

DOCUMENTO COMPRENSIVO

**APROVECHAMIENTO HIDROELÉCTRICO  
EN EL RIO CURUEÑO  
"CENTRAL DE SANTA COLOMBA"**

**Tº.Mª . de SANTA COLOMBA DE CURUEÑO**

**PROVINCIA DE LEON**

---

PROMOTOR: INVERSIONES TORIO S.L.

---

León Mayo de 2.007

**MEMORIA – RESUMEN O DOCUMENTO COMPRESIVO del  
Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto de  
Concesión del Aprovechamiento Hidroeléctrico del Río  
Curueño, en el Término Municipal de Santa Colomba de  
Curueño ( LEON ).**

**Solicitud presentada por:**

**D. Baldomero Mallada Velasco,  
Plaza Longoria Carbajal nº 2- 8º B  
33.002-Oviedo.  
Teléfono: 985 213137.**

**En representación de INVERSIONES TORIO S.L.**

**AUTORES DEL PROYECTO:**

**IN.PRO.OBRAS, S.L.**

**Equipo Multidisciplinar (IPO-97149050)  
C/ Quiñones de León nº 1- 1º, 24009- LEÓN.**

## **INDICE.**

### **1.- OBJETO DEL ESTUDIO.**

### **2.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.**

- 2.1.- Caudales.
- 2.2.- Obras.
- 2.3.- Azud de derivación.
- 2.4.- Toma de agua.
- 2.5.- Canal de derivación.
- 2.6.- Cámara de carga y canal de descarga.
- 2.7.- Tubería forzada.
- 2.8.- Central.
- 2.9.- Canal de restitución.
- 2.10.- Línea eléctrica.
- 2.11.- Instalaciones electromecánicas.
- 2.12.- Estudio hidrológico.
- 2.13.- Potencia y producción.

### **3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.**

### **4.- PRINCIPALES ALTERNATIVAS.**

### **5.- ANÁLISIS DE POTENCIALES IMPACTOS.**

- 5.1.- Pérdida de suelo por ocupación.
- 5.2.- Pérdida de vegetación preexistente.
- 5.3.- Desviación del caudal de agua del río y caudal ecológico.
- 5.4.- Efecto barrera del azud a la fauna acuícola y asociada al río.
- 5.5.- Efecto barrera del canal sobre la fauna terrestre.
- 5.6.- Modificación de la calidad del agua.
- 5.7.- Modificación del Paisaje.

### **6.-DIAGNOSTICO TERRITORIAL Y DE MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO.**

- 6.1 POSICIÓN OROGRAFICA Y CONFIGURACIÓN DEL TERRENO.
- 6.2.- POSICIÓN HIDROGRAFICA.
- 6.3.- CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA.
- 6.4.- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.
  - 6.4.1.- GEOMORFOLOGÍA.
  - 6.4.2.- GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA.
  - 6.4.3.- EDAFOLOGIA.
- 6.5.- VEGETACIÓN.
- 6.6.- FAUNA.
- 6.7.- EL PAISAJE.
- 6.8.- EL ECOSISTEMA FLUVIAL.
- 6.9.- LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.
- 6.10.- EL MEDIO SOCIAL.

### **7.-CONCLUSIONES.**

- **PLANOS**

## 1.- OBJETO DEL ESTUDIO.

Se redacta este **Documento Comprensivo**, para cumplir con el Artículo 1 de R.D 1302/1986, de 28 de Junio, de evaluación de impacto ambiental, el cual ha sido modificado por la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

El presente documento comprensivo tiene como objetivo:

1. Definir, caracterizar y ubicar el proyecto.
2. Describir los principales efectos medioambientales que pudiera originar la Central de Santa Colomba, situada en el Término Municipal de Santa Colomba del Corueño (León)
3. Las posibles alternancias que se consideran y análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
4. Diagnósis territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

