4	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	1	0,439391289	0,5	-0,69315	-0,34657	0,346574
	SUMATORIO		14	0,879871721			H'	0,70144

S	4
H max o LnS	1,386294361
Eq = H/lnS	0,505983813
Media	3,5
Desv	3,31662479

Transecto 4					
Fecha:	17/09/2019	Distancia: 353,01m	Superficie (ha): 1,77	Densidad media de aves por superficie:	7,37: aves/ha
Hora:	17:06	17:18			

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,105202379	0,250613	-1,38385	-0,34681	0,34681
2	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	1	0,105202379	0,250613	-1,38385	-0,34681	0,34681
3	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	5	0,121566839	0,289596	-1,23927	-0,35889	0,358887
4	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	6	0,087808914	0,209178	-1,56457	-0,32727	0,327274
	SUMATORIO		13	0,41978051			H'	1,37978

S	4
H max o LnS	1,386294361
Eq = H/LnS	0,995300896
Media	3,25
Desv	2,62995564

Transecto 4					
Fecha:	18/09/2019	Distancia: 353,01m	Superficie (ha): 1,77	Densidad media de aves por superficie:	11,33 aves/ha
Hora:	11:10	11:22			

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	1	0,105202379	0,250613	-1,38385	-0,34681	0,34681
2	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	1	0,105202379	0,250613	-1,38385	-0,34681	0,34681
3	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	1	0,105202379	0,250613	-1,38385	-0,34681	0,34681
4	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>		0,070689394	0,168396	-1,78144	-0,29999	0,299987
5	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1	0,105202379	0,250613	-1,38385	-0,34681	0,34681
6	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	2	0,135490017	0,322764	-1,13083	-0,36499	0,364992
7	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	14	3,57192E-05	8,51E-05	-9,3718	-0,0008	0,000797
	SUMATORIO		20	0,627024645			H'	2,05302

S	7
H max o LnS	1,945910149
Eq = H/LnS	1,05504106
Media	3,33333333
Desv	5,24086507

Transecto 5					
Fecha:	17/09/2019	Distancia: 363,18m	Superficie (ha): 1,82	Densidad media de aves por superficie:	7,16 aves/ha
Hora:	17:55	18:07			

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	2	0,557875869	0,225578	-1,48909	-0,33591	0,335906
2	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	2	0,557875869	0,225578	-1,48909	-0,33591	0,335906
3	Pardillo	<i>Carduelis cannabina</i>	8	1,63875E-30	6,63E-31	-69,4891	-4,6E-29	4,6E-29
4	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	1	0,399735528	0,161633	-1,82242	-0,29456	0,294565
	SUMATORIO		13	1,515487267			H'	0,96638

S	4
H max o LnS	1,386294361
Eq = H/lnS	0,697092916
Media	3,25
Desv	3,2015621

Transecto 5					
Fecha:	18/09/2019	Distancia: 363,18m	Superficie (ha): 1,82	Densidad media de aves por superficie:	6,61 aves/ha
Hora:	9:58	10:20			

	Nombre común	Nombre científico	n	normalizado	pi	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
1	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	1	0,399735528	0,161633	-1,82242	-0,29456	0,294565
2	Totavía	<i>Lullula arborea</i>	1	0,399735528	0,161633	-1,82242	-0,29456	0,294565
3	Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	2	0,557875869	0,225578	-1,48909	-0,33591	0,335906
4	Escribano soteño	<i>Emberiza cirulus</i>	1	0,399735528	0,161633	-1,82242	-0,29456	0,294565
5	Tarabilla europea	<i>Saxicola rubicola</i>	2	0,557875869	0,225578	-1,48909	-0,33591	0,335906
6	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	5	3,12566E-09	1,26E-09	-20,4891	-2,6E-08	2,59E-08
	SUMATORIO		12	2,314958325			H'	1,55551

S	6
H max o LnS	1,791759469
Eq = H/lnS	0,868144123
Media	2
Desv	1,5491933

Comparativa de muestreos para avifauna como grupo bioindicador

El siguiente cuadro corresponde con las comparativas de distintos valores de abundancia correspondiente a los muestreos realizados en los meses de marzo y septiembre de 2019, en los distintos valores seleccionados, se ha realizado una media aritmética de cada transecto individualmente, estos valores no son concluyentes y pueden variar a lo largo de los distintos muestreos posteriores.

