

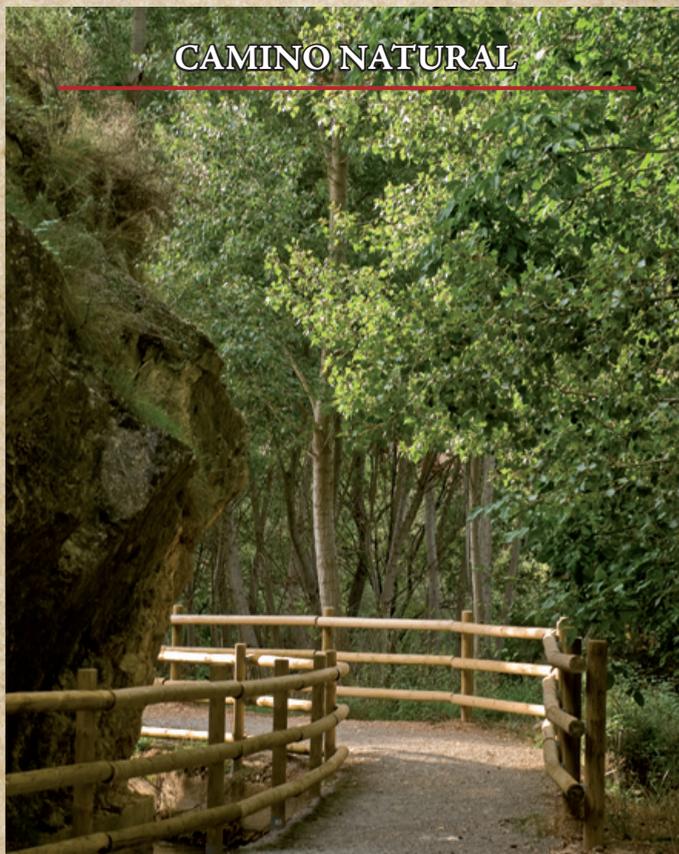
CAMINO NATURAL



De San Blas al pantano

TERUEL

CAMINO NATURAL



De San Blas al pantano

TERUEL



Fundación
Universitaria
Antonio Gargallo

ÍNDICE

PREÁMBULO	5
PRESENTACIÓN	6
AGRADECIMIENTOS	7
1.- INTRODUCCIÓN	8
FICHA DEL ITINERARIO	9
2.-DORNOS, ANTIGUO NOMBRE DE SAN BLAS.	13
3.- VEGETACIÓN	15
DOS SABINAS JUNTAS.....	15
ALADIerno Y ESPINO NEGRO. DOS ARBUSTOS DEL MISMO GÉNERO.....	19
¿CÓMO DISTINGUIR LOS SAUCES O SARGAS?	21
LAS PLANTAS RUPÍCOLAS.....	24
PLANTAS CURTIENTES.....	26
PLANTAS PARA TEÑIR TEJIDOS. LAS PLANTAS TINTÓREAS.....	30
GALERÍA FOTOGRÁFICA DE ESPECIES VEGETALES HABITUALES EN EL RECORRIDO	32
4.- FORMACIONES Y ESTRUCTURAS GEOLÓGICAS	45
5.- FAUNA	55
6.- LAS OBRAS HIDRAÚLICAS Y EL USO DEL AGUA	58
LAS FÁBRICAS DEL CUBO	59

FÁBRICA DE CARBUROS.....	60
EL MOLINO VIEJO DE SAN BLAS	61
ENTORNO DE LA CASETA DEL MORO	62
ZONA ENTRE BALSONES	65
-Azud de San Blas (del Sargal o Balsón pequeño)	65
-La terraza entre los balsones	66
-El Balsón grande	70
ESTACIÓN DE AFOROS	72
PRESA ANTIGUA DEL ARQUILLO	72
TÚNEL DE DESVÍO DEL PANTANO	74
EMBALSE DEL ARQUILLO DE SAN BLAS	76
7.- MAPAS Y PLANOS (Desplegables)	80
MAPA 1: Itinerario	00
MAPA 2: Zona inundada por el pantano	00
MAPA 3: Evolución de las conexiones de las acequias en el azud de San Blas	00
MAPA 4: Obras hidráulicas	00
8.- AMPLIACIÓN DE ALGUNOS TEMAS	85
ACERCA DE LA DENOMINACIÓN ANTIGUA DE SAN BLAS: DORNOS	85
LAS PLANTAS TINTÓREAS	86
EL CARBURO DE CALCIO	90
LA FABRICACIÓN DE PURPURINA	94
EL AZUD DE SAN BLAS	96
COMIENZOS DE LA ELECTRICIDAD EN TERUEL	98
LA PISCIFACTORÍA DE SAN BLAS	101
ACERCA DEL ANTIGUO ARQUILLO	104
MÁS INFORMACIÓN DEL EMBALSE DEL ARQUILLO	110
OBTENCIÓN Y USOS DE LA CAL	113
MARTINETE DE COBRE	117
FABRICACIÓN DE PAPEL	120
9.- BIBLIOGRAFÍA	123
10.-GLOSARIO	126

Autores:

Carmen Lázaro Peinado
Joaquín Bujeda Gómez
Pedro Blanco Rodrigo
Luis Martínez Utrillas
José Carrasquer Zamora

Fotografías:

Pedro Javier Pascual Hernández (PJP) y de los autores
Fotografías de portadas: (PJP)

Editor:

Fundación Universitaria Antonio Gargallo.

I.S.B.N.: 978-84-613-7420-5

Depósito Legal: Z-1343-2010

Teruel, 2010.

Preámbulo

El objeto de la Fundación Universitaria "Antonio Gargallo" es favorecer la cooperación entre la Universidad de Zaragoza, las Administraciones Públicas Aragonesas y las instituciones y agentes socioeconómicos de la provincia de Teruel para el desarrollo del Campus Universitario de Teruel mediante el desarrollo de acciones y proyectos. Según rezan sus estatutos son sus fines fomentar el estudio y la investigación, en especial en lo relacionado con la provincia de Teruel, su entorno socioeconómico y sus ejes de desarrollo y también favorecer la transferencia del conocimiento generado por la investigación desarrollada en la Universidad de Zaragoza, especialmente en el Campus de Teruel, hacia nuestra provincia y su entorno socioeconómico.

El libro que hoy tienes en tus manos responde plenamente a estos fines y objetivos fundacionales y permite visibilizar una realidad universitaria en Teruel, comprometida con su entorno, que muchas veces pasa desapercibida:

- Contiene un trabajo de investigación desarrollado por un grupo de profesores que realiza su labor en el Campus de Teruel y consigue conciliar el rigor propio del trabajo en la Universidad y el compromiso con Teruel y sus perspectivas de futuro. Es importante recordar que el origen de este libro está en un proyecto destinado a formar emprendedores que pongan en valor las riquezas patrimoniales de la provincia.

- Se trata de un trabajo interdisciplinar tanto en la composición del equipo investigador como en los contenidos que se nos presentan. En este Camino Natural de San Blas al Pantano se entremezclan la botánica, la arqueología industrial, la zoología o la historia y se recogen los albores de la electricidad y el teléfono en la ciudad de Teruel, se desarrollan los entresijos de los tintes vegetales, los curtidos de pieles o el traslado de madera hasta Valencia, por el cauce del Guadalaviar primero y por el Turia después.

- Manifiesta una clara vocación didáctica que evidencia el trabajo de un equipo que vive la docencia en la Universidad y también en los niveles preuniversitarios. Los mapas, las claves, los esquemas o el glosario ayudan a entender lo que leemos y las numerosas fotografías anticipan el disfrute de lo que será un paseo entre sabinas, mariposas, viejas industrias y aprovechamiento hidráulicos.

- Y, sobre todo, es un ejemplo de la transferencia del conocimiento que se produce en nuestras aulas universitarias y que se pone al servicio del desarrollo socioeconómico, en este caso, mediante el aprovechamiento y la puesta en valor del rico patrimonio de nuestra provincia en sus vertientes ambientales, culturales, arquitectónicas, industriales etc.

Desde la Fundación agradecemos al equipo investigador dirigido por los profesores José Carrasquer y Carmen Lázaro el resultado de su trabajo con la seguridad de que este libro será el primero de una larga colección que recogerá aquellos aspectos derivados de los proyectos de investigación que por uno u otro motivo proyecten su interés más allá del ámbito académico.

Carlos Hernanz Pérez,
*Director de la Fundación
Universitaria Antonio Gargallo*



Presentación

La finalización del proyecto del Camino Natural de San Blas al Pantano nos permite descubrir toda la belleza paisajística y monumental que se escondía en este tramo del río Guadalaviar.

La edición de este libro supone conocer la historia y la importancia que tanto el agua como las obras realizadas en el mismo tuvieron para la vida de nuestros antepasados. También nos da la oportunidad de documentarnos sobre la geomorfología, la vegetación, la fauna y responder a preguntas que los vecinos de San Blas siempre nos hemos hecho sobre “la Caseta de los Moros”, los azudes o la antigua presa, así como a descubrir curiosidades como la existencia de una fábrica de purpurina o el antiguo nombre de San Blas.

Quiero recordar que el profesor Carrasquer y sus alumnos ya nos deleitaron con la publicación de “Itinerarios de la naturaleza. Teruel. Camino del Carburo. San Blas”. En ambos trabajos podemos comprobar el cariño y entusiasmo que caracteriza la labor científica e investigadora de los autores, en este caso de los profesores y profesoras del Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Zaragoza.

Su lectura nos ayudará a disfrutar del entorno natural que nos rodea, a valorarlo y a su vez a darnos cuenta de lo necesario que es su conservación y protección.

Amparo Antón Aguilar

Alcaldesa Pedánea del Bº de San Blas



Agradecimientos

La pérdida de documentos escritos ocasionada por el paso del tiempo, pero en la ciudad de Teruel, acrecentada por tristes acontecimientos como el de la guerra civil comenzada en 1936, hace que la memoria de los habitantes se transforme en muchas ocasiones en la única e importante fuente de información para intentar rescatar del olvido parte de la historia y de otros ámbitos culturales. En este trabajo, esa, ha sido una aportación insustituible para ir encontrado sentido y abrir camino a las averiguaciones de muchos aspectos que aquí se tratan y que de otra manera hubiera sido muy difícil o imposible.

Las informaciones, documentos y ayuda de todas las instituciones locales, provinciales, regionales y nacionales, en mano de sus responsables y trabajadores, así como de todos los particulares a los que se les ha pedido ayuda para que nos facilitaran información o que nos hablaran de sus recuerdos y vivencias, han sido fundamentales para poder plasmar lo que aquí se escribe. Gracias a todos.

Asimismo este trabajo ha disfrutado de una ayuda económica de la Fundación Universitaria Antonio Gargallo a proyectos de investigación con el N° 2007/ B013 correspondiente a la convocatoria del año 2007.

El proyecto subvencionado incluía dentro de la programación prevista, la ejemplificación de actividades que se pudieran llevar a cabo desde pequeñas empresas relacionadas con la educación ambiental (como hostelería rural, escuelas de tiempo libre, campamentos de verano, granjas escuela, etc.). Un ejemplo es la elaboración de itinerarios apoyados con material didáctico para su posterior oferta a los ciudadanos. Este compromiso junto con la coincidencia en el tiempo de la apertura de la senda de San Blas, motivó al grupo investigador (Corbeta María Pita) a generar el material. Las lagunas históricas que fueron apareciendo y la falta de información en algunos asuntos, resultó estimulante, ya que surgieron determinados aspectos, tales como las obras hidráulicas y los principios de la electricidad en Teruel, de los que se sabía poco y era difícil encontrar documentación. Por otra parte el interés de los ciudadanos del barrio de San Blas por estos asuntos, incentivó más al equipo a intentar dar respuestas a éstos interrogantes.

De ahí que el trabajo, que aquí queda plasmado, tenga aspectos habituales en los itinerarios de la naturaleza, pero también otros históricos que aportan nuevos datos para el conocimiento de los regadíos y obras hidráulicas de la ciudad de Teruel. Por otra parte quedan todavía algunas lagunas de las que se ha encontrado muy poca o ninguna información, lo que anima a seguir indagando en los aspectos históricos que han repercutido en Teruel y en la vida de los turolenses.

1.-Introducción

El río Guadalaviar desciende desde los 1.600 metros de altitud excavando cañones y formando meandros encajados de gran belleza; recorre tierras poco pobladas y con escaso desarrollo industrial, manteniendo la calidad de sus aguas en un estado, se puede decir, bueno¹.

Ya en las proximidades del barrio de San Blas y antes de encajarse nuevamente en la zona denominada históricamente como “hoz Dornos”, el agua se remansa en el embalse del Arquillo. Desde la presa hasta el barrio, el río discurre por un paraje singular que esconde una magnífica información natural e histórica, con no pocos interrogantes todavía por desentrañar. Son tres kilómetros y medio de una gran belleza estética y con abundantes ejemplos de la utilización de los recursos naturales, antes y ahora; esencialmente la roca y el agua han sido y son los protagonistas del entorno; el uso y el dominio por parte de las personas nos ofrece muestras de la inteligencia, la racionalidad y por qué no, también de los costes del desarrollo y del progreso.

El itinerario comienza en San Blas, barrio rural de Teruel, en el cruce de la carretera autonómica A-1513 con el río Guadalaviar (antiguo camino de Teruel a Toril y Masegoso), que continúa hacia El Campillo. La dirección del itinerario es SE – NO.

El recorrido que este libro describe, se desarrolla aguas arriba, es decir partiendo del barrio para llegar a la presa. Comienza en el entorno de la denominada “caseta del moro”. Este espacio y su historia, necesariamente ha de abarcar hasta el Molino Viejo y el azud ya integrados en las primeras casas de San Blas. El puente y acueducto que cruzan la carretera divide en dos este entorno enigmático y con, seguramente importantes decisiones históricas para la ciudad de Teruel; no en vano, aquí se bifurcan y comienzan a configurarse las acequias que permitieron regar toda la vega de San Blas hasta la confluencia del Guadalaviar con el Alfambra, es decir la antiguamente denominada “vega Dornos”; asimismo suministran agua a una parte de la del Alfambra y a la vega derecha del ya denominado Turia, la de Villastar a través de la acequia del Guadalaviar.

El² azud de Carburos, donde nace el canal del mismo nombre, ha tenido una trascendencia notable durante el siglo XX para la ciudad de Teruel por la repercusión de esa industria, dependiente de la concesión del agua que se deriva en ese punto.

Una vez se comienza el recorrido y caminados unos 400 metros se llega al primer azud actualmente funcional y una vez superada la pasarela que lo cruza se encontrará la zona denominada como el “Balsón”. Esta terraza algo elevada sobre el río, situada entre los dos azudes ha albergado a lo largo del siglo XX diversas actividades



1 Del Valle, J., Ollero, A., Sánchez, M., (2007)

2 “Azud” es una palabra ambigua que tanto puede utilizarse en femenino como en masculino.

industriales, quedando únicamente constancia en edificaciones de la última, la cría de truchas. Sin embargo los dos azudes y los balsones generados en sus correspondientes zonas de caída de agua tienen un gran interés, tanto histórico como natural.

Una vez superada la zona de los balsones podrá observarse la estación de aforos y posteriormente se llegará a la hoz del Arquillo, en la que se encuentra la construcción emblemática que da la denominación a toda la zona.

A partir de ahí se encontrará la parte del recorrido más espectacular por la belleza del paisaje, encajado en paredes verticales, para posteriormente llegar ya, a la base de la presa del Pantano.

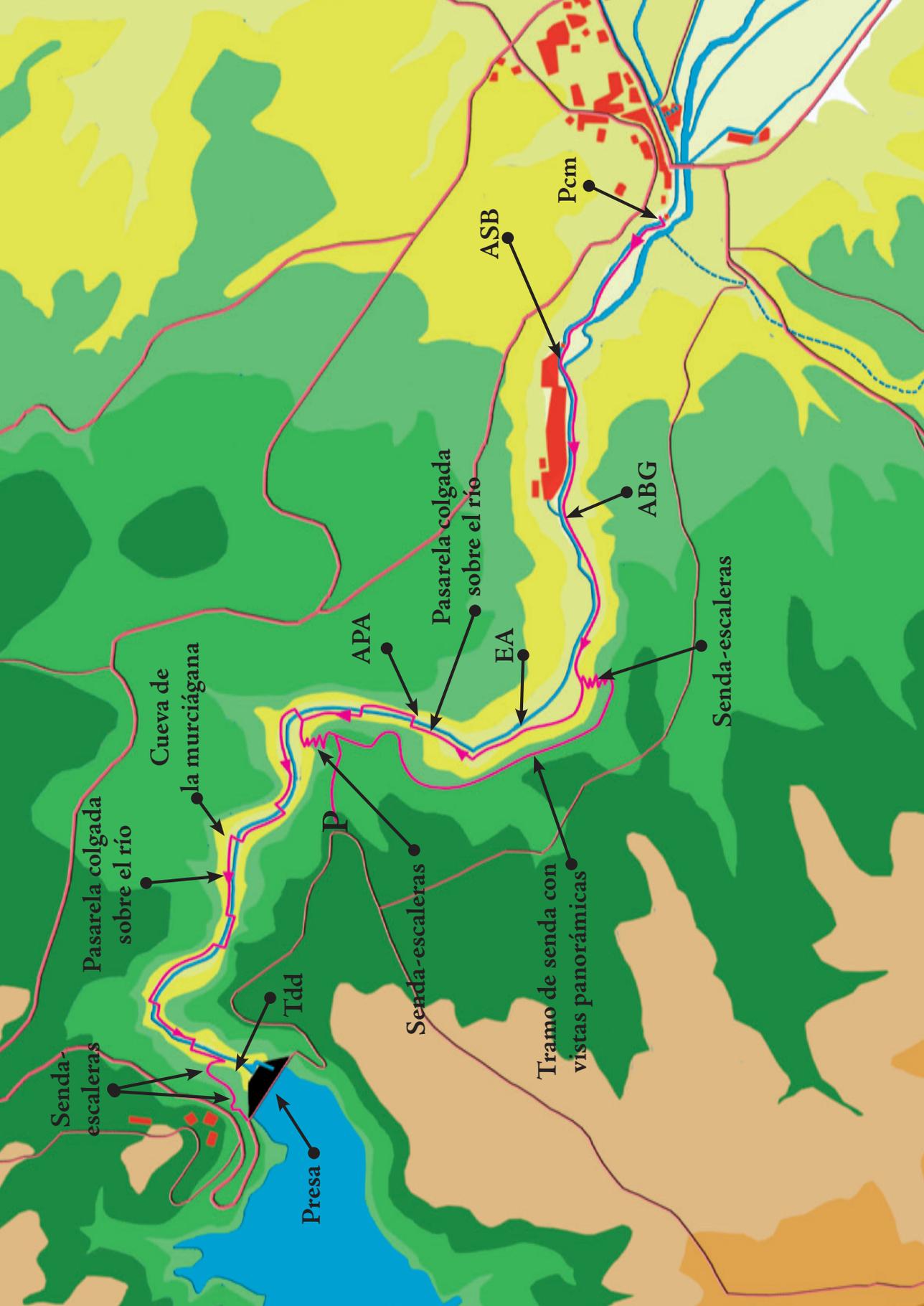
Ficha del Itinerario

Este es un recorrido para toda la familia; por su belleza no dejará indiferente a ninguna persona sea cual sea su interés, sea cual sea su forma física.

El río está regulado por la presa del Arquillo, por lo que de forma general no se han de esperar crecidas repentinas del caudal; pero sí es preciso tener presente que en caso de riesgo de tormentas, hay barrancos, que pueden verter sus aguas en lugares concretos y especialmente por la vertiente derecha.



Senda desde
El Mirador.



A continuación se indica una tabla de tiempos para llegar a diversos puntos del recorrido marcado con flechas en el mapa. Es el tiempo que le costaría a una persona caminando a paso normal de paseo y sin pararse.

El recorrido cruza diez veces el río Guadalaviar mediante otros tantos puentes de madera o metal el primero de ellos, en el azud de San Blas.

LUGAR	INDICADO CON	TIEMPO PARCIAL	TIEMPO ACUMULADO
Aparcamiento. Caseta del Moro	Pcm	00´	00 ^h 00´
Azud de San Blas	ASB	06´	00 ^h 06´
Azud del balsón Grande	ABG	08´	00 ^h 14´
Estación de aforos	EA	12´	00 ^h 26´
Antigua presa del Arquillo	APA	06´	00 ^h 32´
Cueva de la Murciágana		17´	00 ^h 49´
Túnel de desvío. Escaleras de subida a la presa	Tdd	12´	01 ^h 01´
Alto de la presa	Presa	14´	01 ^h 15´

Asimismo tiene dos pasarelas, también metálicas, colgantes sobre el río.

Como se ha indicado, este recorrido es de dificultad baja; solamente hay que hacer una llamada de atención acerca de las escaleras que suben desde el túnel del desvío a lo alto de la presa, ya que pueden resultar pesadas, por el gran desnivel que hay que salvar en poco tiempo. El regreso por el mismo lugar puede costar aproximadamente lo mismo.

Pasarela colgante en el antiguo Arquillo (i) (PJP).

Entorno de la casa del moro (d).



Fuente de la Señorita
vista desde
la Rambla del Azud.



Como se podrá comprobar se camina en las proximidades del cauce del río, excepto en contadas ocasiones que se retira subiendo un poco por las laderas.

También existe la posibilidad de hacer otro recorrido para ver vistas panorámicas desde lo alto del cortado. Este otro itinerario alternativo, permite ver el paisaje, tanto del río como de los alrededores de Teruel. Los tramos de "escalera-senda" que permiten incorporarse a dicho tramo se pueden apreciar en el mapa, dado que se representan con un zig-zag en el trayecto; además se encuentra señalizado en el itinerario. El subir por un tramo de escalera-senda e incorporarse nuevamente al trazado del río por las otras escaleras, puede alargar el recorrido aproximadamente en quince minutos, aumentando la dificultad.

También se puede acceder directamente a esta senda, a través de un camino que sale de la carretera de San Blas al Campillo. Una vez atravesado el puente a unos 200 m hay un camino a la derecha y a unos 2 kilómetros se encuentra una zona de aparcamiento indicado con una P en el mapa. Desde él se puede acceder a la indicada senda.

Puente de madera
que cruza el río (PJP).



2.- Dornos, antiguo nombre de San Blas.

En el entorno de la ciudad de Teruel, nombraban en época medieval tres vegas (*ver mapa pág. 14*); la primera se extendía desde el actual barrio de San Blas hasta la confluencia del Guadalaviar con el río Alfambra; la segunda era la del río Alfambra desde Tortajada hasta el Guadalaviar y la tercera la del río Turia desde la confluencia antes citada en dirección a Villaspesa.

La denominación de la primera de estas zonas era la de “Vega Dornos”, apareciendo también citada como “Ornos” y “d’Ornos”.

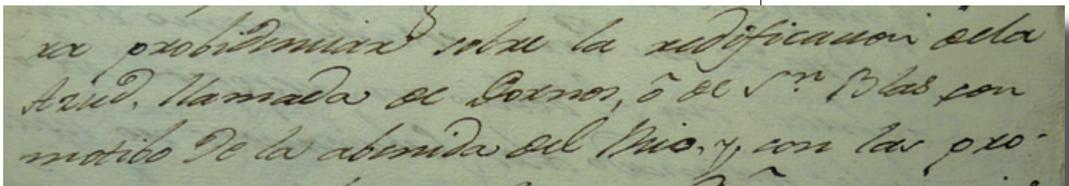
López Polo, 1949, en su trabajo titulado “Documentos para la historia de Teruel” razona acerca de la coincidencia del emplazamiento del caserío denominado Dornos con el de San Blas, a unos siete kilómetros aguas arriba de la confluencia del río Guadalaviar con el Alfambra.

Asimismo en las transcripciones de este mismo autor, del Archivo del Capítulo General Eclesiástico (1965), se pone de manifiesto la desaparición histórica de la utilización del término de Dornos referido a caserío y la aparición de San Blas. Por otra parte la utilización de Dornos referido a vega, partida o acequia, siguen siendo utilizadas hasta su desaparición posterior, de una forma paulatina.

Esta afirmación se vería también apoyada por otros topónimos que fijarían la situación del caserío o poblado. La utilización de los terminos “açut de Dornos” y de “foç de Dornos” hacen obligado pensar que se trata del lugar coincidente con los últimos estrechos rocosos, antes de abrirse la vega del Guadalaviar, lugar donde se enclava el actual barrio y como se verá posteriormente, demostrado documentalmente³.

Posiblemente la existencia de hornos, caleros, de cerámica, ..., condicionó el nombre del entorno en el que se construyeron las primeras viviendas de San Blas.

Fragmento de manuscrito.
AHPZ. Pleitos civiles caja 3640,
documento 1.-1794. Folio 23.



“... para prohibir sobre la redificacion dela azud, llamada de Dornos, ô de Sn Blas, con motibo de la abenida del Rio, y con las protestas ...”

³ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas, pág. 85.



Las tres vegas de Teruel.

3.- Vegetación

Los bosques de ribera son asociaciones vegetales características de las llanuras aluviales y las terrazas inferiores de los ríos. Los sotos constituyen ecosistemas clímax^G, es decir, estables con las condiciones físico-químicas, siempre que no ocurra un cambio drástico en el entorno. Se afianzan sobre suelos arenosos, y su peculiaridad más notable es que no depende de las aportaciones de agua de lluvia, sino que las especies de ribera, la toman directamente de las aguas subterráneas (muy superficiales en las proximidades del río), por lo que un soto es un bosque, hasta cierto punto independiente del clima de la zona.

La vegetación de la ribera del Guadalaviar, está representada por enclaves de bosques caducifolios^G favorecidos por la humedad del suelo, que se mantiene casi todo el año; esto les permite evitar el largo período de sequía estival, que caracteriza al clima de la zona.

En ellos se da un bandeado característico, desde el borde del cauce al exterior, de modo que los bosques más freatófitos^G se sitúan en el borde (*saucedas*) y los menos dependientes del agua en el exterior (*olmedas*, *choperas*). Estos bosques, en la zona del recorrido están representados por sauces, olmos, chopos, espinos, sabucos, aladiernos, zarzamoras, rosales, etc.

Estos bosques, al ocupar terrenos muy fértiles, donde las personas han establecido sus huertos desde muy antiguo, no están bien conservados.

También, debe recordarse que un río es mucho más que un canal natural de agua. Un río es un valioso ecosistema que ocupa el cauce, la llanura aluvial, las terrazas, los acuíferos aluviales, y que está ocupado por los bosques de ribera y sus poblaciones animales.

Dos sabinas juntas

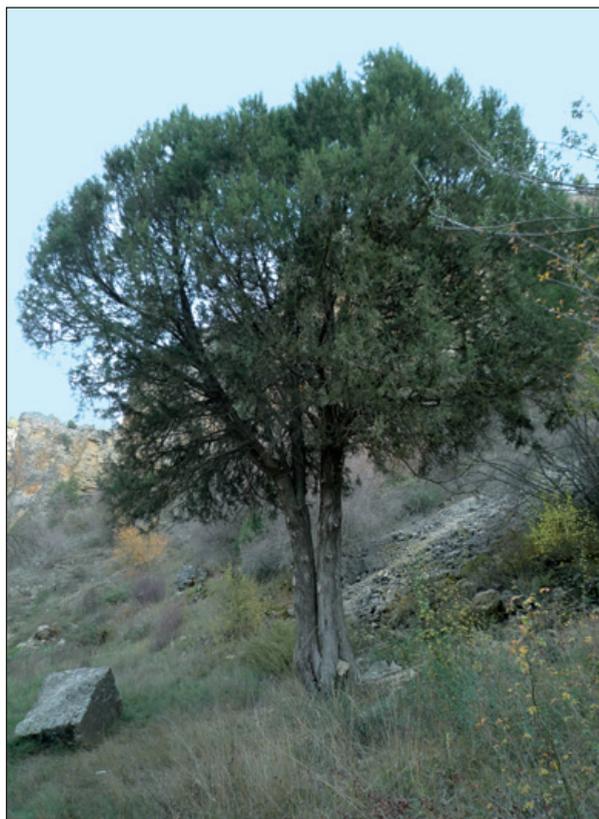
Los sabinares son considerados por la mayoría de los botánicos como los bosques ecológicamente más importantes de la España peninsular. Las sabinas representan el clímax^G de vegetación de parte de la Europa de influencia mediterránea y en el pasado debieron ocupar bastas extensiones de terreno, pero su gran utilización en ebanistería y, sobre todo para la construcción de barcos, ha mermado sus áreas de extensión a algunos bosques bien conservados en formación y en extensión, de los cuales la provincia de Teruel cuenta con excelentes representantes.

La sabina es un árbol que taxonómicamente^G comprende tres especies, distribuidas según su altitud: la que ocupa los lugares más bajos y que llega desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.000 metros, es la sabina negral (*Juniperus phoenicea*). Desde los 800 metros en adelante empieza a aparecer la sabina albar (*Juniperus thurifera*) y ambas son sustituidas en las montañas más altas

^G : Los términos con este superíndice están recogidos en el apartado 10, Glosario



Sabina albar
(*Juniperus thurifera*)
y sus fructificaciones.



por la sabina rastrera (*Juniperus nana*) que tapiza los suelos, con formas casi almohadilladas, de las montañas de mayor altitud.

A lo largo del recorrido y dada la altitud a la que se encuentra, se pueden observar dos de estas especies de sabinas que, incluso aparecen juntas en algunos espacios, lo que permite distinguirlas por comparación.

Sabina albar (*Juniperus thurifera*)

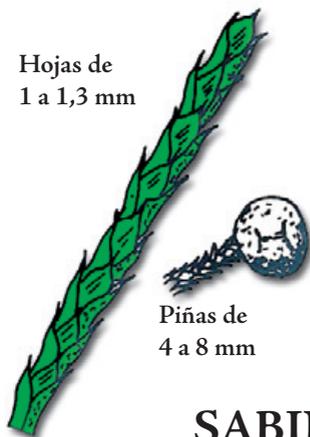
Árbol de tamaño mediano, generalmente de 4 a 12 m. de altura y de un metro más o menos de diámetro de tronco, corto y grueso, algo retorcido y tortuoso en los ejemplares viejos, con corteza pardusca o cenicienta, fibrosa y agrietada longitudinalmente, desprendiéndose a tiras. La copa es muy densa, de color verde oscuro con forma cónica u ovalada y en ejemplares desmochados aplanada e irregular. Las ramas son gruesas y las hojas son escamiformes, adheridas al tallito, de forma romboidal y ásperas al tacto. Tiene pies masculinos y femeninos; las fructificaciones son redondeadas de color azulado a negruzco o rojizo según su estado de maduración.

CLAVE RÁPIDA

ENEBROS Y SABINAS DE TERUEL

Hojas con aspecto de escama

Hojas de 1 a 1,3 mm



Hojas con aspecto de aguja

Hojas de 8 a 25 mm



SABINAS

ENEBROS

Hojas aplicadas al tallo.
Fructificaciones pardo-rojizas



Hojas separadas del tallo, pinchudas.
Fructificaciones negras azuladas



Enebro de la Miera
Fructificaciones pardo-rojizas de 6 a 10 mm



S. Rastrera



Enebro común.
Fructificaciones azuladas de 4 a 8 mm





Fructificaciones de sabina negral (*Juniperus phoenicea*) sin madurar (i) y maduras (d).
Abajo: Corteza de sabina.



Sabina negral (*Juniperus phoenicea*).

Arbusto pequeño o arbolillo de hasta 8 m. de altura, de hoja verde y perenne; tronco derecho, de corteza cenicienta, fibrosa y agrietada longitudinalmente, desprendiéndose en tiras estrechas. Tiene la copa oval o redondeada, muy ramosa, con follaje muy denso, parecido al del ciprés, formado por ramas de color pardo-rojizo; ramillas redondeadas y muy finas, de 1mm. de diámetro, totalmente cubiertas de hojitas escamiformes. Los conos^G masculinos y femeninos se producen en la misma planta, en raras ocasiones van en distinto pie de planta.

