

## Trabajo Fin de Grado

Titulación: Grado en Ciencias Ambientales

Título del trabajo:

Análisis ambiental del paisaje minero  
restaurado de la Val de Ariño, Teruel

English title:

Environmental analysis of the reclaimed  
mining landscape in la Val de Ariño, Teruel

Autor/es

Carlota Isabel Vegas Serrano

Director/es

José Manuel Nicolau Ibarra

Josefina Lerma Loscos

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE HUESCA

2023

El Trabajo de Fin de Grado que presento para su exposición y defensa es original y todas las fuentes utilizadas para su realización han sido debidamente citadas en el mismo.

Fdo. Carlota Isabel Vegas Serrano

*Carlota Isabel*

## Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido un proceso bastante largo e intenso, en un principio no imaginé que llevaría tanto tiempo y esfuerzo conseguirlo. Sin embargo, estaba decidida a investigar un poco más sobre la Val de Ariño y su minería del carbón de la que tanto había oído hablar a mis abuelos desde pequeña.

Primero quiero dar las gracias a mi familia ya que siempre me han apoyado en mi sueño de ser ambientóloga y que, por fin, voy a conseguir. Y en especial, quiero agradecerle a mi madre su apoyo en los buenos y malos momentos; por contactar con las personas entrevistadas y por usar su “magia” al corregir este trabajo, incluso sin entender algunas partes.

Gracias a mis directores, José Manuel Nicolau Ibarra por apoyarme en la realización de este trabajo y por enseñarme lo que de verdad significa el arraigo, y a Josefina Lerma Loscos por apuntarse a un bombardeo con nosotros y ayudarme a darle forma a este trabajo con sus infinitos conocimientos.

También quiero agradecer su tiempo a todas las personas entrevistadas de Ariño, Alloza y Andorra, vuestro punto de vista ha sido la guinda de este “pastel”.

Y, por último, quiero dar las gracias a mis amigos, esos ambientólogos que, gracias a esta carrera, he tenido el placer de conocer y con los que espero seguir disfrutando y trabajando muchos años más.

Gracias a todos, nos vemos por mi pueblo, nos vemos por Ariño.

## Resumen

Se han estudiado los efectos de la minería del carbón a cielo abierto sobre los usos del suelo y sobre los servicios ecosistémicos de provisión de agua y almacenamiento de carbono en la Val de Ariño entre 1956 y 2018. Además, se ha analizado la percepción de la población local sobre este proceso teniendo en cuenta el marco histórico y socioeconómico de la minería en esta zona.

Como consecuencia de la actividad minera y de su restauración ambiental, en 2018 un 16% de la Val de Ariño está ocupada por explotaciones mineras a cielo abierto y un 29% por paisajes mineros restaurados. En cuanto a los usos tradicionales, se ha reducido la superficie de olivar (14%), cereal (56%) y matorral (32%). El carbono almacenado no ha variado cuantitativamente entre 1956 y 2018 debido a las restauraciones, aunque se ha incrementado el carbono aéreo respecto al subterráneo. La relación entre agua azul y agua verde se incrementó con la minería, pero volvió a sus valores previos tras las restauraciones.

Se ha detectado una percepción social positiva sobre la minería, justificada por las mejoras económicas, laborales y sociales. Aunque el 82% de las personas consideran favorables las restauraciones, más de la mitad no tienen relación directa con los nuevos paisajes. Las perspectivas de futuro son pesimistas.

Palabras clave: usos del suelo, restauración, Teruel, minería del carbón a cielo abierto, servicios ecosistémicos.

## Abstract

This is an analysis on the effects of open-pit coal mining on land use and ecosystem services related to water supply and carbon storage in La Val de Ariño between 1956 and 2018. Additionally, the perception of the local population regarding this process has been analyzed, taking into account the historical and socioeconomic framework of mining in this area.

As a result of mining activity and environmental restoration, as of 2018, 16% of Val de Ariño is occupied by open-pit mining operations and 29% by restored mining landscapes. In terms of traditional land uses, the surface area of olive groves has been reduced by 14%, cereal crops by 56%, and shrubland by 32%. The stored carbon has not varied between 1956 and 2018 due to the restoration efforts, although there has been an increase in aboveground carbon compared to underground carbon. The ratio between blue water and green water increased with mining but returned to its previous values after restoration.

A positive social perception of mining has been detected, justified by the economic, labor, and social improvements it brings. Although 82% of the people consider the restorations favorable, more than half do not have a direct relationship with the new landscapes. Future prospects are pessimistic.

Keywords: land use, restoration, Teruel, open-pit coal mining, ecosystem services.

# Índice

Agradecimientos.....	3
Resumen .....	4
Abstract .....	5
1. Introducción .....	11
2. Descripción del área de estudio .....	13
2.1. Situación del área de estudio .....	13
2.2. Climatología .....	14
2.3. Geología y suelos .....	17
2.4. Flora y fauna .....	18
3. Material y métodos .....	19
3.1. Descripción de la actividad minera en la Val de Ariño .....	19
3.2. Evolución de los usos del suelo.....	19
3.3. Estimación del servicio ecosistémico de provisión de agua .....	22
3.4. Estimación del servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono .....	24
3.5. Estudio de la percepción social sobre los cambios en el paisaje de la Val de Ariño derivados de la actividad minera.....	25
4. Resultados y discusión.....	30
4.1. Cambios de los usos del suelo .....	30
4.1.1. Usos del suelo en 1956.....	30
4.1.2. Usos del suelo en 1977 .....	32
4.1.3. Usos del suelo en 2018.....	34
4.1.4. Evolución de los usos del suelo entre 1956, 1977 y 2018.....	36
4.2. Evolución de los servicios ecosistémicos de provisión de agua y almacenamiento de carbono. ....	40
4.2.1. Provisión de agua .....	40
4.2.2. Almacenamiento de carbono .....	41
4.3. Contexto histórico de la minería en la Val de Ariño .....	44
4.4. Análisis de la percepción social de la minería a cielo abierto .....	50
4.4.1. Percepción sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val .....	50
4.4.2. Efectos sociales, económicos, ambientales, demográficos y estructurales de la minería a cielo abierto en los pueblos.....	53
4.4.3. Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano y acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras.....	55

4.4.4.	Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones .....	57
4.4.5.	Valoración y uso de las restauraciones .....	60
4.4.6.	Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño .....	63
5.	Conclusiones .....	67
6.	Bibliografía .....	69
7.	Anexos .....	73
	Anexo I: Cartografía .....	73
	Anexo II: Tablas .....	77
	Anexo III: Figuras .....	80
	Anexo IV: Fotografías del paisaje de la Val de Ariño a lo largo del tiempo .....	83
	Anexo V: Transcripciones entrevistas .....	89
	ENTREVISTAS ALLOZA .....	89
	ENTREVISTAS ARIÑO .....	95
	ENTREVISTAS ANDORRA .....	142

# Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Mapa de situación de la zona de estudio. Elaboración propia. ....	13
<b>Figura 2.</b> Climograma de temperatura y precipitaciones medias mensuales en Andorra (Teruel) de 1956 a 2022. Fuente: AEMET. Elaboración propia. ....	14
<b>Figura 3.</b> Temperatura media anual de Andorra (Teruel) entre 1956 y 2022. Para los años sin valores no existen registros completos. Fuente: AEMET. Elaboración propia. ....	15
<b>Figura 4.</b> Precipitación total anual de Andorra (Teruel) entre 1956 y 2022. Para los años sin valores no existen registros completos. Fuente: AEMET. Elaboración propia. ....	16
<b>Figura 5.</b> Corte geológico de la Val de Ariño. Fuente: (Hermosilla et al., 2017). ....	17
<b>Figura 6.</b> Caracterización de la muestra: origen de los entrevistados. Resultados expresados en porcentaje. Elaboración propia. ....	27
<b>Figura 7.</b> Mapa de usos del suelo en la Val de Ariño en 1956. Elaboración propia. ....	31
<b>Figura 8.</b> Mapa de usos del suelo en la Val de Ariño en 1977. Elaboración propia. ....	32
<b>Figura 9.</b> Mapa de usos del suelo en la Val de Ariño en 2018. Elaboración propia. ....	34
<b>Figura 10.</b> Provisión de agua verde y agua azul en la Val de Ariño en 1956, 1977 y 2018. Elaboración propia. ....	40
<b>Figura 11.</b> Carbono total absorbido en la Val de Ariño en 1956, 1977 y 2018. Valores expresados en toneladas de carbono equivalente por hectárea y carbono total dividido en su parte aérea y edáfica. Elaboración propia. ....	41
<b>Figura 12.</b> Carbono total absorbido en la Val de Ariño en 1956, 1977, 2018 y en las zonas restauradas de 2018. Valores expresados en toneladas de carbono equivalente por hectárea y dividido en los distintos usos del suelo descritos en la zona de estudio. Elaboración propia. ....	42
<b>Figura 13.</b> Mapa de situación de las minas de interior y exterior en la Val de Ariño, Teruel. Fuente: Javi Novella. Elaboración propia. ....	46
<b>Figura 14.</b> Elementos más recordados del paisaje tradicional de la Val de Ariño. Elaboración propia. ....	51
<b>Figura 15.</b> Efectos generales (positivos y negativos) de la minería a cielo abierto. Valores expresados en porcentajes. Elaboración propia. ....	53
<b>Figura 16.</b> Efectos generales de la minería a cielo abierto en la Val de Ariño. Efectos positivos y negativos en el ámbito demográfico, estructural, ambiental, económico y social. Valores expresados en porcentajes. Elaboración propia. ....	54
<b>Figura 17.</b> Reacción general ante la oferta de compra. Resultados expresados en porcentaje. Elaboración propia. ....	55
<b>Figura 18.</b> Reacción general ante la oferta de compra en función de la propiedad de terrenos. Resultados expresados en porcentajes. Elaboración propia. ....	56
<b>Figura 19.</b> Aspectos positivos específicos de la minería a cielo abierto. Los valores se refieren al número de entrevistados que hablan positivamente de estos aspectos. El número restante de personas en cada aspecto no hace comentarios en los temas planteados. Elaboración propia. ....	57
<b>Figura 20.</b> Aspectos negativos específicos de la minería a cielo abierto. Los valores se refieren al número de entrevistados que hablan negativamente de estos aspectos. El	

número restante de personas en cada aspecto no hace comentarios en los temas planteados. Elaboración propia.....	59
<b>Figura 21.</b> Conocimientos de las restauraciones de la Val de Ariño. Valores expresados en porcentajes. Elaboración propia.....	60
<b>Figura 22.</b> Valoración de las restauraciones mineras en la Val de Ariño. Elaboración propia. ....	61
<b>Figura 23.</b> Actuaciones de restauración preferidas de la Val de Ariño. Elaboración propia. ....	62
<b>Figura 24.</b> Comentarios generales del futuro de los municipios de la Val de Ariño. Elaboración propia.....	63
<b>Figura 25.</b> Usos del suelo futuros de la Val de Ariño. Elaboración propia. ....	64
<b>Figura 26.</b> Perspectivas de futuro para los municipios de Ariño, Alloza y Andorra. Elaboración propia.....	66
<b>Figura 27.</b> Caracterización de los entrevistados: Aspectos generales de las personas entrevistadas. Los datos se muestran en porcentajes (%). Elaboración propia. ....	80
<b>Figura 28.</b> Caracterización de los entrevistados: Relación con la minería. Los datos se muestran en porcentajes (%). Elaboración propia.....	80
<b>Figura 29.</b> Caracterización de los entrevistados: Tipo de empleo realizado. Los datos se muestran en porcentajes (%). Elaboración propia.....	81
<b>Figura 30.</b> Cifras oficiales de población del municipio español de Andorra. Revisión del Padrón Municipal de 1900 a 2022. Fuente: INE. Elaboración propia. ....	81
<b>Figura 31.</b> Cifras oficiales de población de los municipios españoles de Alloza y Ariño. Revisión del Padrón Municipal de 1900 a 2022. Fuente: INE. Elaboración propia. ....	82
<b>Figura 32.</b> Minero empujando un vagón de carbón, padre del pintor Manuel Blesa. Año 1957. ....	83
<b>Figura 33.</b> Explotación de carbón de finales de la década de los 40.....	83
<b>Figura 34.</b> Vigilante midiendo la altura de la explotación. Año 1948. ....	83
<b>Figura 35.</b> Antiguas tolvas del plano del este en el año 1948.....	84
<b>Figura 36.</b> Mineros avanzando una galería en la mina Sierra de Arcos. ....	84
<b>Figura 37.</b> Corta Santa María y municipio de Ariño (2022).....	84
<b>Figura 38.</b> Camión minero Liebherr (2018). ....	85
<b>Figura 39.</b> Restauración con tierra vegetal en Corta Santa María (2018).....	85
<b>Figura 40.</b> Restauración del humedal Corta Alloza (2018).....	85
<b>Figura 41.</b> Primeras restauraciones Corta Santa María y Corta Alloza. ....	86
<b>Figura 42.</b> Mina interior Sierra de Arcos en el municipio de Ariño (2023). ....	86
<b>Figura 43.</b> Plantaciones en Corta Santa María. ....	86
<b>Figura 44.</b> Explotación minera a cielo abierto.....	87
<b>Figura 45.</b> Camiones volviendo de la explotación minera. ....	87
<b>Figura 46.</b> Roto palas. Finales de la década de los 70. ....	87
<b>Figura 47.</b> Campos restaurados de lavanda y al fondo taludes plantados de pinos, sabinas, cipreses y arbustos. ....	88
<b>Figura 48.</b> Entrevista a Ramón Serrano Paricio en Ariño (2022).....	88

# Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Caracterización de la muestra de entrevistados. Elaboración propia.....	26
<b>Tabla 2.</b> Caracterización de la muestra: vínculo de los entrevistados con los pueblos. Elaboración propia.....	27
<b>Tabla 3.</b> Superficie de ocupación de los usos del suelo en la Val de Ariño en 1956. Elaboración propia.....	31
<b>Tabla 4.</b> Superficie de ocupación de los usos del suelo en la Val de Ariño en 1977. Elaboración propia.....	33
<b>Tabla 5.</b> Superficie de ocupación de los usos del suelo en la Val de Ariño en 2018. Elaboración propia.....	35
<b>Tabla 6.</b> Comparación de la superficie en hectáreas de los usos del suelo en la Val de Ariño en los años 1956, 1977 y 2018. En el año 2018 se hace una diferenciación entre las áreas naturales y las mineras. Para realizar esta tabla ha sido necesario agrupar algunos usos del suelo. Elaboración propia. ....	36
<b>Tabla 7.</b> Estimación del carbono total en la Val de Ariño en 1956. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia. ....	77
<b>Tabla 8.</b> Estimación del carbono total en la Val de Ariño en 1977. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia. ....	77
<b>Tabla 9.</b> Estimación del carbono total en la Val de Ariño en 2018. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia. ....	77
<b>Tabla 10.</b> Estimación del carbono total en las zonas restauradas de la Val de Ariño en 2018. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia.....	78
<b>Tabla 11.</b> Ratio de acumulación de CO <sub>2</sub> eq/ha por cultivo y régimen. Fuente: CITA, 2008. ....	78
<b>Tabla 12.</b> Resumen por estrato de vegetación forestal de las características cualitativas y cuantitativas en cuanto a fijación de carbono por el matorral existente en estas formaciones. Fuente: CITA, 2008. ....	79
<b>Tabla 13.</b> Promedio del ratio de acumulación de tCO <sub>2</sub> eq/ha y su contribución porcentual de las diferentes categorías de matorral definidas en el trabajo. Fuente: CITA, 2008.....	79

## 1. Introducción

La minería de carbón ha sido una actividad imprescindible para la sociedad mundial, fundamental para la producción energética, entre otros usos. No obstante, sus impactos ambientales a nivel local son muy acusados pues afecta a la vegetación, suelo, subsuelo, atmósfera y aguas. Por otro lado, las emisiones de CO<sub>2</sub> de las centrales térmicas contribuyen de manera notable al efecto invernadero, síndrome principal del cambio global. Por ello, en nuestro país la minería de carbón y las centrales térmicas asociadas están actualmente en un proceso de finalización y cierre (Nicolau et al., 2010).

La minería del carbón a cielo abierto ha sido una actividad relevante en la provincia de Teruel, vinculada a las centrales térmicas de Escucha y, principalmente de Andorra. Desde 1975, que se inició, ha afectado en torno a 4.000 has, de las cuales casi una cuarta parte o bien no se han restaurado o lo están de manera muy deficiente, constituyendo el principal pasivo ambiental que ha generado la actividad (Nicolau et al., 2010). La denominada Val de Ariño ha sido una de las cuencas mineras más importantes de la provincia, directamente vinculada a la central térmica de Andorra. En ella, tras varias décadas de minería subterránea, se inició en 1978 la minería a cielo abierto con la apertura de la corta Santa María por parte de la compañía SAMCA. La demanda de carbón de la central térmica impulsó la apertura de nuevas explotaciones a cielo abierto, corta Alloza y Barrabasa de Endesa en la Val de Ariño y hasta un total de 25 en la provincia. En relación con la minería de interior, esta nueva forma de extracción presenta un mejor aprovechamiento de las reservas de lignito, menores costes de producción y mejores condiciones de trabajo (Alcaine, 1998). Por el contrario, al obligar a la eliminación de la vegetación, suelos y formas de relieve naturales y afectar a la calidad y abundancia de las aguas superficiales y subterráneas, el impacto ambiental fue muy intenso (Nicolau, 1985). Por otro lado, también redujo notablemente la necesidad de mano de obra.

Desde 1982 la restauración de las explotaciones mineras a cielo abierto está regulada por ley en España (Real Decreto 2994/1982 del 15 de octubre). La restauración ha sido la herramienta aplicada para reducir y, en su caso, revertir los impactos ambientales de la actividad y para tratar de integrarla en el territorio y en las comunidades locales. No obstante, las restauraciones mineras no fueron muy exitosas en sus primeras experiencias, por lo que las empresas más relevantes (Endesa, SAMCA, MFUSA) necesitaron una década para poner a punto métodos y técnicas efectivos (Nicolau, 2011).

La Val de Ariño es un buen ejemplo para conocer la evolución de las técnicas de restauración a lo largo de los años, contando con una trayectoria temporal de más de 40 años. Se trata de uno de los casos más relevantes de impacto, transformación y restauración del paisaje de la minería del carbón a cielo abierto en España.

El objetivo general de este trabajo es la caracterización de las restauraciones mineras en la Val de Ariño mediante la evolución de los usos del suelo como consecuencia de la minería a cielo abierto, así como sus efectos en los servicios ecosistémicos de la zona y teniendo en cuenta la percepción social de los municipios afectados.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Identificar y describir la evolución de unidades ambientales en la Val de Ariño entre los años 1956, 1977 y 2018 mediante la elaboración de cartografía.
- Evaluar la evolución de los servicios ecosistémicos de provisión de agua y absorción de carbono entre 1956, 1977 y 2018, valorando el papel de las labores de restauración minera.
- Describir las actividades mineras a cielo abierto en la Val de Ariño desde sus comienzos hasta la actualidad.
- Analizar la percepción social por parte de la población local de los cambios paisajísticos ocasionados por la minería y sus consecuentes efectos económicos, sociales y ambientales.

Este trabajo contribuye a la sostenibilidad ambiental, vinculando el contenido con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); está relacionado directamente con el Objetivo agua limpia y saneamiento (Nº6), Acción por el clima (Nº13) y Vida de ecosistemas terrestres (Nº15).

## 2. Descripción del área de estudio

### 2.1. Situación del área de estudio

El área de estudio se sitúa en Aragón (España), en la Comarca de Andorra - Sierra de Arcos (Teruel), más concretamente en una zona llamada la Val de Ariño, situada en los términos municipales de Ariño, Andorra y Alloza. La Val de Ariño está limitada al norte por la Sierra de Arcos y al sur por una pequeña cresta que la separa de Alloza, al oeste se encuentra el río Ecuriza y el pueblo de Andorra al Este.

La zona de estudio ocupa una extensión superior a los 33 km<sup>2</sup> aproximadamente de los cuales más del 50% fueron explotaciones mineras, unos 17 km<sup>2</sup>. Tiene una longitud de unos 13 km con una pendiente media del 1,9 %. La anchura oscila entre los 1,5 - 2,5 km en el primer tramo hasta los 6 km en el término de Ariño. El arroyo que drena las aguas de la Val vierte al Ecuriza a 470 m sobre el nivel del mar y en cabecera se sitúa sobre los 670 m (Nicolau, 1985).



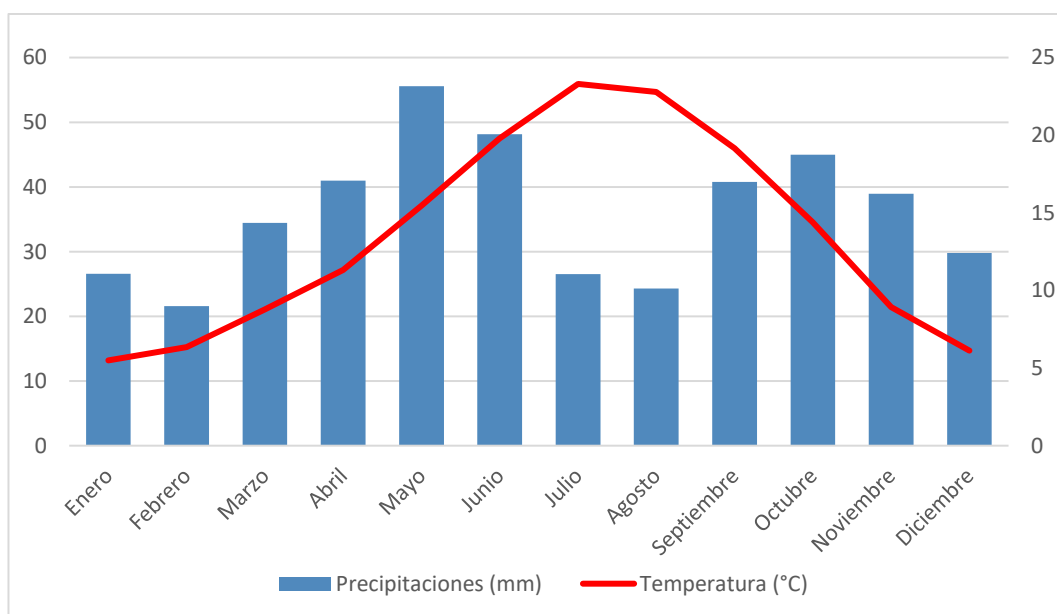
**Figura 1.** Mapa de situación de la zona de estudio. Elaboración propia.

En la figura 1 se presenta el mapa de situación de nuestra zona de estudio, se marca en rojo la Val de Ariño y en colores los tres municipios de los que forma parte. Se ha facilitado la ubicación de la zona con un mapa de la península en la esquina superior izquierda y un mapa de Aragón a mayor escala.

## 2.2. Climatología

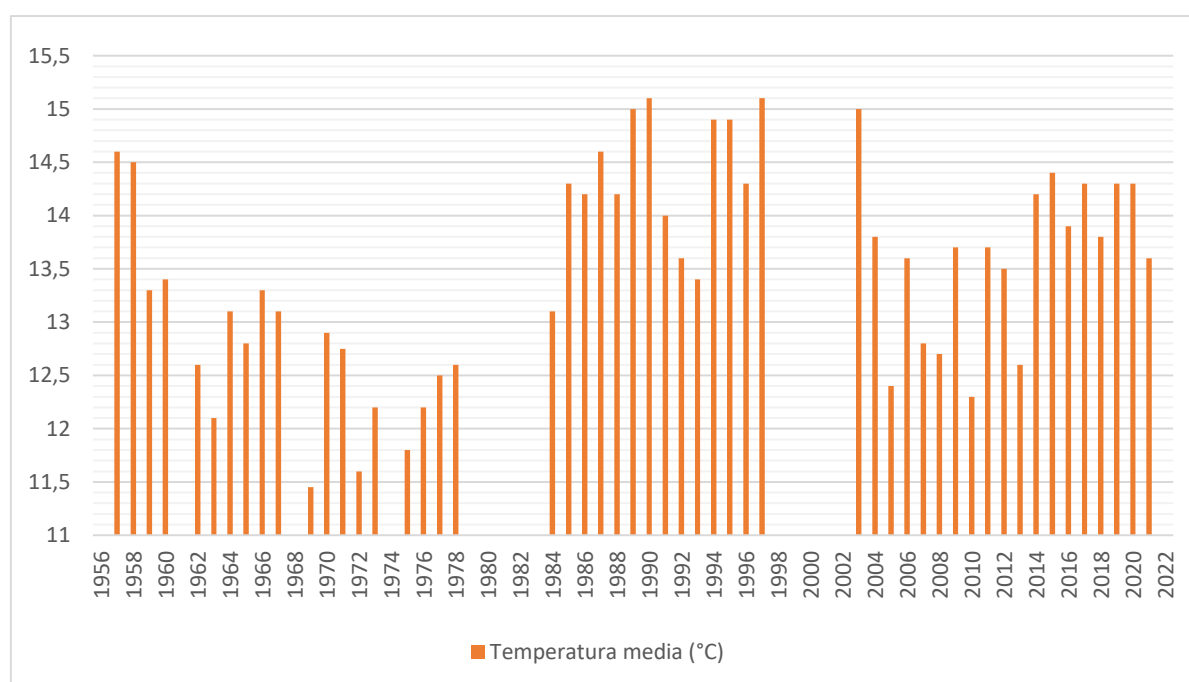
El área de estudio está afectada por la climatología general de la zona media del Valle del Ebro. Según los mapas de clasificación climática de Köppen-Geiger observados para los periodos de referencia de 30 años comprendidos entre 1951 y 2020 (Chazarra et al., 2022), la zona de estudio presenta un clima semiárido templado-frío o estepario (BSk), la mayor parte del territorio con clima árido corresponde al tipo estepa fría según esta clasificación. Estos climas se caracterizan por tener una precipitación anual escasa y una temperatura media anual por debajo de 18°C (Beck et al., 2018).

En la figura 2 se representa el climograma de temperaturas y precipitaciones elaborado a partir de datos procedentes de las estaciones meteorológicas de Andorra desde 1956 a 2022, para así conocer la tendencia y el comportamiento del clima de la zona. Se seleccionó el municipio de Andorra debido a su proximidad a la zona de estudio y la disponibilidad de los datos climatológicos para la gran mayoría de los años estudiados. Se observa que en la zona de estudio los meses de enero, febrero, julio y agosto son los más secos, con un menor número de precipitaciones. Y en cuanto a la temperatura, los meses de verano (junio, julio, agosto) destacan por sus elevadas temperaturas, llegando a superar los 20°C de media a lo largo de estos años.



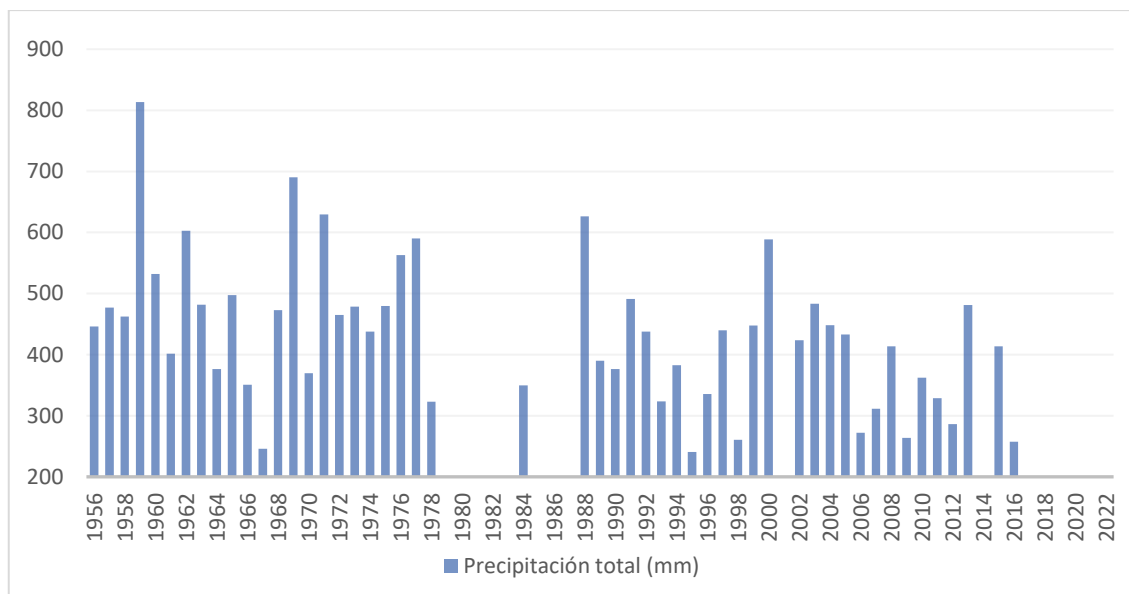
**Figura 2.** Climograma de temperatura y precipitaciones medias mensuales en Andorra (Teruel) de 1956 a 2022. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

La figura 3 y 4 recogen respectivamente los valores de temperatura media y precipitación anual de los últimos 66 años. Las gráficas se realizaron a partir de una serie de datos obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Los datos se registraron en cuatro estaciones meteorológicas de Andorra diferentes (Endesa, Primera, Horcallana y Central Térmica) entre los años 1956 y 2022. No se disponen series completas de precipitación y temperatura de la zona, por ese motivo faltan datos anuales.



**Figura 3.** Temperatura media anual de Andorra (Teruel) entre 1956 y 2022. Para los años sin valores no existen registros completos. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

En cuanto a las temperaturas, el valor medio anual es de 13,5°C para toda la serie de datos estudiada y se aprecia un ligero incremento de la temperatura media anual desde 1956 hasta 2022, aunque no es estadísticamente significativo. Los meses más calurosos son julio y agosto, en los que las máximas superan los 40°C y los más fríos son diciembre y enero con mínimas de -10°C. Durante el año también hay periodos de heladas, produciéndose desde noviembre hasta abril.



**Figura 4.** Precipitación total anual de Andorra (Teruel) entre 1956 y 2022. Para los años sin valores no existen registros completos. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Las precipitaciones anuales son relativamente escasas de unos 432,5 mm al año de media para toda la serie de datos estudiada, también se aprecia una irregularidad interanual generando periodos de sequía y otros más húmedos. Las precipitaciones se recogen en mayor medida en primavera y otoño. En este caso también se aprecia un ligero decrecimiento de las precipitaciones anuales desde 1956 hasta 2022, aunque tampoco es estadísticamente significativo.

### 2.3. Geología y suelos

Geológicamente, la Val de Ariño se sitúa en la Rama Aragonesa de la cordillera Ibérica, en la Subcuenca de Oliete perteneciente a la Cuenca del Maestrazgo (Salas & Guimerá, 1996). Gran parte de la zona presenta sedimentos continentales del Cretácico Inferior. Las capas y los yacimientos de lignito de esta cuenca aparecen plegados, en general predominan las direcciones de buzamiento Norte-Sur (Pizarro, 2019).



**Figura 5.** Corte geológico de la Val de Ariño. Fuente: (Hermosilla et al., 2017).

En la figura 5 se observa un corte geológico de la Val de Ariño en el que se diferencian por colores las distintas formaciones de cada periodo (naranja: Cenozoico o Terciario, verde: Cretácico, azul: Jurásico y rosa: Triásico).

En la serie estratigráfica de la zona destacan los materiales del Cretácico, concretamente los de la edad Albiense. Destacan dos formaciones, la Formación Escucha, que contiene los niveles de carbón que se han explotado y sobre ella la Formación Utrillas, separadas por una discontinuidad sedimentaria (Pizarro, 2019).

La Formación Escucha constituye el paso de un medio marino a uno continental y en esta se produjeron acumulaciones de materia orgánica en zonas tranquilas que originaron las distintas capas de carbón. La formación Escucha dispone de unos niveles de arcilla intercalados con carbón y arenas. Encima de esta, se encuentra la Formación Utrillas, constituida por una serie de arcillas y arenas correspondiente a un medio fluvial (Abril & Molina, 1997).

En la Val de Ariño las capas se disponen en el flanco Norte de un sinclinal alargado en dirección Este-Oeste, con un buzamiento que oscila entre 20° y 35° (Abril & Molina, 1997). Los suelos predominantes en la zona son pobres en materia orgánica (0,5-1,5%), pH alcalino (7,7-8,0) y textura franco-arcillosa, aunque son suelos con texturas muy heterogéneas (Abril & Molina, 1997).

## 2.4. Flora y fauna

Respecto a la vegetación de la zona, en la Val de Ariño predomina el matorral frente a las zonas arboladas. La vegetación se encuentra muy degradada y predomina el matorral debido a los aspectos climáticos y edáficos que los condicionan, así como la geología fraccionada por barrancos. Los terrenos son arcillosos y calizos con una capa de materia orgánica poco desarrollada (Hermosilla et al., 2017).

Destaca el gran impacto antrópico en la zona debido al aprovechamiento agrícola y ganadero del territorio que ha degradado su vegetación potencial, así como a la minería, que ha afectado notablemente a las poblaciones vegetales de la Val de Ariño. Se desarrollan comunidades de matorrales xerófilos con romero (*Rosmarinus officinalis*), aliaga (*Genista scorpius*) y tomillo (*Thymus vulgaris*), así como pastizales de lastón (*Brachypodium retusum*) y espolín (*Stipa pennat*). Las masas arbóreas corresponden a repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y también pies dispersos de otras especies arbóreas y arbustivas mediterráneas como encina (*Quercus rotundifolia*), coscoja (*Q. coccifera*), enebro (*Juniperus oxycedrus*) y sabina negral (*J. phoenicea*) (Lozano et al., 2004). “Las zonas de gramíneas también destacan como consecuencia de un suelo en proceso de degradación y poco fértil. Además, en las áreas de valle, debido a la intervención del hombre, existen plantaciones de árboles (olivos y almendros) y cultivos de cereal de secano” (Hermosilla et al., 2017).

Desde el punto de vista faunístico la Val de Ariño y sus alrededores dispone de una gran diversidad de aves como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), búho real (*Bubo bubo*), alimoche (*Neophron percnopterus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y águila-azor perdicera (*Hieraaetus pennatus*). Esto se debe a que en los Cañones del río Martín y Sierra de Arcos hay formaciones de cantiles y cortados que favorecen la presencia y nidificación de rapaces rupícolas. Estos cañones están considerados una IBA (Important Birds Areas) y ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) desde 1989 (Lozano et al., 2004).

### 3. Material y métodos

#### 3.1. Descripción de la actividad minera en la Val de Ariño

En primer lugar, para la realización de este trabajo se comenzó con una revisión bibliográfica de publicaciones científicas, libros, artículos de periódicos y trabajos académicos de la zona, entre otras fuentes. Esto hizo que se delimitaran los aspectos más importantes a tratar, así como, las partes en las que profundizar la investigación para contextualizar la situación de la zona de estudio. Para ello se ha realizado una breve descripción de la actividad minera a cielo abierto en la Val de Ariño y así dar a conocer lo ocurrido y mejorar la comprensión de las diversas entrevistas que se han llevado a cabo en la zona. Esto se ha conseguido gracias a la ayuda de Francisco Molina Cortecero, mediante una entrevista en la que explicó la historia de las diferentes minas que existieron en la Val de Ariño, también gracias a los libros “Recuerdos de una vida” y “Ariño y su carbón: Relato de un tiempo” de Pedro Alcaine Burillo y además, realizando una revisión de todos los artículos facilitados por Josefina Lerma Loscos sobre las distintas temáticas relacionadas con la minería en la comarca de Andorra-Sierra de Arcos.

#### 3.2. Evolución de los usos del suelo

Los procesos metodológicos seguidos para llevar a cabo la identificación de los diferentes usos del suelo en la zona de estudio han sido la fotointerpretación de ortofotografías de diferentes vuelos y la interpretación de un mapa de vegetación de la Val de Ariño de 1977.

En cuanto a la temporalidad, se han seleccionado tres periodos diferenciados para este trabajo: el primero en 1956, que representa el escenario de usos “tradicional”, anterior al comienzo de la minería a cielo abierto, aunque ya afectado por la minería de interior; el siguiente en 1977 que se sitúa a comienzos de minería exterior; y por último 2018 que representa el paisaje legado por la minería a cielo abierto tras los procesos de extracción y restauración (aunque aún existe una explotación a cielo abierto en proceso de restauración: la corta Santa María).

La ortofoto del Vuelo Americano (Serie B 1956-1957) se ha obtenido del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) a través de un portal web del Instituto Geográfico Nacional (IGN) (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, 2022). La ortofoto más actual (2018) se obtuvo del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), ambas están georreferenciadas y en formato ECW compatible con el software ArcGIS. La calidad de ambas imágenes es muy distinta por lo que ha afectado a la diferenciación de usos del suelo para realizar la cartografía correspondiente.

Las unidades ambientales identificadas en la cartografía de este trabajo se han determinado teniendo en cuenta únicamente los usos del suelo de la zona estudiada. Debido a esto, las unidades ambientales vienen definidas por el tipo de vegetación dominante en las distintas áreas de la Val de Ariño. Esto es clave para la comprensión del

siguiente trabajo, ya que, a lo largo de este los términos unidad ambiental y uso del suelo tendrán el mismo significado al hablar de las unidades descritas.

Para realizar la elaboración cartográfica se utilizó el software ArcGIS 10.5 de Sistemas de Información Geográfica desarrollado por ESRI. Para ello fue necesario representar la variable de elevación del terreno con un Modelo Digital del Terreno (MDT) con paso de malla de cinco metros y formato ASC (Comunicación ActionScript), que al igual que todos los datos anteriores se obtuvo del IGN.

El mapa de 1956 de los usos del suelo de la Val de Ariño se realizó mediante la fotointerpretación de la ortofoto del Vuelo Americano. Este mapa se llevó a cabo teniendo en cuenta las unidades representadas en el mapa de 1977, este sirvió de orientación al solo haber pasado veintiún años entre ambas fechas. Además, el impacto de las minas a cielo abierto era reducido en 1977 y estaba muy concentrado, por otro lado, los usos del suelo de la zona apenas habían cambiado en el transcurso de esos años.

Para realizar el mapa de usos del suelo del año 1977 se tomó, como se ha nombrado anteriormente, un mapa de vegetación de la Val de Ariño realizado en 1985 por José Manuel Nicolau Ibarra para su trabajo de fin de grado. Una vez obtenido ese mapa, se escaneó y gracias al software ArcGIS se pudo georreferenciar y digitalizar.

Por último, el mapa de 2018 se realizó de forma diversa, debido a que se optó por hacer uso de una cartografía de ocupación del suelo en España del proyecto europeo Corine Land Cover (CLC) de 2018 en formato GDB (Geodatabase de archivos). De esta forma se pudo conocer el uso que tenía cada parcela de nuestra zona de estudio; sin embargo, fue necesario realizar algún cambio adicional de los usos obtenidos, debido a que al comparar con la ortofoto de 2018 los usos del suelo no coincidían debidamente.

Al utilizar distintas metodologías en la realización de los tres mapas de usos del suelo de la Val de Ariño los usos varían, pero principalmente se definieron las siguientes categorías:

#### **Val de Ariño 1956 y 1977**

- Viñedos
- Olivares
- Cereal (tierras labor en secano)
- Cultivo mixto viñedo-olivar
- Zonas de extracción minera (solo en 1977)
- Almendros
- Pinar
- Cultivo abandonado
- Huerta (terrenos regados permanentemente)
- Matorral alterado por minería (solo en 1977)
- Matorral ralo en superficie de erosión
- Matorral tradicional

### **Val de Ariño 2018**

- Humedales de restauración
- Vertederos de yesos
- Almendros
- Zonas industriales o comerciales
- Zonas de extracción minera
- Cereal (tierras labor en secano)
- Huerta (terrenos regados permanentemente)
- Olivares
- Praderas
- Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes
- Mosaico de cultivos
- Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural
- Bosques de coníferas
- Bosque mixto
- Vegetación esclerófila
- Matorral boscoso de transición
- Espacios de vegetación escasa

Como se puede observar, hay algunas unidades ambientales que han recibido dos nombres similares, esto ocurre al utilizar unidades ambientales obtenidas con distintas metodologías. Cuando se han agrupado en una tabla se ha tenido que optar por seleccionar el nombre más adecuado. Esto se ha dado con: las tierras de labor en secano o cereal, los terrenos regados permanentemente o huertas, los bosques de coníferas o pinares, las zonas de vegetación esclerófila o matorral tradicional y los espacios de vegetación escasa o cultivos abandonados. También cabe destacar que los cultivos herbáceos de secano han recibido el nombre de tierras de labor en secano o cereal a lo largo de todo el trabajo.

El nombre que se ha designado a los distintos usos del suelo es bastante claro y autodescriptivo, sin embargo, el uso de matorral alterado por minería se define como las zonas de matorral aledañas a las zonas mineras afectadas por esta actividad minera.

Toda la información obtenida se ve plasmada en las siguientes tablas realizadas con Microsoft Excel, en las que aparecen los usos del suelo y las superficies correspondientes al área de estudio, para así poder ver su evolución a lo largo de los tres escenarios de gestión.

### 3.3. Estimación del servicio ecosistémico de provisión de agua

La segunda parte del trabajo se centra en la evaluación del estado de los ecosistemas mediante los servicios ecosistémicos de provisión de agua y absorción de carbono para los tres años del estudio.

La provisión de agua se ha llevado a cabo mediante la aplicación del modelo de Zhang et al. (2001), que predice las consecuencias a largo plazo de las reforestaciones. El modelo está basado en la ecuación del balance hidrológico:  $P = ET + Q + D + \Delta S$

Siendo  $P$  la precipitación,  $ET$  la evapotranspiración real,  $Q$  la escorrentía superficial,  $D$  la recarga de agua subterránea y  $\Delta S$  el cambio en el almacenamiento de agua del suelo (puede asumirse cero para periodos de tiempo entre 5 y 10 años) Zhang et al. (2001).

La evapotranspiración real se puede expresar en función de la precipitación y la evapotranspiración potencial (ETP) según Zhang et al. (1999) del siguiente modo:

$$ET = \frac{P \left( 1 + \frac{wETP}{P} \right)}{1 + \frac{wETP}{P} + \frac{P}{ETP}}$$

Donde  $ETP$  es la evapotranspiración potencial en función de la temperatura para distintas latitudes, y  $w$  el coeficiente que representa la disponibilidad de agua para las plantas.

Años más tarde, Komatsu et al. (2012) demuestran que el modelo de Zhang et al. (2001) sobrestima el factor  $ETP$  en las regiones templadas y boreales. Proponen la corrección de las  $ETP$  calculadas para distintas latitudes de la siguiente manera:

$$E_0 = 0.488T^2 + 27.5T + 412 (R^2 > 0.99)$$

De esta manera empleamos la ecuación revisada por Komatsu et al. (2012):

$$ET = \frac{P \left( 1 + \frac{wE_0}{P} \right)}{1 + \frac{wE_0}{P} + \frac{P}{E_0}}$$

Se asume que la precipitación total se reparte entre evapotranspiración y escorrentía o drenaje profundo, por lo que sirve para mostrar las consecuencias derivadas por los cambios en el tipo de cubierta o extensión de esta (García-Estríngana et al., 2014). Por lo cual identificaremos el agua verde con la evapotranspiración y el agua azul como la escorrentía resultante de la diferencia entre  $ET$  y  $P$ .

Se aplicó este modelo para los tres escenarios de gestión de la Val de Ariño y para ello fue necesario obtener los datos de la temperatura media anual, la precipitación total anual, el coeficiente de disponibilidad de agua ( $w$ ) y la superficie de cada una de ellas.

Los datos de precipitación total anual y temperatura media anual se obtuvieron mediante una solicitud de prestaciones meteorológicas a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Se solicitaron los datos históricos desde 1956 a 2022 de las estaciones

meteorológicas de Andorra y se obtuvieron archivos Excel con los datos de las cuatro estaciones del municipio: Endesa, Primera, Horcallana y Central Térmica, de las que se realizó la media para cada año. Los datos obtenidos no están completos ya que no había disponibilidad de valores para todos los meses del año, por lo que se optó por descartar las series anuales que no disponían todos los datos necesarios. Una vez obtenidas las medias de precipitación y temperatura anual se realizó una media para cada una y estas se aplicaron en el modelo de Zhang.

En este modelo se diferencian cuatro tipos de uso del suelo: bosque, suelo desnudo, vegetación mixta y herbáceo, por lo cual hubo que agrupar los distintos usos del suelo obtenidos en los mapas cartográficos en estas cuatro categorías. Los cuatro tipos de usos del suelo del modelo se describen de la siguiente manera (Enguita, 2016):

- **Bosque:** cubierta forestal con densidad alta de pies.
- **Vegetación mixta:** mezcla de matorral, plantas herbáceas y bosque con baja densidad de pies.
- **Herbáceo:** zonas de pastos y cultivos.
- **Suelo desnudo:** afloramientos rocosos o extensiones de terreno sin vegetación, como las pistas forestales y otras vías de comunicación.

Los distintos usos del suelo obtenidos se han agrupado en las categorías del modelo de Zhang como se muestra a continuación:

- **Bosque:** Bosques de coníferas (Pinar) y Bosque mixto.
- **Vegetación mixta:** Almendros, Olivares, Zonas agrícolas heterogéneas, Vegetación esclerófila (Matorral tradicional), Espacios de vegetación escasa (Cultivo Abandonado), Viñedos, Cultivo mixto viñedo-olivar y Matorral boscoso de transición.
- **Herbáceo:** Cereal (Tierras de labor en secano), Huerta (Terrenos regados permanentemente) y Praderas.
- **Suelo desnudo:** Humedales, Vertederos de yesos, Zonas industriales o comerciales, Zonas de extracción minera, Matorral ralo en superficie de erosión y Matorral alterado por minería.

Por último, los coeficientes de disponibilidad de agua ( $w$ ) utilizados para todos los escenarios fueron 0,1 para suelo desnudo, 0,5 para herbáceo y cultivos, 1 para vegetación mixta y 2 para bosque (Zhang et al. 1999; 2001).

Una vez obtenidos todos estos datos y con ayuda de una tabla Excel, se aplicaron las fórmulas necesarias del modelo de Zhang, para obtener los valores de agua azul y agua verde en metros cúbicos y en porcentaje. Se realizaron los cálculos para los tres modelos de gestión para así, más adelante, conocer su evolución. Cabe destacar que también se calculó la provisión de agua para las zonas afectadas por la minería de exterior en el año 2018 y así poder observar cómo varía este servicio ecosistémico una vez realizadas gran parte de las restauraciones.

### 3.4. Estimación del servicio ecosistémico de almacenamiento de carbono

El almacenamiento de carbono en la biomasa se ha estimado a partir de la información contenida en el estudio sobre la funcionalidad de la vegetación leñosa de Aragón como sumidero de CO<sub>2</sub> (CITA, 2008). El almacenamiento de carbono en la necromasa (edáfico) se ha estimado mediante el visor del carbono acumulado en el horizonte orgánico y en el suelo del Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR, 2021). Por lo tanto, el valor de la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub> eq/ha) total se obtuvo mediante la suma de los valores de carbono aéreo y carbono edáfico (Tablas 7, 8, 9 y 10, Anexo II).

El informe del CITA (2008) presenta tres tablas (Tablas 11, 13 y 14) que recogen los valores de la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> aéreo (tCO<sub>2</sub> eq/ha) para los distintos usos del suelo. Una copia de estas tablas se ha incluido en el Anexo II de este trabajo (Tablas 11, 12 y 13).

Para la aplicación de las tablas se agruparon los usos del suelo en las siguientes categorías, equiparables a las de las tablas: Olivares, Almendros, Pinares, Matorral, Cereal de secano, Zonas agrícolas heterogéneas (olivares, almendros y cereal), Huerta y Suelo desnudo. Para todas estas categorías se obtuvo la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> aéreo en toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente por hectárea.

Para los pinares (*Pinus halepensis*) se tomó el valor de la tabla 12 (Anexo II) para la clase de edad de tipo fustal y latizal, y con una fracción de cabida cubierta del 40-69%. Para el matorral, se realizó una media de las tres especies principales de esta zona de estudio (Tabla 13, Anexo II): Tomillo (*Thymus vulgaris*), Romero (*Salvia rosmarinus*) y Espliego (*Lavandula angustifolia*).

Los datos de carbono edáfico del visor se obtuvieron mediante un proceso de selección aleatorio de diez puntos de los usos del suelo nombrados en la Val de Ariño y, posteriormente, realizando una media de los valores obtenidos para cada uso separadamente. Los usos considerados son: huerta, matorral, pinar, agrícola (viñedos, cereal, olivares y almendros) y humedal)

En los usos agrícolas de cultivos herbáceos que se cosechan anualmente, se consideró que el carbono almacenado en la biomasa es cero. Esta aproximación contiene un cierto error, dado que, en las zonas de huerta, hay algunos frutales en los ribazos que puedan aportar carbono aéreo. En las zonas de cereal esto no suele ser tan común. En todo caso, en estas zonas es el carbono edáfico la mayor parte del almacenado.

En el mapa de usos de 2018 hay una categoría denominada zonas agrícolas heterogéneas (procedente de *Corine Land Cover*) que consta de cultivos anuales asociados con cultivos permanentes, terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural y mosaico de cultivos. Su observación en la foto aérea ha mostrado que se corresponde, fundamentalmente, a cultivos de olivos, almendros y cereal. Por ello se ha estimado el carbono aéreo y edáfico a partir de la media de las tres categorías (Tabla 11, Anexo II).