	H'		Nº Especies		Densidad media ind/ha	
	Marzo 2019	Sep. 2019	Marzo 2019	Sep. 2019	Marzo 2019	Sep. 2019
Transecto 1	2,313025	1,784440	11	10,5	10,44	12,67
Transecto 2	1,948375	1,867185	7,5	7	7,25	3,72
Transecto 3	0,883760	0,870580	2,5	4	2,44	8,00
Transecto 4	0,693150	1,716400	2	5,5	2,27	9,35
Transecto 5	1,145000	1,260945	3,5	5	3,30	6,88

8. Conclusiones seguimiento fauna septiembre 2019

Durante las prospecciones de biodiversidad realizadas durante los días 17-18 y 19 de septiembre de 2019, se han podido determinar algunos cambios con respecto a la visita realizada en el mes de marzo de 2019, algunas de estas variaciones seguramente sean debidas a la estacionalidad, y otras pueden ser ocasionadas por la inactividad laboral dentro de la explotación minera y/o por la mejora ecológica de la zona de estudio. En todo caso estos resultados no son concluyentes y se debe establecer una continuidad en los seguimientos de fauna dentro del proyecto LIFE TECMINE.

Mamíferos

Según los datos y los muestreos determinados durante las visitas realizadas por personal de la Fundación Tormes-EB, se constata la presencia habitual de distintas especies de mesomamíferos, dentro de los límites de zona de estudio. Las lecturas de rastros, huellas, excrementos y las imágenes obtenidas mediante técnicas de fototrampeo, ponen en relieve una población activa de zorro (*Vulpes vulpes*), siendo común sus rastros en la mayoría de parcelas internas prospectadas. Dentro de la familia de mustélidos la garduña (*Martes foina*) es la especie más representativa, son numerosas la huellas y rastros, así como las imágenes obtenidas por fototrampeo, en algunas grabaciones se llegan a contabilizar 3 individuos en el mismo plano (uno de ellos con una pata mutilada); siendo una especie de hábitos solitarios, seguramente se trate de un grupo familiar formado por la camada anual.

El tejón (*Meles meles*) es otro mustélido que se ha determinado su presencia dentro de los límites del Proyecto TECMINE, es habitual en las zonas de ribera que recorren la red fluvial que atraviesa el Centro Minero, siendo habituales las letrinas y sus inconfundibles huellas, sin embargo las poblaciones de este

mustélido siempre son más reducidas, en relación a la cantidad de rastros que origina, ya que se trata de un activo merodeador nocturno, que puede recorrer kilómetros durante la noche.



Letrina de tejón (*Meles meles*) en zona de ribera.

Un apunte a tener en cuenta es la presencia de Nutria (*Lutra lutra*) en las zonas de ribera. Durante las prospecciones realizadas en la corriente fluvial no se obtuvo ningún resultado positivo de su presencia, siendo sus excrementos muy visibles en las zonas de rocalla de los ríos que habita. Sin embargo, durante las sesiones de fototrampeo se obtuvo la grabación de un individuo. Al tratarse de una especie en expansión en muchos ríos de Aragón, su presencia es muy positiva, sobre todo teniendo en cuenta las características de la red fluvial existente, con escaso cauce durante largos periodos de tiempo. Su presencia puede alterar en parte la presencia de otros mustélidos exóticos, expulsándolos del territorio, como es el visón americano (*Neovison vison*), especie alóctona de la que se estableció su existencia, mediante determinación de huellas durante la visita anterior.



Nutria (*Lutra lutra*) detectada durante las sesiones de fototrampeo.

Los ungulados es otro grupo faunístico que aparece de manera activa por la mayoría de espacios prospectados, siendo muy común sus huellas en las distintas parcelas ecológicas, las especies más abundantes son el jabalí (*Sus scrofa*) y el corzo (*Capreolus capreolus*).