Con la ejecución del proyecto se consigue el aprovechamiento de una **energía limpia, renovable y autóctona** que hasta el momento se está desaprovechando, logrando así la sustitución de energía generada con fuentes contaminantes de cuyo posible efecto final sólo hemos tenido por el momento algunos indicios en forma de: efecto invernadero, cambio climático, lluvias torrenciales, huracanes, inundaciones, lluvias ácidas, residuos nucleares, contaminación radiactiva, malformaciones congénitas etc. efectos que no se palián con la sustitución de las centrales térmicas convencionales por centrales térmicas de gas (también llamadas ciclos combinados) ya que, aunque consiguen una mejora de rendimiento (llegan al 50 % cuando una hidráulica llega al 90 %) abaratando eso sí el precio de la generación, no evitan las emisiones de CO<sub>2</sub>, culpables del denominado efecto invernadero. Es por lo que la política de la CEE promueve la construcción de centrales de generación de energía a partir de fuentes renovables con un **objetivo de 4.500 MW adicionales en pequeña hidráulica para el año 2.010.**

Dentro del citado objetivo se enmarca el proyecto analizado en esta memoria-resumen entre otros tipos de Energías Renovables y el cumplimiento de la Cumbre de Kyoto con el tema del CO<sub>2</sub>.

**La Ley 82/1980** sobre conservación de la energía, en su artículo primero apartado b, señala como principal motivo de su elaboración *"potenciar la adopción de fuentes de energía renovables, reduciendo en lo posible el consumo de hidrocarburos y en general la dependencia exterior de combustible"*.

Asimismo, en el articulado de esta Ley, se establece que podrá acogerse a los beneficios que se contemplan en ella la actividad consistente en "construir, ampliar o adoptar para su utilización instalaciones de producción hidroeléctrica con una potencia de hasta cinco mil (5.000) KVA, ya se destine la energía producida a consumo propio o su conexión con la red eléctrica".

Un conjunto de Reales Decretos y Ordenes Ministeriales han dado forma y contenido a lo establecido en la Ley 82/1980, con lo que actualmente se dispone del marco normativo que permite actuaciones encaminadas a alcanzar los objetivos programados dentro de lo que se denomina el ámbito de las Minicentrales Hidroeléctricas.

La Ley de Aguas (Ley 29/1985 de 2 de agosto) actualizada por el Real Decreto Legislativo 11/2001 de 20 de julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986 de 11 de abril) establece que la tramitación conjunta de las concesiones y autorizaciones relativas a los aprovechamientos hidroeléctricos de potencia inferior a 5.000 KW, se efectuará de conformidad con el procedimiento establecido en el Real Decreto 916/1985 de 25 de mayo (B.O.E. de 22 de junio), modificado parcialmente por el Real Decreto 249/1988 de 18 de marzo (B.O.E. de 22 de marzo).

Dentro del espíritu subyacente en la Ley 82/1980 y su posterior desarrollo, se ha realizado un **estudio de viabilidad del aprovechamiento hidroeléctrico de un tramo libre del río Curueño**, en el término municipal de Santa Colomba de Curueño (León), y del resultado del mismo se ha concluido **la conveniencia de realizar este proyecto** para obtener la concesión de aguas para dicho aprovechamiento con objeto de incrementar la utilización del potencial hidroeléctrico de la zona.

## 2.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

En la definición y características del Proyecto se detalla el tramo afectado de río por el aprovechamiento, se describen las obras proyectadas y los equipos previstos para dicha instalación, se justifica el caudal de agua solicitado, la altura de salto útil y la potencia a instalar, y se calcula la producción media anual de energía.

El río Curueño nace en el Puerto de Vegarada a la cota aproximada 1.555 y desemboca en el río Porma aguas abajo de Ambasaguas, aproximadamente a la cota 860. El tramo afectado de río por el aprovechamiento hidroeléctrico sería el comprendido entre la cota 940,44 m.s.n.m. de máximo nivel normal en el punto de toma y la cota 900 m.s.n.m. donde se restituye el caudal derivado al cauce público.

La zona afectada por el aprovechamiento hidroeléctrico forma parte de la zona media-baja del río Curueño, donde existen materiales terciarios recubiertos por mantos de conglomerados silíceos denominadas rañas, y escalonadamente por materiales fluviales de terraza en llanura de inundación, mediante la erosión y los depósitos fluviales originados por el río, que corta perpendicularmente la montaña en dirección N-S.