Adicionalmente, en 2018 se diferenciaron los usos en las zonas mineras restauradas y en las naturales, a fin de poder estimar el efecto específico de las labores de restauración sobre la recuperación de usos del suelo y los servicios ecosistémicos.

Una vez obtenidos todos los valores de acumulación de carbono aéreo y edáfico se sumaron, obteniendo el carbono total para cada uso del suelo respectivamente. Finalmente, se multiplicaron por las hectáreas disponibles de cada uno en la Val de Ariño y, tras su suma, se obtuvo el carbono total absorbido en la zona para cada año estudiado.

### 3.5. Estudio de la percepción social sobre los cambios en el paisaje de la Val de Ariño derivados de la actividad minera.

Por último, se llevó a cabo un estudio del punto de vista social de los pueblos vecinos mediante entrevistas. Estas tenían como finalidad conocer la percepción de la población sobre los cambios en el paisaje debido a la minería en la Val de Ariño y, por lo tanto, se realizaron a personas de Ariño, Andorra y Alloza, ya que fueron los municipios más afectados. Las entrevistas completas están disponibles en el Anexo V de este trabajo.

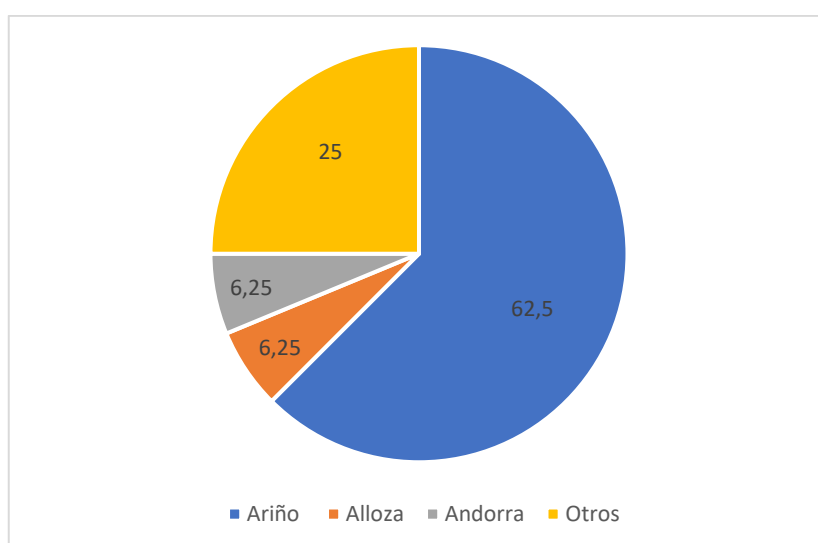
En la siguiente tabla se recoge una caracterización general de los entrevistados (Tabla 1).

**Tabla 1.** Caracterización de la muestra de entrevistados. Elaboración propia.

Entrevistado	Nombre y Apellidos	Año de nacimiento	Lugar de nacimiento	Profesión
1	Josefina Lerma Loscos	1961	Barcelona	Profesora
2	Esteban Bespín Molinos	1964	Alloza	Profesor
3	Mariángeles Blesa Serrano	1964	Ariño	Autónoma
4	Rita Serrano Serrano	1951	Ariño	Modista
5	Ramón Serrano Paricio	1928	Ariño	Agricultor y Ganadero
6	Santiago Calvo Serrano	1954	Ariño	Oficial de mantenimiento en la industria química
7	Rafael Alcaine Paricio	1977	Alcañiz	Trabajador SAMCA (Restauraciones)
8	Santiago Giménez Peguero	1928	Ariño	Agricultor, Pastor y Minero
9	Pedro Alcaine Burillo	1936	Ariño	Topógrafo y Responsable SAMCA
10	Rogelio Cortés Hernández	1946	Ferreruela de Huerva	Trabajador SAMCA (Conductor maquinaria)
11	Fina Giménez Blesa	1960	Ariño	Administrativa SAMCA
12	Javier Novella Darsa	1977	Ariño	Administrativo y contable SAMCA
13	Joaquín Noé Serrano	1968	Ariño	Minero SAMCA y alcalde de Ariño
14	Carlota Serrano Peguero	1961	Ariño	Autónoma
15	Manolo Franco Royo	1927	Aguaviva	Profesor
16	Maribel Franco Clemente	1961	Andorra	Profesora

Se realizó la entrevista a un total de 16 personas, de las cuales la gran mayoría nacieron en Ariño, un 62,5% y el resto en otros municipios. Hay un 25% de los entrevistados cuyo origen no es Ariño, Andorra o Alloza, sin embargo, debido a motivos laborales o personales actualmente residen en estos pueblos, como se muestra en la figura 6.

En el Anexo III (Figura 27, 28 y 29) se recoge información adicional obtenida de las entrevistas que ayuda a caracterizar en profundidad los perfiles de las personas entrevistadas. Esta información se basa principalmente en su nexo con el municipio, la relación personal con la minería del carbón y el sector en el que trabajaron los entrevistados.



**Figura 6.** Caracterización de la muestra: origen de los entrevistados. Resultados expresados en porcentaje. Elaboración propia.

En la tabla 2, se puede ver el vínculo de los entrevistados con los pueblos, hay personas que a pesar de no haber nacido en el pueblo actualmente tienen un vínculo directo con este.

**Tabla 2.** Caracterización de la muestra: vínculo de los entrevistados con los pueblos. Elaboración propia.

Vínculo Entrevistados	%
Ariño	75
Alloza	12,5
Andorra	12,5

Las entrevistas no se realizaron a modo de encuesta, se evitaron por tanto las preguntas directas, ya que este sondeo tenía como finalidad conocer la percepción de cada persona individualmente, dejando libertad a historias personales y únicas. Se pretendía conocer también el posicionamiento de los habitantes de los pueblos ante la minería, es decir saber si tras todo lo ocurrido en esta zona se situaban a favor o en contra de las extracciones de

carbón. Así como su punto de vista personal hasta llegar a conocer si se han podido sentir afectados emocionalmente a lo largo de este periodo minero en la Val de Ariño. Gracias a estas entrevistas hemos podido conocer ventajas e inconvenientes de la minería desde un punto de vista social, el cual debería tener una gran importancia a la hora de realizar una explotación de este calibre.

Se intentó conocer el punto de vista de diversos tipos de persona, por lo que la selección de los entrevistados no fue aleatoria, se quiso entrevistar a personas de diversas edades y procedencias, incluyendo también a emigrantes de otros pueblos. Se seleccionaron a personas vinculadas y no vinculadas con la minería para así tener puntos de vista diversos, es decir personas que han vivido de la mina y otras que no, ya que les pudo afectar o influenciar de distinta manera.

Las entrevistas se realizaron con dos metodologías distintas, la primera y más utilizada fue la entrevista directa al interesado de forma presencial y grabando la sesión completa (Figura 48, Anexo IV), el segundo método fue de forma escrita, haciendo uso del correo electrónico y dándole plena disponibilidad de tiempo a los entrevistados para responder. Ambas opciones comenzaban de la misma manera, con un guion previamente estructurado para facilitar lo más posible la obtención de la información necesaria y encauzar las conversaciones con el entrevistado.

El guion seguido fue el siguiente:

- ¿Qué vínculo tienes con Ariño/Alloza/Andorra? ¿Por qué? (Nombre, Origen, Infancia...)
- ¿En qué trabajabas en la mina? (Si no estás vinculado con la minería ¿cuál es o ha sido tu trabajo?)
- ¿Cómo crees que ha afectado la minería al pueblo? (General)
- ¿Cómo era la vida antes de llegar la minería a Ariño/Alloza/Andorra?
- ¿Qué se siente al tener una mina a cielo abierto tan cerca de tu municipio? ¿Afecta en tu día a día? (Ariño/Andorra)
- ¿Conoces algún caso de personas que perdieran/vendieran algún terreno para la realización de la mina a cielo abierto? ¿Cómo se realizaban? ¿Sabes que pensaba la gente de ello? (Estaban o no de acuerdo en venderlo)
- ¿Qué aspectos positivos has visto en la minería a cielo abierto? ¿Y negativos?
- ¿Qué cambios ha habido en el paisaje de la Val de Ariño?
- ¿Usted conoce las restauraciones de la Val de Ariño?
- Si responde que sí las conoce, preguntar lo siguiente: ¿De las zonas restauradas cuál valoras más o qué paisaje te gusta más? (humedal de corta alloza, olivares, pinares...) ¿por qué?
- ¿Qué te parecen las labores de restauración en la zona? ¿Ves importante que se realicen?
- ¿Conocías el Arroyo de la Val (también conocido como el Val), así como las diversas fuentes/manantiales de la zona?
- ¿Cómo ves el futuro del pueblo y el de la Val de Ariño?

Una vez obtenidas todas las grabaciones de las entrevistas se hizo uso del programa *Premiere Pro* de Adobe para transcribirlas. Las transcripciones fueron muy generales y hubo que corregirlas una a una escuchando de nuevo las grabaciones. Una vez acabadas, se crearon ocho categorías de distintas temáticas, en las que se dividió toda la información obtenida, para así facilitar la comparación y el análisis de los resultados obtenidos en cada entrevista.

Las categorías fueron las siguientes:

- Vínculo con el pueblo.
- Relación con la actividad minera de la zona.
- Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val.
- Efectos sociales, económicos, ambientales, demográficos y estructurales de la minería a cielo abierto en los pueblos.
- Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras.
- Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.
- Valoración y uso de las restauraciones.
- Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño.

Estos fueron todos los procedimientos llevados a cabo para realizar el presente trabajo, los cuales se complementaron con cuatro salidas de campo para visitar la zona de la Val de Ariño, así como otras zonas mineras de Teruel y poder comprender mejor las magnitudes de estos proyectos mineros y de su posterior restauración.

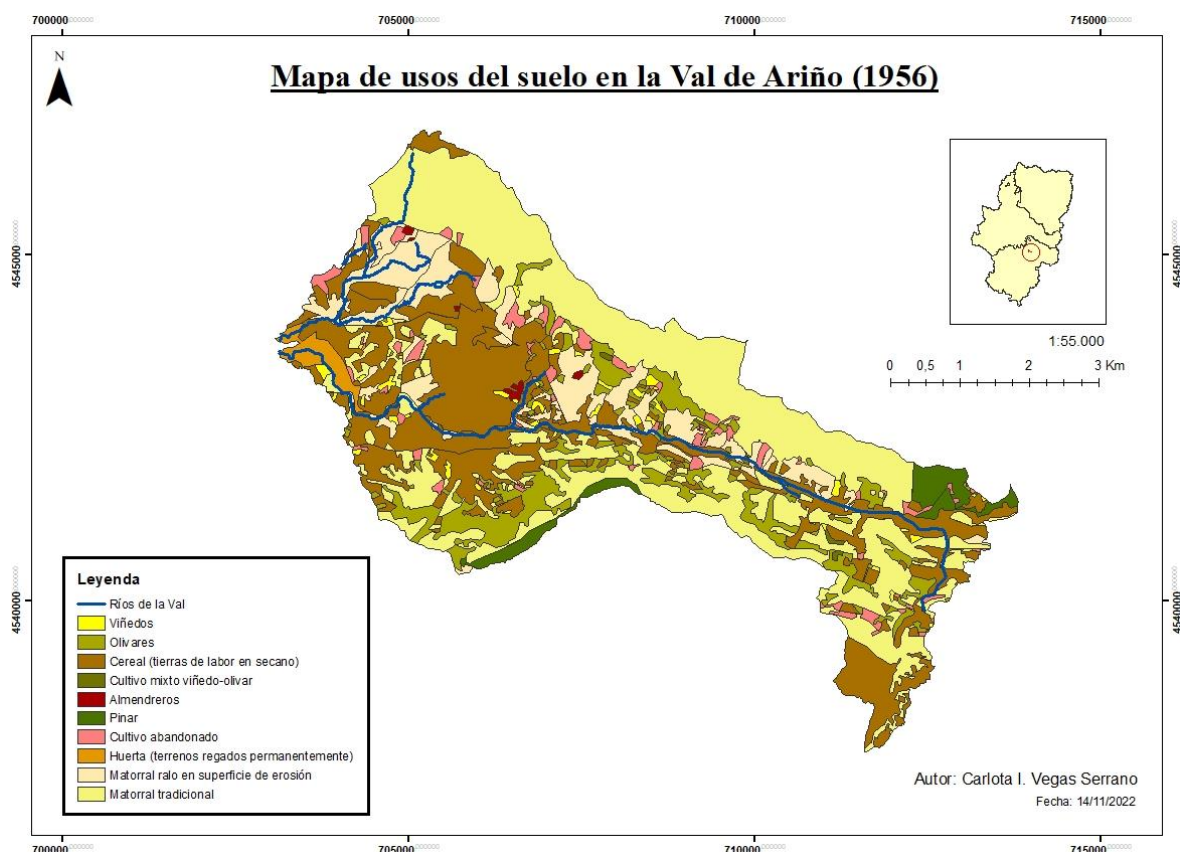
## 4. Resultados y discusión

### 4.1. Cambios de los usos del suelo

La agricultura y la ganadería han sido las actividades económicas principales en el mundo rural tradicional y también en los pueblos bajoaragoneses, en los que se centra este trabajo. Tras la Guerra Civil los vecinos continuaron labrando las pequeñas parcelas en las que cultivaban y de ellas obtenían cereales, aceite, vino y fruta, entre muchas otras cosas; a la vez que sus ganados pastaban sus montes. Predominaban pequeños propietarios que con ayuda de toda la familia trabajaban sus propias tierras y ganados y tenían una forma de vida de supervivencia (Lerma, 2019). Durante el siglo XX se fueron abriendo las minas de carbón subterráneas, lo que cambió la estructura social y demográfica de la zona, a sí como la gestión del territorio. El inicio de la minería a cielo abierto en 1975 supuso otro cambio en el modelo de gestión territorial, por la mayor superficie que ocupa esta forma de explotación minera. A continuación, se muestran las distintas evoluciones del área de estudio en lo referente a los usos del suelo desde 1956 a 2018 obtenidas siguiendo la metodología explicada.

#### 4.1.1. Usos del suelo en 1956

Para el escenario de gestión tradicional se han identificado 10 unidades ambientales en base a las cuales se ha elaborado el siguiente mapa de usos del suelo. Los mapas de usos del suelo que se muestran a continuación (Figura 7, 8 y 9), también se presentan en un formato de mayor tamaño (DIN A4) en el Anexo I de cartografía.



**Figura 7.** Mapa de usos del suelo en la Val de Ariño en 1956. Elaboración propia.

De la elaboración de este mapa se ha obtenido la tabla 3 en la que se muestran las distintas superficies de cada unidad, así como el porcentaje que representa cada uso del suelo respecto al total de la Val de Ariño.

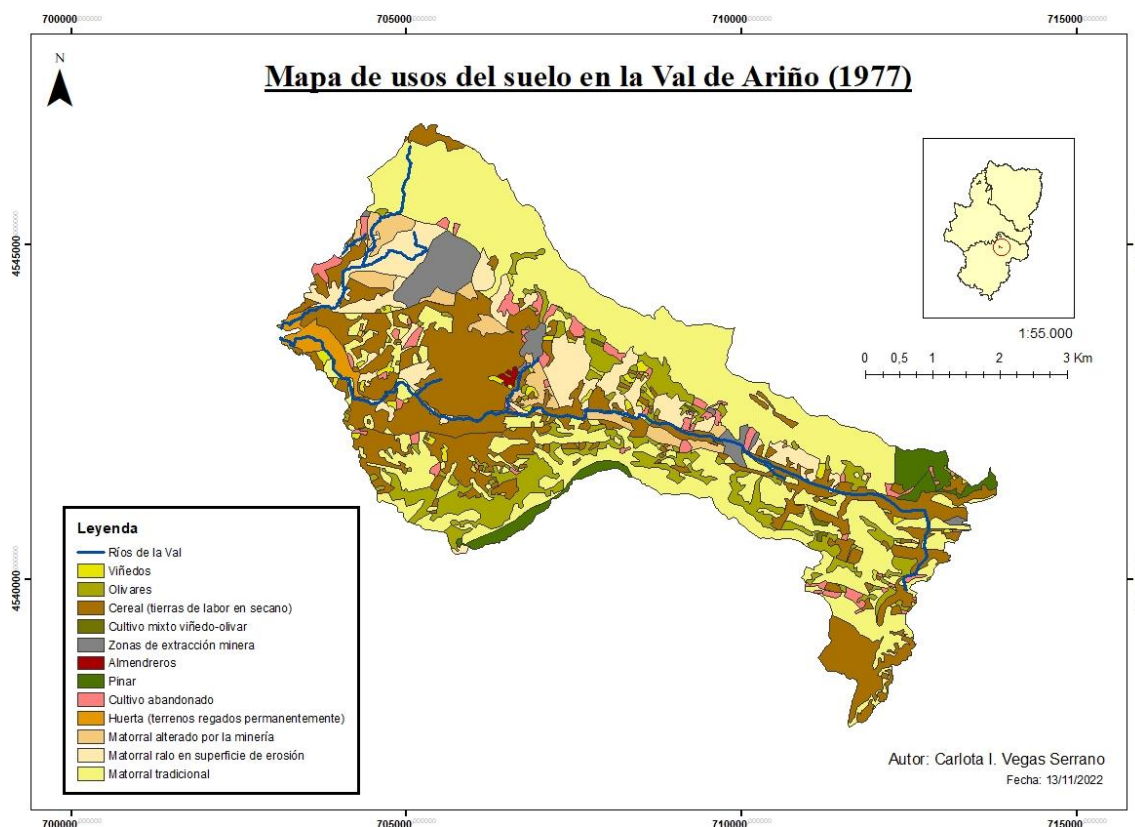
**Tabla 3.** Superficie de ocupación de los usos del suelo en la Val de Ariño en 1956. Elaboración propia.

Usos del suelo	Superficie (Hectáreas)	Superficie (%)
Viñedos	45,84	1,36
Olivares	339,86	10,07
Cereal (tierras labor en secano)	1033,03	30,59
Cultivo mixto viñedo-olivar	5,57	0,16
Almendros	8,47	0,25
Pinar	92,03	2,73
Cultivo abandonado	102,76	3,04
Huerta (terrenos regados permanentemente)	45,43	1,35
Matorral ralo en superficie de erosión	382,98	11,34
Matorral tradicional	1320,61	39,11

En el año 1956 de las 3.376,582 hectáreas totales de la Val de Ariño, se observa que los principales usos del suelo eran el matorral tradicional y el cereal. Estos usos del suelo ocupan aproximadamente un 31% y un 39% respectivamente del total estudiado. Tras estos, el tercer uso más representativo era el matorral ralo en superficie de erosión con un 11%, seguido del cultivo de olivares con un 10%. Se trata de usos asociados con el desempeño ganadero y la agrícola, las principales actividades humanas que configuraban el paisaje. En este escenario de gestión tradicional, ya había una cierta influencia de la actividad minera sobre el paisaje, como más adelante se explica.

#### 4.1.2. Usos del suelo en 1977

Para el escenario del comienzo de la minería del carbón a cielo abierto se han identificado 12 unidades ambientales, en base a las cuales se ha elaborado el siguiente mapa de usos del suelo (Figura 8).



**Figura 8.** Mapa de usos del suelo en la Val de Ariño en 1977. Elaboración propia.

De la elaboración de este mapa se ha obtenido la tabla 4 en la que se muestran las distintas superficies de cada unidad, así como el porcentaje que representa cada uso del suelo respecto al total de la Val de Ariño.

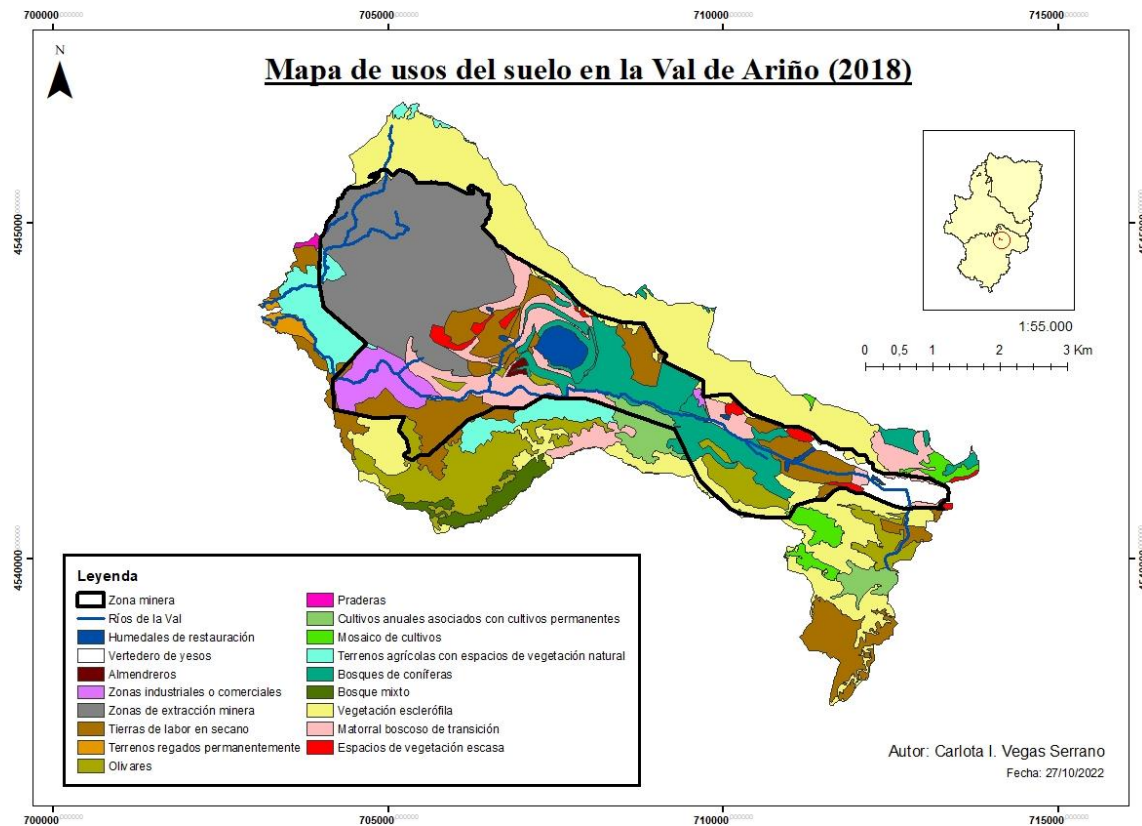
**Tabla 4.** Superficie de ocupación de los usos del suelo en la Val de Ariño en 1977. Elaboración propia.

Usos del suelo	Superficie (Hectáreas)	Superficie (%)
Viñedos	45,84	1,36
Olivares	330,40	9,78
Cereal (tierras labor en seco)	910,91	26,98
Cultivo mixto viñedo-olivar	5,57	0,16
Zonas de extracción minera	111,78	3,31
Almendros	4,47	0,13
Pinar	92,03	2,73
Cultivo abandonado	97,50	2,89
Huerta (terrenos regados permanentemente)	45,43	1,35
Matorral alterado por minería	116,89	3,46
Matorral ralo en superficie de erosión	295,14	8,74
Matorral tradicional	1320,61	39,11

En el año 1977 de las 3376,582 hectáreas totales de la Val de Ariño, se observa que el principal uso del suelo era el matorral tradicional con una ocupación del 39% sobre el total estudiado. Seguido del cultivo de cereal con un 27%, de los olivares con cerca del 10% y del matorral ralo en superficie de erosión con un 9% sobre el total de la zona de estudio. En este escenario de inicio de la minería a cielo abierto se empieza a reflejar el importante efecto de esta actividad sobre el paisaje por la apertura de huecos de explotación y la aparición de áreas de matorral entre zonas ya muy afectadas por la minería.

#### 4.1.3. Usos del suelo en 2018

Para el escenario tras los procesos de extracción y restauración, se han identificado 17 unidades ambientales en base a las cuales se ha elaborado el siguiente mapa de usos del suelo (figura 9).



**Figura 9.** Mapa de usos del suelo en la Val de Ariño en 2018. Elaboración propia.

De la elaboración de este mapa se ha obtenido la siguiente tabla en la que se muestran las distintas superficies de cada unidad, así como el porcentaje que representa cada uso del suelo respecto al total de la Val de Ariño (Tabla 5).

**Tabla 5.** Superficie de ocupación de los usos del suelo en la Val de Ariño en 2018. Elaboración propia.

Usos del suelo	Superficie (Hectáreas)	Superficie (%)
Humedales de restauración	41,07	1,22
Vertederos de yesos	51,81	1,53
Almendros restauración	4,39	0,13
Zonas industriales o comerciales	89,55	2,65
Zonas de extracción minera	540,69	16,01
Tierras de labor en secano	450,54	13,34
Terrenos regados permanentemente	22,28	0,66
Olivares	292,32	8,66
Praderas	4,13	0,12
Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes	91,52	2,71
Mosaico de cultivos	62,95	1,86
Terrenos agrícolas con espacios de vegetación natural	174,72	5,17
Bosques de coníferas	288,93	8,56
Bosque mixto	53,50	1,58
Vegetación esclerófila	898,15	26,60
Matorral boscoso de transición	273,73	8,11
Espacios de vegetación escasa	36,30	1,07

En el año 2018 de las 3376,582 hectáreas totales de la Val de Ariño, se observa que el principal uso del suelo era la vegetación esclerófila con una ocupación del 27% sobre el total del valle. Seguido de las zonas de extracción minera con un 16%, del cultivo de cereal con un 13% y de los olivares con cerca del 9% sobre el total de la zona de estudio.

#### 4.1.4. Evolución de los usos del suelo entre 1956, 1977 y 2018.

Los cambios en los usos del suelo en los tres escenarios de gestión considerados (tradicional, minería a cielo abierto inicial y paisaje post-minería) son muy apreciables. Los datos obtenidos se muestran a continuación, en la tabla 6.

**Tabla 6.** Comparación de la superficie en hectáreas de los usos del suelo en la Val de Ariño en los años 1956, 1977 y 2018. En el año 2018 se hace una diferenciación entre las áreas naturales y las mineras. Para realizar esta tabla ha sido necesario agrupar algunos usos del suelo. Elaboración propia.

Usos del suelo	1956	1977	2018	
			Áreas naturales	Áreas mineras
<b>Humedales</b>	0,00	0,00	0	41,07
<b>Vertederos de yesos</b>	0,00	0,00	0	51,81
<b>Almendros</b>	8,47	4,47	0	4,39
<b>Zonas industriales o comerciales</b>	0,00	0,00	0	89,55
<b>Zonas de extracción minera</b>	0,00	111,78	0	540,69
<b>Cereal</b>	1033,03	910,91	178,26	272,28
<b>Huerta</b>	45,43	45,43	22,28	0
<b>Olivares</b>	339,86	330,40	219,56	72,76
<b>Praderas</b>	0,00	0,00	3,90	0,23
<b>Zonas agrícolas heterogéneas</b>	0	0	295,38	33,81
<b>Pinar</b>	92,03	92,03	29,66	259,28
<b>Bosque mixto</b>	0,00	0,00	53,50	0
<b>Matorral tradicional</b>	1320,61	1320,61	818,46	79,69
<b>Cultivo Abandonado</b>	102,76	97,50	3,83	32,47
<b>Viñedos</b>	45,84	45,84	0	0
<b>Cultivo mixto viñedo-olivar</b>	5,57	5,57	0	0
<b>Matorral ralo en superficie de erosión</b>	382,98	295,14	0	0
<b>Matorral alterado por minería</b>	0,00	116,89	0	0
<b>Matorral boscoso de transición</b>	0	0	64,74	208,99

Las restauraciones mineras, y la actividad minera en general, han dado lugar a nuevos ecosistemas (usos del suelo). Destacan los humedales de restauración, ubicados en los antiguos huecos de explotación de las cortas. Ocupan una superficie apreciable (41 has, 1,22% de la Val) y constituyen un elemento muy valioso para la biodiversidad de la zona. También ha aparecido el bosque mixto, esto se debe a la posible naturalización de antiguos pinares y a la entrada en ellos de encinas durante los últimos 30 o 40 años. Estas zonas de bosque mixto se encuentran únicamente en áreas naturales y cuentan con 53,50 hectáreas.

Además, se ha generado el uso del matorral boscoso de transición (8,11% de la Val), este se encuentra mayormente en las zonas afectadas por la minería (208,99 hectáreas), esta unidad es fruto de las restauraciones mineras y es el paso de las zonas de matorral bajo a futuros bosques de coníferas.

Por último, se han generado zonas industriales o comerciales (2,65%) y un vertedero de yesos (1,53%) procedente de los residuos de la central térmica de Andorra.

En 2018 hay algunos usos que se venían desarrollando en 1956 y 1977, que desaparecen. Esto ocurre con los viñedos y el cultivo mixto viñedo-olivar. Las viñas de la Val de Ariño desaparecieron con los años, pasando de más de 45 hectáreas en 1956 hasta desaparecer por completo en el año 2018.

Las variaciones en los usos del suelo en la Val de Ariño se han debido a dos factores principalmente. Por un lado, afectaron los cambios ocurridos en el conjunto de la España rural, producidos tras la transformación demográfica y socioeconómica y, por otro lado, debido a la actividad minera. El primer factor afectó sobre todo en el periodo de 1956 a 1977, ya que la población se volcó en la minería de interior como principal actividad económica, dejando la agricultura únicamente para abastecimiento familiar. Además, el despoblamiento rural generalizado ha producido cambios en los usos del suelo tradicionales, como el abandono de la agricultura y sus cultivos a lo largo de los años.

A continuación, se describen los tres escenarios de gestión acontecidos en la Val de Ariño desde 1956 hasta la actualidad, para poner en contexto lo ocurrido con sus usos del suelo:

En 1956, bajo el **escenario de gestión tradicional del territorio**, la cuenca de la Val de Ariño disponía de carbón lignito en las minas de interior y tierras dedicadas a la agricultura y la ganadería. Los vecinos se encargaban de trabajar las pequeñas parcelas en las que alternaban el cultivo de cereal de secano con temporadas de barbecho. También disponían de abundantes campos de olivares y viñedos con los que obtenían aceite y vino, así como algunos árboles frutales. Los olivos se utilizaban para la obtención de aceite y olivas de autoconsumo. Sin embargo, debido a las explotaciones a cielo abierto en Corta Barrabasa, se produjo la desaparición aproximada de 4.000 olivos a partir de 1986 (Alquézar et al., 2013), de los cuales, la gran mayoría pertenecían al término municipal de Alloza. Antiguamente predominaba el pequeño propietario que, con ayuda de su familia, trabajaba sus tierras y, junto a la ganadería, conseguía complementar la agricultura de subsistencia de la época (Lerma, 2019). La minería de interior influyó notablemente en los usos del suelo originales, principalmente porque los hombres comenzaron a trabajar en la mina y disponían de menos tiempo para dedicarle a sus campos y ganado. La agricultura y ganadería pasó a ser una actividad a tiempo parcial de la que obtenían alimentos para mantener a sus familias, la parte sobrante se vendía y de esta manera se pudo mantener el sector primario activo.

Los más afectados por la minería en la Val de Ariño fueron los pueblos de la comarca Andorra Sierra de Arcos y, particularmente, los municipios de Ariño, Alloza y Andorra. En estos pueblos desaparecieron sus costumbres, las cuales se habían mantenido casi intactas durante siglos, al desarrollarse la industrialización promovida por la minería. A partir de principios de la década de los 50 del siglo XX, una parte muy importante de las gentes del campo de los pueblos, olvidaron en parte, sus trabajos agrícolas y ganaderos, para dedicarse a los trabajos mineros (Figura 33 y 34, Anexo IV), más rentables económicamente, que los realizados hasta entonces en el campo (Alcaine, 2014).

En 1977 la Val de Ariño se encontraba bajo el **escenario de la aparición de la minería a cielo abierto**. El cielo abierto está asociado a la puesta en marcha de la Central Térmica Teruel. La primera explotación fue la corta Santa María (SAMCA) y se inició en 1975 mediante un periodo de pruebas, para comenzar su producción en 1976 (Alcaine, 2014). En esta primera etapa no existía una obligación legal de restaurar las zonas afectadas, por lo que los usos del suelo de la Val de Ariño cambiaron drásticamente al comenzar las extracciones de carbón. Mas tarde, se iniciaron dos minas a cielo abierto en los términos de Alloza y Andorra de la Sociedad Anónima ENDESA, denominadas Corta Alloza (1981-1991) y Corta Barrabasa (1986-2002) (Nicolau, 2011).

Posteriormente surgieron las restauraciones de Primera Generación (Figura 43, Anexo IV), debido a la entrada en vigor del RD 2994/82 de octubre de 1982 que obligaba a las empresas a rehabilitar las tierras afectadas por la actividad minera. Este tipo de restauración buscaba seguir el modelo topográfico “talud-cuneta-berma”, para naturalizar las escombreras ocupando la menor superficie posible, aplicando un drenaje con cunetas y unos taludes de 30°. Sin embargo, esta topografía afectó negativamente al desarrollo de los nuevos ecosistemas, al no poder establecerse, debido a la erosión hídrica y la pendiente de los taludes, haciendo inviable las restauraciones para futuros usos agrarios o naturales (Nicolau, 2011).

Tras las primeras restauraciones, se desarrollaron técnicas más efectivas y se realizaron diversos estudios que establecieron criterios de actuación para la recuperación ambiental de estas explotaciones mineras. Así como una normativa de restauraciones mineras en 1994 por parte de la Diputación General de Aragón.

Por último, desde mediados de los 90 hasta la actualidad se identificaron las restauraciones de Segunda Generación, caracterizadas por una topografía más suavizada (“plataforma-talud suavizado” y “cuencas”), un mejor manejo de la tierra vegetal (Figura 39, Anexo IV), un mayor control de la escorrentía y los sedimentos, así como de las técnicas de revegetación (Nicolau, 2011).

El último escenario, **la Val de Ariño como espacio minero restaurado**, ha supuesto un cambio muy importante para esta cuenca minera y sus habitantes. Los usos del suelo han cambiado drásticamente, sin embargo, de las casi 1700 hectáreas afectadas por los trabajos mineros se ha restaurado de momento el 59,6%. Para revegetar la Val de Ariño se eligieron cultivos adecuados a sus condiciones climáticas, a la sequedad y a los fuertes contrastes térmicos. Se usaron cereales, viñas, almendros y olivos en las plataformas (donde también se ensayó con cerezos, nogales, higueras o manzanos), y árboles ornamentales, arbustos y aromáticas en caminos y taludes (Figura 47, Anexo IV) (Lerma, 2021). En los taludes se han establecido comunidades arbóreas y arbustivas biodiversas con buenas tasas de implantación y desarrollo (Badía et al., 2007). Gracias a estas restauraciones han surgido nuevos usos del suelo, como los humedales en Corta Alloza (Figura 40 y 41, Anexo IV), el más relevante desde el punto de vista ecológico, llevados a cabo para restaurar el hueco inicial de explotación. Fue diseñado por investigadores del Instituto Pirenaico de Ecología y está incluido desde 2010 en el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y en 2005 recibió el Premio Medio Ambiente de Aragón.

Hay un escenario que también se va a tener en cuenta en este trabajo y es la **gestión de las zonas restauradas tras la reversión a los ayuntamientos**. Una vez finalizaron las labores de explotación y restauración en la Val de Ariño, ENDESA devolvió la concesión de estos terrenos al municipio de Alloza en 2017. El ayuntamiento, por su parte, arrendó estos campos a un agricultor que modificó las restauraciones y decidió hacer de ellas un aprovechamiento agrario, eliminando las restauraciones precedentes de cerezos y viñedos que había en la zona (Comunicación personal: Molina, F.). Sin embargo, los terrenos restaurados estuvieron en total abandono durante varios años, encontrándose cunetas cegadas, laderas erosionadas, árboles secos y caminos casi intransitables. Las restauraciones se tratan de fincas con una mayor superficie a las originales, más accesibles y productivas. No obstante, necesitan una gestión continuada de las tierras, así como la búsqueda de diversas variedades de cultivo que potencien nuevas posibilidades de agricultura en la zona. Estas partes restauradas estaban adaptadas a los riegos, abono y hormonas de revegetación que se aplicaron, por lo que sin ellos se dificulta bastante su mantenimiento (Lerma, 2021). El humedal de Corta Alloza también sufrió grandes cambios una vez se cedieron los terrenos al ayuntamiento de Alloza. Actualmente se está utilizando esta zona como cercado para ovejas, en vez de para su objetivo inicial. Se observa que no hay sensibilización ni concienciación de su importancia, antes se realizaban visitas de turistas a este ecosistema y ahora se prioriza la construcción de granjas y la caza. El objetivo final de este humedal se trataba de un punto de descanso en el trayecto de migración de las grullas a Gallocanta, así como una zona turística donde se pudieran realizar estudios científicos (Comunicación personal: Molina, F.).

Las restauraciones de Corta Santa María continúan en proceso y una parte de las explotaciones siguen activas (Figura 37, Anexo IV). Es muy probable que estas zonas, una vez restauradas, pasen al Ayuntamiento del municipio, como ha ocurrido con las demás. En una de las entrevistas, se comentó que uno de los destinos más posibles para la Val de Ariño sea la instalación de placas fotovoltaicas de las que obtener beneficios para los municipios, sin olvidar la posibilidad de sacar adelante las distintas plantaciones presentes tras las restauraciones. También se contempla designar la Val como una zona de estudio en la que investigar nuevas alternativas. Por todo esto se observa que continúan apareciendo iniciativas para el paisaje restaurado de la Val de Ariño tras la minería (Comunicación personal: Noé, J.).

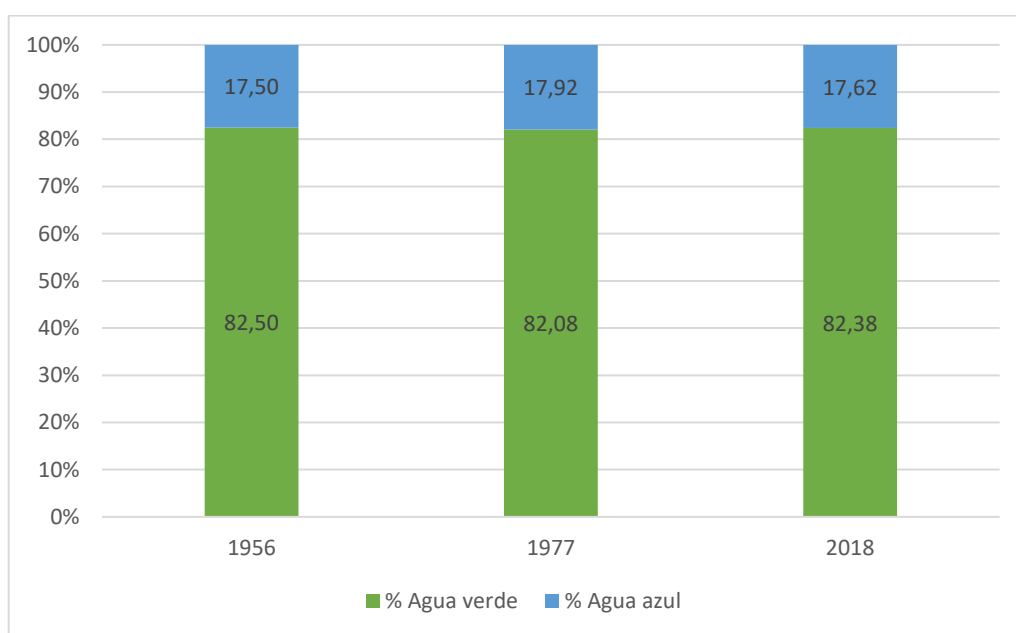
## 4.2. Evolución de los servicios ecosistémicos de provisión de agua y almacenamiento de carbono.

Los servicios ecosistémicos se utilizan cada vez más para valorar la contribución de la Naturaleza al bienestar humano (Balvanera & Cotler, 2007). Realizamos la estimación de dos de ellos, la provisión de agua y el almacenamiento de carbono por su interés social y por el compromiso o relación contraria que hay entre ellos (*trade off* en terminología anglosajona): el incremento de uno de ellos implica la disminución del otro. (De Groot et al., 2002). En el caso de la Val de Ariño, hay un interés específico: comprobar la efectividad de las medidas de restauración de la minería en la recuperación de estos.

### 4.2.1. Provisión de agua

El modelo de Zhang et al. (2001) informa del balance entre agua azul y agua verde (García-Estríngana et al., 2014), es decir entre el agua de lluvia que discurre como escorrentía superficial y subterránea –directamente aprovechable por la sociedad- y el agua de lluvia evapotranspirada y usada por la vegetación natural y cultivos, aprovechada indirectamente por la sociedad (Falkenmark, 2003). El servicio de provisión de agua se corresponde con el agua azul.

Los resultados obtenidos (Figura 10) indican una mayor abundancia del agua verde respecto a la azul (12 y 2 millones de metros cúbicos/año en términos generales), en valores propios de los ambientes semiáridos con una fuerte evapotranspiración (Zhang et al., 2001).

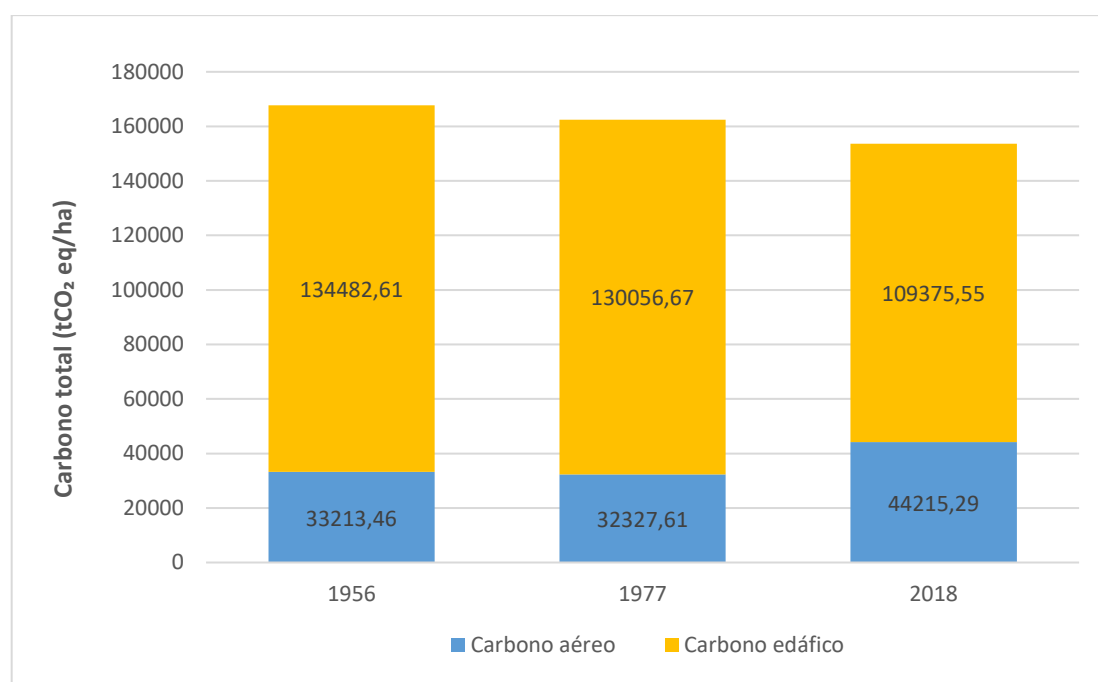


**Figura 10.** Provisión de agua verde y agua azul en la Val de Ariño en 1956, 1977 y 2018. Elaboración propia.

Las diferencias en el balance de agua azul/verde entre los tres escenarios de gestión del territorio no son apenas apreciables. El patrón que se observa indica un ligero incremento del agua azul en 1977 en el escenario de inicio de la minería a cielo abierto respecto al tradicional (1956) y una recuperación parcial en 2018, tras las restauraciones mineras, las cuales recuperaron la superficie de cultivos y vegetación natural. En concreto, en 1956, en el escenario pre minero, se han obtenido unos valores del 17,50% de agua azul y un 82,50% de agua verde. En 1977, en el escenario de los inicios de la minería a cielo abierto (111 has abiertas), se han obtenido unos valores del 17,92% de agua azul y un 82,08% de agua verde. Por último, en 2018, escenario actual post-minería, se ha obtenido un 17,62% de agua azul y un 82,38% de agua verde. El ligero incremento en el agua verde en 2018 respecto a 1977 podría asociarse al efecto de las restauraciones mineras, que han incrementado la superficie cubierta de vegetación y cultivos. Por su parte, el incremento de vegetación arbustiva y arbórea como consecuencia del proceso de asilvestramiento por la disminución de las actividades agropecuarias, ha sido muy reducido en Val de Ariño (ver apartado 4.1.4) y no ha debido tener efectos apreciables en el balance agua azul/verde.

#### 4.2.2. Almacenamiento de carbono

La evolución del carbono total almacenado en los ecosistemas de Val de Ariño en los tres escenarios de gestión del territorio muestra una tendencia ligeramente regresiva (figura 11). Todas las figuras de este apartado se han obtenido a partir de los datos que aparecen en las tablas 7, 8, 9 y 10 del Anexo II.



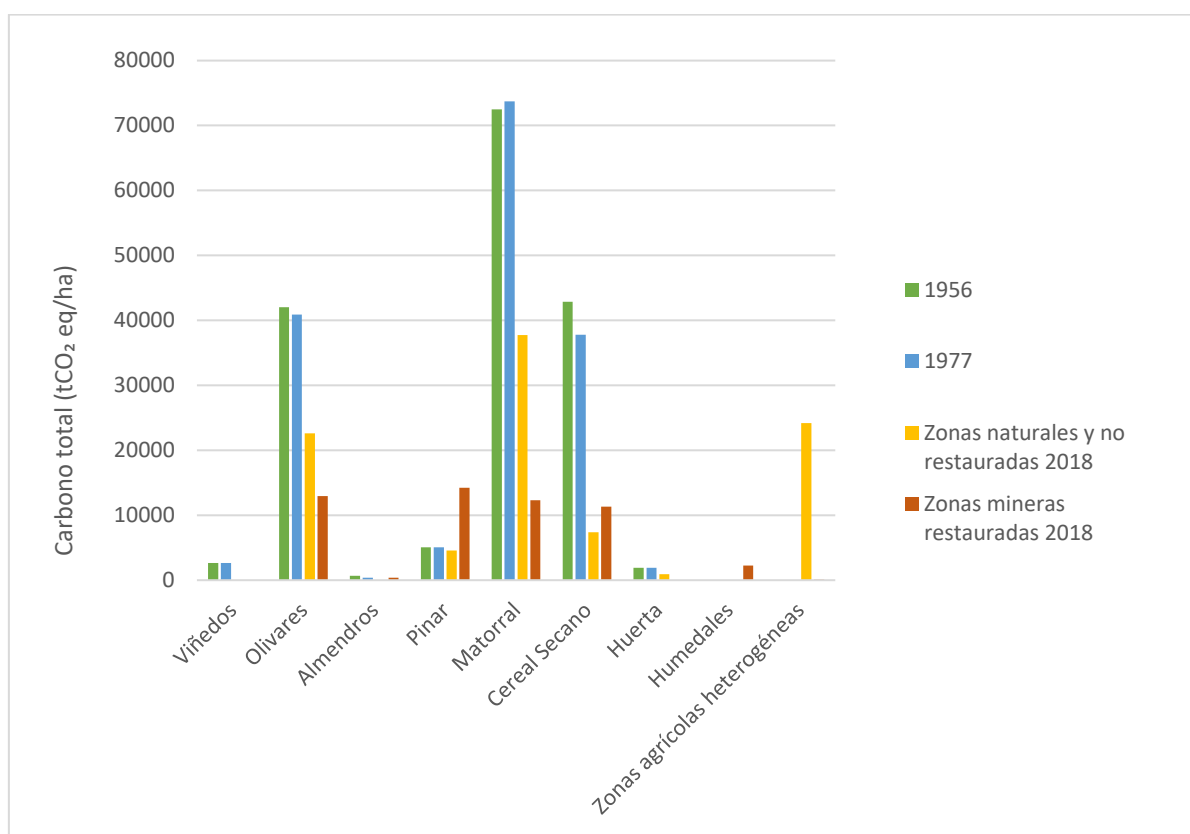
**Figura 11.** Carbono total absorbido en la Val de Ariño en 1956, 1977 y 2018. Valores expresados en toneladas de carbono equivalente por hectárea y carbono total dividido en su parte aérea y edáfica. Elaboración propia.

Esta figura informa de un valor de 167.696,08 toneladas de carbono en 1956, que disminuyó un 3,17% en 1977 y hasta un 8% en 2018 (153.590,84 toneladas de carbono).

Se puede interpretar que el inicio de la minería a cielo abierto es la causa del descenso en 1977, al eliminarse la cubierta vegetal y el suelo en 111 has. En el escenario post-minería de 2018, la disminución ha continuado a pesar de las labores de restauración, que obviamente están contribuyendo a la absorción y almacenamiento de carbono. El motivo de ello está en las 540,69 has todavía ocupadas por el hueco minero de la corta Santa María (tabla 6).

Lo que sí ha cambiado es la distribución de carbono aéreo y edáfico: en 2018, en el paisaje post-minería con restauraciones, el peso del carbono edáfico es relativamente inferior. Ello es explicable por la lenta incorporación de la materia orgánica al suelo tras la implantación de la cobertura vegetal.