Reducida población de conejo (*Oryctolagus cuniculus*), lo que limita en parte el número de potenciales depredadores (sobre todo aves rapaces), sin embargo, esta situación puede ser óptima para la regeneración vegetal, minimizando la herbivoría causada por esta especie.

Aves

Una de las características de las aves es una capacidad de movimiento, por lo que sus poblaciones pueden oscilar de manera importante durante los transectos realizados, a esto hay que sumar las especies migrantes que pueden variar los censos dependiendo de la época de realización. Atendiendo a los resultados de los dos seguimientos (marzo 2019-septiembre 2019), las poblaciones suelen mantenerse estables, siendo los géneros forestales los más abundantes en cuanto a diversidad específica; en cambio los géneros rupícolas se encuentran aún en unos niveles medio-bajos.



Curruca zarcera (*Sylvia communis*) especie presente en zona de matorral

Anfibios y reptiles

Las superficies limitantes con puntos hídricos son el hábitat de rana verde (*Rana perezi*), existiendo numerosos focos de población a lo largo del río Deva y áreas de lagunaje, durante los transectos y prospecciones solamente se han encontrado rastros de otro anfibio, sapo común (*bufo bufo*) en la superficie de geoflúv.

Es habitual la observación de pequeños lacértidos, lagartija ibérica (*Podarcis hispánica*) por la mayoría de los hábitats prospectados. En zonas de rocalla se ha detectado la presencia de excrementos de lagarto ocelado (*Timon lepidus*).



Rana verde (*Rana perezi*)



Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*)



Huellas de sapo común (*Bufo bufo*)

Ictiofauna

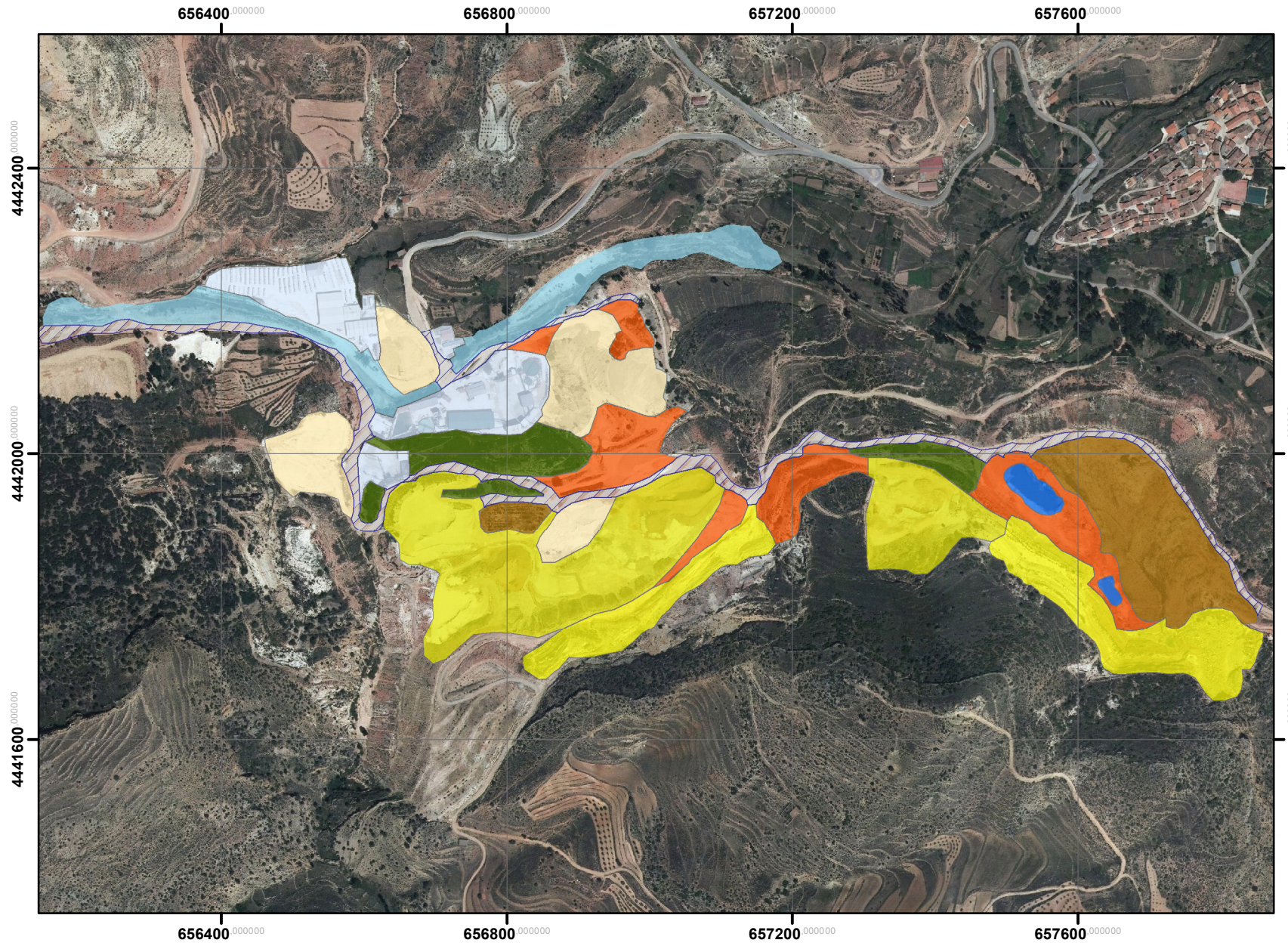
Durante la visita realizada durante el mes de septiembre se ha detectado la presencia en numerosos tramos de la red fluvial de Barbo mediterráneo (*Barbus gairaonis*), especie endémica de la cuenca del Ebro y litoral mediterráneo. Es una especie generalmente escasa muy sedentaria y que no realiza grandes desplazamientos reproductivos como otros barbos, normalmente vive en cursos medios de la red fluvial. Por el número de alevines observados se puede determinar que la especie mantiene una población estable a nivel local.



