# ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Actividad 4:

## Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico

## Demarcación Hidrográfica del EBRO

## MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA

## 091.068 MANSILLA-NEILA

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

Instituto Geológico y Minero de España

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

**091.068 MANSILLA-NEILA**

## ÍNDICE


**1. CARACTERIZACIÓN DE MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA** 1

**1.1** IDENTIFICACIÓN, MORFOLOGÍA Y DATOS PREVIOS 1
**1.2** CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO 4
***1.2.1*** *Litoestratigrafía y permeabilidad* 4
***1.2.2*** *Estructura geológica* 5
***1.2.3*** *Funcionamiento hidrogeológico* 7

**2. ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDAS DE CAUDALES** 16

**2.1** ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE AFOROS 16
**2.2** ESTACIONES DE LA RED OFICIAL DE CONTROL HIDROMÉTRICO 16
**2.3** OTRA INFORMACIÓN HIDROMÉTRICA 16

**3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE RÍO RELACIONADOS CON ACUÍFEROS** 19

**3.1** IDENTIFICACIÓN Y MODELO CONCEPTUAL 19
**3.2** RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO 29
***3.2.1*** *Otros datos hidrométricos* 30

**4. MANANTIALES** 35

**4.1** MANANTIALES PRINCIPALES 35
**4.2** RESTO DE MANANTIALES 38

**5. ZONAS HÚMEDAS** 41

**6. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y PROPUESTA DE ACTUACIONES** 42

**6.1** VALORACIÓN DE LA INFORMACIÓN UTILIZADA Y DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS 42
**6.2** PROPUESTA DE ACTUACIONES 42

**7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 43

**8. BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS** 44


**ANEJOS:**


*Anejo 1* Tablas de estaciones de control y medida
*Anejo 2* Listado de manantiales

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

---

**091.068 MANSILLA-NEILA**

---

## ÍNDICE DE FIGURAS


**Figura 1.** Corte geológico NNO-SSE a través de la MASb 091.068 Mansilla-Neila. Tomado de MAGNA nº 278. ..... 6

**Figura 2.** Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos del sistema cárstico de Brieva de Cameros. Tomado de Coloma López, P., 1999. ..... 8

**Figura 3.** Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos del sistema cárstico de Las Viniegras. Tomado de Coloma López, P., 1999. ..... 10

**Figura 4.** Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos del sistema cárstico de Mansilla. Tomado de Coloma López, P., 1999. ..... 12

**Figura 5.** Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos de los sistemas cársticos de Neila y Urbión. Tomado de Coloma López, P., 1999. ..... 14

**Figura 6.** Esquema hidrogeológico de la descarga producida en los manantiales de Neila. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a. ..... 23

**Figura 7.** Esquema hidrogeológico de la descarga producida en el manantial de Brieva de Cameros. Se trata de una ampliación del corte de la Figura 2. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a. ..... 25

**Figura 8.** Esquema hidrogeológico de la descarga producida en los manantiales de Ortigosa. Se trata de una ampliación del corte de la Figura 2. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a. ..... 26

**Figura 9.** Descomposición del hidrograma mensual medio de la estación de aforo 34 (Najerilla en Mansilla) ..... 30

**Figura 10.** Hidrograma de los manantiales de Neila. Tomado de Coloma López, P., 1999. ..... 31

**Figura 11.** Hidrograma de los manantiales de Ortigosa. Tomado de Coloma López, P., 1999. 32

**Figura 12.** Esquema espeleológico que muestra la génesis de los manantiales de Neila. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a. ..... 36

**Figura 13.** Esquema hidrogeológico de la descarga producida en los manantiales de Viniegra. Se trata de una ampliación del corte 1 de la Figura 3. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a. ..... 37

**Figura 14.** Hidrograma de los manantiales de Viniegra. Tomado de Coloma López, P., 1999.. 37

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.** Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos ..... 16
**Tabla 2.** Datos en estaciones de medida y control hidrométrico ..... 17
**Tabla 3.** Identificación de los tramos de ríos conectados ..... 23
**Tabla 4.** Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos ..... 28
**Tabla 5.** Resumen de la cuantificación río-acuífero ..... 33
**Tabla 6.** Manantiales principales. Mansilla-Neila (091.068) ..... 38

**IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO**

---

**091.068 MANSILLA-NEILA**

---

## ÍNDICE DE MAPAS


**Mapa 1.** Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea ..... 3

**Mapa 2.** Mapa de permeabilidades ..... 15

**Mapa 3.** Mapa de estaciones de control y medida de caudales ..... 18

**Mapa 4.** Mapa sinóptico de la relación río-acuífero ..... 34

**Mapa 5.** Mapa de manantiales ..... 40

# 1. Caracterización de MASA de AGUA SUBTERRÁNEA

## 1.1 *Identificación, morfología y datos previos*

La MASb Mansilla-Neila, a la que corresponde el código de identificación 091.068 dentro de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, se corresponde con la anteriormente denominada Unidad Hidrogeológica Ortigosa-Mansilla-Neila (09.33) y que posteriormente pasó a denominarse UH 05.03, con el mismo nombre y extensión que la actual MASb. Engloba los afloramientos mesozoicos de la Sierra de la Demanda situados en el borde meridional hasta el embalse de Ortigosa o de González Lacasa, que forman dos bandas de dirección O-E que se unen en el E, en las proximidades de Viniegra de Arriba.

Sus límites hidrogeológicos están configurados de la siguiente forma: el límite septentrional lo define el contacto Paleozoico-Mesozoico entre los municipios de Barbadillo de Herreros al O y El Rasillo al E. Incluye el sinclinal de materiales jurásicos y cretácicos de Canales de la Sierra (banda jurásica septentrional). La franja meridional incluye los afloramientos del jurásico marino que se extiende desde Neila hacia el E y cuyo límite meridional coincide con el descrito para la unidad. Al N el límite es cerrado y se define paralelo al contacto Paleozoico-Mesozoico. En este límite se sobrepasa en las dos bandas jurasicas la divisoria hidrográfica del Ebro, ya que existen transferencias subterráneas hacia el Duero (manantiales de Fuente Sanza y Barbadillo del Pez). El límite meridional de la unidad se define en virtud de la inmersión de los afloramientos jurásicos marinos bajo materiales purbeck-weald, trazándose dentro de estos últimos y paralelo al contacto entre ambos. Constituye, por tanto, un límite abierto. Arranca desde los afloramientos jurásicos de Neila y se dirige hacia el E donde se inflexiona hacia el N pasando por el núcleo de Montenegro de Cameros. Continua trazándose según las mismas pautas, pasando al S de Ortigosa y finalizando en la localidad de El Rasillo (se excluye de la unidad el embalse de Ortigosa, enlazando con el límite N). Entre las dos bandas carbonatadas mesozoicas, el límite dibuja un amplio entrante en dirección O-E que excluye de la unidad los materiales Paleozoico que las separan.

Presenta una superficie total de 198,8 km², distribuidos de la siguiente forma: 146,3 $km^2$ (73,68%) en la provincia de La Rioja (Comunidad Autónoma de La Rioja) y 32,5 $km^2$ (16,36%) y 19,8 $km^2$ (9,97%) en las provincias de Burgos y Soria, respectivamente (Comunidad Autónoma de Castilla y León). En el ámbito geográfico definido por los límites de esta MASb la cota máxima es de 1.918m snm y la mínima de 892m snm, fijándose la cota media en 1.370m snm, lo que da una idea del carácter serrano. Dentro de la Sierra, ocupando una fosa tectónica se sitúa la estructura sinclinal de Canales, de orientación E-O, que comprende materiales triásicos

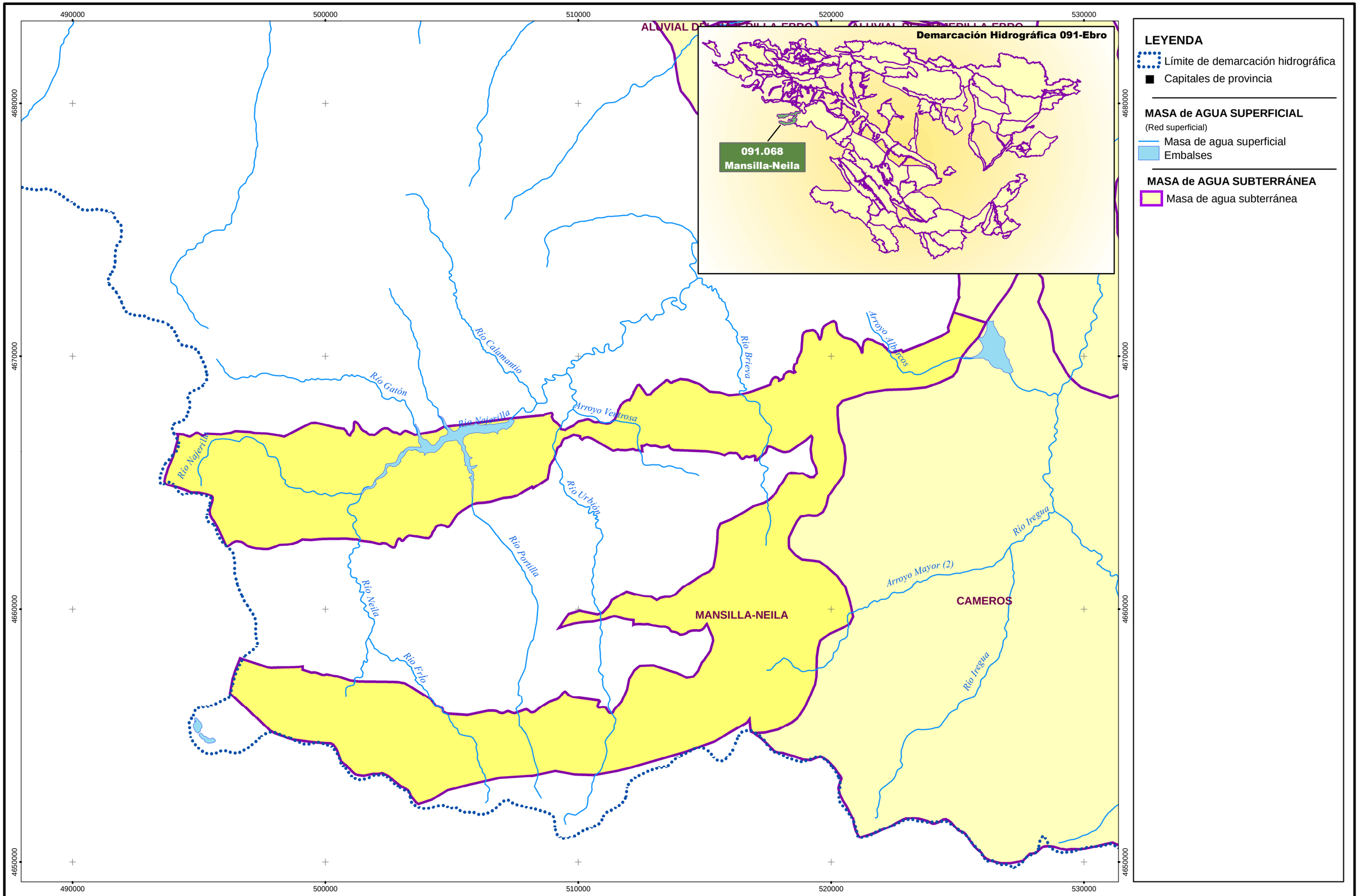
y jurásicos marinos y en cuyo núcleo lo constituyen los materiales purbeck-weald del relleno de la Cuenca de Cameros.

La otra franja mesozoica desde Neila, separa el macizo paleozoico de la Sierra de la Demanda de los terrenos purbeck-weald situados al S y al E. Creando una orla alrededor del cabalgamiento paleozoico se sitúan los materiales margo-yesíferos del Keuper, configurándose como sustrato impermeable en este sector. A techo, sobre una ligera discordancia, se emplazan los depósitos purbeck-weald. Esta franja rebasa ligeramente los límites de la cuenca del Ebro al incluir los Jurásicos de la cabecera del río Arlanza (Duero).

La MASb está surcada principalmente por ríos y arroyos tributarios del río Najerilla por su margen derecha, ya que los de la margen izquierda, que desembocan en el embalse de Mansilla, quedan fuera de la MASb por su límite N. Los ríos discurren por la MASb con orientaciones aproximadas S-N u O-E. Entre ellos, de oeste a este, se encuentran los siguientes: el Najerilla, con sus afluentes por la margen derecha el Frío, el Neila, Urbión, arroyo Vertrosa y el Brieva. Asimismo, en la parte oriental de la MASb transcurre un pequeño tramo de cabecera del arroyo Mayor (uno de los dos brazos de cabecera del río Iregua) y en el extremo nororiental el arroyo Albercos, hasta que alcanza el embalse de Ortigosa. Además, en esta MASb se encuentra el embalse de Mansilla en el río Najerilla.

Esta MASb involucra materiales acuíferos que forman parte de la cobertera mesozoica, como son los materiales carbonatados pertenecientes al Jurásico (Lías y Dogger, con unos 150m y 50m de potencia, respectivamente) y, en menor medida, el Cretácico inferior en facies purbeck-weald, concretamente la serie carbonatada del Gr. Oncala. En base a las características geológicas e hidrogeológicas, tradicionalmente se han distinguido en ella diferentes zonas o sistemas cársticos, entre los que se encuentran los siguientes: acuífero de Brieva de Cameros, acuífero de Las Viniegras, acuífero de Mansilla, acuífero de Sierra de Urbión y acuífero de Neila.

En la MASb se ha llevado a cabo una simulación del drenaje de los acuíferos de las Sierras de Urbión y Neila mediante un modelo matemático aplicable a medios cársticos, modelo CREC, que cuantifica el drenaje de un acuífero mediante un manantial. En este caso, mediante los manantiales de Neila (nacimiento del río Najerilla) y Fuente Sanza (nacimiento del río Arlanza-Duero), respectivamente (Sanz Pérez, E., 1996a).




**LEYENDA**

Límite de demarcación hidrográfica

Capitales de provincia

**MASA de AGUA SUPERFICIAL**

(Red superficial)

Masa de agua superficial

Embalses

**MASA de AGUA SUBTERRÁNEA**

Masa de agua subterránea

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
Instituto Geológico y Minero de España
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ACTIVIDAD 4
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE SITUACIÓN DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA 091.068 (MANSILLA-NEILA) . EG04_091068_map_1.

FEBRERO 2010

## 1.2 *Contexto Hidrogeológico*

### 1.2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad

Dentro de la MASb 091.068 Mansilla-Neila los materiales que alcanzan un mayor desarrollo y que constituyen las FGPs son los Jurásico marinos, esto es, las formaciones calcáreas del Suprakeuper-Lías (Grupo Renales) y, en menor medida, del Dogger. Como ocurre en toda la Cordillera Ibérica, tanto en la Rama Aragonesa como Castellana, la facies margo-evaporítica del Keuper actúa como impermeable a muro (Figura 1). Además, en el relleno en facies purbeck-weald de la Cuenca de Cameros, los materiales carbonatados de la serie Oncala (Cretácico inferior) que alcanzan una potencia cercana a los 1.000m, constituyen materiales con propiedades acuíferas.

De entre las formaciones geológicas presentes con características acuíferas y que puedan implicar una relación río-acuífero, las principales son las siguientes:

- **FGP Suprakeuper-Lías** (Grupo Renales), está constituida por las facies carbonatadas marinas, quedando fuera las margo-calizas que se encuentran a techo (Fms. del Grupo Ablanquejo, litología $J_{13-14}$ del MAGNA 1:50.000, Hoja 278) por su baja permeabilidad. Las carbonatadas (litologías $T_{A33}$-$J_{11}$ y $J_{11-12}$ del MAGNA 1:50.000, Hoja 278) forman un conjunto hidrogeológico de carácter cárstico de tipo difuso que presenta una alta porosidad y, por tanto, elevada permeabilidad, debido a una densa red de fisuración y, sobre todo, a un gran desarrollo de las oquedades interconectadas que favorecen la circulación de las aguas subterráneas. Esta FGP engloba las Fms. Carniolas de Cortes de Tajuña y Calizas y dolomías tableadas de Cuevas Labradas. En el contacto entre esta unidad y la supra e infrayacente, de carácter impermeables, es frecuente encontrar pequeños manantiales. Tiene una potencia variable, entre 150 y 200m.