Finalmente analizamos el almacenamiento de carbono en los diferentes tipos de usos del suelo en los tres escenarios (figura 12), el cual ha presentado cambios destacables como consecuencia de las restauraciones mineras.



**Figura 12.** Carbono total absorbido en la Val de Ariño en 1956, 1977, 2018 y en las zonas restauradas de 2018. Valores expresados en toneladas de carbono equivalente por hectárea y dividido en los distintos usos del suelo descritos en la zona de estudio. Elaboración propia.

En los escenarios de gestión tradicional (1956) y minería a cielo abierto incipiente (1977) el principal reservorio de carbono se encontraba en el matorral: 43,2% del carbono total; (72.486,03 tCO<sub>2</sub>eq/ha) en 1956 y 45,4% (73.722,27 tCO<sub>2</sub>eq/ha) en 1977. El cereal de secano (carbono edáfico) y los olivares eran los otros dos reservorios fundamentales: 25,56% y 25,06% en 1956; y 25,174% y 23,28% en 1977). Los otros usos del suelo albergaban en torno al 6% restante ( pinares, viñedos, huerta y almendros, de mayor a menor). Esta distribución es consecuencia de la gestión tradicional de la Val de Ariño, muy deforestada, y dedicada a la agricultura y ganadería (matorrales).

En el escenario post-minería (2018) la distribución del carbono según los usos presenta algunas diferencias. El matorral sigue siendo el principal almacén, aunque con menor peso relativo (32,58% del carbono total; 50.038,02 tCO<sub>2</sub>eq/ha). Las zonas agrarias también albergan importantes reservas (olivares, 23,16% del total; zonas agrícolas heterogéneas, 17,54%; cereal de secano (12,2%). Pero los pinares han incrementado notablemente su stock de carbono: 12,2% del total. Ello responde a su implantación en las zonas mineras restauradas, las cuales ocupando el 29,8% de la superficie de la Val de Ariño, albergan el 34,83% de su carbono. En síntesis, las restauraciones mineras están almacenando carbono principalmente mediante la implantación de pinares y se encuentran en proceso de su transferencia hacia el compartimento suelo.

### 4.3. Contexto histórico de la minería en la Val de Ariño

Aunque la minería de carbón era conocida en la Val de Ariño desde al menos el siglo XVIII, hasta principios del XX no se abrieron explotaciones de relevancia, animadas por la expansión económica de la época y por las condiciones derivadas de la Primera Guerra Mundial. En ese contexto bélico surgió en Ariño el germen de la que ha sido una de las principales empresas mineras de la zona, la Sociedad Anónima Minera Catalano Aragonesa (SAMCA). Unos años después, tras la Guerra Civil, el nuevo régimen trató de desarrollar los recursos disponibles con el fin de reducir las importaciones y asegurar el autoabastecimiento energético. Para la gestión de este proyecto se fundó en 1942 la denominada Empresa Nacional Calvo Sotelo de Combustibles Líquidos y Lubricantes (ENCASO). Esta sociedad desarrolló sus planes en distintos puntos del país, entre los que figuraba Aragón. El llamado Grupo Ebro comprendía la instalación de una central térmica en Escatrón, la extracción de lignito en la cuenca de Val de Ariño y la construcción de un ferrocarril que uniera ambas zonas, la industrial –en Escatrón- y la minera, en Andorra. Hasta los años 70, ENCASO iba a acaparar la mayor parte de la producción de lignito en Val de Ariño. (Alquézar et al., 2013)

Las principales minas de titularidad pública iniciadas en aquellos años fueron Andorrana (1950-1967), La Oportuna (1949-2005) e Innominada (1955-1995) (MWINAS, 2017); mientras en manos de SAMCA destacó Pozo Corral Negro (1952-1985) (Alcaine, 1998). Las empresas explotaban las vetas de carbón por medio de pozos y galerías subterráneas, una técnica intensiva en mano de obra que determinó, como más adelante comentaremos, la evolución demográfica, el urbanismo y la composición social de los pueblos del contorno. El crecimiento más espectacular tuvo lugar en la localidad de Andorra (Figura 30, Anexo III), que pasó de 3230 habitantes en 1945 a 7827 en 1960, pero también los pueblos de Ariño y Alloza aumentaron sus cifras (Figura 31, Anexo III), o cuando menos, vieron frenada la tendencia al abandono rural que sufría ya la mayor parte de la provincia de Teruel (Fabro, 2008).

Por otro lado, la minería subterránea precisa de castilletes, cables aéreos, tendidos ferroviarios o almacenes, que caracterizan el terreno minero (Figuras 32 y 35, Anexo IV), pero pueden convivir con los usos agrarios y ganaderos tradicionales. Este panorama económico y paisajístico de Val de Ariño empezó a cambiar de forma drástica hacia 1973, tras una larga década de caída simultánea de producción y empleo en el sector carbonífero (Fabro, 2008). Por entonces, SAMCA, adquirida por el empresario minero Ángel Luengo, iba a experimentar una notable revitalización organizativa y técnica. También en el sector público hubo un cambio de orientación cuando ENDESA (Empresa Nacional de Electricidad) sustituyó a ENCASO al frente de las labores mineras. En plena crisis del petróleo, el carbón comenzó a vivir lo que se conoce como su segunda edad de oro, un período que se prolongó hasta 1985. En 1979 ENDESA, tras varios años de construcción, puso en marcha en Andorra el primero de los tres grupos de la central térmica Teruel. Era la tercera por potencia instalada en España, con 1050 MW, y fue inaugurada oficialmente en 1981. El acontecimiento fue crucial para la minería turolense, destinada a abastecer de combustible

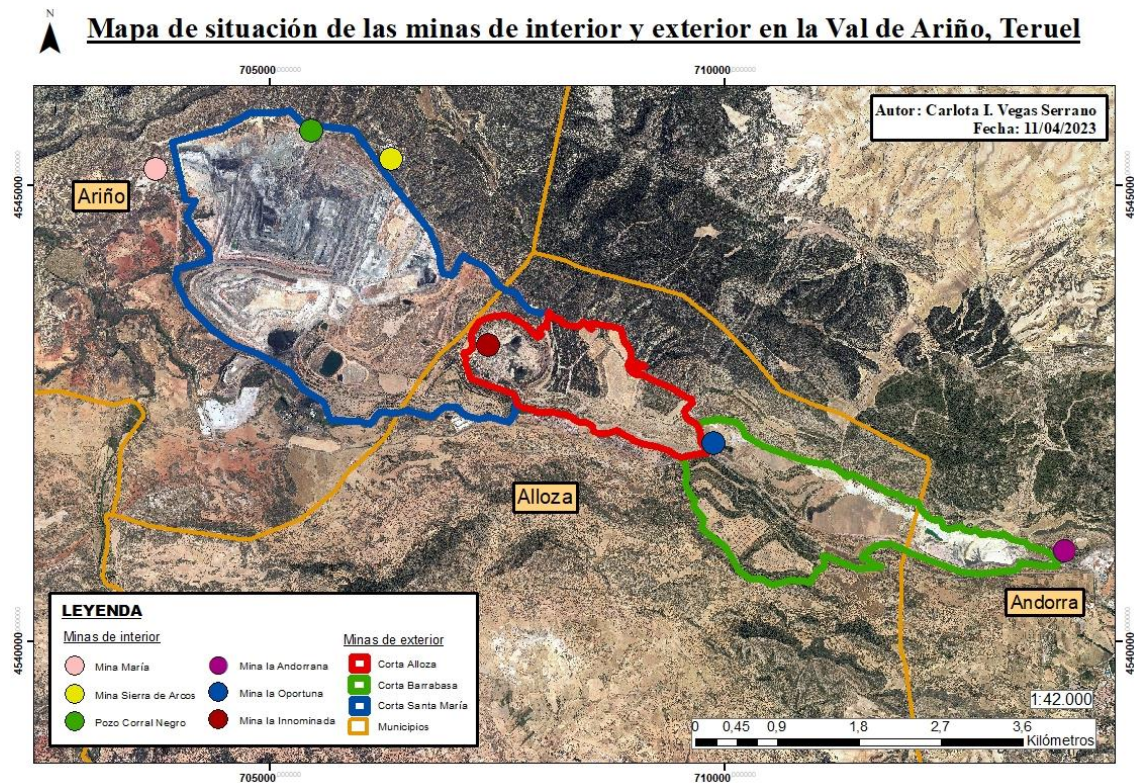
a esta y otras centrales de la provincia. El lignito extraído de las cuencas turolenses pasó de casi dos millones y medio de toneladas a más de cinco entre 1979 y 1985 (Fabro, 2008).

Este aumento espectacular de producción de lignito, debido a la creciente demanda de combustible por parte de las centrales térmicas, fue posible gracias a los nuevos avances tecnológicos de la maquinaria utilizada en las extracciones (Figura 46, Anexo IV). Estos permitieron iniciar un nuevo tipo de explotación del carbón: la minería a cielo abierto. El lignito destinado a la producción de electricidad de la central térmica Teruel se obtenía de las propias minas de ENDESA, pero también fue indispensable pactar con las empresas privadas la compra de su carbón. Principalmente se llevó a cabo un acuerdo con SAMCA, en el que renunciaba a la posibilidad de poder montar una central propia para sus reservas de lignito y se comprometía a extraer y suministrar lignito exclusivamente a dicha central térmica (Lerma, 2022).

En los inicios de 1975, tras haber pactado unas cantidades mínimas de suministro de carbón a la central térmica Teruel, SAMCA introdujo una explotación a cielo abierto en la Val de Ariño, la Corta Santa María, que inició su actividad en el año 1978. Este fue un proyecto pionero en la provincia de Teruel y se situó, más concretamente, en el término municipal de Ariño, en la antigua mina Santa María. Los principales objetivos de este nuevo tipo de minería fueron, conseguir un mejor aprovechamiento de las reservas de lignito, un menor coste de producción y unas mejores condiciones de trabajo. Desde el punto de vista productivo, la minería de exterior tenía un rendimiento medio en tonelada extraída por trabajador unas diez veces mayor que la minería subterránea (Fabro, 2008).

Las minas de exterior de ENDESA en la Val de Ariño se iniciaron varios años más tarde, estas fueron Corta Alloza (1981-1991) y Corta Barrabasa (1986-2002). La primera se sitúa entre las minas La Oportuna e Innominada, dentro del término municipal de Alloza y la segunda comenzó su explotación muy próxima a la mina de interior Oportuna, en término municipal de Alloza y terminó a unos 2 kilómetros de Andorra (MWINAS, 2017). Este tipo de explotación se promocionó por el Estado mediante el Plan de Energía Nacional (1979) y el Plan Nacional de Combustibles (1981) y supuso una mejora de la productividad y las condiciones laborales de los trabajadores, así como una oportunidad para recuperar más del 90% del carbón que no se había aprovechado.

A continuación, la figura 13 muestra la situación de las distintas minas exteriores e interiores de la Val de Ariño (esta figura está disponible en un formato de mayor tamaño en el Anexo I de cartografía):



**Figura 13.** Mapa de situación de las minas de interior y exterior en la Val de Ariño, Teruel. Fuente: Javi Novella. Elaboración propia.

Las tres minas a cielo abierto utilizaban el sistema de explotación por transferencia entre paneles, el proceso se iniciaba con la retirada de todas las capas de materiales sin valor industrial o estériles y su almacenamiento en diversas escombreras exteriores. Posteriormente se extraían las capas de carbón alcanzadas, tras haber formado grandes huecos en el terreno y finalmente, se rellenaba este hueco final con las tierras estériles obtenidas a medida que avanzaba la extracción. La minería de transferencia presentó diversas ventajas, minimizaba la ocupación de terrenos, reducía el impacto ambiental, disminuía las distancias de transporte de estériles y permitía la restauración de los terrenos afectados de manera simultánea a la explotación (Abril & Molina, 1997).

Sin embargo, la minería a cielo abierto también ocasionó varios aspectos negativos, principalmente se produjo una elevada degradación ecológica, así como cambios en los usos del suelo de los terrenos de la Val de Ariño, ambos provocados tras, en ocasiones, una traumática expropiación de propiedades a los habitantes de los municipios afectados. Además, se elevó la pérdida de empleos, solo en la provincia de Teruel entre 1979 y 1985 se perdieron unos seiscientos puestos de trabajo (Fabro, 2008), debido al cierre continuado

de las minas de interior y la disminución de la plantilla necesaria en las explotaciones de exterior.

Como ya se ha nombrado, estas nuevas técnicas de extracción de carbón movilizaron grandes cantidades de estériles y tierra vegetal para llegar hasta las capas de carbón, generando un gran impacto medioambiental y afecciones al paisaje original. Para tratar de compensar estos efectos negativos, se implantó el Real Decreto 2994/1982 sobre restauración de espacio natural afectado por actividades mineras. Gracias a esta y futuras directivas se pudo garantizar la restauración de los terrenos afectados por parte del promotor o, como alternativa, el depósito de un aval que cubriesen los gastos de la recuperación ambiental. Por ello, antes de la autorización de aprovechamiento, fue necesario tener aprobado el Plan de Restauración futuro de la zona (Pizarro, 2019).

Las primeras técnicas de recuperación aplicadas en la Val de Ariño se llevaron a cabo “sin apenas experiencia”. En estas restauraciones de Primera generación trabajaban ingenieros de minas que, debido a la desconocida tarea de restaurar, tuvieron que actuar sin disponer de metodologías (Lerma, 2022). En aquellos momentos se intentaba ocupar el menor espacio de terreno posible en la acumulación de estériles, por este motivo se crearon escombreras con forma de pirámide truncada, con laderas rectilíneas y abruptas. La pendiente de los taludes, superior a 35°, provocaba que la revegetación fuera prácticamente inviable y se perdiera la capacidad de albergar ecosistemas para usos agrarios o naturales.

A mediados de la década de los 90 aparecieron las restauraciones de Segunda Generación, caracterizadas por unos taludes con menor inclinación, una mayor calidad de tierra vegetal en la superficie y una orientación más adecuada. Además, a partir del año 1992 se cultivó en los primeros viveros forestales, que producían especies autóctonas con el objetivo de mejorar la calidad de las especies utilizadas en las distintas zonas restauradas. Aunque en la Val de Ariño cada restauración se realizó de manera distinta, el objetivo inicial de todas ellas fue devolverle al paisaje la mayor naturalidad posible, así como unos usos similares a los iniciales.

En concreto en la Val de Ariño, las restauraciones destacaron por distintos motivos, se realizaron las primeras restauraciones sin experiencia, generando unas escombreras con elevadas pendientes y pirámides truncadas en las escombreras de Corta Alloza y Corta Santa María. Además, la revegetación en la zona fue bastante complicada para ambas empresas debido a la orientación Sur de las escombreras. Para paliar estos resultados fue necesario innovar y ensayar en nuevas técnicas de restauración y en su posterior gestión, se hizo uso de sustratos de tierra y arena, estimuladores radiculares y hormonas de enraizamiento para el mantenimiento de las plantas.

Además, en las primeras restauraciones se utilizaron especies que no tenían nada que ver con las autóctonas de la Val de Ariño, debido a que eran las únicas disponibles en los viveros de ese momento. Por este motivo, se llevaron a cabo estudios de las especies autóctonas, que permitieron conocer las especies que crecían mejor en las distintas zonas a restaurar y se utilizó como mapa de plantación. Se usaba el método “probar y ver qué pasa”, estaban

intentando desarrollar su propio método de restauración de la zona. Con el paso de los años se consiguieron mejoras de la metodología de restauración, pero sin embargo los gastos en restauración de ambas empresas nunca superaron el 1,5% de los gastos totales de la mina. Los avances en las restauraciones se transmitieron entre las distintas partes de España mediante los Planes de Labores que se presentaban anualmente al Servicio Provincial de Industria (Comunicación personal: Molina, F.).

En 1986 comenzó un periodo de reestructuración de la minería nacional de carbón debido a la entrada de España en la Comunidad Económica Europea y la obligatoriedad de la reconversión del sector energético. En los años siguientes se crearon distintos planes de actuación que afectaban al sistema de abastecimiento de las centrales térmicas, al precio del carbón y a las subvenciones a la minería de interior. Estos planes quisieron reducir paulatinamente los efectos sociales y económicos que generarían el cierre de las minas, para asegurar el futuro de esas comarcas mineras. Mas tarde, en 2012, tanto SAMCA como ENDESA se acogieron al Plan de Cierre de la Industria Extractiva del carbón, que aportó un elevado número de ayudas a la producción.

Finalmente, el Plan del Carbón 2013-2018 estableció las fechas de cierre de las explotaciones mineras menos rentables y la central térmica Teruel se vio obligada a cesar su funcionamiento en 2020, al no adaptarse a la normativa europea en materia de medio ambiente. Cumplir esta normativa de emisión de gases fijada por Europa, suponía una inversión de 230 millones de euros, por lo que se decidió no llevarla a cabo y cerrar. Antes de su cierre, en enero de 2019, la central consideró que el lignito almacenado era suficiente para mantenerla en funcionamiento hasta la fecha tope de clausura en junio de 2020. Por lo tanto, esta decisión tuvo como consecuencia el cierre de la mina a cielo abierto que permanecía activa en la Val de Ariño de manera inmediata, afectando a 130 puestos de trabajo necesarios para la producción y transporte del carbón, así como al resto de subcontratas (Lerma, 2022).

A lo largo de la trayectoria minera en la Val de Ariño se fueron realizando las restauraciones de las distintas explotaciones realizadas. El hueco final de Corta Alloza se rellenó con el estéril generado en la Corta Santa María y el hueco final de Corta Barrabasa se rellenó con residuos inertes. Estos residuos eran yesos que se generaban en la central térmica debido a la desulfuración del carbón, actualmente continúan tapando este vertedero de yesos con los residuos generados tras el desmantelamiento de esta central a partir de mayo de 2022. Las restauraciones de Corta Alloza sufrieron remodelaciones con el estéril obtenido de las extracciones del carbón remanente en la parte inferior de la mina Oportuna. Por este motivo se pudieron suavizar los taludes con tanta pendiente que presentaba esta escombrera de primera generación (Comunicación personal: Molina, F.). Tras el cierre de las minas se continuaron los trabajos de restauración de la Corta Santa María, ya que era la única explotación que faltaba por restaurar. En la actualidad esta mina continúa activa debido a la extracción de leonardita, arcillas y lignito para otras actividades industriales ubicadas en la zona.

Una vez finalizadas las explotaciones mineras, la comarca disponía de grandes carencias para reconvertir su economía. Estas principalmente fueron: la escasa diversificación

profesional, la insuficiente dotación de infraestructuras, el bajo espíritu emprendedor y la escasa comunicación con el exterior, entre muchas otras. Aun así, en los municipios de la zona se llevaron a cabo diversos Planes Económicos e iniciativas con la participación de ENDESA y SAMCA (Fabro, 2008).

Actualmente, los municipios de Andorra, Ariño y Alloza continúan aplicando un proceso de diversificación económica de la zona para frenar la pérdida de habitantes. Se han creado a lo largo de estos años nuevos polígonos industriales y se han fomentado iniciativas locales, también se ha diversificado el sector servicios a través de nuevas ofertas culturales, deportivas, sanitarias y comerciales con la finalidad de retener población e incluso de fijarla. El turismo está recibiendo una especial atención y se está apostando en gran medida por el Parque Cultural del Río Martín y su patrimonio de arte rupestre, así como por diversos museos y monumentos de los municipios de la zona.

En definitiva, pese al cierre de la actividad económica principal de la zona, la comarca ha sido capaz de crear un número de puestos de trabajo considerables y sacar adelante a sus habitantes. Sin embargo, para que estas acciones actuales y futuras perduren en el tiempo, es necesario que colaboren autoridades y agentes sociales que establezcan las medidas necesarias para que salgan adelante (Fabro, 2008).

#### 4.4. Análisis de la percepción social de la minería a cielo abierto

El auge de las explotaciones de carbón a cielo abierto produjo cambios en los usos del suelo y en los servicios ecosistémicos, como se ha comentado en los apartados anteriores. Pero este trabajo también se centra en el impacto social que tuvo sobre los habitantes de los pueblos limítrofes a la Val de Ariño: Andorra, Ariño y Alloza.

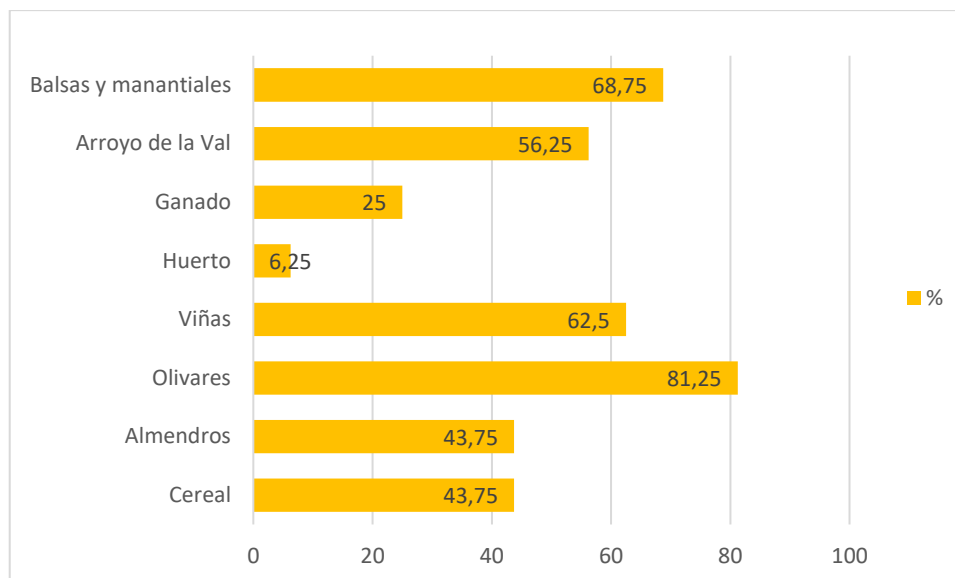
La minería de interior principalmente produjo una revitalización demográfica en la comarca Andorra-Sierra de Arcos, Ariño pasó de contar con 1224 habitantes en 1940 a tener 1656 habitantes solo veinte años después. En el municipio de Andorra ocurrió algo parecido, elevándose la población de 2978 a 7795 habitantes en ese mismo intervalo de tiempo, debido a la llegada de nuevos trabajadores a la mina. A lo largo de estos años se obtuvieron muchas mejoras estructurales, educativas, sanitarias... que se mantuvieron en el tiempo y transformaron socioeconómicamente la zona (Alquézar et al., 2013).

Una vez construida y puesta en funcionamiento la Central Térmica Teruel en 1981 y junto al inicio de la minería de exterior en 1975, el impacto socioeconómico cambió. Esta nueva modalidad de explotación de carbón era más rentable y productiva que la subterránea, sin embargo, implicó unos costes sociales y económicos.

En el presente trabajo se quiere plasmar la perspectiva social de los impactos demográficos, estructurales, ambientales, sociales y económicos que se produjeron con el cambio del tipo de extracción de carbón. Así como los recuerdos pasados de la Val de Ariño y las valoraciones de las restauraciones realizadas años después, sin olvidar las perspectivas de futuro tanto de la Val de Ariño como de sus pueblos.

##### 4.4.1. Percepción sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val

Un aspecto importante en el presente trabajo ha sido el estudio de los cambios en los usos del suelo a lo largo de los años estudiados. Por lo tanto, en este apartado, se ha querido conocer la percepción social del paisaje de la Val de Ariño antes de la llegada de la minería a cielo abierto. Se ha preguntado a los entrevistados sobre los usos del suelo de la zona y también sobre las distintas actividades que se realizaban en ellos, así como sus recuerdos de las distintas fuentes, balsas, manantiales, ríos etc.



**Figura 14.** Elementos más recordados del paisaje tradicional de la Val de Ariño. Elaboración propia.

En la figura 14 destacaron dos usos del suelo, frente a los cinco usos más nombrados en las entrevistas. El 81,25% de los entrevistados nombró que en la Val de Ariño había campos de olivos y el 62,5% reconoció que se cultivaban viñas en la zona. Además, el 43,75% declaró el uso del suelo como cultivo de cereales y almendros, así como para huerto, pero este último solo lo nombró el 6,25%.

Según Abril y Molina (1997) la vegetación característica de la zona de estudio era principalmente matorral esclerófilo de especies arbustivas (enebro, sabina, coscoja, lentisco...) y subarbustivas (romero, tomillo, espliego, aliaga...), con ejemplares aislados de pino carrasco. También existían cultivos arbóreos de olivos y almendros, y principalmente zonas de cereal de secano. Aunque la minería del carbón se ha situado en terrenos hostiles de Teruel, en la Val de Ariño se disponía de tierras fértiles. En los años 40, la principal actividad económica se centraba en la agricultura, los vecinos disponían de pequeñas parcelas en las que cultivaban cereales, olivos, viñedos y algunos árboles frutales (Lerma, 2019).

También es importante destacar que el 25% de los entrevistados afirmó que la ganadería era otra de las actividades que se realizaban.

La Val de Ariño destacaba por sus superficies con agua, principalmente por sus balsas y manantiales, estas fueron comentadas por un 68,75% de los entrevistados. Además, se preguntó por el Arroyo de la Val, el curso fluvial que drena la Val de Ariño. Su transformación, debido al inicio de la minería de exterior, ha generado controversia entre la población, parte del 56,25% de las personas entrevistadas que reconocían la presencia del río, consideraron que el arroyo fue modificado, en cambio otros no apreciaron esa modificación. Según las ortofotos observadas y la cartografía realizada posteriormente, se aprecia la modificación de un pequeño tramo del arroyo del que desaparece su cauce superficial.

Según uno de los entrevistados, en la vertiente de la Sierra de Arcos había fuentes por todas partes y, a continuación, se enumeran aquellas, de la zona de estudio, que recordó (Comunicación personal: Serrano, R.):

- La fuente de la gota.
- La Fuenteciella (todavía existe).
- La fuente de las señoras
- La fuente Cariñena
- La fuente del Casero
- La fuente de la Sunsida
- Balsas de la venta del Petro

Según un estudio geológico llevado a cabo en abril de 1966 por el ingeniero de minas Francisco Rodríguez Santos, se volvió a confirmar la presencia de grandes cantidades de agua que dificultaban la extracción de carbón. Este estudio de las cuencas de lignito del norte de la provincia de Teruel corrobora que las arcillas presentes generan zonas impermeables y otras cargadas de agua, formando bolsas de agua (Rodríguez, 1966).

La Val de Ariño se encuentra en la Cubeta de Oliete, una masa de agua subterránea situada en la depresión de Oliete, en la parte septentrional de la provincia de Teruel. Según un informe realizado por la Confederación Hidrográfica del Ebro sobre las aguas subterráneas, en la Val de Ariño se sitúa un acuífero Cretácico y se diagnosticó que dispone de numerosos focos de contaminación potencial como la central térmica de Andorra y las zonas de explotación minera asociadas (CHE, 2008).

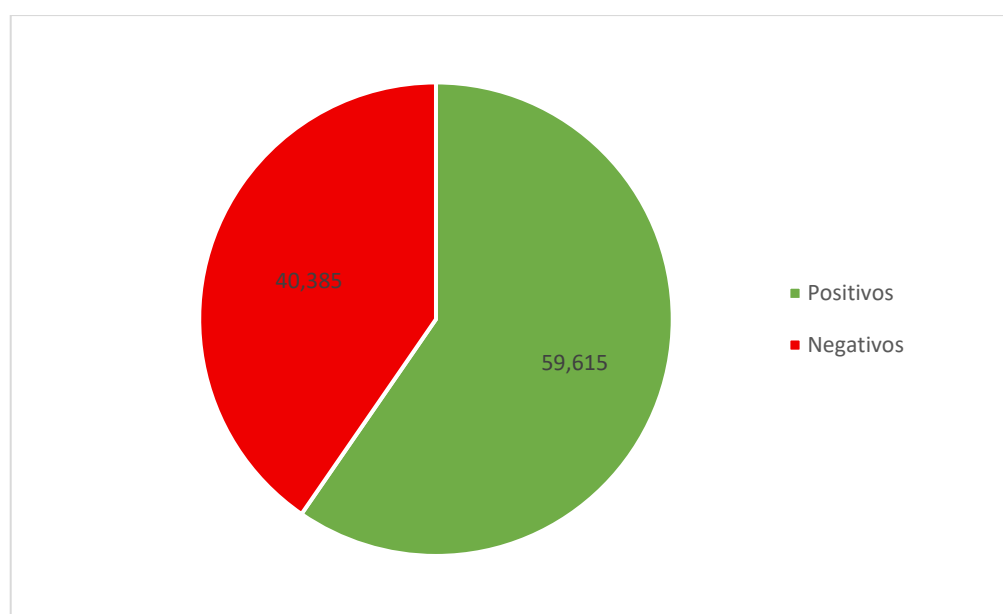
Otro acontecimiento que confirma estas bolsas de agua en la Val de Ariño es el caso del Pozo de San Juan, un pozo minero que pasó a ser pozo para el abastecimiento de agua del municipio de Andorra. Se quiso utilizar como único punto de extracción de carbón de las explotaciones de interior Andorrana y Oportuna. Sin embargo, los trabajos de profundización de este pozo se vieron obstaculizados por un caudal de agua que provocó el abandono de las perforaciones en varias ocasiones. Finalmente, en 1960, una vez finalizadas las excavaciones, se decidió abandonar el proyecto de pozo minero y pasó a utilizarse como fuente de abastecimiento principal de agua hasta la actualidad (MWINAS, 2017).

En las numerosas entrevistas que se han llevado a cabo a lo largo de este trabajo, se han relatado acontecimientos de problemáticas acontecidas en las extracciones mineras, tanto de exterior como de interior, con el agua subterránea. En la mayoría de las explotaciones mineras se tuvo que batallar con las venas de agua que aparecían y obligaban a parar temporalmente las labores de extracción del carbón. Estos accidentes se producían al romper bolsas de agua durante la extracción de carbón, así como, debido a fuertes lluvias que provocaban filtraciones de agua del fondo de las minas a cielo abierto hasta las minas interiores (Comunicación personal: Alcaine, R.).

#### 4.4.2. Efectos sociales, económicos, ambientales, demográficos y estructurales de la minería a cielo abierto en los pueblos

En las entrevistas se ha preguntado por los efectos positivos y negativos generales de la minería a cielo abierto. Las respuestas obtenidas se han agrupado en las siguientes temáticas: demográfica, estructural, ambiental, económica y social.

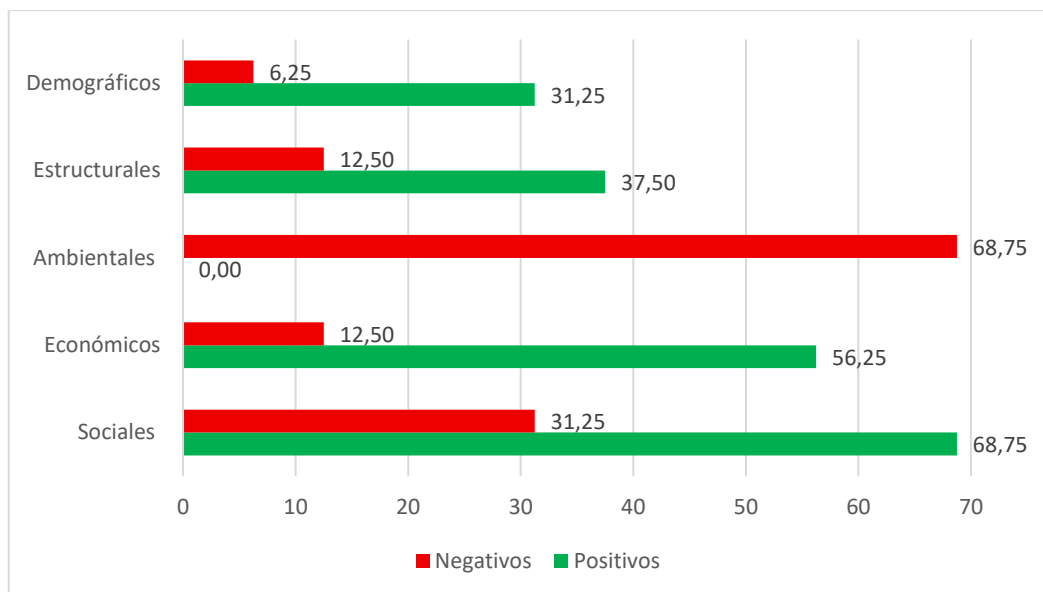
A continuación, se presenta el porcentaje total de aspectos negativos y positivos nombrados a lo largo de las entrevistas, en el que el 100% serían los 52 comentarios totales obtenidos sobre el tema tratado (Figura 15).



**Figura 15.** Efectos generales (positivos y negativos) de la minería a cielo abierto. Valores expresados en porcentajes. Elaboración propia.

En esta gráfica se agruparon el total de comentarios positivos y negativos generales de la puesta en marcha de las minas a cielo abierto en la Val de Ariño. Se contabilizaron un total de 52 comentarios, de los cuales el 59,6% de ellos fueron positivos y el 40,4% negativos.

Una vez expuestas las opiniones generales, se quiso representar más detalladamente el número de comentarios positivos y negativos de las distintas temáticas observadas (Figura 16). Los porcentajes están expresados sobre el número total de entrevistados, para así conocer la opinión general de los habitantes de la Val de Ariño. Algunas temáticas no suman un 100% debido a que no todos los entrevistados hicieron comentarios de todas ellas.



**Figura 16.** Efectos generales de la minería a cielo abierto en la Val de Ariño. Efectos positivos y negativos en el ámbito demográfico, estructural, ambiental, económico y social. Valores expresados en porcentajes. Elaboración propia.

En el ámbito demográfico, un 31,3% de los entrevistados opinaron que la minería a cielo abierto fue positiva para la población. Según los entrevistados esto fue debido al aumento de la natalidad en los municipios y, por lo tanto, de la población en general. Sin embargo, otra parte afirma que la llegada de la minería a cielo abierto provocó la emigración de muchas personas, debido a la necesidad de una menor mano de obra en este tipo de extracción, así como la emigración de jóvenes a las ciudades para estudiar y de una gran parte de mineros una vez prejubilados.

En cuanto al aspecto estructural de los municipios, el 37,5% de los entrevistados piensan que este se vio beneficiado por la minería, los comentarios principales fueron dirigidos a las mejoras que se consiguieron con la minería. Al aumentar la economía del pueblo se mejoraron las viviendas y los servicios, además la construcción de la Central Térmica de Andorra proporcionó más trabajos.

Por otro lado, en el ámbito ambiental no hay nadie que opine que la minería afectara positivamente a la naturaleza y casi un 70% opina que repercutió negativamente. Los motivos principales que se nombraron fueron la pérdida de paisaje, el impacto visual y ambiental, la contaminación atmosférica y la alteración de la orografía, entre muchos otros. Uno de los entrevistados de Ariño comentó lo siguiente respecto al impacto de la minería en la sociedad: “Los desmontes están tan cercanos al pueblo que yo desde casa veo todo el trasiego de camiones trabajando, el polvo que levantan y, sobre todo, como desaparece el paisaje conocido desde que era pequeña”.

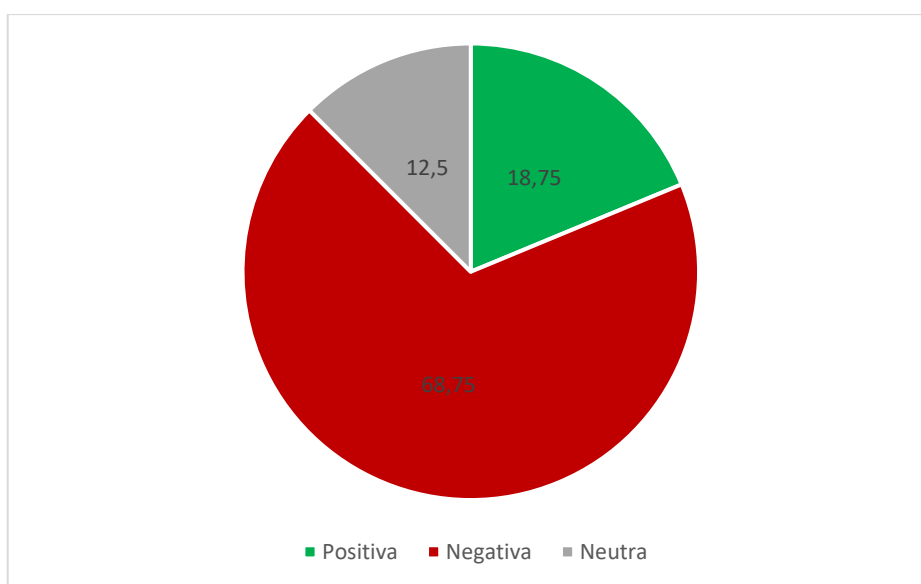
Con el aspecto económico ocurrió todo lo contrario, más del 55% de los entrevistados opinó que los beneficios aportados por la minería de exterior fueron muy positivos para la economía de la zona. Los argumentos dados son el aumento de los salarios, las tempranas

prejubilaciones y la rentabilidad de la minería entre otras, en conjunto estas provocaron una mayor riqueza a los distintos municipios.

Por último, se hace referencia al punto de vista social, de este se puede extraer que el 68,75% de los entrevistados piensan que las extracciones mineras de exterior fueron positivas para la sociedad, frente al 31,25% que destacó aspectos negativos para ella. Los aspectos negativos más comentados fueron el resentimiento provocado en Alloza debido a las distintas concesiones, así como las manifestaciones realizadas por la oposición a las expropiaciones. Pero sin duda destacan aspectos positivos como el aumento en la seguridad laboral, la estabilidad familiar y laboral y las ayudas que proporcionaron las empresas mineras a sus trabajadores y familiares.

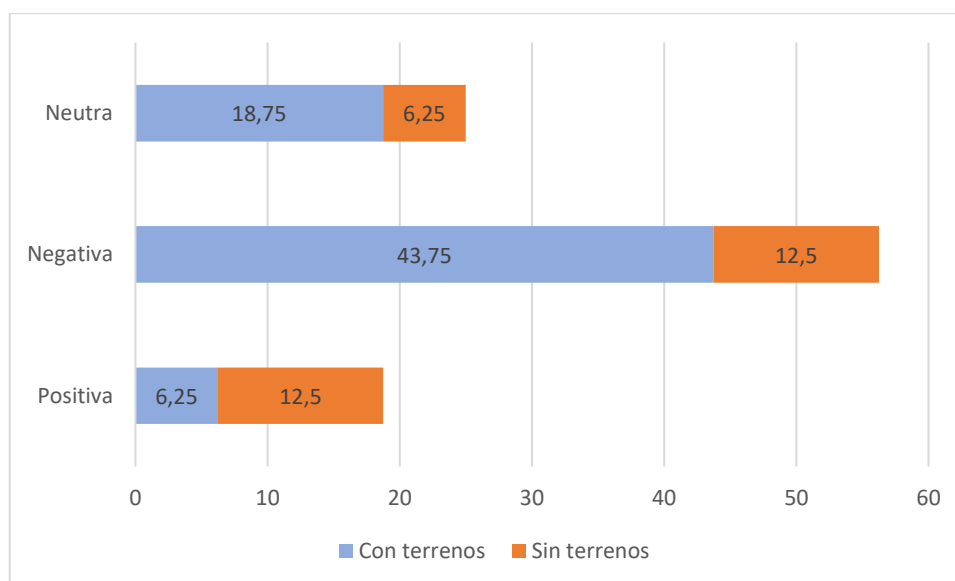
#### 4.4.3. Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano y acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras

Este apartado se centra en las reacciones que tuvo la población de los municipios vecinos ante la inminente situación de compraventa de terrenos, debido al comienzo de las extracciones de carbón a cielo abierto en la Val de Ariño.



**Figura 17.** Reacción general ante la oferta de compra. Resultados expresados en porcentaje. Elaboración propia.

En esta figura se resaltan las distintas reacciones que tuvieron los entrevistados ante las situaciones generadas por la oferta de compra de terrenos (Figura 17). La gran mayoría, casi el 70%, afirman que su primera reacción fue negativa, seguidas del 18,75% de reacciones positivas y un 12,5% neutras. Sin embargo, se optó por realizar la Figura 18 analizando más en detalle estas respuestas y diferenciando los entrevistados que tenían tierras en la Val de Ariño de los que no.



**Figura 18.** Reacción general ante la oferta de compra en función de la propiedad de terrenos. Resultados expresados en porcentajes. Elaboración propia.

La figura 18 detalla el porcentaje de entrevistados que disponían de tierras o tenían algún vínculo familiar con alguien que tuviera terrenos en la Val de Ariño. Esto mejora la interpretación de los resultados, ya que se puede comprender la reacción positiva, negativa o neutra de las distintas personas entrevistadas. Estos datos son relevantes sobre todo en la reacción negativa, debido a que el 43,75% de las respuestas totales negativas, fueron de personas con terrenos en la Val de Ariño. Estas personas fueron las más afectadas por la venta de terrenos para la realización de las minas de exterior.

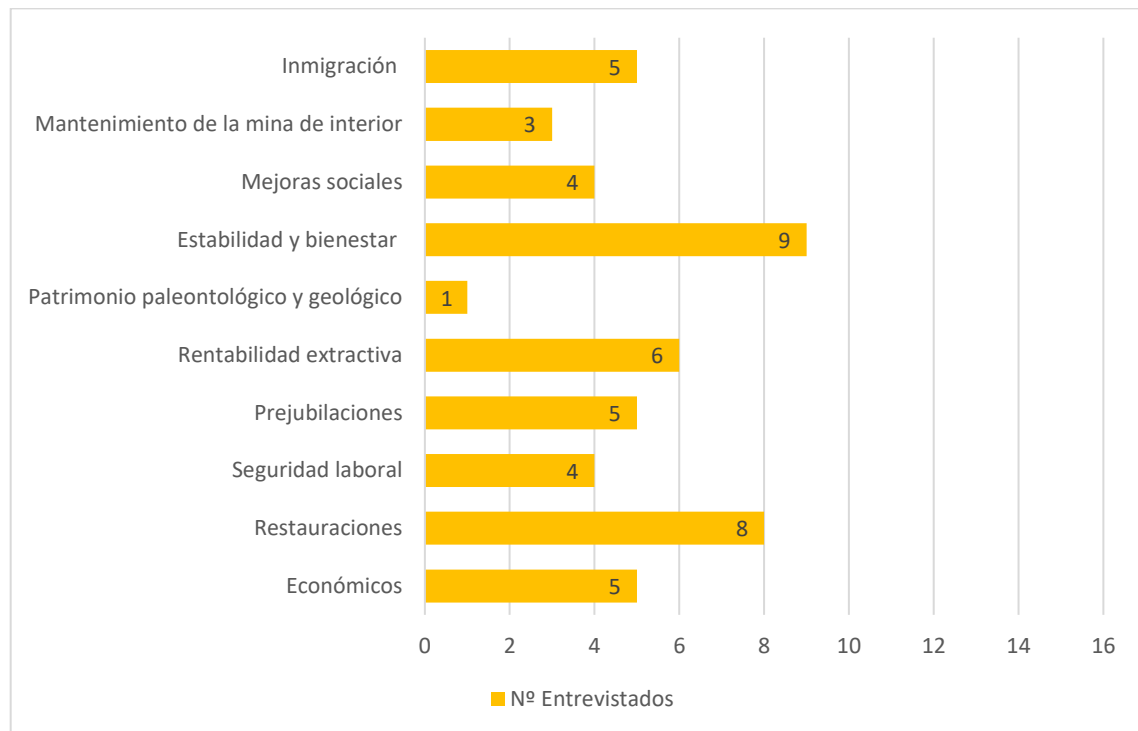
Se comentó por parte de los entrevistados que la principal respuesta de los afectados era la aceptación de la pérdida de sus tierras y su consecuente venta. Otros preferían negociar antes de vender las tierras y, la menor parte rechazaba una negociación, les expropiaban y perdían las tierras sin recibir nada a cambio. También es importante destacar que frente a la oferta de compra de las empresas mineras se realizaban distintas estrategias de negocio, por ejemplo, cambios de terrenos por otros en distintas zonas, así como por puestos de trabajo en la mina o incluso ofertas económicas mayores a los establecidos a nivel Nacional.

A continuación, se cita unas frases de uno de los entrevistados que son importantes destacar para entender lo que ocurrió en la compraventa de campos:

“La forma de comprar los campos fue distinta en Ariño y Alloza. En Ariño se negociaba con gente del pueblo, es decir, el encargado de comprar los campos era de Ariño, por lo que era más cercano. Sin embargo, en Alloza, Endesa contrató para realizarlo a gente de fuera que imponía las ventas, y la gente sintió que les quitaban sus tierras. Cabe mencionar que prácticamente todo el terreno de Alloza eran olivos, de los cuales obtenían aceite y por tanto les estaban quitando un recurso que tenían de toda la vida. Allí se fue directamente al ayuntamiento para hacer una negociación colectiva, no se fue casa a casa adaptándose a las condiciones de cada uno”.

#### 4.4.4. Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones

Esta nueva forma de extracción de carbón generó cambios en los distintos aspectos relacionados con la Val de Ariño. En las siguientes figuras (Figura 19 y 20) se ha unificado la perspectiva social de estos cambios, ya que generaron opiniones muy diversas entre los entrevistados que han representado a los municipios colindantes de la zona de estudio.



**Figura 19.** Aspectos positivos específicos de la minería a cielo abierto. Los valores se refieren al número de entrevistados que hablan positivamente de estos aspectos. El número restante de personas en cada aspecto no hace comentarios en los temas planteados. Elaboración propia.

En esta figura se especifican los aspectos positivos, tanto directos como indirectos, del comienzo de la minería a cielo abierto en la Val de Ariño. Se quiere contabilizar el número de veces que fue mencionado cada uno de los aspectos positivos, para así analizar el punto de vista de la población seleccionada.

Destacan principalmente dos aspectos frente a todos los mencionados, estos son la estabilidad y bienestar del pueblo, con nueve comentarios positivos y las restauraciones de las zonas de explotación mineras con ocho comentarios a favor. Otro aspecto positivo comentado ha sido la rentabilidad extractiva de este nuevo tipo de minería de carbón, con seis entrevistados a favor frente a los dieciséis entrevistados. Tras estos, hay tres aspectos que fueron comentados cada uno por cinco personas de manera positiva: la inmigración generada por la demanda de trabajadores, los aspectos económicos y la aparición de las prejubilaciones. Por último, otros aspectos comentados fueron la mayor seguridad laboral, las mejoras sociales, el mantenimiento de la mina de interior y el patrimonio

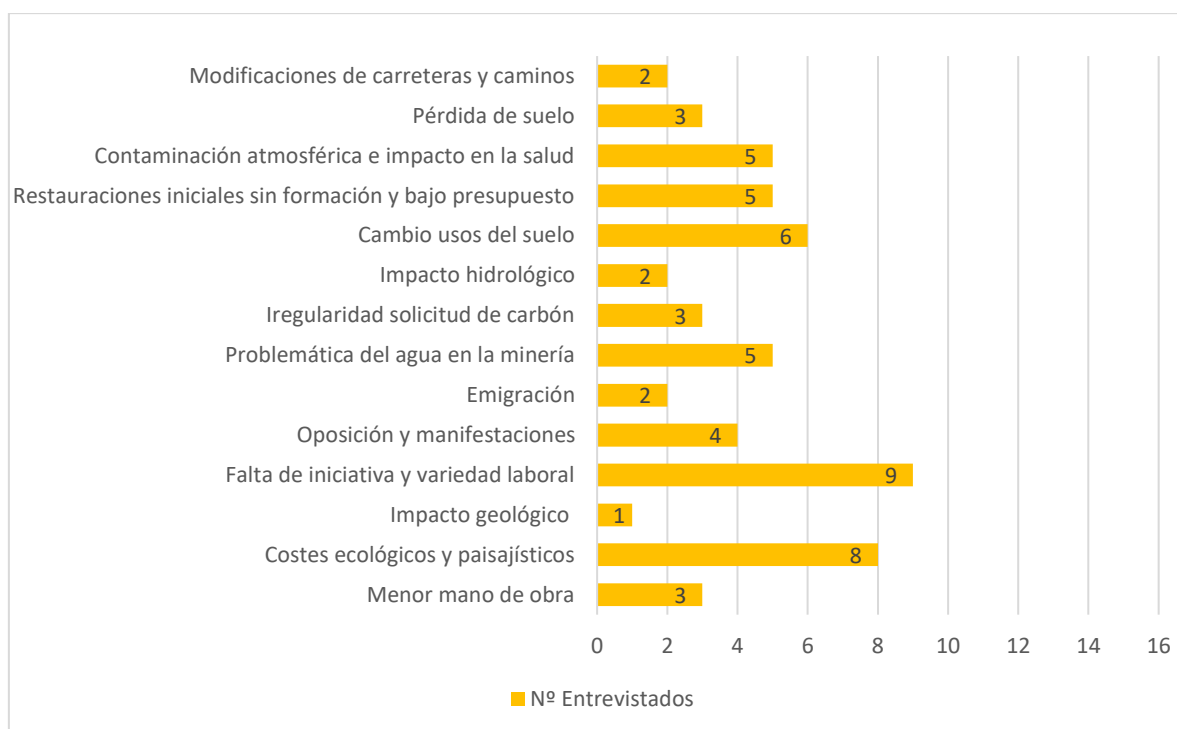
paleontológico y geológico. La oportunidad de prolongar la extracción de carbón en las minas de interior (Figura 36, Anexo IV), conllevó a trabajar de manera simultánea en las dos metodologías de extracción. Esto favoreció a que algunos trabajadores pudieran mantener su trabajo y beneficiarse de las prejubilaciones que aparecieron años más tarde.