Varios alevines de barbo mediterráneo (*Barbus gairdneri*)

9. Planos

Unidades Paisajísticas Centro Minero Riodeva (Valencia-Teruel)



Unidades Paisaje

- Superficies de resiliencia
- Áreas lagunares
- Superficie restaurada
- Zona arbustiva de transición
- Zona acúmulos heterogéneos
- Ambiente rupícola
- Instalaciones
- Superficie influencia fluvial
- Superficies en proceso restauración
- Viales

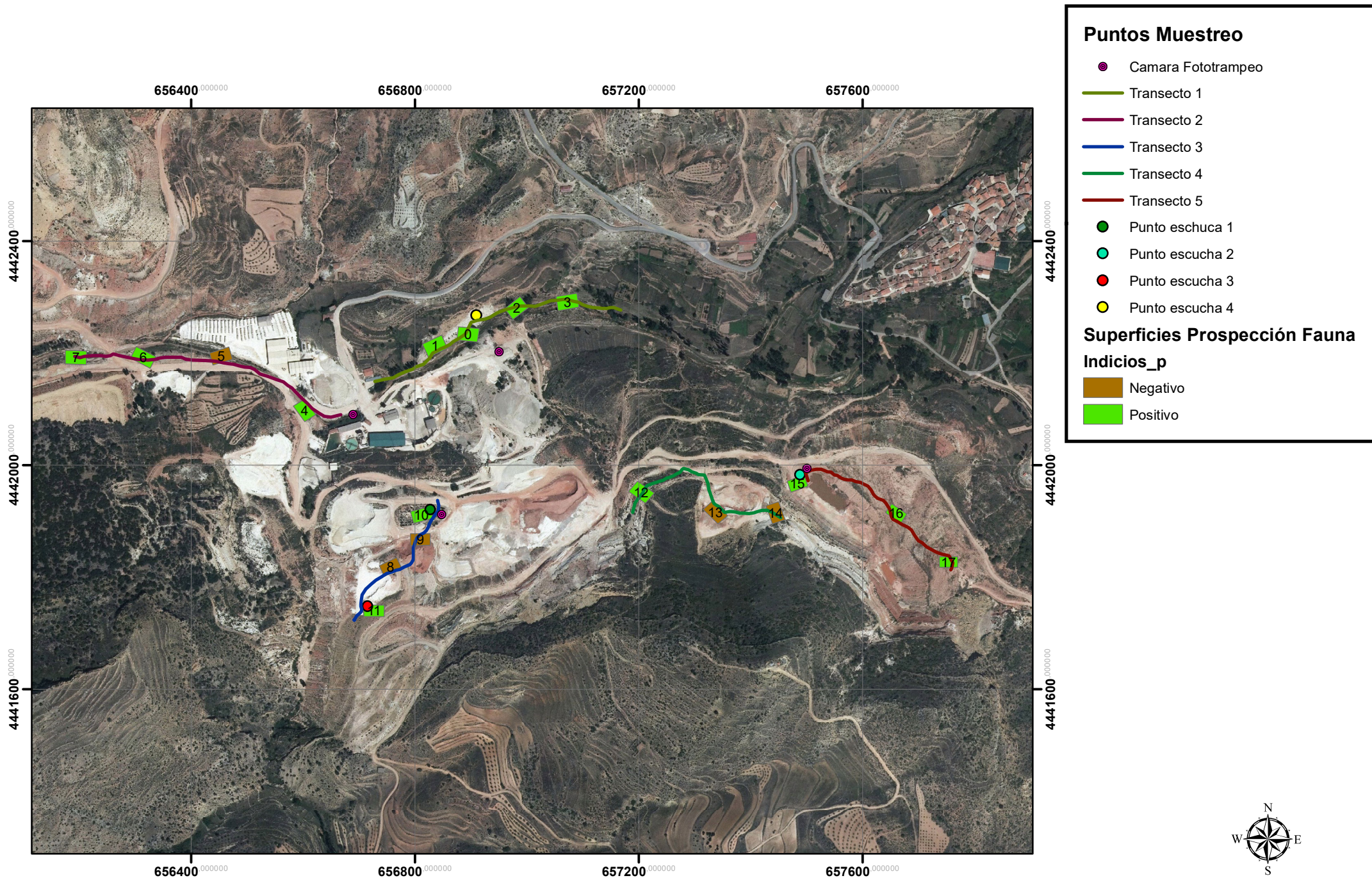


Coordinate System: ED 1960 UTM Zone 30N
Projection: Transverse Mercator
Datum: European 1960
False Easting: 500,000,000
False Northing: 0,000
Central Meridian: -3,000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 Kilometers



Transectos-Puntos de Escucha-Zonas Prospección de Rastros -Camaras Fototrampeo



Puntos Muestreo

- Camara Fototrampeo
- Transecto 1
- Transecto 2
- Transecto 3
- Transecto 4
- Transecto 5
- Punto escucha 1
- Punto escucha 2
- Punto escucha 3
- Punto escucha 4

Superficies Prospección Fauna

Indicios_p

- Negativo
- Positivo



Coordinate System: ED 1960 UTM Zone 30N
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: European 1960
 False Easting: 500,000,000
 False Northing: 0,000
 Central Meridian: -3,000
 Scale Factor: 0,9996
 Latitude Of Origin: 0,0000
 Units: Meter