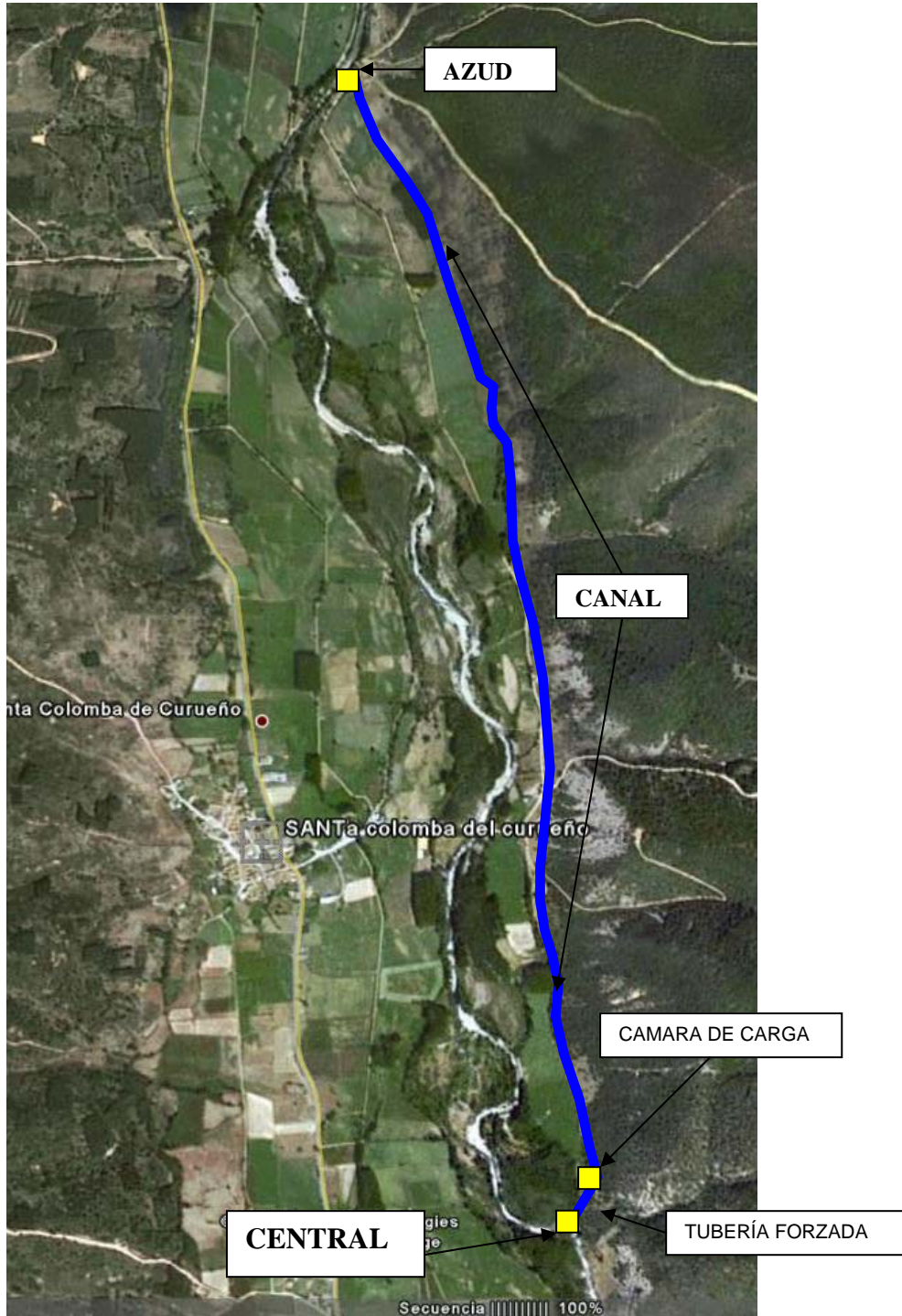
### 2.1.- CAUDALES.

El régimen de funcionamiento de la Central de Santa Colomba será estrictamente fluyente, es decir, su explotación se hará con el mismo régimen de volúmenes que en cada instante aporte el río. TIPO FLUYENTE.