Florece a finales de invierno o en primavera y las fructificaciones^G maduran al segundo año; son de color verde o verde-leonado, al principio y al madurar, de color rojizo y lustroso.



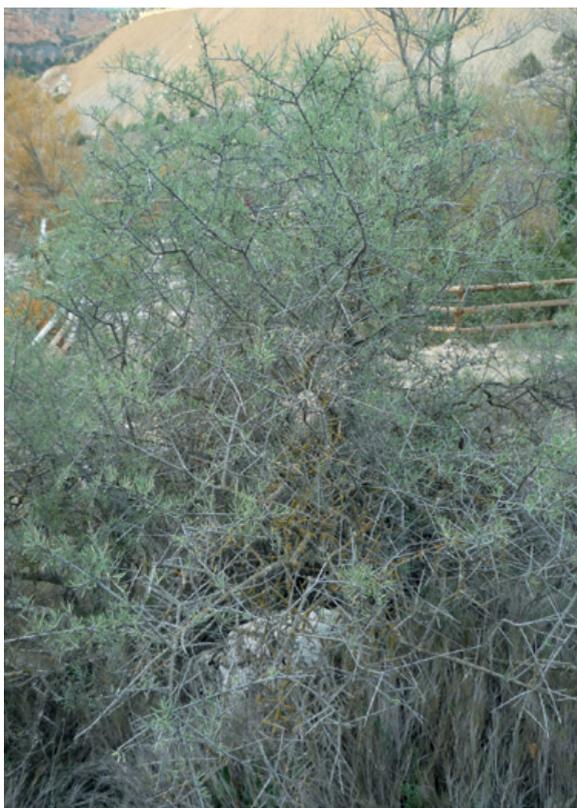
Aladierno y espino negro, dos arbustos del mismo género

Rhamnus es un género que comprende cerca de 100 especies de arbustos o pequeños árboles de 1 a 10 m de alto (raramente alcanzan los 15 m), de la familia de las Rhamnaceas. Son nativos de regiones templadas y subtropicales del Hemisferio Norte, en partes de África y de Sudamérica. Hay tanto especies de hoja caducifolia como perennes. Las hojas son simples, de 3 a 15 cm de longitud, con disposición alterna u opuesta. La forma de la venación es particular en muchas especies. Los frutos son verdes, negro azulados o rojos.

En la zona del recorrido existen dos especies pertenecientes a esta familia: el *R. alaternus* (aladierno) y el *R. lycioides* (espino negro).

El *aladierno* (*R. alaternus*) es un arbusto de 1 a 5 m de altura que se mantiene verde todo el año. Su corteza es grisácea aunque en las ramas jóvenes puede estar teñida de rojo. Sus hojas coriáceas^G y lampiñas^G, variables, de 2-6 cm, de lanceoladas a ovadas^G, agudas o romas, enteras o dentadas de color verde oscuro brillante. Sus flores son pequeñas y verdosas, agrupadas en cortos racimos

Aladierno (*R. alaternus*).



Espino negro (*R. lycioides*).

densos. Los frutos tienen de 4-6 mm, rojizos al principio y finalmente negros. Su madera es empleada en ebanistería y tornería y su corteza es purgante; da una sustancia de color castaño que se empleaba para teñir la lana de amarillo. También usado en medicina tradicional como purgante y astringente.

El espino negro (R. lycioides) es un arbusto perennifolio^G que raramente supera los tres metros de altura, con abundantes ramas espinosas y de corteza gris clara. Sus hojas se disponen de manera alterna o agrupadas en fascículos. Estas hojas son de un color verde oscuro por ambas caras, apenas se le marcan los nervios y su borde es entero con el ápice romo. Su forma es lineal, tendiendo a ensancharse hacia el ápice. Las flores del espino negro son muy pequeñas, hermafroditas casi siempre, solitarias o en pequeños hacecillos en la axila de las hojas, de color verde-amarillento, con cuatro lóbulos triangulares.

Florece en primavera y verano y el fruto es una drupa^G globosa, de color verde al principio y negra al madurar en los meses de agosto y septiembre. Al ser un arbusto espinoso y de ramas bastante quebradas, estas se han utilizado, en el ámbito rural, para cubrir las tapias de los corrales y para la separación de tierras, haciendo de linderos.



A lo largo del sendero aparecen ambas especies que se pueden distinguir fácilmente basándose en las características de las hojas que se acaban de describir.

¿Cómo distinguir los sauces o sargas?

El género *Salix* recoge las especies denominadas por el nombre común de sauces; está compuesto de unas 350 especies de plantas con flores, dentro de la familia Salicáceas.

El sauce es un árbol que presenta numerosísimas variantes que le han permitido estar presente en amplias zonas del planeta.

Las especies del grupo ocupan hábitats variados, pero muchas de ellas son propias de ecosistemas acuáticos en los que forman parte de importantes bosques de ribera.

Los *Salix* presentes en el río Guadalquivir se reducen a tres árboles (*S. alba*, *S. fragilis* y *S. atrocinerea*) y tres arbustos (*S. purpurea*, *S. triandra* y *S. eleagnos*). En este itinerario se pueden encontrar con seguridad, al menos, cuatro de ellos.

Inflorescencias masculinas (i) y femeninas (d) de sarga negra (*S. atrocinerea*).



Hojas de sarga negra (i)
(*Salix atrocinerea*).
Sauce blanco (d) (*S. alba*).



Salix fragilis (mimbrera, bardaguera)

Sus hojas son simples, alternas, de 5 a 16 x 1 a 3 cm; de lanceoladas a ovado-lanceoladas, con la base redondeada, el ápice es agudo algo asimétrico; brillantes, verde y glaucas^G por el haz^G y verde pálido o glaucas por el envés^G. Fruto en cápsula aovado^G-cónica

Salix atrocinerea (sarga negra)

Sus hojas son simples y alternas de 5-10 cm de longitud y 2-4,5 cm de anchura, enteras o con dientes gruesos y poco marcados; rugosas, de forma ovada o lanceolada de base cuneada^G y ápice agudo; al nacer son afeltradas y muy pelosas por ambas caras. Pecíolo^G de unos 15-20 mm, acanalado por la parte superior, casi lampiño. Yemas elípticas, tomentosas. Caducas. El haz es de color verde claro, lampiño^G en las jóvenes. Tienden a perder el pelo tomando un color verde oscuro. El envés es de color grisáceo o gris azulado, muy pubescente^G (a menudo con pelos ferruginosos^G). Presenta nervios prominentes. De 7 a 14 pares de nervios laterales primarios, ligeramente hundidos por el haz^G y prominentes por el envés^G.



Salix purpurea (sarga, sargatillo)

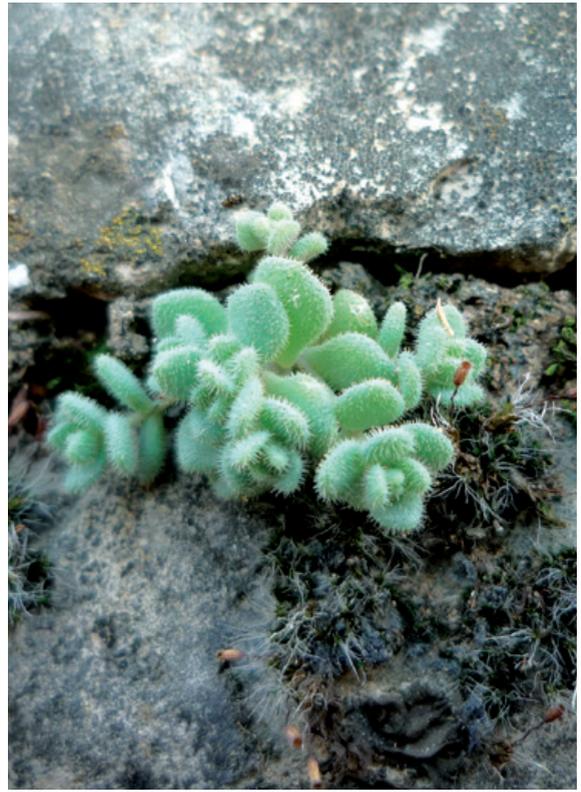
Las hojas son alternas y opuestas, estrechamente lanceoladas (entre 4 y 12 cm. de largo), aserradas por los bordes hacia la punta. Las flores salen antes o al mismo tiempo que la fronda^G, en amentos^G erectos cilíndricos de hasta 5 cm. de largo. Antes de la polinización las mínimas florecillas tienen un fuerte color púrpura. Los pequeños frutos liberan semillas con largos pelos sedosos. Posee ramillas erguidas en forma de vara que cuando son jóvenes son de color púrpura de las que toma su nombre, y que después se vuelven amarillentas o grisáceas.

Salix triandra (sarguera)

Es un pequeño árbol de 4-6 m, llegando a 10 m. Es ramificado desde la base, plenamente ascendente. Tiene hojas simples, alternas, de 2-9 cm. x 0,5-2 cm.; lanceoladas a oblongo lanceoladas, transovadas^G lanceoladas, serradas, verdosas intensas y lustrosas por el haz^G, pálidas y glaucas^G por el envés^G. El fruto es una cápsula aovada^G cónica, pedicelada^G, verde y glabra^G (lampiña^G). Su floración es a fines de la primavera.

Porte de sarga (i).

Hojas de sarga (d) (*S. cleagnos*).



Sarcocapnos enneaphylla (i).
Sedum dasyphyllum (d), dos
plantas rupícolas.

Las plantas rupícolas

Reciben este nombre aquellas “plantas que crecen sobre rocas o peñascos”, incluyéndose también las que crecen sobre margas y arcillas. Esta corta definición no quiere decir que crezcan exclusivamente sobre rocas, sino que pueden hacerlo sobre ellas; tampoco se refiere a las que crecen preferentemente sobre paredes, pero debido a que el recorrido es rico en rocas calizas con pendientes, verticales en muchos casos, se hará énfasis en el listado de plantas en introducir ejemplos de especies que se encuentran en zonas con estas características. Un lugar apropiado para su localización es el entorno de la “Fuente de la Señorita”, aunque podemos observarlas a lo largo de todo el recorrido.

La dificultad inicial que encuentra una planta para poder vivir en estas condiciones, comienza por encontrar un poco de sustrato donde las semillas puedan depositarse y germinar; para ello es preciso que la roca tenga grietas o pequeñas



superficies con cierta concavidad en las que pueda acumularse algo de tierra y cierta humedad que permita que la planta pueda enraizar. Otra de las condiciones ambientales adversas en estos lugares, son los contrastes de temperaturas, a las que las plantas han de estar adaptadas.

La “Fuente de la Señorita” está rodeada de paredes calizas rocosas, totalmente verticales algunas y otras con cierta inclinación, fundamentalmente aquellas de la margen izquierda de la “Rambla del Azud”, que permite pasear por ellas y observar diversas especies.

Entre las plantas rupícolas abundan especies que se reproducen mediante flores, pero también se encuentran los musgos, líquenes y helechos, éstos últimos, preferentemente en aquellos lugares donde la humedad es más elevada, fundamentalmente porque en el lugar donde crecen, no dé el sol con gran fuerza, o bien porque la proximidad de algún curso de agua, o cavidad en la roca, favorezca su crecimiento.

Rambla del Azud,
antes de desembocar en
la Fuente de la Señorita.

Plantas curtientes.

Materias curtientes son aquellas sustancias que tienen la propiedad de que sus soluciones, al ser absorbidas por las pieles extraídas de los animales, las transforman en cueros. Las buenas características del material curtiente, se determinan en el color que le va a transmitir a los cueros una vez finalizado el proceso de industrialización, la calidad resultante y la facilidad que tengan durante el curtido de formar ácidos, ya que su intervención es primordial en un buen acabado del trabajo.

El curtido vegetal es tan antiguo como la historia de las personas y se remonta a la prehistoria. Surgió, como tantos otros avances, por la observación, que puso en evidencia que si una piel cruda entraba en contacto con la corteza, madera u hojas de ciertas plantas, aquella se manchaba y esas partes aparentemente dañadas, resultaban favorecidas al quedar indemnes a la putrefacción. Con el tiempo comenzó el desarrollo de la industria del cuero basada en la utilización de taninos que eran producidos por una gran variedad de vegetales y que permitían su aplicación con relativa sencillez. Este sistema de curtido vegetal fue la norma en la producción de cueros hasta que se inició la industria del curtido al cromo.

Los cueros fabricados mediante la curtición vegetal total se destinan a la industria de suelas, correas, talabartería^G, tapicería, equipajes, etc. por las características que les confiere este tipo de procesos.

Por otro lado, también se producen por este sistema los cueros para artesanías y algunos tipos de fantasía, además de la recurtición del cuero curtido al cromo para capelladas^G y prendas de vestir, que también requiere la utilización de extractos curtientes vegetales.

El curtido vegetal permite la conservación de la fibra del cuero y le incorpora características de morbidez al tacto y elasticidad que son consecuencia de los materiales y métodos de trabajo que se emplean.

Los curtientes vegetales pueden ser naturales, sin ninguna clase de tratamientos, o se pueden colorear y tratar químicamente. Casi todas las plantas contienen curtientes, sin embargo, se aprovechan pocos tipos de plantas, aquellas que permiten alto rendimiento y buena calidad de extracto. Los extractos más importantes en la industria curtidora⁴, son algunos de los que se indican a continuación, pudiéndose observar la mayoría de ellos en el itinerario.

⁴ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 86

CLAVE RÁPIDA ROBLES Y ENCINAS. TERUEL

Hojas lobuladas

Hojas hasta 10 cm



Roble melojo o rebollo

Hojas más o menos dentadas

Hojas de 2 a 7 cm



Hojas de encina

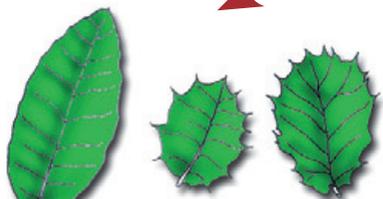


Envés con pelusilla o blanquecino



Envés verdoso aunque sea más claro. Sin pelusilla

Hojas de 2 a 7 cm



Hojas de encina

Bellota de encina



Frutos de 2 a 3 cm

Encina o carrasca

Hojas de hasta 11 cm



Agalla

Roble quejigo o gallero

Bellota y hoja de coscoja



Coscoja



Encina (*Quercus ilex*) (i).
Corteza de pino laricio (d).

La madera de la encina (*Quercus ilex*)

Los bosques de encina están distribuidos por toda Europa. La madera de la encina es muy apreciada en carpintería y se paga por ella precios elevados, razón por la cual solamente se destinan a extractos curtientes las maderas defectuosas y los restos de carpintería a los que no se les puede dar otro destino comercial.

En la madera de la encina, las sustancias curtientes alcanzan del 4 al 7% considerando que menos del 3% no tienen valor comercial en curtiduría. Pese a su bajo porcentaje es muy apreciado el extracto que se extrae de su madera.

La corteza del pino (*Pinus sp.*)

Únicamente se utiliza la corteza del pino en la elaboración de los extractos curtientes. El descortezado de los pinares debe hacerse en primavera o, a lo sumo, a comienzos del verano que es el momento en el que se activa la savia. Las cortezas con el mayor porcentaje de material curtiente están en los bosques de los Alpes, Yugoslavia y Rusia. Las mejores cortezas las dan los árboles cuyas edades están entre los 60 y 70 años y especialmente en los Alpes.

El porcentaje de material curtiente que se puede extraer, se estima en un 10 a 12% con una humedad del 14,5%.



Las hojas del zumaque (*Rhus coriaria*)

Para la extracción del curtiente, sólo se utilizan las hojas de zumaque. Sus hojas, compuestas, se recogen una vez que han alcanzado su máximo desarrollo. La primera operación es limpiarlas de la suciedad que tienen pegada a la superficie; se secan en hornos o naturalmente al sol, según sea la importancia de la industria y la zona de explotación. Una vez secas las hojas, se muelen con molinos.

El auténtico zumaque, se caracteriza por el color casi blanco que lixiviado^G a temperatura baja, da un extracto capaz de comunicar su color blanco al cuero.

Las sustancias curtientes pueden llegar al 32%. En virtud de su color claro se destina principalmente para el recurtido y para mordentar^G.

Aunque el zumaque no es una planta mediterránea, no es propia de España, sin embargo se sabe que desde antiguo se cultivaba por sus propiedades. Es nombrada en el Fuero de Teruel y puede encontrarse naturaliza en diversas zonas limítrofes entre la provincia de Teruel y Zaragoza.

Corteza de pino silvestre (i).

Corteza de pino rodeno (d).

Zumaque (*Rhus coriaria*).



Amapola
(*Papaver rhoeas*).



Plantas tintóreas del itinerario

En el itinerario, son varias las plantas con propiedades tintóreas que podemos encontrar:

Papaver rhoeas (amapola). Aporta coloraciones rojas o rosas y la parte utilizada como tintórea es la flor.

Taraxacum officinalis (diente de león). Aporta coloraciones amarillas y la parte utilizada es la flor.

Diente de León
(*Taraxacum officinalis*).



Achicoria
(*Cyborium intybus*).



Saúco
(*Sambucus nigra*).

Cyborium intybus (achicoria). Aporta coloraciones azules o moradas y la parte utilizada como tintórea es la flor.

Sambucus nigra (saúco). Aporta coloraciones negras y la parte utilizada como tintórea es el fruto.

Reseda lutea (gualda). Aporta coloraciones amarillas y anaranjadas y la parte utilizada como tintórea es la flor.

Pteridium aquilinum (helecho común). Aporta coloraciones verdosas y la parte utilizada es el fronde o falsa hoja.



Gualda
(*Reseda lutea*).



Helecho Común
(*Pteridium aquilinum*).

Galería fotográfica de especies vegetales habituales en el recorrido

Algunas de las especies vegetales presentes en la zona del recorrido que se pueden identificar con facilidad aparecen fotografiadas a continuación.

Otros libritos de la colección "Itinerarios de la naturaleza" en los que se puede encontrar información sobre la vegetación de los alrededores de Teruel, con abundantes fotografías son, Álvarez, M.V. y otros, 2001; Pueyo, A. y otros, 2002; Pérez, M.J. y otros, 2004; Carrasquer, J. y otros, 2005; Pueyo, A. y otros, 2006; Carrasquer, J. y otros, 2007.



1. Adonis (*Adonis annua*).



2. Álamo blanco (*Populus alba*).



3. Albahaquilla, hierba de muro, parietaria (*Parietaria judaica*).



4. Alhelí (*Mathiola fruticosa*).



5. Aliaga (*Genista scorpius*).



6. Arce de Montpellier (*Acer monspessulanum*).



7. Artemisia de Asso (*Artemisia assoana*).



8. Avena loca (*Avena fatua*).



9. Cabello de Venus (*Adiantum capillus-veneris*).



10. Cañaferla (*Ferula communis*).



11. Cardencha (*Dipsacus fullonum*).



12. Cardillo (*Escolymus hispanicus*).



13. Cardo corredor (*Eryngium campestre*).



14. Carrizo (*Phragmites australis* subsp. *australis*).



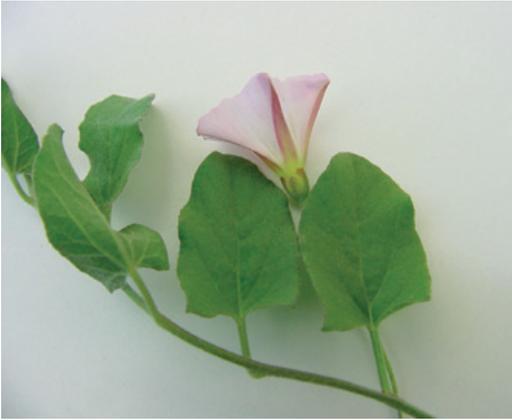
15. Cebadilla de ratón o espigadilla (*Hordeum murinum*).



16. Chopo (*Populus nigra*).



17. Cola de caballo (*Equisetum arvense*).



18. Correhuela (*Convolvulus arvensis*).



19. Doradilla (*Ceterach officinarum*).



20. Dragón, boca de dragón
(*Antirrhinum barrelieri litigiosum*).



21. Dulcámara (*Solanum dulcamara*).



22. Efedra (*Ephedra nebrodensis*).



23. Enebro común (*Juniperus communis*).



24 Escaramujos (Frutos de *Rosa canina*).



25. Hoja de espino albar (*Crataegus monogyna*).



26. Majuelas o bizcodas, frutos de espino albar, o majuelo. (PJP)



27. Espliego (*Lavandula spica*).



28. Falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*).



29. Frutos de fresno (*Fraxinus angustifolia*).



30. Gamón (*Asphodelus albus*).



31. Globularia menor (*Globularia nana*).



32. Gordolobo (*Verbascum pulverulentum*).



33. Guillomo (*Amelanchier ovalis*).



34. Heleboro (*Helleborus foetidus*).



35. Hiedra, frutos (*Hedera helix*).



36. Hipericón (*Hypericum perforatum*).



37. Hirsfeldia (*Hirschfeldia adpressa*).



38. Hisopo (*Hissopus officinalis*).



39. Jazmín (*Jasminum fruticans*).



40. Junco (*Scirpus holoschoenus*).



41. Lirio (*Iris pseudacorus*).



42. Lechetrezna (*Euphorbia serrata*).



43. Lino azul (*Linum narbonense*).



44. Manzanilla de los campos, manzanilla loca (*Anacyclus clavatus*).



45. Manzanilla sanjuanera (*Santolina chamaecyparissus*).



46. Meleagria (*Fritillaria lusitanica*).



47. Membrillero (*Cydonia oblonga*).



48. Milenrama (*Achillea millefolium*).



49. Nevadilla (*Paronychia* sp.).



50. Nogal (*Juglans regia*).



51. Nueza (*Bryonia dioica*).



52. Olmo (*Ulmus minor*).



53. Olmo común (*Ulmus minor*).



54. Oreja de liebre (*Bupleurum rigidum*).



55. Ortiga (*Urtica dioica*).



56. Orquídea (*Orchis pyramidalis*).



57. Palomilla de muro, cimbaria (*Linaria cymbalaria*).



58. Pan de pajarito (*Sedum brevifolium*).



59. Pendejo (*Ptilotrichum spinosum*).



60. Perpetua (*Helicrysum stoechas*).



61. Pico de cigüeña (*Erodium cicutarium*).



62. Poleo blanco (*Satureja fruticosa*).



63. Roble quejigo (*Quercus faginea*).



64. Agalla de roble quejigo.



65. Rosal (*Rosa canina*).



66. Rosal (*Rosa canina*).



67. Rubia, tinta huevos (*Rubia perigrina*).



68. Ruda (*Ruta angustifolia*).



69. Sabuco, saúco (*Sambucus nigra*).



70. Salvia gallocresta (*Salvia verbenaca*).



71. Té de roca, de Aragón, de monte (*Jasonia glutinosa*).



72. Tomillo (*Thymus vulgaris*).



73. Violeta (*Viola* sp.).



74. Yezgo (*Sambucus ebulus*).



75. Zamarrilla (*Teucrium* sp.).



77. Zarza (*Rubus ulmifolius*).



77. Hoja de zarza.



Zona del recorrido en la que los conglomerados ponen de manifiesto representamientos naturales. (PJP)

4.- Formaciones y estructuras geológicas

San Blas se sitúa sobre el borde de una terraza fluvial^G, a unos 920 m. de altitud sobre el nivel del mar, y se encuentra dentro de la depresión Alfambra –Teruel; asentándose en la base con rocas Jurásicas y una cobertera de materiales del Mioceno con algunas acumulaciones detríticas posteriores. Las rocas son, fundamentalmente, carbonatadas (calizas, dolomías y margas)^G, sedimentos detríticos (arcillas y conglomerados)^G y evaporitas (yesos)^G.

En la zona entre el Plioceno y Cuaternario se originó una reactivación del relieve, que dio lugar a zonas elevadas y deprimidas y, como consecuencia, se produjo un encajonamiento del río Guadalaviar.

El embalse del Arquillo se construyó, en uno de los estrechos del encajonamiento del río, y apoya sus estribos en las potentes calizas del Jurásico.

ENCUADRE GEOLÓGICO CON LAS ROCAS				
Eras	Períodos	Épocas	M.A.	Materiales en itinerario
	Cuaternario	Holoceno	0,012	
		Pleistoceno	2,5	
		Plioceno	6	
CENOZOICO	Terciario	Mioceno	24	En parte superior aparecen rocas carbonatadas, arcillas y conglomerados.
		Oligoceno	35	
		Eoceno	57	
		Paleoceno	67	
		Cretácico	150	
MESOZOICO	Jurásico		210	En la base aparecen rocas calizas.



Óxidos de manganeso (i).
y dendritas de pirolusita (d).



Dendritas de Pirolusita^G

A veces vemos en las rocas una especie de ramificaciones que podemos confundir con fósiles de hojas de plantas, aunque en realidad no lo son. Realmente han sido creadas por aguas cargadas de óxidos de manganeso que circulan por pequeñas fisuras y producen un mineral negro con unas formas tan peculiares denominadas “dendritas de pirolusita”.

Lenares y lapiaces^G

Son surcos producidos por el flujo de las aguas salvajes (de la lluvia y la escorrentía) por la superficie de las rocas calizas. Generalmente son de pocos centímetros, aunque a veces pueden llegar a ser muy profundos y formar auténticos cañones. Se caracterizan por la disolución superficial de la caliza y por las formas producidas.

La caliza está formada por carbonato de calcio (CO_3Ca) que da lugar a rocas muy resistentes e insolubles en agua, pero cuando se unen el agua de lluvia con algunos gases de la atmósfera, como el dióxido de carbono (CO_2), se origina una karstificación^G, que es un proceso químico de disolución de las rocas calizas en presencia de agua y CO_2 , así se nos forma ácido carbónico H_2CO_3 , lo que solemos llamar, de forma genérica, como lluvia ácida. El ácido carbónico H_2CO_3 , reacciona con la caliza, carbonato de calcio CaCO_3 y produce hidrogenocarbonato de calcio (bicarbonato de calcio) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Este es soluble en agua y bastante inestable.



La cueva de la murciágana

Cuando el agua entra por las grietas de un macizo de roca caliza, ésta se disuelve interiormente dando lugar a cavidades que, cuando están llenas de agua forman auténticos ríos subterráneos, y cuando se van vaciando dan lugar a la formación de cuevas. A veces con estalactitas y estalagmitas.

La fotografía de la derecha está tomada desde la parte superior, y la de la izquierda es la entrada por donde se accede a la cueva. Los materiales son clastos brechoides^G carbonatados.

Lenares (i).
Lapiaces (d).

Cueva de la murciágana,
entrada (i) y vista
de la parte superior (d).





Travertino (i).

Foto desde el interior de la cueva de la murciámana (d) (PJP).



Tobas y travertinos^G

Son rocas sedimentarias calizas formadas en las aguas continentales por precipitación y depósito del carbonato de calcio al desprenderse el CO_2 del agua.

Las tobas o “toscas” se originan por precipitación y depósito de carbonato de calcio, (CO_3Ca) sobre los vegetales subacuáticos, en el momento que, durante la función cloroflica, toman del agua el CO_2 disuelto. De esta manera se deposita sobre el mismo vegetal una fina película de carbonato de calcio, que acaba por formar un depósito esponjoso, en cuyo interior suelen quedar restos vegetales.

Los travertinos tienen un origen parecido a las tobas, pero en su depósito pueden no influir directamente las plantas acuáticas, depositándose sobre otras rocas, cuando se desprende espontáneamente el CO_2 disuelto en el agua.

Recristalización de calcita^G

La calcita es un mineral del grupo de los carbonatos. En algunas ocasiones se usa como sinónimo el término de caliza, aunque es incorrecto pues ésta es una roca más que un mineral. Es el mineral más estable que existe de carbonato de calcio, frente a otros polimorfos con la misma fórmula química, aunque distinta estructura cristalina, como es el aragonito.

Se puede formar como depósito sedimentario de tipo químico mediante evaporación de soluciones muy ricas en hidrogenocarbonato de calcio.



La calcita es muy común y tiene una amplia distribución por todo el planeta. Se calcula que aproximadamente el 4% en peso de la corteza terrestre es de calcita.

Presenta una variedad enorme de formas y colores. Se caracteriza por su relativamente baja dureza (3 en la escala de Mohs).

La mejor propiedad que diferencia a la calcita con otros minerales, como el cuarzo^G, es el test del ácido, utilizando vinagre o limón. Este mineral siempre produce burbujas con los ácidos. Puede emplearse como criterio para conocer si lo que cementa las rocas areniscas^G y conglomerados es calcita.

Deformación de las rocas

Las rocas, al igual que cualquier otro material, se deforman ante la acción de esfuerzos externos. Habitualmente no se capta esa modificación, pero sí se puede saber cuándo se ha producido. Estudiando la deformación, se puede saber cómo han sido los esfuerzos que la produjeron y, por tanto, reconstruir la actividad tectónica pasada, en una región.

Pliegues^G

En rocas plásticas la deformación se mantiene, aunque el esfuerzo desaparezca (como ocurre con la plastilina), es irreversible y da lugar a estructuras geológicas denominadas pliegues. Los materiales terrestres se doblan dándonos idea de qué fuerzas los plegaron. Estas alteraciones suelen afectar a varios estratos. Se visualizan fácilmente por la pérdida de la horizontalidad de los estratos.

Recristalización
de calcita.



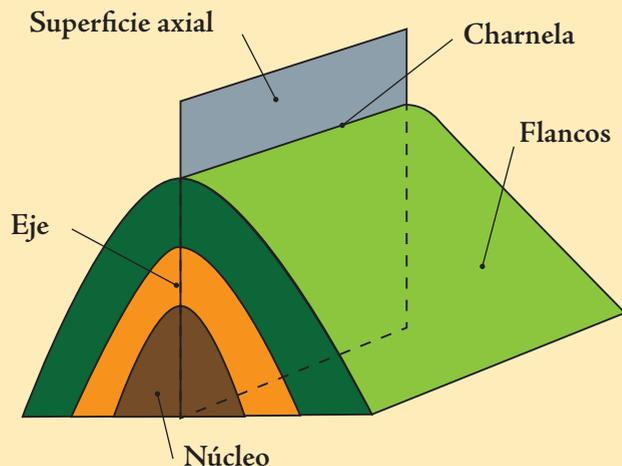
Plegues.

Elementos geométricos de los pliegues

En un pliegue podemos describir una serie de elementos “geométricos” que nos servirán para definirlo, clasificarlo e, incluso, averiguar algunos factores de su origen.

Si el material se fractura cuando se produce un esfuerzo (como cuando se rompe el vidrio), la deformación es irreversible y en los materiales terrestres da lugar a estructuras geológicas denominadas fallas y diaclasas^G.

Elementos geométricos de los pliegues





Fallas

Son deformaciones frágiles. Los estratos de las rocas aparecen rotos y, generalmente, hay separación entre las partes fracturadas.

En las fallas, los materiales se rompen y se produce un desplazamiento suficiente de los materiales rotos. Generalmente las identificamos porque se ponen en contacto distintos materiales o de diferentes edades.

Diaclasas o juntas

Son las estructuras más comunes en las rocas. Casi todas las rocas contienen diaclasas. Estas fracturas no muestran desplazamiento de forma significativa. Normalmente se forman por esfuerzos tectónicos.