Este nuevo método de extracción de carbón ha sido decisivo para los habitantes de los municipios de Ariño, Andorra y Alloza. Gracias a los elevados salarios y a las prejubilaciones anticipadas, han podido vivir en un estado de bienestar económico y social mayor. Además, los trabajos en las minas han sido mucho menos peligrosos, generando una gran seguridad y estabilidad laboral.

Es importante destacar un comentario que se hizo en las entrevistas, el patrimonio paleontológico, gracias a la actividad industrial de la minería, se han descubierto dos nuevos géneros de dinosaurios, así como alrededor de 10.000 fósiles en el interior de la mina de lignito Santa María. Todos estos restos se han podido encontrar gracias a las excavaciones mineras y se ha descubierto que los fósiles pertenecían al Cretácico Temprano, yacimientos muy escasos en Europa. Se ha conseguido, por lo tanto, una recuperación y conservación de patrimonio paleontológico de un elevado valor científico, sociocultural, educativo y turístico (Alcalá et al., 2017).

Otro aspecto positivo fue la llegada de la minería de transferencia, debido a que las restauraciones se llevaban a cabo al mismo tiempo que las tareas de extracción de carbón. Esto produjo que el impacto visual y ambiental de la Val de Ariño fuera más reducido al sembrar y revegetar la zona al mismo tiempo que las labores de excavación (Lerma, 2021).

A continuación (Figura 20), se realizó el mismo análisis, pero de los aspectos negativos producidos por la minería a cielo abierto que destacaron los dieciséis entrevistados.



**Figura 20.** Aspectos negativos específicos de la minería a cielo abierto. Los valores se refieren al número de entrevistados que hablan negativamente de estos aspectos. El número restante de personas en cada aspecto no hace comentarios en los temas planteados. Elaboración propia.

En esta figura se especifican los aspectos negativos, tanto directos como indirectos, del comienzo de la minería a cielo abierto en la Val de Ariño. Se quiere contabilizar el número de veces que fue mencionado cada uno de los aspectos negativos, para así analizar el punto de vista de la población seleccionada.

Destacan principalmente dos aspectos, la falta de iniciativa y variedad laboral en el pueblo, con nueve entrevistados que ven esto como algo negativo, y los costes ecológicos y paisajísticos que ha provocado la minería a cielo abierto, con ocho comentarios negativos. A estas las siguen los cambios en los usos del suelo con seis comentarios de los entrevistados, la contaminación atmosférica y su consecuente impacto para la salud, las restauraciones iniciales sin formación y de bajo presupuesto y, por último, la problemática generada por el agua en la minería, los tres aspectos con cinco comentarios negativos. Otros aspectos negativos que también se comentaron en las entrevistas fueron, por orden de importancia: la oposición generada y las manifestaciones, la pérdida de suelo, la irregularidad en la solicitud de carbón por la central térmica, la menor necesidad de mano de obra, la modificación constante de carreteras y caminos, el impacto hidrológico, la emigración y, por último, el impacto geológico en la zona.

Estas labores de extracción de carbón, aunque generaron beneficios económicos y sociales, también fueron perjudiciales para diversos ámbitos que se comentaron en las entrevistas. Al mejorar la productividad y rentabilidad de las minas subterráneas y a cielo abierto, se originaron grandes huecos mineros y escombreras donde se acumulaban las tierras estériles (Figura 44 y 45, Anexo IV). Se eliminó gran parte de la cobertura vegetal y se alteró

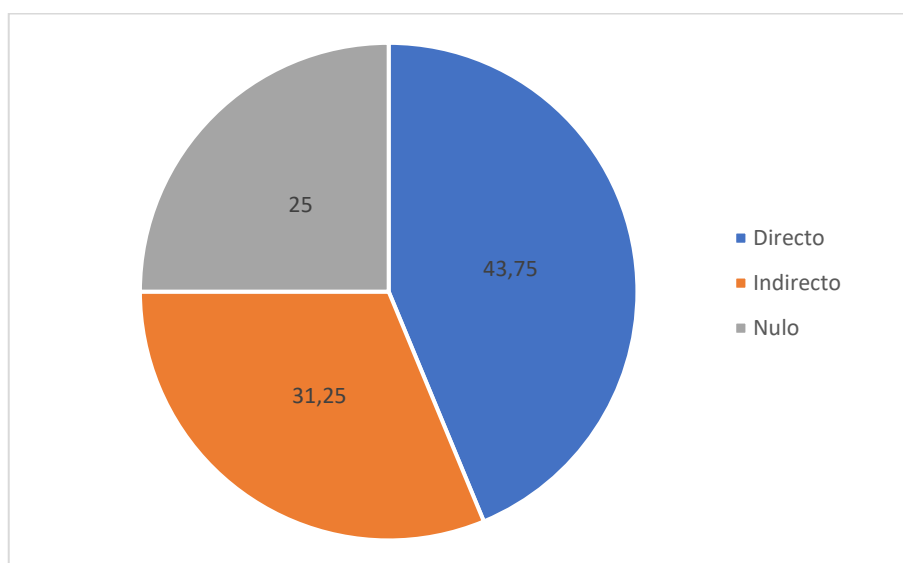
la circulación de los cauces fluviales, destruyendo el relieve, los caminos y los usos tradicionales del suelo (Lerma, 2021). También, al disponer de la industria minera durante tantos años en la Val de Ariño, se produjo un “monocultivo” laboral, no se diversificaron los trabajos en la zona y, por tanto, las personas dependían del carbón. Esto generó una falta de iniciativa muy grande en los pueblos vecinos, pero sobre todo en el municipio de Ariño, lo que provocó incertidumbre tras el cierre de las minas. La mayoría de los jóvenes emigraron del pueblo para cursar sus estudios, por lo que hoy en día es muy difícil atraer población joven al pueblo, al no disponer de estos trabajos en las empresas mineras (Comunicación personal: Noé, J.).

En un informe del Ayuntamiento de Andorra de 1954 (Alquézar et al., 2013) se especifican los usos del suelo principales que disponía el municipio. Principalmente se dedicaban a la obtención de cereal, olivas o aceite y vino. Pero estos usos, en la Val de Ariño, cambiaron con la aparición de la minería de interior y aún más con la minería exterior. AL trabajar en las minas, los vecinos invertían una menor cantidad de tiempo en las labores del campo.

Por último, es importante mencionar la problemática e incidentes que produjo el agua en las extracciones de carbón. Como se ha explicado en el trabajo, la Val de Ariño dispone de unas reservas de agua que dificultaron las perforaciones para la extracción de carbón. Los entrevistados han visto esto como un aspecto negativo, al igual que muchos otros aspectos destacados en este apartado.

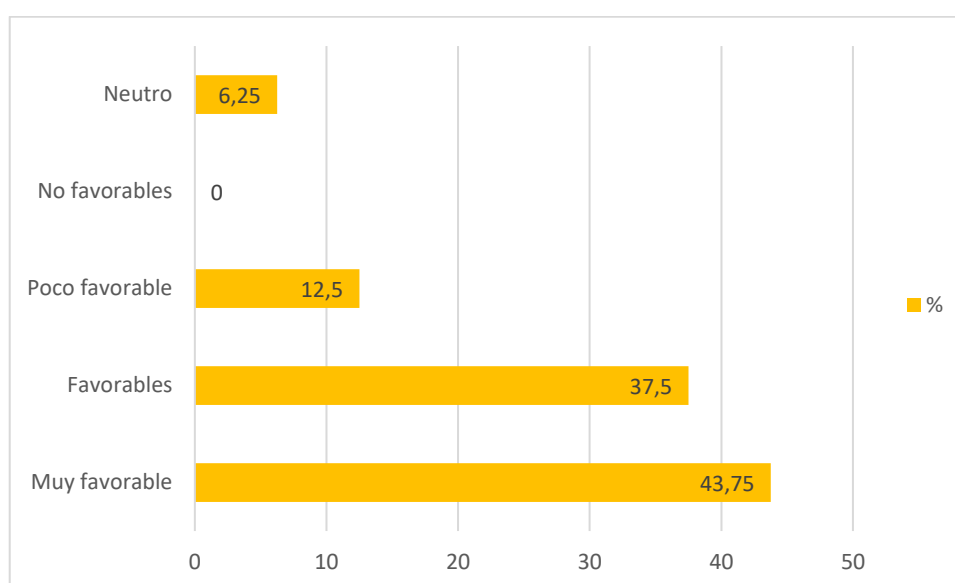
#### 4.4.5. Valoración y uso de las restauraciones

Uno de los aspectos que en este trabajo se consideró fue el impacto que generan estas restauraciones en la sociedad. Por esto se preguntó a los entrevistados de los municipios de la Val de Ariño si conocían o hacían uso de las zonas mineras restauradas. Una vez agrupada toda la información de las entrevistas se concluyó lo siguiente:



**Figura 21.** Conocimientos de las restauraciones de la Val de Ariño. Valores expresados en porcentajes. Elaboración propia.

En la figura 21 se observa que menos del 50% de las personas entrevistadas tienen un conocimiento directo de estas restauraciones, lo que significa que las conocen porque las han visitado o porque hacen uso de ellas. Por otra parte, un poco más del 30% conocen las restauraciones, pero de manera indirecta, es decir, las han visto de lejos o pasando con el coche, o simplemente les han hablado de ellas. Y, por último, un 25% de los entrevistados, es decir cuatro personas, no conocen las restauraciones mineras, esto se debe a distintos motivos: porque no han tenido interés en visitarlas, porque ya no se ven capacitados para ir o porque se encuentran alejadas de su lugar de residencia. Pero es importante apuntar que la gran mayoría de las personas que no conocen las restauraciones o las conocen de forma indirecta, han dicho que les gustaría visitarlas alguna vez.

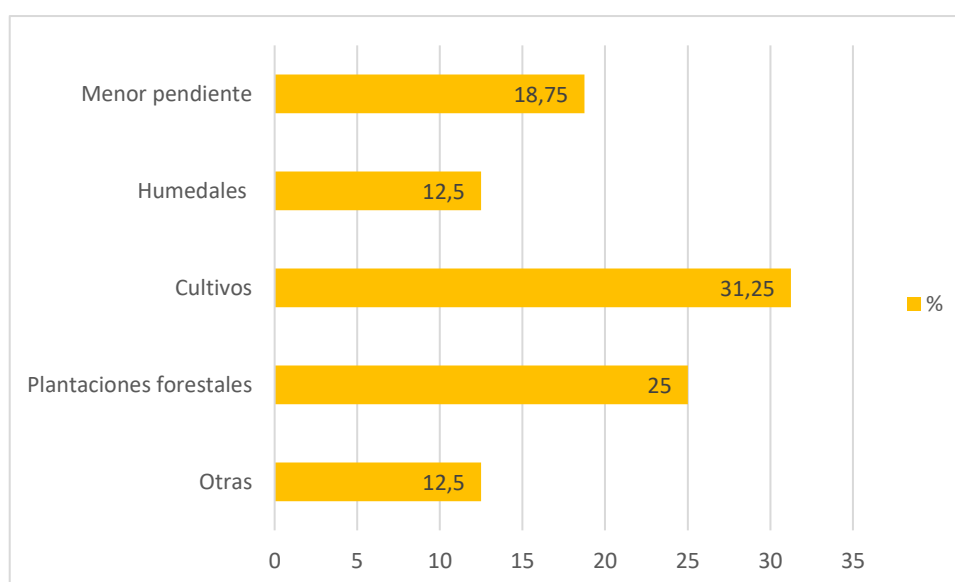


**Figura 22.** Valoración de las restauraciones mineras en la Val de Ariño. Elaboración propia.

En la figura 22, que se muestra en la parte superior, se ha realizado una clasificación de las opiniones generales de cada uno de los entrevistados, dividiéndolas en cinco grupos: Muy favorables, Favorables, Poco favorables, No favorables y Neutro. Se observa que la gran mayoría de los entrevistados, casi un 44%, ha opinado que las restauraciones han sido muy favorables para la Val de Ariño. Seguidas de casi un 40% de personas que las describen como favorables. Ambos grupos opinan que las restauraciones han sido muy necesarias para la reconversión de la zona en un terreno parecido al que había antes del comienzo de la minería. Estas restauraciones han sido la solución a los problemas que se fueron generando en los comienzos de las explotaciones a cielo abierto, gracias a las continuas mejoras de los métodos de restauración utilizados, se han podido llegar a elegir los cultivos más adecuados a las condiciones climáticas de la zona, restaurando con cereales, viñas, almendros y olivos, entre otros (Lerma, 2021).

Por otro lado, casi un 13% de los entrevistados opinan que las restauraciones han sido poco favorables, debido a que se han realizado restauraciones de primera generación con

laderas rectilíneas y abruptas, sin apenas capacidad de albergar ecosistemas para usos agrarios o naturales. Pero, aunque con el tiempo se mejoraron estas técnicas, este número de entrevistados sigue opinando de manera negativa sobre las restauraciones actuales. También puede ser debido a la falta de gestión de las restauraciones realizadas, ya que una vez acabadas, es necesario continuar con su mantenimiento para poder conseguir que este nuevo escenario se adapte lo mejor posible a las condiciones de la zona.



**Figura 23.** Actuaciones de restauración preferidas de la Val de Ariño. Elaboración propia.

Por último, en la figura 23 se quieren plasmar las actuaciones de restauración que prefieren un mayor número de las personas entrevistadas. La respuesta más repetida han sido los cultivos, los habitantes de estos municipios siguen defendiendo el establecimiento de zonas de cultivos en la Val de Ariño como se disponía antiguamente. Estos cultivos ofrecen beneficios a la población, debido a su posibilidad de ofrecer trabajo y beneficios económicos a los agricultores que las trabajen. A los cultivos les siguen las plantaciones forestales, estas restauraciones se realizaron en su mayoría con pinares, son las más frecuentes en las restauraciones mineras de la zona. Con los pinares se crean espacios boscosos que dan cobijo y sombra a multitud de especies, además al destacar entre los demás usos del suelo de la Val de Ariño, generan una gran aceptación entre los entrevistados que conocen y visitan las restauraciones.

También se han preferido las restauraciones con una menor pendiente, ya que esta facilitaba el desarrollo de las nuevas especies tras las restauraciones y disminuía los problemas erosivos generados por el paso del agua. Por último, el 12,5% de los entrevistados eligieron los humedales de la Corta Alloza frente a las demás restauraciones. Estos humedales han incrementado notablemente la biodiversidad y el valor paisajístico de la Val de Ariño, tras la remodelación del hueco de explotación, se plantaron especies

adaptadas a ambientes húmedos y se colonizaron los humedales por anfibios y aves acuáticas (Lerma, 2021).

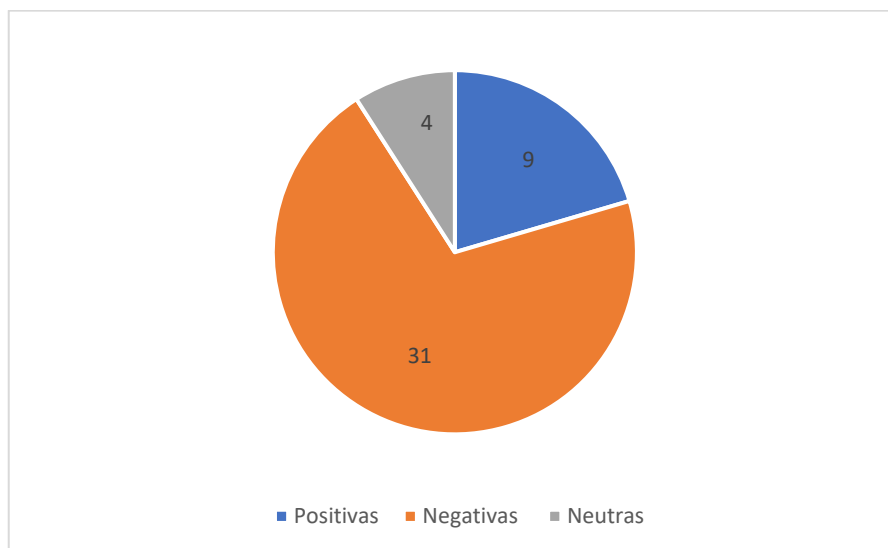
El porcentaje restante optó por otras restauraciones de la Val de Ariño, como los caminos y miradores que se han realizado por los alrededores del hueco de Santa María, ya que lo utilizan como zona de paseo o entrenamiento. Y también hay mucho arraigo por las restauraciones en las que trabajaron los entrevistados, ya que conocieron, de primera mano, el duro trabajo que conlleva realizar estas restauraciones mineras.

#### 4.4.6. Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño

La explotación de lignito en la Val de Ariño ha sido una actividad industrial de primera magnitud y ha generado una riqueza muy grande durante un largo periodo de tiempo. Sin embargo, una vez terminadas las explotaciones, han quedado unos paisajes muy modificados por la actividad humana que han sido modelados y restaurados para intentar recuperar sus usos del suelo (Pizarro, 2019).

Actualmente, una de las preocupaciones más presentes en los municipios de la Val de Ariño, es el porvenir de estas zonas mineras tras la extracción del carbón. En la memoria y en el paisaje ha quedado grabada su historia, con restos de minas, las restauraciones realizadas, así como los distintos museos y material audiovisual que perdurará en el tiempo.

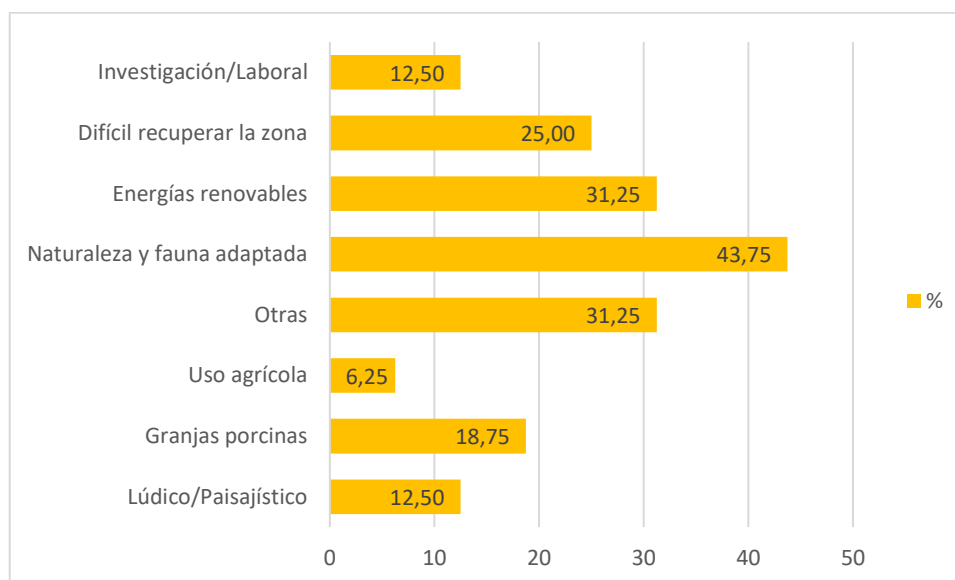
En este apartado, por lo tanto, se quiere reflejar la visión que tienen los entrevistados del futuro que les espera a sus municipios y a la Val de Ariño (Figura 24).



**Figura 24.** Comentarios generales del futuro de los municipios de la Val de Ariño. Elaboración propia.

Los comentarios realizados por los entrevistados sobre el futuro de la Val de Ariño son muy numerosos. En las entrevistas se captó preocupación e incertidumbre por el futuro de Andorra, Ariño y Alloza, hubo un total de 31 comentarios negativos de las 16 personas entrevistadas. Hubo 9 comentarios positivos y esperanzadores del futuro de estas zonas y por último 4 neutros, de personas que no se imaginan cómo serán estas zonas. En general, la opinión de los entrevistados fue bastante negativa respecto al futuro de los pueblos de la Val de Ariño, valga como ejemplo, la siguiente frase recogida en las entrevistas: “El futuro de Ariño lo veo negro como el carbón”.

A continuación, se desglosan los comentarios más nombrados (Figura 25 y 26), tanto positivos como negativos, de las personas entrevistadas. Estos comentarios se han dividido en dos visiones de futuro, el futuro de la Val de Ariño y el futuro de sus municipios. Las figuras están expresadas en porcentajes, pero hay que tener en cuenta que al tratarse de entrevistas de respuesta libre hubo personas que respondieron más de un comentario, por eso la suma de todos los porcentajes no es 100.



**Figura 25.** Usos del suelo futuros de la Val de Ariño. Elaboración propia.

Respecto a los aspectos comentados del futuro de la Val de Ariño (Figura 25), la mayoría de los entrevistados (43,75%) prevé un futuro en el que la naturaleza y la fauna estarán adaptadas a la zona restaurada. Actualmente, las antiguas zonas mineras necesitan una gestión continuada tras las restauraciones y, por lo tanto, los habitantes de estos pueblos esperan que con el tiempo las especies se consigan adaptar a ellas.

El siguiente aspecto más esperado para la zona, es la implantación de energías renovables, tanto placas solares fotovoltaicas como aerogeneradores, ya que están en continua expansión y la Val de Ariño es una zona atractiva para su instalación. Sin embargo, aunque es uno de los aspectos más comentados (31,25%), no todos los comentarios son positivos

respecto a ellas, ya que algunas personas piensan que podrían buscarse alternativas mucho más beneficiosas para el valle.

Hay una gran parte que ve un futuro más negativo, piensan que es complicado recuperar una zona que tuvo tanto potencial ecológico y creen que no se logrará. Muchos de los entrevistados prevén que el futuro de la Val de Ariño esté destinado a granjas porcinas, ya que actualmente hay varias naves en la zona destinadas al engorde de cerdos y pavos. Aunque el uso originario del valle haya sido agrícola, de estas 16 entrevistas solo 1 persona vislumbró un futuro en el que volviera a destacar la agricultura.

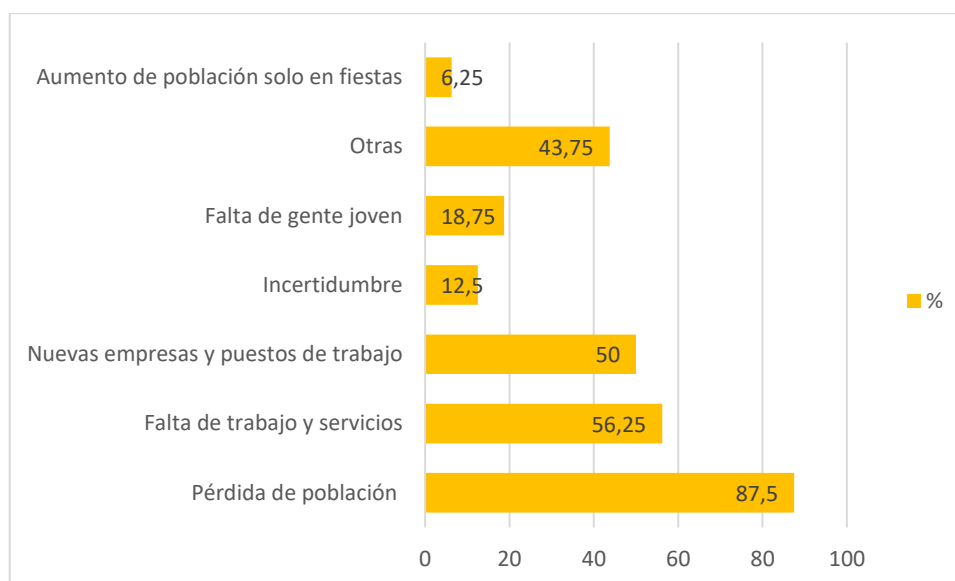
Otro comentario muy curioso fue el uso lúdico y paisajístico que se vio en la Val de Ariño. Este terreno tiene mucho potencial ecológico y patrimonial, del que se podría obtener un beneficio. Por este motivo, casi un 13% de los entrevistados opinaron que esta zona puede ser apta para realizar labores de investigación y, por lo tanto, generar puestos de trabajo.

Lamentablemente en los años posteriores al cierre de las minas se están eliminando los vestigios que quedaron de esta industria minera (Figura 38, Anexo IV). Al pasar por los caminos de la Val de Ariño ya no están los almacenes de carbón, ni los vestuarios de los trabajadores, ni los edificios de las distintas minas de interior que hubo. Con la Central Térmica de Andorra sucedió lo mismo, se eliminaron las torres de refrigeración y las chimeneas, se quiere desmantelar por completo. “Tras la reconversión energética, debido a la amenaza del cambio climático, el carbón ha sido sustituido por energías renovables y la central Teruel derruida. Esto fue debido a la necesidad de unas mejoras muy costosas para cumplir la normativa vigente en materia de medioambiente, ya que producía unas emisiones muy elevadas de azufre y otros contaminantes” (Lerma, 2019). Habría sido importante mantener el Patrimonio Industrial de la Val de Ariño para no olvidar la historia de estos pueblos mineros.

“En el Plan Nacional de Patrimonio Industrial de 2011, se recoge un catálogo mínimo, en el que se relacionan una serie de elementos o lugares a preservar, seleccionados por TICCIH-España (Comité Internacional para la conservación y la defensa del Patrimonio Industrial). Entre ellos figura: “Las minas de carbón y el paisaje minero del Val de Ariño”, de manera que este lugar se contempla como un conjunto patrimonial excepcional, de vital importancia para el futuro de la zona” (Pizarro, 2019).

Cuando empezó a disminuir la actividad extractiva, alrededor de los años 90, un exminero y varios colectivos iniciaron unas labores de conservación y reconocimiento del oficio del minero, rescatando el patrimonio minero-industrial y creando el Parque minero “MWINAS” de Andorra. También se ha construido un museo minero en Ariño y se realizan itinerarios por las zonas mineras para dar a conocer la Val de Ariño y su pasado (Figura 42, Anexo IV). Gracias a todas estas iniciativas se consigue mantener viva la historia de estos pueblos y de la minería.

Los entrevistados también dieron su punto de vista sobre las perspectivas de futuro para los pueblos de Alloza, Ariño y Andorra como se muestra a continuación (Figura 26):



**Figura 26.** Perspectivas de futuro para los municipios de Ariño, Alloza y Andorra. Elaboración propia.

En la figura 26 se observa la preocupación generalizada del pueblo con la pérdida de población, casi el 80% de los entrevistados hicieron un comentario sobre la elevada y constante disminución demográfica que les afecta, como se muestra en las figuras 30 y 31 del anexo III. Desde el inicio de la minería a cielo abierto y el cierre de las minas de interior, han disminuido progresivamente los habitantes de los municipios mineros y se ha generado una situación en la que es bastante complejo fijar población. Este cierre de las minas también ha provocado una falta de trabajos y servicios en la zona, que complican poder asentar a la población activa de los pueblos. Por este motivo mucha gente joven ha emigrado a las ciudades para formarse, consiguiendo trabajos que les han dificultado volver a su municipio de origen, como han comentado un 18,75% de los entrevistados. Además, esto implica que los municipios “revivan” únicamente en las fiestas, juntándose en verano una mayor cantidad de personas que el resto del año.

Otro aspecto muy nombrado en las entrevistas ha sido el asentamiento de nuevas empresas y la consecuente generación de nuevos puestos de trabajo (50%). Aunque en la Val de Ariño se han cerrado las minas, la reconversión económica se ha llevado a cabo con ayuda del gobierno, a través de los Planes para la minería presentes en la normativa europea. “Se han portado ayudas y subvenciones para fomentar la instalación de empresas en los nuevos polígonos industriales, sin embargo, no ha dado muchos resultados” (Lerma, 2019). Concretamente en el municipio de Ariño, se han asentado nuevas empresas que han aportado y aportarán nuevos puestos de trabajo a personas del pueblo, por ese motivo muchos de los entrevistados tienen esperanzas en que estas empresas revivan los municipios de la Val de Ariño.

En la actualidad, los municipios de Andorra, Ariño y Alloza continúan esforzándose por mantenerse activos, fomentando los aspectos culturales, políticos, lúdicos y sociales, con numerosos proyectos que han mejorado la calidad de vida de estos, pese a la presente y tan nombrada incertidumbre económica (Lerma, 2019).

## 5. Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo de fin de grado son las siguientes:

- La superficie ocupada por la minería a cielo abierto en la Val de Ariño ha sido de 1687 hectáreas (el 49,96 % de la superficie del valle). En 2018, tras la finalización de la actividad minera a cielo abierto y su restauración, quedan 540,69 hectáreas de zonas de extracción minera sin restaurar (16,01% del total) y 1004,96 hectáreas constituyen paisajes restaurados (29,8% del total).
- En 1977, dos años después del inicio de la minería a cielo abierto, los principales cambios en los usos del suelo respecto a 1956, se debieron a la aparición de 111,78 hectáreas de superficies mineras, 116,89 hectáreas de matorral alterado por la minería, la disminución del cereal (11,8%), de los cultivos abandonados (5,1%) y del matorral ralo (23%), entre otros.
- En el área de la Val de Ariño, no ocupada directamente por la minería a cielo abierto, se han mantenido los usos tradicionales como los cultivos de almendros, olivos y matorrales pastoreados.
- La minería a cielo abierto ha ocupado, el espacio dedicado previamente a otros usos, como es el caso del cereal (50,5% de reducción), de la huerta (60%), del matorral tradicional (32%), del olivar (11,5%) y cultivos abandonados (63%).
- Las restauraciones mineras han generado nuevos ecosistemas, como los humedales (1,22% de la Val de Ariño) y el matorral boscoso (8,11%) y, además, han ampliado la superficie de los pinares (259,28 hectáreas). Por otro lado, se han generado zonas industriales o comerciales (2,65%) y un vertedero de yesos (1,53%) procedente de los residuos de la central térmica de Andorra.
- La actividad minera a cielo abierto ha provocado la desaparición de varios usos del suelo, como los viñedos, el cultivo mixto viñedo-olivar y el matorral ralo en superficie de erosión.
- La provisión de agua, según el modelo de Zhang, no ha experimentado apenas cambios en los tres escenarios estudiados. La minería a cielo abierto incrementó el agua azul, respecto al escenario anterior, pero las restauraciones equilibraron el balance hídrico, con un 17,6% de la lluvia anual transformada en agua azul y un 82,4% en agua verde.
- El almacenamiento de carbono disminuyó en un 8,4% a causa de la minería a cielo abierto y no recuperó los valores previos tras las restauraciones. Estas actividades han cambiado la distribución del carbono entre la biomasa vegetal y el suelo. Tras

las restauraciones, se ha reducido el carbono en el suelo en un 18,7%, aumentando en la vegetación. Conforme avance la sucesión ecológica, es de esperar la incorporación de la materia orgánica en el suelo.

- Los elementos más recordados del paisaje tradicional de la Val de Ariño fueron los olivares (81,25%), las viñas (62,5%), los almendros (43,8%) y el cereal (43,8%), estos coinciden con los usos obtenidos en 1956.
- La percepción de la población sobre los efectos de la minería a cielo abierto es mayormente positiva (60%) y un 81% piensa que las restauraciones mineras han sido favorables o muy favorables. Los entrevistados identifican principalmente problemas en las restauraciones de primera generación, que presentan laderas rectilíneas sin capacidad de albergar nuevos ecosistemas y con una elevada erosión.
- El futuro de los municipios y de la Val de Ariño según los entrevistados es mayormente negativo, debido a la pérdida de población (87,5%), la falta de trabajo y servicios (56%) y a la dificultad de recuperación de la zona (25%). No obstante, hay un 44% de los entrevistados que ve un futuro en la Val de Ariño con la naturaleza y fauna adaptada y un 50% implantándose nuevas empresas y creando puestos de trabajo.

## 6. Bibliografía

- Abril, H. y Molina, F. (1997). "Restauraciones mineras de ENDESA en la cuenca de Teruel". Revista Naturaleza Aragonesa Nº1 (45-50). Disponible en: <https://sampuz.com/wp-content/uploads/2020/11/NA-1.-RESTAURACIONES-MINERAS.pdf>
- Alcaine, P. (1998). Ariño y su carbón. Relato de un tiempo.
- Alcaine, P. (2014). Recuerdos de una vida.
- Alcalá, L., Espílez, E. & Mampel, L. (2017). Ariño: La mina de los dinosaurios. Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis/Museo Aragonés de Paleontología. pp.111-141. Disponible en: <https://ifc.dpz.es/recursos/publicaciones/36/87/09alcalaespilezmampel.pdf>
- Alquézar, J., Lerma, J., Pizarro, A. y Tomás, M<sup>a</sup>. (2013). Las minas de la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos. Cuadernos Comarcanos (8). Centro de Estudios Locales de Andorra (CELAN) y Comarca de Andorra-Sierra de Arcos. Disponible en: <https://www.celandigital.com/publicaciones?view=article&id=5472&catid=52>
- Badía, D., Valero, R., Gracia, A., Martí, C., & Molina, F. (2007). Ten-year growth of woody species planted in reclaimed mined banks with different slopes. Arid Land Research and Management, 21(1), 67-79.
- Balvanera, P., & Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. Gaceta Ecológica (84-85), pp. 8-15. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53908502>
- Beck, H., Zimmermann, N., McVicar, T., Vergopolan, N., Berg, A. & Wood, E. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. Scientific Data 5, Article number 180214. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>
- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) (2008). Estudio sobre la funcionalidad de la vegetación leñosa de Aragón como sumidero de CO<sub>2</sub>: existencias y potencialidad (estimación cuantitativa y predicciones de fijación). Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Disponible en: <https://www.aragon.es/documents/20127/674325/estudio.pdf/a4737233-9028-721a-0e81-539421b795a3>
- Chazarra, A., Lorenzo, B., Romero, R., & Moreno, J. (2022). Evolución de los climas de Köppen en España en el periodo 1951-2020. Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Disponible en: <https://aemetblog.es/2022/10/22/evolucion-de-los-climas-de-koppen-en-espana-en-el-periodo-1951-2020/>
- Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2008). Masa de agua subterránea de la Cubeta de Oliete (91). Ministerio de Medio Ambiente y medio rural y marino.

- Disponible en: <https://www.chebro.es/documents/20121/417147/ES091091+Cubeta+Oliete.pdf>
- De Groot, R., Wilson, M. & Boumans R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* (41): pp 393–408. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/297563783\\_A\\_Typology\\_for\\_the\\_Classification\\_Description\\_and\\_Valuation\\_of\\_Ecosystem\\_Functions\\_Goods\\_and\\_Services](https://www.researchgate.net/publication/297563783_A_Typology_for_the_Classification_Description_and_Valuation_of_Ecosystem_Functions_Goods_and_Services)
  - Enguita, G. (2016). Análisis histórico del balance de agua azul y agua verde en los montes del T. M. de La Zoma (Te) afectados por el incendio del año 2009. Trabajo de fin de grado. Universidad de Zaragoza.
  - Fabro, G. (2008). “La minería en la comarca andorrana: una perspectiva histórica”, en J. Alquézar y P. Rújula (coords.) *Comarca de Andorra-Sierra de Arcos*, Gobierno de Aragón, Colección Territorio n. 31, pp. 273-288.
  - Falkenmark, M. (2003). Freshwater as shared between society and ecosystems: from divided approaches to integrated challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 2037-2049. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1693285/>
  - García-Estríngana, P., Gallart, F. y Llorens, P. (2014). Estimación del papel de los cambios en la cubierta vegetal en la repartición de la precipitación entre agua verde y agua azul. Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA-CSIC). Disponible en: <https://ecodes.org/documentos/plantando-agua/Informe-IDAEA.pdf>
  - Hermosilla, A.M., Jiménez, J.M. y Alonso, J.C. (2017) Actuaciones ambientales en centros mineros de ENDESA Andorra (Teruel). ENDESA. Disponible en: [http://ingeominas.es/wp-content/uploads/2017/01/05\\_ENDESA-RESTAURACIONES-2016-Andorra.pdf](http://ingeominas.es/wp-content/uploads/2017/01/05_ENDESA-RESTAURACIONES-2016-Andorra.pdf)
  - Instituto de Ciencias Forestales (ICIFOR) (2021). Visor del contenido de Carbono acumulado en el horizonte orgánico y en el suelo en la Península Ibérica y Baleares. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Disponible en: <https://www.inia.es/serviciosyrecursos/recursosdocumentales/visordecarbono/Paginas/Home.aspx>
  - Instituto Nacional de Estadística (INE). Cifras oficiales de población de los municipios españoles: Revisión del Padrón Municipal. Disponible en: <https://www.ine.es/index.htm>
  - Komatsu H., Cho J., Matsumoto K., Otsuki K. (2012). Simple modeling of the global variation in anual forest evapotranspiration. *Journal of Hydrology* 420–421 380–390. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169411009176>

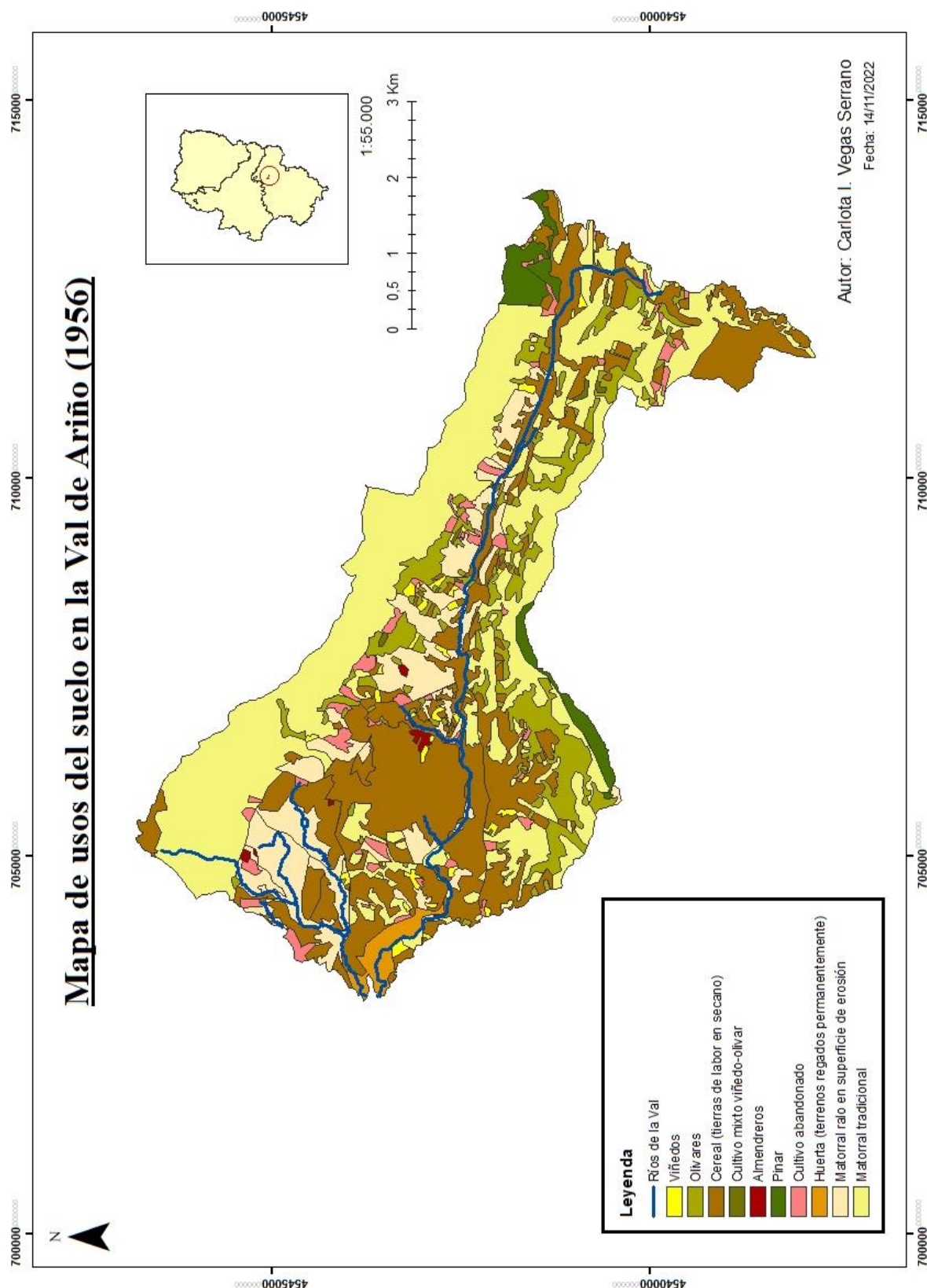
- Lerma, J. (2019) “El carbón lo cambió todo. La Calvo Sotelo dibuja una comarca minera” en José Antonio Benavente y Santiago Martínez (coord.). Miradas a un conflicto: Guerra y posguerra en el Bajo Aragón. Revista Al-Qannis (13). pp. 149-157.
- Lerma, J. (2021). Val de Ariño, un paisaje remodelado. Instituto de Estudios Turolenses (Diputación de Teruel). Revista Turolenses (18), pp. 12-15. Disponible en: <https://cecalbarracin.org/2022/02/01/revista-turolenses-no-18/>
- Lerma, J. (2022). “SAMCA (Sociedad Anónima Minera Catalano-Aragonesa). Fidelidad al territorio”. Revista de Andorra, 21. Centro de estudios locales de Andorra. Disponible en: <https://www.celandigital.com/revista-de-andorra?view=article&id=6714&catid=41>
- Lozano, M.V., Peña J.L., Longares L.A. y Sánchez, M. (2004). Cañones del Río Martín entre Oliete y Albalate del Arzobispo (Cordillera Ibérica, Teruel). En: Peña, J.L., Longares, L.A. y Sánchez Fabre, M. (Eds.). Geografía Física de Aragón. Aspectos generales y temáticos (213-230). Universidad de Zaragoza e Institución Fernando El Católico. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/296831888\\_Canones\\_del\\_rio\\_Martin\\_entre\\_Oliete\\_y\\_Albalate\\_del\\_Arzobispo\\_Cordillera\\_Iberica\\_Teruel](https://www.researchgate.net/publication/296831888_Canones_del_rio_Martin_entre_Oliete_y_Albalate_del_Arzobispo_Cordillera_Iberica_Teruel)
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2022). Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica. Disponible en: <https://www.ign.es/web/ign/portal/inicio>
- “MWINAS” Museo Minero Andorra-Sierra de Arcos (2017). El pozo de San Juan. Comarca de Andorra Sierra de Arcos. Disponible en: <https://www.museomineroandorra.com/historia/el-pozo-de-san-juan>
- Nicolau, J. M. (1985). Impactos ambientales de la minería a cielo abierto en el bajo Aragón. Proyecto fin de carrera. Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid.
- Nicolau, J. M., Espigares, M.T., Merino, L., Moreno, M., Nyssen, S. y Pérez, Silvia (2010) Sobre la compatibilidad de la minería del carbón a cielo abierto con la sostenibilidad ambiental. El caso de las cuencas de Teruel. En A. García y F. Cantó (eds.) Plan director para la Restauración Edafopaisajística y Recuperación Ambiental de los Espacios Degradados por la Minería del Carbón en la Comarca de El Bierzo. (237-262) CIEMAT, CUIDEM, Ministerio de Ciencia e Innovación de León.
- Nicolau, J. M. (2011). Aspectos ambientales de la minería del carbón a cielo abierto en Teruel. Aragonito (21) Revista del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Minas de Aragón, pp. 22-26. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/290749128\\_Aspectos\\_ambientales\\_de\\_la\\_mineria\\_del\\_carbon\\_a\\_cielo\\_abierto\\_en\\_Teruel](https://www.researchgate.net/publication/290749128_Aspectos_ambientales_de_la_mineria_del_carbon_a_cielo_abierto_en_Teruel)
- Pizarro, A. (2019) Buenas prácticas aplicadas en la actividad extractiva de lignito. Restauraciones respetuosas con el medio ambiente que modifican el paisaje minero del Val de Ariño (Teruel). Revista Identidades: Territorio Cultura Patrimonio (8).