- **FGP Dogger**, está representada por unos 50m de potencia de la Fm. Carbonatada de Chelva (litología $J_{21-22}$ del MAGNA 1:50.000, Hoja 278). Ésta Fm se caracteriza por presentar una abundante fisuración, debido a la fracturación que las afecta, y tienen un notable desarrollo cárstico, resultado así una FGP de alta difusividad hidráulica (alta permeabilidad y baja porosidad). La FGP está semiconfinada a techo por los materiales en facies purbeck-weald del relleno de la Cuenca de Cameros, considerados de media-baja permeabilidad y comportándose como un acuitardo. Como impermeable de muro se encuentran los materiales margo-calcáreos del Grupo Ablanquejo.

### 1.2.2 Estructura geológica

La MASb comprende dos franjas paralelas de dirección O-E. La franja N ocupa una fosa tectónica, se sitúa la estructura sinclinal de Canales, de dirección O-E y formada por materiales Mesozoicos: Triásicos y Jurásicos, con el núcleo de facies purbeck-weald. Su estructura consiste en un pliegue asimétrico y un tanto irregular, con los estratos en su flanco N entre 20º y 30º, mientras que en el flanco S lo hacen entre verticales y subhorizontales. Su cierre periclinal queda definido por los materiales Jurásicos en el entorno de Viniegra de Abajo-Embalse de Mansilla, si bien su traza axial continua hasta Brieva de Cameros al E. La franja S separa el macizo Paleozoico de la Sierra de la Demanda de las facies purbeck-weald de relleno de la Cuenca de Cameros, situadas al S y E. Los materiales margo-evaporíticos del Keuper se encuentran orlando el cabalgamiento sobre el Paleozoico, actuando como sustrato impermeable. A techo, sobre una ligera discordancia se localizan los materiales en facies purbeck-weald. Esta franja se corresponde con el flanco S del anticlinal de Neila (en el que aflora la serie carbonatada jurásica), que presenta una disposición de las capas básicamente monoclinal, con buzamientos del orden de 10º-20º hacia el S. Esta estructura se complica por una serie de fracturas de dirección NNE-SSO y, especialmente, por dos accidentes tectónicos importantes. El primero de ellos es el cabalgamiento que va desde el SO de Neila hasta el S de Viniegra de Arriba, que pone en contacto el Paleozoico con el Jurásico carbonatado, desapareciendo hacia el E donde existe continuidad estratigráfica. El otro accidente tectónico corresponde a la falla Neila-Tolbaños de Arriba, de dirección NO-SE y plano subvertical, que pone en contacto el Paleozoico con las formaciones jurasicas al S.

La Figura 1 muestra un corte geológico de dirección NNO-SSE, transversal a ambas franjas Mesozoicas, en el que se observa la disposición de los materiales permeables del Jurásico.

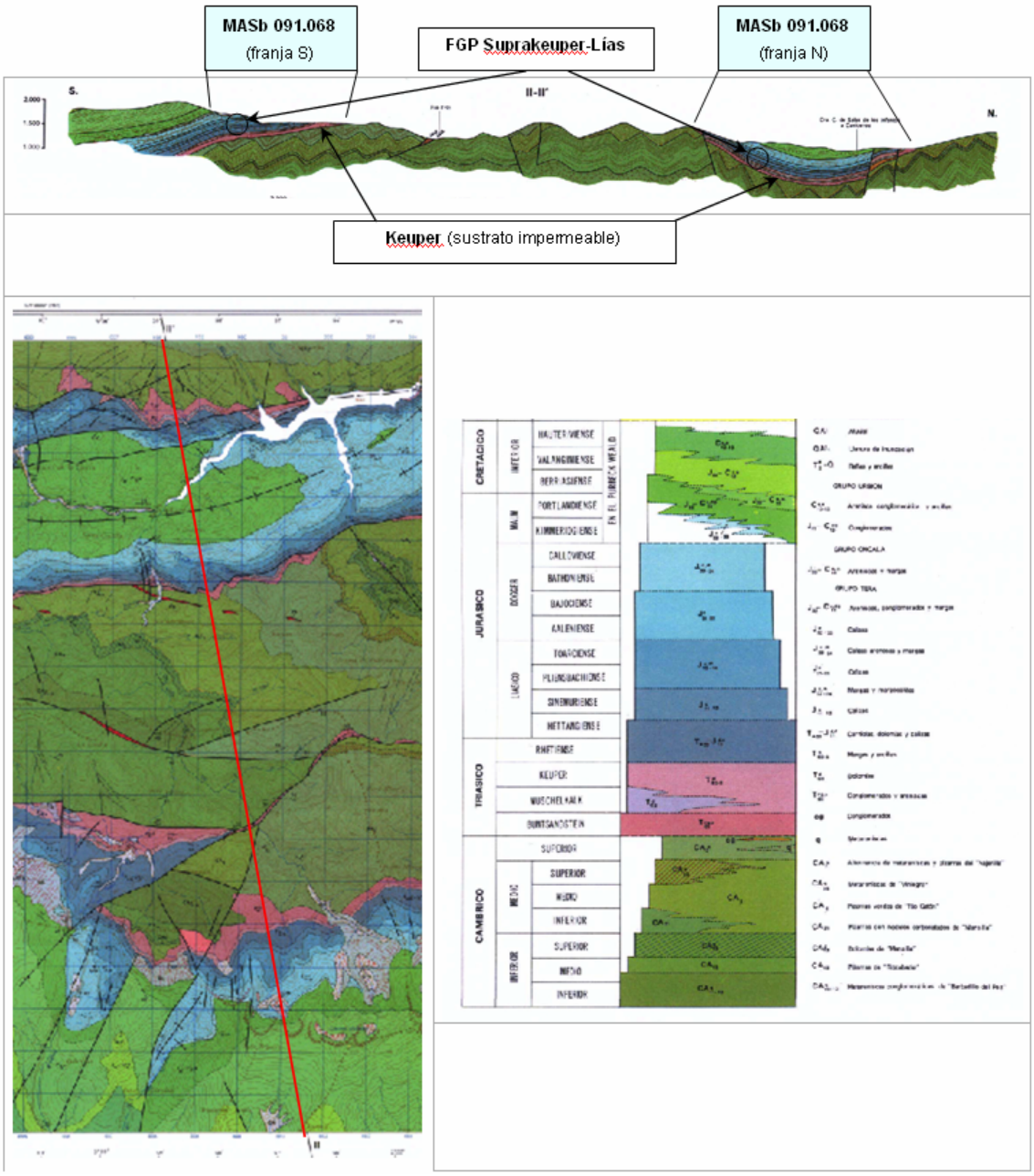



**Figura 1.** *Corte geológico NNO-SSE a través de la MASb 091.068 Mansilla-Neila. Tomado de MAGNA nº 278.*

### 1.2.3 Funcionamiento hidrogeológico

Dentro de la MASb 091.068 Mansilla-Neila los materiales que alcanzan un mayor desarrollo y que constituyen las FGPs son los Jurásicos marinos[1], esto es, las formaciones calcáreas del Suprakeuper-Lías (Grupo Renales) y, en menor medida, del Dogger. El esquema de funcionamiento general de la unidad es bien conocido y no plantea dudas de carácter general. Se trata de una MASb de carácter cárstico *sensu estricto*, cuya disposición estructural permite la individualización en varias zonas (o sistemas cársticos) de direcciones de flujo y de descarga diferenciadas.

Encuadrados dentro del ámbito de la MASb 091.068, en función de criterios geológicos e hidrogeológicos se ha reconocido la existencia de 5 sistemas cársticos (acuífero de Brieva de Cameros, acuífero de Las Viniegras, acuífero de Mansilla, acuífero de Sierra de Urbión y acuífero de Neila) desarrollados en las formaciones carbonatadas del Jurásico en facies marinas, que poseen funcionamiento independiente. Estos acuíferos se encuentran en las zonas de cabecera de los ríos afluentes del Najerilla o el Urbión, si bien en el caso del acuífero de Neila se rebasa la divisoria Ebro/Duero dando lugar a un importante trasvase subterráneo por el manantial de Fuente Sanza. Presentan un funcionamiento típicamente cárstico, con rápidas respuestas a episodios de recarga y agotamientos igualmente rápidos, tratándose de sistemas de baja inercia y escaso efecto memoria, con régimen pluvionival patente (Coloma López, P., 1999).

La recarga se verifica de dos maneras: directa, por infiltración del agua de las precipitaciones en los afloramientos permeables, e indirecta a través de sumideros en los cauces de los ríos, en dolinas-sumidero o en valles secos que discurren por el jurásico, con capacidades máximas de infiltración del orden de decenas de litros por segundo hasta, excepcionalmente, centenares de litros por segundo (*Coloma López, P., 1999*). La descarga de las unidades se verifica a través de manantiales caudalosos y por aportes directos a la red fluvial, actuando, en general, los ríos como niveles de base del flujo subterráneo.

A continuación se describe brevemente el funcionamiento de los sistemas cársticos identificados en la MASb que presentan comportamiento independiente y que se desarrollan en los materiales del jurásico marino, tal y como aparecen recogidos en la literatura científico-técnica (Coloma López, P., 1999).

[1] Estos materiales del jurásico marino se encuentran fracturados, permitiendo su conexión hidráulica de manera que en un contexto regional se pueden considerar como una única FGP.

- Sistema cárstico de Brieva de Cameros:

Se trata de los afloramientos jurásicos situados al O de Ortigosa de Cameros hasta la localidad de Ventrosa. Su geometría es la del sinclinal de Villavelayo, con dirección E-O. Las características de variación de caudal, bajas temperaturas de surgencia y turbidez el agua tras periodos de lluvias son indicativas de un acuífero cárstico *sensu stricto*. En este sistema la divisoria de aguas subterráneas y superficiales coincide *grosso modo.*

La recarga tiene lugar a través de la infiltración directa del agua de las precipitaciones en los 35 $km^2$ de su superficie e indirecta a través de valles secos y sumideros ubicados generalmente en los contactos entre materiales impermeables y las FGPs. De entre los sumideros cabe destacar el del río Brieva, con una capacidad de infiltración máxima del orden de 300 l/s, mientras que en el resto de sumideros la capacidad máxima ronda los 10 a 50 l/s, estando en función del caudal circulante. Las descargas tienen lugar tanto en la cuenca del Iregua: en dos surgencias en el cauce del río Albertos, en la localidad de Ortigosa, la fuente de Los Ríos y la de Ortigosa (Figura 2 puntos 3 y 4, respectivamente), como en la del Najerilla: concretamente en la zona de Brieva de Cameros en el nacimiento del río Brieva y en la fuente del Berrinche (Figura 2 puntos 9 y 10, respectivamente).

La Figura 2 ilustra el funcionamiento hidrogeológico del sistema cárstico y se representan cortes hidrogeológicos esquemáticos.

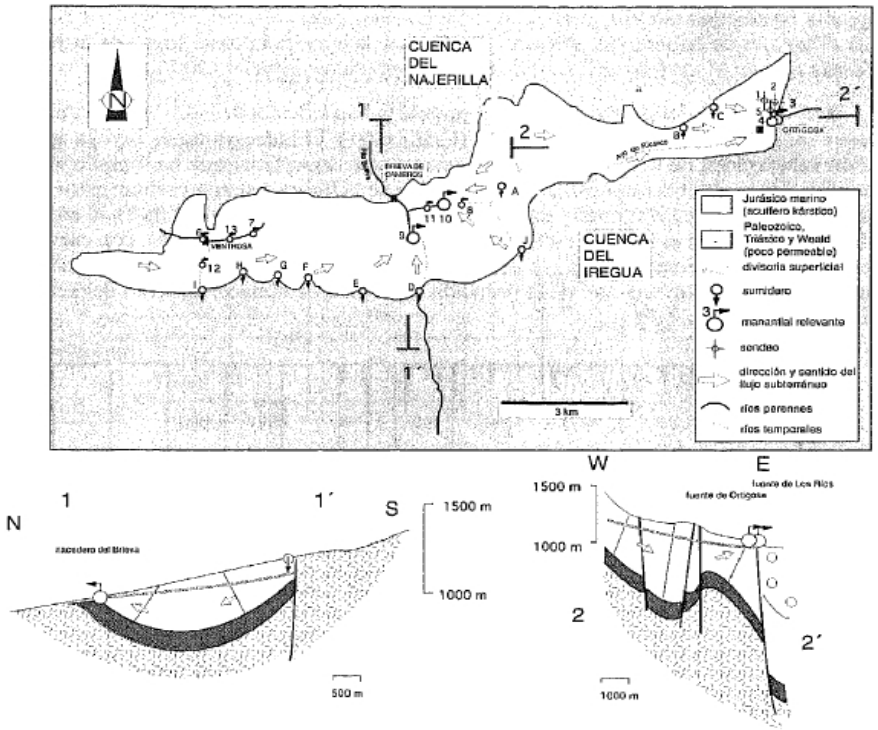



**Figura 2.** *Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos del sistema cárstico de Brieva de Cameros. Tomado de Coloma López, P., 1999.*

- Sistema cárstico de Las Viniegras:

Los afloramientos de materiales del jurásico marino ubicados entre la cuenca del Iregua y la del Najerilla integran este sistema. La estructura geológica es prácticamente subtabular, complicada por la presencia de fracturas. Destaca la presencia de formas cársticas como dolinas, sumideros, valles secos, que constituyen zonas localizadas de fuerte recarga. Es característico de este sistema la presencia de sumideros asociados a manantiales cercanos, si bien también existen sumideros permanentes importantes. La superficie de acuífero libre es de unos 37 $km^2$.

La componente principal del flujo en este sistema cárstico es hacia los manantiales de La Ermita y El Río, ubicados en Viniegra de Arriba (Figura 3 puntos 1 y 5, respectivamente). Asimismo, en la localidad de Montenegro de Cameros se ubica otro punto de descarga intermitente de fuerte comportamiento cárstico (sólo funciona en épocas de deshielo o lluvias, cuando varios arroyos pierden total o parcialmente su agua en sumideros que alimentan dicha surgencia).

La Figura 3 ilustra el funcionamiento hidrogeológico del sistema cárstico y se representan cortes hidrogeológicos esquemáticos.

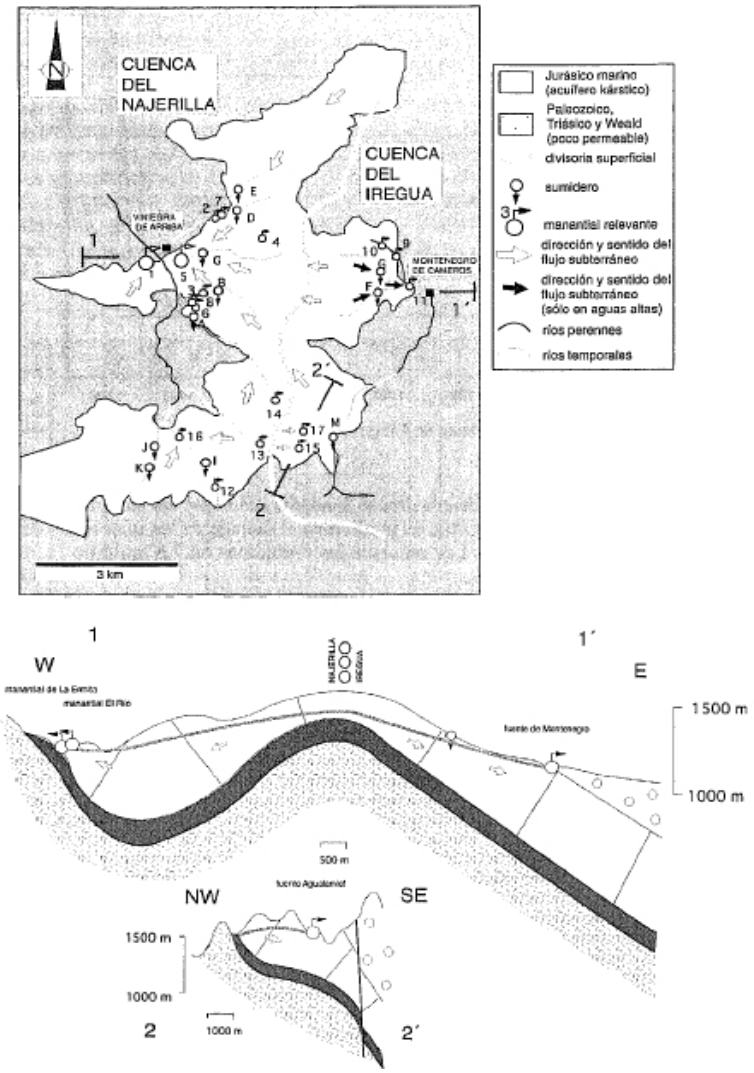



**Figura 3.** *Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos del sistema cárstico de Las Viniegras. Tomado de Coloma López, P., 1999.*

- Sistema cárstico de Mansilla:

Está constituido por los materiales permeables del jurásico marino ubicados en el sinclinal de Villavelayo, entre las localidades de Barbadillo de los Herreros y Viniegra de Abajo, cuyo núcleo lo ocupan las formaciones del weald y flanqueándolo se encuentran las formaciones del resto del Mesozoico y el Paleozoico. Su estructura consiste en un pliegue asimétrico y un tanto irregular, con los estratos en su flanco N entre 20º y 30º, mientras que en el flanco S lo hacen entre verticales y subhorizontales. Su cierre periclinal queda definido por los materiales Jurásicos en el entorno de Viniegra de Abajo-Embalse de Mansilla, si bien su traza axial continua hasta Brieva de Cameros al E.