- **El caudal máximo a derivar es de 5 m<sup>3</sup>/s.**
- **Caudal ecológico que se propone es de 1,5 m<sup>3</sup>/sg. (1.500 litros/segundo)**

Con respecto al caudal ecológico se propone que para todo el año sea de 1,50 m<sup>3</sup>/s, correspondiente al 20% del caudal medio en el punto de toma. Señalar que este aprovechamiento no funcionará durante los meses de mayo (del 15 al 31), junio, julio, agosto, septiembre y octubre (del 1 al 15), es decir 5 meses al año (el 41,67% del año), durante el cual por el cauce del río se dejará fluir el caudal natural.

Independientemente de este caudal medioambiental o ecológico se respetará el que sea necesario para garantizar las concesiones vigentes en el tramo de derivación, o el fluyente en el cauce inmediatamente aguas arriba de ser éste menor.



Ubicación del proyecto sobre ortofotografía y sus características principales.

## 2.2.- OBRAS.

El pequeño azud proyectado se ubica aproximadamente a 1000 metros aguas abajo de la localidad de La Mata de Curueño, y la central a unos 1250 m. aguas abajo de Santa Colomba de Curueño, tal y como se refleja en el anexo planos.

El proyecto consta básicamente de un azud de derivación en el río Curueño coronado en la elevación de vertedero 940,44 m.s.n.m., y derivando por su margen izquierda donde se inicia una conducción en canal de sección trapezoidal circulando el agua en régimen libre y a escasa velocidad que termina en una cámara de carga, de donde da inicio la tubería forzada de 1,20 m de diámetro que termina en la central, donde los caudales tomados son turbinados y restituidos nuevamente al río Curueño a la elevación 900 m.s.n.m.

Por consiguiente, el tramo afectado de río será el comprendido entre las cotas 940,44 m.s.n.m. de nivel normal máximo en el azud de toma y la 900 m.s.n.m. de restitución al mismo, con un desnivel aprovechado de 40,44 metros.

Todos los accesos a las instalaciones de la obra (azud, cámara de carga y central) se realizan como adecuación de accesos existentes.

### **2.3.- AZUD DE DERIVACIÓN.**

El azud de derivación del río Curueño, lo constituye un azud de planta recta de 29 metros de longitud con su coronación a la cota 940,44 m.s.n.m. Esta dotado de una entalladura de 2,95 metros de ancho a la cota 939,99 m.s.n.m., de modo que el caudal circulante por la misma es el máximo propuesto como ecológico, de 1,50 m<sup>3</sup>/s.

El perfil del vertedero, al ser de escasa altura, de 0,44 metros sobre el nivel normal actual, está definido como una protección de escollera hormigonada.

El vertido del agua está contenido, aguas abajo de la coronación, por cajeros paralelos que mantienen el ancho de la sección ocupada por el agua. El correspondiente al extremo de la margen izquierda protege a las obras de captación; y el de la margen derecha realiza el límite en toda la sección del azud, acompañando hasta que la lámina sea la correspondiente al cauce natural.

El material será en hormigón en masa, siendo la profundidad total, incluida la cimentación, de 2,60 metros, hasta alcanzar terreno firme, que se estima a la cota 938,34 m.s.n.m., penetrando 50 centímetros el cuerpo central del azud en el terreno.

El paso del caudal ecológico, situado en la margen izquierda, se constituye en un **conector ictícola** de 2,95 metros de ancho, y con un calado superior a 40 centímetros, apto para que la fauna piscícola puedan remontar la corriente.

### **2.4.- TOMA DE AGUA.**

Está dispuesta en la margen izquierda del río Curueño, cuyo umbral se sitúa a la cota 939,98 m.s.n.m., de 11 metros de longitud, y dotada de una reja desmontable para gruesos, prevista para derivar un caudal máximo de 5 m<sup>3</sup>/s.



La entrada del agua al canal se efectúa directamente. La estructura aguas arriba de la toma tiene su coronación a la cota 941,53 m.s.n.m., de manera que no quede inundada cuando ocurra una avenida normal. Se prevé una plataforma a esta cota por encima de las rejas al objeto de facilitar las labores de mantenimiento de la toma.

El material será en hormigón armado.

## **2.5.- CANAL DE DERIVACIÓN.**

Tiene aproximadamente 3.400 metros de longitud, discurre por la parte más baja de la ladera con orientación oeste, siguiendo la margen izquierda del río.