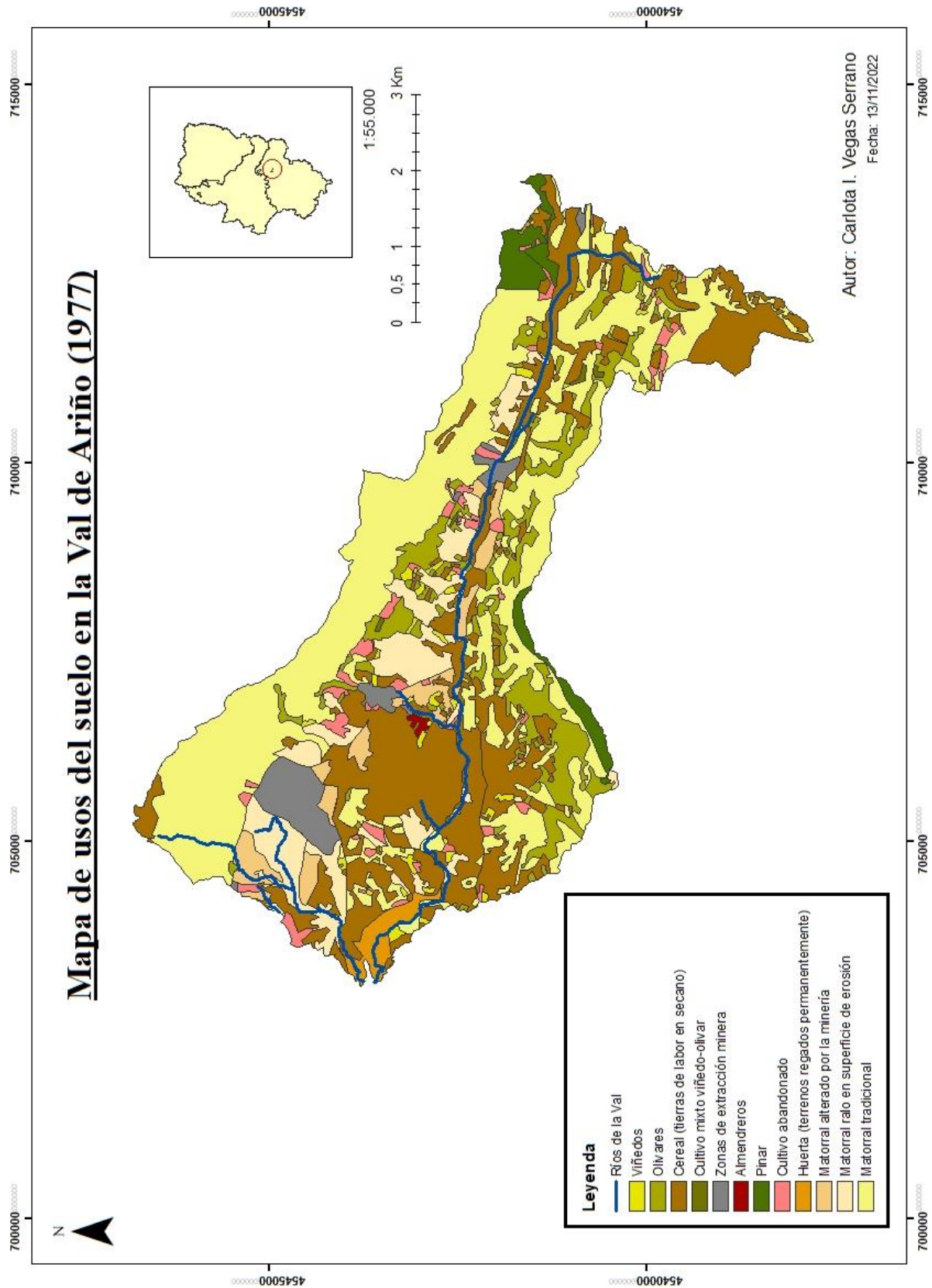
Laboratorio internacional de paisajes culturales. Disponible en:  
<https://revistes.upc.edu/index.php/IDENTIDADES/article/view/9043/1131>

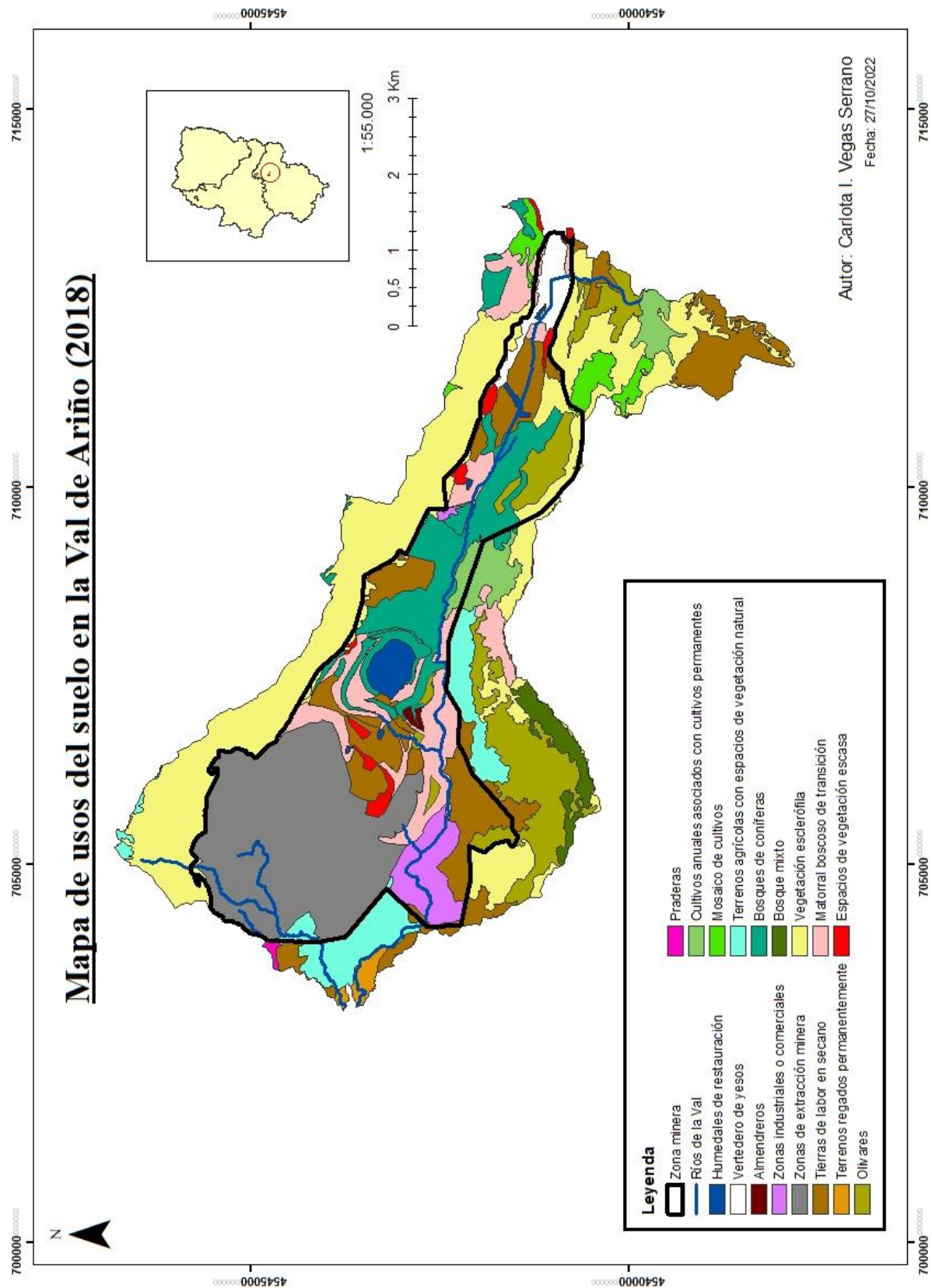
- Rodríguez, F. (1966). Estudio geológico de las cuencas de lignito del norte de la provincia de Teruel. Grupo minero de Andorra 10158 (33-34).
- Salas, R. y Guimerá, J. (1996). Rasgos estructurales principales de la cuenca cretácica inferior del Maestrazgo (Cordillera Ibérica oriental). Geogaceta, 20 (7), 1704-1706. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/248836827\\_Rasgos\\_estructurales\\_principales\\_de\\_la\\_cuenca\\_cretacica\\_inferior\\_del\\_Maestrazgo\\_Cordillera\\_Iberica\\_oriental](https://www.researchgate.net/publication/248836827_Rasgos_estructurales_principales_de_la_cuenca_cretacica_inferior_del_Maestrazgo_Cordillera_Iberica_oriental)
- Zhang, L., Dawes, W., & Walker, G. (2001). Response of mean annual evapotranspiration to vegetation changes at catchment scale. Water Resources Research, 37(3), 701-708. Disponible en:  
[https://www.researchgate.net/publication/200472262\\_Response\\_of\\_Mean\\_Annual\\_ET\\_to\\_Vegetation\\_Changes\\_at\\_Catchment\\_Scale](https://www.researchgate.net/publication/200472262_Response_of_Mean_Annual_ET_to_Vegetation_Changes_at_Catchment_Scale)
- Zhang, L., Dawes, W., & Walker, G. (1999). Predicting the effect of vegetation changes on catchment average water balance, Technical Report. 99/12. Cooperative Research Centre for Catchment Hydrology. Canberra. Disponible en:  
<https://www.ewater.org.au/archive/crcch/archive/pubs/pdfs/technical199912.pdf>

## 7. Anexos

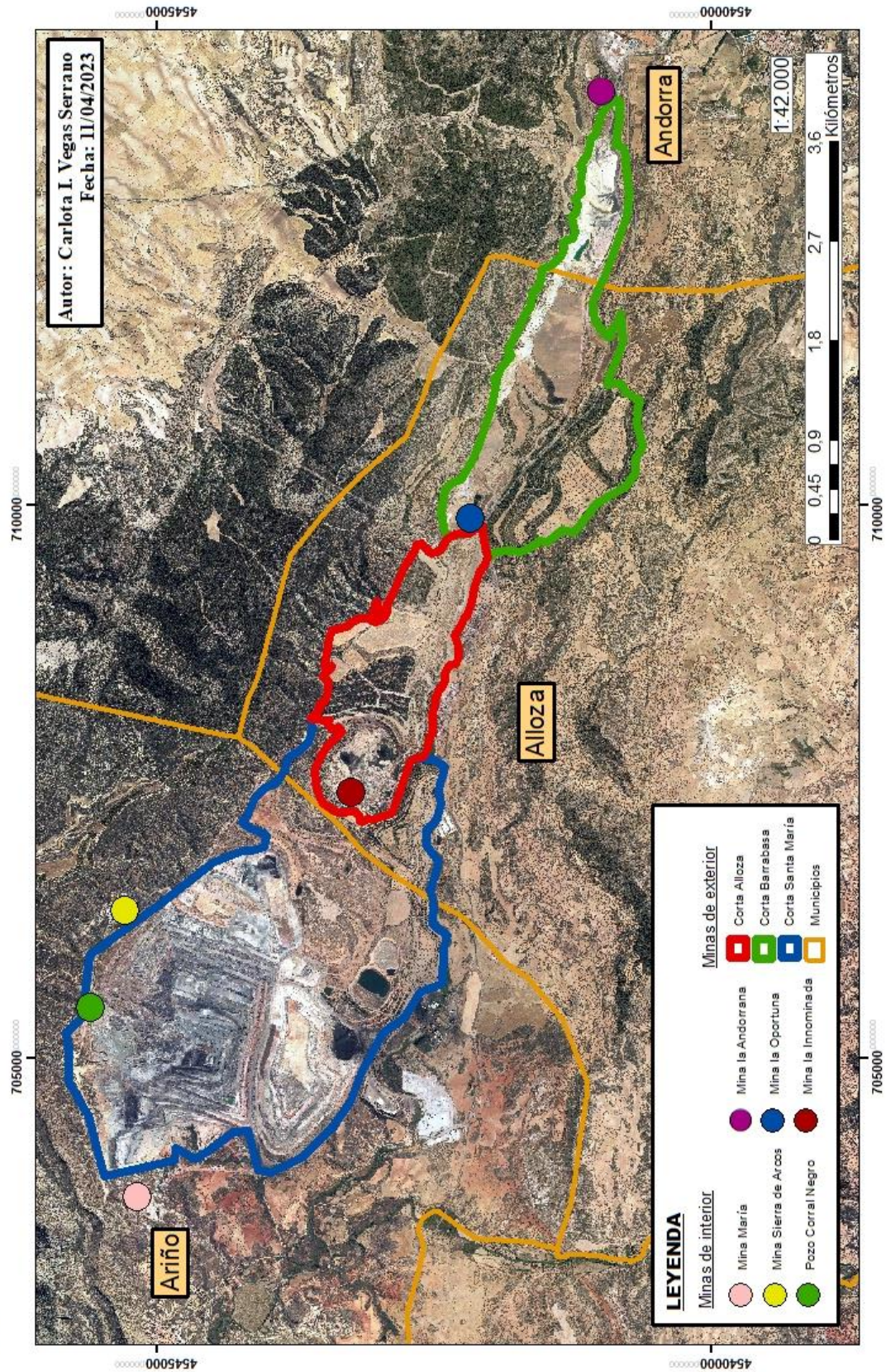
### Anexo I: Cartografía







# Mapa de situación de las minas de interior y exterior en la Val de Ariño, Teruel



## Anexo II: Tablas

**Tabla 7.** Estimación del carbono total en la Val de Ariño en 1956. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia.

	Ha	Carbono aéreo (Ca)	Carbono edáfico (Ce)	Carbono total (Ca+Ce)	Carbono total Val de Ariño (Ct*Ha)
<b>Viñedos</b>	45,84	17,29	40,68	57,97	2657,44
<b>Olivares</b>	345,43	81,00	40,68	121,68	42030,82
<b>Almendros</b>	8,47	41,59	40,68	82,27	696,45
<b>Pinar</b>	92,03	14,63	40,23	54,86	5048,54
<b>Matorral</b>	1703,59	1,61	40,94	42,55	72486,03
<b>Cereal Secano</b>	1033,03	0,00	41,50	41,50	42868,88
<b>Huerta</b>	45,43	0,00	41,99	41,99	1907,91

**Tabla 8.** Estimación del carbono total en la Val de Ariño en 1977. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia.

	Ha	Carbono aéreo	Carbono edáfico	Carbono total	Carbono total Val de Ariño
<b>Viñedos</b>	45,84	17,29	40,68	57,97	2657,44
<b>Olivares</b>	335,96	81,00	40,68	121,68	40879,26
<b>Almendros</b>	4,47	41,59	40,68	82,27	368,00
<b>Pinar</b>	92,03	14,63	40,23	54,86	5048,54
<b>Matorral</b>	1732,64	1,61	40,94	42,55	73722,27
<b>Cereal Secano</b>	910,91	0,00	41,50	41,50	37800,86
<b>Huerta</b>	45,43	0,00	41,99	41,99	1907,91

**Tabla 9.** Estimación del carbono total en la Val de Ariño en 2018. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia.

	Ha	Carbono aéreo	Carbono edáfico	Carbono total	Carbono total Val de Ariño
<b>Olivares</b>	292,32	81,00	40,68	121,68	35568,32
<b>Almendros</b>	4,39	41,59	40,68	82,27	361,20
<b>Pinar</b>	342,43	14,63	40,23	54,86	18784,94
<b>Matorral</b>	1176,01	1,61	40,94	42,55	50038,02
<b>Cereal Secano</b>	450,54	0,00	41,50	41,50	18696,33
<b>Huerta</b>	22,28	0,00	41,99	41,99	935,72
<b>Humedales</b>	41,07	0,00	55,36	55,36	2273,41
<b>Zonas agrícolas heterogéneas</b>	329,19	40,86	40,95	81,81	26932,90

**Tabla 10.** Estimación del carbono total en las zonas restauradas de la Val de Ariño en 2018. Valores expresados mediante la ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub> eq/ha). Elaboración propia.

	Ha	Carbono aéreo	Carbono edáfico	Carbono total	Carbono total Val de Ariño
<b>Olivares</b>	72,76	81,00	40,68	121,68	8852,95
<b>Almendros</b>	4,39	41,59	40,68	82,27	361,20
<b>Pinar</b>	259,28	14,63	40,23	54,86	14223,07
<b>Matorral</b>	288,91	1,61	40,94	42,55	12292,87
<b>Cereal Secano</b>	272,28	0,00	41,50	41,50	11299,01
<b>Humedales</b>	41,07	0,00	55,36	55,36	2273,41
<b>Zonas agrícolas heterogéneas</b>	33,81	40,863	40,951	81,81	2766,50

**Tabla 11.** Ratio de acumulación de CO<sub>2</sub> eq/ha por cultivo y régimen. Fuente: CITA, 2008.

CULTIVO	SECANO	REGADIO
MANZANO	55,46	237,23
PERAL	25,71	169,57
ALBARICOQUE	48,06	82,45
CEREZO	101,45	101,54
MELOCOTON (nec.)	92,20	149,39
CIRUELA	50,15	81,25
ALMENDRO	41,59	100,07
VIÑA	17,29	43,73
OLIVO	81,00	33,70

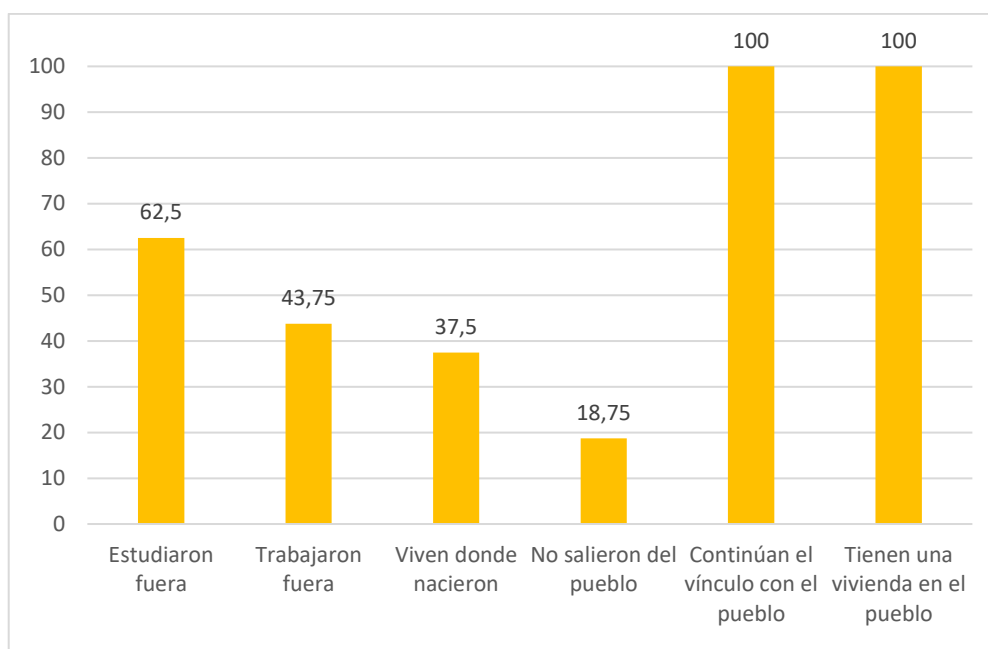
**Tabla 12.** Resumen por estrato de vegetación forestal de las características cualitativas y cuantitativas en cuanto a fijación de carbono por el matorral existente en estas formaciones. Fuente: CITA, 2008.

Prov. Estrato	Formación forestal dominante	Ocupación (%)	Estado de masa	Fracción de cabida cubierta (%)	ratio tCO <sub>2</sub> eq/ha	Sup (ha)	biomasa total del matorral tCO <sub>2</sub> eq
22_15	<i>Quercus faginea</i> o <i>Quercus pubescens</i> ( <i>Q. humilis</i> ) solos o con <i>Pinus nigra</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	20 - 69	15,89	42 919	681 862
22_16	<i>Quercus ilex</i> o <i>Quercus ilex</i> con <i>Pinus nigra</i> o con <i>Pinus halepensis</i> o con <i>Juniperus spp.</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	70 - 100	15,53	14 743	228 933
22_17	<i>Quercus ilex</i> o <i>Quercus ilex</i> con <i>Pinus halepensis</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	40 - 69	15,97	36 944	590 172
22_18	<i>Quercus ilex</i> o <i>Quercus ilex</i> con <i>Juniperus spp.</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	20 - 39	16,53	29 791	492 484
22_19	<i>Fagus sylvatica</i>	>=70	Fustal. Latizal	20 - 100	6,17	11 413	70 436
22_20	<i>Fagus sylvatica</i> con <i>Pinus sylvestris</i> o con otras frondosas	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	20 - 100	12,40	18 209	225 818
22_21	<i>Quercus faginea</i> con <i>Quercus ilex</i>	30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	20 - 100	20,72	15 799	327 371
22_22	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus halepensis</i> solos o con <i>Quercus ilex</i> o <i>Quercus faginea</i>	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	18,04	9 221	166 340
22_23	<i>Quercus ilex</i> , <i>Quercus pubescens</i> ( <i>Q. humilis</i> ), <i>Quercus faginea</i> , <i>Juniperus spp.</i> y otras frondosas	>=70; 30<=Esp.<70	Monte bravo. Repoblado	5 - 100	17,46	40 070	699 725
22_24	Plantaciones de <i>Populus nigra</i> y <i>Populus x canadensis</i>	>=70	Todos	5 - 100	12,89	5 440	70 117
22_25	Árboles de ribera	>=70; 30<=Esp.<70	Todos	5 - 100	26,99	8 461	228 314
22_26	Matorral con arbolado ralo y disperso	>=70; 30<=Esp.<70	Fustal. Latizal	5 - 19	15,53	49 074	762 269
44_01	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	6,98	46 691	325 907
44_02	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	40 - 69	6,17	30 617	188 914
44_03	<i>Pinus sylvestris</i>	>=70	Fustal. Latizal	20 - 39	8,31	13 940	115 807
44_04	<i>Pinus halepensis</i>	>=70	Fustal. Latizal	70 - 100	12,85	28 135	361 448
44_05	<i>Pinus halepensis</i>	>=70	Fustal. Latizal	40 - 69	14,63	40 215	588 476
44_06	<i>Pinus halepensis</i>	>=70	Fustal. Latizal	20 - 39	11,81	23 249	274 577

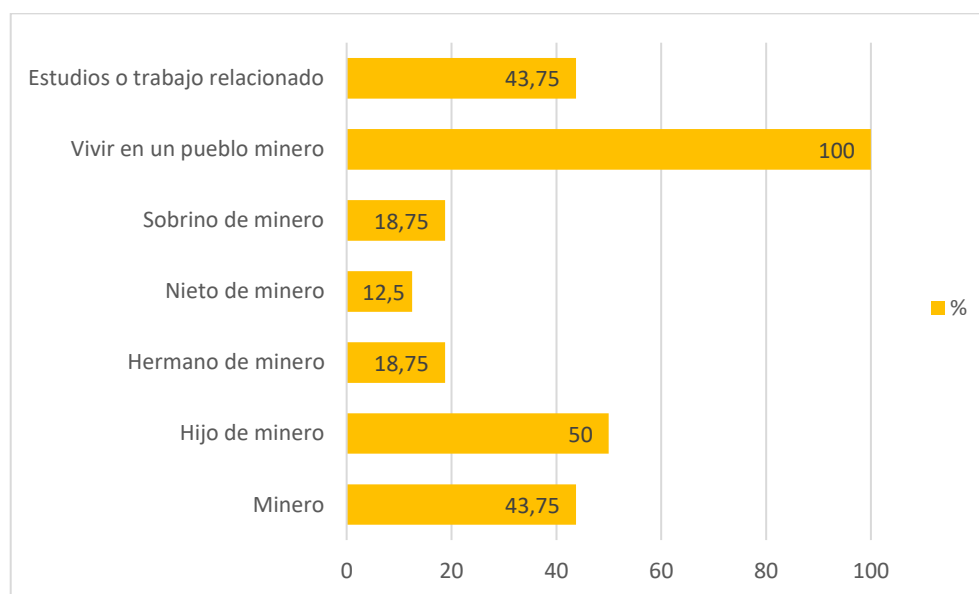
**Tabla 13.** Promedio del ratio de acumulación de tCO<sub>2</sub> eq/ha y su contribución porcentual de las diferentes categorías de matorral definidas en el trabajo. Fuente: CITA, 2008.

Categoría	Promedio de ratio de acumulación tCO <sub>2</sub> eq/ha	Contribución porcentual
Gayubas y madre selvas	8,20	22%
Aliagas	4,05	17%
Coscojas	8,07	16%
Espinos	2,26	14%
Lentiscos	4,80	13%
Tomillos	1,04	4%
Espliegos	1,84	4%
Romeros	1,95	4%
Jaras	1,61	3%
Brezos subarbutivos	4,47	1%
Brezos arbustivos	2,51	1%

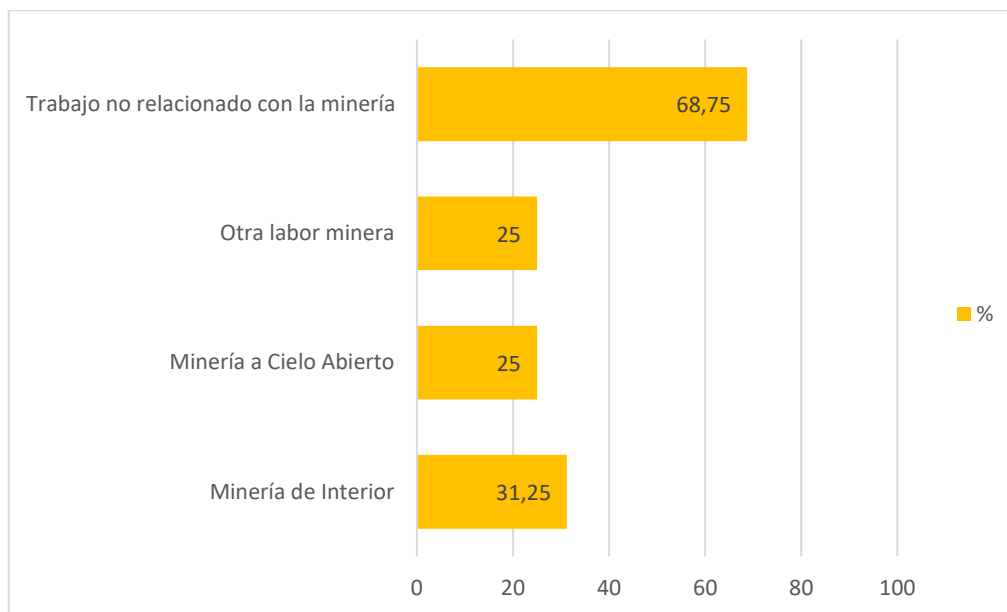
## Anexo III: Figuras



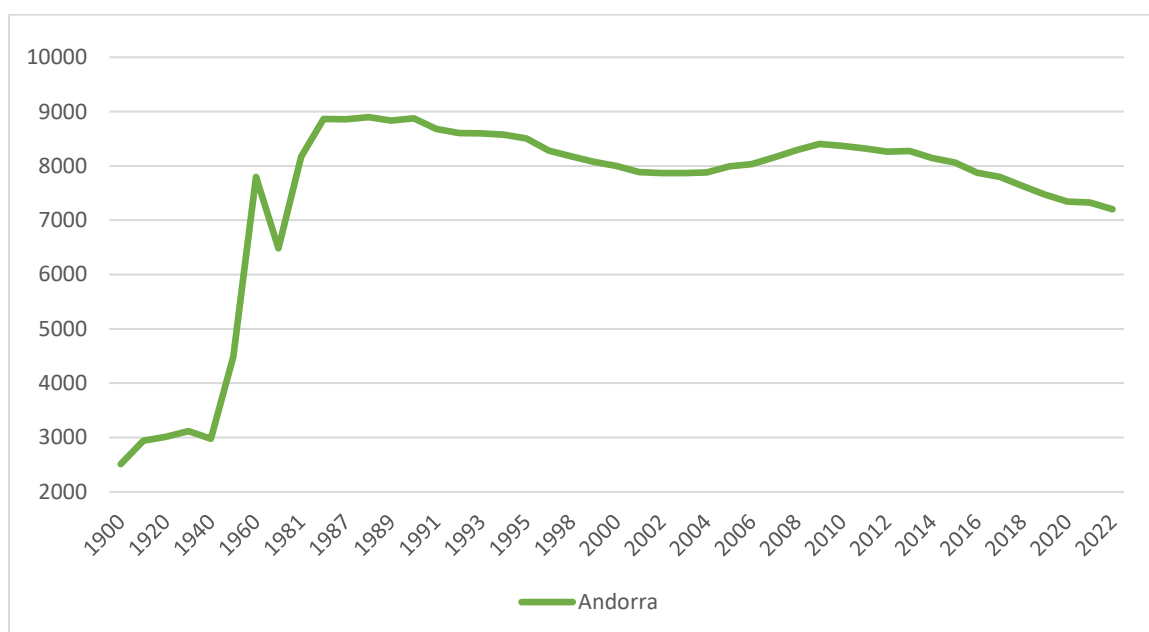
**Figura 27.** Caracterización de los entrevistados: Aspectos generales de las personas entrevistadas. Los datos se muestran en porcentajes (%). Elaboración propia.



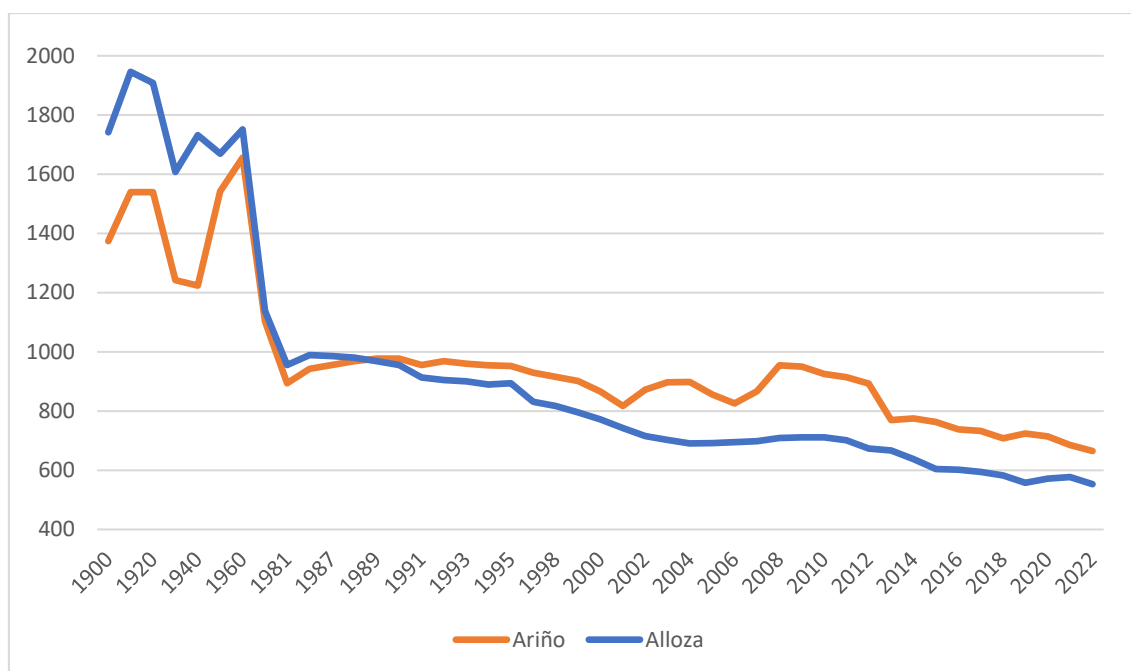
**Figura 28.** Caracterización de los entrevistados: Relación con la minería. Los datos se muestran en porcentajes (%). Elaboración propia.



**Figura 29.** Caracterización de los entrevistados: Tipo de empleo realizado. Los datos se muestran en porcentajes (%). Elaboración propia.



**Figura 30.** Cifras oficiales de población del municipio español de Andorra. Revisión del Padrón Municipal de 1900 a 2022. Fuente: INE. Elaboración propia.



**Figura 31.** Cifras oficiales de población de los municipios españoles de Alloza y Ariño. Revisión del Padrón Municipal de 1900 a 2022. Fuente: INE. Elaboración propia.

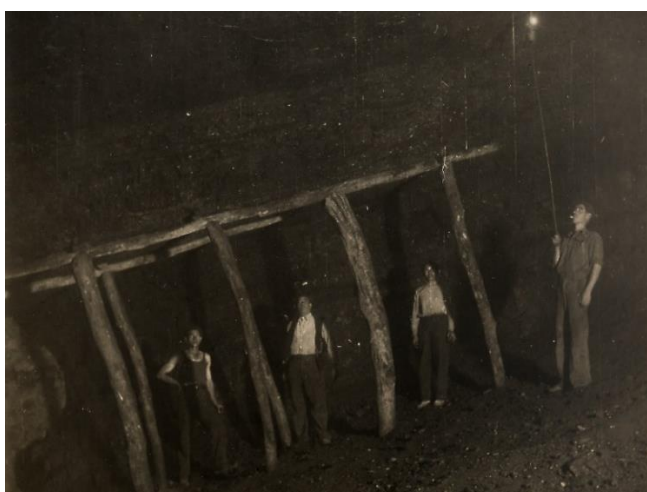
## Anexo IV: Fotografías del paisaje de la Val de Ariño a lo largo del tiempo



**Figura 32.** Minero empujando un vagón de carbón, padre del pintor Manuel Blesa. Año 1957.



**Figura 33.** Explotación de carbón de finales de la década de los 40.



**Figura 34.** Vigilante midiendo la altura de la explotación. Año 1948.



**Figura 35.** Antiguas tolvas del plano del este en el año 1948.



**Figura 36.** Mineros avanzando una galería en la mina Sierra de Arcos.



**Figura 37.** Corta Santa María y municipio de Ariño (2022).



**Figura 38.** Camión minero Liebherr (2018).



**Figura 39.** Restauración con tierra vegetal en Corta Santa María (2018).



**Figura 40.** Restauración del humedal Corta Alloza (2018).



**Figura 41.** Primeras restauraciones Corta Santa María y Corta Alloza.



**Figura 42.** Mina interior Sierra de Arcos en el municipio de Ariño (2023).



**Figura 43.** Plantaciones en Corta Santa María.



**Figura 44.** Explotación minera a cielo abierto.



**Figura 45.** Camiones volviendo de la explotación minera.



**Figura 46.** Roto palas. Finales de la década de los 70.



**Figura 47.** Campos restaurados de lavanda y al fondo taludes plantados de pinos, sabinas, cipreses y arbustos.



**Figura 48.** Entrevista a Ramón Serrano Paricio en Ariño (2022).

## Anexo V: Transcripciones entrevistas

### ENTREVISTAS ALLOZA

#### 1. Josefina Lerma Loscos

##### **Vínculo con Alloza/ con el pueblo**

Mi madre es de Alloza, y conservamos la casa familiar donde viví más o menos entre los cinco y los once años. Desde esa edad resido en Zaragoza y he mantenido contacto estrecho con el pueblo, allí están mis raíces.

##### **Relación con la actividad minera de la zona**

Personalmente, ninguna. O solo la vivencia de conocer a tantos mineros del pueblo, recuerdo el autobús que los trasladaba, el intenso aroma del carbón que ardía en las estufas de sus casas y envolvía las calles del pueblo...

Sin embargo, por diversas causas, he estudiado bastantes aspectos de las explotaciones mineras de la zona de Val de Ariño. Primero me interesó mucho la minería del alumbre. Desde finales del siglo XVI hasta el XVIII se puede decir que Alloza, Ariño, Estercuel, Gargallo, Andorra... ya complementaban las tareas agrarias con una explotación minera en sus términos.

Participé luego en un estudio para ENDESA sobre la historia de la minería del carbón en Val de Ariño, se editó el libro De carbón es la luz. Historia de ENCASO y ENDESA...

En el CELAN, por otra parte, hemos estudiado y publicado muchos artículos sobre el carbón, las minas, la central térmica, las explotaciones a cielo abierto... Colaboré muy de cerca en el Cuaderno Comarcano Las Minas, divulgativo, del que te envío las páginas que más pueden interesarte. En la página web del CELAN puedes encontrar los índices de la Revista de Andorra, y consultar o descargarte artículos sobre estos asuntos.

##### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Mi conocimiento es casi más teórico-romántico que real. Te hago este comentario porque hay textos del siglo XIX que describen Val de Ariño de manera cautivadora, no sé si los conoces o te interesan.

##### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

En los pueblos afectados por la minería en los años 40-50, en especial aquellos cuyas explotaciones estaban ligadas a las grandes empresas ENCASO (Empresa Nacional Calvo Sotelo) y SAMCA, como es el caso de nuestra comarca, se frenó en cierta medida la emigración que se estaba produciendo de manera general en el país, del campo hacia los polos industriales, en nuestra zona hacia Cataluña principalmente.

Alloza tuvo la peculiaridad de que no contó con poblado minero, a diferencia de Ariño y Andorra; no queda por tanto reflejo urbanístico específico sobre la actividad.

Es importante tener en cuenta que la consideración social del minero empezó a cambiar en la década de los 70 (hasta entonces “entrar a la mina” no era una alternativa laboral atractiva), gracias al aumento de los salarios y a la conquista de ventajas sociales de diverso tipo.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Es un asunto traumático. No lo viví de cerca, aunque me acuerdo bien de las pancartas que adornaban balcones y ventanas en Alloza en los años 80. Luego me ha atraído mucho el tema. Hay reportajes en la prensa de entonces que reflejan bien el clima que se vivió en Alloza.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Como sabrás, en 2017 los terrenos restaurados de Corta Alloza y Corta Barrabasa, en término municipal de Alloza, revertieron al Ayuntamiento de este pueblo, que los arrendó a un particular para su aprovechamiento agrario.

Este retorno a los usos tradicionales del suelo me pareció entonces tan simbólico que empecé a recopilar información relacionada con el tema: desde la historia –que ya tenía bastante trabajada– hasta las técnicas de explotación a cielo abierto y las diversas modalidades de restauración posterior; busqué también lo ocurrido en otras zonas del país, las posibilidades de estas tierras restauradas y del nuevo paisaje... Tenía la sensación de que no se había dado suficiente relevancia a lo sucedido en ese pequeño universo que es Val de Ariño, y que entonces, cuando se cerraba el círculo con la vuelta a los cultivos, era un buen momento para hacer balance. Mi intención era realizar un trabajo relativamente extenso, pero finalmente no cuajó. Conseguí sin embargo escribir una síntesis –no podía ser ni siquiera un poco más largo por las limitaciones formales de la publicación– para la revista Turolenses, y te envío el artículo, espero que te sirva y responda a algunas preguntas que formulas. No imaginas la ilusión que me hace que estés dando forma a un trabajo que abarca estos asuntos.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Yo no he caminado por allí tanto como me hubiera gustado. El arroyo de la Val lo conozco por los mapas.

Me fascina el arraigo de la masa forestal en los taludes de Val de Ariño, y cómo han proliferado en ella corzos, jabalíes o cabras. También es un problema, porque además del daño que los animales ocasionan a los cultivos no se realiza ningún tipo de limpieza y crece el peligro de incendio.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Con el paso del tiempo me vuelvo más escéptica respecto al futuro de las tierras restauradas, está por ver su rendimiento agrícola a medio plazo. Hay que tener en cuenta que la experiencia de restauración de Corta Alloza fue pionera, sirvió de aprendizaje, de laboratorio, y tiene muchos

inconvenientes. Y también me gustaría insistir en que las protestas que se desencadenaron en Alloza sirvieron para mejorar la respuesta de ENDESA en materia de rehabilitación de escombreras, etc.

### **Comentarios**

En mi opinión, la minería del carbón, la sociedad y la economía que la han acompañado durante un siglo, es un fenómeno histórico cerrado. Hay que tener cuidado a la hora de interpretar el presente porque el impacto minero es difícil de aislar. Es interesante y necesario estudiar y profundizar sobre la repercusión de la minería en una sociedad agrícola, rural, en los años 40-50, en los 70-80 (con la explosión que supuso el cielo abierto y la central térmica), en los 90 (con el inicio de las prejubilaciones, que sí tuvo un efecto demoledor en la demografía, en la vitalidad de los pueblos), y en 2020 con el cierre en Andorra de la central Teruel.

Pero en las últimas décadas los cambios ligados a la tecnología o la atracción cada vez más poderosa de lo urbano, por citar alguna circunstancia, han afectado al mundo rural en general y ya no es fácil discernir qué características de la situación actual derivan de aquellos efectos de la minería. Quiero decir que el cambio en los pueblos es casi absoluto, hayan tenido o no minería. En cambio, la repercusión minera sí que era evidente, por ejemplo, en los años 70, no tenía nada que ver un pueblo de la actual comarca Comunidad de Teruel (empobrecido, despoblado, atrasado en muchos aspectos), con Ariño, Andorra o Alloza, que se llenaron de maquinaria agrícola, de bares, de modos de vida cada vez más urbanos.

En fin, es un tema muy complejo. El impacto de la minería se va difuminando, así que es importante el trabajo de recopilación que estás haciendo.

## **2. Esteban Bespín Molinos**

### **Vínculo con Alloza/ con el pueblo**

Yo he nacido en Alloza y toda mi familia paterna proviene de Alloza desde hace generaciones. La familia materna no, pero se trasladó a Alloza buscando una mejor vida y allí se establecieron. He vivido en Alloza hasta los nueve años, de allí nos trasladamos a vivir a Andorra, otra población también evidentemente minera, y estoy casado en Ariño.

Creo que soy un poco de la comarca Andorra Sierra de Arcos.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Soy hijo de minero, hermano de mineros, sobrino de minero. Yo no he trabajado en la mina. Afortunadamente cuando tenía 18 años, me fui a estudiar a Zaragoza y llevo aquí trabajando unos 40 años.

Mi padre entró en la entonces Calvo Sotelo (antes del 75), que luego pasó a ser Endesa, una empresa del INI (Instituto Nacional de Industria). El entró de picador, estaba en el tajo, en el frente con un pico sacando carbón, con el paso de los años hizo alguna formación y acabó su vida laboral

en la brigada de seguridad de las minas de interior. Se encargaba de cuestiones de fuego, humo, inundaciones y rescates.

Mi hermano mayor, que también trabajó en la mina, hizo una formación específica para poder acceder. En Andorra había una serie de talleres que preparaban para el acceso a la mina y él entró de mecánico. Estuvo después de maquinista, es decir, llevando el pequeño ferrocarril que en el interior de la mina transporta las vagonetas para sacar el carbón al exterior.

Mi hermano pequeño trabajó en la mina Sierra de Arcos (Ariño) como jefe de eléctricos. Y mi tío, el hermano de mi madre, que también trabajó en la mina era picador.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Cuando yo nací las explotaciones mineras de interior ya existían, es más, yo recuerdo de críos que, en invierno, llegaba el camión que descargaba carbón en la entrada del pueblo. Y en las casas teníamos las cocinas económicas que funcionaban con carbón y por ser trabajador de la empresa te correspondía un lote de carbón y con eso funcionaba. Yo siempre he convivido con la mina.

Lo que sí que he vivido es el cambio de la mina de interior a la mina a cielo abierto. De hecho, nosotros en lo que se conoce como los “Valdeariños” teníamos unas fincas de huerto, otras de olivos y una era con un pajar donde se trillaba.

Todo eso cuando comenzó la explotación a cielo abierto, lo expropiaron y ahora está bajo 20 o 30 metros de tierra. Cuando pasamos por encima siempre recordamos que ahí tuvimos unos olivos, una balsa y un huerto.

Y toda esa Val era y sigue siendo una zona en la que había mucha agua subterránea, entonces afloraba en muchos sitios. Nosotros, por ejemplo, teníamos una balsa y había muchos manantiales, lo cual permitía tener huertos. En las fincas había zona de huerto y luego sobre todo olivo, porque las fincas tampoco es que fueran grandes explotaciones para poner cereal.

Ahora, con los desmontes y con la reorganización de los terrenos, en la zona superior han hecho unas fincas enormes de almendro, de olivo, de viña. Pero entonces fundamentalmente era olivo, algo de almendro, algo de huerto y viñas también.

Es que toda esa zona eran los “Valneariños” y por ahí sí que pasaba agua, pero yo un arroyo como tal no lo recuerdo. A lo mejor bajando de Andorra, en lo que era la antigua carretera que luego quedó también sepultada, por ahí pudiera haber uno, yo recuerdo más zonas de balsas.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

En Alloza hay un pequeño resentimiento, si se puede llamar así, porque todas las minas de la Val (Oportuna e Innominada) excepto la andorrana en Andorra y las de Ariño, están ubicadas en el término municipal de Alloza.

Y hubo un alcalde que vendió la concesión a Andorra. Entonces siempre ha habido un pequeño resquemor. Nosotros podíamos haber sido el pueblo que evolucionó, como ha evolucionado Andorra y sin embargo nos hemos quedado atrás. En estos momentos, pues ellos, como la mayoría de los pueblos, han obtenido beneficios de una empresa que era muy grande y que financiaba proyectos o daba subvenciones a los ayuntamientos.

Y luego indudablemente a nivel de empleo también ha habido muchísimas personas que se han beneficiado de la posibilidad de acceder a un trabajo que no era fácil, pero que sí que les aseguraba la vida. La agricultura, no dispone de grandes propietarios en estos pueblos, ni tienen tierras como para vivir exclusivamente de ella, excepto dos o tres.

Mi padre empezó de agricultor, pero luego accedió a la mina porque era una manera más “fácil” o más rápida de obtener mejores ingresos.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Yo creo que es mayor el impacto que pueda tener otro tipo de industria, que es más contaminante o de la que se perciba visualmente algún tipo de efecto secundario. Aquí, no se percibe, se percibe cuando vas a las tierras que has ido siempre y ves que ya no están y donde había un valle, pues ahora tienes una montaña y donde había una montaña tienes un valle. Que ahora han rellenado con el escombros que han sacado de las cenizas de la central.

Y cuando paseas por el monte es cuando te das cuenta de lo que ha sucedido. Para los mayores yo recuerdo que era casi milagroso, porque hacemos ya lo que queremos con el terreno.

Endesa tenía una serie de personas que se encargaban de hablar con los propietarios de las fincas que se iban a ver afectadas. Entonces había quien aceptaba entrar en esa negociación y quien decidía que no, que él no vendía su tierra. De cualquier forma, las ibas a perder. Entonces los que tenían fincas de tierra blanca (tierra de secano) optaban por plantar árboles porque luego a la hora de vender siempre era más beneficioso. Te pagaban por el árbol y no por la tierra blanca. Mi padre fue uno de ellos, lo llenó todo de árboles sabiendo que iba a perder la tierra y obtuvo un poquito más de dinero. Porque si te negabas e ibas de juicios te la acabarían expropiando y recibirías el mínimo correspondiente, pero hubo gente que lo hizo así. Hubo gente que no querían de ninguna manera perder sus tierras.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Depende de cómo lo enfoques, el impacto en el terreno a nivel superficial, desde luego, es muchísimo más fuerte en una mina a cielo abierto que en una mina de interior. La seguridad laboral, lógicamente, es mucho mayor a cielo abierto que en una mina de interior.

La extracción, por ejemplo, es mucho más rápida y para la empresa es mucho más beneficioso. Para las personas que trabajan ahí, se agotan los recursos antes, por lo que el trabajo también. Pero después ha habido toda una serie de condiciones económicas que han facilitado la prejubilación o el acceso a unas condiciones de prejubilación que han sido muy beneficiosas y las han aceptado.

La primera zona que se empezó a restaurar fue la de la Innominada, que estaba más próxima a Ariño. Allí trabajó mi padre y mi hermano trabajó en la Oportuna. Cuando se comenzaron las técnicas de restauración no eran las mismas que perfeccionaron después. Ahora, primero intentan poner herbáceas para fijar un poco el terreno, que las aguas no arrastren esa capa de tierra fértil que ponen sobre las escombreras. Y una vez que tienen suelo ponen el árbol o el arbusto que suelen ser de los que siempre ha habido en la zona.

Entonces a nivel de restauración, han dejado unos terrenos que no son iguales que los que había, pero sí de unas características similares. Dejando en las zonas altas plantaciones de olivos, viñas, almendro muy interesantes. De hecho, creo que Endesa comercializa un vino que extrae de ahí, de

esas viñas y eso es beneficioso. En la minería de interior, tú no percibes igual el impacto que hay porque está en el subsuelo y la parte exterior la puedes seguir trabajando con normalidad, pero tiene otros riesgos.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Como teníamos tierras, cuando voy de Ariño a Alloza voy por los caminos que todavía existen. Entonces no es que haya visitado las zonas de restauración, sino que he pasado y se ve cómo ha quedado. Ahora en Ariño ves toda la zona de la mina a cielo abierto porque subes a la “Fuenteciella”, pero no es que vaya específicamente a visitar las zonas restauradas.

Las restauraciones están en diferente fase. Todavía siguen trabajando en la zona dónde estuvo la oportuna, porque hay una zona que rellenaron con cenizas de la Central y ahora están haciendo ya la capa fértil. Ahí sigue habiendo como unas pequeñas lagunas, porque el agua que había en toda esa val sigue aflorando. Se empiezan a ver aves, las especies vegetales van colonizando ya las zonas húmedas. Entonces eso tiene buena pinta, pero la de Ariño no está tan avanzada, aún queda mucho trabajo.

Si tú subes por el camino que va a la “Fuenteciella”, ya se puede ver que ya están echando los 80 o 90 centímetros de tierra fértil en muchas zonas, siguen trabajando.

Uno de los objetivos cuando se cerró la Sierra de Arcos, era que allí no se notara que hubiera habido una mina. Me parece razonable, después de la explotación tienen que dejar el terreno en condiciones. Ahora, por ejemplo, en Andorra, se van a implantar grandes extensiones de células fotovoltaicas, pero para asentar las placas tienen que limpiar el terreno, allanarlo... Los agricultores no están muy a favor de ceder los terrenos porque van a quitar un metro de tierra. Esto producirá la acumulación de tierra en diversos campos y que pasada la explotación no se puedan recuperar las labores en la zona y los campos serán inservibles.

En este caso con la restauración, yo no voy a poder recuperar lo que fue de mis padres o de mis abuelos, eso lo he perdido. Y no es que vaya a dedicarme a la agricultura, pero sí que hay partes que quieres mantener porque son tus orígenes, son tus raíces y a veces eso se pierde y sí que da un poco de pena.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Desde hace muchos años se habla de industrias alternativas, asentar la población... pero nunca llega. Entonces yo lo veo con mucha incertidumbre. Yo creo que hay una tendencia, sobre todo en las zonas rurales de Teruel, a emigrar a la ciudad. La gente joven no toma la iniciativa ni lleva adelante ningún proyecto que te permita vivir medianamente porque es muy complicado.

Yo creo que la gente busca otras cosas ahora, entonces el futuro lo veo complejo. No sé hasta qué punto todas estas industrias que se van a asentar o empresas energéticas, van a permitir generar puestos de trabajo como para asentar una población. En Andorra, por ejemplo, en los años en los que yo era joven, unos 500 mineros de interior mantenían en Andorra una población de unos 10.000 habitantes. Ahora la población de Andorra ha ido bajando, no llegará a los 8000 y los pueblos poco a poco van perdiendo población. Yo alguna vez he accedido a las páginas del INE de estadística y se ve la evolución de la población en estos pueblos. Hubo un pico muy grande, pero a partir de ahí ya todo va en descenso, no veo muy claro el futuro.

### 3. Mariángeles Blesa Serrano

#### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Mi vínculo con Ariño es que nací ahí, actualmente tengo 58 años y trabajo como autónoma en una copistería. Yo estuve viviendo en Ariño hasta los 18 que vine a estudiar a la Universidad de Zaragoza. Volví de nuevo al pueblo en el año 88 para ayudar en la panadería de mis padres porque hicieron una ampliación y un obrador de pastelería, y estuve dos años y medio con mis padres. Después me casé y me vine otra vez a vivir a Zaragoza.

#### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mi padre fue minero durante bastantes años, desde los 18 hasta los 40 años aproximadamente. Fue minero en la mina de interior, cuando la mina todavía no había evolucionado en temas de seguridad, ni de sueldos, ni de calificación profesional. Más tarde mi padre cambió de lo negro a lo blanco porque se hizo panadero por una cuestión de una enfermedad familiar y el vínculo con la mina por parte de mi padre fue muy poco porque cambió de trabajo cuando yo tenía seis años. No tengo casi recuerdos de esos años, pero él sí que me hablaba en ocasiones de lo que trabajaba. Por otro lado, mi hermano, a los 20 o 21 años empezó a trabajar también en las minas, pero en el cielo abierto. Él llevaba el mantenimiento de los camiones de la mina de exterior y trabajó allí también bastantes años, unos 15 o 17 años, hasta que también entró a trabajar en la panadería cuando se jubiló, mi padre.

Mi hermano empezó a trabajar en las minas de cielo abierto cuando se empezaron a explotar, en una época en que se notó un cambio cualitativo importante a la hora de extraer carbón. Esto fue debido a que empezaron a traer unas máquinas retroexcavadoras y unos camiones con mucho tonelaje en esa época (finales de los 70 y primeros de los 80). Entonces sí que se vio un cambio muy importante a la hora de trabajar la extracción de carbón. Hasta los años 70 la gente que trabajaba en las minas no estaba cualificada, eran trabajadores que podían estar trabajando de albañiles o cualquier otra cosa.

Pero luego hubo cierta especialización a partir de esos años, cuando se empezaron a meter las máquinas y formas de trabajar más intensivas. Y esa es la relación familiar que tengo yo con la empresa, luego indirectamente mi padre al tener un negocio en un pueblo donde no había problemas de trabajo, la gente joven se quedaba a trabajar en las minas. Todo esto condujo a una época muy buena, había bastante población y la gente tenía alegría a la hora de comprar y de gastar. Nací en 1964, en 1970 mi padre cogió la panadería, por lo que del 75 en adelante hubo un boom económico en el pueblo.

Un abuelo mío también fue minero, el padre de mi padre, pero no en una mina de carbón, sino en una mina de alumbre que está en otra zona del pueblo, hacia Albalate. Mi abuelo en la mina trabajaba por nada, sin ninguna seguridad, sin herramientas... Trabajaba como a principios de siglo.

Todo lo que la empresa invertía en el pueblo, como el aumento de puestos de trabajo, repercutía en el pueblo, pero directamente también en el ayuntamiento. Todo el dinero que la empresa, en cuestión de impuestos, le pagaba al Ayuntamiento, luego se vio en un montón de mejoras en el pueblo.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Yo recuerdo que era una zona de cereal, olivos y vid, de hecho, a mis padres les compraron campos cerca del pueblo. Antes había dos masadas con ganado que pastaban por esa zona y plantaban cereal. Pero aparte de eso, excepto “los palos” que pusieron unos cerezos, no se ha explotado profesionalmente, Ariño no es agrícola.