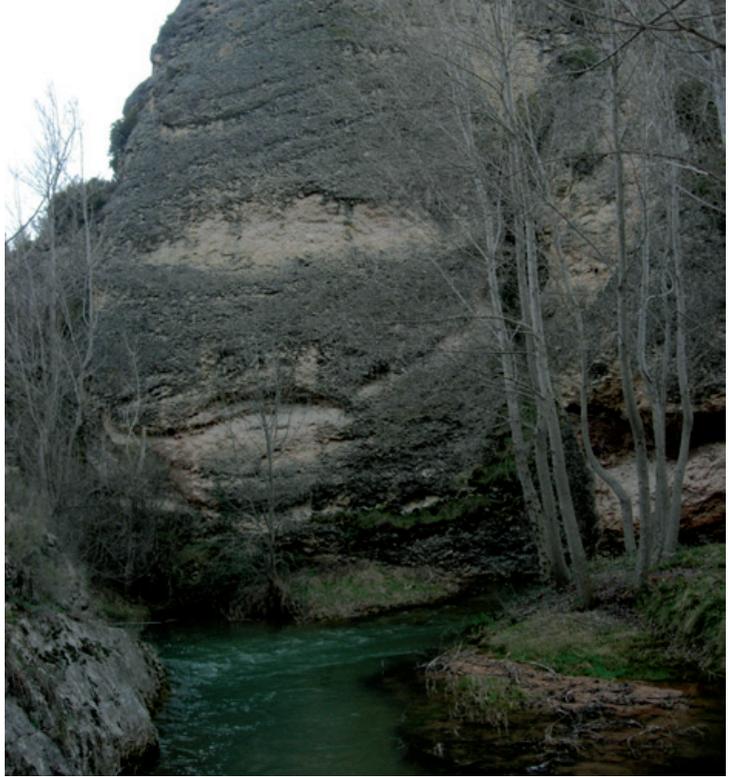


Fallas.

Vista y diferencia de planos de diaclasas y estratos.

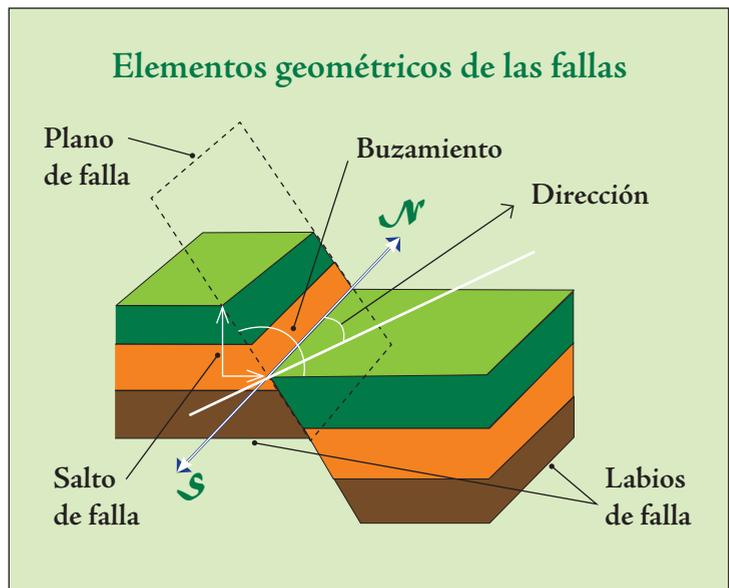


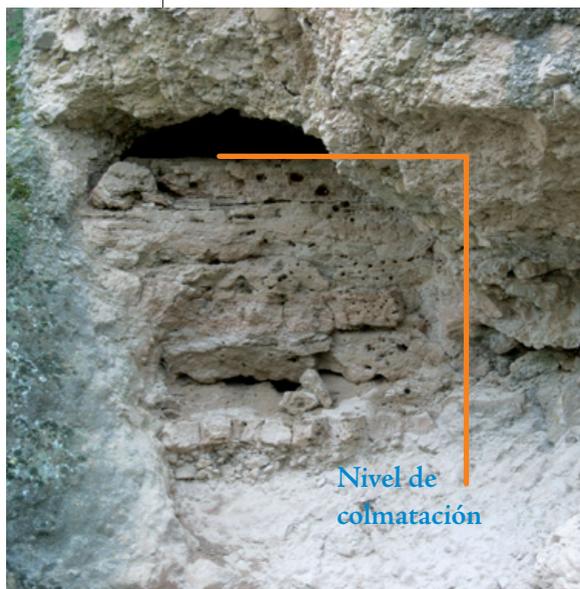
Roca sedimentaria.
Conglomerados.



Terrazas fluviales

Al principio del recorrido, en la margen izquierda del río, podemos apreciar unas choperas elevadas respecto a nivel del cauce fluvial. Las llamamos terrazas fluviales y constituyen pequeñas plataformas sedimentarias construidas en el valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a ambos lados del cauce en los lugares que la pendiente del mismo se hace menor. En este caso, se originan por un represamiento natural, poniendo





Nivel de
colmatación

do obstáculos al paso del agua en zonas de estrechamiento, como desprendimientos, ramas, troncos, etc. y, por tanto, su capacidad de arrastre se hace menor por ser mayor la carga que la fuerza del flujo para transportarla, lo que produce el depósito.

También hay evidencias de que el hombre haya participado, mediante presas y azudes, en estos represamientos, produciendo la acumulación de materiales que arrastra el río, hasta la colmatación o relleno de la presa.

Las gravas y otros materiales que aparecen en el lecho, márgenes del río y en las terrazas fluviales, son testigos de los niveles que, desde algunos cientos o centenares de miles de años atrás, marcaban las aguas.

La incisión del río sobre los aluviones va formando terrazas, de las que podemos encontrar varios niveles en un mismo cauce, procedentes de distintos momentos de acumulación e incisión. Las terrazas fluviales se presentan en forma de escalones, separadas por un talud con más o menos pendiente.

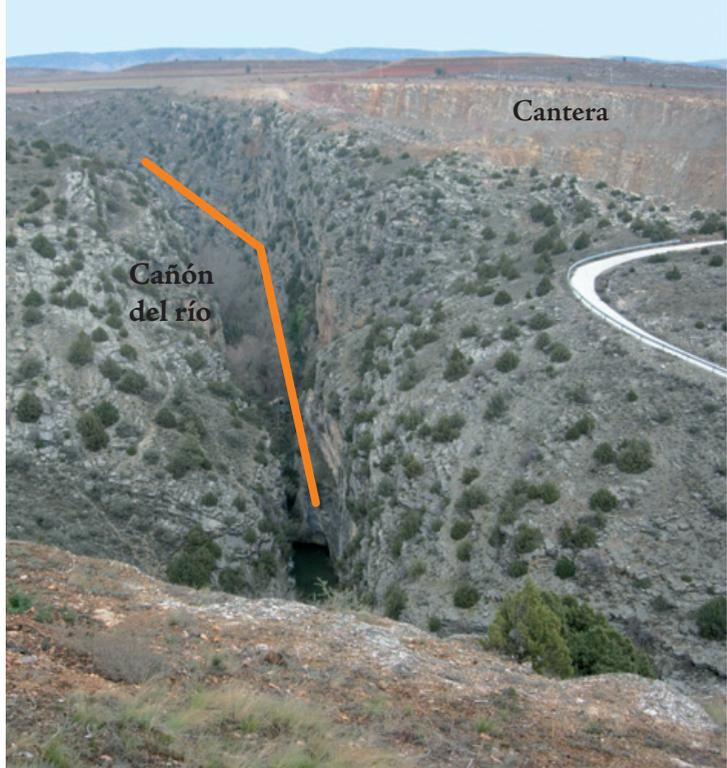
La cantera

En la zona hay unas explotaciones de rocas calizas que han pasado todos los trámites administrativos para su extracción, pero causan un gran impacto sobre el entorno.

El proyecto de explotación consiste en la extracción de áridos carbonatados para su empleo en la realización de zahorra artificial, para diferentes usos. Los terrenos en explotación se encuentran a mitad del itinerario entre la carretera que une San Blas con el

Evidencias de represamiento con participación de las personas (Azud de San Blas) (i).
Nivel de colmatación del río (d).

Cantera y Cañón del antiguo Arquillo.



embalse, con uno de sus flancos, muy próximo a los estrechos de encajonamiento del río.

La vegetación de la zona es escasa y se limita a pequeñas plantas, sobre todo herbáceas y de porte arbustivo, con gran abundancia de aliagas y tomillos. La superficie de explotación es de aproximadamente una hectárea con un volumen total a extraer de 79.446 m³.

Hay un plan de restauración, para cuando llegue el final de la explotación, con taludes de suave pendiente y recubiertos con unos 20 centímetros de tierra vegetal.

Explotación de la cantera.





5.- Fauna

En los ecosistemas fluviales se pueden distinguir dos grandes unidades ecológicas: la constituida por la corriente de agua y el propio cauce del río y la relativa al entorno más inmediato.

En ambos sistemas podemos encontrar un variado conjunto de seres vivos, con adaptaciones más o menos específicas al medio acuático.

En el seno de la corriente de agua viven numerosos organismos, desde algas a invertebrados bentónicos hasta peces e incluso mamíferos, que tienen una dependencia muy estrecha con el medio, mientras que en las orillas se asienta una comunidad vegetal que, cuando se mantiene en buen estado de conservación, acoge una fauna muy diversa.

La fauna presente en estas zonas es tan variada como los propios ecosistemas representados. Los invertebrados son el grupo biológico más numeroso. Podemos ver a los famosos zapateros andando sobre las aguas, varias especies de libélulas que utilizan las aguas como zona de cría de sus carnívoras larvas o las coloridas mariposas libando en una multitud de flores presentes en la zona.

La icitiofauna está representada fundamentalmente por la trucha común (*Salmo trutta*) y temporalmente la trucha arco iris (*Salmo gairdneri*). No en vano, y como se describe en otro apartado del itinerario durante años ha existido una piscifactoría dónde se han criado estas especies con fines comerciales.

Mito
(*Aegithalos caudatus*)
(PJP).



Rana Común
(*Rana rudibunda*) (PJP).

Los anfibios y reptiles también cuentan con taxones interesantes en el trayecto. Desde las famosas culebrillas de agua (*Natrix maura*), pasando por varias especies de ranas y sapos. Los más habituales y de fácil observación son la rana común, el sapo común y el sapo partero. Sobre esta fauna ver Liberos et al. (2006)

Las aves tal vez sea el grupo de más fácil visualización en la zona del recorrido tanto por su tamaño como por su comportamiento. Es fácil observar córvidos como cornejas y picarazas e incluso descubrir sus nidos u otros rastros de su presencia. Con un poco de suerte se puede ver actuar, arponeando a sus presas, a la majestuosa garza real (*Ardea cinerea*) o el vuelo de los impresionantes cormoranes que habitan en la zona del Arquillo.

Culebrilla de agua (i).
Aceitera
(*Meloe proscarabeus*) (d).

El martín pescador y el mirlo acuático son dos especies de pájaros que cazan en aguas limpias y que por ese motivo son utilizados como indicadores biológicos de contaminación. En la zona del recorrido no es extraño que se pueda ver zambullirse a alguno de ellos.





Entre otras especies de interés que pueden oírse en el recorrido son el chochín y el ruiseñor bastardo.

La oropéndola es otra de las llamativas especies de aves presentes en la zona. Su aparente coloración amarillo intenso y su pico rojo, o sus nidos colgantes la hacen inconfundible con respecto a cualquier otra especie.

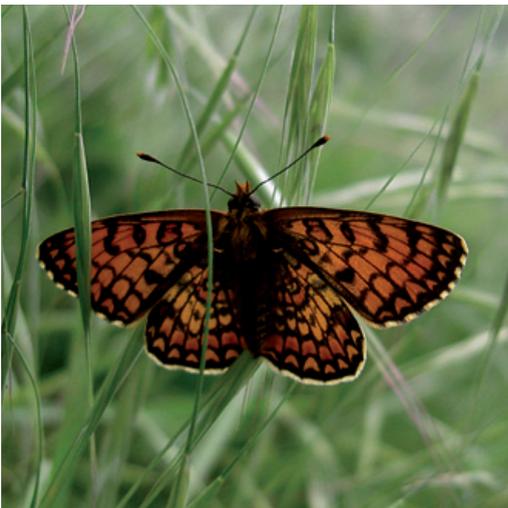
En cuanto a los mamíferos, en los alrededores del sendero se pueden ver restos de la actividad de especies como la nutria (*Lutra lutra*), el zorro (*Vulpes vulpes*) o algún mustélido como la garduña (*Martes foina*); en el propio cauce no es raro que se pueda ver alguna rata de agua.

Un librito general sobre los vertebrados de los alrededores de Teruel capital en el que se puede encontrar una información más completa con fotografías o dibujos de muchas especies es "Itinerarios de la naturaleza. Vertebrados en Teruel" publicado por el Ayuntamiento (Gómez y otros, 2002).

Caballito del diablo
(*Calopteryx virgo*) (PJP).

Doncella ibérica
(*Mellicta deione*) (i).

Araña tigre (d)
(*Argiope bruennichi*) (PJP).



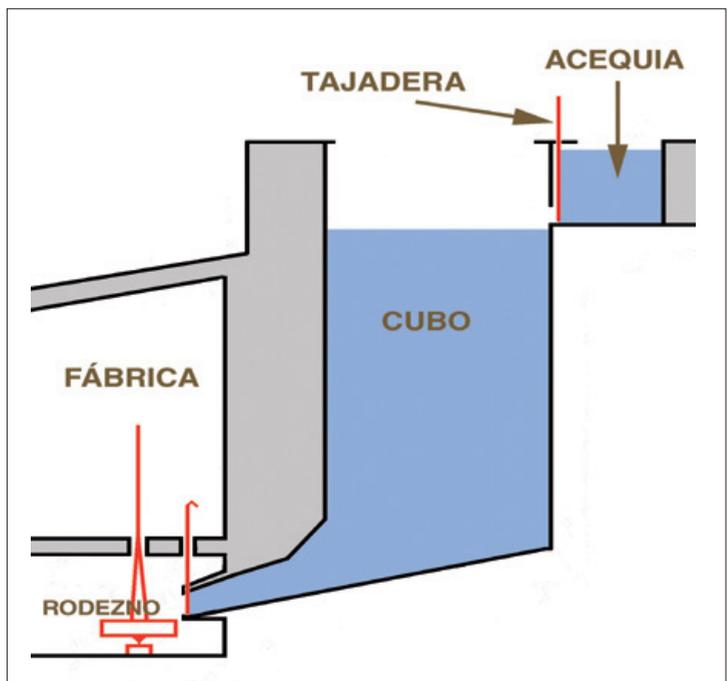


Molino viejo de San Blas.

6.- Las obras hidráulicas y el uso del agua

Como se ha indicado en la introducción, la senda que se recorre en este itinerario comienza propiamente en la “caseta del Moro” y continúa aguas arriba del río Guadalaviar. Sin embargo parece obligado dar una explicación acerca de las obras hidráulicas próximas y que han tenido una gran relevancia para el entorno social de San Blas y de la ciudad de Teruel; son las fábricas del Cubo, la Fábrica de carburo de calcio y el “Molino Viejo”. A continuación se irán describiendo las obras según el orden de aparición en el recorrido para finalizar con el Embalse del Arquillo. Más allá del recorrido la superficie inundada del embalse, no permite ver en su interior. Sin embargo lo que quedó sumergido bajo las aguas, es parte de la historia, no visible actualmente, pero que queda en el recuerdo de los habitantes de San Blas. También se recordará lo que allí existió.

Estructura de un cubo de almacenamiento de agua para mover la maquinaria de la fábrica.





Las fábricas del Cubo estaban situadas en la zona de la Villa Vieja, en el camino de Capuchinos (Ver mapa 1).



Las fábricas del Cubo

El Molino del Cubo, o con más justicia las fábricas del Cubo, recibían las aguas de la acequia de la “Gola” o acequia mayor de “Dornos”. Con el paso del tiempo la estructura en forma de cubo en la que se almacenaba el agua, fuerza motriz de estos molinos harineros y batanes, hizo que fuera dando el nombre al entorno, denominándose también el puente del camino a Albarracín (hoy carretera de Zaragoza) con ese mismo nombre, puente del Cubo.

Se puede afirmar que si bien inicialmente las actividades fabriles se pudieron limitar a la molienda de cereal y al tratamiento de la lana, se tiene la certeza de que en el siglo XVIII también se fabricaba papel y funcionaba un martinete de cobre⁵, que con toda probabilidad se suministraba, a final de siglo, de mineral de la recién descubierta mina de azogue⁶ del Collado de la Plata.

Paredes entre las que estaría la noria, o rueda motriz, cauce de la actual acequia sobrero de la acequia del Cubo.

Pared de los restos de la edificación de las fábricas del Cubo.

⁵ Ver ampliación de la fabricación de cobre y papel en las páginas 117 y 120.

⁶ La mina Real del Collado de la Plata, a pesar de su nombre, se explotaba para extraer azogue (mercurio) y cobre.

Fábrica de Carburos

En el “azud del Carburo” nace el canal del mismo nombre y conduce el agua hasta el salto hidráulico, ya en las inmediaciones de la ciudad de Teruel, “Salto Carburos de Teruel”.

El Canal del Carburo, tiene su origen en un azud situado en el río Guadalaviar, detrás del Molino Viejo de San Blas. Hasta el Salto del Carburo le separa una distancia de 5.500 metros de los cuales aproximadamente 2.250 discurren por un túnel con bóveda de ladrillos. Su sección es de 2,50 metros de anchura por 2 metros de altura, manteniéndose en gran medida del recorrido con estas dimensiones, excepto en parte de la conducción subterránea que es de menor sección. En la parte que discurre a cielo abierto está construido con piedra y hormigón. A lo largo de su recorrido existen diversas obras que permiten salvar los barrancos que atraviesa, mediante pasos superiores, a modo de puentes-acueductos, o inferiores. Con soluciones similares se solventan los caminos y acequias. Los tramos subterráneos están labrados en la roca, habitualmente arcilla o caliza. En la salida definitiva del canal, en el salto, existe una cámara de carga apoyada en una estructura de hormigón armado con una arquitectura

Canal de Carburos
antes de entrar
en uno de los túneles .





propia de la época de su construcción⁷. De la cámara de carga sale un canal aliviadero que llega hasta el río Turia, y la tubería de presión que se dirige hacia las turbinas.

Esta industria comenzó aproximadamente en 1903 con una concesión de agua a la empresa “Torroja y Estevill”, comenzando la fabricación de carburo⁸ en 1907 por la Sociedad “Electro-Química de Teruel”, presidida por D. Juan Boqué y estando en el Consejo de administración entre otros los citados señores Torroja y Estevill.

En 1914 la empresa cambió de nombre denominándose a partir de ese momento “Carburos de Teruel S.A.” En el año 1967 las empresas eléctricas de Teruel se fusionan en la denominada “Eléctricas Turolenses” y en el año 2.000, ésta es absorbida por “Eléctricas Reunidas de Zaragoza”, que posteriormente pasará a depender de Endesa Generación.

El Molino Viejo de San Blas

La construcción del primer molino harinero, situado en este emplazamiento es muy posible que se llevase a cabo en la primera mitad del siglo XIV, aprovechando el nuevo arranque de la acequia del Cubo, y la consiguiente caída al separarse de la nueva acequia de Valdeavellano, que ya estaba construida en 1325. La propiedad era de los hacendados y terratenientes de estas dos acequias.

Desde el año 1944 se ha utilizado como vivienda, pero anteriormente tuvo una gran y diversa actividad industrial. Su utilización como molino harinero, aserradero o fábrica de borra, puede dar idea de cómo los artilugios aserrados alrededor de la fuerza motriz del agua per-

Cámara de carga de la central hidroeléctrica

Turbina-generator de Carburos

⁷ Juan Boqué fue propietario de diversas edificaciones, entre ellas el “Más Passamaner” diseñado por el arquitecto modernista Domènech i Montaner, construido en Reus.

⁸ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 90.

mitían diversos trabajos artesanales. Pero la actividad especial que se desarrolló en este molino fue la de fabricación de purpurina⁹.

Entorno de la caseta del Moro

En el comienzo de la senda, una vez dejadas las últimas casas de San Blas encontramos la "caseta del Moro" siendo denominada en otro tiempo "Casa de templador de agua". Esta construcción en ruinas, pero todavía con sus estructuras más notables observables, nos permite ver una edificación importante, con sillares de cantería contundentes, extraídos de la misma cantera sobre la que se apoyan. Todo su entorno pone en evidencia la existencia en el pasado de una obra hidráulica aneja al propio edificio, un azud. Todavía perdura el topónimo del barranco situado enfrente de la caseta y que desagua encima de la "Fuente de la señorita", es la "Rambla del azul"¹⁰. En la pared vertical, rocosa, situada enfrente de la edificación se aprecian cavidades picadas, que se disponen de derecha a izquierda en situación ascendente-descendente, estando su parte más alta frente a los fuertes basamentos de la caseta.

Por otra parte en el interior de la edificación se observan los surcos verticales apropiados para colocar una gran tajadera de tablas para

9 Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 94.

10 Mapa Topográfico Nacional de España. 590-I. 1:25.000. Ministerio de Fomento. Instituto Geográfico Nacional.1997

Zona de separación entre el agua que entraba a la acequia y la que descendía por el azud. (i).

Pared oeste de la "caseta del Moro". Se aprecia a la izquierda la puerta de entrada. (d).





Pintadas de azul las marcas de anclajes para maderos en la construcción del azud.

poder controlar (templar) la cantidad de agua que se permitía pasar. Esta edificación junto a la similar, que aparece aguas arriba, en el sentir popular, se utilizaron como molinos, pero tanto el tamaño interior de las edificaciones como la falta de evidencias acerca de la posible existencia de ejes, sus apoyos u otras estructuras molineras, hace dudar seriamente de que fuesen utilizados con esos fines, siendo las evidencias documentales las que permiten afirmar que el uso de estas edificaciones fue esencialmente el de “templar” las aguas¹¹.

El espacio comprendido entre el Molino y el azud de San Blas es importante para comprender la evolución de los regadíos de la

¹¹ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas, Azud de San Blas, pág. 96.



Pared este en la que se puede apreciar en la parte central la estructura de una pequeña ventana.

Roca, situada enfrente de la "caseta del Moro" donde se sustentaba el azud de San Blas. Se aprecian las zonas de anclaje.



vega de San Blas y parcialmente de la vega del Alfambra y la del Turia, en la ciudad de Teruel.

La acequia actual que nace en el azud de San Blas (también denominado del Sargal) suministra agua a otras tres. Inmediatamente que ha superado el puente de la carretera, se separa la primera de ellas, la acequia de la Guea, que mediante un acueducto paralelo y más bajo que el puente, pasa al lado derecho del río. La segunda y la tercera se separan antes de atravesar el Molino de San Blas, pocos metros aguas abajo del puente. Son la acequia del Cubo y la de Valdeavellano con su hijuela o regadera, la de los Sapos¹².

La plataforma del puente de la carretera (A-1513) que actualmente está construido sobre el río se inauguró aproximadamente en 1923¹³. La estructura del puente es de piedra, ladrillo y hormigón, siendo la del acueducto exclusivamente de los dos últimos materiales.

¹² Existe un detallado trabajo acerca de las acequias del Guadalaviar en la publicación: "Las vegas tradicionales del Alto Turia. Sistemas y paisajes de regadío". Director: Jorge Hermosilla Pla.
¹³ Información oral.

Puente de San Blas y bajo él, el acueducto de la acequia de la Guea.





Madoz¹⁴ en su diccionario habla de que a mediados del siglo XIX el puente era de tablas; Cosme Blasco en 1870, tal como se transcribe posteriormente al hablar del Arquillo se refiere a él como un “puente de piedra”.

Zona entre balsones

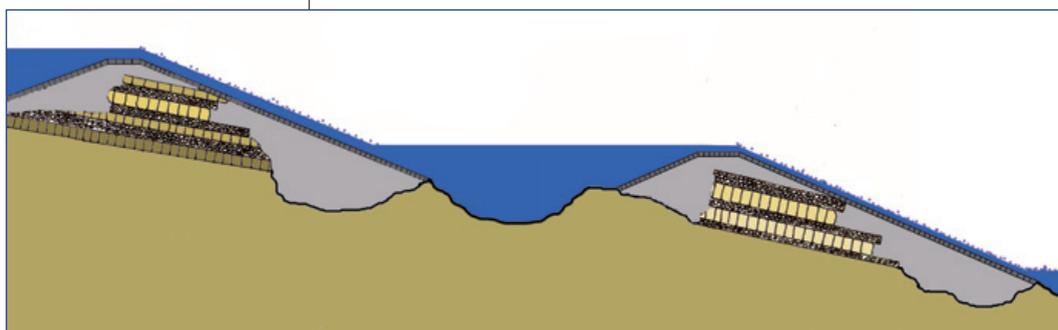
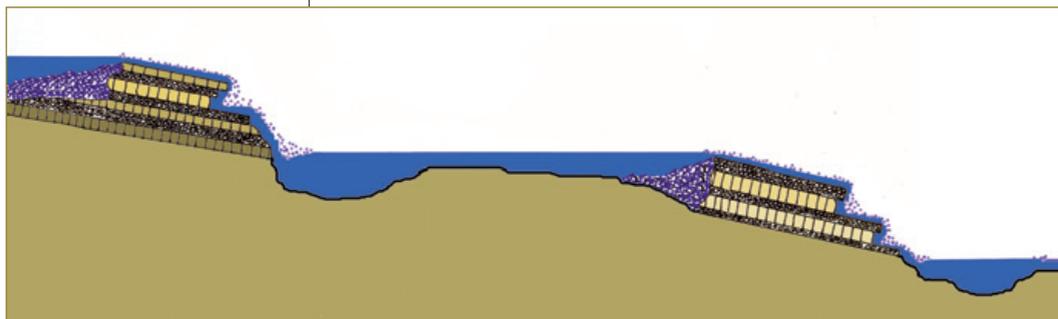
Azud de San Blas (del Sargal o del Balsón pequeño)

Los estratos rocosos que se adivinan debajo del azud hormigonado parcialmente, ponen de evidencia la existencia de un salto natural de agua con un desnivel en el cauce del río. Este desnivel más o menos suave daría origen a la formación de un balsón (azud del Balsón pequeño); estas zonas más profundas sirven de refugio para los animales que viven dentro del agua, así como de zona de supervivencia en momentos en los que disminuya la cantidad de agua.

Este azud natural pasó a ser artificial para elevar el nivel de toma del agua y sacar la acequia que anteriormente se iniciaba en el azud

Azud de San Blas en su cuarto emplazamiento, también llamado, azud del Sargal o del Balsón pequeño.

¹⁴ En el diccionario de Pascual Madoz (1845-1850) se lee: “El Guadalaviar tiene uno (puente) de madera al fin de uno de los brazos de la vega de Teruel en las inmediaciones de las masadas de San Blas.”



Formación de balsones en el cauce del río, al saltar el agua por estratos naturales. Sobre los estratos rocosos se construyeron los dos azudes, el del Balsón pequeño y el del Balsón grande.

del entorno de la “caseta del Moro”. Por ello, tanto un azud como otro reciben el nombre de “azud de San Blas”.

La terraza entre los balsones

En esta planicie situada entre los dos balsones, en la actualidad, se pueden observar las instalaciones de una piscifactoría. Pero anteriormente en este lugar se llevaron a cabo diversas actividades industriales, entre ellas la producción de electricidad, fabricación de borras, tal vez otras, y hasta el año 2009, la cría de truchas.

Producción de electricidad

Aunque actualmente no quedan vestigios de estas instalaciones, si se puede afirmar mediante documentos del siglo XX, que en este lugar existió una central hidroeléctrica denominada “del Balsón” y que funcionó probablemente en dos periodos, uno anterior a la guerra civil y otro con posterioridad. Al menos en la última etapa de funcionamiento, después de ser utilizada como fábrica de borras, fue gestionada por la empresa “Electra Sierra Menera S.A.”¹⁵.

La fábrica de borras

D. Francisco López Crespo, en 1946, alquiló el Molino Viejo de San Blas e instaló su negocio de fábrica de borras. Ese mismo año

¹⁵ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 98.



"Casa de templador de agua"
construida en el último
emplazamiento
del azud de San Blas (1861).

trasladó el negocio a la finca denominada "El Balsón"¹⁶. Las edificaciones en las que instaló sus máquinas ya habían sido utilizadas anteriormente para generar energía eléctrica tal como se pone de manifiesto en el expediente municipal:

"... fue una antigua central eléctrica, posee una dotación de agua propia, procedente de la acequia primitiva, ..."

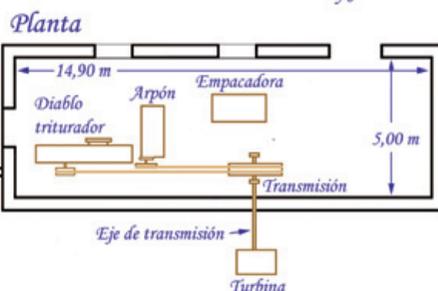
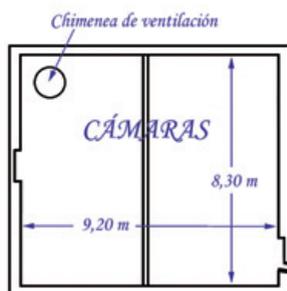
Durante tres años la empresa funcionó en este lugar hasta que nuevamente se trasladó a otras instalaciones provistas también de un salto de agua en la zona de Capuchinos (Teruel en la Villa Vieja).

Inicialmente las máquinas utilizadas eran sencillas y todas ellas movidas mediante una polea que giraba por la fuerza del agua que se almacenaba en una habitación o cubo, estando situada la turbina en la parte inferior. La polea estaba provista de dos correas de transmisión, una de ellas movía la máquina denominada "diablo triturador" encargada de deshilar las fibras de los trapos que previamente se habían recolectado. La segunda máquina provista de fuerza motriz era la denominada "arpón". Una tercera

¹⁶ Ayuntamiento de Teruel, Archivo General, expediente nº 119/46, sección 7ª-2-3.

Croquis de la instalación de la Fábrica de Borrás propiedad de D. Francisco López Crespo en el Balsón de S. Blas. Teruel.

*Escala 1:100
Teruel y Junio de 1946*



Reproducción parcial del croquis

máquina de uso manual era la “empacadora” donde se preparaban las distintas fibras de los diversos tejidos para ser enviadas con el menor volumen posible a las fábricas de hilaturas donde las fibras eran nuevamente utilizadas para fabricar tejidos.

La turbina se movía por el agua almacenada en otro edificio dividido en dos cámaras. Esta edificación tenía unas dimensiones totales interiores de 9,20 metros por 8,30 metros de planta, siendo su altura de 3,70 m.

El Balsón como zona de recreo

Durante algunos años la congregación de los Franciscanos de Teruel utilizó las edificaciones como casa de descanso y recreo en los periodos de buena climatología, tal como hacían muchos ciudadanos de Teruel, que tradicionalmente han utilizado este peculiar y agradable entorno natural, con su espectacular protección por la disposición encajada entre altas paredes verticales y la cercanía de

El Balsón grande. 1973
(Fotografía cedida por
J. M. Hernández Domínguez).





los dos pequeños saltos de agua próximos entre ellos, como zona adecuada para el baño y paseo. Los balsones, formados en las dos caídas de agua, una vez manipulados por la mano de las personas se convirtieron en dos azudes, con sus correspondientes conducciones laterales de agua.

Piscifactoría de San Blas

Las instalaciones de la piscifactoría ocupan una extensión de algo más de una hectárea. Toma el agua de la presa del Balsón grande, tiene una concesión de agua de 700 m³ pero escasamente consigue 400 m³. En épocas de sequía ha tenido que cerrar por falta de agua y trasladar los peces a otras plantas de cría¹⁷.

Una vez instalada la piscifactoría, se construyó al final de la misma, antes de verter el agua al río o a la acequia, una balsa de decantación para recoger los restos orgánicos y evitar su llegada al río. Este sistema para reducir la contaminación orgánica del agua (eutrofización¹⁸) se denomina habitualmente “filtro verde” y consis-

Zona de filtro verde
de la piscifactoría.
Al fondo las edificaciones.

¹⁷ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 101.