Parte de su trazado, aproximadamente **los primeros 2.000 metros aprovecha el trazado de un canal de tierra existente para uso de regadío**, y el resto es de nueva construcción. El calado es variable en función de la distancia a la cámara de carga.

El canal tiene sección trapezoidal en todo su recorrido, con un ancho de solera de 2,60 metros, cajeros con talud 2:3, y una altura de cajeros en torno a 2,16 metros. Para una altura de lámina de agua de 1,86 metros queda constantemente un resguardo de 30 centímetros.

La pendiente del canal es de 0,00024. La velocidad del agua en el canal, a caudal máximo, será de 0,5 metros por segundo, considerada adecuada para que no se depositen finos.

La construcción se prevé con excavación, relleno de tierras seleccionadas compactadas con humectación, procedentes de la propia excavación.

El último tramo del canal previo a la cámara de carga, los cajeros tendrán un resguardo adicional de 25 centímetros con el objeto de no tener consecuencias el remanso provocado por el funcionamiento del aliviadero de la cámara de carga.

## **2.6.- CAMARA DE CARGA Y CANAL DE DESCARGA.**

Tiene su máximo nivel utilizable a la cota 939,642 m.s.n.m., permitiendo disponer de una capacidad útil, comprendida entre aquel y la cota 937,74 m.s.n.m., situada 50 centímetros por encima de la clave de la entrada a la tubería forzada, de unos 500 m<sup>3</sup>.

La cámara de carga es un ensanchamiento gradual del canal, aumentando la profundidad, de modo que la cota inferior pasa de 935,04 a la 934,54 en una longitud de 47,77 metros, con una pendiente de la solera del 1,05 %.

La función principal de la cámara de carga será garantizar una mínima presión en la entrada a la conducción forzada, y como segunda función actuará de

depósito de regulación de posibles desajustes que se puedan producir entre el caudal aportado por el canal y el demandado por las turbinas.

La cámara de carga dispondrá de reja, limpiarrejas y previa a aquella una compuerta lateral para facilitar la evacuación de arrastres, así como otra compuerta al inicio de la conducción forzada por motivos de seguridad. La cota normal máxima de la cámara de carga se eleva a la 939,592, inferior en 5 centímetros a la del nivel del aliviadero, de 40 metros de longitud, dispuesto en el cajero derecho de la cámara de carga.

## **2.7.- TUBERÍA FORZADA.**

La tubería forzada tiene una longitud total aproximada de 200 metros, capaz de transportar  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , salvando el desnivel entre la cota 940,692 y la cota 903,50.

Su trazado es recto, discurriendo totalmente enterrada. El diámetro es un valor único de 1,20 metros.

La tubería será de chapa de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV), con juntas a tope, totalmente recta y enterrada, con una cama de arena en su base.

## **2.8.- CENTRAL.**

El edificio de la central alberga una turbina conectada directamente al alternador. **La turbina se prevé del tipo Kaplan de eje vertical**, capaz de turbinar  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . La potencia prevista es de 1805 KVA.

La planta será rectangular de 11,30x8,80 metros, y tendrá tres niveles, el inferior donde se sitúa la turbina, el intermedio de ubicación del aparellaje eléctrico, y el superior se dispone el alternador.

La estructura del edificio se conforma por pórticos constituidos con pilares de hormigón armado arriostrados con correa, que soportan cerchas metálicas. La cubierta será a dos aguas imitando el tipo de construcción del lugar.

Los cerramientos serán de fábrica de bloques de hormigón, y posteriormente chapeados con piedra ornamental de tipo caliza o similar de acuerdo con las construcciones típicas de esa zona rural.

## **2.9.- CANAL DE RESTITUCIÓN.**

Este canal reintegra las aguas después de ser turbinadas al río Curueño. Su longitud total es de aproximadamente 8 metros. Será excavado siendo la cota de restitución al río será la 900 m.s.n.m.

## 2.10.- LINEA ELECTRICA.

La línea de evacuación de la energía eléctrica producida desde la central hasta la línea de distribución de la zona se prevé aérea a una tensión de 20 KV. Su longitud será función del punto de entronque con la línea de distribución de la zona que indique la empresa distribuidora (IBERDROLA) y que será de unos 3.250 m..