La recarga se verifica a partir de la infiltración directa del agua de las precipitaciones en (69 $km^2$) y cauces influentes (valles secos) y sumideros. De entre estos últimos destaca el

sumidero de “Los Tollos”, ubicado en el cauce del río Najerilla, justo en el contacto entre el Keuper y la FGP Suprakeuper-Lías, con una capacidad de infiltración máxima de 1.000 l/s (Coloma López, P., 1999), lo que constituye un ejemplo espectacular de sumidero permanente. La descarga se produce por tres puntos:

- En el fondo del vaso del embalse de Mansilla[2], por manantiales que sólo resultan visibles cuando el embalse está casi vacío[3].
- En el Bco. de San Jorge, cerca de la Localidad de Canales de la Sierra, por medio de dos manantiales que presentan una respuesta rápida a las precipitaciones e importantes variaciones temporales (Figura 4 puntos 8 y 9).
- En el río Urría, ya en la Cuenca del Duero.

La Figura 4 ilustra el funcionamiento hidrogeológico del sistema cárstico y se representa un corte hidrogeológico esquemático.

[2] Incluye 8 manantiales de los que hay referencias históricas anteriores a la construcción del embalse. Éstos se ubican a cotas entre 890 y 905m snm.

[3] El embalse altera la piezometría natural, de manera que cuando el embalse se encuentra por debajo de la cota 900-905m snm los manantiales drenan la FGP, mientras que sucede al contrario cuando el embalse se encuentra por encima de dicha cota.

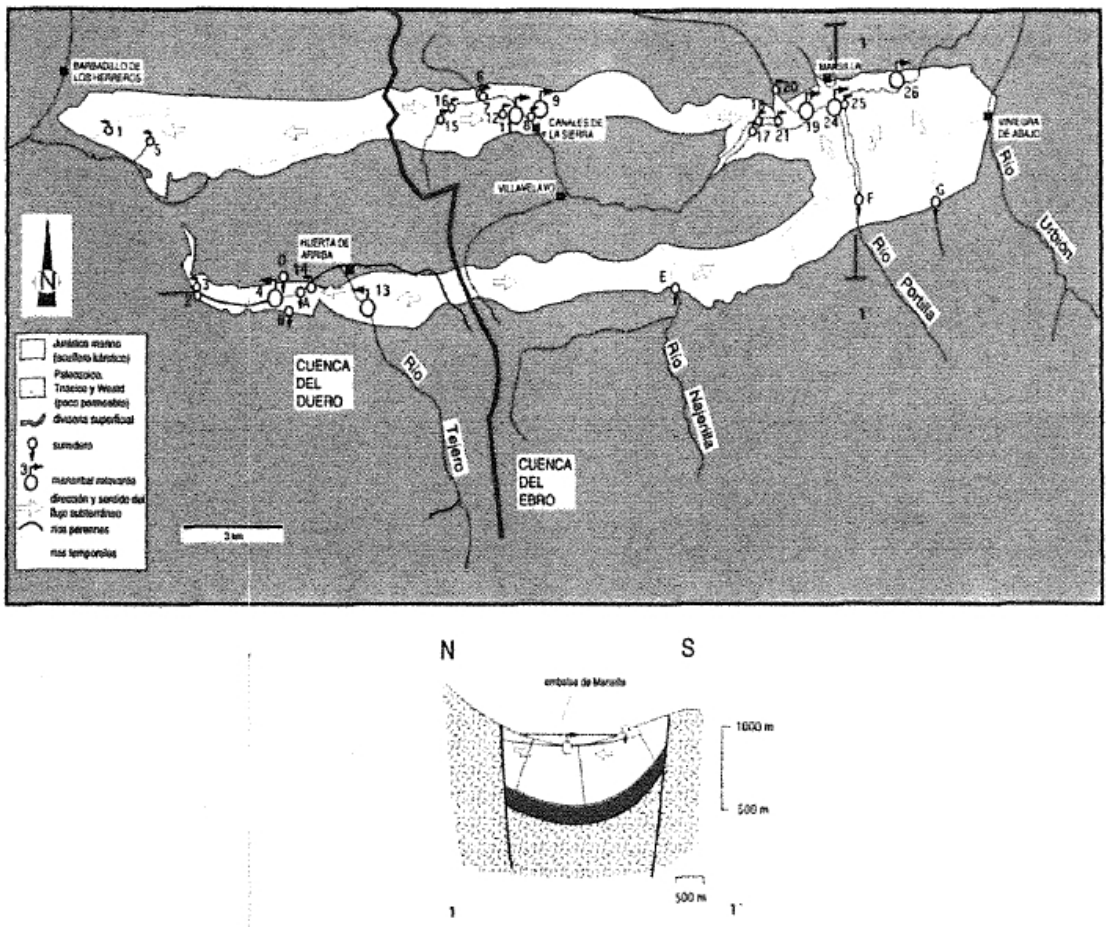



**Figura 4.** *Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos del sistema cárstico de Mansilla. Tomado de Coloma López, P., 1999.*

- Sistema cárstico de Neila:

En el flanco S del anticlinal de Neila aflora la serie carbonatada jurásica que presenta una disposición de las capas básicamente monoclinal, con buzamientos del orden de 10º-20º hacia el S. Esta estructura se complica por una serie de fracturas de dirección NNE-SSO y, especialmente, por dos accidentes tectónicos importantes. El primero de ellos es el cabalgamiento que va desde el SO de Neila hasta el S de Viniegra de Arriba, que pone en contacto el Paleozoico con el Jurásico carbonatado, desapareciendo hacia el E donde existe continuidad estratigráfica. Este hecho tiene importancia hidrogeológica, ya que, por un lado, limita el sistema cárstico de Neila al S y E de dicha localidad y, por otro lado, hace de divisoria virtual entre los sistemas de Neila (al O) y Urbión (al E), al impedir la conexión hidráulica entre ellos (Coloma López, P., 1999). El otro accidente tectónico corresponde a la falla Neila-Tolbaños de Arriba, de dirección NO-Se y plano subvertical, que pone en contacto el Paleozoico con las formaciones jurasicas al S.

Se ha puesto de manifiesto el carácter cárstico *sensu estricto* del sistema, con oscilaciones importantes y rápidas de caudal, respuesta rápida a las precipitaciones o infiltraciones en

los barrancos y con un marcado régimen pluvionival. La recarga tiene lugar a partir de la infiltración directa del agua de las precipitaciones en los afloramientos permeables (10 $km^2$), mientras que la indirecta se verifica a través de las pérdidas de los arroyos que descienden de las cumbres y lagunas de Neila, tanto hacia la Cuenca del Ebro como hacia la del Duero. La descarga tiene lugar principalmente por los manantiales de Neila (Figura 5, puntos 4 y 2), que constituyen el nacimiento del río Najerilla. Éste se origina en un río subterráneo que surge en dos manantiales próximos. La cueva que da lugar a esta surgencia sufre una bifurcación unos 350m antes de su salida para dar lugar a los manantiales de La Cueva (surgencia principal) y Pantorra (surgencia secundaria). La otra descarga tiene lugar a través del manantial de Santa Catalina, en el sector más occidental y dentro ya de la Cuenca del Duero.

La Figura 5 ilustra el funcionamiento hidrogeológico del sistema cárstico y se representa un corte hidrogeológico esquemático.

- Sistema cárstico de Urbión:

El cabalgamiento que va desde el SO de Neila hasta el S de Viniegra de Arriba limita el sistema cárstico de Urbión por el O, mientras que su límite oriental es aproximado y correspondería con la divisoria superficial entre este sistema y el de Las Viniegras.

La recarga tiene lugar a partir de la infiltración directa del agua de las precipitaciones en los afloramientos permeables (23 $km^2$), mientras que la indirecta se verifica a través de las pérdidas de los arroyos que descienden de las cumbres y lagunas de Neila, tanto hacia la Cuenca del Ebro (16 sumideros) como hacia la del Duero (7 sumideros). La capacidad máxima de infiltración varía entre 5 y 50 l/s, destacando los sumideros de Nilsa Chica, del río Frío y del río Portilla, con 200 l/s los dos primeros y 500 l/s el tercero. La descarga principal es la del manantial de Fuente Sanza (perteneciente a la Cuenca del Duero) de Quintanar de la Sierra, que constituye el nacimiento del río Arlanza (Figura 5 punto 1). Otros puntos de descarga importantes tienen lugar en los ríos que descienden de la Sierra de Urbión al Najerilla, en el contacto entre los materiales permeables del Jurásico marino y las facies margo-evaporíticas del Keuper, y siempre en relación con sumideros próximos. Así en el río Frío de Urbión se sitúa en manantial homónimo (Figura 5 punto 3), en el río Portilla se sitúan el manantial homónimo y el de Fuentedorra (Figura 5 puntos 11 y 15, respectivamente) y en el río Urbión el manantial de Porqueros (Figura 5 punto 12).

La Figura 5 ilustra el funcionamiento hidrogeológico del sistema cárstico y se representa un corte hidrogeológico esquemático.

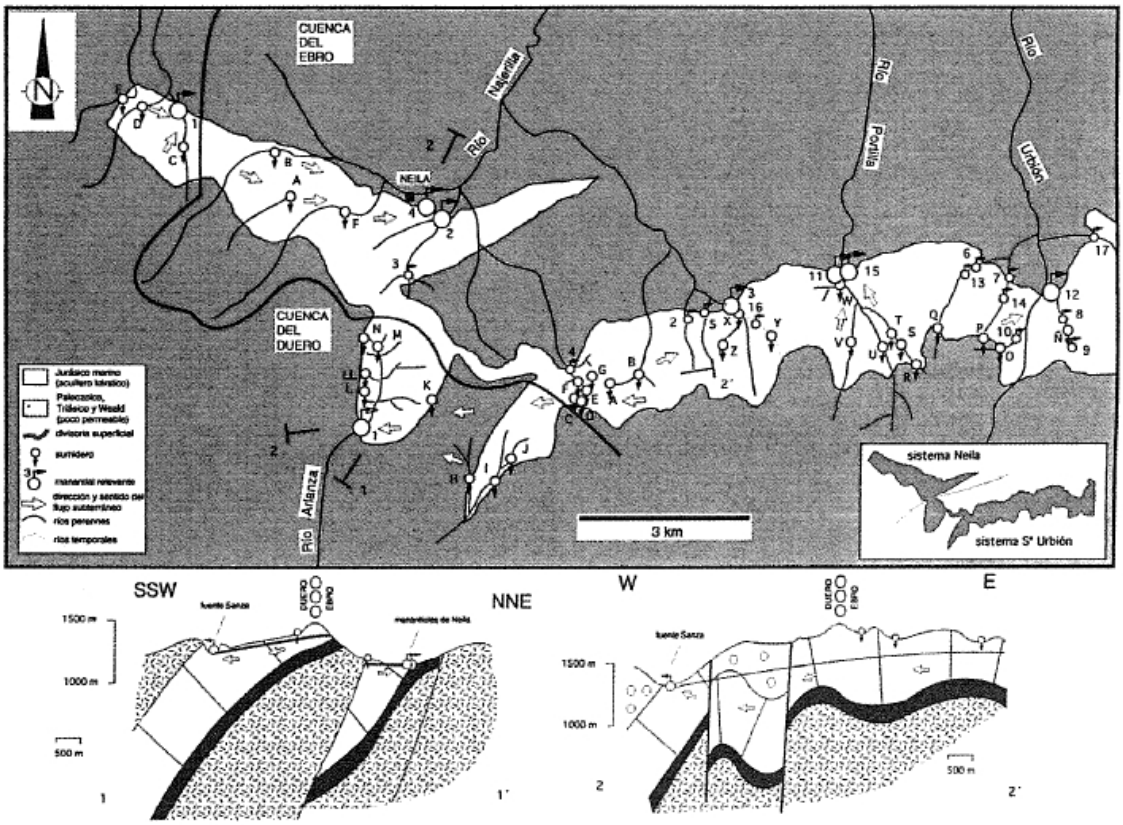
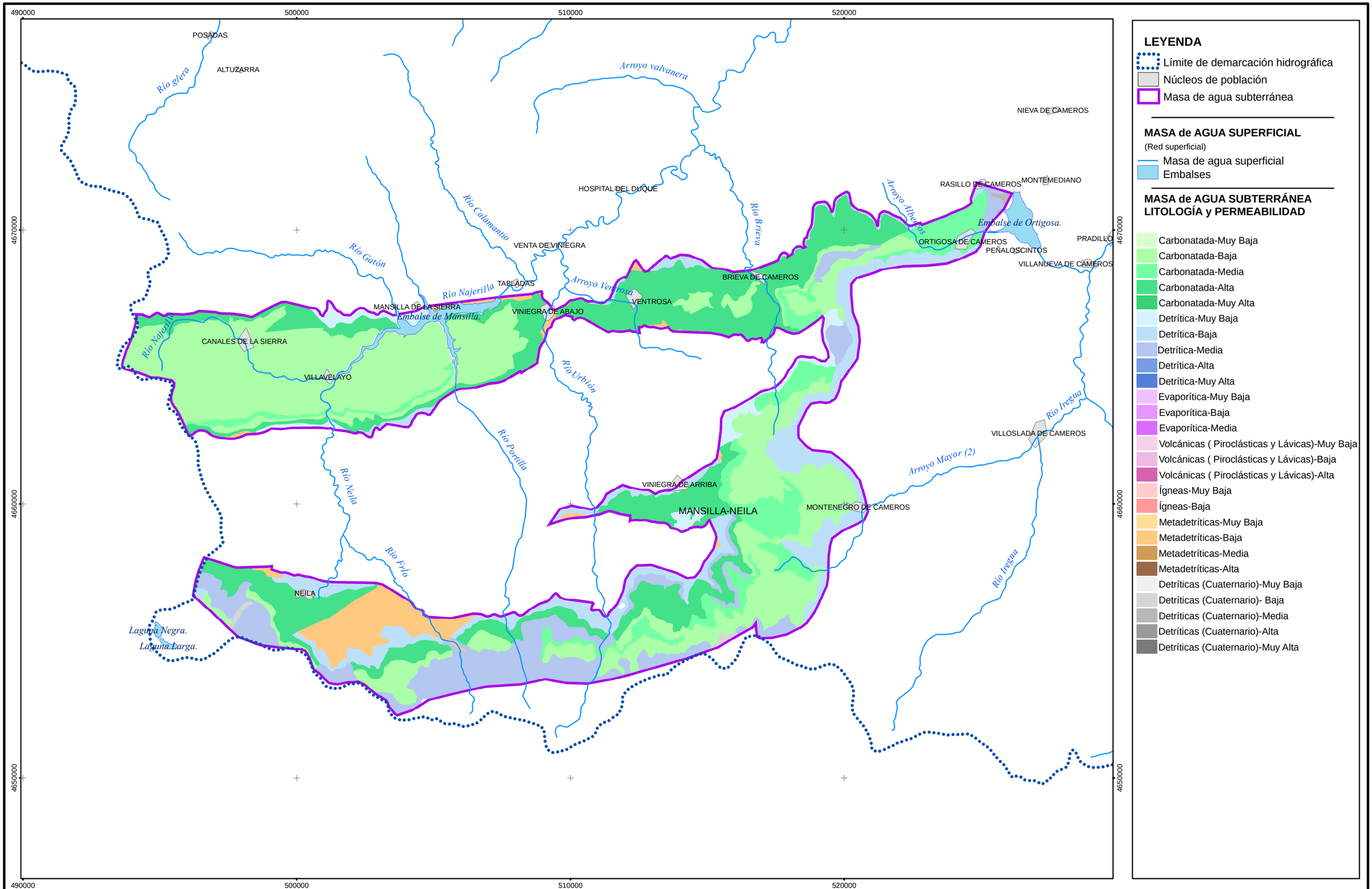



**Figura 5.** *Esquema del funcionamiento hidrogeológico y cortes esquemáticos de los sistemas cársticos de Neila y Urbión. Tomado de Coloma López, P., 1999.*




## LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

### MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

### MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas ( Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja
- Volcánicas ( Piroclásticas y Lávicas)-Baja
- Volcánicas ( Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)- Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
Instituto Geológico y Minero de España
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ACTIVIDAD 4
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE PERMEABILIDADES
091.068 (MANSILLA-NEILA) . EG04_091068_map_2.