¹⁸ Eutrofización: Un río, un lago o un embalse sufren eutrofización cuando sus aguas se enriquecen en nutrientes (nitratos, sulfatos y fosfatos). Podría parecer a primera vista que es bueno que las aguas estén bien repletas de nutrientes, porque así podrían vivir más fácil los seres vivos, en particular los seres autótrofos. Pero la situación no es tan sencilla. El problema está en que si hay exceso de nutrientes crecen en abundancia las plantas y otros organismos. Más tarde, cuando mueren, se pudren, es decir son descompuestos por bacterias y llenan el agua de malos olores y le dan un aspecto nauseabundo, disminuyendo drásticamente su calidad. Las bacterias de la putrefacción consumen una gran cantidad del oxígeno disuelto y las aguas dejan de ser aptas para la mayor parte de los seres vivos. El resultado final es un ecosistema casi destruido. La eutrofización produce inicialmente de manera general un aumento de la biomasa y un empobrecimiento de la biodiversidad posteriormente.

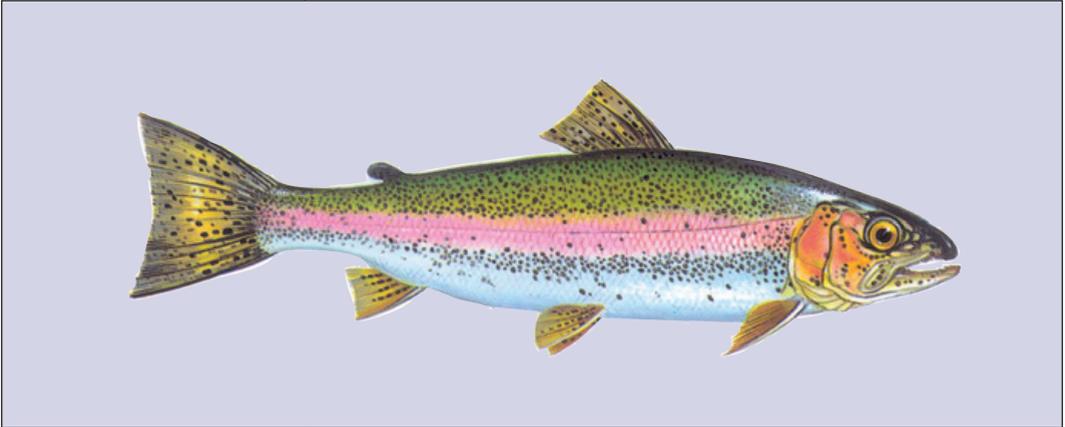


Ilustración de la trucha arco iris.

te en criar determinadas especies vegetales (en este caso carrizos, *Phragmites australis*, y espadañas, *Tipha latifolia*), para que con su metabolismo retiren gran parte del exceso de materia orgánica (alimento y excrementos de las truchas) y además oxigenen nuevamente el agua.

Azud del Balsón grande

Una vez pasada la terraza con las instalaciones de la piscifactoría, en el cauce del río se encuentra otra zona de estratos naturales que formó el Balsón grande, y donde posteriormente se realizó el actual azud y el túnel-acequia que suministraba el agua para las

Azud del Balsón grande



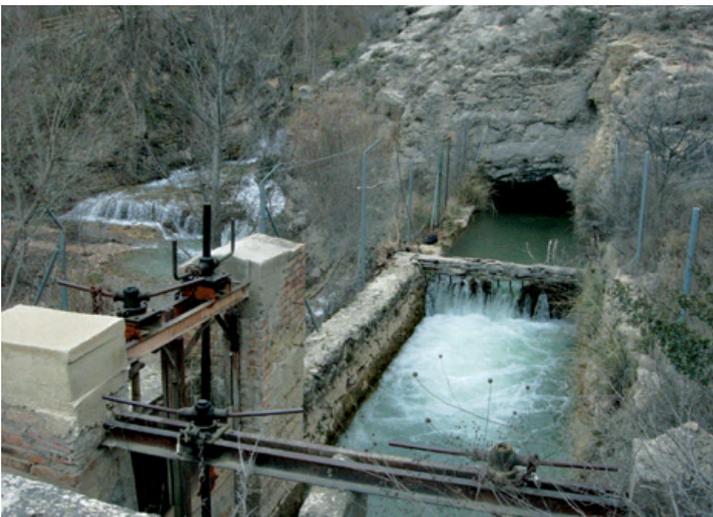


actividades industriales que sucesivamente se han ido realizando en ese altiplano¹⁹. Últimamente ocupado por las instalaciones de la piscifactoría.

Esta zona del río entre azudes, bien naturales o potenciados artificialmente, con sus correspondientes balsones, forma un sistema idóneo para la reproducción de peces, por lo que seguramente se identificó como buen lugar para la instalación de la piscifactoría.

¹⁹ Hasta el momento no se puede decir con certeza en qué época fue construido el azud y el túnel, pero se estima que pudo realizarse a principios del siglo XX, posiblemente cuando se construyera la central hidroeléctrica.

Azud del Balsón grande y acequia de derivación antes de introducirse por el túnel.



Salida del túnel de la acequia del Balsón grande.



Estación de aforos del Guadalaviar en la Partida del Arquillo de San Blas.

Estación de aforos

Las estaciones de aforos son construcciones sobre el cauce de los ríos en las que se obliga a pasar al agua por un corto canal, estructurado a diversas alturas, lo que permite medir con una determinada regularidad el nivel de la lámina de agua y el caudal.

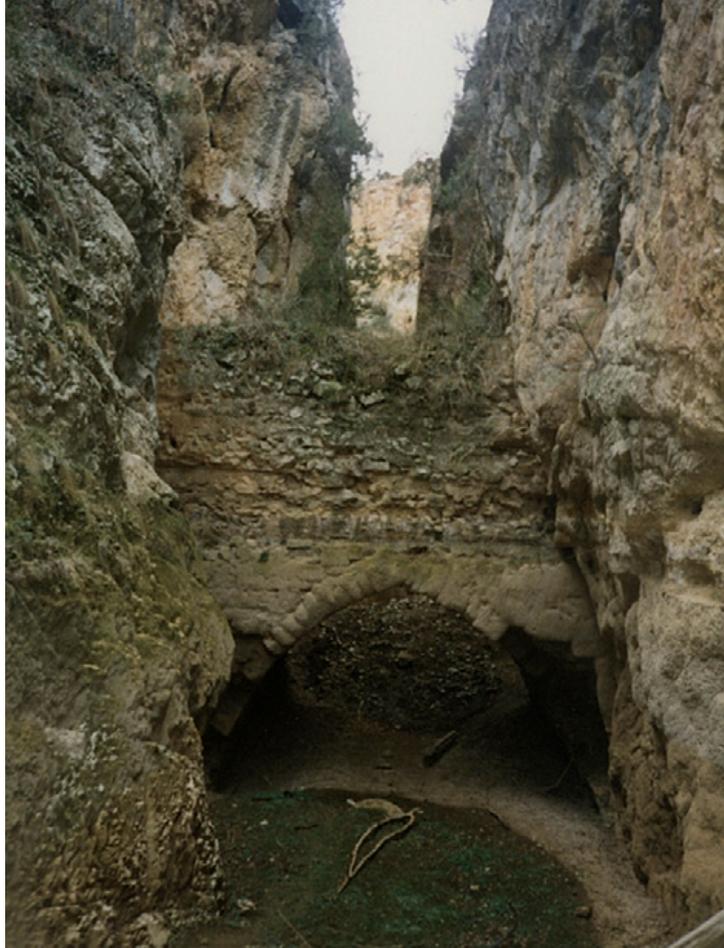
Estas medidas se llevan a cabo bien mediante una simple regleta, un aparato sencillo que mide automáticamente el nivel del agua (limnógrafo), o estructuras más sofisticadas, como las que actualmente funcionan en ella, enviando la información a través de satélite.

La información obtenida es importante dado que unida a los datos de otras estaciones de aforo, pueden averiguarse las aportaciones o los consumos de agua entre ellas, además de que ayuda a prevenir determinadas situaciones de riesgo.

La estación de San Blas comenzó a funcionar en el año 1950

Presas antigua del Arquillo

Unos setecientos metros más adelante del azud del Balsón grande y una vez superada la Estación de Aforos se encuentra la antigua Presa del Arquillo. Esta obra, para la mayoría de los autores, habría



Fotografía
del antiguo Arquillo
realizada en diciembre de 1995
(cedida por M. C.
Maicas Gómez).

sido realizada en los siglos XIII o XIV, para cumplir la función de presa, tal como indica el nombre que habitualmente se utiliza para denominar a la construcción. En la fotografía se aprecia el magnífico arco de sillería que en la actualidad queda oculto bajo el agua y que solamente es visible cuando el caudal disminuye.

Para algunos, esta construcción facilitaría, por una parte, acumular el agua, cerrando el paso inferior mediante tablas, palos u otros materiales, cumpliendo así mismo una función defensiva frente a grandes avenidas; y por otra, desaguar la presa cuando fuese preciso, para limpieza o utilización del agua apresada. Las paredes verticales del entorno rocoso dificultarían cualquier maniobra que se pudiese realizar, siendo el Arquillo sólo accesible por el cauce o bien descolgándose por el cortado mediante cuerdas. En la construcción, con grandes desniveles a un lado u otro, no se han encontrado otros indicios de obras que evidencien un posible desvío de las aguas mediante acequias o túneles.

A día de hoy, la documentación consultada no permite dar una explicación razonable, excepto la de que el agua discurriera con normalidad por debajo del arco con los caudales habituales y en el momento de avenidas excepcionales e imprevisibles actuase como presa parcial.



En la actualidad, aspecto habitual del Antiguo Arquillo.

Con este planteamiento es de esperar que la presa se taponara frecuentemente con el consiguiente acúmulo de sedimentos en la zona anterior, tal como sucede en la actualidad. El agua pasa de un lado al otro de la presa a través de un gran sifón, dado que el agua queda represada, a mayor o menor altura y tras formar un remolino pasa por el arco continuando su curso con el mismo nivel que al otro lado de la obra²⁰.

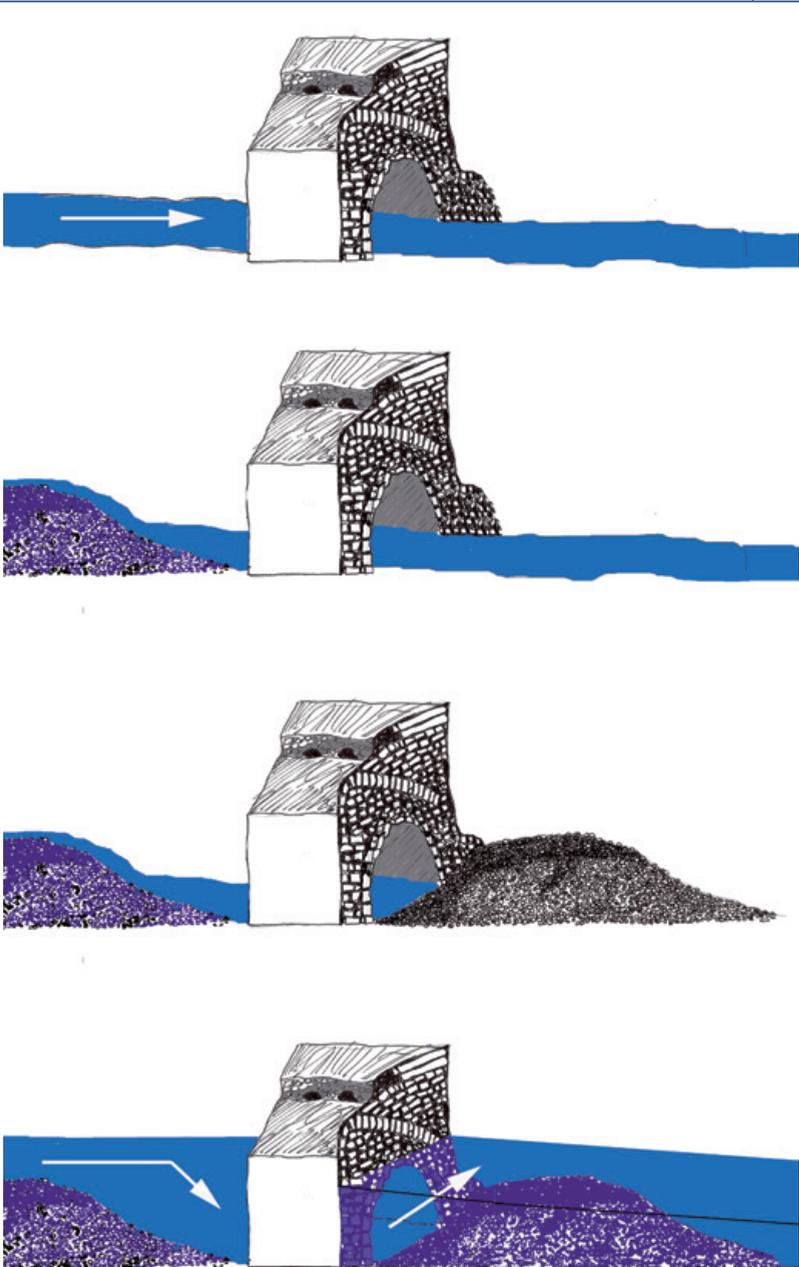
Túnel de desvío del pantano

Una de las primeras obras que se tuvieron que llevar a cabo para la construcción de la presa del embalse del Arquillo fue la de un túnel excavado en la roca para desviar el agua del río y de esa manera poder trabajar sobre el cauce natural. El expediente para la iniciación de esta obra se aprobó en 1957.

Una vez finalizada la presa el túnel se cerró mediante unas puertas de acero en la boca del pantano, permaneciendo de esta manera útil para posibles desagües u otras actuaciones²¹.

20 Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 104.

21 Durante el año 2009, se han iniciado reparaciones de la estructura del túnel y de sus compuertas.



Esquema del antiguo Arquillo y posible evolución hasta alcanzar el sistema de sifonamiento actual

Salida del túnel
de desvío.



Esta obra se encuentra, ya casi en la base de la presa, donde comienzan las escaleras de subida al embalse.

Embalse del Arquillo de San Blas

El suministro de agua a Teruel, ha sido históricamente un aspecto controvertido, con largas deliberaciones técnicas y con amplia repercusión social y política, una vez que el agua que suministraba el acueducto construido por Pierres Vedel, resultó insuficiente para mantener un servicio de calidad en la ciudad. Las primeras propuestas de embalsar el agua del río se llevaron a cabo a finales del siglo XIX. Pero fue en 1928, tras una triple propuesta (construcción del embalse, conducción desde los "Pozos de Caudé" o adquisición por parte del municipio de las instalaciones de "Carburos Teruel"), cuando se comenzó a alcanzar la solución, hasta el momento definitiva, que se culminaría en el año 1953 con la licitación del proyecto del embalse del Arquillo. Para más información sobre el agua potable en Teruel ver López Sáez (1985)

Proyectos redactados

	Presupuesto admón.	Presupuesto contra
Proyecto de replantío del Pantano del Arquillo de San Blas en el río Guadalaviar (Teruel)	23.209.068'22	26.510.626'60
<i>Valencia 2 de octubre 1950.</i>		
Concurso de proyectos de los elementos metálicos del Pantano del Arquillo de San Blas en el río Guadalaviar.	5.261.916'84	6.007.340'72
<i>Valencia 22 de febrero 1951.</i>		
Proyecto de Camino de Servicio del Pantano del Arquillo de San Blas	1.258.776'93	1.472.585'96
<i>Valencia 20 de junio 1950.</i>		
Proyecto de Edificios del Pantano del Arquillo de San Blas	1.678.183'13	776.487'09
<i>Valencia 30 de julio 1950.</i>		
Proyecto de conducción de aguas potables y línea eléctrica para los edificios del Pantano del Arquillo de San Blas.	334.735'38	381.878'45
<i>Valencia 17 de julio 1950.</i>	30.742.680'50	35.148.878'82

La presa del embalse y sus estructuras anejas se terminaron de construir entre 1963 y 1964, aunque se inauguró en 1969 por el Ministro de Fomento D. Federico Silva Muñoz.

Tiene una capacidad de 21 Hm³. La altura de la presa desde los cimientos es de 54 m y desde el fondo del río es de 42 m. En la parte superior dispone de un aliviadero de lámina libre que puede descargar hasta 500 m³/s. A media altura se encuentra la salida de agua para mantener el cauce ecológico y para riego que puede descargar un máximo de 24,4 m³/s. En la parte inferior dispone de dos desagües de fondo por los que pueden salir 60,8 m³/s.

Pertenece a la Confederación Hidrográfica del Júcar. Además de regular el caudal del río, proporciona a los habitantes de las poblaciones cercanas un lugar de esparcimiento y descanso y es una de las fuentes de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Teruel.

Se trata de una presa de gravedad fabricada de hormigón, su gran peso descansa sobre un suelo de calizas Jurásicas. La fuerza que ejerce el agua es insuficiente para mover una masa tan grande de hormigón. El suelo debe resistir el peso de la presa y el del agua, también debe ser impermeable para que no haya fugas. El perfil de la presa es triangular, muy ancho en la base²².

²² Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 110.

El Ministro de Obras Públicas dice que este año se comenzará la construcción del pantano del Arquillo



El ministro de Obras Públicas al recibir hoy a los periodistas manifestó entre otras cosas que este año comenzarán las obras de varios pantanos entre ellos el del Arquillo de San Blas en Teruel.

Detalles de lo publicado en el periódico "Lucha" el 27 de mayo de 1953.



Salidad de agua
de la presa.

La construcción de este pantano supuso la inundación de diversas edificaciones entre ellas una antigua central hidroeléctrica y térmica (dada la rigurosidad de los veranos y las necesarias paradas en la producción de electricidad se tuvo que complementar con generación de electricidad mediante carbón traído de la cuenca de Utrillas), llamada entonces fábrica de luz, ya que proporcionaba electricidad solamente para bombillas a la capital turolense y a algunos pueblos de las cercanías. Sus paredes derruidas todavía pueden ser vistas en épocas de sequía, cuando las aguas del pantano disminuyen. Esta central fue construida por iniciativa del D. Florencio Pascual y también con capital de D. Carlos Robles, que fundaron la empresa “Eléctrica Turolense” que estaría en funcionamiento y suministrando electricidad a la ciudad de Teruel y diversos pueblos cercanos hasta que comenzó la construcción de la presa del Embalse.

Otras construcciones que quedaron cubiertas por el agua fueron la Masía de los Frailes, el Molinazo y un horno calero²³.

El entorno que actualmente rodea al Pantano del Arquillo todavía conserva grandes superficies de cultivo de cereal de secano. Precisamente estos terrenos pertenecientes a los términos de Teruel, Cella, Caudé y Concul, generaban en función de la

²³ Sobre este asunto ver el apartado 8, Ampliación sobre algunos temas pág. 113.

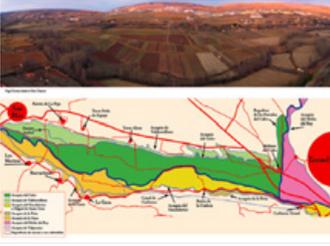


climatología suficiente cantidad de grano para que justificase la situación del Molinazo, molino harinero que funcionaba mediante una caída de agua conseguida mediante un canal o acequia de derivación. La gran cantidad de caminos que circundan el entorno puede dar una idea de la actividad alrededor de estas industrias y de la masía de los Frailes que cuidaría de extensas superficies de cultivo. Al lado del Molinazo se situaba un horno calero para la fabricación de cal utilizada para la construcción como componente del “calicanto”, el blanqueo de las viviendas y simultáneamente como un eficaz desinfectante. (Ver mapa nº 2, pág. 82).

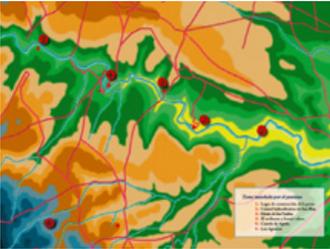
Vista del embalse.

e Arquillo de San Blas	
CARACTERÍSTICAS:	
Termino Municipal:	Teruel
Rio:	Guadalaviar
Superficie de Cuenca:	814 Km ²
Precipitación Media:	405 mm
Tipología de Presa:	Gravedad
Volumen Maximo:	21 Hm ³
Altura Sobre Cimientos:	54 m
Longitud de Coronacion:	167 m
Capacidad Aliviaderos:	500 m ³ /s
Capacidad de la Toma:	24 m ³ /s

Datos técnicos del embalse.



Mapa 1. Pág. 81. Superficie de huerta regada por cada acequia.



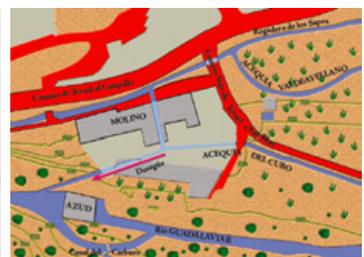
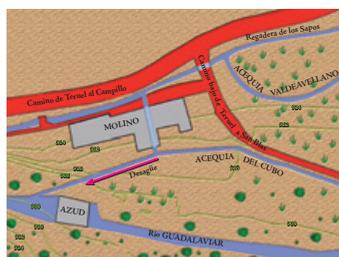
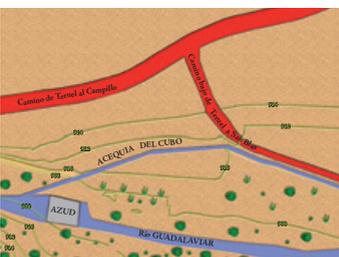
Mapa 2. Pág. 82. Zona inundada por el pantano.



Mapa 3. Pág. 83. Obras hidráulicas.



Plano 4. Pág. 84. Evolución de las conexiones de las acequias en el entorno del Molino Viejo de San Blas



7.- Mapas y planos

CUADROS SIMBOLOGIA

MAPA 1: Página 81. Superficie de huerta regados por cada acequia.

MAPA 2: Página 82. Zona inundada por el pantano.

- 1.- Lugar de construcción de la presa.
- 2.- Central hidroeléctrica de San Blas.
- 3.- Masía de los Frailes.
- 4.- El Molinazo y horno calero.
- 5.- Caserío de Aguán.
- 6.- Los Aguanes.

MAPA 3: Página 83. Obras hidráulicas

- 1.- Molino de San Blas.
- 2.- Caseta del moro.
- 3.- Azud de San Blas o del Sargal.
- 4.- Azud del balsón Grande.
- 5.- Estación de aforos.
- 6.- Arquillo de San Blas.
- 7.- Canal de derivación del Pantano.
- 8.- Presa del Pantano.

PLANO 4: Página 84.

1 a 4 : Emplazamientos del azud de San Blas.

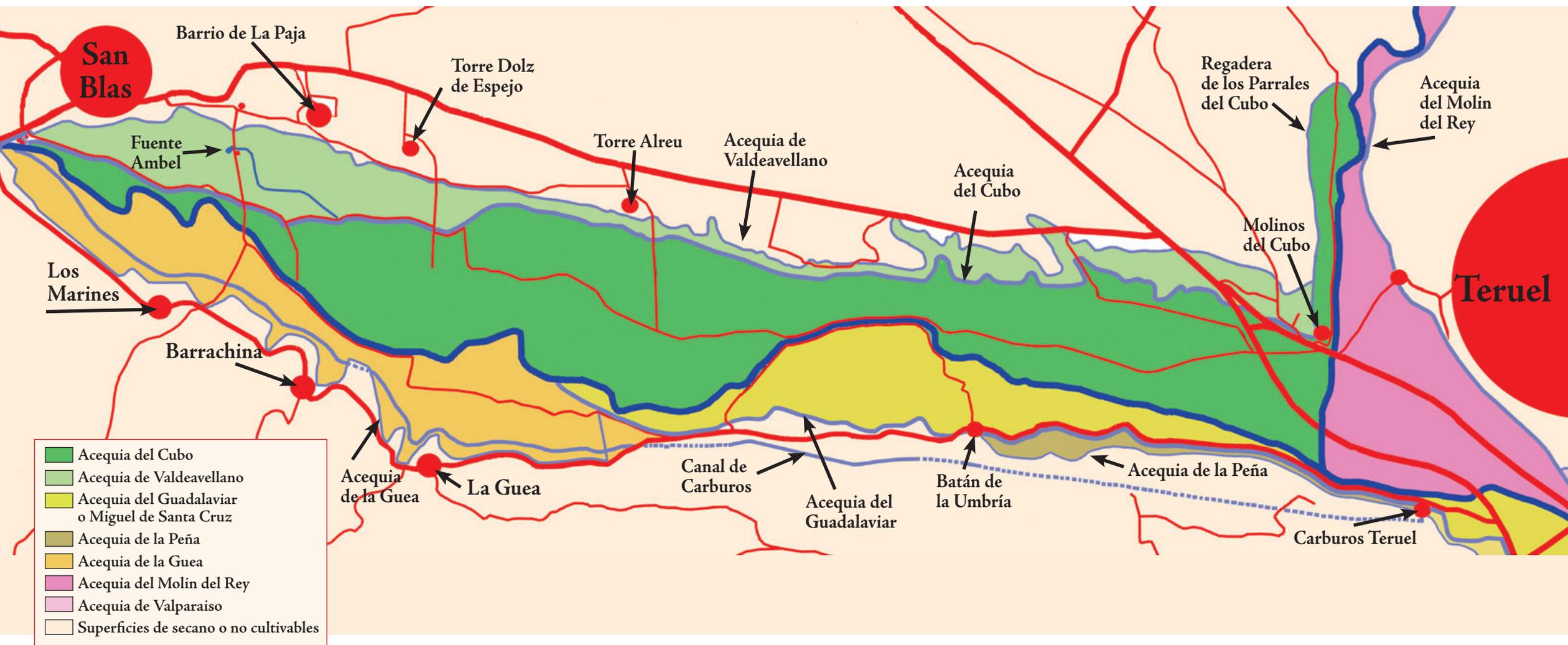
- 1.- Río Guadalaviar.
- 2.- Acequia del Cubo
- 3.- Acequia de Valdeavellano
- 4.- Acequia de la Guea.
- 5.- Regadera de los Sapos.
- 6.- Canal del Carburo.

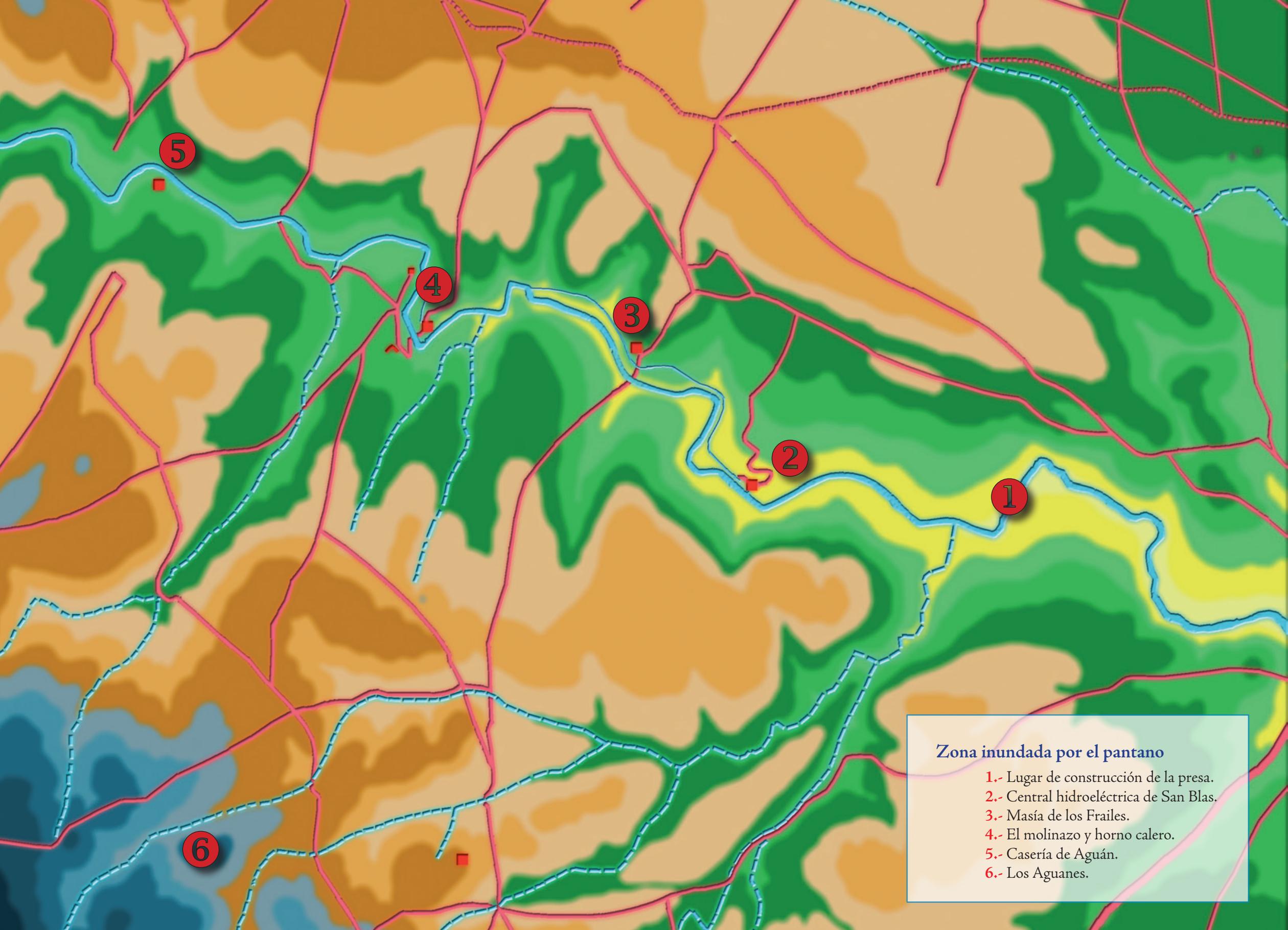
- **Tres cuadros esquema:**

Evolución de las conexiones de las acequias en el azud de San Blas.