Había una fuente, la fuente del Cabezo Cariñena, que estaba de la Val hacia el pueblo y de ella manaba un agua buenísima. Ahora ya no existe, está enrunada. Y el agua de la Val, no era un río que tuviese caudal continuo, pero con la Val también se regaban los huertos.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

La minería como actividad económica ha sido para el pueblo un revulsivo. Hubo épocas, por ejemplo, que cuando en los pueblos de alrededor iba bajando la población escolar en los colegios y se iban cerrando aulas, en Ariño había 170 niños escolarizados, había una demografía muy joven. Debido a la abundancia de trabajo para los chicos, porque ha sido un trabajo casi exclusivamente masculino.

Los chicos de esa generación no tenían que preocuparse porque, si querían, sabían que a los 18 años no les iba a faltar faena. Además, trabajarían en una empresa donde, el trabajo era penoso, pero se empezaba a remunerar muy bien. Ha producido un impacto económico, demográfico y sociocultural muy elevado.

Si nos centramos en el impacto ambiental, creo que en Ariño todas las zonas tienen su encanto a nivel paisajístico, pero no lo hemos sabido valorar o nos ha parecido que no tenían ningún atractivo turístico.

A la gente del pueblo no le ha importado nunca que se abrieran “boquetes” grandes, que se crearan montañas donde no había. Eso no le importaba, porque aparte de darles de comer, no valoraban el entorno. A lo mejor ahora, cuando la actividad económica minera ha terminado, sí que se intenta sacarle partido al paisaje. Hay gente que está pensando que la zona que están reforestando y el hueco de la mina a cielo abierto debería tener un interés turístico (excursiones para visitarlo, por ejemplo).

Para mí, como para la gente, la minería de Ariño ha sido beneficiosa. Sin embargo, no creo que vayamos a recuperar el entorno que había antes, pero al menos están haciendo algún intento.

Antes de que empezara la minería a cielo abierto, los salarios eran muy penosos. Yo tenía siete años cuando se metió el agua a las casas, antes había que ir a por el agua a la fuente. Los aseos no existían y se iba a hacer las necesidades al corral. Se vivía como en cualquier pueblo o zona rural de España en aquella época. Entiendo que la entrada de la democracia también fue un punto de inflexión y las inversiones económicas, pero se vivía como en la posguerra. Yo me he duchado en un barreño hasta los 11 años. A partir de todas esas mejoras económicas en los salarios, todos nos hemos arreglado una casa, un baño...

## **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Yo lo que notaba es que había mucho polvo en las casas. En ocasiones, me ha dado por pensar que las grietas que aparecen en fachadas puedan ser generadas por algún tipo de movimiento de tierra que llegue hasta allí, lo que pasa que hay bastante distancia.

La empresa SAMCA tenía encargadas dos personas que conocían de quién eran cada campo. Se dedicaban a ir a hablar con los propietarios y hacerles una oferta económica. Una oferta que había que coger sí o sí, porque antes o después eso se lo ibas a vender por las buenas o te lo expropiaban.

Yo creo recordar que la empresa no pagaba mal si vendías de primeras, pero claro, las zonas de cereal, olivo y cerezos ha desaparecido bastante en esa zona.

Eran pocos los que se tomaban mal la compra del campo, porque todas las familias tenían al padre, hijo o hermano trabajando en la mina. Entonces mal yo no recuerdo que haya habido casos en Ariño.

## **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Negativamente hay una generación de jóvenes que, por una cuestión de fácil acceso a un trabajo bien remunerado, no han accedido a la cultura.

Además, en el pueblo ha habido un “monocultivo”. Hasta hace muy pocos años solo había minería, cuando esto se acaba se hunde todo. No se ha diversificado el trabajo y tampoco ha habido iniciativa privada (para qué me voy a montar un negocio y poner en riesgo un cierto capital cuando sé que si voy a la mina me van a pagar todos los meses 300.000 pesetas en su día), no ha habido una iniciativa empresarial.

## **Valoración y uso de las restauraciones**

Yo creo que la restauración de Endesa en la mina la oportuna se hizo con mejor criterio, porque han fijado suelo con forraje y matorral y luego han plantado pinos. Sin embargo, en las primeras restauraciones que hicieron en La Val de SAMCA, plantaron pinos en taludes formándose surcos de erosión del agua, esta yo creo que no es la manera de restaurar.

Por otra parte, en el hueco minero de Santa María creo que están intentando plantar otra vez, pero no he bajado para verlo, ahí se observan dos formas totalmente diferentes y me gusta más la de Endesa. Las restauraciones son fundamentales. Aunque los taludes que deja la minería no son feos, debido a las vetas de distintos colores (llaman la atención) es necesario cubrirlo y se debe regenerar de nuevo la vegetación.

## **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro del pueblo lo veo complicado, el cierre de las minas al pueblo le ha caído como un jarro de agua fría. Se está intentando fijar población con otras empresas, como por ejemplo Forgasa, intentando no abandonar el pueblo dando un portazo. Pero el pueblo no es el mismo, ha perdido mucha población y la seguirá perdiendo.

La Val de Ariño está diferente, no es lo que era, hay montañas y agujeros donde no había. Entonces yo creo que tendrá que pasar cierto tiempo hasta que se restaure por completo.

He oído que se han hecho en los fondos y en algunos planos de la mina unas balsas. A lo mejor resulta que a esas balsas acaban viniendo patos o anidan cigüeñas en la zona, siendo que no ha habido nunca. No lo sé, no se sabe cómo puede evolucionar.

Ha sido un cambio y la mano del hombre ha hecho mucho, pero la naturaleza por sí misma va retomando su espacio y regenerará con nuevas especies.

#### **4. Rita Serrano Serrano**

##### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Mi nombre es Rita Serrano y nací en Ariño, provincia de Teruel. Mis padres, Joaquín y Ramona, se dedicaban en un principio al campo, pero en vistas de que esta vida era muy dura y no se podía vivir solamente del campo decidieron dejarlo y mi padre (ya casado) se metió a trabajar en las minas.

Estuve hasta los 17 años en Ariño y como no había estudiado ninguna carrera, me fui a Barcelona a aprender el oficio de modista. A mí la vida en el pueblo me gustaba, pero al irme a vivir a Barcelona vi que había más posibilidades de encontrar trabajo y de tener vida social. Por estos motivos me quedé y actualmente con 71 años continúo viviendo aquí. En Barcelona me casé, tuve 2 hijos, pero nunca dejé de ir al pueblo siempre que podía.

##### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mi relación con la minería es que mi padre trabajó toda su vida en las minas de Ariño de SAMCA. Trabajó siempre en la zona exterior, en la cinta transportadora del carbón que extraían del interior. Allí tuvo un accidente porque la cinta se obstruyó con el carbón y al intentar arreglarla, alguien dio la luz antes de tiempo, la cinta le cogió los dedos y estuvo bastante tiempo de baja y con rehabilitación en Barcelona.

También mi tío, Joaquín Serrano Peguero, trabajó en las minas, fue conductor de autobuses y transportaba a los mineros de los distintos pueblos de alrededor a las minas.

Mi padre antes de casarse trabajaba en el campo porque la familia tenía muchas fincas y todos trabajaban ahí. Sin embargo, un año después de casarse se metió en las minas porque se ganaba más dinero que en el campo, tenía un jornal fijo. Antes el trabajo en el campo era muy duro porque no había tractores, se trabajaba con animales. Se vivía con el dinero justo para sobrevivir, por lo que prefirió ser minero y lo fue hasta que se jubiló.

##### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Tenemos dos fincas cerca de las minas, una que es por parte paterna y otra por parte materna. La de mi padre es mucho más extensa y pertenecía a cinco hermanos. Había unos corrales y unas eras, porque antes en esta zona había campos cereales. Según mi madre Ramona, que aún vive con 100

años, me dijo que en la era trillaban el trigo y toda la cosecha. Pero más tarde se repartieron la herencia y los campos quedaron mermados. A raíz de descargar escombros de las minas cerca de estos terrenos, se vio afectada la “Fuenteciella”, llamada así debido a un manantial con un abrevadero donde iban todos los pastores con el ganado.

Con el tiempo las minas compraron parte de nuestros terrenos porque empezaron a hacer las excavaciones a cielo abierto. Cogieron terreno donde nosotros teníamos la finca, las hermanas fueron vendiendo conforme las excavaciones iban acercándose a la finca.

Había viña en la parte de debajo de la “Fuenteciella” y nosotros también teníamos. Tanto las hermanas como nosotros las vendimos y nos quedó la era y unas fincas de mi padre que la empresa no necesitaba porque las minas no llegarían hasta esa zona.

Mi padre cuando yo era muy pequeñita plantó almendros y olivos. Yo el trigo apenas lo conocí en la zona, pero los olivos y los almendros sí, la familia hemos cogido olivas y almendras los años sucesivos.

Cuando era pequeña recuerdo que mi padre como en esos campos había muchas piedras, al hacer hogueras me cogía una piedra de las que estaba junto al fuego y me la metía en el bolsillo para calentarme las manos.

El Val sí que me suena y había un manantial, pero no sé cómo se llamaba, era como un balsete, no se veía manar el agua. Hubo un tiempo que cogían el agua de la “Fuenteciella” y la bajaban más abajo. Hicieron como una especie de depósito para las minas, pero luego dejaron de hacerlo, lo bajaron con tuberías porque necesitaban abundante cantidad de agua. Eso lo utilizaba también la gente con ganado para dar de beber a las ovejas, iban muchas veces a abrevar allí. Mi padre se peleaba con los pastores porque se le comían los olivos y almendros cuando los plantó.

Como antes llovía más, no se notó que las minas cogieran también agua de la “Fuenteciella”, antes cuando se llenaba el abrevadero de palmo y medio, el agua bajaba como si fuera una acequia para abajo pero ahora el clima ha cambiado por completo y mana poca cantidad de agua.

Entubaron el manantial porque al no estar asfaltado el camino por el que pasaban los camiones de carbón, necesitaban agua para mojar el terreno. Así con cubas de agua y mangueras evitaban que se formara una polvareda, realizando riegos diarios. Actualmente supongo que habrán canalizado agua del pueblo o habrán creado balsas.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Antes de llegar la minería al pueblo había familias que estaban más acomodadas que otras, porque tenían fincas y vivían de ellas, así como del ganado. También, prácticamente todas las familias tenían en sus casas cerdos, gallinas, y pavos. Y cuando aparecieron las minas la gente trabajaba de mineros y a la vez cultivaba y criaba lo necesario para el día a día, obteniendo patatas, huevos, verdura, carne...

Recuerdo de pequeña que había un pastor que llevaba rebaños de cuatro o cinco familias, no eran muy grandes, de pocos corderos. Y cuando empezaba a oscurecer se iba a la zona del abrevadero y esperábamos allí cada día a las ovejas que le habías llevado por la mañana, para encerrarlas en el corral.

Se vivía de los productos obtenidos en el pueblo y alguna cosa que se vendía. Recuerdo que venían de Valencia y traían naranjas, y se las cambiábamos por patatas. No costaban dinero y llamaba la atención tener un alimento distinto a los de la zona.

Mi madre dijo que menos mal que mi padre dejó las fincas y se dedicó a la minería. Así la familia iba mejor económicamente y en los ratos disponibles se iba al campo.

Había muy pocas familias en el pueblo como mis abuelos, que tenían gente que les trabajaban los campos, pero estos trabajadores lo único que obtenían era algo de comida, en metálico nada.

Lo principal es que la mayor parte del pueblo ha vivido de las minas. Los salarios cuando mi padre trabajaba eran mínimos y las jubilaciones también. Y con el paso de los años había unos salarios que daban envidia a cualquiera, porque ni en Barcelona cobraban como ellos. Había unas jubilaciones desorbitadas y eso fue el paso de un periodo de mínimos a un alza en los salarios que nos sorprendíamos y unas jubilaciones anticipadas debido al Mercado Común que cambió rotundamente todo.

Con el cielo abierto los trabajos no eran tan duros como antes, no se bajaba a las minas por lo que no estaba el peligro de meterse subterráneamente a sacar el carbón.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

A mí no me gusta tener una mina cerca del pueblo porque hay veces que según como sopla el aire venía un olor a carbón que se te metía por la nariz. Había temporadas que no se notaba, pero otras veces sí que era un poco desagradable, te dabas cuenta de que estabas en el campo, pero no era aire puro. Yo hace cinco años que no voy al pueblo, por el cuidado de mi madre, pero parece ser que han repoblado bastante.

Siempre hemos tenido que estar muy pendientes, porque las únicas personas que teníamos fincas, en el paraje de la “Fuenteciella” al lado de los desmontes, éramos nosotros. Alguna vez tuvimos que ir a las oficinas porque con el coche no podíamos acercarnos, debido a los cambios de itinerario de la carretera. A veces volvías a los tres meses y habían cambiado el paso a nuestra finca, alguna vez tuvimos que alisar nosotros con una azada el camino para que pudiera pasar el coche. Yo siempre solía subir y bajar andando, porque en el camino había baches, muchos se generaban por el paso de las máquinas en días lluviosos.

Hubo una época en la que se interesaron en comprar esta zona porque, aunque no iban a sacar carbón, solo quedábamos nosotros en la zona y no querían que pasara nadie por allí. Llegamos a estar en trato con la empresa, pero no nos pusimos de acuerdo porque el dinero que nos ofrecían era muy poco y no valía la pena. Nosotros disfrutábamos de ir allí y mientras hemos podido, hemos cogido las olivas. Recuerdo que el acceso era muy complicado, mis padres iban con un macho y un burro, tenían que ir bordeando la fuente. Una de las veces mi madre se cayó del macho y se hizo una herida en la frente, no tuvo necesidad de ir a Alcañiz, pero se lo curó Carmelo, el médico. Mi padre, por lo tanto, siempre tenía la ilusión de hacer un camino para que pudieran subir en coche hasta la finca. Un día mandó a un señor de Albalate, que tenía maquinaria adecuada para hacer el camino, es el que hay actualmente para subir con todoterrenos. Con las lluvias se hacen grietas en el camino, mi marido las va arreglando poco a poco.

Hoy en día nosotros mantenemos la finca y desde arriba se divisa todo el panorama minero, este se asemeja a un paisaje lunar por los paisajes grisáceos y rojizos. Yo no lo he visto, pero parece ser que ahora están repoblando todo y tiene más verdor la zona.

También teníamos por parte de mi madre otro terreno que estaba cerca de las tolvas donde cargaban los camiones. En aquella zona también había olivos y en su momento también se lo quedaron, pagando lo que correspondía tal y como estaba estipulado por el gobierno. Si no llegabas a un acuerdo al ser de bien común para el pueblo se expropiaba. Se vendió lo que ellos necesitaban para el trabajo de las minas y la finca de olivos que no necesitaban continúa siendo nuestra y disfrutamos de ella.

En los pueblos siempre se oyen comentarios y hubo quien no se ponían de acuerdo con el precio que el gobierno tenía estipulado. A mi cuando les interesaba la “Fuenteciella” me contaron los árboles (almendros y olivos) y te daban tan poco dinero que no se podía invertir en nada. Hubo gente, que no se puso de acuerdo porque pensaban que estaba mal pagado, por lo que no cobraron nada y les expropiaron los campos.

Cuando cogieron los campos la gente aún los trabajaba, no es como ahora. Ahora estamos en una época que estamos jubilados y podemos hacerlo, pero tampoco la salud nos da para tirar muchos cohetes y dedicarnos al campo. En los años que el monte estaba en su apogeo, la gente aún trabajaba en los campos (aunque la mayoría trabajaban en la mina) y si te los quitaban sabía mal ya que eran herencias familiares.

Los campos tenías que venderlos a la fuerza, porque al ser una cosa necesaria, si no querías venderlos te lo expropiaban, a veces te ofrecían un poco más de dinero de lo que marcaba la ley. Mi padre era el que decidía entonces, pero ahora que no era necesario nosotros no quisimos venderlos, pero SAMCA seguía interesada en comprarlos.

Hubo una época que pusieron una cadena para que no pasara la gente y a nosotros nos dieron una llave. Para ellos no era cómodo estar pendiente de nosotros y mantener el camino decente para que pudiéramos pasar. Al menos ahora tengo la finca y cuando voy me subo allí y disfruto de ella, hemos nacido con ella y le tienes cierto cariño a la zona y al sitio.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Quizás una cosa negativa de la minería ha sido el aumento del número de camiones por la zona, más transporte ruidoso. En el pueblo igual no lo notabas porque estaba más aislado, pero si ibas al campo, te percatabas de esto. Y los que teníamos alguna finca en la zona minera notábamos más humo y polvo de lo normal, según me han contado había gente con alergias cuando venían al pueblo por la atmósfera cargada de polvo. Creo que este problema no se ha estudiado lo suficiente ya que tener unas minas tan cerca del pueblo podría afectar a la salud.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

En mi opinión es muy interesante realizar labores de restauración, pero no sé qué están plantando, lo que he visto verde a lo lejos son más bien pinos. No sé si habría que estudiar alguna otra plantación que pudiera interesar económicamente en vez de plantar solamente pinos. Los entendidos tendrán que decidir si plantar solamente pinos y algún otro arbusto o hacer algo para la economía del pueblo, a la que la población se pudiera dedicar.

## **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Yo últimamente en Facebook he estado mirando y he visto que han hecho una empresa de fertilizantes, me ilusiona que el pueblo vuelva otra vez a coger auge, como en otros tiempos, porque ahora hay muchas casas vacías. Yo no sé mucho, pero he leído que van a crear puestos de trabajo y eso irá bien para que se vuelva a poblar el pueblo otra vez.

## **5. Ramón Serrano Paricio**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Ramón y cumpliré 94 años el 24 de agosto. Mis oficios fueron agricultor, ganadero y minero por obligación.

Todos nacimos en Ariño, fuimos cinco hermanas y dos hermanos y nos hemos querido mucho. Hay familias que tienen más dinero y haciendas, pero nosotros sin tener eso hemos estado bien, ni mi hermano ni yo hemos ido nunca con nadie (pareja).

Fui el mayor ganadero de Ariño (“el que más de Ariño”), nosotros llegamos a tener hasta 300 ovejas y tractor, al carné de coche no llegué, al de tractor sí. Al principio íbamos siempre en el tractor los dos (le hicimos un asiento por detrás), pero a nosotros la guardia civil siempre nos trató muy bien, no teníamos derecho de ir los dos montados, ni tampoco de conducir la furgoneta.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Fui minero tres años en el 1950 y tantos, pero luego ya no trabajé más en la mina. Estos tres años los realicé para compensar los servicios militares obligatorios (mili) y así poder continuar viviendo en el pueblo. En todos los años de minería fuimos, mi hermano y yo, los únicos del pueblo, junto a “los Alaconinos”, que no trabajaron en la mina.

Mi hermano, que tenía seis años menos que yo, no se ganó un jornal, más que en nuestra casa. Él se fue a la mili a África dieciséis meses, él sabía mucho más que yo. Yo llegaba justo a las cuatro reglas (dividir, multiplicar, restar y sumar), las aprendí en la Escuela de adultos del pueblo. Cuando murió me hundió porque me pilló con todo, con el tractor, con labranzas... todo el trabajo lo tuve que hacer yo solo.

Yo trabajé en la mina de interior poniendo la vía, se nos llamaba “Vieros”. Cuando los picadores iban avanzando, nosotros colocábamos la vía, esta vía era por la que iban las vagonetas cargadas de carbón, con hasta 1000 kilos. También poníamos las placas en los cruces para cambiar la vagoneta de una vía a otra.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Primero nos cogieron toda la tierra que teníamos, antigua, de los padres, para el desmonte en el cielo abierto. Teníamos viñas, las mejores de Ariño, olivos, mucho cereal en el Campo Alloza y en Corral Negro y algunas almendreras, pero pocas. Las tierras las teníamos que vender obligados, si no la expropiaban.

El terreno de la Val de Ariño donde estaban las viñas se llamaba terreno “rompacero” o viñero porque cuando labraban se desgastaba mucho el acero de las máquinas, al tener muchas piedras. Este terreno era el mejor para tener viñas, era muy arenoso y con piedras, ahora el vino de esas zonas lo llaman vino de las piedras.

En la mina Corral Negro nosotros teníamos muchas tierras con olivos y nos las quitaron y el Joaquín, en la Fuenteciella, tenía muchas tierras y un corral en el que podían meter más de 200 cabezas de ganado, aún se pueden ver las paredes.

Si que recuerdo el Arroyo de la Val, aún está, pero tabicado. Lo han hecho más corto porque han cogido terreno, pero la Val tiene salida. De hecho, fue causante de varios vertidos al río, que produjeron la mortandad de los peces. En el cruce de Andorra, que baja a Albalate, ahí empieza el Val (el arroyo de la Val).

Manaba agua muy buena, que valía hasta para beber, como la de la “Fuenteciella”, pero si pasaba mucho por el carbón, salía roya (roja por óxido). A SAMCA les costó “perras” (dinero) porque había muchos afloramientos de agua en las excavaciones.

La primera vez, yo no lo recuerdo, pero lo he oído, pusieron pinos en el monte (subida del puerto) y a cambio mataron todo lo que había en el río porque necesitaban espacio para almacenar el agua contaminada. La empresa lo hizo por lavarse la cara e indemnizar algo de la mortalidad que organizó. Cuando empezaron a mover tierras y a comerse los acudideros de agua y los barrancos, iban a plantar pinos a otras zonas.

Y alguna vez (no sé si lo soltaban adrede, no hay pruebas) cuando llovía se salía el agua. Recuerdo una noche que había tronada (tormenta con truenos) y el agua de la balsa se salió y mató a todos los peces, llegó hasta el río. Antes la Val era más larga y siempre bajaba agua, como he dicho antes, ahora la han cortado, esa balsa formaba parte del Val, pero a la mina les interesaba para coger agua.

En todo lo que es la vertiente de la Sierra de Arcos, había muchas fuentes en cualquier sitio:

- La fuente de la gota, porque goteaba en un plano donde se recogía el agua para beber.
- La Fuenteciella, que todavía existe.
- La fuente de las señoras, de la que salía el agua roja por el carbón.
- La fuente Cariñena en la parte baja del Val.
- La fuente del casero que enrunaron.
- La fuente de la Sunsida, un poco más debajo de la “Fuenteciella”, llamada así porque el monte se “sunsía”.
- En la Venta del Petro había muchas balsas.
- La Pilar de los Navarros también tenía una fuente.

La “Fuenteciella” la hicieron el año que nací yo (1928), es decir, la fuente estaba, pero con arcilla hicieron una pequeña balsa para que bebieran los animales. Hubo una fuente de la que bebían los mineros con 18 metros de canal para el ganado y de la mina subían con una cuba para llenar agua. Esa fuente nunca se ha secado que yo haya visto, recuerdo que los niños de la escuela iban ahí a merendar. Nosotros teníamos campos debajo y subíamos andando, había una hora desde el pueblo como mucho.

Los de Alloza y los de Ariño iban a coger agua a las fuentes, recuerdo que en un corro (trozo) del monte Alloza no manaba agua y, sin embargo, en el Monte Ariño bajaba mucha agua, por lo que los de Alloza tuvieron que pedir permisos para venir a nuestra parte y que abrevara el ganado.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Antes de llegar la minería al pueblo se iba mucho al huerto, se labraba con los burros, se recogía la uva de las viñas y las olivas, se plantaba cebada y trigo. Arriba en la cantera, en la Sierra de Arcos, donde teníamos un Mas, había campos para trillar y nos quedábamos allí a dormir, como en el puerto.

A mí me ofrecieron trabajar en la mina, pero nunca quise porque a mí el trabajo de pastor me gustaba mucho, tanto, que hoy en día sigo soñando con mis ovejas. Nosotros queríamos vivir de nuestras reses y nuestras viñas sin depender de nadie, no nos importaba el salario. Nosotros teníamos viña Garnacha, llegamos a llenar 200 cántaros pisando la uva, cada uno era de 10 litros. Con el vino se casaba cada hermana, es decir, vendíamos el vino, que nos daban unos “100 duricos” y con eso se pagaba la boda de mis hermanas. El colchón lo hacíamos con la lana de las ovejas que teníamos y con el dinero comprábamos sillas para la casa, entre otras cosas, así se fueron casando todas y el marido entraba a trabajar a la mina. Nosotros nos quedamos solos en casa, porque no nos casamos.

El veterinario a mi hermano y a mí nos tenía miedo porque sabíamos por la práctica más que él, como se dice, la práctica hace maestros. Yo he operado y he hecho de comadrón porque a veces a las ovejas hay que ayudarlas en el parto, si salía girada me untaba las manos de aceite y buscaba donde estaba la cabeza del cordero. Ahora te voy a contar una historia cuando un cordero me nació sin “culico”, cuando nació era un cordero precioso y no paraba de mover la cola, pero no tetaba y me di cuenta de que no tenía el agujero del culo. Así que decidí abrirlo y con una cuchilla afilada le hice dos cortes y entonces se puso a tetar, pero para que no se le cerrara por la noche le ponía un tapón hecho con patata y al final se le curó después de un tiempo.

Otra cosa importante es que a los corderos no se les puede poner una “sierga” en el corral porque te jugarás alguno, hay que tratarlos como a los chicos. Yo tenía una cadena para atar un caldero grande con agua, pero en la cadena había un gancho. Los corderos cuando les salen los dientes les gusta morder, incluso comen tierra y muerden piedras. Y decidió meterse el gancho en la boca y se desgarró la boca, así que le curé todo y con aguja e hilo le cosí todo, así al tetar ya no se le salía la leche. (...)

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Para el pueblo esto ha sido negativo porque, aunque ha dado trabajo a los jóvenes, han hundido el suelo del pueblo. Antes había huertas y se criaba para comer y como solo pensaron en el dinero del jornal se ha quedado todo yermo. El pueblo no ha querido trabajar los terrenos del pueblo y en el Río Martín se han quedado los huertos en seco.

Antes era derecho, te obligaban a darles las tierras, si no te expropiaban. Donde había carbón el gobierno te expropiaba. Al final teníamos 200 ovejas allí y no nos quedaba ni para pagarlas, por lo que tuvimos que vender, estuvimos en acuerdos con SAMCA por el corral, nos ofrecieron dinero y

darles algún campo que les venía bien de paso. También se le ofreció trabajo a mi hermano en la mina, pero él no quiso porque teníamos tractor y faenas y si no me dejaba colgado a mí. Le ofrecieron incluso un trabajo en el que no fuera necesario bajar a la mina, trabajar en el economato o con la báscula porque era mayor para bajar. Más adelante, cuando todo fueron minas, vendimos todo porque para qué queríamos otro corral si ya no había ni pasto para el ganado.

Al final, con el ganado nos mataron, porque a la zona de los pinos no te dejaban entrar, en el cerro, arriba de la Sierra de Arcos y abajo tampoco. Pero teníamos una zona que no estaba cerrada, donde estaban “los Fermines” y nosotros. Allí compramos un corral a mi tío donde no estaba el desmonte, pero a la carrera (muy rápido) se presentaron allí. Ni la empresa ni los encargados tenían la culpa, pero nos echaban camiones de escombros al lado del corral y se hacía una polvareda. Por lo que un día vio mi hermano a un ingeniero joven y se puso delante del coche con un palo, le dijo que se bajara que no le iba a pegar y le enseñó el corral. No había derecho a tener 50 corderos con todo blanco del polvo y conseguimos que el alcalde Villagrasa y el ingeniero dieran madera buena y tejas para hacer un corral en otro terreno que compramos, en “la Foya”.

Cuando se murió mi hermano me quedé con todo, tenía que pagar la alfarda (contribución) en la huerta, donde tenía más de 100 áreas. La tierra si se trabajaba iba bien, pero si no había muchos gastos, estuve cinco o seis años sin trabajar nada. Como además no me dejaban partir los campos no podía venderlos y al final para estar yermo decidí venderlo y me quedé más descansado. Como se empezó entonces con el catastro te ponían muchos problemas, ya que no organizaban bien las propiedades de los campos. Había veces que se intercambiaban unos campos por otros o incluso un campo por instalar la calefacción en tu piso.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Por un lado, la minería ha ido bien y por otro mal, ahora Ariño no es Ariño, porque no hay suelo y en un pueblo lo principal es el suelo. Pero el “jornalico” era y es importante, nosotros cuando teníamos dinero comprábamos tierras, llegamos a tener más de 100 Ha de tierra y huertas. La mina fue bien para los jóvenes por el trabajo, pero para la agricultura no ayudó nada.

Estos días atrás hacía una reflexión de lo que ha pasado en Ariño, a diferencia de en Albalate. En Albalate estaban todos trabajando para varias personas que tenían la tierra y cuando empezaron a ganar “perricas” en Ariño como mineros, compraron muchas tierras por su zona y ahora tienen más hacienda. Ellos tenían sus tierras y venían a Ariño a ganarse el jornal, pero los de aquí nos hemos quedado sin terreno.

Tener una mina cerca del pueblo era malo porque teníamos que aguantar humos y polvo de las escombreras, pero el pueblo se conformaba al obtener los sueldos de ese trabajo. Si que es verdad que a Andorra llegaba más polvo que aquí porque el aire iba más en esa dirección. Cuando llegabas a Ariño en estas fechas (invierno) se olía a humo y hollín porque todas las estufas y cocinillas funcionaban con carbón, era un olor característico.

En Alloza hicieron manifestaciones porque hubo mucha oposición, ya que tenían muchos olivares en los desmontes. Recuerdo a la gente con carteles insultando a los que vendieran los olivos para la minería. Aquí en Ariño no ocurrió tanto, porque cuando vieron dinero vendieron sus campos, pero sí que vino alguno de Alloza a manifestarse en Ariño a la salida de misa y se llenaba la plaza de guardia civiles porque estaba prohibido hacer eso.

Cuando tú pasas por la carretera no notas las restauraciones, no se aprecia tanto la restauración que hizo Endesa, pero lo que no es entendible es que en estos tiempos dejen esas alturas de escombreras y ese hueco en el otro lado. Podrían igualar la pendiente y de alguna manera evitarían, que, con la lluvia, se contaminen los acuíferos al estar en contacto con las capas expuestas de carbón y demás minerales.

Ahora he oído que se están echando los escombros de la térmica y lo están haciendo aparentemente bien, por lo que se ve. Pero desde mi punto de vista las restauraciones de Ariño dejan mucho que desear.

El Barranco del Pedurrea, otro barranco en la Val de Ariño, no se tocó y lleva su cauce natural. Además, se han realizado medidas de seguridad para que, ante posibles avenidas, no bajen por ahí.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

He visto que ahora en Andorra han puesto árboles donde había viñas y campos y en el Monte Alloza han puesto almendros. A todo lo malo que sacaban le echaban tierra y plantaban árboles y tiraron (crecieron) bien, pero cuando las raíces tengan que bajar a la tierra mala se morirán. A mí me pasó que planté pereras y crecieron muy bien porque echábamos fiemo en los bancales, pero llegaron a un punto que dejaron de crecer, aunque no se secaron. Pero más abajo no podían romper la tierra, por eso pienso que pasará lo mismo en las zonas restauradas si tienen poca tierra de calidad. Al principio recuerdo que cogieron almendras, pero sin cuidados y con el calor de la zona fracasaron.

Pero últimamente no he visto las restauraciones ya que no puedo ir hasta esa zona por mí mismo, pero me gustaría que me las enseñaran.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro del pueblo si hacen empresas irá bien, porque tendrán trabajo. Al igual que con la empresa de los abonos que los venden al extranjero.

En cuanto a la Val de Ariño, si plantan olivos en zonas con buena tierra y llueve o los riegan irán bien.

## **6. Santiago Calvo Serrano**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Santiago Calvo, he nacido en Ariño y mi vida laboral se ha desarrollado en Zaragoza. Pero una vez jubilado, me encuentro aquí como si estuviera en mi casa. Y he decidido fijar aquí mi residencia, ya llevo dos años y esperamos que sea muy longeva.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mi padre Luis Calvo Soriano, pasó su vida laboral en SAMCA, era carpintero. Inicialmente estuvo en los talleres de carpintería y mecánica, un accidente de trabajo hizo que perdiera la visión de un ojo,

por ese motivo lo colocaron de conserje en las oficinas, la báscula, ocasionalmente, y terminó como dependiente del economato. Como muchos de los Mineros cumplió el tiempo de mili trabajando sin tener que acudir a filas. Formó parte del equipo de fútbol. Fue delegado del sindicato vertical y después del comité de empresa.

Mi hermano José Luis Calvo Serrano, trabajo algo más de un año en los talleres mecánicos, antes de hacer el servicio militar.

Por mi parte el contacto con el carbón se ha limitado a transportar la ración de carbón que mensualmente repartían a los trabajadores hasta la carbonera de mi casa. Y tener la suerte de ser alumno por dos años del colegio creado por Ángel Luengo y regentado por los Hermanos de la Salle.

Mis estudios fueron de FP en un grado de chapa, soldadura y conocimientos de calderería. Trabajé en talleres Abad (el taller de los herreros de Ariño) mecanizando cigüeñales y repuestos de automoción, pero mi vida laboral más larga fue de operario en la industria química como oficial de mantenimiento y de extrusor.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Sí, recuerdo como era la Val de Ariño. Tengo el recuerdo de ir con mi madre a la viña a coger uvas, pararnos en la venta “el Petro”, estar un rato charrando con los que la habitaban. También encima de la mina baja, había otra viña que íbamos a coger con la cesta, tanto a una como a otra. Tanto al “Guilloso” (una zona) que me dice Ramón como aquí al barranco del Pedurrea íbamos los veranos a coger las uvas y a estar un rato por allí. Excepto la zona de las fuentes, yo lo he recorrido menos y me duele mucho no conocer los nombres del terreno. Pero aún con todo, lo que sí veo y lo que sí palpo, es que dejen esas alturas ahí.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Ariño, desde que tengo uso de razón, ha sido un pueblo minero y de los últimos pueblos mineros que ha habido en toda España, por decirlo de alguna manera. Se han conseguido muchas cosas a rebufa de la fuerza de las minas de Asturias y de León. Cosas que con Franco se consiguieron, se han podido mantener. Los mineros tienen su régimen especial y eso es muy beneficioso para ellos. Concretamente en Ariño, se han jubilado personas de mucha juventud (40 años). Todos sabemos también que Endesa tuvo una gran participación, de hecho, Andorra fue “colonizada” por Endesa de alguna manera y los beneficios de las minas que están en Ariño, parte han ido al Levante, han ido a Cataluña, han ido a Madrid... han ido a todos sitios y aquí nos han dejado las Escombreras. Endesa, a mi modo de ver, lo ha hecho bien o un poco mejor de lo que se percibe ahora. Porque como ya te he comentado, su restauración, aunque en un principio empezaron sin ganas, al ser una empresa nacional, pues estaban más obligados a hacerlas.

No se ve tanto en el caso de la empresa SAMCA, que ha pasado de ser SAMCA de un grupo catalán a ser de un empresario aragonés y de la tierra, que siempre ha reconocido que le tenía mucho cariño a Ariño. Ha influido tanto positiva como negativamente en los aspectos que ya conocemos.

La gente ha tenido un sueldo, ha podido disfrutar de una vida y de criar a sus hijos. Pero cada vez más se está viendo que lo que por un lado te daba trabajo, por otro hacía perder al pueblo sus terrenos y las ganas de los jóvenes por emprender proyectos. El pueblo está bastante parado y aparte se ha generado una división política que se palpa fehacientemente.

## **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Lo más importante no es el aspecto visual, claro que cuenta, pero la altura excesiva que han dejado en las escombreras, desde mi punto de vista, es excesivo para lo que había antes. Hay documentos firmados oficiales en los que se manifiesta que se dejaría la Val de Ariño según la morfología del terreno. Y aunque no quisieran, ni se exija, reconstruir todos los barrancos que había, todos los “cabecicos”, todas las fuentes que han sido destrozadas por el desmonte y el agujero tan inmenso que queda, sigo sin comprender cómo no hay más movilización por evitarlo. Para mí ha sido un desatino porque, aunque ellos entenderán más, si las aguas entran por todo lo que ha quedado al descubierto en la mina, por las diferentes capas, habrá infiltraciones que contaminarán el río Ecuriza. Conociendo ese río como lo hemos conocido, recuerdo que había sitios en donde era peligroso ir a bañarse por la cantidad de agua, ahora tienes que apartar la “cañecla” (caña de río) y pasar como si fuese una acequia normal. Eso en una vida corta, en mi vida corta, pues ha sido para mí un pesar.

Por otro lado, he encontrado una reflexión de un albañil de toda la vida, no sé si es de Albalate o de Hjar, pero bueno, en Ariño todas las calles (y ahora es un problema) están minadas por bodegas, porque había vino para aburrir. Había viñas de un terreno que aquí llamaban “rompacero” porque gastaba mucho los útiles de labranza y generaba un vino muy fuerte, muy recio, de muchos grados.

Y este albañil decía que en Ariño hay tantas bodegas porque como son mineros, los días que no trabajan y tienen tiempo, pues todos se hacen su mina. Efectivamente ahora nos resultan un problema porque se han desatendido y se han perdido, no como en Alacón, que están instaladas muy racionalmente y se aprovechan actualmente con el turismo. Y en Ariño nos generan problemas de movimientos de edificios y de pérdidas de agua.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Sí, he visto un poco de las restauraciones de la Val de Ariño. Un día, sin querer, nos fuimos con el coche por todo el camino que va hacia Andorra y vimos todas las explanadas que han hecho y los olivos que han plantado. Me gustaría repetir más despacio el recorrido para verlo mejor. Creo que están bien, aceptables desde lo poco que yo he visto en la zona de Andorra, porque allí, siendo que han hecho un estrago significativo, no se aprecia tanto como el que se aprecia en Ariño.

En Ariño ha sido sacar tierra, hacer un agujero, llenar ese agujero haciendo otro agujero más grande y donde mejor les ha venido han dejado la tierra. Además, por lo que parece, no hay suelo fértil suficiente como para que prospere mucha vegetación. Y de la parte baja afloran humos, vapores... que no deja que los árboles se fijen o crezcan.

Por otro lado, en la zona de Andorra vemos que hay pinares que están funcionando, pero si no se cuidan y gestionan, al final será todo lo mismo.

Un punto positivo de la minería ha sido la obtención de todo el patrimonio de fósiles que no se hubieran obtenido sin las extracciones de carbón, así como todos los descubrimientos respecto a los dinosaurios.

En Ariño falta mucha atención en cuanto a la reconstrucción que están haciendo. Yo he tenido la oportunidad de llevar a personas, que han venido al balneario, a ver la zona minera y a todos se les abre la boca cuando la contemplan. Sé que en otros países del mundo hay cosas mucho más

exageradas, pero aquí, a nivel de nuestro pueblo, ver una Sierra de Arcos que antes generaba grandes cantidades de cereal, olivos, viñas... y también recursos como el agua con las fuentes y manantiales, nos duele.

Todo eso se ha cortado y el acudidero de la Sierra de Arcos seguirá estando ahí. El agua correrá por donde pueda y se hará camino por donde quiera y ya veremos qué pasa en el futuro. Pero de momento no me parece muy acertado que dejen caer la tierra donde más cerca y mejor les venga.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

La restauración no me parece la más acertada o la mejor que han podido hacer, pero por gustarme me gusta el camino que sube hacia la Sierra de Arcos. Habría que intentar mantener este camino porque hasta ahora SAMCA o Ángel Luengo, obligados por el desmonte que iban haciendo, lo iban modificando y subiéndolo cada vez más arriba de la Sierra de Arcos.

Antiguamente, la idea era hacer el camino que han hecho ahora pero más cerca del pueblo. Pero puede que sean las circunstancias que se han juntado del fin de la minería, que no se atrevieron o no quisieron hacerlo, y digamos que se ha quedado un poco de aquellas maneras. La mina María estaba aquí tocando el pueblo y por encima de ella ahora pasa una carretera que de momento está bien, pero ya veremos que duración tiene el mantenerla.

Ahora la verdad es que es un sitio de explayar la vista y contemplar un amplio paisaje, también se ve mucha superficie de la Val de Ariño, así como el pueblo.

También me gusta el mirador que hay subiendo por la carretera, este se debería mantener y como ya empieza a hacer la Asociación del Corral Negro, subir las visitas del museo a este mirador ya que la gente se queda impresionada y además es un paseo muy bonito y pueden observar fósiles de forma muy sencilla.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

En el futuro seguro que nos ponen molinos de viento o placas fotovoltaicas y yo pienso lo mismo que los de Teruel: las renovables sí, pero no así. Me jacto que después de Víctor, tu padre, que puso una placa en 2008, tengo también una pequeña producción en mi tejado desde 2011. Yo entendí que lo debía hacer al estar concienciado medioambientalmente y no pensando en mi futuro, sino en el futuro más lejano. Eso es lo que nos pide el planeta y no lo vamos a conseguir.

Hoy en día los medios y condiciones tecnológicas están disponibles para que quien quiera se puede instalar unas placas fotovoltaicas, porque es un beneficio. Vengo predicando desde hace tiempo que es el futuro, hoy en día la tecnología permite generar tu energía en el tejado y consumirla en tu casa generando menos costes de transporte y menos pérdidas, pero no somos capaces de que esa situación se lleve a cabo. Van a ser, otra vez, las grandes empresas energéticas, de las cuales no podemos prescindir, pero sí aliviaría a la sociedad al tener una energía más barata, más asequible y mejor para el planeta.

El otro día vi en un reportaje que han hecho sobre la historia de la industria en Aragón. Y se han cargado las tres torres de las centrales térmicas y no han querido dejar ningún vestigio. Entiendo que para ellos fuese una molestia, pero las instituciones a lo mejor tendrían que hacer un poquito más por guardar esas cosas. No es que vayan a respetar un silo, pero habría sido más impresionante que dejaran un camión, una pequeña tolva, una grúa, unos vestuarios con la ropa colgada...

Han tapado los dos planos con una pared de cemento en la que han plantado tres cipreses y un artista del pueblo, Joaquín Macipe, ha hecho una simulación de lo que era la bajada y algún detalle del plano, con eso nos quedamos. He visto en pueblos que han mantenido sus almazaras, aquí me alegra que todavía se conserve parte de la maquinaria.

El patrimonio histórico industrial que dejemos será ese pequeño documental, si no se amplía más, porque por mucho que hablemos, todo va a ser dinero. Hoy en día con el balneario y un pequeño empujón de acondicionar la ribera del río para poder dar un paseo y fomentar el turismo se solucionarían muchas cosas. Estamos pasando a una sociedad de consumo y ocio y tenemos que valorizar todo lo que tenemos para así fijar la población en el territorio.

En cuanto al futuro del pueblo, se sabe que Endesa va a crear puestos de trabajo. Estos días se ha establecido Thermowaste, una empresa con un nuevo sistema de valorización de los residuos sólidos urbanos. Yo no entiendo mucho de esto, pero suena bien, esperemos que genere puestos de trabajo en los pueblos de alrededor.

Esta empresa me parece muy importante ya que los plásticos nos han generado un inmenso problema desde la Segunda Guerra Mundial. Hemos creado una sociedad muy próspera y ahora vemos que una parte nos la hemos cargado por la carga que dejara de desechos. La naturaleza tiene mucha fuerza, pero el final está muy duro.

Para mí la Val de Ariño es irrecuperable por que la han usado las minas y si no se cuida llegará a ser un problema. Estoy hablando con mucho miedo porque no tengo certezas

Las granjas de cerdos es otro de los problemas que nos están viniendo a nivel global en toda España y en Aragón, como se está empezando a ver en los alrededores de Ariño. Hay grandes problemas con los purines y se intentan aprovechar produciendo gas y abonos.

El pasado que tenemos de conocer el pueblo con casi 2000 habitantes en los años 60 no creo que se repita. Ahora estaremos en unos 800 habitantes y unos 500 que realmente vivan todo el año.

También se oye que va a venir una empresa que va a trabajar las maderas y estaría bien que esto fomentara la gestión de los pocos bosques que tenemos en la zona. Aumentando la ganadería extensiva y también el cuidado de estas zonas, así se reducirían los incendios que estamos viendo aquí. La mano del hombre siempre tendría que entrar para hacer silvicultura y aprovechar lo que se pudiese (resina, leña...).

Ojalá esta nueva empresa que va a trabajar la madera empiece a concienciar poco a poco y consiga mantener los bosques. Con esto obtendríamos un beneficio medioambiental incalculable.

## **7. Rafael Alcaine Paricio**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Rafael Alcaine Paricio y nací en Alcañiz. El vínculo que tengo con el pueblo de Ariño es que mi padre ha trabajado en la mina toda la vida. Yo estudié técnico especialista de explotaciones agropecuarias y vine a trabajar a Ariño para realizar la restauración de terrenos. Si que es verdad que al final, antes de prejubilarme, hice un poco de todo en la empresa.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Yo, al principio, en la mina me encargaba de las restauraciones, al final también lo hacía, pero estuve tanto en el interior como en el exterior y en el lavadero. He trabajado en varias zonas al mismo tiempo que la restauración de terrenos porque no me ocupaba todo el tiempo. En la mina de interior estuve ocho años trabajando.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Los cambios en el paisaje de la Val de Ariño han sido importantes, sobre todo lo que han sido escombreras de exterior. Esas se van a quedar así de por vida y también el hueco de explotación que al final se queda ahí.

En Ariño como no quedaban agricultores tampoco se ha visto mucha diferencia en los usos del suelo, pero también se pueden volver a utilizar para agricultura los campos restaurados.

El arroyo de la Val lo conocí entre comillas, lo conocí un poco. Los manantiales de la Val todavía siguen ahí, ten en cuenta que en la margen izquierda hay manantiales. Está desviada el agua sólo en un trozo de la zona de Alloza, porque el lavadero pasaba por terreno natural (Cabezo Cariñena). Entonces hacia arriba, donde está la granja de cerdos actualmente, justo en la carretera es donde se hizo un pequeño desvío en la Val de Ariño y no hay ninguno más.

El agua nos ha ocasionado muchísimas dificultades en las extracciones, sobre todo en la minería de interior. Hemos tenido avenidas y problemas muy graves, de hecho, un día yo estuve en una avenida en la que pensaba que moría. El agua dentro de una “cueva” empezó a subir y tuve que salir a nado y no había salida. Salió todo el personal porque se nos inundaba la mina, no había ventilación y como este ha habido varios problemas.

A mí me ha tocado uno, pero ha habido varios. Siempre han sido por lluvia y causados por el cielo abierto. Al estar el cielo abierto encima de la mina de interior, el fondo de mina se empezaba a llenar de agua y se producían filtraciones. Al final se ha estado minando por debajo y se han abierto brechas hasta arriba y al llover te bajaba todo el agua. Esto pasaba porque se trabajó a la vez en las minas de interior y exterior durante un tiempo.

## **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Personalmente pienso que la minería ha sido muy buena para el pueblo porque nos ha dado salidas y la vida al pueblo. Lo malo viene ahora, ya hemos visto que en el momento que se ha acabado la minería, el pueblo se ha venido abajo. Hemos pasado de mil habitantes que estábamos a unos 700 o menos. Pero la mina ha ofrecido trabajo y estabilidad al pueblo.

La vida en el pueblo antes de que llegara la minería era muy distinta. Se dedicaban a la agricultura y la vida de subsistencia, principalmente agricultura y ganadería, pero simplemente a eso. De hecho, la extracción de carbón en Ariño empezó por una señora que trabajaba en Barcelona e hizo venir aquí a unos técnicos para que se empezara a extraer el carbón.

## **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Tener una mina a cielo abierto tan cerca del pueblo nunca me ha afectado porque como nos ha dado el pan a todos para comer y sí que es verdad que queda ahí el paisaje machacado, pero en principio no tengo ningún problema.

Para comprar los terrenos se iba hablando de persona a persona y se iba comprando cada campo, con recibos o contratos de compraventa. A esto me he dedicado durante estos 20 años de trabajo, me dedicaba a comprar todos los campos, tanto en Ariño como en Oliete, Estercuel, Gargallo, Crivillén, Belorado, Segovia... he estado en muchos sitios.

En cuanto a las ventas de las tierras ha habido gente muy reacia, pero como la mayoría de las personas se inclinó por trabajar en la mina acabaron vendiéndolos. Al final todos vivían de la mina y los agricultores iban falleciendo por lo que las tierras no siguieron adelante. Aparte mucha gente se trasladó, sobre todo en el caso de Oliete, a Barcelona y Zaragoza y por tanto no tenían ningún problema en venderlo. Las zonas de la Val de Ariño que eran terreno municipal llevaban otro proceso, se llegaba a un acuerdo con el ayuntamiento y se pagaba una especie de alquiler.

## **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Las restauraciones se realizaban diferenciando entre plataforma y talud. En la plataforma se utilizaban una mezcla de semillas de razas, prácticamente todas herbáceas, sin meter autóctonas, por si en un futuro cualquier agricultor quería reutilizarlas para agricultura. En taludes era un poco más complicado por la erosión, entonces plantábamos tanto herbáceas como autóctonas y se realizaban plantaciones de planta árboles y arbustos.

Al principio no existía nada o prácticamente nada de información sobre la realización de restauraciones. De hecho, no había ni siquiera una planta forestal, solo existía el pino, el ciprés, la piraquita... y se hacían con lo que se tenía. No había conocimiento, nunca se había puesto una ley de restauración y, por lo tanto, no había nadie preparado para hacerlas. Cuando se aprobó la ley en la que se obligaba a restaurar empezó a haber más gente, tanto empresas como Zulueta o Ginesta que utilizaban hidrosiembras.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

La zona restaurada en la Val de Ariño que más valoro es la que he hecho yo. Es esa porque no se ha hecho tan artificial, se han utilizado semillas autóctonas, si vas por ahí andando, se ve tan pronto una retama, como un espliego, aliaga, sabina... no lo ves artificial.