FEBRERO 2010

# 2. Estaciones de control y medidas de caudales

Las estaciones de medida y control de la MASb 091.068 Mansilla-Neila corresponden a una estación oficial de aforos de la CHE situada en el embalse de Mansilla (EA nº 809) y denominada Mansilla en el Najerilla, si bien unos cientos de metros aguas abajo de la presa del embalse de Mansilla (y, por tanto, fuera de los límites de la MASb) se encuentra otra estación oficial de aforos, la EA nº 34; a algunas secciones de control de la red histórica de control de aguas subterráneas del IGME y a puntos de control de caudales de la CHE.

## 2.1 *Estaciones de la red oficial de aforos*

Como se ha mencionado anteriormente, la red oficial de aforos que la CHE mantiene incluye una estación. La EA nº 809, situada a los pies de la presa del embalse de Mansilla, en el río Najerilla. Esta estación dispone de una serie amplia, con datos del periodo comprendido entre 1959 y 2005. Asimismo, unos cientos de metros aguas abajo de la presa del embalse de Mansilla (y, por tanto, fuera de los límites de la MASb) se encuentra la EA nº 34 (en color azul en la tabla 1), que controla el río Najerilla en Mansilla y cuenta con una amplia, y casi ininterrumpida, serie histórica que comprende el periodo que va desde 1931 a 2002.

| Código estación de control | Nombre de la estación | Estado | Ubicación geográfica | | | Cauce | | Serie de Datos | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Coordenada UTM Huso 30 | | Cota (m snm) | Nombre | MAS (codificación CEDEX) | Número de datos disponibles | Amplitud de la serie | Indice de representatividad |
| | | | X | Y | | | | | | |
| 809 | Mansilla en Najerilla | Activa | 507355 | 4667519 | 930 | Najerilla | 189 | 16.275 | Abr 1959 a Abr 2005 | - |
| 34 | Najerilla en Mansilla | Activa | 507808 | 4667939 | 896 | Najerilla | 189 | 25.653 | Feb 1930 a Dic 2002 | - |

**Tabla 1.** *Estaciones de medida y control correspondientes a la red oficial de aforos*

## 2.2 *Estaciones de la red oficial de control hidrométrico*

Según la información recopilada, no se dispone de puntos pertenecientes a la red oficial de control hidrométrico en esta MASb.

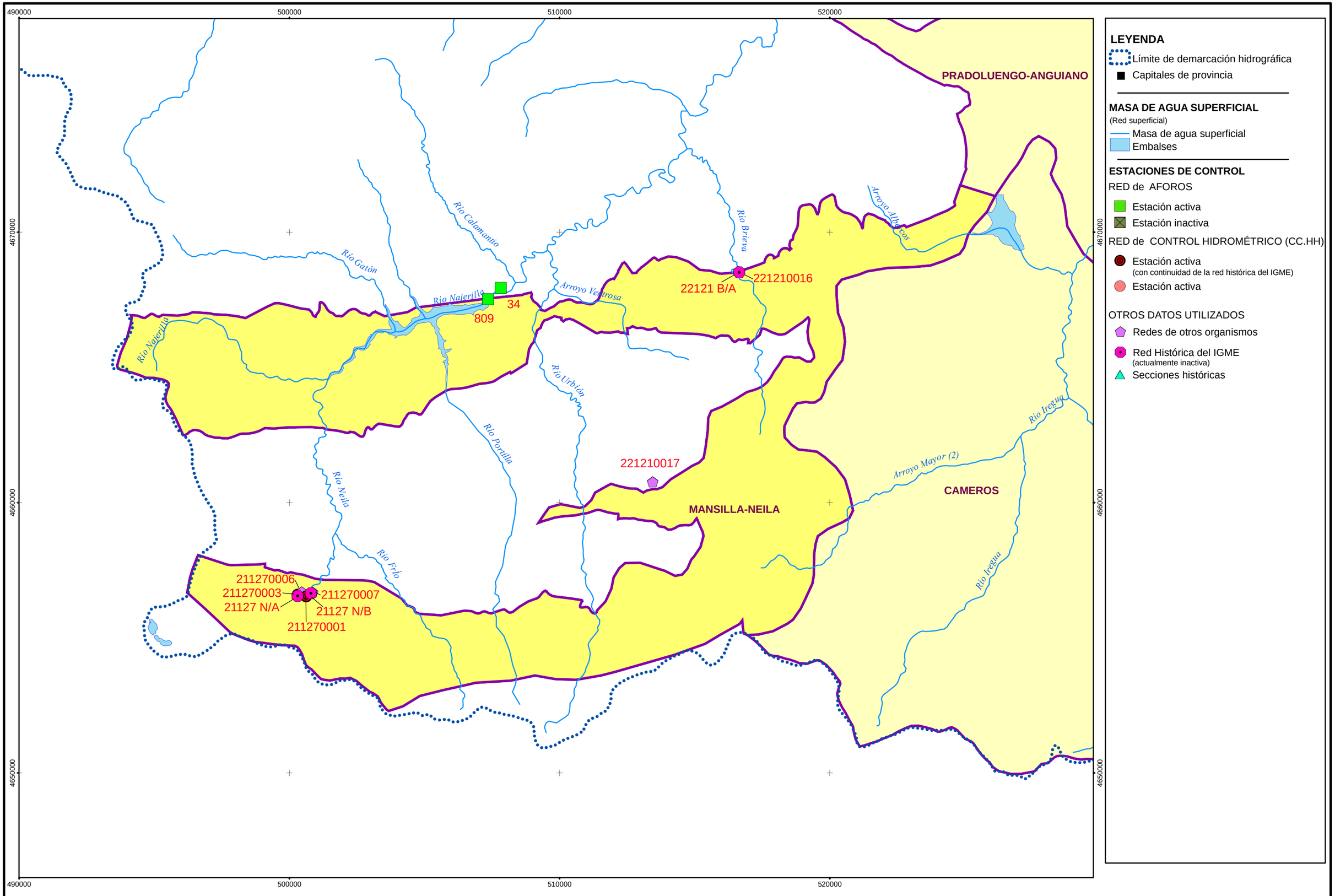
## 2.3 *Otra información hidrométrica*

Se tiene constancia de medidas específicas realizadas en el ámbito geográfico de la MASb por la CHE en puntos de control que pudieron medirse bien durante un periodo de tiempo, bien ocasionalmente; así como datos de aforos realizados por el IGME en las secciones de control

que conformaron la red histórica de control hidrométrico de este organismo. Las secciones y puntos de control quedan sintetizadas en la siguiente tabla:

| Código estación | | Observaciones | Datos de Caudal | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Referencia bibliográfica | | Número de datos | Amplitud de la serie | Caudal mínimo (l/s) | Caudal promedio (l/s) | Caudal máximo (l/s) |
| 22121 B/A | IGME | *Río Brieva en Brieva de Cameros* | 595 | Abr 90 – jun 01 | 113 | 862 | 14.689 |
| 22127 N/A | IGME | *Manantial de Neila I* | 567 | Mar 90 – jun 01 | 4 | 124 | 1.713 |
| 22127 N/B | IGME | *Manantial de Neila II* | 149 | Abr 90 – jun 01 | 0,4 | 151 | 442 |
| | 211270006 (1) | *Escala manantial de Neila I* | 4 | Oct 97 – dic 98 | 59 | 224 | 438 |
| | 211270007 (1) | *Escala manantial de Neila II* | 12 | Feb 91 – dic 98 | 36 | 81 | 129 |
| | 221210017 (1) | *Escala Manantial Urbión en Viniegra* | 4 | Sep 90 – jun 91 | 54 | 217 | 495 |
| | 221210016 (1) | *Escala río Brieva en Brieva de Cameros* | 14 | Sep 90 – dic 98 | 245 | 745 | 2.091 |
| *(1) Punto de control realizado por la CHE.* | | | | | | | |

**Tabla 2.** *Datos en estaciones de medida y control hidrométrico*




**LEYENDA**

Límite de demarcación hidrográfica

Capitales de provincia

**MASA DE AGUA SUPERFICIAL**

(Red superficial)

Masa de agua superficial

Embalses

**ESTACIONES DE CONTROL**

RED de AFOROS

Estación activa

Estación inactiva

RED de CONTROL HIDROMÉTRICO (CC.HH)

Estación activa
(con continuidad de la red histórica del IGME)

Estación activa

OTROS DATOS UTILIZADOS

Redes de otros organismos

Red Histórica del IGME
(actualmente inactiva)

Secciones históricas

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
Instituto Geológico y Minero de España
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ACTIVIDAD 4
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE ESTACIONES DE CONTROL Y MEDIDA DE CAUDALES
091.068 (MANSILLA-NEILA) . EG04_091068_map_3.

FEBRERO 2010

# 3. Identificación y caracterización de los tramos de río relacionados con acuíferos

En líneas generales, en la MASb 091.068 Mansilla-Neila la descarga de las FGPs Suprakeuper-Lías y Dogger, se verifica principalmente a través de manantiales y, en menor medida, a través de la red fluvial, actuando los ríos como nivel de base de los diferentes sistemas cársticos identificados en la MASb. No obstante, se ha identificado un tramo en el río Najerilla, concretamente en el vaso del embalse de Mansilla, en el que el comportamiento es variable en función del nivel del embalse, pudiendo la FGP drenar o ser drenada.

Asimismo, merece la pena dejar constancia de la existencia de relaciones río-acuífero identificadas a partir de informaciones recogidas en las fuentes bibliográficas (Coloma López, P., 1999). Se trata de tramos en los que no hay registro alguno en la base de datos de la CHE y en los que se considera que no existe un balance de ganancia o pérdida de caudal claro al tratarse de relaciones de recarga-descarga (sumidero-manantial) que suceden en unos cientos de metros. En estos casos se ha considerado el tramo del río en el que se produce la descarga a favor de manantiales localizados en el contacto con las facies margo-evaporíticas del Keuper.

Además, se ha identificado un tramo potencial con relación río-acuífero, pero que debido a la ausencia de datos foronómicos o hidrométricos adecuados no es posible cuantificar, de ahí que no se hayan incluido en el epígrafe siguiente. Se trataría de un tramo de cabecera del río Najerilla con comportamiento influente con respecto a la FGP Suprakeuper-Lías, aguas arriba de la población de Canales de la Sierra. Para una discusión a este respecto, véase punto 6.2.

## 3.1 *Identificación y Modelo Conceptual*

Dentro de la MASb 091.068 Mansilla-Neila se han definido 11 tramos donde existe conexión hidráulica entre los ríos y las FGPs definidas, sobre todo la FGP Suprakeuper-Lías. Buena parte de los tramos identificados se han establecido y cuantificado gracias a la información bibliográfica consultada, principalmente los trabajos de *Coloma López, P., 1999* y *Sanz Pérez, E., 1996a*.

Los tramos identificados son los siguientes:

- **Tramo Neila I (manantiales de Neila)** (091.068.001-tramo conectado con la MAS código 186). Corresponde al nacimiento del río Neila, en el que éste recibe la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías en forma de río subterráneo que surge en dos manantiales próximos. La cueva que da lugar a esta surgencia sufre una bifurcación unos 350m antes

de su salida para dar lugar al manantial de La Cueva (surgencia principal) y La Pantorra (surgencia secundaria). En total puede decirse que se trata de unos 100m de longitud de tramo en el que la FGP es drenada a favor de la MAS. La MAS relacionada es el río Neila desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mansilla (incluyendo río Frío), que corresponde con un río de montaña mediterránea silícea.

- **Tramo Neila II (sumidero de Los Tollos)** (091.068.002-tramo conectado con la MAS código 186). Corresponde al tramo del río Neila en el que éste atravesando los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco S del sinclinal de Canales de la Sierra y con un buzamiento de entre 30-50º hacia el N, contacta con los materiales margo-evaporíticos del Keuper y parte de su caudal se infiltra en la FGP a través del sumidero de Los Tollos (Coloma López, P., 1999). En este tramo de unos 50m la FGP drena a la MAS mediante un sumidero. La MAS relacionada es el río Neila desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mansilla (incluyendo río Frío), que corresponde con un río de montaña mediterránea silícea.

- **Tramo Najerilla I (embalse de Mansilla)** (091.068.003-tramo conectado con la MAS código 63). Corresponde al tramo del vaso del embalse de Mansilla en el que éste se asienta sobre los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco N del sinclinal de Canales de la Sierra, casi en el contacto con los materiales margo-evaporíticos del Keuper, y recibe las descargas de la FGP en el fondo del vaso. De acuerdo con la información bibliográfica, esta es una de las vías de descarga de la FGP en el conoce como sistema cárstico de Mansilla y antes de la construcción del embalse se hallaban inventariados hasta ocho manantiales (de los que el más conocido era “El Borbullón”), que se ubicaban a cotas entre los 905m snm y los 890m snm, y totalizaban hasta 150 l/s de descarga conjunta (Coloma López, P., 1999). La MAS relacionada es el embalse de Mansilla.

- **Tramo Ayo. Ventrosa (sumidero Ventrosa)** (091.068.004-tramo conectado con la MAS código 194). Corresponde al tramo del río o arroyo Ventrosa, situado aguas arriba de la población homónima, en el que éste contacta con los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco S de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra y parte de su caudal se infiltra en la FGP a través del sumidero conocido como río Ventrosa (identificado por I en la Figura 2). En este tramo de unos 50m la FGP drena a la MAS mediante un sumidero. La MAS relacionada es el río Urbión desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla, que corresponde con un río de montaña mediterránea silícea.

- **Tramo Brieva I (sumidero Brieva)** (091.068.005-tramo conectado con la MAS código 499). Corresponde al tramo del río Brieva, situado aguas arriba de la población

homónima, en el que éste contacta con los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco S de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra y parte de su caudal se infiltra en la FGP a través del sumidero conocido como Brieva (identificado por D en la Figura 2). En este tramo de unos 50m la FGP drena a la MAS mediante un sumidero. La MAS relacionada es el río Brieva desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla, que corresponde con un río de montaña húmeda calcárea.

- **Tramo Brieva II (manantial de Brieva)** (091.068.006-tramo conectado con la MAS código 499). Corresponde al tramo del río Brieva, situado aguas arriba de la población homónima, en el que éste discurre por los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías y se produce el contacto con la facies margo-evaporíticas del Keuper situadas en el flanco N de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra. En este punto (o tramo de unos 25m) se produce la descarga de la FGP en la MAS en forma de manantial (identificado por 9 en la Figura 2). La MAS relacionada es el río Brieva desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla, que corresponde con un río de montaña húmeda calcárea.

- **Tramo Albercos (manantiales de Ortigosa)** (091.068.007- tramo conectado con la MAS código 915). Corresponde al tramo del río Albercos a su paso por la población de Ortigosa de Cameros en el que éste discurre por los materiales de la FGP Dogger y se produce el contacto estructural mediante falla con materiales poco permeables en facies Purbeck-weald. En este punto (o tramo de unos 100m) se produce la descarga de la FGP en la MAS mediante dos manantiales, Fuente de Ortigosa y Los Ríos (identificados por 3 y 4 en la Figura 2). La MAS relacionada es el río Albercos desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Ortigosa, que corresponde con un río de montaña mediterránea silícea.