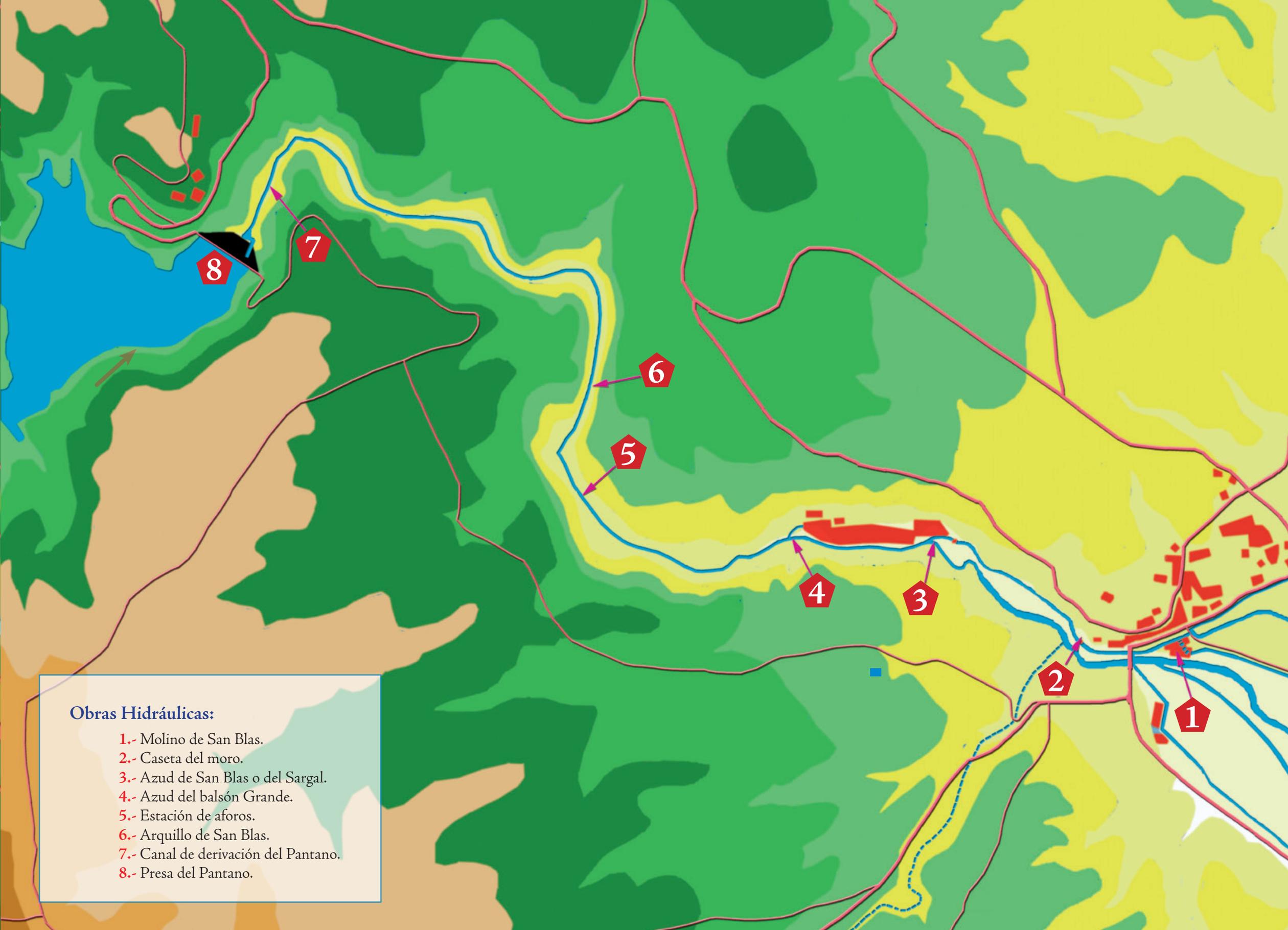
Vega Dornos desde el Alto Chacón





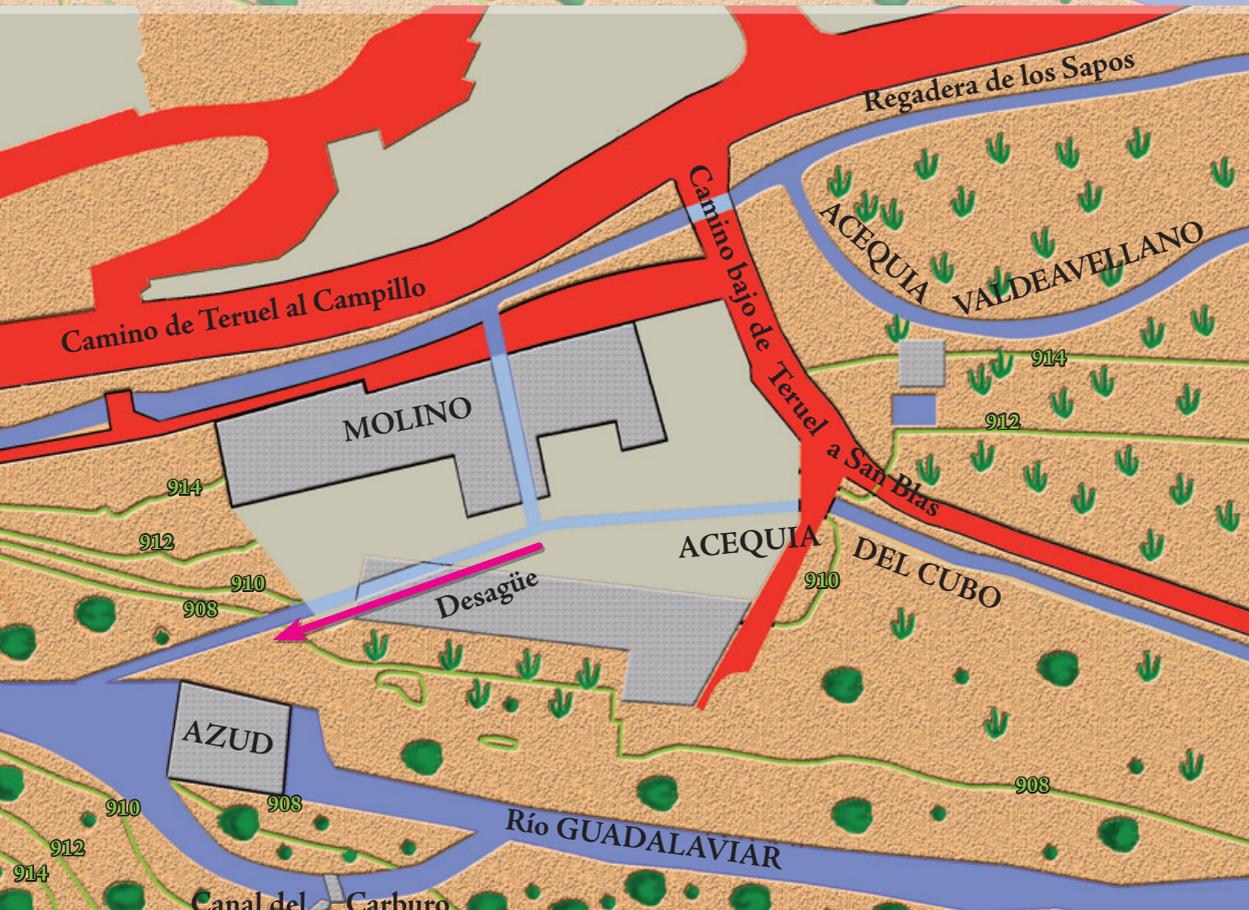
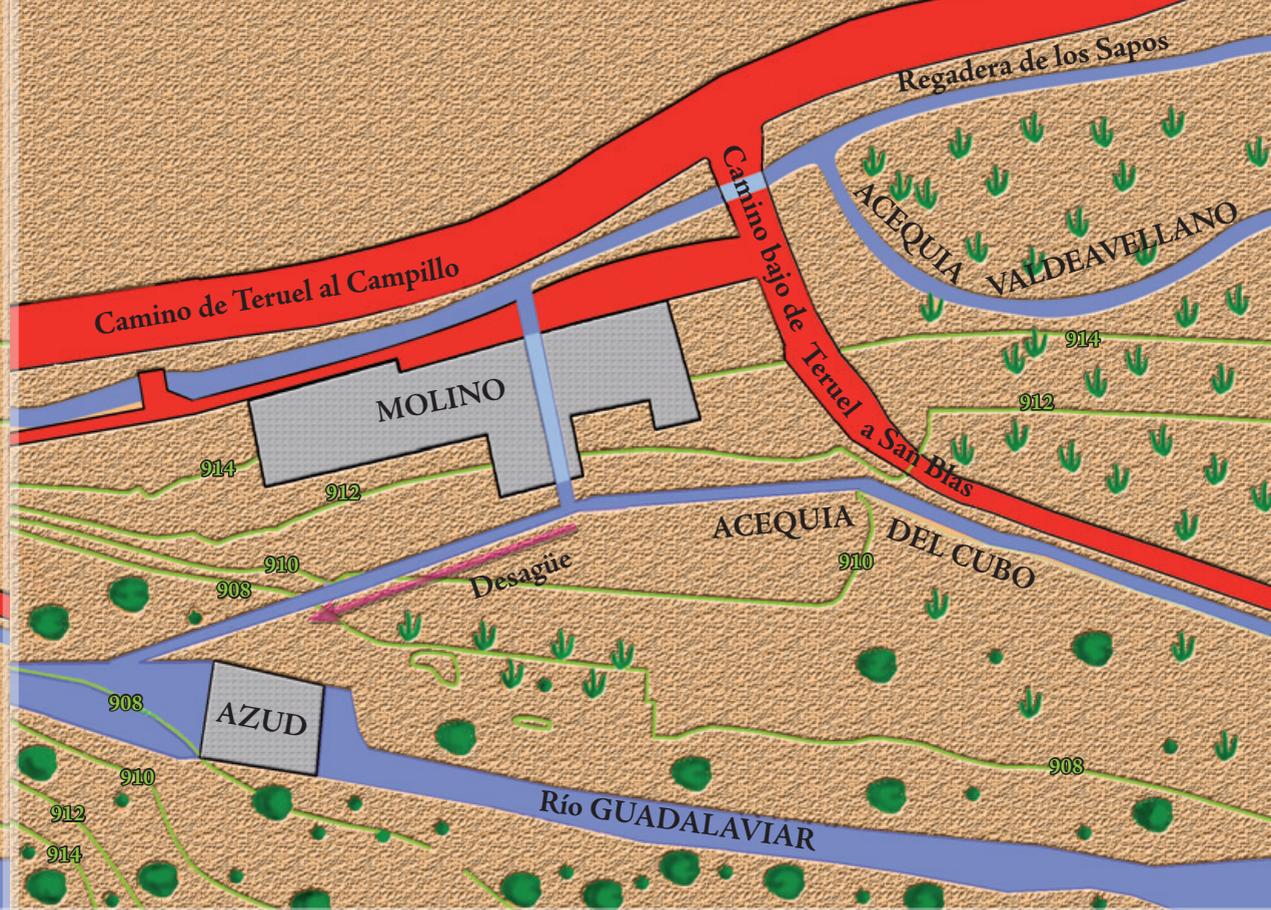
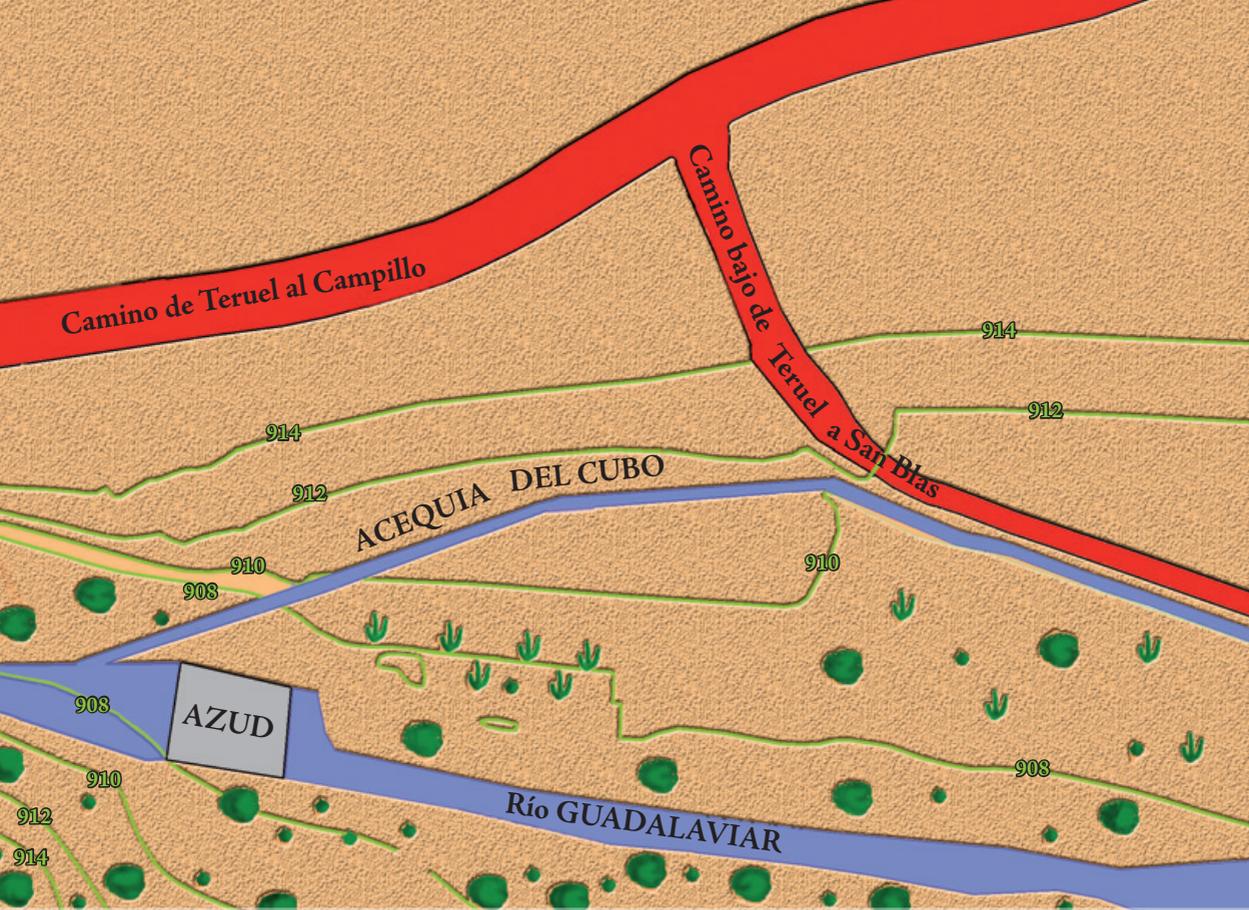
Zona inundada por el pantano

- 1.- Lugar de construcción de la presa.
- 2.- Central hidroeléctrica de San Blas.
- 3.- Masía de los Frailes.
- 4.- El molinazo y horno calero.
- 5.- Casería de Aguán.
- 6.- Los Aguanes.



Obras Hidráulicas:

- 1.- Molino de San Blas.
- 2.- Caseta del moro.
- 3.- Azud de San Blas o del Sargal.
- 4.- Azud del balsón Grande.
- 5.- Estación de aforos.
- 6.- Arquillo de San Blas.
- 7.- Canal de derivación del Pantano.
- 8.- Presa del Pantano.



- 1 a 4 :** Emplazamientos del azud de San Blas.
- 1.- Río Guadalaviar.
 - 2.- Acequia del Cubo
 - 3.- Acequia de Valdeavellano
 - 4.- Acequia de la Guea.
 - 5.- Regadera de los Sapos.
 - 6.- Canal del Carburo.

8.- Ampliación de algunos temas

Acerca de la denominación antigua de San Blas: Dornos

En un documento fechado en julio de 1.200 se puede leer:

“... yo Miguel de Santa Cruz, sano y en buena memoria, arriendo a los hermanos de la Caridad de Teruel de la Orden de Santiago, toda la hacienda que tengo en Dornos, hasta Tortajada y hasta Villaspesa, dentro de la villa y fuera de la villa, ...” López Polo, A. (1949). pág. 186.

“Dornos” es el nombre más utilizado en la bibliografía, si bien la evolución del uso de los tres términos parece natural.

“Ornos” es empleado por Llabrés, G., (1895). pág. 22:

“..., la vispera de Abdon y Senen del año 1513 vino subitamente tan gran viento que se apedreo dende la torre de Johan Garcez hasta el regajo de Concuut, toda la vega de Ornos, y hizo mucho danyo que no solo las ubas no dexo, ...”

Este mismo autor en otro lugar, pág 29, de este mismo trabajo utiliza también “açut de Dornos”.

Por otra parte la utilización del término “d´Ornos” queda de manifiesto en el documento transcrito por Orcástegui (1989), pág. 507:

“..., lugar que ad aquello así como a senyores y detenedores qui son de los dichos molinos farienros e traperero de Guadalaviar pertenecen e pertenecer pueden e deben contra los senyores e detenedores que son e por tiempos serán de los molinos, heredad clamada de don Garcia Martinez de Marcilla quondam, sitiados en la vega d´Ornos e en la dita cequia, ...”

Dornos se encuentra muy frecuentemente utilizado en las transcripciones de López Polo, 1949, pág. 31:

“..., arrienda, a Mateo de Cella, vecino de Teruel, dos piezas y una viña, en la vega de Dornos, ...”

Tal como se pone de manifiesto en las transcripciones de este trabajo de Alberto López Polo entre 1316 y 1325, Dornos era considerado como un caserío que tenía asignado un Vicario común con Concuud en concreto a D. Miguel de Señorón. (Pergamino 57, documento 66 y pergamino 66, documento 78). Sin embargo en el pergamino 156, documento 192, correspondiente al año 1392, se dice,

“..., en el término de San Blas (Dornos) , que fue parroquia, ...” . Con lo que se pone de manifiesto que el caserío denominado Dornos ha pasado a denominarse San Blas. Las transcripciones realizadas a partir de esa fecha emplean el término San Blas para referirse al caserío. Existe otra cita de 1385 que dice:

“... Sita en Dornos, vega et termino de la dita Ciudat, cerqua de la iglesia de snyor San Blas, ...” Tomás Laguía, C.(1953), pergamino 250, documento 295.

Tal como se ha indicado anteriormente en la pág 29 del trabajo de Llabrés (1895) se cita el “açut de Dornos”. Por otra parte Antonio Gargallo transcribe un manuscrito, numerado en su tesis doctoral

con el 373, del año 1324, en el que el rey Jaime II se refiere a la "foç de Dornos".

En el "Memorial ajustado al pleyto ..." (Imprenta del Rey, 1770), en las declaraciones tomadas a los peritos nombrados por las partes para que testificaran acerca de diversos aspectos referentes al pleito interpuesto por D. Pedro Dolz de Espejo y Pomar, referente a la propiedad de unas fincas en la margen izquierda del Guadalaviar y frente a las casas de la Guea, dichos peritos declaran que la denominación de Vega de Hornos se utiliza inequívocamente para las tierras de regadío de la margen izquierda del río, es decir, para las tierras regadas por las acequias de Valdeavellano y el Cubo. Para la margen derecha, uno de los peritos indica que también es la Vega de Hornos, aunque se utiliza la denominación de Partida de la Guea para diferenciarlas. Por el contrario otros dos aseguran que se denomina Partida de la Guea desde la Casas de Barrachina aguas abajo, reservando el nombre de Vega de Hornos desde ese mismo zona aguas arriba:

"..., Partida de la *Guea*, desde el rincón debaxo la Massia de Don Thomàs Barrachina; y de allí agua arriba la han oído llamar la *Vega de Hornos*".

La industria curtidora y las plantas tintóreas.

Por más lejos que nos remontemos en la historia, se sabe que la especie humana ha tenido un gran aprecio por la belleza; de esta manera utiliza la mente y crea formas para embellecer las cosas, de aquí surge la idea de extraer de la naturaleza sus colores brillantes y bellos, para poderlos plasmar en los lugares y objetos creados por las personas. Tales compuestos eran extraídos principalmente de las plantas. Los colorantes que se encuentran en la planta se localizan prácticamente en todas sus partes.

Las plantas tintóreas por definición eran aquellas de las que se extraen tintes, pigmentos o colorantes.

Hasta la aparición de los tintes sintéticos, la lana y otros tejidos eran coloreados de forma natural con insectos o plantas. Así, las cochinillas o las amapolas aportaban colores rojos, el diente de león coloraciones amarillas o el fruto de aligustre teñían de colores oscuros.

Esta actividad derivada del conocimiento de los usos de las plantas ha tenido una gran importancia en ciertas fábricas de lanas de la provincia de Teruel, en las que se producían unas mantas de excelente calidad.

Las técnicas son muy variadas y dependían de la parte de la planta a utilizar (ya que pueden utilizarse para teñir hojas, flores, frutos e incluso raíces) pero, en general, todas se basaban en un proceso en el que era necesario utilizar un mordiente (uno de los más utilizados era el silicato de alumbre), para que se produjera la fijación del colorante al tejido.

Para realizar los teñidos se debía hervir la parte de los vegetales que corresponda en una concentración que variaba según la inten-



sidad de color que se quisiera alcanzar. Luego se colaban los restos vegetales y se introducía la lana en la tintura hirviendo. La lana debía mantenerse en estas condiciones por un periodo de media hora, revolviendo continuamente para que el teñido resultase parejo. Una vez cumplido el tiempo, se retiraba del fuego y se dejaba reposar 10 minutos. Luego la lana se enjuagaba hasta que no soltara más color y se secaba.

El aprovechamiento de los recursos naturales que tienen tintes es un conocimiento poco desarrollado, al que no se le da mucha importancia, no obstante, hay muchos recursos naturales que están sin explotar o incluso olvidados.

Manejo del material tintóreo

Todo el material recolectado, si no se va a usar en el momento, puede dejarse secar, guardado entre papeles, o colgados en atados en un lugar seco, hasta el momento de su uso. Conviene colocar una etiqueta para saber de qué planta y de qué parte de ella se trata. El material tintóreo deberá tener una proporción de dos a tres veces el peso de la fibra, en caso de tratarse de frutos u hojas verdes, y menos si lo es de cortezas u hojas secas.

Hojas: es recomendable, recoger material de ramas caídas, o de las provenientes de la poda. Su mayor poder tintóreo lo presentan en la época de floración de la planta, siendo las más verdes óptimas para la extracción del tinte.

Torre que fue, de D. Pedro Dolz de Espejo y Pomar.

Torre que fue, de D. Miguel Alreu y Alpuente.



Glasto (*Isatis tinctoria*).
Planta utilizada para sacar
tintes azules.



Cuando se recolectan con anticipación, se conservan desecadas para su posterior utilización. En este caso los tonos obtenidos son más pálidos y opacos.

Frutos: es ideal utilizarlos en su madurez y recolectar preferentemente aquellos que estén ya caídos, dejando algunos sin recoger para que las semillas puedan seguir propagando la especie. Se pueden conservar secos para su posterior utilización.

Flores: es conveniente trabajar con pétalos frescos, pero se obtienen también buenos resultados con material seco o a punto de marchitar. Para conservarlo es conveniente guardarlo en lugar seco y fresco. En el proceso de extracción del tinte, la temperatura no debe ser muy alta. En algunos casos basta con baños a temperatura ambiente.

Raíces: si se trabaja con raíces, se debe prestar la debida atención de que queden una suficientes raíces sanas como para que los ejemplares no mueran.

Cortezas: las cortezas de tronco pueden separarse a mano o con cuchillo. Es mejor separar trozos, para que la planta no sufra ataques de hongos u otras enfermedades. Se recomienda utilizar las cortezas de ramas y árboles caídos, si no, elegir árboles maduros, realizando los cortes de forma vertical, nunca en forma de cinturón. Deben limpiarse muy bien para eliminar musgos, líquenes y tierra que puedan enmascarar los colores. Pueden conservarse secas.

Maderas: se pueden utilizar frescas o secas, en astillas o serrín.

Los colorantes naturales, según su composición química y los colores que aportan se pueden clasificar según la siguiente tabla:

Naturaleza química	Algunos ejemplos	Color predominante
Tetrapirrolos	Ficobilinas Clorofila	Azul-verde Verde
Carotenoides	Carotenoides	Amarillo-anaranjado
Flavonoides	Flavonas Flavonales Chalconas Auronas Autocianinas	Blanco-crema Amarillo-blanco Amarillo Amarillo Rojo-azul
Xantonas	Xantonas	Amarillo
Quinonas	Naftoquinonas	Rojo-azul-verde
Derivados indigoides e Índoles	Indigo Betalaínas	Azul-rosado Amarillo-rojo
Pirimidinas sustituidas	Pterinas Flavinas Fenoxanizinas Fenazinas	Blanco-amarillo Amarillo Amarillo-rojo Amarillo-púrpura

Diversas técnicas de tinción:

Método directo en agua fría:

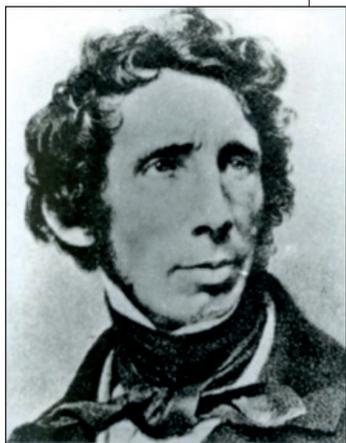
- Se prepara el baño de tincura, remojando la planta en agua fría durante unas horas hasta obtener el color deseado.
- Se separa la planta del líquido tintóreo.
- Se coloca la lana en el líquido tintóreo por el tiempo necesario hasta que la fibra tenga el color deseado.
- Se enjuaga la lana en agua fría y se seca.

Método directo en agua caliente:

- Se prepara el baño de tincura, sometiendo la planta a ebullición por un tiempo determinado hasta obtener el color deseado.
- La planta se separa del líquido tintóreo.
- Se sumerge la lana en el baño tintóreo y se somete a ebullición durante 30-60 minutos hasta que la fibra tenga el color deseado.
- Se enjuaga la lana teñida con agua fría o caliente y se seca.

Método indirecto con mordiente:

- Se coloca la lana en la solución del mordiente y se hierve durante 1 hora o más.



Friedrich Wöhler, descubridor del carburo de calcio.

-Se prepara el baño de tintura, en otro recipiente, sometiendo la planta a cocción en agua durante 30-45 minutos, y separando luego la planta del líquido tintóreo; (20 litros del baño de tintura con 4 a 5 Kg. de la planta, para el teñido de 1,5-2 Kg. de lana).

-Se coloca la lana mordentada en el líquido tintóreo y se somete a cocción entre 30 a 60 minutos, después de lo cual puede dejarse la lana en el baño tintóreo, por unas horas o una noche para lograr colores más intensos.

-Se enjuaga la lana teñida y se seca.

El carburo de calcio

Se denomina carburos, de manera general, a las combinaciones de carbono con elementos metálicos o no metálicos. El carburo de calcio de fórmula química C_2Ca , designado normalmente como "carburo" es uno de los más importantes para la industria, porque entre los carburos que reaccionan con el agua, éste desprende acetileno.

El carburo está formado por una carga de cal y otra de coque^G mezclada en proporciones preestablecidas. Para la obtención de una tonelada de carburo se requiere una tonelada de cal o el equivalente de dos toneladas de caliza^G. El carburo de calcio se produce donde se dispone de energía hidroeléctrica barata, ya que para su obtención se debe contar con hornos que funcionan con energía eléctrica.

Historia

El carburo de calcio fue preparado por primera vez por Fr. Wöhler en 1836, a partir de una reacción compuesta por una aleación de calcio y zinc con carbón. T.L. Wilson y H. Moissan lo obtuvieron en 1892 en el laboratorio, a partir de cal²⁴ y carbón en un horno eléctrico.

En 1895 comenzó en Suiza la producción industrial de carburo y en 1898 en Alemania. La cianamida de calcio, producto obtenido a partir del carburo, se produjo por primera vez en 1905.

Propiedades físicas y químicas

Sustancia sólida cristalina. Incolora o clara debido a la presencia de impurezas. De olor característico. Punto de fusión superior a los 2.500° C. Densidad: 2,22 kg/dm³. No es inflamable, pero al mezclarse con el agua reacciona rápidamente formando acetileno (C_2H_2 , producto altamente explosivo) e hidróxido de calcio con liberación de calor. La ecuación química es la siguiente:



Se considera una sustancia peligrosa. En caso de incendio no debe utilizarse el agua como medio de extinción. El mayor grado

²⁴ Cal: El óxido de calcio o cal, de fórmula CaO.



Interior del horno de cal de la empresa "Electro-química Turolense", posteriormente denominada "Carburos de Teruel".

de peligrosidad es por contacto con la humedad, es por ello que se debe tomar especial precaución en el almacenado y transporte, por lo que se envasa en bidones de hierro previamente secados, tapados herméticamente.

La calidad del carburo fabricado se refiere siempre a la cantidad en litros de acetileno que suministra al reaccionar con agua un kg. de carburo. Estos litros se miden húmedos, a 15° C y 760 mm de mercurio.

Aplicaciones

A principios del siglo XX, aparecieron las lámparas que funcionaban con gas y que a su vez tendrían mucha repercusión en el alumbrado público. El carburo se producía casi exclusivamente para la iluminación.

Hoy en día es utilizado para la producción de cianamida de calcio, en abonos, herbicidas y como materia prima para la producción de cianuros, dicianamidas y melamina, elementos empleados para la fabricación de resinas artificiales.

Otra aplicación es para la producción de acetileno, gas utilizado para la soldadura autógena^G. Este tipo de soldadura se basa en la producción de altas temperaturas en un soplete que utilice gases combustibles y oxígeno, alcanzando la llama de mezcla detonante una temperatura no mayor a 2.000° C. El acetileno necesario se puede producir en el lugar de uti-

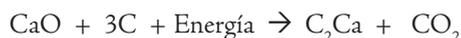
Cámara de carga de agua
a la salida del túnel,
en lo alto de las instalaciones.



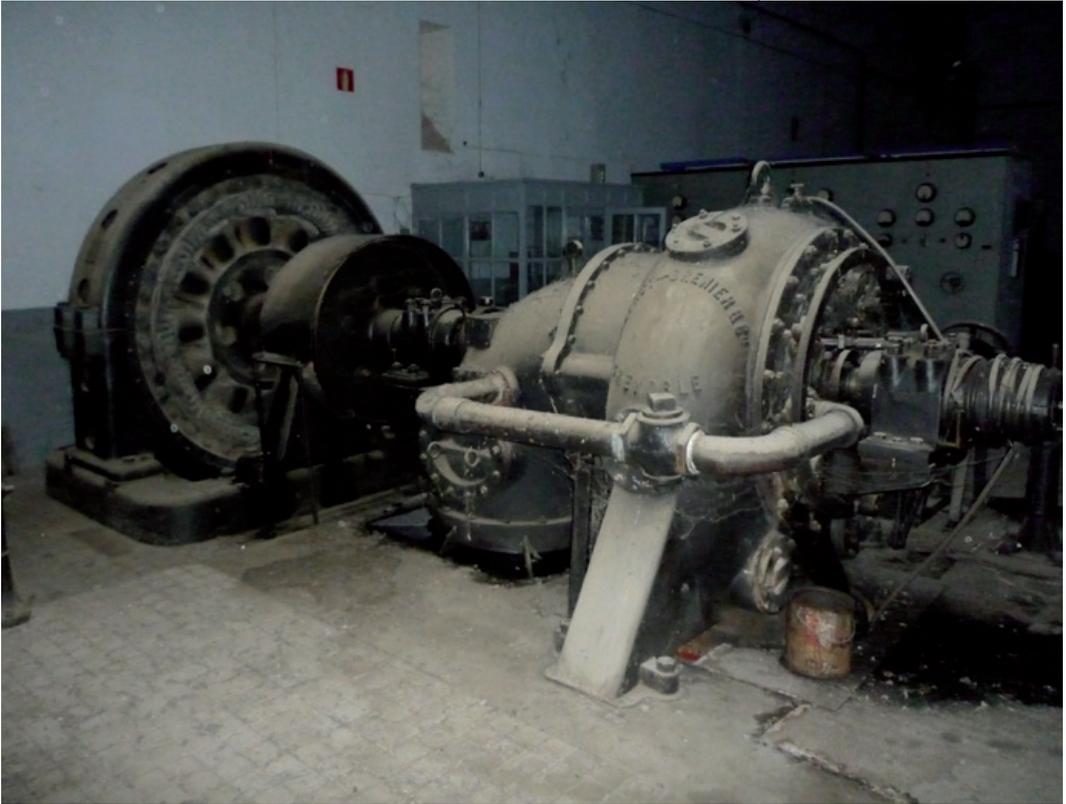
lización, empleando pequeños generadores o puede tomarse de pequeñas botellas de acero (pintadas de amarillo). El gas acetileno está disuelto en acetona, y está absorbida en una masa de amianto, a una presión de 15 atmósferas. Al abrir la válvula de la botella sale en forma gaseosa. Gracias a esta combinación acetileno-acetona-amianto, las botellas de acero ofrecen menos peligro de explosión (el acetileno es un gas inestable y explota cuando se comprime a grandes presiones).

Proceso de fabricación²⁵

El carburo de calcio se fabrica en horno eléctrico a una temperatura superior a los 2.500° C, a partir de la cal viva y el coque:



25 En la Revista de Obras Públicas número 1473 publicada en Madrid el 17 de Diciembre de 1903, Miguel Ancil, ingeniero electricista indica: "Si hacemos una mezcla íntima de 120 gramos de cal y 70 gramos de carbón, bajo la acción de una corriente de 350 amperios y 70 voltios, se producirá la reacción $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{C}_2\text{Ca} + \text{CO}$, en virtud de la cual las proporciones de materias tratadas deberán ser $\text{CaO} = 56$ gramos por $3\text{C} = 36$ gramos ó, doblando, 112 gramos de cal por 72 gramos de carbón. En la práctica, la proporción de cal es un poco mayor, y en la de carbón es preciso tener en cuenta el suministrado por los electrodos. Con las proporciones indicadas y la corriente dicha se puede obtener en un horno de laboratorio 600 gramos de carburo en una hora, lo que corresponde a un gasto de energía de 50 caballos-hora por kilogramos de carburo producido. En las fábricas en grande escala este número se ha rebajado considerablemente, pues se llega a gastar próximamente 8 caballos-hora por kilogramo de carburo, es decir, que un caballo-jornada puede producir 3 kilogramos de carburo."