En muchos casos si se ha recuperado bastante el paisaje tras las restauraciones. En muchas zonas está muy bien, de hecho, voy a cazar en esas zonas y hay veces que no sabes distinguir si es terreno natural o terreno donde había una explotación minera. Las primeras restauraciones, debido a varios motivos, el principal la falta de espacio, se hicieron con muchísima inclinación y la verdad es que quedaron muy artificiales. Estas son las que vemos por la carretera, pero si te metes dentro donde están los taludes hay menos inclinación y han quedado muy bien.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro del pueblo hoy en día lo veo mal, es un futuro incierto. Ahora hay en Ariño empresas como Forgas y demás, pero la gente joven se tuvo que marchar en su momento porque no había trabajo aquí, entonces se han buscado su trabajo fuera. Pero, aunque ahora se necesite mano de obra, no va a haber mano de obra ni gente joven en Ariño, ni que se casen aquí... Por esto veo que el pueblo se viene abajo porque no ha habido una constancia en el trabajo. Con este parón la gente se ha tenido que buscar la vida.

## **8. Santiago Giménez Peguero**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Santiago y tengo 94 años y medio, nací en Ariño el 18 de Julio de 1928, he vivido siempre en Ariño y nos hemos criamos todos juntos en una casa en la calle Mayor y más adelante en la calle Minas. Fuimos cuatro hermanos y dos hermanas, teníamos dos casas y en una de ellas una bomba mató a una hermana de mi madre en la Guerra Civil. Yo nunca tuve hijos, pero tampoco he sufrido por ello.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mi vida no ha sido más que trabajar y sufrir, con doce años empecé de pastor, llevando a las ovejas por el monte. A los dieciocho años ya me metí a la mina de interior para cumplir con la mili. Allí estuve seis años y se hacía lo que te mandaban, a veces de picador para sacar carbón o con las caballerías que había, he hecho de todo. Además, también he trabajado en el campo, he labrado, segado, dallado (dalla)...

## **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Antiguamente como me tocó a mi ir andando por todos los montes de Ariño con las ovejas conocí muy bien la zona, las paseaba por la Val de Ariño y también por las huertas. Tenía que ir buscando terreno porque antes había mucho ganado y reses. He estado por el puerto, por las veras, por la Fuencelada... (zonas de Ariño). En la Val había almendros, olivos, viñas y de todo.

En el pozo de la mina Calvo Sotelo había una viña nuestra, de mi familia. Teníamos muchas viñas en la Val de Ariño, pero nos las cogieron, uno de los campos se rajó entero porque ya habían empezado a explotar en una zona más abajo.

Las viñas llevaban mucho trabajo, no solo era beberlo, primero había que plantar las viñas y después saberlas criar. Mi padre decía que a las viñas había que hacerles más fiesta que a la mujer porque era muy delicada. Después se cogían las uvas, se aplastaban con los pies y meterlas a las vasijas, después se prensaban. Con el pan pasaba lo mismo, hasta que iba el pan a la boca pasaban muchas cosas. Se labraba el campo, se sembraba y tenías que esperar a que se criara, segar, bajarlo a las eras y luego al molino, para separar la harina del salvado había que cernirlo. Un año se sembró y no llovió nada, por lo que ni una mata de cereal salió. La vida entonces era muy dura, ahora la vuestra es más suave.

Después de casarme con la Pilar, con cuarenta años, lo hacía todo yo solo, pero el ganado lo llevaba junto con el padre de la Mary la secretaria del ayuntamiento. Fuimos juntos siete años hasta que se murió y después me junté con el José el blanco, que también cayó malo y las tuvieron que vender. Una vez casado nunca me volví a meter en la mina, me defendía con el ganado y el campo y nunca me ha faltado de nada, pero trabajando mucho.

Recuerdo que el Val era un río seco con poca agua. Antes en el pueblo se recitaba: “Ariño tiene dos ríos y unas minas de carbón y huertas en regadío”.

También recuerdo la “Fuenteciella” (más delante de la antigua mina María), hace no muchos años estuve con mi amigo Ramón y también con tu abuelo Joaquín he ido mucho a la sierra a por agua.

## **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Antes de llegar la mina al pueblo la gente se dedicaba al campo y a la ganadería, eran pastores, pero la vida era muy dura y se trabajaba mucho.

Entré a la mina por primera vez el 18 de Julio de 1946. A mí no me gustó ser minero, trabajé diez años en tres veces, en 1946 ganábamos catorce pesetas en la mina de interior y los picadores dieciséis pesetas (nueve céntimos de euro). Ahora pensareis los jóvenes que esos sueldos son imposibles, pero así eran. La primera vez trabajé seis años y me salí para trabajar en casa y ayudar a la familia, pero el día 25 de mayo se “apedregó” (granizó) todo en el campo y tuve que ir a la mina a pedir trabajo otra vez. Y después aún me salí otra vez, entre las tres veces fui diez años, no lo haría muy mal porque siempre me cogían. Un día nos dieron en la residencia un papel a todos los que trabajamos en las minas en el que ponía bien claro que me había dado de baja en la mina por voluntad propia.

La última vez que estuve en la mina me cogí en una máquina los dedos de la mano y me llevaron a Barcelona porque no tenía juego en la mano (no podía moverla). Se me cayeron las uñas y tras once meses allí se me cicatrizó todo, fueron los meses más felices de mi vida porque estaba con pensión

completa pagada y cobraba todos los meses, además como las piernas las tenía bien paseaba mucho por la ciudad.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Todos mis campos los compró la empresa, los últimos que me cogieron (en las “carrasquiellas”) no los quería vender, pero era un campo que teníamos mi sobrina y yo, había cuatro juntos. Al final los vendí porque pensé que solo servirían para “rabiarse” y le dije, al que nos compraba los campos, que no le debía nada a la empresa porque no me habían dado nada.

En la zona de la Val de Ariño todo el pueblo tenía campos y nos cogieron terrenos a todos.

Antes había que enrunar con tierra las zonas que explotaban para volver a sacar carbón de otras zonas. La empresa no cerró por no haber carbón, porque aún hay mucho, pero la Comunidad Europea no quería la minería española.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Lo que no me ha gustado de las minas en Ariño han sido los desmontes, la mina de interior me ha dado más igual. Al empezar la mina a cielo abierto nos hemos quedado sin fincas, los demás pueblos se han aprovechado porque ellos tienen sus fincas y el sueldo de las minas y nosotros no tenemos nada.

Yo cuando empezó el desmonte en 1975 ya no trabajaba en las minas.

En este pueblo han pasado muchas cosas y la mayoría por política, están muy enfrentados todos.

En el pueblo primero se conoció SAMCA, yo siempre trabajé ahí, otros iban y venían a otras empresas en las que se ganaba más.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Yo ya ni me acuerdo cuando fue la última vez que estuve por la Val de Ariño, pero yo me he paseado mucho por la zona y las tierras de allí. Ahora ya no sé cómo está ni como lo han dejado, no he podido volver nunca porque ya no puedo. Llevo 15 años metido en la residencia y no me oriento demasiado bien.

Ahora igual debe de haber ahí una llanura, no sé qué habrá.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Los demás pueblos se han aprovechado y aún tienen sus campos, nosotros en Ariño solo tenemos las escombreras. En este pueblo no hay vida para ganado, agricultura ni para nada

Ahora en este pueblo la juventud debería buscar un trabajo en otro sitio porque aquí ya no hay vida para nada, ni para los pastores. Antes había un refrán que decía: “si te ves perdido ponte cabrío,

pero dale giro”, esto significaba que si te veías perdido en la vida te hicieras pastor, pero aprendieras a cuidarlas dando vueltas para encontrarles comida.

Cuando yo era pequeño todos los chicos llevábamos a las reses por el monte y las chicas iban a servir a las casas, hacíamos lo que podíamos.

Ariño ha sido un gran pueblo donde se ha criado mucho vino y aceite, ha sido un pueblo muy rico para la agricultura.

## **9. Pedro Alcaine Burillo**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Pues mi vínculo con el pueblo es que soy hijo de Ariño, esa es la realidad. Yo de chaval quería estudiar, pero la economía de mis padres no me lo permitía. Incluso probé a ir al seminario con beca, para poder empezar mis estudios. A lo mejor hubiese llegado a ser cura, pero solo quería estar allí con el fin de salir del pueblo para estudiar. Pero como mis padres me necesitaban para la agricultura, no me fui y me quedé aquí para trabajar.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mi afición por la mina surgió cuando vivía en la calle del Calvario, porque un día sentimos una gran algarabía en la calle porque se había matado en la mina un tal Blas Biel.

Recuerdo que era la víspera de Santa Bárbara y se escuchaban unos chillidos que daban la madre, la mujer y las hijas me impresionó mucho. Tenía unos 12 o 13 años y no había tenido ningún contacto con la minería, porque aquí había muchos mineros, pero muchos otros eran agricultores. Cuando estaba en casa estudiando oía la cuerna que sonaba cuando subían las “vagonas” (vagonetas) de la mina y al escucharlas me entró el gusanillo y empecé a interesarme por la minería. En todos los pueblos mineros había una relación entre los habitantes, se sabía dónde trabajaba cada uno y se preocupaban entre ellos, a diferencia de cualquier otro lugar de España donde la gente vive muy independiente de los que le rodean.

En el año 1956, cuando tenía veinte años, fui a pedir trabajo al Pozo San Joaquín. Era un pozo que estaba en la zona de la Mina Innominada y tenía en aquel momento 250 metros de profundidad. Recuerdo, en mi primer día de trabajo, que a las cinco de la mañana salía de mi casa con la capaceta de minero al hombro de camino a la mina y un señor que bajaba de la mina El Porvenir me dijo: “mala faena, que tengas suerte”, nunca olvidaré esas palabras. En este pozo trabajé aproximadamente un año y tuve dos accidentes muy serios. En uno nos quedamos todo el relevo, cuatro personas, en el fondo porque vino una tormenta que quemó la instalación de la subestación que alimentaba con corriente este pozo, finalmente hubo que sacarnos a mano. En el segundo accidente me caí de una altura de 21 metros, cuando me sacaron de allí me llevaron a Andorra y estuve muchos años de convalecencia. Yo en aquellos momentos estaba estudiando topografía y aproveché esos nueve meses que estuve en casa para estudiar. El patrón que había, un tal Benavente Gascón, me compraba libros, me trajo un taquímetro a mi casa y me mandaba todas las semanas un profesor para darme clases.

Cuando empecé a trabajar con el patrón recibí una oferta de SAMCA, porque antes esto era de una contrata de Endesa, porque necesitaban un ayudante para el ingeniero topógrafo que iba a venir a las minas. Cuando me presenté me hicieron la entrevista y salió bastante bien. Un ingeniero y un adjunto a dirección (Bordíu) me hicieron unas preguntas y recuerdo siempre la última en la que me preguntó por qué quería trabajar con ellos siendo que el señor Benavente me ofrecía más dinero. Entonces les dije que me quedaba porque el ingeniero topógrafo que iba a venir a trabajar sabía mucho de topografía. Prefería aprender topografía y vivir más humildemente, empecé de auxiliar y cuando el topógrafo se marchó pasé a su puesto.

SAMCA, cuando iba a ir a la quiebra, me ofreció un trabajo en Zaragoza porque tenían una fábrica de máquinas de sondeos donde tenían el 49% de las acciones y a mí me hacían representante de ellos, era un buen cargo. Pero entonces vino el señor Luengo en 1972 y me quedé con ellos porque dijo que precisaba a una persona como yo para sacar las minas adelante. A mediados de 1975 encontramos un afloramiento muy grande y Luengo pensó en hacer una mina a cielo abierto y tras apoyarlo iniciamos la explotación.

La verdad es que tuve unos problemas bestiales en el pueblo de Ariño, no lo acogió bien porque ellos vieron que, aunque no trabajaran casi de la agricultura (eran mineros), había unos caminos y servicios que iban a desaparecer. Por lo tanto, el pueblo de Ariño empezó a criticar a SAMCA, que era la empresa, pero yo era el representante en Ariño de SAMCA. Padecimos bastante nosotros en esta casa, empezaron a aparecer pasquines por las calles y por las carreteras en contra de la empresa y al mismo tiempo contra mi persona. Pero continuamos con el cielo abierto, esta fue la base de que actualmente la gente de Ariño se haya prejubilado y esté en este estado de tanto bienestar, cobrando un sueldo hasta el final de su vida, con la prejubilación y luego con la jubilación. Se fueron arreglando las cosas, pero las críticas seguían. Hubo una huelga en 1979 debida a los desacuerdos en los convenios con los trabajadores y me programaron una huelga que duró 20 días. Había 420 mineros en huelga de Ariño, Albalate, Andorra... y había un enfrentamiento entre las dos partes. Tanto es así que mis hijos empezaron a sufrir en la escuela. La gente en los pueblos comentaba y los niños lo escuchaban, esos niños que eran compañeros de mis hijos.

Un día, a las tres de la tarde, se presentaron aquí una manifestación de 100 personas aproximadamente, con sus cascos que venían de los piquetes y se quedaron quietas. Mis hijas no se atrevían a salir de casa para ir a la escuela y tuve que cogerlas de la mano y abrirme camino hasta la escuela. Les dije a los maestros que cuando saliesen que me avisasen y los maestros me dijeron que ellos se preocuparían de bajarlas a mi casa. Por todo esto la empresa me ofreció coger a mi familia y marcharme a Zaragoza, pero yo decidí que no, eso era de cobardes y no creía necesario marcharme de mi pueblo. Pero como todas las cosas se solucionan en la vida, la huelga también se solucionó y yo continué trabajando.

Sí que es cierto que a partir de 1976 se redujeron bastante los accidentes gracias a los sistemas de protección que habíamos puesto en la mina. Era muy triste, recuerdo el último muerto que tuve en la mina de interior hace unos doce años de un trabajador polaco. Fue en el relevo de la noche, sobre las cuatro de la mañana y había que avisar a la familia, al igual que aquel día en el Calvario cuando era pequeño. Bajé con un ingeniero, Miguel Carcedo, pero primero fuimos a la panadería para que una de las trabajadoras nos hiciera de intérprete con la viuda. Cuando se asomó la señora por la ventana me debió de reconocer y pegó un chillido grande que lo tengo grabado. A raíz de aquello ya no he tenido más accidentes y he terminado mi vida como minero después de 63 años de estar en la mina muy contento.

En topografía trabajé unos cuantos años, porque luego fui trasladado a Beceite durante dos años para llevar unas minas, porque era un terreno de estudio y yo sabía bastante de geología. Trabajé con Alberto Garrido y la verdad es que me enseñó mucho porque aquella zona es geológicamente extraordinaria. Cuando volví al pueblo me metí a dirigir personal y las labores de la mina y luego he trabajado mucho tiempo siendo el responsable, tanto en el interior como en el exterior, de SAMCA.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

En la Val de Ariño había muy pocos campos y los que había eran muy pequeños.

Prácticamente en toda la Val de Ariño había olivos, esta tierra era muy buena para el olivo, sobre todo la olivera. Pero aquí había muy pocos porque en esas fincas de la Val de Ariño sembraban almendros. Pero solamente los tenían para el producto de la familia, nunca para vender. También ponían viñedos, ya que la tierra era muy buena, pero producían vino para el consumo familiar del año. Si alguno tenía algún exceso, si bebía poco, vendían ese sobrante a mineros que venían de fuera (Andalucía, Murcia...).

Lo que ha habido siempre ha sido cereal, aunque muy poco porque no llovía casi, algo de azafrán, almendros, pero para consumo familiar y la viña. En aquellos momentos las bodegas estaban todas muy bien arregladas, porque todos los trabajadores que tenían viñedos se hacían el vino ellos.

En la Val de Ariño aparecían manantiales a lo largo de él, en muchos sitios, prácticamente desde la mina la andorrana para abajo eran todo manantiales. En el Val constantemente bajaba el agua hasta el río, era un agua muy blanda, pero ahí había manantiales a mansalva.

No es que el Val haya desaparecido, porque sigue estando prácticamente igual. Desde la oportuna para abajo, el Val sigue bajando hasta el río. Pero claro, la mina ha hecho que todos esos manantiales hayan ido desapareciendo, porque iba rompiendo y los cortaba por la profundidad de la mina. No se desvió el Val, continua por el mismo cauce que llevaba entonces, yo pensaba desviarlo por donde está la granja, pero no llegué a arreglarme con los de Alloza. Subí para hablar de negocios y apareció todo el pueblo allí, me senté en la mesa y un concejal salió al balcón. Recuerdo que dijo, si estáis callados, este señor saldrá al balcón a deciros lo que quiere, pero no pude hablar. Hasta la mina la oportuna, no ha pasado ningún arroyo, de ahí para abajo está intacto. Lo único que se ha desviado es justo donde tenemos nosotros los lavaderos. Ahí bajaba el arroyo a sus anchas y nosotros lo encauzamos con cemento para que no nos molestase. Cuando nosotros elegimos el sitio de los lavaderos, y empezamos a hacer la excavación en los márgenes del Val, a más de 100 metros, salía agua por todos los sitios.

La mina al bajar más profunda que ellos, se ha tragado todos. El agua nos perjudicaba mucho en la mina del interior, por las grandes avenidas que podían venir y derrumbarte explotaciones o cogerte personal. Cuando estábamos a una profundidad peligrosa hacíamos sondeos de 300, 400 metros de profundidad y metíamos una bomba para sacar todas las aguas que acudían allí.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

No se puede imaginar nadie lo buena que ha sido la minería para el pueblo de Ariño, lo ha mejorado mucho, antes la gente vivía o más bien sobrevivía. Cuando llegó la minería, mi padre era el enemigo número uno de las minas, por eso no me quería dejar entrar en la mina a trabajar y pasábamos bastante hambre. Trabajaba de sol a sol y ganaba la mitad del sueldo que un minero. Esta es la

realidad, con la minería de interior estaba vaticinado su cierre en la década de los 90, dada las dificultades que tenía, las pocas producciones que se adquirirían y la baja valoración del carbón.

SAMCA fue pionera en abrir una mina a cielo abierto de carbón lignito, por ello fuimos muy criticados por ingenieros de otras explotaciones y por el pueblo de Ariño. Ellos solo pensaban en sus intereses y ni eso, porque algunos no tenían ni tierras y estaban en contra. Pero yo puedo decir, en estos momentos, que la minería a cielo abierto ha sido el empuje que ha tenido Ariño. Porque primero, gracias a ella los accidentes bajaron brutalmente, segundo, de la capa de carbón explotada con una minería de interior se dejaba perdido más del 50% del carbón. Esto se debía a los hundimientos, los incendios ... nos obligaban a cerrar zonas no se explotaba ni el 50% del carbón que había in situ y con la mina de cielo abierto conseguimos sacar el 100% de las dos capas.

Además, se ganaba dinero con el cual podíamos mecanizar las minas del interior y hacerlas más rentables. En el año 70 había 14 minas en la provincia de Teruel con unos 4000 trabajadores en distintas minas, nosotros teníamos 420 trabajadores. A lo largo de esos años del 70 hasta el 92 fueron cerrando la totalidad de las minas, quedó abierta la de SAMCA en Ariño (Mina Sierra de Arcos, Mina María y la mina a cielo abierto). En Teruel, una o dos de Endesa y otra pequeñita de la Compañía General en Estercuel y todos los mineros desaparecieron. En Utrillas, Montalban y Escucha el cierre de las minas les impactó tanto que un organismo les dio dinero para abrir unas fábricas y dar trabajo a esos mineros, de todas esas fábricas solo quedó la Casting Ros (metalúrgica). De todos esos mineros, sin trabajo, cogí a unos 100 que se prejubilaban aquí con nosotros.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Las minas a cielo abierto de la Val de Ariño no afectaron al pueblo, pero es debido a que casi nunca en el pueblo de Ariño reina el aire de allá. Antes cuando estaba el tren en Andorra y se oía el silbato del tren, significaba que a los dos o tres días llovía. Y como ya sabemos en Ariño llueve muy pocas veces. Apenas ha habido una queja de esto. A la gente del calvario les debió afectar porque algunas veces se quejaron, pero muy poco y con muy poca fuerza. Eran quejas del tipo que la ropa se llenaba de polvo en alguna ocasión. Nosotros regábamos mucho los caminos para que el polvo de las pistas mineras, con el paso de los camiones, no se levantara. Sobre todo, los lunes, después de dos días sin trabajar y en verano cuando el polvo se ha depositado.

Nosotros para comprar los campos teníamos un baremo de Aragón porque no podías entrar a una negociación sin ellos, hubiese sido un mercado negro. Pagábamos según esos precios y por tanto encontrábamos muchas dificultades, pero al final fuimos comprando todo con mucha anticipación. Muchas veces ibas a comprar un campo y te pedían a cambio un trozo en la huerta, por lo que hacíamos lo posible por que tuviera ese trozo llegando incluso a comprárselo. Yo tenía a Eustaquio y luego fue Rafa, mi hijo, los encargados de comprar los campos de la Val de Ariño. Pero cuando había malestar ellos me decían las personas del pueblo que pedían que metiera a sus hijos a la mina, y lo hacía.

En aquellos momentos había sitio en la mina y pasando un pequeño reconocimiento médico se le daba trabajo. Solo hubo dos personas en el pueblo, que después de muchas negociaciones para comprarle los campos, se los pudimos comprar, pero al ofrecerles trabajo en la mina no lo quisieron. “Los alaconinos” y “los moscas” no quisieron porque eran pastores y ya tenían su vida arreglada, no querían meterse en la mina y dejar su vida.

En Ariño había una agricultura de pequeñas parcelas, muy pocos eran de una hectárea. Cuando nosotros íbamos a comprar un campo teníamos muchos problemas, porque la parcela era de dos o tres debido a herencias y tenías que hablar con todos. Con los que más problemas teníamos eran con los que vivían en Barcelona, porque se habían dejado aquí la finca y creían que tenía un valor como para hacer un edificio, pero con todos se llegó a un acuerdo. Cuando ibas a comprar el campo te daban el catastro, aunque muchos no lo tenían, y las áreas no coincidían con las que tenía el dueño. Pero les pagábamos lo que ellos decían, hubo problemas, pero todos se solucionaron con el tiempo.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Gracias al cielo abierto pudimos alargar la minería de interior desde 1995 hasta el año 2018, que cerramos la última mina. En 1998 vino el decreto de prejubilaciones, si no hubiésemos tenido el cielo abierto, la mina del interior no hubiese durado hasta el 98 y hubiesen cerrado y los mineros de SAMCA no hubiesen tenido derecho a esa prejubilación. Las minas de cielo abierto fueron un bienestar muy grande para el pueblo de Ariño.

La parte negativa es que en marzo de 1998 cuando prejubilé a las primeras 140 personas, eran hombres jóvenes que habían ganado mucho dinero y tenían a los chicos en edad escolar. Estos habían comprado un piso en Zaragoza y se fueron marchando del pueblo. Necesitamos idear algo para parar esa pérdida de población joven y surgió el balneario, este hizo que las mujeres de los mineros consiguieran un puesto fijo y más tarde abrieron la residencia de ancianos que ofreció más puestos. Estos mineros se han quedado en casa haciendo la comida y sus mujeres trabajando, pero ha sido un beneficio muy grande fijar a esa población.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Las restauraciones que más valoro son las de Endesa porque han hecho mejores restauraciones que SAMCA, a pesar de que SAMCA he sido yo. Si tuviera que elegir una zona restaurada diría las de Endesa, elegiría los pinares y los llanos que han hecho.

Cuando subes a Andorra, verás nuestras montañas más verticales. Nos costó mucho hacerlas porque tuvimos que poner bajantes, verás los pinos mucho más crecidos que los de Andorra. Pero también es cierto que los plantamos antes que ellos, pero ellos han hecho más suaves los terraplenes y han hecho una planificación arriba mejor que la nuestra, a pesar de que nosotros arriba tendremos, en estos momentos, unas 600 hectáreas. Endesa, ese territorio que empleó para su corta cielo, la corta es el cielo abierto, era de Alloza. Y tras la extracciones Endesa le devolvió el terreno de nuevo a Alloza y el ayuntamiento lo sacó a subasta y por 5000 euros al año las cogieron y actualmente se trabajan.

En Ariño pusimos 27 hectáreas de plantas aromáticas y se criaron bastante bien, pero desistimos de ellas porque las teníamos que llevar a Alacón a destilar y no salió bien. También puse más de veinte hectáreas de almendros y crecieron muy bien. Dieron buen rendimiento, pero los cogí el primer año con estudiantes, que les pagaba un sueldo, y luego al llevarlas a Valderrobres a venderlas perdimos unas 470.000 pesetas. Y los olivos que hemos puesto, han ido muy bien. Hay una zona de unas tres hectáreas de olivos que han crecido mucho, pero no han dado resultado, porque era variedad Empeltre y en esa zona siempre he visto plantar Olivera, como en Alloza. El

resto que está como erial en estos momentos, en Ariño, no hay nadie que las quiera trabajar, aunque se las de gratis.

Si que habría gente de Oliete o Albalate que vendrían a sembrarlo, pero en estos momentos todo lo restaurado de Ariño es el 50% del Ayuntamiento y el otro 50% nuestro.

Había terrenos particulares del Ayuntamiento, de monte. Nosotros en estos momentos tenemos una negociación de darle todo para el pueblo. No sé qué va a hacer con todo eso, gente en el pueblo para trabajarlo no van a encontrar y si encuentra de Oliete o Albalate, vendrán a sembrar y no dará absolutamente nada de beneficios, porque están acostumbrados a que simplemente te den el dinero del alquiler de las tierras y nada más. Yo el territorio restaurado lo veo más destinado a placas solares que otra cosa.

A Gregorio Palos, un hombre de Ariño, le gustaba mucho la agricultura y montó una finca de veintitrés hectáreas, hizo el almacén con un corral para ganado, hizo una casa para vivir y otra para vivir el pastor. Murió cuando estaba con esa ilusión, montando y comprando con mucha paciencia las parcelas. Cuando la viuda se quedó con todo eso y los pagos de contribución y alfarda (pago de la acequia) vio que no podía salir adelante y lo puso en venta y lo malvendió. Lo tuvo que comprar uno de Albalate, pero en Ariño había muchas personas que estaban en disposición de dar mucho más porque las tenían. Y ahora esta persona no da ningún puesto de trabajo a la gente del pueblo.

Los humedales es una restauración que no salió a propósito, salió sin querer. Ahí nosotros habíamos partido en el 77 la explotación, empezamos ahí y veníamos hacia Ariño. Pero en el 80 y tantos Endesa abrió otra explotación a cielo abierto y empezó justo de allí hacia Andorra. Y como estábamos restaurando nuestra zona y ellos empezaron allí, llegamos al acuerdo de dejar ese hueco para esto sin rellenarlo. Nosotros empezamos el cielo abierto en marzo de 1976 y ellos unos cinco años más tarde, en el 80 y tantos. Si nosotros hubiéramos restaurado eso, los taludes se les habrían echado encima. Con Endesa siempre teníamos que llegar a acuerdos porque eran los que nos compraban el carbón y tenían más fuerza.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro de Ariño lo veo mal, difícilmente volverá lo que hemos vivido nosotros. He vivido lo bueno y lo malo, yo nací en 1936 y los años de la posguerra fueron muy malos, creo que he llegado a pasar hambre. Pero luego cuando en 1940 se hizo cargo la empresa SAMCA de las minas, la mejora fue muy grande, con el cine, los deportes... En los años 40 las mujeres no iban al bar, no hacían vida social, los dos bares que había muchos días no estaban abiertos. Ellas se quedaban en casa haciendo calceta o jugando a la baraja con las amigas.

Y fue todo esto lo que abrió las puertas al mundo de la gente de Ariño, en la década de los 40 y 50, las únicas que salían eran para servir, las otras no salían del pueblo. El hombre salía al servicio militar y recuerdo que el día de los quintos cuando te tocaba rondar ibas a comprarte el traje a Zaragoza. A mí me tocó rondar en el año 1957. Por eso te quiero decir que el beneficio que han dado las minas de cara al pueblo de Ariño ha sido muy grande. La minería daba unos sueldos muy opíparos y como la minería no les afectaba, vivían muy bien gracias a todo eso.

Los salarios en aquellos tiempos eran muy buenos y la gente quería trabajar en la mina. A partir del 98, vinieron las prejubilaciones con las que te podías prejubilarse con 40 y tantos años. Venían muchos de Barcelona a vivir con sus padres para trabajar aquí, porque esto era una bicoca.

Actualmente, cuando se ha acabado la mina, están las arcillas, pero dan muy poco trabajo al ser una instalación muy moderna. Actualmente ahí trabajan 250 personas, pero con subcontratas. FORGASA no va a tener más de veintitantos empleados y los salarios de ambas empresas van a ser de 1.000 €. Antes aquí un joven, al cumplir 18 años, se metía a la mina de mecánico o en el taller e iba ascendiendo. Estos sueldos los puedes tener en Zaragoza, no hace falta quedarse aquí. Hace poco conté que se han marchado de Ariño más de treinta jóvenes entre 20 y 30 años y estos ya no volverán. Unos ya tienen pareja, otros ya han comprado hasta un piso y tienen trabajo.

El pueblo de Ariño en estos momentos tiene 740 personas empadronadas, pero a veces para dormirme me dedico a contar personas y empiezo a recorrer las calles del pueblo y a nombrar las personas que viven en cada una y me salen 430 los que vivimos actualmente en Ariño.

Que se cierren establecimientos como el bar de SAMCA ha hecho mucho daño al pueblo ya que atraía mucha gente que pasaba por la carretera. Antes el pueblo era atractivo, en el año 1986 hicimos unas casas familiares que se vendieron muy rápido, pero al llegar las prejubilaciones la gente se fue a otros sitios. En Andorra hay muchas asociaciones, tiendas, centro de salud, instituto para los niños... es normal que se fueran a vivir allí.

Veo que habrá algo de solución a futuro si el Ayuntamiento lo hace bien. En estos momentos se está haciendo una negociación con el Ayuntamiento para “regalarle” la residencia, la casa del ingeniero y la del administrador, las oficinas, todos los talleres, el economato, los garajes que hay debajo de las casas, el complejo escolar con todos los campos a cuenta de muy poco. Pero si recibe todo esto que te he dicho, la contribución, que tiene que pagar va a ser tanta que lo va a empeñar, por eso llevamos dos años negociando. La idea es que en las oficinas se haga el museo Minero y donde está actualmente el Museo Minero, arreglarlo y hacer el Museo del pintor de Ariño Manuel Blesa. Ahí habría un poco de cara al turismo, podían hacer una casa rural.

Llevamos tres años en los que solo ha nacido un niño. Yo recuerdo que cuando doy para Santa Bárbara un regalo a todos los niños de la escuela, hablaba con la maestra y me decía cuántos niños había y qué comprarles. Este año había 41 y no entran niños, pero si salen y eso es matador para el pueblo.

Con total sinceridad le veo de futuro al pueblo para los cuatro días de fiestas. Las casas están en venta y las compran por cuatro perras porque, aunque valgan, no dan más. Y siempre las compran en la parte alta del pueblo porque solo vienen en verano y es donde está la gente, la parte baja está abandonada.

Ojalá no pase esto, pero es como yo lo veo, es bastante triste, es como un duelo.

## 10. Rogelio Cortés Hernández

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Rogelio Cortés Hernández, nací en el año 1946 y en la actualidad tengo 76 años.

A los 18 años me saqué el carné de conducir y me fui a colonización a un pueblo que se llama Bardenas del Caudillo. Allí estuve trabajando de tractorista desde los 18 años hasta que me fui a la mili, a los 20 años en 1966. Después me metí con la maquinaria pesada en construcciones por Asturias y finalmente en 1975 me vine a Zaragoza y estuve trabajando con los Lisboa en una empresa de maquinaria pesada. Con esta maquinaria bajamos a Ariño el 3 de marzo de 1975, la empresa donde trabajaba hizo una contrata con SAMCA y con el señor Ángel Luengo, en esa contrata fueron 200 mil metros cúbicos, no en perfil. Cuando se terminó hicieron otro contrato de 400 mil metros sobre perfil, no esponjados y utilizaron más maquinaria. Entonces ya pasó a explotar en 1980 Ángel Luengo el cielo abierto.

Me casé estando ya en Ariño y nos vinimos a vivir al paseo Teruel, después nos compramos una casa en la parte baja del pueblo, la llamada "SAMCA" o "El changai". En Andorra tenían "el poblado" (casas construidas para los empleados y jefes de la mina) donde vivían todo trabajadores, pero Endesa es el Estado y somos todos.

Después empezaron a prejubilarse a los mineros, actualmente estoy jubilado y continúo viviendo en Ariño. Decidí quedarme a trabajar en Ariño, porque buscaba estabilidad. Antes trabajaba cada vez en un sitio de España y cuando me casé, quise quedarme aquí, no era un trabajo que me encantara, pero conseguí asentarme.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Personalmente fui el primero que tocó el carbón en cielo abierto y cargué el primer camión a un tal Agustín "el cuadro" de Andorra. Recuerdo que al poner el camión Pegaso en la báscula me dijo el conductor que había echado dos o tres toneladas de más y hubo que bascular.

Yo llevé toda clase de maquinaria, camión, "retros", bulldozer y moto niveladora. Lo que más he manejado ha sido la moto niveladora, porque he hecho carreteras, pista, todas las plantaciones de arcillas las hacía yo con las máquinas.

Lo que más me gustaba de trabajar en las minas eran las máquinas y al final llevar el camión con la tierra estéril que se sacaba.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

En la Val de Ariño he visto viñas, oliveras y en la zona donde están los lavaderos, el Cabezo Cariñena, había árboles frutales de unos señores de Andorra. Todas esas plataformas las hice yo, el río había que entubarlo y se pasó por otro lado. Con el arroyo se llenaban las balsas para lavar el carbón y sale debajo de las arcillas, en el batán, cruza desde Cabezo Cariñena por donde están las arcillas hasta el Batán y el Pílon de San Gregorio. Es el mismo río que baja a la acequia donde las depuradoras.

Estaba el manantial Cabezo Cariñena con muchas junqueras, por donde pasaba la antigua pista (carretera sin asfaltar) que iba a Andorra. Después hicimos la pista a Andorra por la Peña Negra, cruzando el río Alloza con un puente en la Masada, para empalmar con Endesa. Se cambió la carretera a Andorra muchísimas veces hasta hacer la definitiva, antes se iba por una pista de tierra por el Pilón de san Gregorio.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Al pueblo de Ariño en la actualidad le afecta mucho el cierre de la minería porque los sueldos que se cobraban, ahora no se cobran. Trabajos ahora no hay y los que hay no son como la minería, es sueldo del régimen de albañilería, construcción o carpintería. Porque la minería se paga a otro régimen que el de la construcción.

Cuando llegué al pueblo antes de la minería a cielo abierto, los mineros iban a tres relevos: mañana, tarde y noche. En los comienzos de la minería, algunos mineros iban andando “con la capaceta” mientras comían, o los subía un autobús que los transportaba de Muniesa, Oliete y Ariño, y otro a los de Albalate y Urrea. Este autobús los acercaba a la mina de los distintos pueblos vecinos. En total se juntarían unos 500 mineros y el carbón se lo llevaban a Escatrón y Utrillas porque no estaba aún la central de Andorra.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

A mí tener una mina a cielo abierto tan cerca no me afecta “ni gota” (nada) porque he vivido en el pueblo desde 1975. Antiguamente se quemaba carbón en las cocinas para calentar, en cuenta de electricidad o gasoil como consumimos ahora en las calderas. Veíamos normal que estuvieran ahí las minas ya que las necesitábamos.

Conocí a mucha gente que incluso cambiaban los terrenos de la Val de Ariño por entrar a trabajar en la mina. Los precios de los campos eran baratos, lo que se cogía de particulares si no la vendían al precio que quería la empresa se expropiaba porque era ley.

A la gente no le parecía mal vender los campos porque tenía un puesto de trabajo o algún familiar que entraba en la mina a cambio.

Las fincas al no ser plantación de árboles se vendían por muy poco. El que tenía una plantación de olivos le pagaban algo más por el árbol, no por la tierra.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Las partes negativas de la minería de interior eran que los sueldos eran muy bajos al principio. Se empezó a cobrar cuando vinieron los asturianos y hubo manifestaciones y huelgas (no recuerda, pero entre 1970 y 1974) que les abrieron los ojos a los que estaban trabajando en Ariño. Cuando las minas pasaron a SAMCA subieron un poco los sueldos, pero gracias a los asturianos

Endesa, una vez abiertas las minas de exterior, estaba en Andorra y los trabajadores ganaban otros sueldos, tenían más mejoras sociales en todos los convenios, como el economato, la luz gratis, viviendas... que en Ariño con SAMCA no se podían dar.

Con los asturianos vinieron dos sindicatos (Comisiones Obreras y UGT, un tal Saavedra y un tal Nevado) que movilizaron a la gente con huelgas.

En una huelga en 1985, cuando se encerraron en la mina “Luisa” en Esteruel el diputado socialista Ramón Espallargas y cinco sindicalistas en huelga de hambre.

Los estériles los llevaba a la escombrera y después poníamos encima tierra vegetal, previamente almacenada. En cada campo salía un metro o dos de tierra vegetal, pero al principio se mezclaba con el escombros, cuando salió la ley ya se empezó a separar, así el terreno se podía volver a trabajar.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Las primeras restauraciones fueron muy mal porque echábamos la tierra como si fuera una escombrera, pero luego vino una Ley que obligaba a repoblar las escombreras. Les mandaba dinero (ayudas) y entonces realizamos mermas o terrazas. Después se hicieron campos con almendros, olivos y pinos.

En la restauraciones trabajé poco, hacía las pistas y cunetas con la motoniveladora, pero en las plantaciones no. Personalmente pienso que a la gente de Ariño no les han importado las restauraciones.

La restauración que más me gusta es la primera que se hizo, que está junto a La Corta Alloza, porque es en la que más estuve yo. Luego la repoblación se fue haciendo según iban avanzando con la explotación a cielo abierto.

El paisaje ahora está bien y están todavía restaurando. Lo último que se explotó me pregunto cómo lo van a rellenar, porque yo veo un agujero que el día de mañana será una balsa de agua. A mí me gustaría que lo taparan, pero creo que ya están trabajando en ello. Pasará como con los escombros que están sacando de la central de Andorra, que los están echando en el último agujero que se hizo en Endesa.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro de Ariño va a ir fatal, estoy viendo gente joven que no dan palo al agua. Toda la tierra del río Martín está yerma y antiguamente se trabajaba todo. Los campos que estoy trabajando no me hacen falta con lo que cobro, pero lo hago porque he trabajado siempre. A mí mi sueldo me costó conseguirlo, pero lo gané porque fui a manifestaciones, pero nadie nos lo ha agradecido. Algunos luchamos por que nos subieran el sueldo y tuviéramos convenios ya que cobrábamos en el régimen de la construcción y agricultura. El TC2 lo conseguimos nosotros para estar en el régimen de mineros, cuando empezó el cielo abierto cobrábamos como albañiles.

Entre Santa María y el pozo corral negro están diciendo que van a montar una empresa con una inversión de 30 millones de euros para reciclar los residuos durante, como mínimo, diez años y ya hay dos personas de Ariño trabajando.

Para conseguir un buen trabajo hay que luchar por unas buenas condiciones, pero en el pueblo no veo iniciativa.

## **11. Fina Giménez Blesa**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Mi vinculación con Ariño es generacional, todos mis antepasados y mis padres, nacieron y vivieron en Ariño. Yo nací en Ariño, viví mi infancia y mi adolescencia en el pueblo, estudié fuera y más tarde desarrollé mi vida laboral en Ariño y actualmente vivo aquí.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Trabajé en la empresa SAMCA y mi vida laboral transcurrió en dos etapas.

Primero trabajé como administrativa en el Lavadero de carbones, denominado, Lavadero “La Val”, desarrollando mi trabajo en un edificio industrial, hoy en día derrumbado.

Posteriormente como administrativa en las oficinas de SAMCA en Ariño.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Yo he ido viendo cómo iba cambiando el paisaje, dependiendo de las zonas de extracción, pero no tengo conocimientos como para describirlo.

Los diversos manantiales de la zona simplemente los conozco de tenerlos localizados y saber dónde están, organizando alguna ruta senderista, al igual que el Arroyo de la Val.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Yo sé lo que me han contado sobre cómo era la vida antes de llegar la minería al pueblo. En Ariño los distintos medios de vida eran la agricultura, la ganadería y la apicultura.

Y como las necesidades eran menores pues subsistían y yo creo que eran felices con lo poco que tenían, pero ayudándose unos a otros.

Creo que la minería se fue introduciendo poco a poco, hasta que la casi totalidad de la población activa masculina de Ariño y pueblos de alrededor trabajaron en las distintas empresas mineras de Val de Ariño. Esto ha creado una cultura de pueblo minero, con sus luces y sus sombras.

Económicamente ha sido rentable para el municipio y para los trabajadores. Durante muchos años las aspiraciones de la población masculina era entrar en la empresa y trabajando sí, pero asegurarse un buen sueldo. Esto ha hecho que en el pueblo la iniciativa privada haya sido prácticamente nula, con las consecuencias que esto conlleva.

Sociológicamente al ser un pueblo con renta per cápita alta, una serie de valores van desapareciendo porque nos medimos por el dinero que cobramos y creemos que ya no nos necesitamos. Se forja una sociedad individualista.

Como cobro y puedo comprar las cosas, después del trabajo, el espíritu de colaboración, esfuerzo, sacrificio para conseguir cosas en el pueblo desaparece. La mentalidad evoluciona hasta considerar

que cualquier cosa es obligación del Ayuntamiento porque para eso recibe también dinero de la empresa por los distintos convenios.

Es una población, eso sí, hospitalaria porque está acostumbrada a recibir inmigrantes, venidos a trabajar en las minas, tanto españoles como extranjeros.

Así son y así han evolucionado las poblaciones mineras.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Si lo vives desde dentro, podría decir que es algo integrado en nuestra rutina, entonces no te paras a pensar que se siente al tener una mina a cielo abierto cerca del municipio..., simplemente hemos crecido conviviendo con la mina en plena actividad y es ya parte de nuestra vida. Nuestra familia, amigos, ... trabajan en la mina, con buenos sueldos y estabilidad laboral. No es algo que haya que pensar...

Si hay trabajo, hay gente joven viviendo en el pueblo, los comercios y bares funcionan, el colegio tiene niños. Está claro que cuanto mejor funcionaba la mina, mejor le iba al pueblo.

Ir a caminar y escuchar y ver a los camiones que trabajaban en el Cielo abierto, era sentir vivo al pueblo. El día que cesó la actividad de la mina, hasta los paseos eran tristes, y siguen siendo, el silencio es algo raro a lo que hay que acostumbrarse. Pero sabiendo que significa poco a poco la muerte de un pueblo.

Mi padre, en concreto, en los comienzos del Cielo Abierto tuvo que vender sus olivos, su bien máspreciado, y seguramente el único bien que poseía, legado de sus antepasados. Yo creo que simplemente no tuvo otra opción, y puedo afirmar que emocionalmente fue una muy difícil decisión porque económicamente para nada compensaba lo que aquellos olivos significaban para él. Pero oponerse era empezar con enemigos, con quien se encargaba de hacer la negociación que era del pueblo, era ir en contra de una prosperidad para el pueblo, siendo él minero en otra mina. Yo por las veces que le oí contarle creo que dijo Si, sintiendo un No.

Había gente que vivía fuera y si la empresa le daba un dinero a cambio de unos campos que nunca iban a utilizar pues ya les venía bien.

Cuando la gente vivía en Ariño, yo creo que la cosa cambiaba. La mayoría por un motivo o por otro tuvieron que vender. Los menos se opusieron y algunos canjearon o se vieron obligados a canjear sus tierras por un puesto de trabajo para ellos o para sus hijos.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Yo creo que la valoración final de las minas a cielo abierto es más bien positiva.

La gente que trabajó obtuvo unos salarios superiores a los que se cobraban fuera de la minería. El alquiler de terrenos municipales, gasto de aguas... hizo que el ayuntamiento tuviera unos ingresos importantes, repercutiendo en el pueblo de manera positiva.

Gracias a la minería de Cielo Abierto, pudo mantenerse la minería de interior los años suficientes para prejubilarse la mayoría de los mineros. Y al final también los trabajadores de Cielo Abierto pudieron beneficiarse, (aún se están beneficiando), de las bajas incentivadas por prejubilación.

Los campos sin ocupación del Cielo Abierto no hubieran proporcionado tanta riqueza.

Negativo sería si al cesar la actividad no quedara nada restaurado, pero en Cielo Abierto de Ariño no se da este caso.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Las restauraciones de la Val de Ariño simplemente las he visitado.

Me gusta la zona de olivares, porque es una especie autóctona. Lo que no me gusta es que con el paso del tiempo el mantenimiento no es el adecuado y los árboles acaban secándose como pasó con muchas almendreras o con campos de lavanda.

Me parece muy importante que se realicen las labores de restauración ya que la minería perturba y cambia los espacios y sus entornos mientras dura la explotación del mineral. Es importante hacer restauración a la vez que se hacen labores de extracción. Y así poco a poco minimizar el impacto medioambiental y que la zona quede lo menos afectada posible, aunque no quede como era originariamente.

Además, por legislación están obligadas todas las empresas con actividad extractiva a realizar simultáneamente una restauración ambiental y muchos de estos trabajos están incentivados con subvenciones.

En Ariño la Restauración se ha hecho de manera integrada en el proyecto de explotación.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro de Ariño lo veo negro como el carbón.

Desde el cierre de las minas, Ariño ha sufrido una sangría demográfica importante.

Las empresas que se han instalado son de alta tecnología por lo que la mano de obra será escasa.

El balneario y la Residencia no han conseguido invertir la tendencia para poder fijar población.

## 12. Javi Novella Darsa

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Javi Novella y soy vecino de Ariño y he vivido toda la vida aquí menos 8 años que estuve en Zaragoza estudiando y trabajando. Después volví para trabajar en una empresa de transporte de carbón en Andorra. Y tras esto he estado quince años trabajando en SAMCA en administración contable y de personal.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

La minería en la Val de Ariño comenzó porque una señora de Ariño que servía en Barcelona contó que en su pueblo conseguían el carbón para calentarse en las estufas directamente del campo. Esto era debido a que había afloramientos de carbón e iban allí con burros y carretas para traer el carbón al pueblo. Así que vinieron unos ingenieros para comprobarlo y así comenzaron las explotaciones, hace más de 100 años.

La mina no me imponía, pero trabajar ahí era otro mundo, no es como trabajar en el huerto o cogiendo olivas. Cuando estabas en la mina todo estaba oscuro y cuando se hacían las galerías de seis metros por tres y medio en roca imponía, todo bulonado (reforzado). El cielo abierto da respeto, pero la minería de interior mucho más, se hacían galerías en estéril/caliza y después se explotaban los recortes.

Los polacos se santiguaban cada vez que bajaban y nosotros bajamos de visita y acompañados. Además, para entrar te tenías que tirar hacia adelante por una cinta que pasa a 5,5 kilómetros por hora.

En los turnos se trabajaban siete o seis días a la semana seguidos y después se descansaban dos o tres, en Sierra de Arcos eran 300 personas. Cada turno era de 50 o 60 personas que subían y bajaban por la cinta. La cinta tenía un apeadero para cambiarte y después había un corredero para coger otra cinta y llegar hasta el final.

Muchos mineros lo pasaban muy mal dentro, sentían claustrofobia y además podían estar solos. Un hombre de Oliete cuando lo dejaban solo enyesando le hablaba a la pared porque lo pasaba muy mal estando solo.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Recuerdo muy poco de cómo estaba antiguamente la Val de Ariño, me acuerdo del Plano Moreno, mi tío Andrés tenía una viña en la parte de Alloza. Recuerdo también ir a coger uva en el año 1980 aproximadamente. Aquí había muchísima viña, almendros, olivos y algo de tierra blanca (cereal).

Nosotros teníamos tres campos en la Val de Ariño y nacía el agua ahí. Recuerdo que eran viñas y se vendieron, estaban justo encima de donde está el cielo abierto, ahora están enrunados (enterrados).

El arroyo era pequeño y en verano a veces se secaba. El agua estaba manchaba, me acuerdo que mi padre me decía que no bebiera porque salía óxido. Todo eso desapareció, cuando lo compraron lo enrunaron, ahora igual hay 30 metros de escombros encima de donde tenía los campos.

En el monte Andorra hay un manantial, en una zona de huertas muy pequeña, y el agua que bajaba de ahí se juntaba con la que nacía en la Val de Ariño a través de los barrancos. Recuerdo que en la zona donde se juntaba íbamos a coger ranas, pero el agua salía de colores metálicos, supongo que debido a los azufres de la minería.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Sobre cómo era el pueblo antes de llegar la minería, oía hablar a mis abuelos. Aquí eran agricultores y pastores, era una agricultura de supervivencia, plantaban para comer patatas, cebollas, cereal y tenían algún cerdo/tocino. La gente era muy dura y todo el mundo tenía huerta, por lo que no pasaban hambre, yo al menos a mi padre no le he oído decir que pasara hambre porque tenía tierra, viña, manzanas, pan y miel.

Mi abuelo como tenía la bodega se pasaba un mes prensando uva para hacer vino. La vida era dura porque se trabajaba mucho, pero supongo que como en cualquier pueblo de España. Eso sí, no tenían apenas dinero.