- **Tramo Portilla en Sumidero de Las Cuevas** (091.068.008-Tramo conectado con la MAS río Portilla). Se trata del tramo del río Portilla ubicado aguas arriba del embalse de Mansilla. Este tramo está definido por la existencia de un sumidero que drena parte del caudal del río.

- **Tramo Río Frío** (091.068.009-Tramo conectado con la MAS código 186). Corresponde con un tramo de la cabecera del río Frío que transcurre por un delgado y altamente permeable recubrimiento cuaternario que se sitúa sobre las FGPs Dogger y Suprakeuper-Lías, que recibe la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías a través del manantial de río Frío. Aguas arriba de este punto existen una serie de sumideros que drenan parte del caudal del río (sumidero conocido como Río Frío coordenadas 505850-4654850, cota 1.450m snm).

- **Tramo Portilla Cabecera** (091.068.010-Tramo conectado con la MAS río Portilla). Corresponde con un tramo de la cabecera del río Portilla en el que la FGP es drenada a través de los manantiales de Río Portilla y Porqueros (identificados por 11 y 15, respectivamente, en la Figura 5), con caudales estimados de 50 l/s cada uno, y cuyas coordenadas son 507750-4655350 y 507940-4655510, y cotas 1.390 y 1.360 m snm, respectivamente. Unos cientos de metros aguas arriba de este tramo existen una serie de sumideros a través de los cuales se produce infiltración de parte del caudal.

- **Tramo Urbión** (091.068.011-Tramo conectado con la MAS código 194). Corresponde con un tramo de la cabecera del río Urbión en el que la FGP es drenada a través del manantial de Fuentedorra (identificado por el código 12 en la Figura 5), con caudal estimado de 50 l/s cada uno.

| Código del tramo | Nombre del cauce | MAS relacionada según codificación CEDEX | | Características de la MAS a relacionada | | | Formación Geológica Permeable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Código | Nombre | Categoría | Tipología | Alteración | |
| *091.068.001* | Neila | 186 | Río Neila desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mansilla (incluyendo río Frío), | Río | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Suprakeuper-Lías |
| *091.068.002* | Neila | 186 | Río Neila desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mansilla (incluyendo río Frío), | Río | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Suprakeuper-Lías |
| *091.068.003* | Najerilla | 63 | Embalse de Mansilla | Embalse | Ríos de alta montaña | Masa influenciada | Suprakeuper-Lías |
| *091.068.004* | Ayo. Ventrosa | 194 | Río Urbión desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla | Arroyo | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Suprakeuper-Lías |
| *091.068.005* | Brieva | 499 | Río Brieva desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla | Río | Río de montaña húmeda calcárea | Masa natural | Suprakeuper-Lías |
| *091.068.006* | Brieva | 499 | Río Brieva desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla | Río | Río de montaña húmeda calcárea | Masa natural | Suprakeuper-Lías |
| *091.068.007* | Albercos | 915 | Río Albercos desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Ortigosa | Río | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Dogger |
| *091.068.008* | Portilla | | Río Portilla desde su nacimiento hasta el embalse de Mansilla | Río | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Dogger |
| *091.068.009* | Frío | 186 | Río Neila desde su nacimiento hasta la cola del embalse de Mansilla (incluyendo río Frío), | Río | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Dogger |
| *091.068.010* | Portilla | | Río Portilla desde su nacimiento hasta el embalse de Mansilla | Río | Río de montaña mediterránea silícea | Masa natural | Dogger |
| *091.068.011* | Urbión | 194 | Río Urbión | Río | Río de montaña | Masa | Dogger |

| Código del tramo | Nombre del cauce | MAS relacionada según codificación CEDEX | | Características de la MAS a relacionada | | | Formación Geológica Permeable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Código | Nombre | Categoría | Tipología | Alteración | |
| | | | desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla | | mediterránea silícea | natural | |

**Tabla 3.** *Identificación de los tramos de ríos conectados*

A continuación se describe el modelo conceptual de la relación río-acuífero de los tramos identificados en la MASb Mansilla-Neila.

- **Tramo Neila I (manantiales de Neila)** (091.068.001). Corresponde al nacimiento del río Neila, en el que éste recibe la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías en virtud de un rebose hidrogeológico que se produce en el contacto con el impermeable de base, las facies margo-evaporíticas del Keuper (Figura 6). Esta descarga tiene lugar en forma en un río subterráneo que surge en dos manantiales próximos. La cueva que da lugar a esta surgencia sufre una bifurcación unos 350m antes de su salida para dar lugar al manantial de La Cueva (surgencia principal a una cota de 1.190m snm, con código IPA CHE 211270003 y unos 120 l/s de caudal medio, según Coloma López, P., 1999) y La Pantorra (surgencia secundaria a una cota de 1.167m snm, con código IPA CHE 211270001 y unos 60 l/s de caudal medio, según Coloma López, P., 1999).

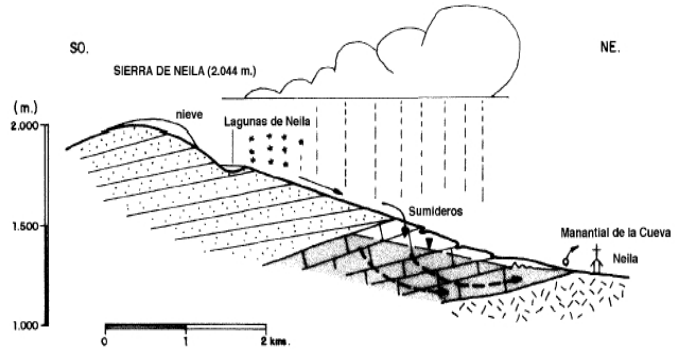



**Figura 6.** *Esquema hidrogeológico de la descarga producida en los manantiales de Neila. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a.*

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador con conexión directa puntual a través de un grupo de manantiales (*código 461-Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Neila II (sumidero de Los Tollos)** (091.068.002). Corresponde al tramo del río Neila en el que éste, atravesando los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco S del sinclinal de Canales de la Sierra y con un buzamiento de entre 30-50º hacia el N, contacta con los materiales margo-evaporíticos del Keuper y parte de su caudal se infiltra en la FGP a través del sumidero de Los Tollos (identificado por una E en la Figura

4). Sus coordenadas son 501182-4663420 y su cota 940m snm. De acuerdo con *Coloma López, P., 1999*, el sumidero tiene una capacidad de infiltración máxima de 1.000 l/s, si bien, con carácter general, se estima su infiltración en unos 100 l/s.

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río perdedor con conexión difusa indirecta por sumideros (*código 421-Conexión difusa indirecta con sumideros en cauces influentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Najerilla (embalse de Mansilla)** (091.068.003). Corresponde al tramo del vaso del embalse de Mansilla en el que éste se asienta sobre los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco N del sinclinal de Canales de la Sierra, casi en el contacto con los materiales margo-evaporíticos del Keuper, y recibe las descargas de la FGP en el fondo del vaso. Antes de la construcción del embalse se hallaban inventariados hasta ocho manantiales (de los que el más conocido era "El Borbullón"), que se ubicaban a cotas entre los 905m snm y los 890m snm, y totalizaban hasta 150 l/s de descarga conjunta (*Coloma López, P., 1999*). Su surgencia tiene lugar por condicionantes topográficos (intersección entre el nivel piezométrico y la topografía). Estas surgencias son visibles únicamente cuando el embalse está prácticamente vacío. Cuando no lo está, la columna de agua que soporten las surgencias disminuirá su caudal y modificará tanto el régimen de descarga-recarga como el nivel piezométrico alrededor del embalse, pasando a recargar la FGP.

  El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río de régimen variable que cuando se comporta como perdedor se desconoce si existe conexión difusa directa o indirecta (*código 442-Conexión difusa indiferenciada en cauces variables*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico influenciado.

- **Tramo Ayo. Ventrosa (sumidero Ventrosa)** (091.068.004). Corresponde al tramo del río o arroyo Ventrosa, situado aguas arriba de la población homónima, en el que éste contacta con los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco S de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra y parte de su caudal se infiltra en la FGP a través del sumidero conocido como Ventrosa (identificado por I en la Figura 2). Sus coordenadas son 513400-4666350 y su cota 1.020m snm. De acuerdo con *Coloma López, P., 1999*, el sumidero tiene una capacidad de infiltración estimada en unos 50 l/s. Este comportamiento influente del arroyo se constatar también a partir de los datos procedentes del sondeo de la red oficial de piezometría de la CHE IPA 221210020-Ventrosa MMA El Cajigal, situado en los materiales del Lías y perforado a una cota de 1.029m snm hasta los 170m de profundidad y cuyo nivel piezométrico se encontró entre 991 y 1.016m snm en mediciones realizadas entre dic 04 hasta mar 08, lo que lo sitúa por debajo del nivel de base del arroyo en el punto considerado, 1.019m snm.

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río perdedor con conexión difusa indirecta por sumideros (*código 421-Conexión difusa indirecta con sumideros en cauces influentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Brieva I (sumidero Brieva)** (091.068.005). Corresponde al tramo del río Brieva, situado aguas arriba de la población homónima, en el que éste contacta con los materiales de la FGP Suprakeuper-Lías situados en el flanco S de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra y parte de su caudal se infiltra en la FGP a través del sumidero conocido como Brieva (identificado por D en la Figura 2). Sus coordenadas son 517300-4666150 y su cota 1.205m snm. De acuerdo con *Coloma López, P., 1999*, el sumidero tiene una capacidad de infiltración máxima estimada en unos 300 l/s. La Figura 7 muestra la situación del sumidero con respecto al nivel piezométrico y la surgencia del manantial de Brieva, que se produce aguas abajo aguas abajo.

  El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río perdedor con conexión difusa indirecta por sumideros (*código 421-Conexión difusa indirecta con sumideros en cauces influentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Brieva II (manantial de Brieva)** (091.068.006). Corresponde al tramo del río Brieva, situado aguas arriba de la población homónima, en el que éste recibe la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías, a través de un delgado recubrimiento cuaternario, en virtud de un rebose hidrogeológico que se produce en el contacto con el impermeable de base (identificado por 9 en la Figura 2), las facies margo-evaporíticas del Keuper situadas en el flanco N de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra (Figura 7).

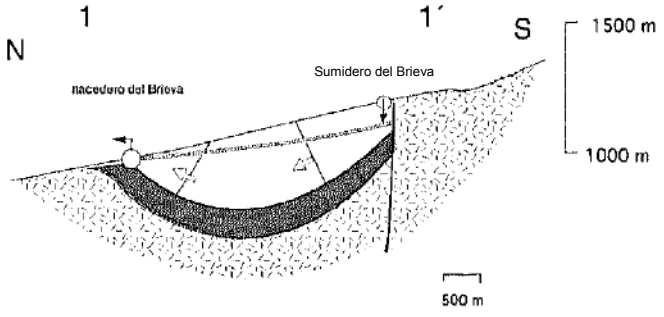



**Figura 7.** *Esquema hidrogeológico de la descarga producida en el manantial de Brieva de Cameros. Se trata de una ampliación del corte de la Figura 2. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a.*

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador con conexión directa puntual a través de un único manantial (*código 451-Descarga puntual por un único*

*manantial en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Albercos (manantiales de Ortigosa)** (091.068.007). Corresponde al tramo del río Albercos a su paso por la población de Ortigosa de Cameros en el que éste discurre por los materiales de la FGP Dogger y se produce el contacto estructural mediante falla con materiales poco permeables en facies Purbeck-weald. En este punto (o tramo de unos 100m) se produce la descarga de la FGP en la MAS mediante dos manantiales: Fuente de Ortigosa y Fuente de los Ríos (Figura 8). Ambos manantiales surgen a cota 1.006m snm en la Fm Carbonatada de Chelva, que se presenta muy carstificada y con un notable desarrollo espeleológico (Cuevas de Ortigosa) y que, en realidad, se trata de una zona de descarga difusa ubicada en el fondo de un desfiladero calizo. En *Coloma López, P., 1999*, se menciona una campaña de aforos diferenciales realizados en el río Albercos con los que se obtuvo un caudal medio descargado por ambos manantiales de 77 l/s. Esta descarga presenta oscilaciones de caudales asociadas a épocas de lluvias o deshielos con puntas de hasta 240 l/s. Las características de variación de caudal, bajas temperaturas de surgencia y turbidez que presenta el agua tras periodos de lluvias son indicadores del desarrollo de un sistema cárstico *sensu estricto*.

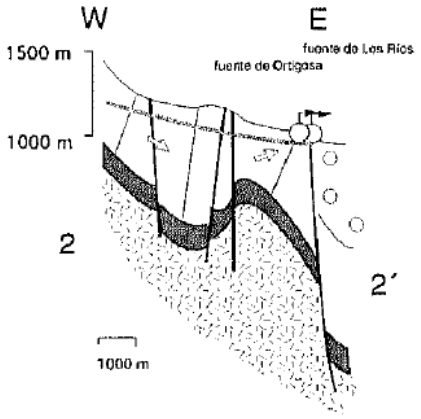



**Figura 8.** *Esquema hidrogeológico de la descarga producida en los manantiales de Ortigosa. Se trata de una ampliación del corte de la Figura 2. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a.*

El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador con conexión directa puntual a través de un grupo de manantiales (*código 461-Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Portilla en Sumidero de Las Cuevas** (091.068.008). Se trata de un pequeño tramo del río Portilla antes de su confluencia con el embalse de Mansilla en el que existe identificado un sumidero a favor del cual se infiltra parte del caudal circulante por el río (se estima que la infiltración puede ser del orden de los 200 l/s, según *Coloma López, P., 1999*.

Este sumidero se produce a favor de las formaciones carbonatadas jurásicas que el río atraviesa antes de desembocar en el embalse. El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río perdedor con conexión difusa indirecta con sumideros en cauces influentes (*código 421-Conexión difusa indirecta con sumideros en cauces influentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Río Frío** (091.068.009). Se trata de un pequeño tramo de cabecera del río Frío en el que se produce una descarga al río a través de un manantial (manantial de río Frío), que drena las FGP Suprakeuper-Lías y Dogger. El aporte de este manantial, según *Coloma López, P., 1999,* es de unos 20 l/s. El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador a favor de un manantial asociado al cauce o un tributario (*código 451-Descarga puntual por un único manantial en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Portilla Cabecera** (091.068.010). Se trata de un pequeño tramo de cabecera del río Portilla en el que se produce una descarga al río a través de 2 manantial (manantiales de Portilla y Porqueros), que drenan la FGP Dogger. El aporte de estos manantiales, según *Coloma López, P., 1999,* es de unos 50 l/s cada uno. Aguas arriba de estas surgencias existen una serie de sumideros a favor de los cuales se infiltra parte de caudal circulante. El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador a favor de un grupo de manantiales asociado al cauce o un tributario (*código 461-Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

- **Tramo Río Urbión** (091.068.011). Se trata de un pequeño tramo de cabecera del río Urbión en el que se produce una descarga al río a través de un manantial (manantial de río Fuentedorra), que drena FGP Dogger. El aporte de este manantial, según *Coloma López, P., 1999,* es de unos 50 l/s. El modelo conceptual para este tramo corresponde a un río ganador a gravor de un manantial asociado al cauce o un tributario (*código 451-Descarga puntual por un único manantial en cauces efluentes*). En este tramo el río dispone de un régimen hidrológico natural.

| Código del tramo | Nombre del cauce | Modelo conceptual relación río-acuífero | Régimen hidrogeológico | Características del lecho del cauce | Hidrogeología del techo | Génesis de la descarga | Longitud del tramo (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *091.068.001* | Río Neila | Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | Rebose hidrogeológico en el contacto de la FGP Suprakeuper-Lías y el impermeable de base (facies Keuper) | 650 |
| *091.068.002* | Río Neila | Conexión difusa indirecta por sumideros en cauces influentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | - | 700 |
| *091.068.003* | Río Najerilla | Conexión difusa indiferenciada en cauces variables | Influenciado | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | - | 3.700 |

| Código del tramo | Nombre del cauce | Modelo conceptual relación río-acuífero | Régimen hidrogeológico | Características del lecho del cauce | Hidrogeología del techo | Génesis de la descarga | Longitud del tramo (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *091.068.004* | Ayo. Ventrosa | Conexión difusa indirecta por sumideros en cauces influentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | - | 305 |
| *091.068.005* | Río Brieva | Conexión difusa indirecta por sumideros en cauces influentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | - | 442 |
| *091.068.006* | Río Brieva | Descarga puntual por un único manantial en cauces efluentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | Rebose hidrogeológico en el contacto de la FGP Suprakeuper-Lías y el impermeable de base (facies Keuper) | 580 |
| *091.068.007* | Río Albercos | Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | - | Rebose hidrogeológico en el contacto por falla de la FGP Dogger y los materiales poco permeables del Purbeck-weald | 425 |
| *091.068.008* | Río Portilla | Conexión difusa indirecta con sumideros en cauces influentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | | FGP Dogger | 264 |
| *091.068.009* | Río Frío | Descarga puntual por un único manantial en cauces efluentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | | FGP Suprakeuper-Lías y Dogger | 223 |
| *091.068.010* | Río Portilla | Descarga puntual por un grupo de manantiales en cauces efluentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | | FGP Dogger | 435 |
| *091.068.011* | Río Urbión | Descarga puntual por un único manantial en cauces efluentes | Natural | Sin lecho o de muy limitado desarrollo | | FGP Dogger | 260 |

**Tabla 4.** *Modelo conceptual relación río-acuífero según tramos*

## 3.2 *Relación río-acuífero*

Los tramos de cauces en los que se han definido conexión río-acuífero en la MASb 091.068 Mansilla-Neila corresponden a:

- Tramos ganadores con conexión directa y descarga a través de uno (091.068.006, 091.068.009 y 091.068.011) o varios manantiales (091.068.001, 091.068.007 y 091.068.010) en cauces efluentes.