El óxido de calcio (CaO) se obtiene a partir del carbonato de calcio (CaCO₃) que se encuentra en las rocas sedimentarias ricas en este mineral que se han ido depositando en el transcurso del tiempo sobre terrenos, riberas, lagos y océanos. Su producción es en gran escala, contándose para ello con hornos de cal, también llamados Caleras. Estos son construidos en forma vertical; la caliza se añade por la parte superior y la cal u óxido de calcio se recoge por la parte inferior. Los quemadores están dispuestos alrededor de la base del horno, para someter toda la carga de caliza al calor de los productos de la combustión, produciéndose la siguiente reacción:



La materia prima debe cumplir con ciertas exigencias especiales como: La cal viva debe contener más del 90 % de óxido de calcio y el coque no debe tener más de 8 a 10 % de cenizas. Los dos materiales se utilizan del tamaño de un puño, por lo que es necesario hacer una trituración y a continuación un tamizado.

Se mezcla en un bunker en la relación de 100 partes de cal - 65 de coque y se conduce al horno mediante tubos de distribución. (Tejedor y Mayer, 1987).

Turbina-generador en el interior de las instalaciones. Carburos de Teruel.

La fabricación de purpurina

El agua del Guadalaviar también se utilizó a su paso por San Blas, a principios del siglo XX para el funcionamiento de una fábrica de purpurinas.

Martin Hörndler Sieg, de origen alemán, montó la fábrica en el molino viejo de San Blas. Se hacía purpurina dorada y plateada o blanca utilizando como materias primas latón^G, bronce^G y cobre para la purpurina dorada y aluminio para la plateada.

Los lingotes de estos metales se fundían en un horno de pequeñas dimensiones, luego se solidificaban en una plancha enfriando el metal mediante agua. Con máquinas troqueladoras movidas por la fuerza del agua (posteriormente sería con la electricidad producida por las mismas caídas de agua), se cortaban en láminas de unos centímetros de grosor, con los martillos de las máquinas laminadoras-machacadoras se hacían láminas de sólo 1 cm², con máquinas laminadoras-refinadoras con funcionamiento similar a las anteriores se llegaba a obtener polvo metálico de muy pequeñas dimensiones. Posteriormente se pulía en tambores pulidores añadiéndole aceite de oliva y estearina^G para darle brillo, dependiendo del uso que se le iba a dar a las purpurinas (Franz Skaupy,1955).

El procedimiento de preparar metales en polvo mediante la trituración de cuerpos metálicos fue aplicado inicialmente en la fabricación de purpurinas o colores de bronce, industria que existe desde hace unos 250 años en Nuremberg y su alrededores.

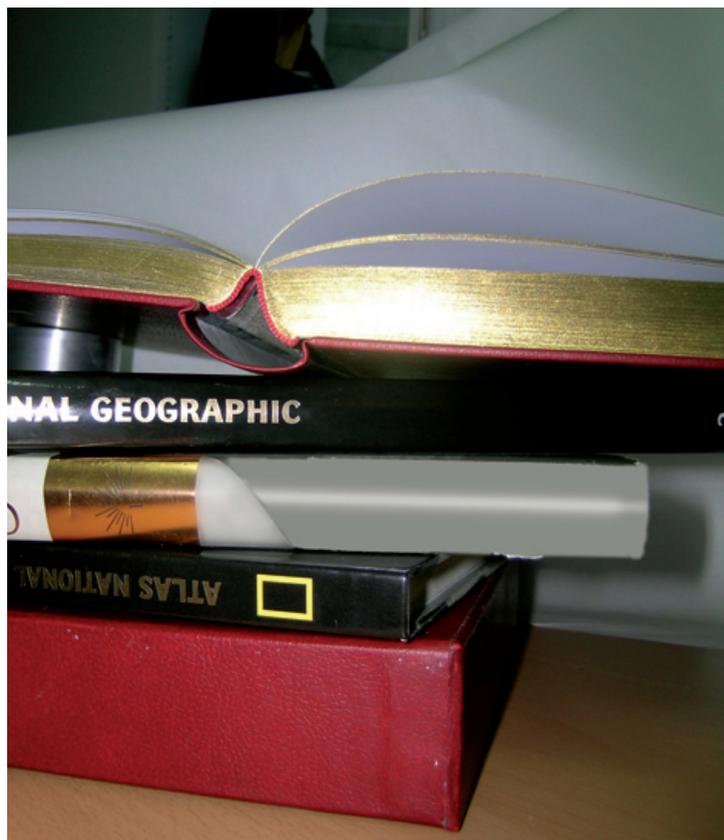
Hay otros procedimientos de fabricación de purpurinas como por ejemplo el procedimiento del batido para partículas muy finas, de oro puro. A las que deben ser aplicadas en forma líquida, llamadas “purpurinas de esmalte”, se les da un brillo esmaltado.

Las purpurinas se utilizaban en artes decorativas, en la industria de la imprenta para realizar las encuadernaciones o las letras doradas dando la sensación de emplear materiales nobles. En la actualidad se suelen utilizar purpurinas sintéticas.

En España sólo ha habido dos fábricas de este tipo, la que se acaba de citar y que se trasladó en 1933 a Burbáguena (Teruel)²⁶

26 En La Vanguardia de fecha 27 de abril de 1933 se puede leer en las noticias enviadas por el corresponsal de Teruel, como acontecimiento sucedido el día anterior: “En el barrio de San Blas se declaró un incendio en la fábrica de purpurinas de don Vicente Herrero, destruyendo gran parte del edificio y enseres”. Vicente Herrero era agricultor y dueño del Molino de San Blas.

27 En el libro titulado “País Vasco, 1900”, de Imanol Villa, 2004. Editorial Silex indica en la página 96: “Surgieron pequeñas industrias que, poco a poco relegan a segundo plano a ese otro sector de las manufacturas y de los talleres tradicionales. El Porvenir Industrial, 1901; La Maquinista de Álava, 1906 y la Fabrica Española de Purpurina, en 1907, especializada en la producción de metales en polvo, fueron algunas de estas nuevas industrias con las que Álava...” En el documento “Vitoria-Gasteiz 1950-1980: Política urbana, espacio industrial e



Las artes gráficas son todavía una de las industrias donde se utiliza la estampación con purpurina metálica.

que ha estado en funcionamiento hasta el año 2007 y dirigida por los hijos de Martin Hörndler Sieg.

Se trasladó de San Blas a Burbáguena porque el río Jiloca le proporcionaba un mayor salto de agua para el funcionamiento de la fábrica.

La otra se fundó en 1907 en Vitoria y se denominó Fabrica Española de Purpurina²⁷, que también se cree en un principio de

industrialización” de Pedro M^a Arriola Aguirre del Departamento de Geografía de la Universidad del País Vasco se dice: “En el caso de las primeras, algunas tenían una larga tradición en la ciudad. Así, desde el siglo XIX existían en la ciudad empresas como Ajuria y Aranzabal dedicadas a la fabricación de maquinaria agrícola, Heraclio Fournier (Artes Gráficas) y Sierras Alavesas (metalúrgica). En los primeros años del presente siglo se habían sumado otras: Fundiciones Prado, Echaury, S.A., Armentia y Cia.; casi todas del sector metalúrgico. Junto a ellas, las fábricas de muebles y explosivos (Hijos de Orbea, Explosivos Alaveses, Pirotecnia Lecea), alguna de tipo Químico (Fábrica Española de Purpurinas) y las dedicadas al abastecimiento alimenticio local (fábricas de chocolates, panificadoras etc.), constituyeron durante la primera mitad del siglo XX, un discreto sector industrial de la ciudad.”

capital alemán. En 1926 su propietario era José Schik²⁸, alemán. Hasta 1930 fue de Clemente Vitoriano Aranegui²⁹. Posiblemente estas fábricas son el resultado de un Tratado de Comercio que se firmó con Alemania en 1907³⁰.

El azud de San Blas

La historia y evolución del azud de San Blas, ha sido amplia y relevante, por las habituales ruinas debidas a las avenidas del río Guadalaviar y por los diversos intereses y continuos pleitos, entre agricultores o bien entre éstos y los dueños de los molinos³¹.

A partir de la documentación consultada hasta la fecha, se puede asegurar que ha tenido, al menos, cuatro emplazamientos diferentes (ver el plano de la evolución de las conexiones de las acequias en el Molino de San Blas).

El primero coincidía aproximadamente con el del actual azud que deriva el agua al canal del Carbuero, sacando las aguas por la margen izquierda por el cauce de la denominada inicialmente acequia de la "Gola"³² y que posteriormente será denominada acequia "mayor de Dornos" y más adelante acequia del "Cubo".

En el siglo XIV, el interés por conseguir más zona de huerta, hace que se construya un nuevo azud a mayor altura, que dará agua, además de a la acequia del Cubo, a las acequias de la Guea (margen derecha) y de Valdeavellano (margen izquierda). El emplazamiento de este nuevo azud coincidiría con las peñas sobre las que actualmente se cimienta el puente de la carretera (A-1513).

28 En La Vanguardia del miércoles, 1 de diciembre de 1926 en la página 22 se indica: "El súbdito alemán José Schik que iba en bicicleta a su fábrica de purpurinas sita en la carretera de Castilla, ha sido atropellado por otro ciclista que venía en dirección contraria, produciéndole la fractura de una pierna y conmoción cerebral. Fue llevado a su domicilio y después a la clínica del doctor Agote, en donde quedó instalado. El causante de tal desgracia fue puesto a disposición del juez".

29 En La Vanguardia del domingo, 28 de diciembre de 1930 en la página 29 se indica: "Este mediodía falleció el teniente de alcalde don Clemente Vitoriano Aranegui, uno de los más prestigiosos industriales de esta provincia y dueño de una fábrica de purpurinas. El Ayuntamiento ha acordado asistir al entierro en corporación".

Alguna de las actividades de Clemente Vitoriano Aranegui queda recogida en el artículo "La Banca Privada en el País Vasco y Navarra en los inicios del s. XX: el Banco de Vitoria entre 1900 y 1922" de José V. Arroyo Martín en 1998. Se indica que "en los tres años siguientes 1917, 1918 y 1919 entran en el Consejo José Gabriel Guinea, Clemente Vitoriano Aranegui y Félix Alfaro Fournier" y Clemente Vitoriano Aranegui se mantiene entre 1917 y 1921 hasta que lo sustituye Juan Núñez".

También en "Álava, de la dictadura a la Segunda República. Historia de una transición política" publicada en Estudios Alaveses en 1990 y escrita por Santiago de Pablo. Se indica que el 25 de febrero de 1930, Clemente Vitoriano Aranegui es nombrado concejal y dimite poco más tarde a finales de marzo, principios de abril.

30 En relación al Tratado de Comercio: En La Vanguardia del miércoles 23 de Enero de 1907 en la página 6 se habla de un Tratado de Comercio con Alemania.

31 Es preciso tener en cuenta que este azud deriva el agua a la acequia del Cubo, nombre recibido por suministrar los caudales a las fábricas o molinos del Cubo, núcleo industrial ✎



Este segundo lugar elegido para la construcción del azud, si bien tiene rocas a los lados, su suelo es de grava; esta característica ocasionaría continuados problemas a los cimientos de la presa provocando roturas y filtraciones en su base o en otras estructuras. Por ejemplo, se documentan importantes destrozos en sus estructuras en 1582³³ y 1720³⁴. (AHPZ. Pleitos civiles. Caja 3640. Documento 1-1794).

Definitivamente este azud es derribado totalmente por una riada la noche del 10 de julio de 1792. Se decide buscar otro emplazamiento aguas arriba y se elige la segunda hoz de peñas, antes de abrirse la huerta, es decir, las situadas en las que se levanta la construcción denominada en la actualidad “caseta del moro”.

El proyecto de este tercer azud lo elaborarán arquitectos del Real Canal de Aragón³⁵ y estará activo en marzo de 1793. La obra de este azud llevará aparejadas otras construcciones como por ejemplo la denominada “caseta del moro” que en realidad era la “casa de

Actual azud de Carbuos.
Posible ubicación del primer
azud de San Blas.

32 de gran importancia para la ciudad de Teruel, desde los comienzos de su fundación. Ver pág. 59.

32 Gola, significaría, garganta, estrecho.

33 Se terminaron las reparaciones en noviembre de ese año y los maestros de cantería que llevaron a cabo la reparación se llamaban Juan de Lezcano y Jaime Violante

34 El azud sufrió grandes destrozos en septiembre de este año. La reparación fue llevada a cabo por Joseph Novella y Joseph Salesa maestros albañiles durante el año 1721.

35 El proyecto es diseñado por D. Francisco López y D. Félix Guitarte, mientras que la obra es llevada a cabo por D. Ramón Pardo, maestro carpintero.



Evidencia de la existencia de anclajes picados en la roca para sujeción de troncos en la construcción de un azud. Al lado derecho de la base del actual puente en el cauce del río.

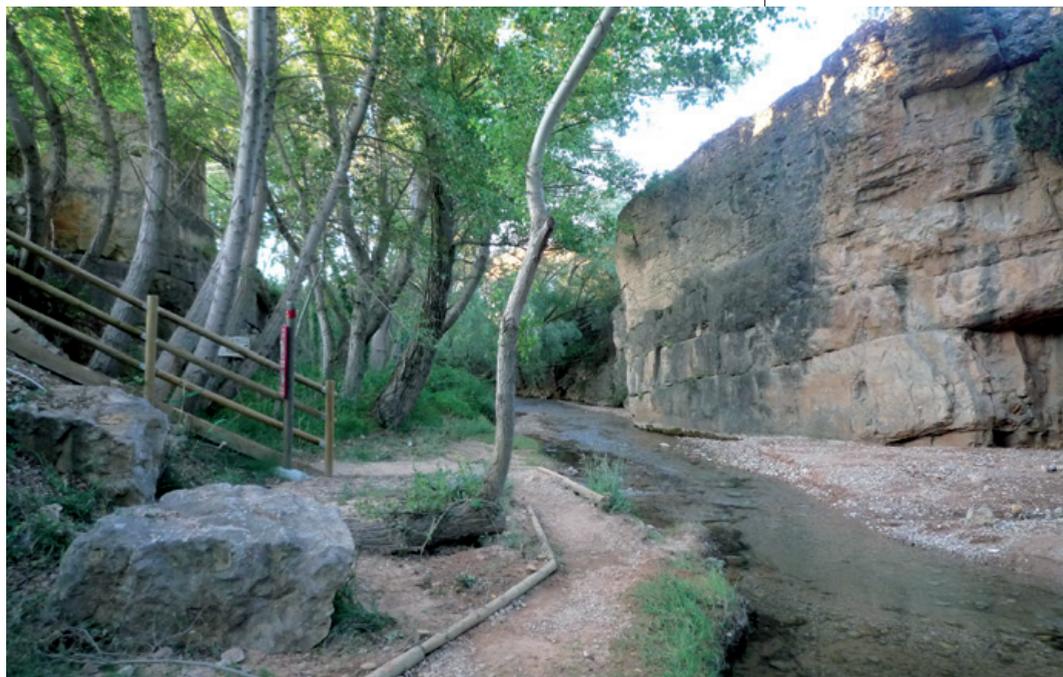
templador de agua” y un canal o acueducto de madera que permitía pasar el agua a la margen derecha, para la acequia de la Guea. Asimismo fue necesario construir, picado en la roca, un tramo de la acequia, hasta encontrar el trazado anterior, a la altura del puente actual sobre la carretera.

Esta presa será derribada por una nueva avenida en diciembre de 1860, siendo trasladada a un nuevo emplazamiento al año siguiente, el que actualmente ocupa y que se denomina también como azud “del Sargal” o “del Balsón pequeño”. En este emplazamiento se construirá una nueva casa para templar o controlar el nivel del agua que entra a las acequias.

Comienzos de la electricidad en Teruel

Los comienzos de la producción de energía eléctrica en la ciudad de Teruel y su entorno, estuvo ligada al río Guadalaviar y a sus acequias. La energía eléctrica producida inicialmente se utilizó para generar luz, siendo posteriormente cuando se emplearía para la producción de fuerza (movimiento de motores). Mientras llegaba este adelanto tecnológico el agua igualmente movía la maquinaria fabril, mediante diversos artilugios hidráulicos, fundamentalmente en los molinos harineros, batanes, serrerías, caleras, fábricas de borra, de purpurina, martinetes de cobre, etc.

La implantación de los primeros tendidos eléctricos en las ciudades españolas comenzó a finales del siglo XIX. En la mayoría de



las ocasiones, el tener luz eléctrica en las calles no dependió tanto de la voluntad de los gobernantes, que de forma casi generalizada quisieron llevar rápidamente este adelanto a sus ciudades, sino más bien de la disponibilidad de empresas solventes que fuesen capaces de dar un servicio apropiado.

En Teruel la luz de los farolillos de las calles funcionaba exclusivamente con petróleo hasta 1891. Se puede leer en el Eco de Teruel³⁶:

“Esta mañana se celebrarán dos subastas en las Casas Consistoriales. Una á las doce, para el arriendo de la industria de pesos en la vía pública, y otra a las doce y media, para la venta de envases de petróleo consumidos en el alumbrado público.”

En la Gaceta de Madrid³⁷, el Ayuntamiento constitucional de Teruel publicó el: “Pliego de condiciones facultativas y económicas que han de regir para la subasta pública del contrato de alumbrado público por medio de la electricidad”.

Según se pone de manifiesto por la noticia aparecida en “El Eco de Teruel”³⁸ solamente se presentó un postor, D. Vicente Eced, a

Lugar del tercer
emplazamiento
del azud de San Blas.

36 Eco de Teruel, domingo 22 de junio de 1890, pág. 2, 4ª columna, 4º párrafo.

37 Gaceta de Madrid, nº 156 de 5 de junio de 1890. Este mismo pliego de condiciones tal como recoge él mismo, fue publicado igualmente en el Boletín Oficial de la Provincia de Teruel el 12 de junio de 1890.

38 El Eco de Teruel, n.º 218, del domingo 20 de julio de 1890, pág. 2, 1ª columna, 2º párrafo.

Molino nuevo
con su edificación actual
(Harinera La Milagrosa).
Lugar donde se produjo
la primera electricidad
en la ciudad de Teruel. Alum-
bró una bombilla en 1889 en
la Plaza del Mercado (Plaza
de Carlos Castel,
Plaza del Torico).



quién se declaró “rematante provisional” del servicio. El contrato era por 15 años. El Sr. Eced representaba a la empresa formada por él mismo y el Sr. Jaime Fernández. Las sencillas instalaciones estaban emplazadas en el Molino Nuevo (Harinera de la Milagrosa). También se instaló un teléfono para comunicarse con la relojería del Sr. Fernández, que puede considerarse asimismo como el primero que funcionó en la ciudad de Teruel³⁹.

Desde finales del siglo XIX y principios del XX comienza a construirse una central hidroléctrica en el paraje de los Aguanes, en las proximidades de donde ya está “El Molinazo” y también aguas abajo de la Masía de los Frailes; esta nueva central se denominará de “San Blas”, pertenece a los industriales D. Florencio Pascual y D. Carlos Robles. Con esta central hidroeléctrica (que posteriormente se complementará con instalaciones térmicas para que pueda dar servicio en épocas de sequía) se regularizará en parte el suministro eléctrico a Teruel y pueblos cercanos. Poco a poco comienzan a constituirse nuevas empresas. En el mes de febrero de 1915 se hace con la concesión del suministro a Teruel “Teledinámica Turolense S.A.”. Pero el suministro no estará falto de problemas a lo largo de los años, ya que en 1932⁴⁰ podemos leer en las noticias de La Vanguardia enviadas por el corresponsal de Teruel,

39 Mariano J. Esteban. Diario de Teruel. Y la energía eléctrica llegó a Teruel, 2-8-1994. La máquina del tiempo. 31-5-2009, 7-6-2009, 14-6-2009

40 La Vanguardia, 3 de septiembre de 1932.



“El gobernador ha impuesto las siguientes multas: ...; a la Teledinámica Turolense 500 pesetas por el deficiente servicio de luz; ...”

Esta “Central de San Blas” quedará cubierta por el Embalse del Arquillo en el año 1963, al igual que el Molinazo y la Masía de Los Frailes. (Ver mapa 2).

La normalidad irá llegando con la aparición de mayores empresas y esencialmente con la formación de “Eléctricas Turolenses”, por la fusión de otras empresas.

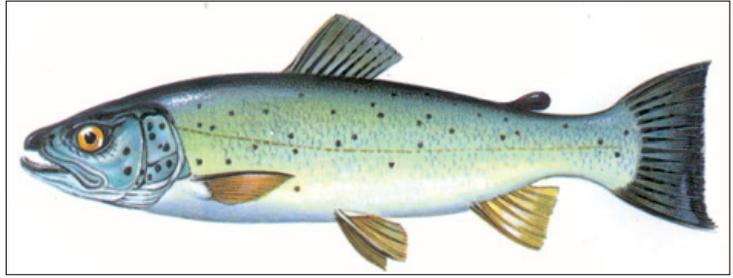
La piscifactoría de San Blas

La empresa Striker España S.A. puso en funcionamiento en la década de los 70 al menos dos piscifactorías en la provincia de Teruel; la situada muy próxima a la fuente de Cella y la del Balsón de San Blas. La piscifactoría se construyó en los años setenta (1975-1980) y desde hace aproximadamente veinte años se ha gestionado por la empresa Proforca S.A. que asimismo ha explotado otras piscifactorías en El Cuervo (Teruel) y Cañete (Cuenca).

En su origen se desarrollaba todo el proceso de la cría. Los huevos procedían de Dinamarca, Italia, Alemania y se desarrollaban en el laboratorio llevando a cabo una selección hasta la aparición de los alevines que se iban pasando a distintas pilas según el tamaño de los peces hasta el engorde y sacrificio para la venta en el mercado, principalmente de Madrid. Se llegaron a tener hasta siete millones de peces. Las medidas sanitarias establecidas para la manipulación

Rebosadero del filtro verde de la piscifactoría, vertiendo el agua al cauce separado por el azud de San Blas, que dará caudal a las acequias del Cubo, Valdeavellano y La Guea.

Trucha común



de alimentos hizo que se dejaran de llevar a cabo todas las fases del cultivo.

En los últimos años la piscifactoría ha realizado fundamentalmente el preengorde de la trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) de la familia de salmónidos. La producción de la piscifactoría era de 300.000 Kg/año. La piscifactoría ha cerrado en febrero de 2009.

La trucha Arco Iris es parecida a la trucha de río autóctona por la forma del cuerpo, aunque sobre el costado presenta una ancha banda de color púrpuro y la aleta caudal está moteada de negro. Su talla máxima es de 70 cm con un peso de 7 Kg. La trucha Arco Iris freza de noviembre a abril y el número de huevos oscila entre 1.000 y 5.000. Soporta temperaturas más elevadas y aguas con menos concentración de oxígeno disuelto que la trucha autóctona. Es la especie más cultivada en España,



Mariano de la Paz Graells y Agüera (1809-1898): Nacido en Logroño, estudió medicina y ciencias en Barcelona. Muy aficionado a las ciencias naturales, formó parte del grupo que se reunía para su estudio en

torno a Antonio Martí Franqués. Simultaneó durante unos años el ejercicio de la medicina en Barcelona (fue médico de los Baños de Puda y tuvo una destacada actuación durante la epidemia de cólera que invadió la ciudad en 1835), con el estudio de las plantas y animales de Cataluña, confeccionando un Calendario de Flora ó épocas de florescencia en algunas plantas bajo el clima de Barcelona.

Ingresó en la Real Academia de Ciencias de Madrid y en 1837 fue nombrado catedrático de Zoología en el Museo de Ciencias Naturales y director del Jardín Botánico, pasando a ocupar más tarde la Cátedra de Anatomía y Fisiología Comparada en la Universidad Central. A partir de entonces comenzó a recoger material, sobre todo entomológico, para confeccionar una fauna española. Su actuación al frente del Jardín fue muy positiva en cuanto a mejorar las condiciones para la aclimatación de las plantas tropicales, pero en cambio cometió el error de unir el Parque Zoológico con el



Graellsia isabellae, ejemplar hembra.



Filtro verde,
sin uso.

se comercializan ejemplares de unos 150 gramos y se alimenta a base de piensos. La mayor parte de experiencias realizadas con miras a establecerla en estado salvaje han fracasado.

Las pilas de la piscifactoría se mantenían cubiertas por redes para evitar que las aves de la zona, garzas y cormoranes, se alimentaran de las truchas.

El aprovechamiento del agua para la cría de las especies piscícolas es conocido desde hace siglos en China. Se tienen referencias de la práctica de la piscicultura en el antiguo Egipto, en el Imperio Romano y en diferentes países de Asia. Poco a poco se fue introduciendo en Europa Occidental, desarrollándose fundamentalmente durante la Edad Media en abadías y monasterios.

Jardín Botánico, ocupando espacios del Jardín con los recintos para animales.

Hombre de prestigio científico y social perteneció al Consejo de Agricultura y fue comisionado para el estudio de la filoxera y la adopción de unas medidas internacionales contra la enfermedad de los viñedos; fue senador durante años. Perteneció, también, al Consejo de Instrucción Pública, órgano asesor en cuestiones educativas. En cambio, no estuvo entre los fundadores de la Sociedad Española de Historia Natural, al parecer por un enfrentamiento personal con Miguel Colmeiro, su



Graellsia isabellae. macho.

sucesor al frente del Real Jardín Botánico, que fue el primer presidente de la Sociedad.

En honor de Isabel II dió el nombre de *Saturnia isabellae* a una nueva especie de lepidóptero encontrada cerca del Pardo y que posteriormente sería la primera de un nuevo género llamado Graellsia.

A pesar de haber sido considerado como un hombre conservador y con planteamientos científicos obsoletos, Graells es un prototipo de los hombres de ciencia que desarrollaron su tarea científica en un medio indiferente a su trabajo, sin grandes maestros, con escaso contacto con el exterior y con instituciones científicas empobrecidas o en desarrollo. No obstante Graells se caracterizó por una curiosidad científica inagotable, que le llevó a profundizar en los estudios de biología acuática y piscicultura y a figurar entre los pioneros en la realización de daguerrotipos en España, el antecedente remoto de la fotografía, y su aplicación científica.



Sedimentos aguas abajo del Arquillo. Se aprecia el deterioro de los laterales del Arquillo debido a los golpes de los diversos materiales al entrar en él. (Fotografía cedida por M.C. Maicas Gómez).

Desde entonces hasta nuestros días ha mejorado mucho la piscicultura en el mundo.

En España el naturalista D. Mariano de la Paz Graells contribuyó a desarrollar el gusto a la piscicultura. Recibió ayuda en tiempos de la Reina Isabel II; le concedió los terrenos necesarios del Patrimonio Real en el parque de El Escorial, Casa de Campo y jardines de Aranjuez. En 1864 Graells publicó el “Manual práctico de Piscicultura” y construyó el “Laboratorio Ictiogénico de la Granja” en el Real Sitio de San Ildefonso que quedó instalado en 1866. Pero la Revolución de 1868 y el advenimiento de la Primera República hizo que se paralizaran sus tareas y se cerraran sus instalaciones.

Simultáneamente surge la primera piscifactoría privada de España en Aragón. Se inició en el Monasterio de Piedra. Debido a la Desamortización de Mendizabal, la finca de este Monasterio Cisterciense del siglo XIII, pasó a ser propiedad de los hermanos Don Pablo y Don Federico Muntadas. Este último hizo amistad en Barcelona en 1865 con el Doctor Rack, naturalista alemán dedicado a los asuntos de reproducción artificial y repoblación de aguas con salmónidos y de esa relación nació la piscifactoría que comenzó sus ensayos en la campaña 1866-67.

En nuestro país la revolución industrial en el sector pesquero se produjo, al igual que en otros países europeos, en la década de 1960. Entre los peces que son objeto de cultivo o cría intensiva en aguas continentales destacan las truchas, carpas y tencas, sobre las que se han hecho intensos estudios de reproducción y alimentación artificial. Fruto de esta revolución es la piscifactoría que se construyó en San Blas en los años setenta.

Acerca del Antiguo Arquillo

Si bien la mayoría de los autores que se han fijado en el Arquillo, datan la construcción en el siglo XIII-XIV, no hay que descartar



Arquillo en su lado Este, aguas abajo. Se puede apreciar la gran cantidad de sedimento acumulado a ambos lados a la vez. (Fotografía cedida por M.C. Maicas Gómez).

que la obra, reparaciones o ampliaciones fueran más tardías. Si se parte de que la hoz y el azud Dornos son los que corresponden al azud de San Blas, último estrechamiento rocoso antes de abrirse a la vega, el Arquillo no es citado por ningún documento medieval conocido, situación que no se da en las otras obras hidráulicas medievales del entorno tales como, el azud Dornos indicado y el azud de Los Pelaires.

Los diversos autores que desde un punto de vista constructivo han escrito acerca del "Antiguo Arquillo" se han referido a él, como una presa, dando por supuesto que el "arquillo" no era tal, sino una rotura debida a un fallo en los basamentos de la construcción. Sin duda estos autores no pudieron ver la obra en su totalidad y especialmente la parte sumergida, únicamente visible cuando hay poca cantidad de agua⁴¹.

En el Periódico Lucha⁴², en las fechas de construcción del embalse moderno, describían brevemente alguna de las "leyendas moras" que se relataban acerca de la presa:

"... la fantasía popular convierte -a la presa- en un instrumento de castigo del rey moro que se recreaba inundando los sembrados de los súbditos insumisos, ..."

Otras historias cuentan lo contrario, es decir que la presa servía para poder controlar el cauce y de esta manera evitar grandes inundaciones, que pudieran ocasionar cuantiosas pérdidas:

41 Marco Baidal, J., (1960). Fernández Ordóñez, J.A., (1984). (Parte del contenido de este texto fue publicado por la Revista "El Azud", de la Asociación Cultural de San Blas, en 2004, añadiendo más fotografías que ponen en evidencia la presencia del Arco, no visible en las fotografías del trabajo original del autor). Gil Olcina, A. y Morales Gil, A., (1992). Bueno, F. (2007).

42 Lucha, 22 de mayo de 1953.

Antiguo Arquillo
desde la cara Este.



“En 1783, siendo Obispo de Teruel, D. Roque Martín Merino, inundose toda la vega y llegó el agua hasta el mismo altar mayor, penetrando también por todo el convento, con cuyo motivo dicho Prelado se llevó a su palacio mantuvo a todos los religiosos. Muchos años antes siendo prados todo lo que hoy es vega y a la sazón que se mantenían en ellos un número considerable de animales, especialmente de ganado vacuno, hubo grandes tronadas, aumentáronse las aguas de los ríos sobre todo las del Guadalaviar, y arrastraron cuantos animales había en los prados ocasionando además perjuicios sin cuento a los vecinos de Teruel: en virtud de este triste acontecimiento, y para evitar en lo posible su repetición, se construyó una magnífica compuerta y se colocó mas arriba del puente de piedra que hay pasado el pueblecito de San Blas, cerca de la masía llamada de los Frailes, logrando con esto y con acequias que abrieron, contener por un lado y desaguar poco a poco por otro la corriente del Guadalaviar andando el tiempo, no se tuvo cuidado de sostener esta buena precaución, y ahora esta expuesta con poca diferencia la vega de Teruel, a las mismas inundaciones”⁴³.