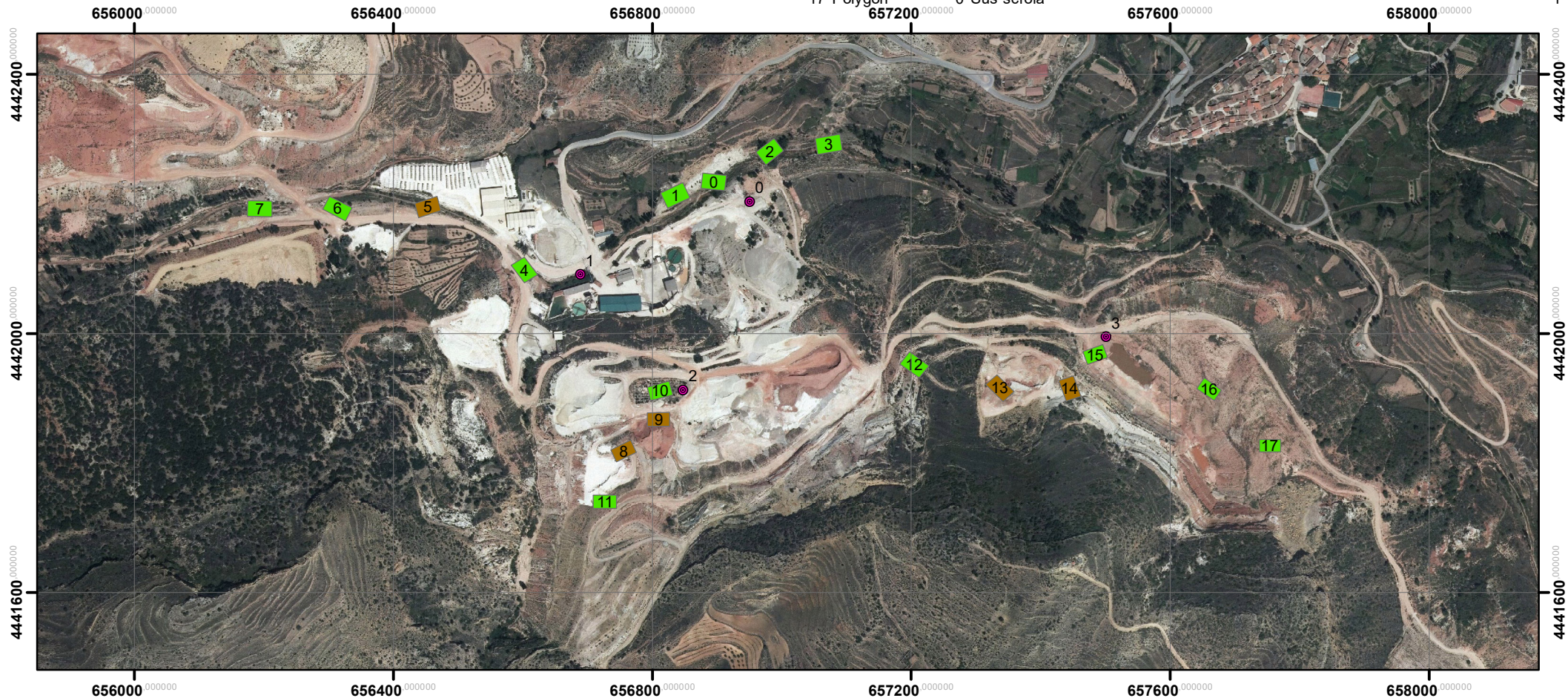
0 0,05 0,1 0,2 0,3 0,4 Kilometers



Muestreo Localizado de Fauna (Fototrampeo-Rastros y Señales)

FID	Shape *	Id	Especie	Indicios
0	Polygon	0	Sus scrofa -Meles meles	1
1	Polygon	0	Sus scrofa	1
2	Polygon	0	Meles meles-Vulpes vulpes	1
3	Polygon	0	-	0
4	Polygon	0	Vulpes vulpes	1
5	Polygon	0	Vulpes vulpes	1
6	Polygon	0	-	0
7	Polygon	0	Sus scrofa-Capreolus capreolus	1
8	Polygon	0	Lacerta lepida	1
9	Polygon	0	-	0
10	Polygon	0	Martes foina	1
11	Polygon	0	Bufo bufo	1
12	Polygon	0	Sus scrofa-Vulpes vulpes	1
13	Polygon	0	-	0
14	Polygon	0	-	0
15	Polygon	0	Capreolus capreolus-Pelophylax perezi-Sus scrofa	1
16	Polygon	0	-	0
17	Polygon	0	Sus scrofa	1

Camara	Shape *	Id	Especies
0	Point	0	Vulpes vulpes
1	Point	0	Lutra lutra-Vulpes vulpes-Martes foina-Rattus rattus-Gallinula chloropus
2	Point	0	Martes foina
3	Point	0	Capreolus capreolus-Vulpes vulpes-Martes foina



Coordinate System: ED 1960 UTM Zone 30N
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: European 1960
 False Easting: 500,000,000
 False Northing: 0,000
 Central Meridian: -3,000
 Scale Factor: 0,9996
 Latitude Of Origin: 0,0000
 Units: Meter