## 2.11.- INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS.

### Turbina.

Debido a la altura del salto y el caudal solicitado, de 5 m<sup>3</sup>/s, se ha optado por instalar una única turbina del tipo Kaplan de eje vertical. Las características principales son:

Tipo de turbina	Kaplan de doble regulación
Disposición del eje	vertical
Caudal máximo	5 m <sup>3</sup> /s
Salto neto a caudal máximo	37,22 m.
Potencia	1.625 Kw

### Alternador.

Será un único alternador acoplado directamente a la turbina. Del tipo síncrono trifásico de eje vertical. Las características principales serán:

Tensión nominal	6.000 V
Frecuencia	50 Hz.
Potencia aparente	1805 KVA
Factor de potencia	0,90

La potencia aparente del alternador, para cos phi 0,9 será  $1625/0,9=1805$  KVA.

### Transformador de potencia.

El parque de transformación será exterior, junto a la central, debidamente delimitado y cumpliendo las normas correspondientes. El transformador de potencia será trifásico, en baño de aceite y refrigeración natural, con una potencia de 2.000 KVA, relación de transformación 6.000/20.000 V y 50 Hz de frecuencia.

El transformador de servicios auxiliares se sitúa en el interior del edificio de la central y su potencia será de 50 KVA, relación 20.000/380-220 V. protegido con un interruptor automático.

## 2.12.- ESTUDIO HIDROLÓGICO.

La cuenca de aportación tiene una superficie de cuenca estimada de 250 km<sup>2</sup>. La orientación del cauce es N-S estando sus puntos iniciales sobre las elevaciones 1555 m.(Vegarada), 2061 m. (Pico del Mediodía), 2155 m. (Pico Huevo) y 2141 m. (Peña Agujas) y la elevación en que se produce la captación la 940 m.s.n.m.

El tramo de cauce fluvial desde Caldas de Nocedo, lugar donde se localiza la estación de aforos nº 68 Caldas de Nocedo (cota aproximada 1060 m.) hasta el punto de derivación (en la elevación 940 m.) es de aproximadamente 14 km.

La situación de la cuenca se sitúa en la zona NW de la hoja 1/50000 nº 130 (Vegas del Condado) y SW de la hoja 1/50000 nº 104 (Boñar). Por lo tanto está recogida en las hojas 1/25000 nº 130-I y nº 104-III.

### Caudal solicitado.

Las aportaciones en el punto de toma pueden estimarse mediante la correlación entre dicho punto y la estación de aforos nº 68 de Caldas de Nocedo en el río Curueño, situada a unos 14 kilómetros aguas arriba.

La estación de aforos de Caldas de Nocedo tiene datos publicados de precipitaciones y aportaciones desde el año 1959-60 al 2005-06 y su superficie de cuenca es de 154 km<sup>2</sup>. La aportación media es de 177,10 Hm<sup>3</sup>, el caudal medio de 5,61 m<sup>3</sup>/s y su precipitación media de 1.411 mm. (datos publicados por la Confederación Hidrográfica del Duero).

La superficie de cuenca en el punto de toma se estima en unos 250 km<sup>2</sup> (ver Plano de cuenca).

Las aportaciones en Hm<sup>3</sup> anuales registradas en la estación de aforos de Caldas de Nocedo.

1959-60	299,80	1960-61	271,80
1961-62	250,80	1962-63	233,00
1963-64	251,70	1964-65	167,40
1965-66	300,00	1966-67	189,90
1967-68	220,40	1968-69	202,20
1969-70	209,30	1970-71	174,20
1971-72	138,20	1972-73	219,70
1973-74	161,10	1974-75	176,10
1975-76	144,70	1976-77	167,00
1977-78	251,80	1978-79	247,70
1979-80	173,80	1980-81	140,90
1981-82	135,20	1982-83	232,90
1983-84	108,00	1984-85	170,90
1985-86	54,40	1986-87	96,30
1987-88	232,50	1988-89	51,20

1989-90	134,00	1990-91	
1991-92	125,20	1992-93	142,30
<b>1993-94</b>	<b>176,50</b>	1994-95	120,90
1995-96	195,50	1996-97	148,30
1997-98	195,10	1998-99	144,00
1999-00	163,10	2000-01	292,60
2001-02	101,90	2002-03	187,80
2003-04	131,90	2004-05	113,40
2005-06	99,60		

Como ya dijimos anteriormente, en la aportación media de 177,10 Hm<sup>3</sup> que representa un caudal medio de 5,61 m<sup>3</sup>/s, por lo que el estudio que realizaremos de correlación lo estimamos conservador, ya que en realidad los valores que obtendremos serían algo superiores. Para el cálculo de la curva de caudales clasificados en un año tipo medio se elige el año 1993-94 que tuvo una aportación media muy semejante (176,50 Hm<sup>3</sup>).