Esta narración de Cosme Blasco (1870) tiene una fiel correspondencia con lo descrito por el Sr. D. Thomas Barrachina⁴⁴ en un testimonio recogido en un memorial acerca de cómo evitar la rotura del azud de San Blas (1792):

“...Al mismo tiempo se le ofreció pensar qué motivo habría para no usar de la maniobra del Arquillo, por el que se dice que en tiempos de moros se

43 Blasco, C. (1870). Historia de Teruel. Imprenta de J. Alpuente.

44 AHPZ. PLEITOS CIVILES, CAJA 3640, documento 1.-1792-97



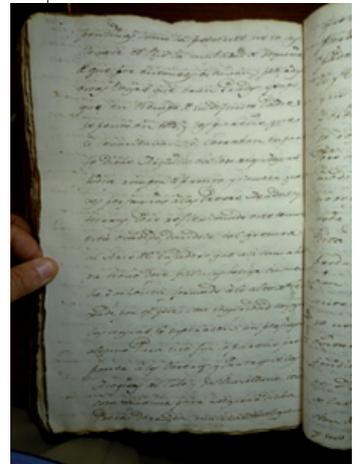
templaban las aguas, para que en las avenidas repentinas como la presente, no se llevase el río la multitud de yegüería de que por entonces estaban pobladas estas vegas, que eran prados y supo que en tiempo de su difunto padre se pensó en ello y les pareció que si levantaban o cerraban en parte dicho Arquillo el teso de las aguas podía romper de pronto y causar graves perjuicios a las presas, azudes y tierras. Pero reflexionando este temor esta evadido, dándole tal grosura al arco del tajadero, que así como ahora tiene doce palmos, tenga cincuenta u ochenta, formado a lo alto del tejado por el que con seguridad caigan las aguas, si superasen sin perjuicio alguno.....”

Asimismo, respecto a posibles ampliaciones o modificaciones del Arquillo, en la época de este último documento, hay que tener en cuenta el siguiente párrafo del mismo Sr. Barrachina y las medidas que tenía entonces y las que tienen en la actualidad:

“...Que respecto de que ha de venir dicho arquitecto, los señores comisionados verán, registrarán y tratarán con él, la obra del Arquillo, por si pareciere reintegrarla como dicen estuvo en lo antiguo, haciendo plan de las obras necesarias...”

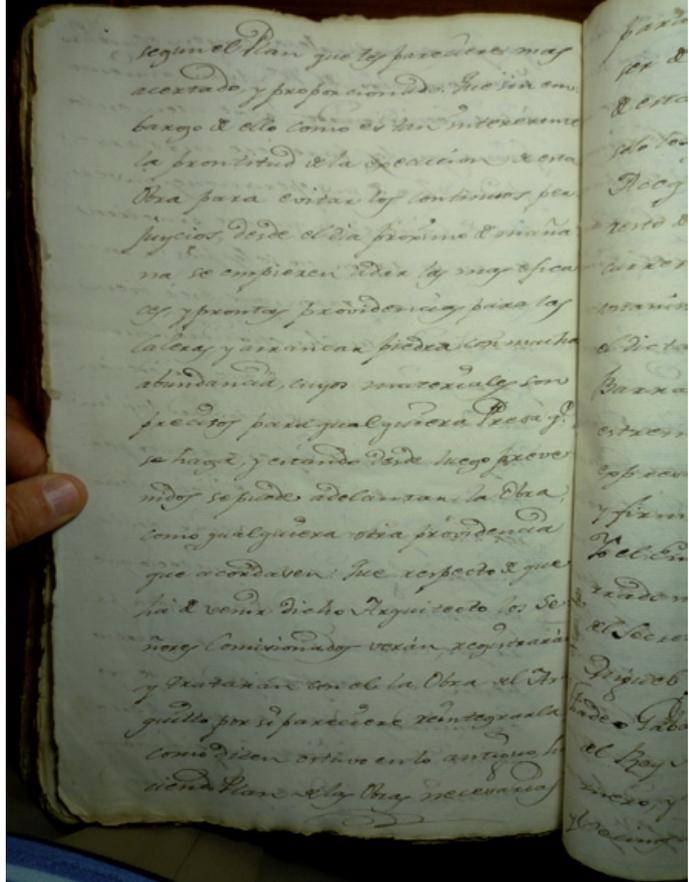
En los dos testimonios anteriores, tanto en el del señor Barrachina (1792) como en el del señor Blasco (1870), se indica que el Arquillo no está como en el pasado. Por las huellas de anclajes para maderos que se pueden observar a un lado y otro de la presa, esculpidos en las dos paredes verticales, se puede deducir que ésta pudo alcanzar al menos, cuatro metros más de altura, por lo cual se puede afirmar que en la actualidad no tiene las dimensiones

Se aprecian las marcas de anclajes, picadas en la roca, por encima del actual rebosadero del Arquillo.



Folio 309v. AHPZ. Pleitos civiles. Caja 3640, documento 1-1794.

Folio 305v. AHPZ. Pleitos
civiles. Caja 3640, documento
1-1794.



originales respecto al nivel del potencial de la capacidad de embalse de la presa, siendo mayor de lo que en la actualidad aparenta.

Por otra parte si se tiene en cuenta el comentario respecto a la ampliación de esos “12 palmos de anchura” (aproximadamente 2,5 m) en 1792 y su dimensión actual (según Fernández Ordóñez⁴¹, 4,3 m en la zona de menor anchura y 7,5 m en la de mayor), puede hacer pensar en un engrosamiento del Arquillo. La estructura del arco es uniforme en un lado y en el otro, pero puede crear dudas la terminación de la pared con “sillarejo”, aguas abajo, y de mampostería aguas arriba, pero es posible que sea debida a un derrumbe del sillarejo, que ha dejado al descubierto el relleno; es decir el arco y su anchura parece no haber sido variados, a no ser que lo hayan sido totalmente.

Pero también hay otros aspectos acerca del uso del Arquillo que podrían tenerse en cuenta. D. Juan Gaspar Sánchez Muñoz⁴⁵ en su diario dice:

“... en marzo de 1516 pasó por el río de Teruel y por el açut de Dornos la madera de los valencianos para Valencia que cortaron en Albarracín.”

45 Llabrés, G., (1895). Diario Turolense de la primera mitad del siglo XVI, por D. Juan Garpar Sánchez Muñoz. Boletín de la Real Academia de la Historia. Tomo XXVII, julio-septiembre, Cuadernos I-III.

Notas históricas del Arquillo de San Blas

En el río Guadalquivir a unos kilómetros aguas arriba de Teruel existe un estrechamiento conocido con el nombre de Arquillo de San Blas. "El Arquillo" propiamente dicho, consiste en los restos de una vieja presa de fábrica, que cierra un pronuncia-

metros cúbicos de agua, el nivel de máximo caudal quedará a aproximadamente 15'00 metros más alto que el nivel máximo de agua en el depósito regulador construido en las inmediaciones del cementerio.

La distancia en línea recta entre el depósito anteriormente citado y la presa es de unos 7 kilómetros; teniendo en cuenta que el Estado ha construido obras de abaste-



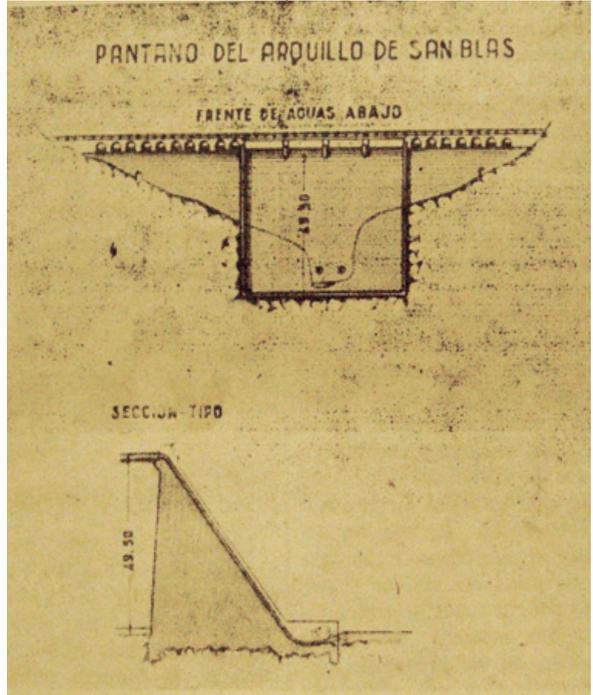
Lugar de emplazamiento del pantano.

do estrecho en el río y tiene una altura de unos seis metros.

Sea porque una cimentación deficiente sobre las aluviones, originó que fuera arrastrada al base de la obra por alguna crecida del río, o porque realmente hubieran existido los computedos que la fantasía popular convirtió en un instrumento de castigo en manos del rey moro que se recreaba inundando los sembrados de los súbditos insubmisos, es lo cierto que hoy,

cimiento de capitales, como el bastecimiento de Puébla de 30 kilómetros, el de Cartagena por medio de las aguas del Taibilla con lizas en una longitud mayor de 200 kilómetros, el de Alcalá de Henares con una longitud de 200 kilómetros, el de El Escorial, Bilbao, etc., como vemos el Estado acude a remediar la falta de agua en estas poblaciones.

En nuestro caso y tratándose



Qué papel podía jugar el Arquillo en el transporte de madera. ¿Podría ser un retén de troncos o una presa de acumulación de agua para un mejor transporte por la hoz Dornos y su azud? Toda la zona de estrechos sería uno de los pasos con dificultades añadidas para los gancharos que transportaban los troncos desde Albarracín hacia Valencia. En estas zonas los troncos se atravesaban, construyendo obstáculos que con estas paredes sólo podrían desatascarse descolgándose por las paredes verticales mediante cuerdas.

Los transportistas de madera tenían una amplia experiencia en el taponamiento de los arcos de los puentes para conseguir elevar el nivel de las aguas. Al menos en la actualidad el Arquillo tiene un gran desgaste de la parte superior, seguramente por erosión y golpes de los materiales que han pasado salvando su parte superior.

Pero aunque esto fuese así, no parece que el objetivo primero del Arquillo tuviese que ver con el transporte de madera, dado que en siglo XVIII, en el que el Sr. Barrachina nos ofrece el testimonio, se transportaban todavía cargas de troncos y su descripción no dice nada al respecto.

No queda sino esperar, estudios arqueológicos o descubrimientos documentales para alcanzar mayor luz respecto al antiguo Arquillo de San Blas.

Emplazamiento y esquema de la estructura del futuro pantano. Periódico Lucha, 22 de mayo de 1953.

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA JÚCAR		FICHA DE EMBALSE 8006 ARQUILLO DE SAN BLAS	
IDENTIFICACIÓN			
ESTADO	ALTA	INICIO	1962
COD. CH		COD. SAIH	
UTM X	652.520	Y	4.469.882
HUSO	30	COTA (m)	
RÍO:	TURIA O GUADALAVIAR		
CUENCA RECEPTORA (km2)	812		
SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	TURIA		
T. MUNICIPAL	TERUEL		
PROVINCIA	TERUEL		
HOJA 1:50.000	CELLA (566)		
TIPOLOGÍA		SECCIÓN TIPO	
NOMBRE	ARQUILLO DE SAN BLAS		
PROPIETARIO	ESTADO	USO EMBALSE	CONJUNTO
TIPO DE PRESA	GRAVEDAD	CATEGORÍA	A
ALTURA DE PRESA (m)	54	VOL. EMBALSE (Hm3)	22
N.M.N. (m)	974,2		
SAIH	NO		
			

Arquillo de San Blas.
Ficha de embalse.

(Fuente: Confederación
Hidrográfica del Júcar).

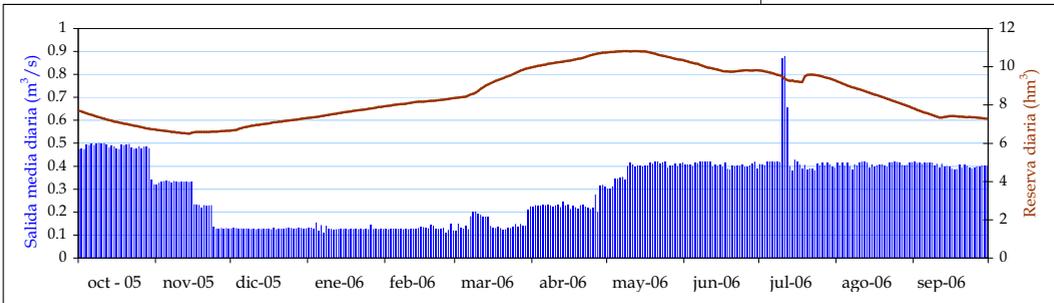
Más información del embalse del Arquillo

El proyecto de replanteo previo del pantano fue adjudicado a D. Luis Pastor Esteban (BOE nº 29, de 29 de enero de 1954 y nº 30 de 30 de enero de 1954). Paulatinamente fueron convocados diversos concursos de proyectos para las obras en la presa u otras adyacentes. BOE nº 224, de 12 de agosto de 1955: Concurso de proyectos, suministro y montaje de los cierres de los desagües de fondo, tomas de agua y túnel aliviadero, con sus elementos metálicos y mecanismos. En el BOE nº 271 de 13 de noviembre de 1961 se anuncia la subasta de la construcción de los edificios del Pantano. En el BOE nº 305, de 22 de diciembre de 1961 se adjudica la conducción de aguas potables y de las líneas eléctricas para los edificios del pantano a Construcciones El Arquillo S.L.. En el BOE nº 7 de 8 de enero de 1962 se anuncia la subasta de las obras del camino de servicio del pantano, siendo concedida la obra a D. Emilio Jimeno Pérez (BOE nº 57 de 7 de marzo de 1962). La subasta de las obras Camino y puente de Aguán en la cola del pantano se autorizan en el BOE nº 125 de 25 de mayo de 1962, anunciándose la subasta en el BOE nº 131 de 1 de junio de 1962. En el BOE nº 191 de 10 de agosto de 1963 se autoriza, mediante concierto directo, las obras

EMBALSES: 8006 Arquillo de San Blas en el río Turia o Guadalaviar



Reservas (hm³)	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Mínimo	0.4	0.3	1	1.2	1.3	1.3	1.1	1	0.9	0.8	0.7	0.5
Máximo	17	17.2	20.5	20.3	20.1	20.6	21.9	21.1	21.4	19.7	18.6	17.2
Promedio histórico	8.4	8.8	9.9	11.6	13.3	14.3	15.5	15.4	15	12.9	10.7	9.2
Año 2005-06	6.7	6.7	7.3	7.9	8.4	10	10.7	10.3	9.8	9.3	7.9	7.3



del proyecto de suministro de energía eléctrica, procedente de dos fuentes independientes. La concesión de aprovechamiento de las aguas de pantano para el abastecimiento de Teruel se publica en el BOE nº 300 de 15 de diciembre de 1964.

Cálculo aproximado del peso de la presa.

Se puede realizar un cálculo sencillo con los datos de la parte central, donde se encuentran los aliviaderos. Se sabe que mide unos 50 m de largo, la altura de la presa es aproximadamente de 50 m y la base unos 37 m. El volumen que obtenemos es de 46.250 m^3 ; si la densidad del hormigón es de 2.000 kg/m^3 , obtenemos una masa de 92.500 toneladas. En este cálculo, solamente se ha contando el peso de la parte central y no hemos tenido en cuenta las galerías que hay en su interior.

Cálculo aproximado de la presión que ejerce el agua embalsada.

Se puede hacer un cálculo aproximado de la presión que ejerce el agua en la base del pantano cuando este se encuentra lleno, ya

Arquillo de San Blas.
 Tabla de promedios históricos de reservas de agua.
 (Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar).



Cola del Pantano.
Caserio de Aguán.

que dicho valor es proporcional a la altura (42 m), a la densidad del agua (1.000 kg/m^3) y a la gravedad, aproximadamente 10 m/s^2 , el resultado es de 420.000 Pa o 4,2 Bares, aproximadamente, el doble de la presión que tiene el neumático de un automóvil. Puede que esta presión parezca pequeña, pero debemos recordar que la fuerza es igual a la presión por la superficie, por tanto al aumentar la superficie también aumenta la fuerza que hace el agua sobre el pantano.

Otro cálculo aproximado que podemos hacer es el de la energía máxima que puede obtenerse del agua que sale del pantano, para ello supondremos que el pantano se encuentra a la mitad de altura máxima, es decir, unos 20 m de altura de agua sobre los desagües del fondo y que el caudal medio de salida es el del periodo 2005-2006 que fue de $1,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Con estos datos, sin tener en cuenta pérdidas de energía por rozamientos o por las formas de los canales, obtenemos una potencia de 260 kW, si tenemos en cuenta que en los hogares la potencia contratada suele estar entre 3,3 kW y 4,4 kW, tendríamos potencia disponible para unos 75 hogares.

La tabla que aparece a continuación es muy interesante ya que nos permite observar los datos sobre reservas del pantano a lo largo de los últimos 40 años. Podemos ver ciertos periodos de sequía muy pronunciados siendo el más importante el que sucedió entre los años 1992 a 1996 obteniéndose un mínimo de agua embalsada de $0,3 \text{ Hm}^3$. En la tabla también podemos observar que los meses



Las pequeñas canteras de caliza han sido desde antiguo una fuente importante de materias primas.

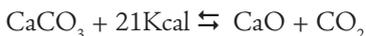


de menor reserva son septiembre y octubre y los de más reserva febrero, marzo y abril⁴⁶.

Cuando se proyectaron los primeros borradores del pantano se pensó en la posibilidad de generar energía eléctrica con la caída de agua, pero no se llevó a efecto en la práctica⁴⁷.

Obtención y usos de la cal

El carbonato de calcio es el compuesto de calcio más abundante en la naturaleza. Está formando varios minerales: calcita, dragonita y espato de Islandia. El mármol es una roca que contiene como componente principal carbonato de calcio y lo mismo sucede con la piedra caliza. Esta última es la materia prima con la cual se prepara la cal viva. Para obtener ésta, se calcina la piedra caliza en grandes hornos de cal llamados también caleras, con lo cual el CaCO_3 que contiene, se transforma en CaO , desprendiendo CO_2 .



⁴⁶ Datos obtenidos de página Web de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

⁴⁷ Lucha. 22 de mayo de 1953.

Archivo Histórico Provincial de Teruel, signatura 561 E.B.(1582), Folio 179v- 180.

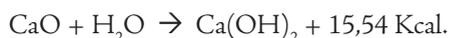
...”como personas diputados por los herederos de las acequias de la Guea y Valdeavellano para la construcción y edificación del azud, de aquellos los cuales dijeron que atendido, que entre dichas partes se haya concertado la obra del azud de piedra picada de dichas acequias el cual, por dichos maestros, como ellos dicen está ya acabado, ...”

La reacción es reversible, como indica la ecuación anterior. En la fabricación de la cal, la presión parcial del dióxido de carbono se mantiene inferior a la del equilibrio insuflando a través del horno una corriente de aire que arrastra el CO_2 y mantiene una atmósfera pobre en este gas para que el equilibrio esté desplazado hacia la derecha según el Principio de Le Chatelier.

Se evita elevar mucho la temperatura en el horno para que la arena de la caliza no se combine con la cal, formando escoria. La cal producida a temperatura excesiva se llama *cal muerta* (cal quemada) y se apaga muy lentamente.

La cal se usa para preparar cementos y morteros; en la fabricación de polvos de gas; en la industria del curtido, para depilar las pellejas; para depurar aguas duras, y en agricultura para neutralizar suelos ácidos. Antiguamente se usaba para pintar (encalar, blanquear, albejar) las paredes.

La cal reacciona con el agua, desprendiendo mucho calor. El producto de la reacción es el hidróxido cálcico, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, y se llama cal apagada.



La cal viva obtenida de caliza pura, se conoce por cal grasa, y se apaga fácilmente. Proviene de la calcinación de las piedras calizas de elevada pureza. Estas cales contienen más del 95 % de CaO y al calentarse, éste último, por encima de los 1000°C y posteriormente adicionando agua se produce una cal apagada que libera gran cantidad de calor.

La procedente de caliza con arcilla o con carbonato de magnesio se llama cal magra, se apaga lentamente (a veces no del todo), y cuando se usa para mortero, éste, tarda en fraguar y tiene menor resistencia mecánica. Sin embargo, se trabaja más suavemente con la paleta, y por eso se usa en las operaciones de acabado. Proviene de calizas magnesianas (dolomitas) y pueden contener hasta un 50 % de MgO .

La cal expuesta al aire absorbe lentamente dióxido de carbono y agua. Este material se llama cal aérea. Es la cal que endurece al aire. El proceso no produce agua, ya que se dispersa. Se emplea en la construcción, mezclada con arena, con el objeto de incorporar porosidad a la mezcla facilitando la incorporación de dióxido de carbono del aire.

La cal hidráulica proviene de la calcinación de calizas, y contienen de un 5 a un 22 % de arcilla. En el apagado de la cal hidráulica se hidrata la cal libre y no los silicatos o aluminatos de calcio. Si se produce la hidratación de estos compuestos el material resultante no tendrá propiedades hidráulicas y en ese caso se llamarían cales ahogadas.

El mortero se obtiene al mezclar cal apagada con arena y agua formando una masa pastosa. Expuesto al aire, fragua despacio, y al endurecerse forma un material poroso por pérdida de agua y absorción de dióxido de carbono.

El hidróxido de calcio es poco soluble en agua, disminuyendo la solubilidad al aumentar la temperatura. La disolución se llama agua de cal. Una suspensión de hidróxido en agua se llama lechada de cal, que se usa a veces para blanquear. El hidróxido de calcio es la más barata de todas las bases.

El fraguado de la cal se debe a un proceso de secado, que se produce por absorción del dióxido de carbono del aire para formar carbonato de calcio.



Usos de la cal.

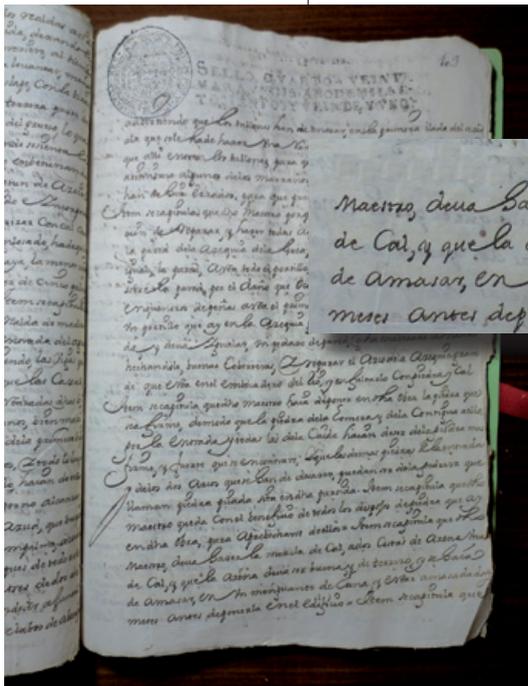
Para usos industriales: Gran parte de la caliza no sirve por problemas de pureza, por esta razón gran parte de la cal se obtiene a partir de conchas de mar, CaCO_3 puro.

Para usos en construcción: La cal se usa principalmente en enlucidos y estuco principalmente como cal hidráulica la cual contiene gran cantidad de impurezas silíceas y debido a esto la cal hidráulica fragua bajo el agua y tiene propiedades plásticas, generalmente se usa como sustituto del cemento, la cal hidratada se usa para la fabricación de ladrillos de cal los cuales consisten en la cal hidráulica más arena los cuales juntos forman silicatos monocálcicos los cuales tienen propiedades aislantes, por esto mismo se agrega a algunas carreteras de arena cal hidráulica para formar silicatos sobre esta y así formar un “cemento natural” donde obviamente no se requiere cal de gran pureza.

Para usos agrícolas: La cal se usa generalmente para neutralizar los ácidos presentes en el suelo aunque se usa más la caliza directamente para estos fines en donde se requiere poca pureza

Para usos metalúrgicos: La cal viva tiene un gran uso como fundente en la manufactura del acero donde se requiere una cal de una gran pureza, además la cal se usa en el trefilado de alambres como lubricante, también se usa en la fabricación de lingotes en moldes de hierro para evitar la adherencia de estos lingotes, otro uso de la cal es para neutralizar los ácidos con los que se limpian los productos del acero, en este sentido se prefiere la cal para neutralizar que la caliza debido a que la caliza produce CO_2 al contacto con ácidos lo cual es un problema debido a que puede generar asfixias en los que lo manipulan. La lechada de cal se usa como aislante temporal a la corrosión, en el recocido del acero, se usa además en casi todos los procesos para la extracción de Mg, también para recuperar la sílice de la bauxita, se emplea en la flotación de minerales no férricos donde actúa como depresor y mantiene la alcalinidad correcta, para todos estos usos metalúrgicos se requiere una cal de una pureza superior a las anteriores y como consecuencia una caliza de una pureza mayor de donde sintetizar esta cal.

Para usos varios: Se usa la lechada de cal para neutralizar los gases nocivos producidos en la refinación de metales, gases como H_2S , SO_2 . Se usa la cal hidratada para la fabricación de NaOH por la siguiente reacción:

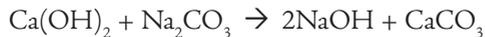


= Item se capitula que oho

Maestro, deua Bazer la mezcla de Cal, ados Cestas de Arena Ma
 de Cal, y que la Arena deua ser buena, y de terreno, y se Baza
 de Amasar, en un menguante de Luna, y estar amasada dos
 meses antes de ponerla en el edificio =

Item, se capitula que dicho maestro, deba hacer la mezcla de cal, a dos cestas de arena, una de cal, y que la arena deba ser buena, y de terreno, y se haya de amasar, en un menguante de luna, y estar amasada dos meses antes de ponerla en el edificio.

Instrucciones para preparar la mezcla de cal que se ha de utilizar para reparar el azud de San Blas, en su tercer emplazamiento. Documento 1860-3. Folio 109. AHPZ. Año 1720.



También se usa en la fabricación de carburo de calcio cuando reacciona esta con coque. La cal se usa también en el tratamiento de residuos de la industria del papel. Y en el tratamiento de las aguas potables para mejorar su calidad y también para ablandar agua, junto con sales de hierro se usa para coagular sólidos suspendidos en el agua y también para neutralizar el “agua ácida” que produce la corrosión de las cañerías.

El cemento, material de construcción típico, cuya fabricación constituye una industria de proporciones gigantescas, se obtiene calcinando juntos CaCO_3 y arcillas en proporciones convenientes. En algunos lugares se encuentran estas dos materias primas del cemento mezcladas naturalmente.

Para su fabricación se pulverizan bien los materiales y se mezclan con agua de modo que forman una pasta que pasa a un horno. En él se produce la calcinación mediante una llama de carbón de piedra pulverizado o quemadores de gas o petróleo, llegando a los 1500°C . Del horno sale el “clinker” del cemento que está formado por trozos redondos de consistencia análoga a la de las piedras. Después de enfriarse el “clinker” es molido hasta obtener un polvo muy fino, obteniéndose así el cemento. La composición química del cemento es muy compleja. En él se encuentran, entre otras sustancias, el SiO_2Ca_3 (silicato tricálcico) y un aluminato, el $\text{Al}_2\text{O}_3\text{Ca}_2$.



Acequia del Cubo
vista desde
el molino viejo.

El cemento mezclado con agua forma una pasta que puede adquirir la forma de los moldes dentro de los que se la vacíe y en los cuales fragua adquiriendo dureza y resistencia. Cuando al cemento se agregan cantos rodados durante la preparación de la mezcla con agua, se obtiene el hormigón. Cuando dentro de los moldes donde va a fraguar el hormigón (el cemento del mismo) se colocan varillas de hierro, se obtiene el hormigón armado. Las características de un cemento deben ser determinadas en cada compra y para cada construcción importante. Entre las determinaciones realizadas, ocupa un lugar preponderante el análisis químico, pues de la composición de un cemento se determina en gran parte la resistencia que tendrá una vez que haya fraguado.

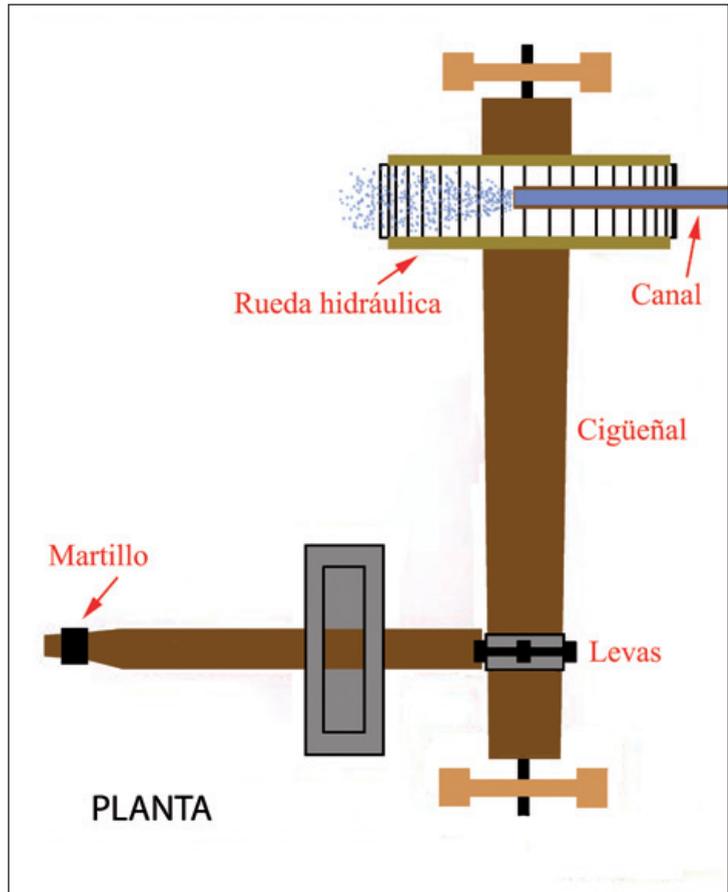
Martinete de cobre

Los martinetes de cobre denominados también fábricas de arambre o alambre son industrias destinadas a la fundición y transformación del mineral de cobre utilizando la energía del agua. Se trabajaba tanto la fundición del mineral en los hornos para obtener el metal como la elaboración de los productos de cobre, principalmente calderos.

A partir de finales del siglo XVII aparecen varias fábricas metalúrgicas en el Sistema Ibérico que continuaron durante el siglo XVIII. En muchas ocasiones se sustituyeron los batanes o molinos harineros por fundiciones o se compatibilizaban, como el caso de las fábricas del Cubo.

Estas industrias necesitaban energía y materia prima. La materia prima la obtenían de diversas minas, entre ellas del Collado de la

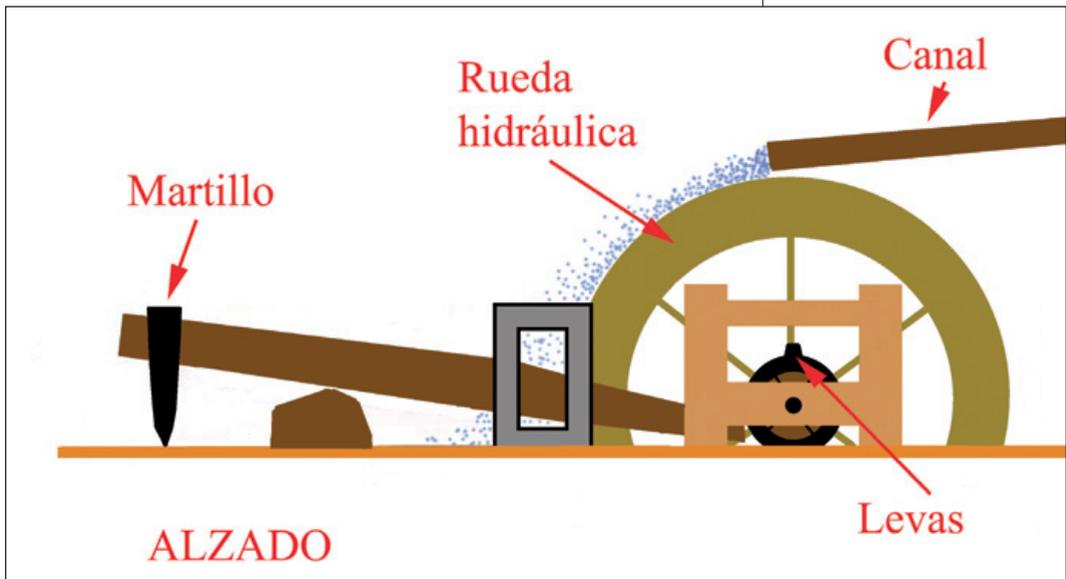
Esquema en "planta" de un martinete "tipo".