- Tramos perdedores mediante conexión difusa indirecta por sumideros (091.068.002, 091.068.004, 091.068.005 y 091.068.008).

- Tramos perdedor con conexión difusa directa indiferenciada (091.068.003).

La única estación oficial de aforos que se encuentra dentro del ámbito de la MASb, la EA nº 809, situada a los pies de la presa del embalse de Mansilla no es útil para cuantificar ninguno de los tramos definidos, ni siquiera el 091.068.003 definido en el embalse de Mansilla. En cuanto a la EA nº 34, que se encuentra en el río Najerilla fuera ya de la MASb, a unos cientos de metros aguas abajo del embalse, se ha realizado un análisis de su historial hidrométrico antes de la puesta en funcionamiento del embalse (periodo 1931-1960). De la descomposición del hidrograma medio mensual para dicho periodo se obtiene un caudal medio de drenaje de la FGP de 945 l/s, equivalente a un volumen de 30,01 $hm^3$/año. La escorrentía subterránea representa un 21% de la escorrentía total del Jalón en este punto. Este hidrograma es representativo del tramo del río Najerilla situado aguas arriba de la estación de aforos y de sus afluentes por ambas márgenes.

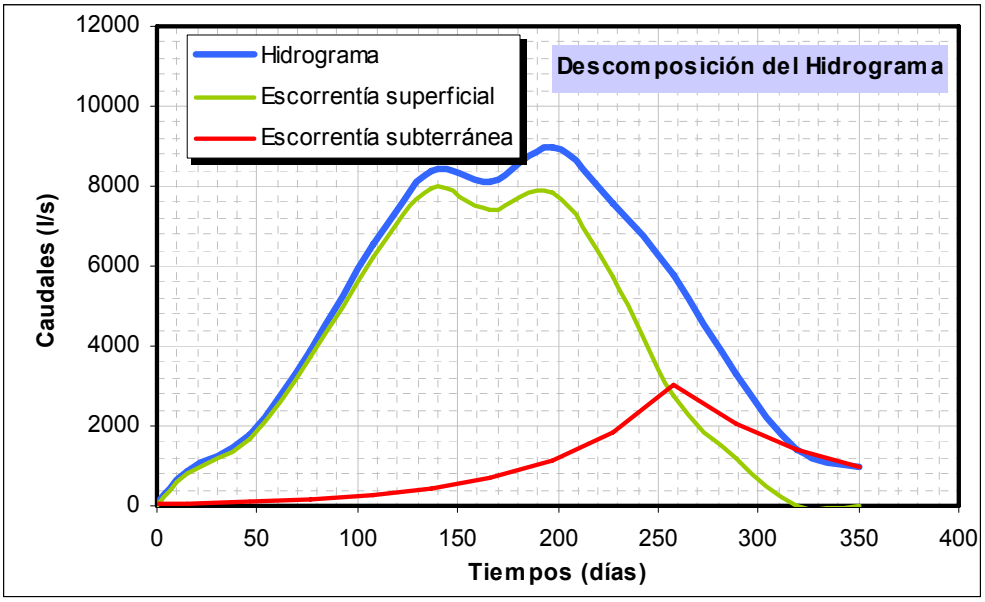



**Figura 9.** *Descomposición del hidrograma mensual medio de la estación de aforo 34 (Najerilla en Mansilla)*

Así pues, las cuantificaciones presentadas se han podido realizar por existir información en las bases de datos de la CHE y/o IGME de aforos de manantiales o puntos de control o por estimaciones recopiladas en la bibliografía consultada[4].

### 3.2.1 Otros datos hidrométricos

Los datos hidrométricos disponibles que permiten cuantificar las relaciones identificadas corresponden tanto a aforos de la CHE y/o IGME como a estimaciones de caudales que aparecen recogidos en la bibliografía consultada. A continuación se presentan tanto los tramos que cuentan con datos disponibles, como los propios datos.

- Tramo 091.068.001: Datos obtenidos de *Coloma López, P., 1999*, a partir de aforos diarios realizados entre sep 90 y sep 91 por la CHE, indican que la descarga de los dos manantiales que originan el nacimiento del río Neila, La Cueva y La Pantorra, alcanza un caudal medio conjunto de 198 l/s (Figura 10). Aforos realizados por el IGME en sus secciones históricas 21127 N/A-Manantial de La Cueva (serie de 567 medidas tomadas desde mar 90 hasta jun 01 arrojan un caudal promedio de 124 l/s) y 21127 N/B-Manantial La Pantorra (serie de 149 medidas tomadas desde abr 90 hasta jun 01 arrojan un caudal promedio de 151 l/s), indican una descarga conjunta media de 275 l/s.

  Además, la CHE ha realizado aforos en los puntos de control de la CHE 211270003-Manantial de La Cueva, serie de 7 medidas tomadas desde oct 83 hasta nov 99 que

[4] Fundamentalmente, *Coloma López, P., 1999* y *Sanz Pérez, E., 1996a*.

arrojan un caudal promedio de 60 l/s, y 211270001-Manantial La Pantorra, medida puntual en nov 83 arrojó un caudal de 16 l/s. Así como en los puntos en escalas situadas en los manantiales: punto de control 211270006-Escala manantial de La Cueva (serie de 4 medidas tomadas entre oct 97 y dic 98 que arrojan un caudal promedio de 224 l/s) y 211270007- Escala manantial de La Pantorra (serie de 12 medidas tomadas entre feb 91 y dic 98 que arrojan un caudal promedio de 81 l/s), indican una descarga conjunta media de 275 l/s.

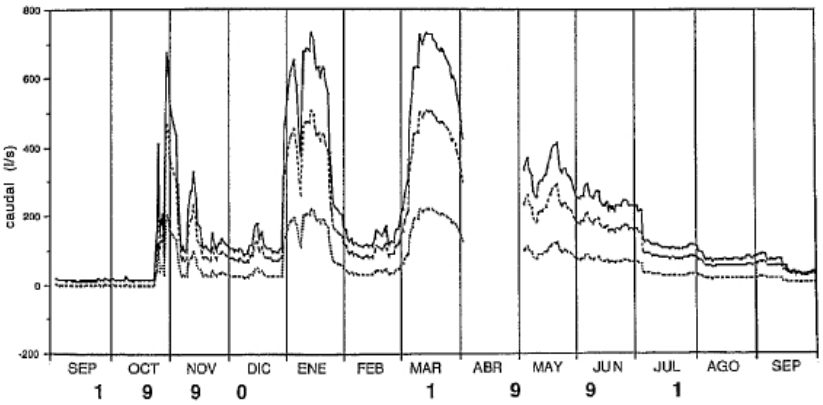



**Figura 10.** *Hidrograma de los manantiales de Neila. Tomado de Coloma López, P., 1999.*

- Tramo 091.068.002: Los datos obtenidos de *Coloma López, P., 1999* indican que el sumidero situado en el río Neila tiene una capacidad de infiltración máxima de 1.000 l/s, si bien, con carácter general, se estima su infiltración en unos 100 l/s.

- Tramo 091.068.003: Este tramo se encuentra situado en el vaso del embalse de Mansilla. No es posible cuantificar las pérdidas cuando el nivel de llenado del embalse supera los 905m snm. Sin embargo, cuando el embalse está casi vacío, a cotas inferiores a los 890m snm, según *Coloma López, P., et al., 1999*, la descarga conjunta de los manantiales localizados a cotas entre 905 y 890m snm en el embalse de Mansilla podían alcanzar los 150 l/s.

- Tramo 091.068.004: De acuerdo con *Coloma López, P., 1999*, el sumidero tiene una capacidad de infiltración estimada en unos 50 l/s.

- Tramo 091.068.005: De acuerdo con *Coloma López, P., 1999*, el sumidero tiene una capacidad de infiltración máxima estimada en unos 300 l/s.

- Tramo 091.068.006: Datos obtenidos de *Coloma López, P., 1999*, indican que la descarga del manantial de Brieva tiene un caudal medio de 150 l/s. Asimismo, aforos llevados a cabo

por la CHE en el manantial (punto 2221210013)[5] indican un caudal medio de 688 l/s, obtenido a partir de una serie de 5 medidas tomadas desde nov 68 hasta jul 00.

- Tramo 091.068.007: En *Coloma López, P., 1999*, se menciona una campaña de aforos diferenciales realizados en el río Albercos con los que se obtuvo un caudal medio descargado por ambos manantiales de 77 l/s (Figura 11), si bien esta descarga presenta oscilaciones de caudales asociadas a épocas de lluvias o deshielos con puntas de hasta 240 l/s. Los datos disponibles de la CHE indican lo siguiente:

    - Fuente de Ortigosa. IPA CHE 221160024: Los datos de aforos disponibles indican una descarga promedio de 131 l/s (serie de 4 medidas tomadas desde dic 89 hasta ene 97), con valores que oscilan entre 5 l/s y 250 l/s. IPA 221160024: Una medida puntual en ene 97 arrojó un caudal de 25 l/s.
    - Fuente de los Ríos. IPA CHE 221160038: Una medida puntual en jun 90 arrojó un caudal de 50 l/s.

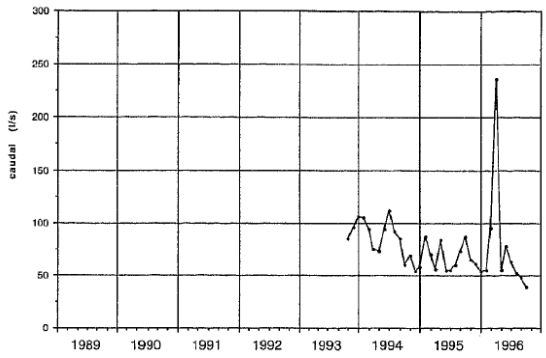


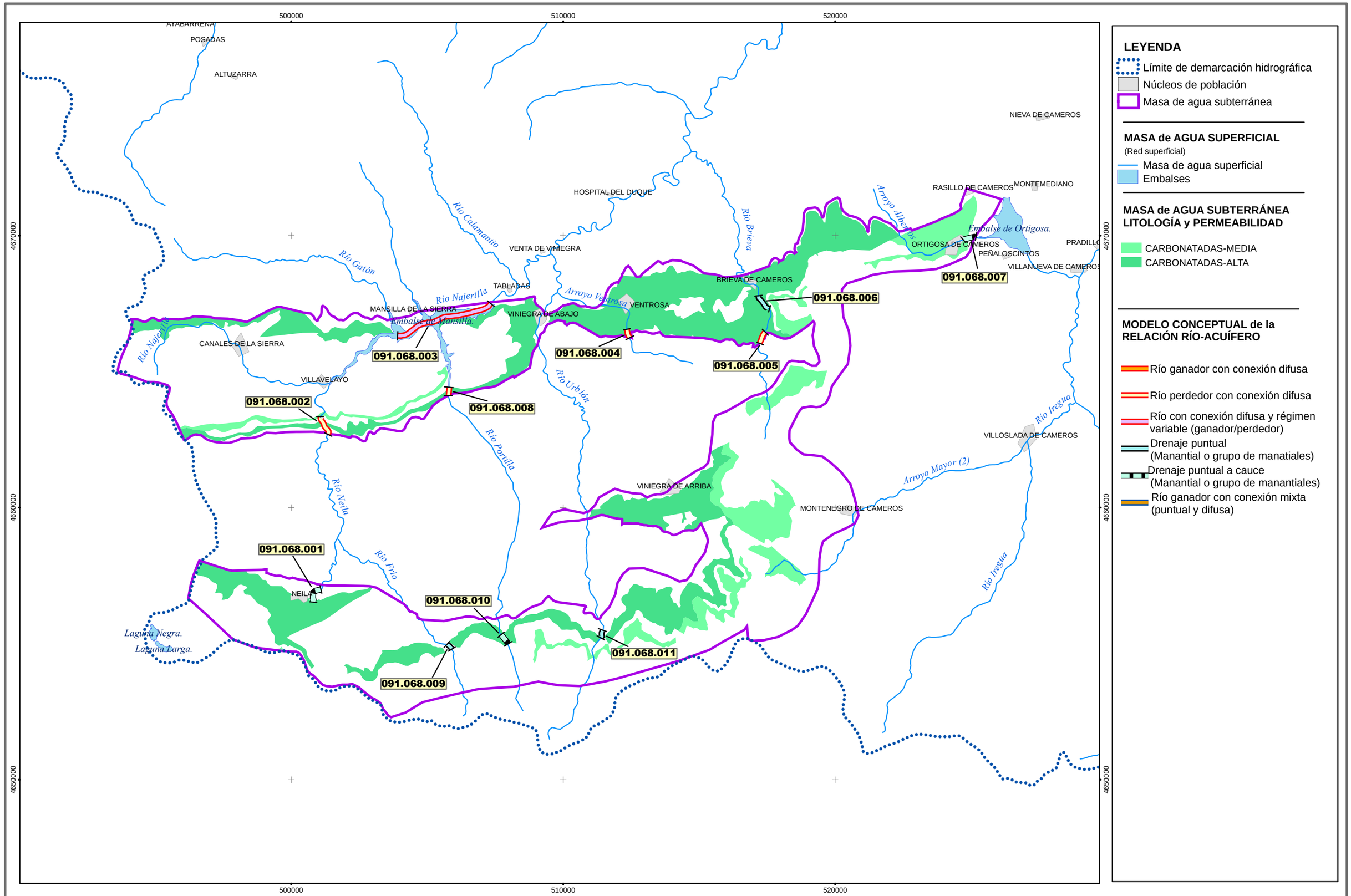

**Figura 11.** *Hidrograma de los manantiales de Ortigosa. Tomado de Coloma López, P., 1999.*

[5] La medida de 688 es la obtenida del punto 221210013, que según la base de datos IPA CHE es el manantial. No obstante, parece que las medidas se toman en la piscifactoría con lo que la medida podría no corresponderse estrictamente a la descarga del manantial.

| Código Tramo | Cuantificación | | | | Régimen hidrológico | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Descarga puntual QCD (l/s) | Conexión difusa | | | | |
| | | Relación Unitaria de Transferencia RUT (l/s/m) | Amplitud de la serie (ASU) | Número de datos (NAE) | | |
| 091.068.001 | 305 (1)<br>275 (2)<br>198 (3) | - | | | Natural | Se trata de la descarga de los manantiales de Neila, La Cueva y La Pantorra. |
| 091.068.002 | 100 (3) | - | | | Natural | |
| 091.068.003 | No existen datos | | | | Natural | Las pérdidas o ganancias en este tramo del río no han sido controladas.<br>No obstante, según *Coloma López, P., et al., 1999*, las descarga conjunta de los manantiales localizados a cotas entre 905 y 890m snm en el embalse de Mansilla, podían alcanzar los 150 l/s. |
| 091.068.004 | 50 (3) | - | | | Natural | |
| 091.068.005 | 300 (3) | - | | | Natural | |
| 091.068.006 | 688 (1)<br>150 (3) | | | | Natural | La medida de 688 es la obtenida del punto 221210013, que según la base de datos IPA CHE es el manantial. No obstante, parece que las medidas se toman en la piscifactoría con lo que la medida podría no corresponderse estrictamente a la descarga del manantial. |
| 091.068.007 | 181 (1)<br>77 (3) | - | | | Natural | Se trata de la descarga de los manantiales de Ortigosa, La fuente de Ortigosa y la de Los Ríos. |
| 091.068.008 | | | | | Natural | Las pérdidas en este tramo del río, según *Coloma López, P., et al., 1999, son de 200 l/s* |
| 091.068.009 | 20 | | | | | Descarga según *Coloma López, P., et al., 1999,* |
| 091.068.010 | 100 | | | | | Descarga según *Coloma López, P., et al., 1999,* |
| 091.068.011 | 50 | | | | | Descarga según *Coloma López, P., et al., 1999,* |

(1) Dato obtenido de la CHE a partir de aforos diferenciales llevados a cabo en diferentes puntos de la red hidrométrica o mediante descomposición de hidrogramas de estaciones oficiales de aforos.
(2) Dato obtenido de la base de datos del IGME.
(3) Dato obtenido de Coloma López, P., 1999.