Mi abuela recuerdo que todas las noches de invierno comía y cenaba sopas de pan con ajo y cuando venía el verano tomate. Esa es la vida que han llevado, sin ningún capricho o pocos y vacaciones ninguna, pero se han hecho de 100 años.

En Ariño no ha habido malas relaciones, más o menos la gente se ha llevado bien, no ha sido un pueblo especialmente conflictivo en la época de nuestros abuelos. Cuando se hacían pellas en el mondongo o venían los higos o las peras, se repartían con todos los vecinos. Todo eso se ha perdido, esta gente había vivido una guerra y había rencillas de eso, en aquel entonces colectivizaban los alimentos.

La minería ha dado mucha riqueza al pueblo, se ha vivido de eso, ha dado muchas oportunidades a la gente joven que han podido salir a trabajar y a formarse, porque si no con la agricultura no habrían podido. Pero también ha dejado una serie de secuelas, como todo lo bueno tiene su parte mala. Tenemos unas 10.000 hectáreas de zonas afectadas por minería y el otro problema grave que tenemos es que al acabarse la minería hemos perdido muchos puestos de trabajo. Hemos cambiado 300 puestos de trabajo bien remunerados por 100 o 150 mal pagados. Eso es muy duro para un pueblo pequeño como Ariño, dentro de lo malo, posiblemente no estemos tan mal como Andorra, Alloza, Oliete... ni estamos tan bien como Albalate.

El economato en Ariño era una gran ayuda, sólo podían comprar los trabajadores de la mina y los productos estaban subvencionados. Tenían una tarjeta para poder comprar y bajaban de Muniesa y Albalate las mujeres de los mineros para comprar en el economato de Ariño, esto pasaba cuando yo tenía diez años. Había cinco o seis sueldos solo para tenderos porque venía mucha gente a comprar, me parece que fue algo extraordinario, ahora es inimaginable que una empresa te traiga alimentos más baratos a la zona donde viven los trabajadores. Además, al ser un momento en el que los alimentos no sobraban, nos impactó mucho a todos. Cuando se cerró el economato al pueblo le dolió mucho porque era muy útil, la leche se vendía a una peseta por debajo de coste. Perdimos la tierra, pero obtuvimos muchas ventajas sociales que se agradecieron mucho. A los mineros se les cuidaba, porque era un sector básico, se les daba comida, libros, ayudas en la luz, les daban carbón gratis para la calefacción, becas para estudiar, regalos en navidad...

Ha tenido cosas buenas porque creó mucha riqueza y puestos de trabajo bien remunerados, bien cualificados. Los que hemos trabajado ahí nos hemos jubilado con 40 y tantos años, pero después

la gente que viene detrás, la juventud, se ha tenido que ir toda. No había nada pensado para ellos, está el balneario o la residencia, Forgasa... pero ni en remotos sueños se ha podido cubrir lo que había. De hecho, el pueblo estaba en más de mil habitantes y ahora en invierno estamos 500. Aquí había 40 familias de polacos, pero esos sabíamos que se iban a ir al acabarse las minas ya que no tenían vínculos con el pueblo. Antes éramos la envidia de todos por los sueldos, pero había unas condiciones. Ha sido una General Motors para una zona como ésta y con trabajos bien remunerados, incluso en las contratas. Los trabajos que han venido después han sido precarios y dentro de lo malo se ha conseguido que trabajen las mujeres, se ha fijado la población.

Cuando llegué yo a la escuela estábamos 150 o 200 críos en el colegio y ahora no hay ni 40. No nacen niños, hoy en día la gente joven tiene menos hijos que antes, pero si ni siquiera se quedan en el pueblo será imposible mantener la población.

Otra cosa que me llama la atención de Ariño es que la gente del pueblo no se preocupó en formarse. Se contrataban los ingenieros de minas de fuera porque aquí no había. Me parece muy curioso que en tantos años de minería no se han formado ingenieros en el pueblo, así como mecánicos. SAMCA retiraba el estéril, en cada tonelada de carbón que sacabas el 10, 15 o 20% era estéril. La maquinaria grande la llevaba SAMCA y la limpieza de carbón lo hacían las contratas.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

La forma de comprar los campos fue distinta en Ariño y Alloza. En Ariño se negociaba con gente del pueblo, es decir, el encargado de comprar los campos era de Ariño, por lo que era más cercano. Sin embargo, en Alloza, Endesa contrató para realizarlo a gente de fuera que imponía las ventas y la gente sintió que les quitaban sus tierras. Cabe mencionar que prácticamente todo el terreno de Alloza eran olivos, de los cuales obtenían aceite y por tanto les estaban quitando un recurso que tenían de toda la vida. Allí se fue directamente al ayuntamiento para hacer una negociación colectiva, no se fue casa a casa adaptándose a las condiciones de cada uno.

En Alloza no fue como en Ariño, allí hubo mucha oposición, me acuerdo hace unos cuarenta años que subí en fiestas e hicieron una carroza con un olivo. Cuando la sacaron todo el mundo se puso a aplaudir y gritar y ganó el concurso de carrozas. Cuando el ingeniero de Endesa fue a negociar a Alloza les tiraron piedras para que se fueran y tuvo que terminarla Pedro Alcaine porque al haber tanta oposición, no querían ni hablar. Lo bueno es que en Ariño no nos cogieron las huertas, ya que esas están en la zona del río. Por eso tampoco hubo tanto descontento.

Eustaquio, el encargado de comprar campos en la empresa, iba a negociar con los abuelos y no encontró casi oposición. Porque al final o trabajaban, o habían trabajado o trabajarían en la mina o conocían a alguien que lo hacía, no decían que no a vender sus tierras.

La mina a cielo abierto, cuando estaba en funcionamiento, daba olores, algún incendio y polvo, porque, aunque mojaban, no era suficiente porque costaba dinero y por ello en verano había mucho polvo. En cuanto a los olores teníamos suerte porque normalmente el aire predominante, el cierzo, no nos afectaba, pero cuando venía del levante olía a carbón. Era igual que cuando estaban las cocinillas que olía el pueblo a carbón.

La mina a cielo abierto estaba a dos o tres kilómetros, no se veía desde el pueblo, solo las zonas restauradas. Pero por ejemplo cuando bajas a Oliete es muy llamativo ver las minas, pero aquí

visualmente no era tan impactante. Al igual que en Esteruel, que está rodeado de restauraciones de antiguas minas.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Hay varias zonas donde han hecho bien las restauraciones, porque han dejado zonas de humedales, todos los barrancos van a descargar a balsas y ahí se acumula. Son zonas donde se avista fauna como cabras, culebras y aves. Dentro de las limitaciones que tienen las restauraciones, lo han hecho bien, pero lo podrían haber hecho mejor y más estando subvencionado.

Lo primero que hicieron mal fue centrarse únicamente en la explotación y no hacerse restauración, se hacía un presupuesto de restauración en torno a 1 millón y pico de euros y nunca se cumplía. Dentro de lo malo vino bien, porque ahora la gente de la empresa tiene la restauración para trabajar y poder prejubilarse. Pero vino mal porque no había tierra suficiente y se crearon unas restauraciones con pendientes muy elevadas. En las restauraciones han puesto tierra vegetal y han plantado gramíneas que han sujetado bastante la tierra, porque tras la Filomena se sujetó bastante la tierra, pero no hay tierra suficiente. Este problema viene porque no se hizo la restauración a la vez que se hacía la explotación, la tierra vegetal se fue metiendo en las escombreras y ahora no hay suficiente. Además, las pendientes van a ser muy perjudiciales cuando llueva.

El primer técnico que hubo, Avelino, era un ingeniero de caminos que procuraba llevar la restauración a la vez que la explotación. Pero cuando pedían carbón se centraban en ello ya que las restauraciones costaban dinero, la central térmica pedía unas cantidades de carbón al día. Como pedían 1.700.000 toneladas de carbón, la extracción era el principal objetivo y la restauración quedó en segundo plano. Al fin y al cabo, era una empresa y se debían obtener unos beneficios monetarios. También es verdad que no esperaban haber cerrado tan pronto las minas, han quedado 50 o 100 millones de toneladas de carbón sin extraer, pensaban que se alargaría diez años más.

Se hicieron huelgas cuando yo tenía cuatro o cinco años y durante todo el verano para obtener un aumento de sueldo ya que antes les pagaban muy poco a los mineros.

En la mina de interior ya no quedaba tanto tiempo de extracción porque no había reservas, las últimas capas que se explotaron estaban casi en el lavadero y se metía agua en las galerías. Recuerdo una vez que vino una gota fría y hubo que comprar bloques hasta a Navarra, porque se inundaba la mina, con bombas fueron haciendo achiques. No se podía explotar mucho más, iba muy profunda y se inundaba.

Inundaciones he visto unas cuantas, una vez compramos bloques a Zaragoza y pueblos como Quinto, todos los que pudimos e ir tabicando las galerías. Esto ocurría porque acudía todo el agua al fondo de mina y se inundaban las galerías que iban por debajo de Sierra de Arcos. Esa vez fue de las más fuertes, pero han ocurrido muchas más acudidas de agua sin causar problemas graves.

## **Valoración y uso de las restauraciones**

Hay dos restauraciones en la Val de Ariño que valoro mucho. La primera es un humedal en la parte de Alloza, donde estaba la Innominada, elijo este más que nada porque hay agua, porque allí acuden muchas aves y es una zona de anidación. Esa zona está muy bien si llueve porque es una especie de pequeño lago que es muy distinto a todo lo demás.

Y después la otra porque la empleo muchísimo y es el camino de la restauración. Cuando voy a entrenar, salgo de casa corriendo hasta la “Fuenteciella” que son cinco kilómetros y medio. Y para entrenar el trial es muy cómodo, me cojo a mi perra y me viene fantástico. Es un sitio por el que me da mucha pena pasar, he trabajado ahí y al pasar por la mina recuerdas que estaba el edificio Sierra de Arcos, lo han tirado y era muy bonito y por lo menos podrían haber mantenido el almacén. Incluso los vestuarios habrían sido interesantes de mantener, eran edificios industriales pero curiosos. Ahora han hecho allí un mural, pero he hablado con gente del pueblo y nos da pena que se haya perdido todo.

El camino está muy bien para andar, incluso para hacer rutas y además da una vista panorámica a todo el fondo de la explotación. También se puede bajar por el barranco de la Francisca, que es un tramo muy bonito también.

El único terreno agrícola que han recuperado son unas tabladas de llano en la parte de Andorra, pero en lo demás no hay nada. Yo no lo he visto, pero la zona de la Val donde está actualmente la Mina Santa María eran todo viñas y eso lo hemos perdido. Ahora todo el terreno que era agrícola se está restaurando con gramíneas y están plantando pino, carrasca... Ese paisaje ha cambiado completamente, son todo taludes de restauración. Si hacen llanos como en una zona de almendreras y olivos, se puede restaurar como estaba antes, con bancales. Pero la zona del pozo son todo taludes con mucha pendiente (en los que no se puede ni andar), son cinco kilómetros de diámetro y no sé cómo se restaurará.

## **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Actualmente está la empresa en la zona, pero cuando se vayan tienen que dejar un mantenimiento porque si no se producirá el colapso de los canales de agua y saltará por encima de la carretera. Habría que entubar el agua y hacer que no afecte a las zonas de paso. El mantenimiento de todo esto va a ser complicado, el ayuntamiento de Ariño no lo va a poder mantener. Endesa lo ha cedido todo al Ayuntamiento de Alloza cuando terminaron las explotaciones y lo mismo pasará aquí.

Cuando restauren el fondo mina, porque aún están explotando leonardita, no sé cómo lo harán. Es una zona con mucha pendiente y difícil de restaurar así que no sé cómo será el futuro de la Val de Ariño. La parte buena es que va bastante gente a pasear por la Val de Ariño hoy en día porque es un camino de constante subida, que han dejado muy bien y es fácil de acceder.

Como ya he dicho el futuro del pueblo es complicado, la juventud se ha tenido que ir fuera porque no se han pensado alternativas a la minería. Está el balneario, la residencia, Forgasa... pero ni en remotos sueños se podrá cubrir lo que había antes. De hecho, el pueblo estaba en más de mil habitantes y ahora en invierno estamos 500.

## 13. Joaquín Noé Serrano

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Joaquín Noé, nací en Ariño y tengo 54 años. Fui de los últimos niños que nació aquí en el pueblo, porque a partir del año 69 se nacía en Alcañiz o Zaragoza. Mis padres también estuvieron toda la vida aquí y mi padre fue minero. Yo me fui del pueblo para estudiar en Zaragoza, pero luego volví aquí porque me salió una oportunidad de trabajar en la mina a cielo abierto.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

En el año 1997 comencé a trabajar en las minas y luego con el tiempo también fui alcalde, antes era a tiempo parcial y ahora es a tiempo completo. Estuve 15 años trabajando en la mina a cielo abierto, empecé en el almacén con un tema de papeleos, oficinas y taller y después me dieron la oportunidad de pasarme a la explotación. Estuve de encargado de zona, allí se hacían equipos de una retroexcavadora con cuatro o cinco camiones, dependiendo la distancia tenías una escombrera, palas liberadoras, cubas de riego... eran equipos completos.

Yo estaba en una zona con mi equipo e ibas con las máquinas grandes a descubrir las capas del carbón. Te acercabas lo más posible al carbón y después con retros más pequeñas de la subcontrata, limpiaban la capa para coger el carbón y llevarlo al lavadero.

Aquí estuve 15 años, hasta el 2000 y después, en los últimos años, bajé a la mina de interior porque tenías más reducción para poder prejubilarte. Finalmente, en 2018 me prejubilé.

Hace años había un sistema de cintas transportadoras que llevaban el carbón de la zona de extracción directamente hasta la central de Andorra. Este sistema dio muchos problemas porque el carbón a veces se apelmaza y había tramos de cinta, en los que el carbón caía de unas a otras. Finalmente se cambió el sistema por transporte de camiones.

El sistema de extracción a cielo abierto es totalmente distinto al de interior. En interior se hacía un sondeo para saber dónde está la capa de carbón y cuando se sabe se baja vertical buscándola. Una vez has llegado se van haciendo galerías a diferentes alturas. En cielo abierto es al revés, se busca donde hay más capas de carbón y se quita un triángulo (las capas tienen un buzamiento) de tierra hasta llegar a la capa que quieres explotar. Se explotaban varias capas de carbón con distintas características, unas tenían más azufre, más arcilla...

Estaba la capa L (tierra, arcilla y carbón), la P4 (arena blanca), la paquete (de gran tamaño y era la que se explotaba en la mina de interior), la Q (buena calidad, muchas calorías), la R, la S y por último el muro (capa de arcilla blanca), después no había más carbón y entre la capa S y el muro se encontraban los dinosaurios.

El proceso de la minería de interior y de exterior es completamente distinto, no tiene nada que ver. En la mina de interior necesitas mucha más mano de obra y la producción es mínima. La mina a cielo abierto necesita grandes máquinas y camiones, además de un gran volumen económico de entrada, pero sacábamos muchísimas toneladas de carbón.

Este carbón tiene una peculiaridad, si lo dejas al aire libre, sin apretarlo y tapado, tiene ignición propia. Los días con humedad son los peores, en verano, aunque hace más calor, no se prende tanto fuego. Este carbón tiene dos problemas, el primero es que no tiene mucho poder calorífico y el

segundo es que tiene mucho azufre aportado por la pirita. Entonces cuando sale por las grietas el sulfuro de hierro, se oxida la pirita y se produce una reacción exotérmica. Como está en contacto la pirita con el carbón, si se moja se oxida y aumenta la temperatura y acaba ardiendo.

Al realizar la extracción a cielo abierto ha salido mucho material que se empleó en la minería de interior ya que se extrae por encima de las antiguas galerías. Han salido a veces galerías antiguas muy bien conservadas de las que se hacían con traviesas. Una vez nos salieron hasta las vías por las que sacaba el carbón, esto también es peligroso para las extracciones actuales.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Hay trozos de la Val de Ariño en los que he vivido la explotación, por ejemplo, en el “Cabecico del Triunfo” (monte de Ariño) nos comimos nosotros todo con las excavadoras. Se hacía como he contado antes, primero se quitaba la tierra vegetal, después la segunda capa de tierra te la llevabas muy fácil en voladuras, después había, más abajo, capas de piedra y arcilla muy duras en las que empleabas explosivos.

Hubo una época en la que fui el encargado de voladuras, fue la época en la que más a gusto estuve trabajando. Teníamos una perforadora subcontratada que calculaba la cuadrícula y la profundidad a la que tenía que perforar y metíamos la cantidad de explosivo necesaria. Nosotros utilizábamos RIOGEL, un explosivo de goma donde les pinchabas el detonador, después se echaba nitrato amónico (naolita) con gasoil y se tapaba con tierra. Las explosiones se hacían en los cambios de turno, tenía su riesgo, pero estaba controlado.

En esa zona me contaban que había viñas y olivos, pero tampoco era gran cosa, cada uno tenía sus pequeñas bodegas, pero al final la gente creo que tampoco lo ha echado tanto de menos.

Al final la minería ha sido positiva para Ariño y para Andorra aún más, era un pueblo muy pequeño y mira cómo es ahora, ha sido un cambio brutal.

El Arroyo de la Val sigue existiendo, al lado de las arcillas todavía está, lo llamaban en Ariño El Val. Todavía tiene su pequeño curso por detrás de la granja, detrás de la escombrera y va a salir donde las arcillas, cruza por donde estaba antes el lavadero.

La Val de Ariño es una zona con mucha agua subterránea, cuando trabajaba en la mina tenía muchos problemas con ella, estabas explotando una zona y de repente te empezaba a salir. Hubo un accidente grave con una avenida de agua, gracias a que la sacábamos, si no, no habríamos podido trabajar. Antes, tanto Endesa como SAMCA, bombeaban agua del interior, pero cuando cerró Endesa esta se fue redirigiendo hasta nuestra zona. Un día estaban varios mineros de Ariño en la mina de interior avanzando con la máquina y de repente pincharon una bolsa de agua enorme y empezó a salir. El agua los arrastró y a la máquina con ellos, que pesa toneladas, los llevó dando tumbos y los metió en un culatón (zona de la mina, al final de una galería, donde se guardan los materiales), pero esta continuó subiendo de nivel hasta que le llegó a la barbilla, después consiguieron salir.

En el cielo abierto también hemos tenido problemas con el agua, un día estábamos explotando y de repente de un talud empezó a manar agua, estuvo manando unos dos años ya que debimos de pinchar una bolsa. Hubo que redirigirla ya que, si no los camiones no podían transitar, además echamos una capa de piedras para que pudieran pasar los camiones por encima.

En la Val de Ariño está la “Fuenteciella” de la que sigue manando agua y la gente del pueblo va a cogerla, mis tíos iban a coger. Ahora hay un proyecto muy chulo para recuperar fuentes y la hemos metido, está muy alta e incluso en años de sequía sigue manando agua, nunca falla, lleva toda la vida. Ahora queremos recuperar el camino, adecuarlo y darle salida porque es una zona muy bonita, parece un pequeño oasis, está todo verde.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

La minería ha afectado muchísimo al pueblo, ha habido un cambio radical. El secretario tiene un libro de 1495 donde salen los habitantes que había en aquella época y había 50 o 60. El encuentro del carbón fue por casualidad, antes aquí la economía era de subsistencia y la gente ya sabía que había carbón en el monte, iban directamente con los burros y cogían carbón porque había afloramientos. Entonces una mujer fue a servir a Barcelona en 1919 a la casa de unos navieros y escuchó que hablaban entre ellos sobre que tenían problemas para conseguir carbón. La mujer les dijo que en su pueblo la gente iba a la montaña y cogían carbón directamente del suelo. Cuando vinieron se dieron cuenta que era una realidad, en la zona de La Solana (llanura en dirección Andorra) había afloramientos de carbón. Por lo que, más tarde, vinieron con técnicos y equipos y empezaron a marcar las cuadrículas mineras donde vieron que había más afloramientos.

Acertaron de pleno porque hemos estado 100 años trabajando en la misma zona que marcaron ellos y a partir de entonces ya crearon la empresa SAMCA (Sociedad Anónima Minero Catalano Aragonesa), porque los empresarios eran catalanes. A raíz de eso empezó toda la revolución en la Val de Ariño, vinieron empresas, empezó a trabajar Ángel Luengo con los años... Todo esto significó que la gente abandonara el campo y se centrara en la minería, en esos momentos minas de interior. Aquí, en Ariño, tuvimos dos o tres minas de interior en funcionamiento al mismo tiempo. Con el paso de los años se modernizaron las minas y comenzó la extracción a cielo abierto y en 1979 se construyó la central térmica de Andorra. La trajeron aquí porque la Val de Ariño, según decían, eran unas antiguas marismas con mucha vegetación, dinosaurios... De hecho, nos salían muchos huesos, pero en el carbón son muy difíciles de conservar, este carbón tiene mucho azufre y enseguida lo desintegra. Por lo tanto, toda esa zona la aprovechó Endesa y se supone que todavía quedan enterradas más de 30 millones de toneladas de carbón.

Hemos llegado a llevar más de dos millones de toneladas anuales de carbón, cada semana unas cien o doscientas mil toneladas. Afortunadamente hemos tenido mucho trabajo y hemos trabajado en la mina prácticamente todo el pueblo. Eso ha significado el abandono de la agricultura, actualmente solo hay huertos y olivos para el abastecimiento de casa, no hay nadie de Ariño que viva de la agricultura.

De cómo era la vida antes de llegar la minería al pueblo conozco lo que me han contado. Antes había agricultura de subsistencia, vivían con un pequeño huerto y alguna oveja o cerdo, que a veces ni se comían porque lo vendían para sacarse algo de dinero. Mis padres y abuelos me decían que hambre no han pasado, pero perras (dinero) no tenían. Afortunadamente como aquí tenemos dos ríos hay bastantes huertas y además también solidaridad entre los vecinos. También las familias eran más grandes, por ejemplo, mi madre tenía seis hermanos y mi padre tenía cuatro, eso era lo normal.

La mina produjo un cambio radical, la gente empezó a tener dinero y se fueron arreglando más las casas.

## **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

En los pueblos mineros tenemos muy asumido nuestro trabajo, cuando de pequeño decía en otros pueblos que mi padre era minero se sorprendían. Incluso cuando voy a reuniones y digo que soy minero les extraña, pero desde pequeños hemos vivido esto y hemos visto las minas ahí, para las generaciones posteriores ya no será así. Nosotros hemos bajado a la mina y hemos visto el peligro que tiene, pero se tenía que llevar el pan a casa y esa era la manera de ganártelo. No era fácil, para mí bajar a la mina supuso un cambio brusco y eso que yo no extraía carbón, trabajaba en seguridad, pero tenía que pasar por todas las zonas.

En cuanto a la compra de tierras había gente que estaba dispuesta a vender y otros que no, con los que hubo que hacer expropiaciones. Pero bueno, creo que una gran mayoría vendía de buen grado, otros lo que hacían era negociar a cambio un puesto de trabajo en la mina y la empresa tampoco ponía impedimentos porque necesitaban mano de obra.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Uno de los aspectos positivos de la minería a cielo abierto es que hemos tenido mano de obra, en los pueblos de interior siempre se han tenido muchas complicaciones y aquí hemos vivido muy bien. Además, a partir de los años 80 hubo un cambio muy grande en los sueldos y se ganaba mucho dinero. Cualquier minero podía ganar lo mismo que un ingeniero en Barcelona o Zaragoza, eso sí, jugándose el tipo. Y la parte negativa es que siempre te va a quedar un terreno que puede ser baldío, pero, por otro lado, con las restauraciones que se han hecho, le vamos a dar un buen uso al suelo. Que sacaran esa ley que obligaban a restaurar a las empresas fue fundamental. No se quedan como estaban antes pero tampoco era una zona con mucha explotación.

Tenía muchas zonas de barrancos en las que no podías plantar nada, pero ahora se va a quedar una zona plana en la que se pueda plantar, hay ya algunos de olivos y almendros. Ahora los taludes están más suaves y por lo tanto está mucho mejor. Había algunas zonas donde sí se podía sembrar, pero muchas otras eran barrancos y monte y ahora se les puede dar un uso agrícola, aunque daría poco rendimiento. Pero por ejemplo una planta de fotovoltaica de cincuenta megavatios daría unos ingresos muy importantes al pueblo. También se habla de que el hidrógeno verde va a ser combustible del futuro y puede que la salida sea por ahí. Ha cambiado bastante el terreno, pero bueno, yo creo que para bien.

Otro aspecto negativo es que no ha habido emprendimiento respecto al uso agrícola de los terrenos en el pueblo, antes había mucho más. En otras localidades que no han sido mineras hay otras profesiones como fontaneros, carpinteros, más albañiles y más tiendas, pero aquí la gente se ha acostumbrado a eso.

En las extracciones a cielo abierto conforme vas avanzando y te vas llevando terreno virgen, el primer metro y medio es tierra vegetal que se tiene que guardar para realizar la posterior restauración. Cada año se hace un plan de labores en el que dices cuantos metros se van a avanzar y cuantos metros de escombrera tienes que recuperar. Pero esta cantidad de tierra vegetal puede no ser suficiente para restaurar con terrenos agrícolas.

Las restauraciones actuales no tienen nada que ver con las restauraciones que hicieron entonces, primero se hicieron unos taludes con mucha pendiente. Estos generan problemas cuando llueve de escorrentía que producen una gran erosión. Actualmente tienen una inclinación mucho más suave

y además han hecho, al pie de los taludes, unos canales de cemento para canalizar el agua a diversas balsas más pequeñas. Ahora las restauraciones se hacen en etapas, primero se plantan gramíneas que tienen mucha raíz. Después siembran otro tipo de herbácea que se hacen muy altas y por último plantan diferentes tipos de árboles con un tubo protector biodegradable que evita que se lo coman las cabras.

A partir de 2009 cuando cambió todo el panorama de la minería era todo muy irregular y cada semana te pedían unas toneladas de carbón distintas o a veces te cambiaban dos días antes la cantidad necesaria o te cancelaban el pedido. Entonces no se sabía cuántos camiones necesitabas o cuanto carbón tenías que lavar con antelación. Ante esta situación se buscó la solución más rentable y se explotó la zona de donde más carbón sabían que iban a sacar y crearon la escombrera lo más cerca posible para reducir el número de camiones. Se levantó la montaña, actualmente restaurada, que se ve desde el pueblo para hacer el menor recorrido con los camiones para depositar el estéril.

Los últimos años han sido terribles, pero aun así van a poder aprovechar algo de carbón con la leonardita. Esta tiene muchos ácidos húmicos, se han cambiado los papeles, lo que antes iba a escombrera ahora es lo bueno.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

De las restauraciones la parte que más valoro es la parte nueva, porque los taludes son mucho más suaves y la integración se ha hecho mucho mejor. Además, las plantaciones se hacen en fases y la recogida de aguas es mucho mejor. Antes el agua nos generaba muchos problemas. Cuando trabajaba de encargado en la explotación, en cuando llovía los camiones no podían moverse a causa del barro, porque las pistas son de arcilla. Teníamos que subir con palas y hacer cordones en las pistas para intentar dirigir las aguas para que te hicieran el menor daño posible. Ahora han hecho cunetas al final de cada talud, que redirigen el agua a pequeñas balsas que sirven de acopio para los animales o como un futuro almacenamiento de agua de riego. Esa parte nueva cuando la vi por primera vez me impactó.

Con el cierre de las minas ha habido muchas explotaciones, sobre todo en Asturias, que se han quedado sin restaurar. Hace poco leí una noticia en la que decía que la Junta de Castilla y León metería dinero para poder restaurar esas zonas, al final una zona baldía no sirve para nada. Hay en sitios que, para restaurar estos terrenos, redirigen algún río y forman lagos en los huecos de explotación para intentar darle algún uso a estas zonas.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Estoy en la Asociación de Comarcas Mineras formada por asturianos, leoneses y aragoneses, sobre todo y Ariño es el único sitio en el que la empresa minera ha montado algo para dar trabajo a sus mineros, FORGASA. En todos los sitios ha habido prejubilaciones, pero las prejubilaciones son para los trabajadores que están en plantilla, no para las subcontratas, como ha pasado en Asturias y en León.

Aquí, el balneario ha funcionado bien, también se ha podido implantar una empresa de reciclaje con una tecnología innovadora total que, si funciona bien, nos puede poner a nivel mundial. Utiliza un aprovechamiento de la basura al 100%, no requieren separación previa de la basura, la cogen

en bruto y le hacen un tratamiento llamado limpulación a través de un reactor que la deja totalmente inerte.

Yo en la Val de Ariño veo importante poner unas placas solares para poder generar ingresos para el pueblo, pero respecto al resto de terrenos se podrían sacar adelante las plantaciones de olivos o almendros o incluso como zona de estudio para buscar alternativas. Además, tenemos una fábrica de fertilizantes que nos puede servir para darle más vida a todos esos terrenos.

El tema de la despoblación es algo más complicado, en Ariño tenemos trabajo en el balneario, en FORGASA, en esta nueva empresa y aun así no conseguimos que los jóvenes se quieran quedar. Al final te tiene que gustar más el pueblo que la ciudad para que decidas quedarte.

Lo que nos queda a los pueblos es intentar poner facilidades y tener el mayor número de servicios posible, pero también eso se va acabando, ahora en este pueblo no tenemos panadería. La gente hoy en día quiere trabajar de lunes a viernes ocho horas y pasar el fin de semana tranquilo y todas esas cosas nos influyen. Pero a pesar de todo, yo creo que Ariño tiene vida después del carbón.

## **14. Carlota Serrano Peguero**

### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Me llamo Carlota Serrano Peguero, nací en Ariño en 1961, estuve viviendo en el pueblo hasta que a los 12 años me fui a estudiar 2 años a Zaragoza para terminar EGB. Volví al pueblo para cursar BUP y COU en el Instituto de Andorra, al finalizar los 4 años me fui a Zaragoza para estudiar filología hispánica y ya he vivido todo el tiempo allí. Mis padres siguieron siempre viviendo en el pueblo por lo cual todas las vacaciones las he pasado en Ariño.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mis abuelos siempre fueron labradores, aunque mi abuelo Francisco contaba que por un breve espacio de tiempo estuvo trabajando en una antigua mina que hubo en Ariño por el término de “la Fuencelada”, bastante alejada de la población y a la que accedían andando durante dos horas, sin apenas medios para extraer el mineral y cobrando una miseria.

Ya hablando de la mina de la empresa Samca, un tío mío trabajó allí hasta su jubilación, así como mi padre Joaquín Serrano Peguero, que anteriormente había trabajado llevando camiones en empresas de transporte y luego siendo taxista en Ariño, entró a trabajar a la empresa Samca cuando yo tenía 16 años, en 1977. Trabajaba llevando el autobús de los mineros, iba a buscar a los trabajadores a los pueblos colindantes (Oliete, Alacón, Muniesa y Albalate) para trabajar en la mina de Ariño a los distintos turnos que había. Asimismo, era el conductor de la ambulancia para trasladar a Zaragoza a algún trabajador si sufría un accidente en la mina no excesivamente grave. Unos años antes de su jubilación también trabajó en el almacén de materiales en el exterior de la mina y en la sala de control, ya modernizada con ordenadores, desde allí se supervisaban las subidas y bajadas al interior de la mina de los trabajadores y cualquier incidencia que ocurriera en el desarrollo del trabajo de los mineros.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Las minas a cielo abierto empezaron cuando yo tenía 14 años... en mi infancia recuerdo ir al campo con mis padres por un camino y en su orilla izquierda estaban los campos de la Val. En ellos había sobre todo viñedos y campos con almendros. También recuerdo ir con mi prima a unos campos suyos en la Fuenteciella, donde tenían almendros y olivos.

Respecto al Arroyo de la Val he oído hablar de él, pero no lo recuerdo.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Ariño antes de la minería tenía una agricultura de subsistencia, las familias tenían que emigrar a zonas industriales para cobrar un jornal y lo hicieron sobre todo a Barcelona.

Cuando se empezó con la minería, sus habitantes podían quedarse a vivir en su pueblo cobrando un salario decente, aunque trabajando en una actividad de mucho riesgo.

Se necesitaba mano de obra y vino mucha gente de fuera a trabajar, sobre todo de Andalucía, familias con muchos hijos, por lo que aumentó mucho la población de Ariño, sus servicios, tiendas, colegios... Ariño era un pueblo mucho más rico que otros pueblos vecinos que se dedicaban a la agricultura y a la ganadería, también venían hombres de los pueblos de alrededor a trabajar en las minas. Cuando se empezó la minería a cielo abierto se incrementaron mucho los salarios de los mineros ya que se sacaban muchas más toneladas de carbón, y también lucharon los mineros para mejorar sus salarios y sus condiciones de vida con una huelga histórica en que se paralizó durante casi un mes toda la actividad minera. Todo esto tuvo su parte negativa en el paisaje del pueblo, desmontando montañas para sacar el mineral, contaminando el aire, afectando a sus ríos y también dejando sin tierras a los propietarios que las tenían en la zona donde se extraía el carbón.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Los desmontes están tan cercanos al pueblo que yo desde casa veo todo el trasiego de camiones trabajando, el polvo que levantan y sobre todo como desaparece el paisaje conocido desde que era pequeña.

Los agricultores que tenían sus tierras en la Val de Ariño no querían perderlas porque, aunque trabajaban en la mina, seguían cultivando sus campos, y algunos ganaderos tenían sus animales en corrales en esa zona... Pero pronto se empezó a negociar con cada propietario y como sino vendían las tierras, podían expropiarlas porque era por una causa de interés general, o bien les daban dinero o se negociaba para que entrara a trabajar a la empresa SAMCA algún hijo, hermano o familiar del propietario porque necesitaban mano de obra.

Los agricultores de Alloza, cuando se hizo el desmonte en sus tierras, que sobre todo eran olivares de los que sacaban mucha producción, estaban más unidos y se opusieron en masa a vender sus campos haciendo manifestaciones con pancartas por todo el pueblo. Pero al final, tuvieron que ceder, porque si no vendían sus propiedades les expropiaban, fue una lucha importante por sus tierras y yo recuerdo cómo los admirábamos por eso.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Cuando se empezó la minería a cielo abierto yo era adolescente y recuerdo opiniones a favor y en contra de ella. En contra de ella porque pensábamos que se aprovecharía de forma más intensiva el carbón y movilizand o grandes cantidades de tierra vegetal y estéril, por lo tanto, el trabajo para los mineros duraría menos tiempo y respecto al paisaje nos daba pena que se destruyera la montaña como siempre la habíamos visto. En la minería de interior, aunque se extraía una menor cantidad de carbón y más lentamente, no se veía afectado el paisaje original de la zona.

A favor los mejores sueldos, menos peligroso el trabajo, la utilización de maquinarias modernas con un rendimiento increíble y sin el esfuerzo físico tan grande que requerían los trabajos bajo tierra.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Yo he vivido en Zaragoza cuando se hacían las restauraciones de los terrenos de las minas a cielo abierto, iba al pueblo únicamente en vacaciones, pero lo que tengo entendido es que las primeras restauraciones se hicieron peor, dejando escombreras sin plantar en muchos terrenos. En las que se restauraba se ponían únicamente pinos con pocas posibilidades de riego y en taludes de mucha inclinación y muchos pinos pronto se secaban.

Se debería haber dedicado más dinero de la empresa para hacerlas bien, en las posteriores restauraciones se ha puesto más interés en mejorarlas haciéndolas en terrenos más llanos, con distintos cultivos (arbustos, olivos...) protegiéndolos en el tronco para que no se los coman los animales cuando están recién plantados y con mejores sistemas de riego. Aun así, estas restauraciones necesitan más dinero y esfuerzo para su mantenimiento y las empresas privadas tienen la política de gastar el menor dinero posible sino produce beneficios.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Pues sobre el futuro del pueblo no soy muy optimista. Ya cuando empezaron las prejubilaciones se marchó mucha gente del pueblo a Zaragoza, eran muy jóvenes los mineros, tenían hijos adolescentes y así sus hijos podían estudiar en un instituto de la ciudad y no desplazarse diariamente en autobús al pueblo vecino de Andorra. Con la pérdida de población, se pierden muchos servicios, Ibercaja está abierta tres días a la semana en vez de todos como antes, se reducen servicios médicos, actualmente se ha jubilado el panadero y ya no hay panadería, se cierran los bares que son el lugar de reunión de los vecinos y sobre todo hay menos niños y se tendrán que ir cerrando aulas, se nota en la disminución de la natalidad cada año en el pueblo. Esto se ha acentuado sobre manera desde que se han ido cerrando las minas y ya hay poca gente trabajando incluso en las arcillas.

Espero que, con los nuevos proyectos de una planta de reciclaje y la instalación de una empresa de placas solares, se creen nuevos puestos de trabajo y se reactive un poco la economía local.

Respecto a las Restauraciones de la Val de Ariño, me gustaría que se preocuparan más de su mantenimiento, de su riego, sustitución de arbustos y árboles que se secan. También me gustaría que la gente del pueblo nos interesáramos más que hasta ahora de ese nuevo paisaje que inevitablemente ha quedado a cambio del auge económico y el trabajo que se generó en nuestro querido pueblo de ARIÑO.

## ENTREVISTAS ANDORRA

### 15. Manolo Franco Royo

#### **Vínculo con Ariño / con el pueblo**

Nací en Aguaviva en 1927 y llegué a Andorra en el año 1955, actualmente sigo viviendo en Andorra. Mi mujer era de Alloza y también tengo vínculos con Ariño.

#### **Relación con la actividad minera de la zona**

Mi profesión ha sido maestro en Andorra y muchos años he sido director de las escuelas en el poblado minero. Mi vínculo con Andorra continúa hoy en día tras mi jubilación, por lo que toda mi vida profesional ha estado ahí.

He tenido muchos amigos y alumnos mineros e hijos de mineros. Incluso di clases de adultos a mineros en los años 50 y 60.

#### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

Conocía la Val de Ariño antes de la minería a cielo abierto porque es un recorrido que hacemos con mucha frecuencia para ir de Andorra a Ariño. Ha sido transformada totalmente, han cambiado la carretera ininidad de veces según las necesidades de la mina.

En algunas zonas cultivaban cereales, pero apenas se cultivaba por ahí.

Ese Arroyo de la Val no lo conozco ni lo conocí, solo conozco esa zona cuando voy de paso con el coche.

#### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

La minería afectó muy positivamente al pueblo de Andorra. La Calvo-Sotelo construyó el poblado con más de 700 viviendas, después cuando se instaló la central térmica construyeron un barrio que se llamaba precisamente el barrio Escatronero porque vino mucha gente de Escatrón a trabajar. El colegio Manuel Franco está en el barrio de Escatrón y las viviendas eran una solución, porque al principio los primeros mineros que llegaron a Andorra vivían en pajares y corrales porque no había viviendas. Andorra en diez años duplicó su población o incluso más, es decir, de tener tres mil habitantes a más de seis mil en diez años y al principio vivían como podían.

La mayor parte de los mineros eran de Andalucía, pero los que trabajaban en el Pozo San Juan eran gallegos, el pozo se hizo para sacar el carbón de todas las minas por galerías subterráneas. Pero a 360 metros empezó a salir agua, tanto es así, que ese agua abasteció al pueblo de Andorra. Metieron trenes enteros de cemento y no pudieron vencer al agua y ahora es donde está el Museo Minero. Pero la idea principal del pozo era que recibiera el carbón de todas las minas y de allí, con un ferrocarril, llevarlo a Escatrón donde estaba la térmica. Más tarde cuando se hizo la térmica de Andorra, vinieron todos los técnicos de Escatrón al pueblo y por esos se les construyeron viviendas. Se produjeron dos tipos muy distintos de inmigración en Andorra.

Antes de llegar la minería a Andorra había fundamentalmente labradores y ganaderos, de tal manera que cuando se hizo el poblado casi todas las casas tenían un olivo en el huerto. Recuerdo que en febrero de 1956 se produjo una gran nevada que heló la mayor parte de los olivos, el mismo año que se produjo un incendio en la mina La Andorrana donde fallecieron siete personas. Cuando comenzó el fuego tabicaron la galería para que, al acabarse el oxígeno, se extinguiera el incendio, pero un ingeniero, creyendo que ya estaba sofocado, mandó abrir un agujero para salvar unas máquinas y salieron unas lenguas de fuego que acabó con la vida de los siete mineros que había allí, unos eran de Andorra, otros de Montalbán y alguno de Andalucía. Ese ha sido el accidente más grande que ha habido en estas minas, en enero de 1956.

La gente de Andorra vivía plenamente a expensas de Calvo Sotelo, todos los trabajadores tenían un techo para vivir y luego hicieron más de setecientas viviendas. Las viviendas eran muy baratas y la luz totalmente gratis, si se te rompía una ventana de la casa la reparación era gratis. La gente vivía con el sueldo de la mina y algunos cultivaban sus campos cuando podían, los grandes labradores seguían teniendo sus terrenos. En Andorra había talleres de Calvo-Sotelo, para la mina, pero el pueblo no tenía nada de iniciativa hasta pasados muchos años.

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Nosotros no teníamos ningún terreno en Andorra porque vine de Aguaviva, incluso el piso nos lo dio la empresa. Pero mucha gente del pueblo sí que vendió sus campos cuando empezó la minería de exterior.

Antes de llegar la Calvo Sotelo, en Andorra ya se explotaban otras minas, como la Mina María. La Calvo Sotelo incluso expropió algunas minas a la antigua SAMCA, la Calvo Sotelo era del INI (Instituto Nacional de Industria) y por tanto era a nivel nacional. Los que no vendían los terrenos los expropiaban. El INI era el gobierno y cuando llegó Calvo Sotelo en el año 1945 todo lo que necesitaba lo compró o expropió para hacer las minas.

La minas supusieron un cambio de vida total, Andorra dependía totalmente de la minería. Al principio los viajeros que venían a Andorra se iban a dormir a Alcorisa porque había una fonda, pero nada más, la gente vivía a expensas de la Calvo-Sotelo. En el Poblado había de todo, había incluso una capilla y economato en el que sólo podían comprar los trabajadores de la empresa minera.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

La carretera de Andorra a Ariño se ha modificado varias veces a lo largo de los años debido a la explotación de las minas.

El Poblado estaba clasificado socialmente respecto a la topografía, la residencia del ingeniero jefe estaba en lo más alto, había un hotel-albergue de los ingenieros, residencias de facultativos, especialistas y obreros. Nosotros vivíamos en las casas de vigilantes, donde estaban también los maestros, practicantes y vigilantes de minas, es decir, gentes de grado medio. Eran unas casas muy bonitas de dos pisos pero que no tenían más que tres habitaciones y como éramos familia numerosa decidimos mudarnos a la calle Belmonte. Allí teníamos una casa muy buena con mucho espacio que

era lo que queríamos, pero nos decían, a mí y a mi mujer, que estábamos perdiendo categoría al pasar de la zona de los vigilantes a la zona de los obreros.

El crecimiento es muy curioso porque el pueblo estaba a casi un kilómetro del Poblado, parecía que te ibas a otro pueblo y ahora está unido. Si te fijas en Andorra está la calle La Unión, porque es la calle que unió el pueblo con el Poblado, la calle La Loma era una loma donde se hacían las carreras en tiempos, son nombres que explican la historia de Andorra.

Cuando empezó la explotación a cielo abierto, vino también la bajada de personal en la empresa y la disminución de población en Andorra, porque una máquina hacía el trabajo de 100 hombres. Cuando se puso la térmica, Andorra llegó a tener más de 8000 habitantes, porque en los municipios que sobrepasan esa cifra tienen un trato diferente, tienen más beneficios. Como yo era el director de la escuela, recuerdo que vinieron de golpe un centenar de alumnos cuando se construyó la central térmica.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Al principio toda esa zona estaba muy desangelada debido a las primeras restauraciones, pero las demás la verdad es que han quedado perfectas. Almacenaban la tierra vegetal y cuando terminaban lo enrunaban todo y ponían tierra vegetal. Ha cambiado el paisaje totalmente, ahora hay una gran cantidad de pinos desde que se sale de Andorra.

La restauración, a mi modo de ver, no ha quedado perfecta, el paisaje ha cambiado totalmente con la abundancia de pinos, incluso hay una zona con muchos cerezos. En la Corta Alloza estuve una vez de excursión con unos colegios de Zaragoza y el ingeniero nos dio una vuelta por allí y una caja de cerezas para que se las comiesen en San Macario.

Personalmente la zona restaurada que más me ha gustado ha sido la que te he nombrado de la Corta Alloza, porque el ingeniero nos hizo un recorrido con el Land Rover. Él estaba preocupado por saber si el pueblo de Alloza se haría cargo de los cerezos. Esa zona estaba muy bien, tenían incluso cajas de abejas para polinizar.

Las restauraciones siento que están todas muy bien hechas excepto la última. He visto restauraciones en otras minas de Teruel como Castell de Cabra y me parecen un desastre, comparativamente, incluso donde no hay pinos, están mucho mejor las de Ariño excepto la última que está sin terminar.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

El futuro se veía muy negro por el gran descenso de habitantes de Andorra, ha perdido más de mil habitantes en poco tiempo. Pero ahora con el plan mudéjar dicen que van a venir cuatro mil puestos de trabajo, pero no sé cómo irá. La verdad es que han llenado toda la parte del Ventorrillo de placas solares y le han dado el concurso a Endesa. El porvenir lo anuncian muy brillante.

El futuro de la Val de Ariño no sé cómo será, pero todos podemos ver la granja de cerdos que hay ahí, en la zona quedarán los árboles y los pinos y poco más. También estarán las distintas empresas nuevas que se han asentado en el pueblo y sus instalaciones.

## 16. Maribel Franco Clemente

### **Vínculo con Andorra / con el pueblo**

Nací en Andorra en 1961 y también vamos mucho de vacaciones a los Baños de Ariño. Mi madre es de Alloza y viví en Andorra hasta los 18 años cuando me fui a estudiar a Zaragoza.

### **Relación con la actividad minera de la zona**

Actualmente trabajo de profesora de geología y biología, pero estuve en otras profesiones. Personalmente no estoy vinculada con la minería, pero sí que he tenido amigos en la minería y nosotros pasamos mucho por la carretera de las minas de Andorra a Ariño.

### **Perspectiva sobre el paisaje de la Val de Ariño y el Arroyo de la Val**

El Arroyo de la Val no lo conozco, no he estado en la zona de la Val de Ariño más que de paso con el coche.

### **Efectos sociales, económicos y ambientales de la minería en el pueblo**

Cuando yo nací ya recuerdo las minas de interior por lo que desconozco como era el pueblo antes, los padres de mis amigas eran todos mineros. La población del pueblo se duplicó gracias a la minería, había calles enteras donde vivían mineros con sus hijos que habían venido de Andalucía, Galicia...

### **Impacto de la minería a cielo abierto sobre el entorno humano/ Acuerdos y desacuerdos con la venta de tierras**

Las minas subterráneas eran más peligrosas y moría más gente, pero a nivel visual casi no tenían ningún impacto y daban trabajo a más gente. Pero cuando empezaron las minas a cielo abierto, el impacto fue más visual, aunque redujo muchísimo la peligrosidad porque se trabajaba con máquinas más grandes.

También podía afectar el polvo en los días que hacía más aire, pero yo creo que no ha sido un destrozo muy importante. Las últimas fases de la minería de exterior han sido más impactantes, antes los pozos no se veían o veías alguna máquina a lo lejos. Ahora sí que hay mucho terreno de Andorra a Ariño que ha sido mina o partes que aún están levantadas por explotación. Se ve mucho la diferencia al pasar por ahí de la parte izquierda de la carretera (yendo a Andorra) con la parte derecha, hay unos 10 o 15 kilómetros en los que se percibe visualmente la explotación minera.

En nuestro día a día realmente no nos afecta mucho, lo que más nos afectaba antes era el tráfico de camiones, pero eso era más por el carbón.

### **Aspectos positivos y negativos de la minería a cielo abierto y de sus restauraciones.**

Esto puede ser positivo, pero también negativo, porque con la mina les han dado todo tipo de facilidades, era muy barato hasta comprar, la luz gratis, el economato... Pero luego en el momento que se ha acabado todo eso, el pueblo se vio que no tenía otras alternativas, como ha pasado ahora. Cuando vino la térmica también dio mucho trabajo y había mucha población contratada.

En el momento que se acabó la minería a cielo abierto y la térmica, se quedó la población sin alternativas. Esa es la parte negativa que yo veo, se podría haber diversificado el tipo de trabajos.

### **Valoración y uso de las restauraciones**

Conozco muy poco las restauraciones, pero sí que he observado que cada vez lo van haciendo peor, las primeras zonas restauradas del cielo abierto las iban repoblando y ponían pinos. Pero las últimas no se si es porque están sin acabar, pero aún se ven los desmontes.

La zona que más me gusta son los olivares, los pinos de restauración también quedan muy bonitos, pero me gusta que pongan especies de la zona, alguna carrasca también estaría bien.

### **Visión sobre el futuro del pueblo y de la Val de Ariño**

Soy bastante crítica con el futuro porque cada vez veo que dan menos trabajo a la gente. En cuanto a la empresa de residuos ya veremos que residuo nos traen y que tráfico de camiones, porque las carreteras las acaban estropeando y ya veremos si lo arreglan o lo dejan ahí, ya que es una carretera privada.

Y si ahora empiezan a pasar camiones con residuos y se llevan las arcillas, al final aumentará el tráfico y veremos cuánto trabajo dan. Por eso hay que estar un poco a la expectativa, como por ahora no hay trabajo tampoco podemos decir nada.