Plata; la energía de los bosques, que proporcionaban la madera para el carbón vegetal y del agua del Guadalaviar, que movía ruedas hidráulicas para inyectar aire en el horno y mazos para golpear el metal.

El cobre es un metal que se conoce, trabaja y utiliza desde la antigüedad porque se identifican fácilmente sus minerales en la naturaleza. Su punto de fusión es bajo ($1.200\text{ }^{\circ}\text{C}$), lo que facilita que se pueda trabajar con él. Forma aleaciones con muchos metales, como el estaño, cinc, plomo, plata, níquel, etc., lo que mejora sus propiedades como metal; suelda fácilmente y como todos los metales es dúctil y maleable, lo que permite fabricar muchos objetos de chapa e hilos muy finos.

En la antigüedad se utilizaban pequeños hornos y la aireación se conseguía de forma natural (mediante aberturas en las paredes del horno) o forzándolo mediante tubos de soplado o fuelles manuales. El sistema de aireación proporciona mayor presión con lo que el carbón se quemaba mejor y se obtenían mayores temperaturas que permitían fundir el metal.



Durante la Edad Media se mecaniza la alimentación del aire mediante fuelles o barquines movidos de forma hidráulica que aportaban a la fragua mayor cantidad de aire y de forma constante. Consistían en grandes fuelles de cuero y madera movidos por un eje que estaba conectado a la rueda hidráulica.

También durante la Edad Media se inventó el martinete y se difundió por toda Europa. El martinete era un enorme martillo, de unos 100 kilogramos, al final de una viga de madera unida a unas levas que giraban por el movimiento de un cigüeñal unido a una rueda hidráulica que movía el agua. Con el martinete se facilitaba el forjado y se aumentaba el rendimiento en las forjas.

A partir del siglo XVII aparecen las trompas de soplado que mejoraron el proceso. Son de origen catalán (forja catalana^G) y consiste en que el agua cae por un conducto cada vez más estrecho de unos tres metros, se produce un aumento de presión, entrando una corriente de aire expulsada por una tobera que inyecta el aire directamente en el horno.

El proceso que se sigue para la obtención del cobre es muy parecido al del hierro pero a menor temperatura. Se podría resumir en los siguientes pasos:

- Triturar y limpiar el mineral de cobre, separar la mena^G y la ganga^G.

- Fundir el mineral: Se mezcla el mineral con el carbón vegetal en un horno y se le añaden fundentes^G, que solía ser polvo de cuarzo, para facilitar el proceso. El horno tenía forma de pirámide invertida, en la parte superior se queda el metal fundido y en la inferior las escorias por tener mayor densidad.

Esquema en "alzado" de un martinete "tipo".



En el martinete se fabricaban láminas de cobre que posteriormente eran trabajadas por los caldereros, obteniendo recipientes de uso doméstico similares a los de la fotografía.

-Eliminar las impurezas: Se calentaba el metal obtenido y se eliminaban las impurezas golpeando con el martinete y después se le daba forma.

Los productos que se obtenían eran grandes calderas para uso doméstico y planchas para hacer calderas más pequeñas o para la fabricación de barcos. En el caso de las grandes calderas se fundía el metal y se volcaba en un molde semicircular, creando una copa maciza a la que se le daba forma repitiendo en varias ocasiones el forjado con martinete y el templado^G con agua fría hasta conseguir la pieza deseada. Para las planchas el proceso era similar pero utilizando un molde plano.

Fabricación de papel

En el Antiguo Egipto se escribía sobre papiro (de donde proviene la palabra papel), el cual se obtenía a partir del tallo de una planta muy abundante en las riberas del río Nilo llamada *thuf*. En Europa, durante la Edad Media, se utilizó el pergamino que consistía en pieles de cabra o de carnero curtidas, preparadas para recibir la tinta, que por desgracia era bastante costoso, lo que ocasionó que a partir del siglo VIII se popularizara la infausta costumbre de borrar los textos de los pergaminos para reescribir sobre ellos perdiéndose de esta manera una cantidad inestimable de obras.

En el año 105 d.C., el señor T'sai Lun, que era un empleado del emperador chino Ho Ti, fabricó por primera vez un papel, desde una pasta vegetal a base de fibras de caña de bambú, morera, arroz, algodón y residuos de la seda, dando origen al papel que conocemos hoy. Durante 500 años la técnica de la elaboración del papel perteneció sólo a los chinos, quienes la guardaron celosamente durante ese largo período.

Más tarde transmitieron este conocimiento a los árabes, quienes a su vez lo llevaron a las que hoy son España y Sicilia. La primera fábrica de papel europea se estableció en España, cerca del año



Thuf o papiro.
(*Cyperus papyrus*).

1150. Durante los siglos siguientes la técnica se extendió a la mayoría de los países de Europa.

A mediados del siglo XV, con el invento y la introducción de la imprenta de tipos móviles, la impresión de libros pudo hacerse a más bajo costo y fue un gran estímulo para la fabricación de papel.

El aumento en el uso del papel durante los siglos XVII y XVIII motivó una escasez de telas y trapos, únicas materias primas satisfactorias que conocían los papeleros europeos; intentaron introducir diversos sustitutos pero ninguno dio buenos resultados. También se intentó reducir el costo del papel a través de una máquina que reemplazara el proceso de fabricación manual.

Fue un francés, Nicholas Louis Robert, quien, en 1798, construyó una máquina efectiva, que fue mejorada por dos británicos –los hermanos Henry y Sealy Fourdrinier-, quienes en 1803 crearon la primera de las máquinas marcadas con su apellido. En 1840 introdujeron el proceso de trituración de madera para fabricar pulpa, con lo cual se pudo fabricar papel a partir de una materia



Pliego de papel con
Impuesto Real de doscientos
setenta y dos maravedis.
Año 1795.
(AHPZ. Pleitos civiles.
Caja 3640,
documento 1-1794).

prima de más bajo costo. Diez años después se realizó el primer proceso químico para producir la pulpa, lo cual también colaboró a la reducción de costos.

En 1844, Federic Gottlob Seller sería el primero en obtener, mediante un procedimiento mecánico, pasta de madera. Hacia 1852, Meillier descubrió la celulosa y Tilghman patentó el procedimiento mediante el cual, y por medio de la utilización de hidrógenosulfito de calcio, se obtenía celulosa de la madera.

Desde esa fecha, todos los esfuerzos convergerían hacia la búsqueda del perfeccionamiento de máquinas y técnicas, la renovación de materiales y la disminución de los tiempos de producción

Las etapas para la fabricación de papel de forma manual se resumen en:

-Preparación de la pasta de papel a partir de las distintas materias primas, tejidos, trapos, materias primas naturales, lino, algodón, cáñamo: Se trocea y lava los distintos materiales para formar una suspensión de fibras individuales colocando en una tina o batea la materia prima y golpeando con un mazo pesado para separar las fibras a la vez que se lava con agua limpia para eliminar las impurezas. La suspensión que se obtiene es la pasta primaria para fabricar el papel.

-Formación de láminas de fibras entrelazadas en los moldes: El molde, que consiste en una tela metálica reforzada con mallas cuadradas o rectangulares, se coloca en un bastidor móvil de madera, y el papelerero sumerge el molde y el bastidor en una tina llena de la pasta. Cuando los saca, la superficie del molde queda cubierta por una delgada película de pasta primaria. El molde se agita en todos los sentidos, lo que produce dos efectos, se distribuye de forma uniforme la mezcla sobre su superficie y hace que las fibras adyacentes se entrelacen y gran parte del agua de la mezcla se filtra a través de la tela metálica.

-Prensado de las hojas: Se separan las hojas del molde y se colocan una encima de otra separadas por fieltro y se ejerce gran presión mediante una prensa hidráulica con lo que se expulsa la mayor parte del agua que queda en el papel.

-Secado: Se cuelga de una cuerda en grupos de cuatro o cinco hojas en un secadero hasta que la humedad se evapora por completo.

-Apresto y textura del papel: Se sumerge el papel en una disolución de cola animal y luego se presan para que el papel no absorba la tinta y se le dé distinto apresto según el uso al que se va a destinar.

En la actualidad la fabricación del papel se hace en máquina continua que sigue un proceso similar pero mecanizado.

Cada vez más, por el bien de la economía y también del medio ambiente, se le da más importancia al reciclado del papel y cartón. Desde numerosos estamentos oficiales se promueve la reutilización, la reducción, la recuperación y el reciclaje de papel y cartón.

9. Bibliografía

-Álvarez Sevilla, M.V., (2001). Itinerarios de la naturaleza. Sierra Coronillas. La Aldehuela (Teruel). Ayuntamiento de Teruel, Concejalía de Parques y Jardines.

-Azcoytia, C., (2008). Historia de las piscifactorías y la acuicultura en Roma.

-Babor, J.A. y Ibarz Aznárez, J., (1956) Química general moderna. Barcelona. M. Marín Editores.

-Bueno Hernández, F., (2007). Las presas históricas españolas. Ingeniería y Patrimonio. Actas del quinto Congreso Nacional de la construcción. Burgos, 7-9 de junio de 2007. Editores M. Arenillas y otros.

-Carrasquer, J. et al., (2006). Itinerarios de la naturaleza. Teruel, camino del Carbuero, San Blas. Ayuntamiento de Teruel. 40 pp.

-Carrasquer, J. et al., (2007). Itinerarios de la naturaleza. Villaspesa. Barranco Barrachina. Diputación de Teruel, Comarca Comunidad de Teruel.

-Coca Cebollero, P. y Rosique Jiménez, J., (2000). Ciencia de Materiales. Teoría - ensayos - tratamientos. Ediciones Pirámide. ISBN 84-368-0404-X.

-Del Valle, J., Ollero, A., Sánchez, M., (2007). Atlas de los ríos de Aragón. Gobierno de Aragón, Prames. Zaragoza. Pp. 420-435.

-Fabregat Llueta, C. y López Udías, S., (1995). Estudio de localización de enclaves singulares de flora de la provincia de Teruel". Servicio provincial de medio ambiente del Gobierno de Aragón. . Teruel. Inédito.

-Fernández Ordóñez, J.A., (1984). Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900. Biblioteca CEHOPU, Comisión de Estudios históricos de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid. Pp. 156-161. Parte del contenido de este texto fue publicado por la Revista "El Azud", de la Asociación Cultural de San Blas, en 2004, añadiendo más fotografías que ponen en evidencia la presencia del Arco, no visible en las fotografías del trabajo original del autor.

-García Hortal, J.A., (2007). *Fibras Papeleras*. Barcelona. Edicions UPC.

-Gargallo, A., (1996-2005). El Concejo de Teruel en la Edad Media, 1177-1327. Cuatro volúmenes. Instituto de Estudios Turo-lenses.

-Germán, L., et al., (1990). Eléctricas Reunidas de Zaragoza (1910-1990). El desarrollo del sector eléctrico en Aragón. Eléctricas Reunidas de Zaragoza, Institución Fernando el Católico. Zaragoza.

-Gil Olcina, A. y Morales Gil, A., (1992). Hitos históricos de los regadíos españoles. Madrid. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Pp.105-106.

-Gómez y otros., (2002). Itinerarios de la naturaleza. Vertebrados en Teruel. Ayuntamiento de Teruel, Concejalía de Parques y Jardines.

-Hermosilla, J., et al., (2008). "Las vegas tradicionales del Alto Turiá. Sistemas y paisajes de regadío". n° 10, Colección "Regadíos Históricos Valencianos". Editores: Dirección General de Patrimonio Cultural

Valenciano, Consellería de Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana, Departamento de Geografía de la Universitat de València (Grupo ESTEPA, Estudios del Territorio, Paisaje y Patrimonio). Colabora: AcuaJúcar. Aguas de la Cuenca del Júcar. Financiado por El Ministerio de Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica del Júcar.

-Imprenta del Rey, (1770). Memorial Ajustado al Pleyto, que por caso de Corte introduxo en esta Real Audiencia Don Pedro Dolz de Espejo y Pomar, ..., por Don Inocencio de Camón, Relator de la causa. En Zaragoza: En la imprenta del Rey nuestro Señor y de su Real Acuerdo. Pp. 68-70.

-Jiménez Sánchez, J. L., (1977) Historia de la Acuicultura en España. Revista Aqua TIC, nº 1. Noviembre.

-Liberos Saura, Carmen y otros., (2006). Anfibios y reptiles en la provincia de Teruel. IET. Teruel.

-Llabrés, G., (1895). Diario Turolense de la primera mitad del siglo XVI, por D. Juan Garpar Sánchez Muñoz. Boletín de la Real Academia de la Historia. Tomo XXVII, julio-septiembre, Cuadernos I-III.

-López Sáez, J. L., (1985). Aportación al estudio del abastecimiento de aguas a Teruel, a través de los documentos existentes en los archivos de la ciudad. Premiado en la XXXIII convocatoria del certamen científico de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses. Inédito.

-López Polo, A., (1949). Documentos para la historia de Teruel. Revista Teruel, nº 1. Instituto de Estudios Turolenses.

-López Polo, A., (1965). Catálogo del Archivo del Capítulo General Eclesiástico. Colección Catálogos Documentales VI. Instituto de Estudios Turolenses.

-Madoz, P., (1845-1850). Diccionario Geográfico Estadístico Histórico. Edición facsímil. Volumen de Teruel. Gobierno de Aragón, Ámbito Ediciones S.A. Valladolid. 1986.

-Marco Baidal, J., (1960). El Turia y el hombre ribereño. V-51-1960. D.L. V.1288-1960. Valencia.

-Martín Domingo, F. y Benedicto Gimeno, E., (2007). El patrimonio industrial. Calamocha, Comarca del Jiloca.

-Mateo Sanz, G., (1990). Catálogo florístico de la provincia de Teruel. IET. Teruel.

-Mateo Sanz, G., (1992). Claves para la flora de la provincia de Teruel. IET Teruel.

-Orcástegui, C., (1989). El régimen de utilización de las aguas en el Teruel Medieval: Jurisprudencia, tradición y Continuidad. Aragón en la Edad Media VIII. Homenaje al Profesor Emérito Antonio Ubieto Arteta.

-Patton. W.J., (1982) Ciencia y técnica de la soldadura. Ed. Urmo.

-Pérez Hernández, M.J., (2004). Itinerarios de la naturaleza. Laguna de Tortajada. Rebollo Gordo. Villalba Baja. Ayuntamiento de Teruel.

-Pérez Vicente, R., (2002), "Inventario abierto de bosques singulares en el sector oeste de la provincia de Teruel". Servicio provincial de medio ambiente del Gobierno de Aragón. Teruel. Inédito.

-Polo, A. y Torrijo, L., (2007). Ramblas, barrancos y rincones perdidos de la provincia de Teruel. Prames, Zaragoza.

-Pueyo, A., et al., (2002). Itinerarios de la naturaleza. Vivir con el río. Cicloturista Teruel-Fuensanta. Asociación Cultural Vivir con el río y otros.

-Pueyo, A., et al., (2006). Itinerarios de la naturaleza. Vivir con el río. Enclaves de interés natural. Asociación Cultural Vivir con el río y Gobierno de Aragón.

-Skaupy, F., (1955). Cerámica de los metales. Editorial Reverté S.A. Barcelona..

-Smith, W.F., (1998). Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Madrid: Editorial Mc Graw Hill. ISBN 84-481-1429-9.

-Tegeder F, Mayer L., (1987). Métodos de la Industria Química. I. Inorgánica. Ed. Reverté.

-Tomás Laguna, C., (1953). Catálogo de los Pergaminos y Documentos insertos en ellos existentes en Archivo de la S.I. Catedral de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses.

-V.V.A.A. (1993) Naturaleza de Aragón. Flora y Fauna. El periódico de Aragón. Zaragoza.

-V.V.A.A., (2000). Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Gobierno de Aragón.

-Velasco Marcos, J.C. et al., (1997) Los peces de la provincia de Salamanca. Atlas de distribución.. Ediciones universitarias de Salamanca.

Páginas web

<http://www.sitiosespana.com/diccionarios/botanica/d.htm>

<http://es.wikipedia.org/>

<http://www.botanical-online.com/spanishglossary1.htm>

<http://www.elcastellano.org/dbc/>

http://www.natureduca.com/botan_indice.php

<http://www.cueronet.com/tecnica/curtientesvegetales.htm>

<http://www.sonora.gob.mx/portal/default>

<http://www.geocities.com/warmiargentina/plantastintoreas.htm>

http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guide_pdfs/135%20Nic%20PlantProducts%201.2.pdf

<http://www.monografias.com/trabajos70/plantas-tintoreas-aplicacion-sector-textil/plantas-tintoreas-aplicacion-sector-textil.shtml>

<http://www.buscagro.com/Detailed/49537.html> -

10. Glosario

Amento: Es una inflorescencia racimosa, generalmente colgante, característica de ciertos árboles, como en las familias *Salicáceas* y *Fagáceas*. El amento consiste en una espiga articulada por su base y compuesta de flores de un mismo sexo, pues hay amentos masculinos, más alargados, y amentos femeninos. Las flores son simples, sin pétalos ni sépalos, las masculinas están reducidas a los estambres y las femeninas al estigma. Los *amentos* aparecen en primavera, generalmente antes que las hojas.

Aovado: Cónico, con forma de huevo. En botánica se refiere a las formas que adquieren determinados frutos como por ejemplo en algunos sauces.

Arcilla: Roca sedimentaria. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, siendo blanca cuando es pura.

Arenisca: Roca sedimentaria formada por granos de arena; unidos por un cemento silíceo, arcilloso, calizo o ferruginoso que le comunica mayor o menor dureza.

Bronce: El bronce es una aleación metálica de cobre y estaño en la que el primero constituye su base y el segundo aparece en una proporción de entre el 3 y el 20%.

Las aleaciones constituidas por cobre y cinc se denominan latón; sin embargo, dado que en la actualidad el cobre se suele alea con el estaño y el cinc al mismo tiempo, en el lenguaje no especializado la diferencia entre bronce y latón es bastante imprecisa.

El bronce fue la primera aleación de importancia obtenida por el hombre y da su nombre al período prehistórico conocido como Edad de Bronce. Durante milenios fue la aleación básica para la fabricación de armas y utensilios, y orfebres de todas las épocas lo han utilizado en joyería, medallas y escultura. Las monedas acuñadas con aleaciones de bronce tuvieron un protagonismo relevante en el comercio y la economía mundial.

Cabe destacar entre sus aplicaciones actuales su uso en partes mecánicas resistentes al roce y a la corrosión, en instrumentos musicales de buena calidad como campanas, gongs, platillos de acompañamiento, saxofones, y en la fabricación de cuerdas de pianos, arpas y guitarras.

Caducifolio: Del latín *cadūcus* («caduco, caído»), participio de *cadēre* «caer») y *folium* («hoja»), hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su follaje durante una parte del año, la cual coincide en la mayoría de los casos con la llegada de la época desfavorable, la estación más fría (invierno) en los climas templados.

Calcita: Mineral de carbonato de calcio.

Caliza: La caliza es una roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por carbonato de calcio (CaCO_3), generalmente calcita. También puede contener pequeñas cantidades de minerales como arcilla, hematita, siderita, cuarzo, etc., que modifican (a veces sen-

siblemente) el color y el grado de coherencia de la roca. El carácter prácticamente monomineral de las calizas permite, sin embargo, reconocerlas fácilmente gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita: es menos dura que el acero (su dureza en la escala de Mohs es de 3) y reacciona con efervescencia en presencia de ácidos tales como el ácido clorhídrico.

Por su aspecto blanco son muy distinguibles.

Las calizas se forman en los mares cálidos y poco profundos de las regiones tropicales, en aquellas zonas en las que los aportes detríticos son poco importantes. Dos procesos, que generalmente actúan conjuntamente, contribuyen a la formación de las calizas:

- 1) Origen químico: el carbonato de calcio se disuelve con mucha facilidad en aguas que contienen gas carbónico disuelto (CO_2). En entornos en los que aguas cargadas de CO_2 liberan bruscamente este gas en la atmósfera, se produce generalmente la precipitación del carbonato de calcio en exceso.
- 2) Origen biológico: numerosos organismos (incluidos nosotros mismos) utilizan el carbonato de calcio para construir su esqueleto mineral, tras la muerte de esos organismos, se produce en muchos entornos la acumulación de esos restos minerales en cantidades tales que llegan a constituir sedimentos que son el origen de la gran mayoría de las calizas existentes.

Las calizas se formaron en épocas caracterizadas por tener un clima mucho más cálido que el actual, cuando no había hielo en los polos y el nivel del mar era mucho más elevado. En la actualidad, son los arrecifes los que fijan el carbonato de calcio marino.

Capelladas: Con forma de cabello. Alargadas.

Clastos brechoides: Roca sedimentaria formada por fragmentos angulares de otras rocas unidos por un cemento.

Climax: Es aquella comunidad que puede desarrollarse estable y sosteniblemente bajo las condiciones climáticas y edáficas que prevalecen en un estado avanzado de sucesión ecológica. El clímax de una comunidad se da cuando ésta llega al estado de desarrollo estable en que hay poco crecimiento biomásico y donde los organismos están más especializados, mejor adaptados y más organizados. Normalmente presenta una amplia variedad de especies y nichos ecológicos. Asimismo, una comunidad madura presenta mayor tolerancia a los cambios producidos por los fenómenos naturales. En cambio, una comunidad joven, recién instalada es más susceptible a los cambios y fácilmente puede ser alterada en su composición.

Conglomerado: Roca sedimentaria formada por cantos redondeados de otras rocas unidos por un cemento.

Conos: En Botánica un cono o estróbilo es una estructura basada en un eje terminal, alrededor del cual se despliegan hojas reproductivas con una disposición generalmente helicoidal. En este sentido más amplio cono es sinónimo de estróbilo, término que suele preferirse en las publicaciones científicas.

Coque: El coque es un combustible obtenido de la destilación de la hulla^G calentada a temperaturas muy altas en hornos cerrados y que sólo contiene una pequeña fracción de las materias volátiles que forman parte de la misma. Es producto de la descomposición térmica de carbones bituminosos en ausencia de aire. Cuando la hulla se calienta desprende gases que son muy útiles industrialmente; el sólido resultante es el carbón de coque, que es liviano y poroso.

Durante la Revolución Industrial sustituyó al carbón vegetal como reductor y fuente de energía en los altos hornos, facilitando el desarrollo de la industria siderúrgica, que dependía hasta entonces de un recurso muy limitado como es la leña. Su empleo se popularizó para la calefacción de hogares, pues su combustión no produce humo y es menos contaminante. El carbón de coque es un combustible muy importante para la fabricación del hierro y del acero.

El coque es producido en una instalación llamada batería de coque, constituida por una serie de hornos en batería. El proceso de transformación de la hulla en coque, conocido como coquizado, consiste en su horneado durante un tiempo de entre 10 a 24 horas, dependiendo del tamaño del horno. Durante el coquizado se desprenden una serie de gases y líquidos de gran utilidad industrial, hecho por el que muchas plantas procesadoras de coque se centran más en los subproductos que en el propio coque.

Coriáceas: Estructuras rígidas y firmes.

Cuarzo: Mineral compuesto de dióxido de silicio (SiO_2) (también llamado sílice). Su dureza es tal que puede rayar el acero.

Cuneada: Con aspecto de cuña.

Diaclasa: Es una fractura en las rocas que no va acompañada de deslizamiento de los bloques que determina, no siendo el desplazamiento más que una mínima separación transversal. Se distinguen así de las fallas, fracturas en las que sí hay deslizamiento de los bloques. Son estructuras muy abundantes.

Dolomía: Roca sedimentaria semejante a la caliza y formada por el carbonato de calcio y magnésico. Es más común que la verdadera caliza.

Drupa: Fruto carnoso indehiscente generalmente monospermo, con mesocarpo carnoso y endocarpo lignificado.

Envés: Parte posterior de una hoja.

Estearina: La estearina es un gliceril éster de ácido esteárico, derivado de la grasa animal creada como producto derivado del procesamiento de la carne. Se ha utilizado como sebo en la manufactura de velas y jabón.

Falla: Discontinuidad que se forma en las rocas superficiales de la Tierra, por fractura, cuando las fuerzas tectónicas superan la resistencia de las rocas. La zona de ruptura tiene una superficie generalmente bien definida denominada plano de falla y su formación va acompañada de un deslizamiento de las rocas tangencial a este plano.

Ferruginosos: Que contiene hierro o en estado metálico o en combinación.

Forja catalana: Aparato usado desde el siglo XVII para la fabricación de hierro y compuesto de un hogar bajo y abierto, una trompa y un martinete para forjar el hierro obtenido.

Freatófitos: En Botánica se refiere a aquellos bosques formados por espacios que ocupan áreas muy próximas a las riberas con gran cantidad de humedad como aliseadas, saucedas, etc.

Fronda: También llamada fronde. Hoja de los helechos.

Fructificación: Acción de dar fruto. También, genéricamente, cualquier tipo de estructura reproductora de las plantas.

Fundente: Sustancias que se mezclan con otras para facilitar la fusión de esta, principalmente derivados de magnesio y silicio.

Ganga: Materia que acompaña a los minerales y que se separa de ellos como inútil.

Glabra: Planta o estructura completamente desprovista de pelos.

Glaucas: De color verde azuladas claras.

Haz: Parte superior de las hojas.

Hulla: La hulla es un tipo de carbón. Como todos los carbones es una roca sedimentaria, que contiene entre un 45 y un 85% de carbono. Es dura y quebradiza, estratificada, de color negro y brillo mate o graso. Se formó mediante la compresión del lignito, principalmente en la Era Primaria, durante los períodos Carbonífero y Pérmico. Este material surge como resultado de la descomposición de la materia vegetal de los bosques primitivos, proceso que ha requerido millones de años. Es el más común de los carbones. Presenta mayor proporción de carbono, menor porcentaje de humedad y mayor poder calorífico que el lignito. Se encuentra a más profundidad que éste.

Karst: Paisaje de relieve accidentado, con grietas y crestas agudas, originado por la erosión química en terrenos calcáreos.

Lampiña: Planta o estructura completamente desprovista de pelos.

Lapiaz o lenar: Surco u oquedad de dimensiones pequeñas o medianas, separado por tabiques o paredes de roca en algunos casos agudos. Los lapiaces aparecen en afloramientos de roca caliza afectada por procesos kársticos y son, por lo tanto, formas kársticas elementales.

Latón: El latón es una aleación de cobre y cinc que se realiza en crisoles o en un horno de reverbero. Las proporciones de Cobre y Zinc pueden ser variadas para crear un rango de latones con propiedades variables. En los latones industriales el porcentaje de Zn se mantiene siempre inferior al 50%. Su composición influye en las características mecánicas, la fusibilidad y la capacidad de conformación por fundición, forja, estampación y mecanizado. En frío, los lingotes obtenidos pueden transformarse en láminas de diferentes espesores (maleabilidad de los metales), varillas o cortarse en tiras susceptibles

de estirarse para fabricar alambres (ductilidad de los metales). Su densidad también depende de su composición. En general, la densidad del latón ronda entre $8,4\text{g} / \text{cm}^3$ y $8,7\text{g} / \text{cm}^3$.

El latón es usado para decoración debido a su brillo de apariencia similar al del oro, para aplicaciones donde se requiere baja fricción, tales como cerraduras, válvulas, etc. Para plomería y aplicaciones eléctricas, y extensamente en instrumentos musicales como trompetas y campanas, además de platillos de bajo coste por sus propiedades acústicas.

El latón es conocido por los humanos desde épocas prehistóricas, incluso antes de que el mismo cinc fuese descubierto. Este se producía por la mezcla de cobre junto con calamina, una fuente natural de zinc.

En cambio, el bronce es principalmente una aleación de cobre con estaño, No obstante, algunos tipos de latones son denominados bronces.

Lixiviado: Es el líquido producido cuando el agua percola a través de cualquier material permeable.

Marga: Roca sedimentaria, de color gris, compuesta principalmente de carbonato de calcio y arcilla en proporciones casi iguales.

Mena: Mineral de metal, tal como se extrae del criadero y antes de limpiarlo.

Mordentar: Utilizar un mordiente (sustancia necesaria para que se fije el tinte en la lana)

Ovadas: Con forma de huevo.

Peciollo: Pedúnculo que une el limbo de la hoja al tallo.

Pedichelada: Provista de un pedicelo (eje de segundo orden sobre el que se sustenta la flor)

Perennifolio: Árbol o arbusto que no pierde sus hojas a la vez.

Pirolusita: Mineral de color negro, óxido de manganeso, que puede presentar una gran cantidad de hábitos, aunque en general se presenta en forma de agregados cristalinos fibrosos.

Pliegue: Deformación de las rocas, en la que elementos de carácter horizontal, como los estratos o los planos de esquistosidad, quedan curvados formando ondulaciones alargadas y más o menos paralelas entre sí.

Pubescente: Cubierto de pelosidad corta y suave.

Soldadura autógena: La soldadura autógena es un tipo de soldadura por fusión, también conocida como soldadura oxi-combustible. En este tipo de soldadura, el calor lo proporciona una llama producida por la combustión de una mezcla de acetileno y oxígeno en partes iguales, que se hace arder a la salida de una boquilla. La temperatura de la llama se encuentra en el orden de los 1.300°C . El efecto del calor funde los extremos que se unen al enfriarse y solidificarse logrando un enlace homogéneo. Este tipo de soldaduras es usada extensamente para soldar tuberías y tubos, como también para trabajo de reparación, por lo cual sigue usán-

dose en los talleres mecánicos e instalaciones domésticas. No es conveniente su uso para uniones sometidas a esfuerzos, pues, por efecto de la temperatura, provoca tensiones residuales muy altas, y resulta además más cara que la soldadura por arco.

Talabartería: La guarnicionería o talabartería es el arte de trabajar diversos artículos de cuero o guarniciones para caballerías.

Taxonómicamente: Utilizando la taxonomía (ciencia que clasifica en unidades sistemáticas a las especies de seres vivos).

Templado: Enfriar bruscamente en agua, aceite, etc, un material calentado por encima de determinada temperatura, con el fin de mejorar ciertas propiedades.

Terraza fluvial: Constituyen pequeñas plataformas sedimentarias, construidas en un valle fluvial por los propios sedimentos del río que se depositan a los lados del cauce en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor.

Toba: Roca sedimentaria formada por la precipitación del carbonato de calcio disuelto en el agua y que se va depositando en el suelo, sobre las plantas u otras cosas que hallan a su paso.

Transovadas: Con forma de huevo.

Travertino: Roca sedimentaria formada en zonas kársticas por depósitos del carbonato de calcio que va disuelto en el agua.

Yeso: Sulfato cálcico hidratado, blanco por lo común, tan blando que se raya con la uña.

Este libro se terminó de imprimir
el día tres de febrero de 2010
siendo la festividad de San Blas.





Como en múltiples ocasiones y en tantos lugares, las zarzas y el olvido cegaron espacios que en otros tiempos fueron admirados y de prolífera actividad.

El camino natural de San Blas, una vez recuperado y mejorado, puede realizarse caminando por sendas, puentes o pasarelas; nos ofrece, reverdecido, un precioso paseo con abundantes aportaciones acerca de la riqueza natural y la historia de Teruel: Rocas, plantas, animales, obras hidráulicas, zonas de recreo y explotación del medio. Todo un ejemplo de convivencia de la naturaleza y las personas que merece ser visto y recordado.



Fundación
Universitaria
Antonio Gargallo