**Tabla 5.** *Resumen de la cuantificación río-acuífero*




## LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

### MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

### MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- CARBONATADAS-MEDIA
- CARBONATADAS-ALTA

### MODELO CONCEPTUAL de la RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO

- Río ganador con conexión difusa
- Río perdedor con conexión difusa
- Río con conexión difusa y régimen variable (ganador/perdedor)
- Drenaje puntual (Manantial o grupo de manatiales)
- Drenaje puntual a cauce (Manantial o grupo de manantiales)
- Río ganador con conexión mixta (puntual y difusa)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
Instituto Geológico y Minero de España
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ACTIVIDAD 4
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA SINÓPTICO DE LA RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO
091.068 (MANSILLA-NEILA) . EG04_091068_map_4.

FEBRERO 2010

# 4. Manantiales

A continuación se describen los manantiales existentes en la MASb 091.068 Mansilla-Neila, diferenciando entre manantiales principales, aquellos vinculados a las FGPs definidas y que por tanto corresponden a los puntos de descarga más significativos del sistema hidrogeológico, de aquellos manantiales que están asociados a otros materiales permeables o que constituyen puntos hidrogeológicos de menor entidad dentro de las FGPs definidas.

## 4.1 *Manantiales principales*

En el ámbito de la MASb Mansilla-Neila se han identificado diferentes manantiales que corresponden con descargas preferenciales de las FGPs identificadas. Estos manantiales pueden agruparse o bien presentar un carácter aislado.

- Manantiales de Neila. Los dos manantiales de Neila, La Cueva y La Pantorra, constituyen el nacedero del río Neila y surgen en la Sierra de Neila a cotas de 1.190m snm, en el tramo 091.068.001. Suponen la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías al producirse un brusco contraste de permeabilidad con el Keuper infrayacente (Figura 6). El manantial de La Cueva sale de una galería, por la que discurre un río subterráneo que presenta una bifurcación en su cauce, dividiéndose en dos ramales unos 40m antes de la salida del manantial de La Cueva y recorriendo un ramal unos 350m para salir en el manantial de La Pantorra (Figura 12). Ambos manantiales, aforados por la CHE durante el periodo 90-91, suponen una descarga media conjunta de 198 l/s (Coloma López, P., 1999). Los códigos y caudales aforados son los siguientes:

    - Manantial de La Cueva. IPA CHE 211270003: Los datos de aforos disponibles indican una descarga promedio de 60 l/s (serie de 7 medidas tomadas desde oct 83 hasta nov 99), con valores que oscilan entre 0,2 l/s y 179 l/s.
    - Manantial de La Pantorra. IPA CHE 211270001: Una medida puntual en nov 83 arrojó un caudal de 16 l/s.

    Además, aforos realizados por el IGME en sus secciones históricas 21127 N/A-Manantial de La Cueva (serie de 567 medidas tomadas desde mar 90 hasta jun 01 arrojan un caudal promedio de 124 l/s) y 21127 N/B-Manantial La Pantorra (serie de 149 medidas tomadas desde abr 90 hasta jun 01 arrojan un caudal promedio de 151 l/s), indican una descarga conjunta media de 275 l/s.

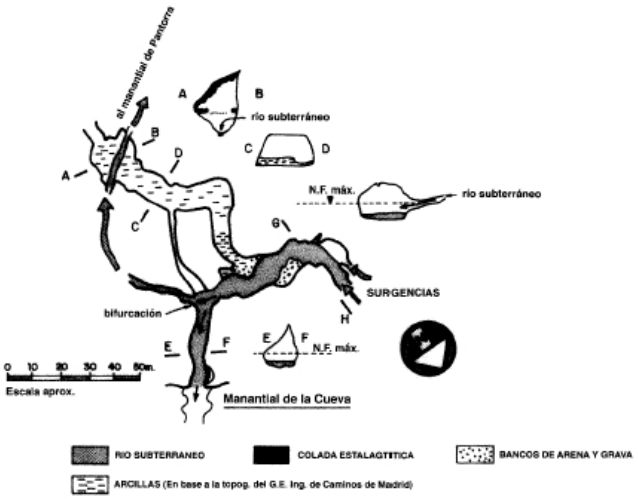



**Figura 12.** *Esquema espeleológico que muestra la génesis de los manantiales de Neila. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a.*

- Manantial de Brieva. Constituye la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías a una cota de 1.020m snm, a través de un delgado recubrimiento cuaternario, en virtud de un rebose hidrogeológico que se produce en el contacto con el impermeable de base, las facies margo-evaporíticas del Keuper situadas en el flanco N de la continuación hacia el E del sinclinal de Canales de la Sierra (Figura 7). Datos obtenidos de *Coloma López, P., 1999*, indican que la descarga del manantial de Brieva tiene un caudal medio de 150 l/s. Asimismo, aforos llevados a cabo por la CHE en el manantial (punto 221210013) indican un caudal medio de 688 l/s, obtenido a partir de una serie de 5 medidas tomadas desde nov 68 hasta jul 00.

- Manantiales de Viniegra de Arriba. La componente principal del flujo en el sistema cárstico de Las Viniegras es hacia los manantiales de la Ermita (IPA CHE 221210001), de unos 200 l/s de caudal medio, y El Río (IPA CHE 221210006), de unos 300 l/s (identificados como 1 y 5 en la Figura 3). Estos se localizan en Viniegra de Arriba, en pequeños afluentes del Ayo. Ormazal y a cotas de 1.210 y 1.220m snm, respectivamente. Suponen la descarga directa de la FGP Suprakeuper-Lías al producirse un brusco contraste de permeabilidad con el Keuper infrayacente (Figura 13). Ambos manantiales fueron controlados durante el año hidrológico 90-91 y del estudio del hidrograma (Figura 14) se observa un comportamiento pluvionival muy patente. Así, las oscilaciones de caudal son importantes y rápidas, con una gran sensibilidad a las lluvias y comportamiento típicamente cárstico (Coloma López, P:, 1999). Los códigos y caudales existentes en la base de datos de la CHE son los siguientes:

    - IPA CHE 221210001: Una medida puntual en nov 83 arrojó un caudal de 8,4 l/s. Los datos de aforos disponibles indican una descarga promedio de 60 l/s (serie de

7 medidas tomadas desde oct 83 hasta nov 99), con valores que oscilan entre 0,2 l/s y 179 l/s.

- IPA CHE 221210006: Una medida puntual en nov 68 arrojó un caudal de 1 l/s

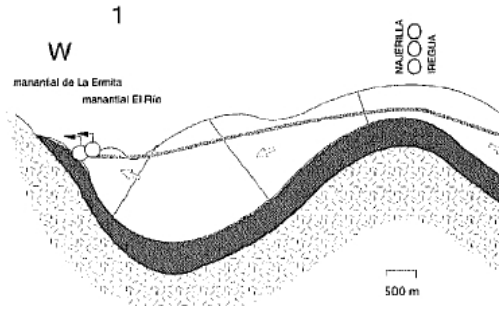



**Figura 13.** *Esquema hidrogeológico de la descarga producida en los manantiales de Viniegra. Se trata de una ampliación del corte 1 de la Figura 3. Tomado de Sanz Pérez, E., 1996a.*

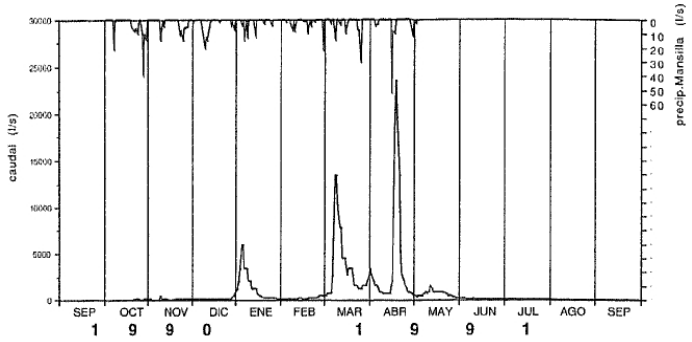



**Figura 14.** *Hidrograma de los manantiales de Viniegra. Tomado de Coloma López, P., 1999.*

- Manantiales de Ortigosa. Los dos manantiales de Ortigosa, Fuente de Ortigosa y Fuente de los Ríos, surgen de la FGP Dogger en el contacto estructural (falla) con los materiales poco permeables en facies Purbeck-weald del relleno de la cuenca de Cameros. Ambos manantiales surgen a cota 1.006m snm en la Fm Carbonatada de Chelva (FGP Dogger), que se presenta muy carstificada y con un notable desarrollo espeleológico (Cuevas de Ortigosa) y que, en realidad, se trata de una zona de descarga difusa ubicada en el fondo de un desfiladero calizo (*Coloma López, P:, 1999*). De cuerdo *Coloma López, P., 1999*, para su trabajo procedió a realizar aforos diferenciales en el río Albercos obteniendo el caudal medio descargado por ambos manantiales en 77 l/s. Esta descarga presenta oscilaciones de caudales asociadas a épocas de lluvias o deshielos con puntas de hasta 240 l/s. Las características de variación de caudal, bajas temperaturas de surgencia y

turbidez que presenta el agua tras periodos de lluvias son indicadores del desarrollo de un sistema cárstico *sensu estricto*. Los códigos y caudales aforados son los siguientes:

- Fuentes de Ortigosa. IPA CHE 221160027: Los datos de aforos disponibles indican una descarga promedio de 131 l/s (serie de 4 medidas tomadas desde dic 89 hasta ene 97), con valores que oscilan entre 5 l/s y 250 l/s. IPA 221160024: Una medida puntual en ene 97 arrojó un caudal de 25 l/s.

- Fuente de los Ríos. IPA CHE 221160038: Una medida puntual en jun 90 arrojó un caudal de 50 l/s.

| Manantial | Código IPA (IGME) | Cauce receptor de la descarga | Tramo conexión río-acuífero | Ubicación | | | FGP relacionada y Génesis Hidrogeológica |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Coordenadas UTM Huso 30 | | Cota (m snm) | |
| | | | | X | Y | | |
| Manantiales de Neila | 211270003 | Neila | *091.068.001* | 500300 | 4656550 | 1.360 | Descarga asociada a rebose hidrogeológico provocado por brusca barrera de permeabilidad entre la FGP Suprakeuper-Lías y el Keuper infrayacente. |
| | 211270001 | | | 500620 | 4656520 | 1.167 | |
| Manantial de Brieva | 221210013 | Brieva | *091.068.003* | 517392 | 4667376 | 1.000 | Descarga asociada a rebose hidrogeológico provocado por brusca barrera de permeabilidad entre la FGP Suprakeuper-Lías y el Keuper infrayacente. |
| Manantiales de Viniegra | 221210001 | Ayo. Ormazal | - | 513656 | 4660433 | 1.206 | Descarga asociada a rebose hidrogeológico provocado por brusca barrera de permeabilidad entre la FGP Suprakeuper-Lías y el Keuper infrayacente. |
| | 221210005 | | | 514024 | 4660787 | 1.150 | |
| Manantiales de Ortigosa | 221160024 | Albercos-Embalse Ortigosa | *091.068.007* | 524850 | 4669800 | 1.006 | Descarga asociada a brusca barrera de permeabilidad entre la FGP Dogger y los materiales en facies purbeck-weald, provocada por accidente estructural (falla). |
| | 221160027 | | | | | | |
| | 221160038 | | | | | | |

**Tabla 6.** *Manantiales principales. Mansilla-Neila (091.068)*

## 4.2 *Resto de manantiales*

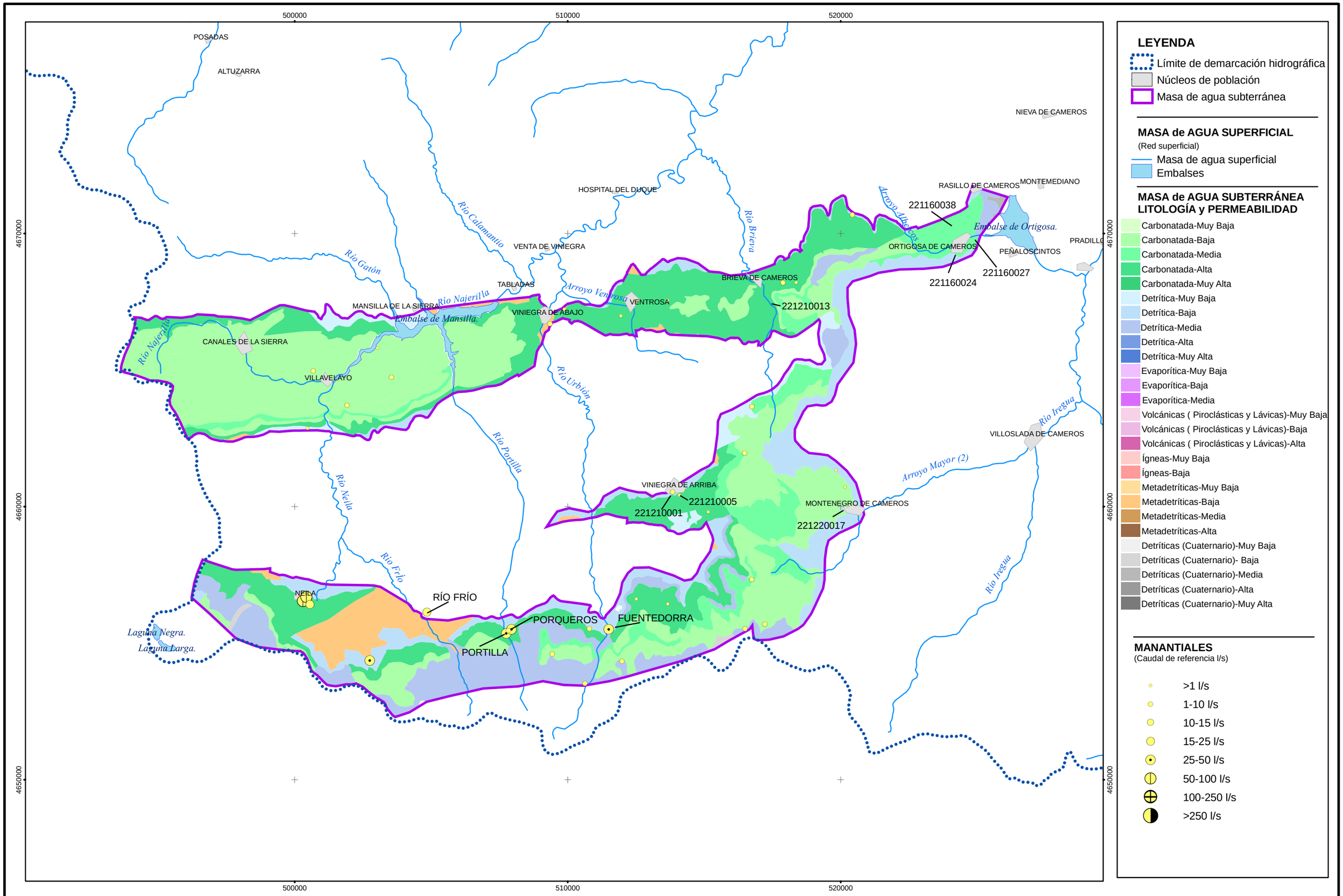
En la MASb Mansilla-Neila hay inventariado numerosos manantiales asociados a Las FGPs identificadas, principalmente a la de mayor extensión y envergadura, la FGP Suprakeuper-Lías. Igual que ocurre para los manantiales principales, su comportamiento es cárstico *sensu estricto* y muestran régimen pluvionival muy marcado con periodos casi secos. En líneas generales, la mayor parte de ellos presentan caudales inferiores a los 5 l/s, salvo los situados en el sistema Urbión, que presentan caudales en torno a 10 l/s.

Entre los numerosos manantiales referidos se incluyen los siguientes, agrupados por sistemas cársticos:

- Brieva de Cameros:

- En el entorno de la localidad de Brieva, se encuentran dos manantiales pequeños asociados a la FGP Suprakeuper-Lías, aparte del principal situado en el cauce del río Brieva: El Berrinche, 221210014, que cuenta con dos medidas realizadas entre nov 68 y jul 90, con un caudal medio de 11,8 l/s; y el manantial 221210015, con una medida puntual en nov 68 de 1 l/s.
- En la parte occidental del sistema cárstico se encuentran 4 pequeños manantiales asociados a la FGP Suprakeuper-Lías: 211240003, con un caudal medio de 5,7 l/s obtenido a partir de dos medidas realizadas entre nov 68 y jul 90; y 211210010 a 211210012, con caudales puntuales inferiores a 1 l/s, medidos en nov 68.
- Cerca del arroyo Albercos se localiza el 221160013, que cuenta con una medida puntual de algo más de 1 l/s.

- Mansilla:
  - 211230001 y 211230012: asociados a la a la FGP Suprakeuper-Lías, con caudales cercanos a 1 l/s.
  - Existen varios manantiales que se localizan en el núcleo de la estructura sinclinal de Villavelayo y que pertenecen a los materiales del Cretácico inf. en facies purbeck-weald. Entre ellos los siguientes, que cuentan en la base de datos IPA CHE con medidas puntuales muy antiguas en torno a 5 l/s: 211230001, 211230009 y 211230010.
- Las Viniegras:
  - Fuente Montenegro, asociado a la FGP Dogger, código 221220017: cuenta con una medida puntual en ene 97 de 15 l/s.
  - 221210004 y 2212210012, asociado a la FGP Dogger, con caudales medidos puntualmente en nov 68 de 9 y 5 l/s, respectivamente.
  - 221220015 y 221220016, asociado a la FGP Dogger, con caudales medidos puntualmente en oct 83 de 3,5 y 1,5 l/s, respectivamente.
  - 221210006 y 221210007, asociado a la FGP Suprakeuper-Lías, con caudales inferiores a 1 l/s.
- Urbión: En este sistema se localizan numerosos manantiales a cotas superiores a los 1.500m snm y que no se utilizan, por tanto descargan en arroyos de montaña. La mayoría se localiza en la FGP Suprakeuper-Lías aunque existen algunos en la FGP Dogger que se localizan en la zona oriental del sistema. Los caudales mayoritarios están en torno a los 10 l/s (véase Anejo 2). Los manantiales referidos tienen los siguientes códigos: 221250001 a 221250004, 221250007, 221250008, 211280001, 211280002, 211280008, 211280012 y 211270002, este último acaba vertiendo al río Neila, mientras que los anteriores tributan al río Urbión.




## LEYENDA

- Límite de demarcación hidrográfica
- Núcleos de población
- Masa de agua subterránea

### MASA de AGUA SUPERFICIAL

(Red superficial)

- Masa de agua superficial
- Embalses

### MASA de AGUA SUBTERRÁNEA LITOLOGÍA y PERMEABILIDAD

- Carbonatada-Muy Baja
- Carbonatada-Baja
- Carbonatada-Media
- Carbonatada-Alta
- Carbonatada-Muy Alta
- Detrítica-Muy Baja
- Detrítica-Baja
- Detrítica-Media
- Detrítica-Alta
- Detrítica-Muy Alta
- Evaporítica-Muy Baja
- Evaporítica-Baja
- Evaporítica-Media
- Volcánicas ( Piroclásticas y Lávicas)-Muy Baja
- Volcánicas ( Piroclásticas y Lávicas)-Baja
- Volcánicas ( Piroclásticas y Lávicas)-Alta
- Ígneas-Muy Baja
- Ígneas-Baja
- Metadetríticas-Muy Baja
- Metadetríticas-Baja
- Metadetríticas-Media
- Metadetríticas-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Baja
- Detríticas (Cuaternario)- Baja
- Detríticas (Cuaternario)-Media
- Detríticas (Cuaternario)-Alta
- Detríticas (Cuaternario)-Muy Alta

### MANANTIALES

(Caudal de referencia l/s)

- >1 l/s
- 1-10 l/s
- 10-15 l/s
- 15-25 l/s
- 25-50 l/s
- 50-100 l/s
- 100-250 l/s
- >250 l/s

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
Instituto Geológico y Minero de España
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

ENCOMIENDA DE GESTIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DE APOYO A LA SOSTENIBILIDAD Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

ACTIVIDAD 4
IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA INTERRELACIÓN QUE SE PRESENTA ENTRE AGUAS SUBTERRÁNEAS, CURSOS FLUVIALES, DESCARGA POR MANANTIALES, ZONAS HÚMEDAS Y OTROS ECOSISTEMAS NATURALES DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO

MAPA DE MANANTIALES
091.068 (MANSILLA-NEILA) . EG04_091068_map_5.

FEBRERO 2010

# 5. Zonas húmedas

En esta MASb no existe ningún humedal relacionado con los acuíferos de forma directa. Existe un importante complejo lagunar situado en las sierras de Urbión y Neila (Laguna negra, Laguna de Urbión, Laguna Larga, etc), que en su mayor parte se encuentran situadas fuera del límite de la MASb. Su origen no tiene componente subterránea, pero sus emisarios superficiales se consideran como una fuente de recarga de las FGP definidas al infiltrarse a través de sumideros.

# 6. Análisis de la información utilizada y propuesta de actuaciones

## 6.1 *Valoración de la información utilizada y de los resultados obtenidos*

Las cuantificaciones presentadas (todos los tramos salvo el 091.068.003, que por tratarse de el embalse de Mansilla es imposible cuantificar) corresponden mayoritariamente a datos obtenidos de las fuentes bibliográficas, principalmente Coloma López, P., 1999, habida cuenta que los datos disponibles de la CHE e IGME son escasos y espaciados en el tiempo, correspondiendo en buena parte de los casos a mediciones puntuales antiguas; de ahí que sobre ellos pese una alta incertidumbre. Si a esto se añade (1) el variable comportamiento de las descargas, sujetas a una rápida respuesta a las precipitaciones (tanto de lluvia como en deshielo), como es previsible en regímenes cársticos *sensu estricto* como los existentes en la MASb 091.068 Mansilla-Neila, y (2) la dificultad en estimar las pérdidas por sumideros, al ser éstas tan dependientes del caudal circulante, resulta que la fiabilidad de las cuantificaciones requieran de medidas frecuentes en, al menos, un año hidrológico completo.

Entendiendo que los valores presentados en las publicaciones son el resultado de un riguroso trabajo de campo y gabinete de sus autores, se considera que dichas cuantificaciones son razonablemente fiables, pesando mayores niveles de incertidumbre en aquellas obtenidas a partir de aforos de las bases de datos de la CHE e IGME.

## 6.2 *Propuesta de actuaciones*

Teniendo en cuenta que se dispone de cuantificaciones para todos los tramos identificados, salvo el 091.068.003-embalse de Mansilla, de fuentes bibliográficas y que éstas se considerar razonablemente fiables, no se considera necesario llevar a cabo actuaciones encaminadas a mejorar la fiabilidad de las cuantificaciones presentadas de las fuentes bibliográficas.

# 7. Referencias Bibliográficas

(1) Confederación Hidrográfica del Ebro (1991): Delimitación de las Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Ebro (Plan Hidrológico).

(2) IGME (1981): Investigación hidrogeológica de la Cuenca del Ebro. Informe Final.

(3) IGME (1972): Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 2ª serie. Hojas 240 241, 278, 279

(4) Coloma López, P. (1996). Zonas húmedas de interés medioambiental relacionadas con la descarga de aguas subterráneas. Cuencas de los ríos Alhama, Cidacos, Leza-Jubera e Iregua. Monográfico: Zubía nº 8, pp 187-204.

(5) Coloma López, P. (1998). El agua subterránea en La Rioja. Monográfico: Zubía nº 10, pp 63-132.

(6) Coloma López, P. (1999). Estudio hidrogeológico de los sistemas acuíferos kársticos riojanos occidentales (Neila-La Demanda). Monográfico: Zubía nº 17, pp 195-232.

(7) Sanz Pérez, E. (1996a). Hidrodinámica de los acuíferos kársticos de las Sierras de Urbión y Neila (Burgos). Est. Geológicos 5. pp. 279-305.

(8) Sanz Pérez, E. (1996b). Caracterización de la recarga natural de los sistemas kársticos de Brieva de Cameros, Las Viniegras (La Rioja) y Fuente Negra (Burgos). Geogaceta, 20 (6), pp 1261-1273.

(9) Dirección General del Agua (2004-2006): Trabajos de apoyo para atender los requerimientos de la Directiva Marco en materia de planificación hidrológica (Cuenca del Ebro).

# 8. Bibliografía de interés

(1) Custodio, E. y Llamas, M.R (2001): Hidrología Subterránea. Editorial Omega, Barcelona.

(2) Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro: www.chebro.es

(3) Web del Instituto Geológico y minero de España: www.igme.es

# Anejo 1. Tabla de estaciones de control y medida

| Estación de control y medida | | | Cauce | | Régimen hidrológico | | MASb (a) | | FGP | Tramo relación río-acuífero (b) | | | Situación geográfica respecto al tramo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Código | Nombre | Tipo | Código | Nombre | Tipo | Observaciones | Código | Nombre | | Código | Cauce | Descripción | |
| **EA 809** | Embalse de Mansilla | 01 | 189 | Najerilla | Influenciado | Dispone de una amplia serie desde 1959 hasta 2005, con más de 16.000 datos. Controla las descargas del embalse de Mansilla. | 091.068 | Mansilla-Neila | FGP Suprakeuper-Lías | 091.068.003 | Embalse | Conexión difusa indiferenciada en cauces variables | - |

# Anejo 2. Listado de manantiales

| Masa de aguas subterránea asociada (*Codmsbt_def*) | **091.068** | **Mansilla-Neila** | **LISTADO DE MANANTIALES PRINCIPALES** |
|---|---|---|---|
| Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (*Cod_demar_id* | **091** | **Ebro** | |

| Código del manantial (*Cod_mant*) | Código IGME del manantial (*Codigme_mant*) | Nombre del manantial (*Nombre_mant*) | Tramo relación río-acuífero asociado (*Codrioacuif_id*) | Formación geológica asociada *(FGP_mant*) | Ubicación geográfica | | | Cota MDT del manantial (*Cotamdt_mant*) | Datos de Caudales (l/s) | | | | Uso del manantial-IGME (*Usoigme_mant*) (*Uso_mant*) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Coordenadas UTM-Huso 30 (*CoorX_mant*) | Coordenadas UTM-Huso 30 (*CoorY_mant*) | Cota del manantial (*Cota_mant*) | | Caudal histórico IGME (*Qhistigme_mant*) | Mínimo | Promedio | Máximo | |
| 211270003 | 21127 N/A | Manantiales de Neila | *091.068.001* | Suprakeuper-Lías | 500300 | 4656550 | 1.190 | 1.181 | - | - | - | - | - |
| 211270001 | 21127 N/B | | | | 500620 | 4656520 | 1.167 | 1.180 | - | - | - | - | - |
| 221210013 | | Manantial de Brieva | - | Suprakeuper-Lías | 517392 | 4667376 | 1.000 | 1.040 | - | - | - | - | Piscifactoria |
| 221210001 | 221210001 | Manantiales de Viniegra | *091.068.005* | Suprakeuper-Lías | 513656 | 4660433 | 1.206 | 1.232 | 2,33 | | | | Abastecimiento núcleo urbano |
| 221210005 | 221210005 | | | | 514024 | 4660787 | 1.150 | 1.231 | 0,31 | - | - | - | Se desconoce |
| 221160024 | | Manantiales de Ortigosa | *091.068.007* | Dogger | 524850 | 4669800 | 1.006 | 1.066 | - | - | - | - | - |
| 221160027 | | | | | | | | | - | - | - | - | - |
| 221160038 | | | | | | | | | - | - | - | - | - |

| Masa de aguas subterránea asociada (*Codmsbt_def*) | **091.068** | **Mansilla-Neila** | **LISTADO DE OTROS MANANTIALES** |
|---|---|---|---|
| Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (*Cod_demar_id*) | **091** | **Ebro** | |

| Código del manantial (*Cod_mant*) | Código IGME del manantial (*Codigme_mant*) | Ubicación geográfica | | | Datos de Caudales (l/s) | Uso del manantial-IGME (*Usoigme_mant*) (*Uso_mant*) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Coordenadas UTM-Huso 30 (*CoorX_mant*) | Coordenadas UTM-Huso 30 (*CoorY_mant*) | Cota del manantial (*Cota_mant*) | Caudal histórico IGME (*Qhistigme_mant*) | |
| 221220017 Fuente Montenegro | | 520150 | 4659850 | 1.215 | - | - |
| 221160013 | 221160013 | 520427 | 4670683 | 1.580 | 1,5 | Se desconoce |
| 221210014 El Berrinche | | 517843 | 4668241 | 940 | - | - |
| 211240003 | 211240003 | 509353 | 4666693 | 880 | 3,19 | Abastecimiento a núcleos urbanos |
| 221210004 | 221210004 | 516479 | 4661967 | 1.420 | 2,5 | Se desconoce |
| 221210012 | 221210012 | 516750 | 4663658 | 1.580 | 1,5 | Se desconoce |
| 221220015 | 221220015 | 520157 | 4660717 | 1.160 | 1 | Abastecimiento núcleos urbanos |
| 221220016 | 221220016 | 519834 | 4661331 | 1.380 | 1 | Abastecimiento núcleos urbanos |
| 221250001 | 221250001 | 515553 | 4654808 | 1.680 | 8 | Se desconoce |
| 221250002 | 221250002 | 516494 | 4655521 | 1.780 | 3,5 | Se desconoce |
| 221250003 | 221250003 | 516742 | 4657334 | 1.660 | 5 | Se desconoce |
| 221250004 | 221250004 | 523071 | 4653936 | 1.800 | 2 | Se desconoce |
| 221250007 | 221250007 | 517.229 | 4655700 | 1.700 | 10 | No se utiliza |

| Masa de aguas subterránea asociada (*Codmsbt_def*) | **091.068** | **Mansilla-Neila** | **LISTADO DE OTROS MANANTIALES** |
|---|---|---|---|
| Código de la demarcación hidrográfica donde se ubica (*Cod_demar_id*) | **091** | **Ebro** | |

| Código del manantial (*Cod_mant*) | Código IGME del manantial (*Codigme_mant*) | Ubicación geográfica | | | Datos de Caudales (l/s) | Uso del manantial-IGME (*Usoigme_mant*) (*Uso_mant*) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Coordenadas UTM-Huso 30 (*CoorX_mant*) | Coordenadas UTM-Huso 30 (*CoorY_mant*) | Cota del manantial (*Cota_mant*) | Caudal histórico IGME (*Qhistigme_mant*) | |
| 221250008 | 221250008 | 518701 | 4655217 | 1.600 | 15 | No se utiliza |
| 211280001 | 211280001 | 509438 | 4654603 | 1.760 | 2,6 | Se desconoce |
| 211280002 | 211280002 | 510793 | 4655532 | 1.460 | 1,4 | Se desconoce |
| 211280008 | 211280008 | 511990 | 4654333 | 1.680 | 3,5 | Se desconoce |
| 211280012 | 211280012 | 507827 | 4655462 | 1.360 | 8,3 | Se desconoce |
| 211270002 | 211270002 | 502748 | 4654366 | 1.560 | 50 | No se utiliza |

Nota: Existen algunos manantiales más que surgen en los materiales de las FGPs identificadas, sobre todo en la FGP Suprakeuper-Lías. No se listan en la tabla al tener la mayoría caudales inferiores a 1 l/s.