Los datos de caudales clasificados a lo largo de ese año hidrológico tipo medio fueron los siguientes:

Q <sup>30</sup> =12,76	Q <sup>120</sup> =6,09	Q <sup>210</sup> =3,61	Q <sup>300</sup> =0,62
Q <sup>60</sup> =9,54	Q <sup>150</sup> =5,35	Q <sup>240</sup> =2,58	Q <sup>330</sup> =0,39
Q <sup>90</sup> =7,27	Q <sup>180</sup> =4,52	Q <sup>270</sup> =1,49	

En la correlación se considera que la relación de áreas es lineal multiplicado por un coeficiente de escorrentía que lo estimamos en 0,95. Es decir, la correlación de caudales o aportaciones entre el punto de toma y la estación de aforos será:

$$Q_{\text{toma}} = Q_{\text{estación aforos}} * (S_{\text{toma}}/S_{\text{estación aforos}}) * 0,95$$

$$S_{\text{toma}} / S_{\text{estación aforos}} = 250 / 154 = 1,6234$$

El coeficiente será el producto de 1,6234 \* 0,95 = 1,542

Con lo cual obtenemos la siguiente relación de caudales clasificados en el punto de toma del aprovechamiento hidroeléctrico:

Q <sup>30</sup> =19,68	Q <sup>120</sup> =9,39	Q <sup>210</sup> =4,72	Q <sup>300</sup> =0,96
Q <sup>60</sup> =14,71	Q <sup>150</sup> =8,25	Q <sup>240</sup> =3,98	Q <sup>330</sup> =0,60
Q <sup>90</sup> =11,21	Q <sup>180</sup> =6,97	Q <sup>270</sup> =2,30	

Por tanto el caudal medio anual en el punto de toma se estima en 7,52 m<sup>3</sup>/s y la aportación media en 237,15 Hm<sup>3</sup>

**Los datos del año hidrológico 1993-94 (aportaciones en Hm<sup>3</sup>) fueron los siguientes:**

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
33,81	16,65	23,54	25,55	17,91	17,20	9,31	22,50	5,94	1,95	1,04	1,11

En el punto de toma los datos habría que corregirlos multiplicando por el coeficiente 1,542. Por tanto tendríamos los siguientes valores de aportaciones:

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
52,13	25,67	36,30	39,40	27,62	26,52	14,36	34,69	9,16	3,01	1,60	1,71

**Los caudales medios mensuales serían en m<sup>3</sup>/s:**

OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
19,46	9,90	13,55	14,71	11,42	9,90	5,54	12,95	3,53	1,12	0,60	0,66

Con estos datos vemos que durante 7 meses del año el caudal medio mensual es superior al medio anual, y durante 5 meses es menor.

El caudal máximo a derivar o caudal de equipamiento se obtiene aplicando criterios técnico-económicos. Según estudios realizados al respecto en instalaciones de pequeñas centrales hidroeléctricas se define como caudal de equipamiento aquél que proporciona una utilización de la central del orden de 5400 horas al año, entendiéndose por horas de utilización la relación entre la producción total de energía y la potencia instalada. Según lo anterior se ha dimensionado el salto para un caudal de 5 m<sup>3</sup>/s como caudal de equipamiento.

**Dimensionado de Cesión del caudal ecológico.**

$$Q = C * L * H_e^{3/2}$$

Donde:

- He = 0,448 (altura en m.)
- L = 2,95 (longitud en m.)
- C = 1,704 (Coeficiente)

Sustituyendo se tendrá  $Q = 1,704 * 2,95 * 0,448^{3/2} = 1,51 \text{ m}^3/\text{s}$

### 2.13.- POTENCIA Y PRODUCCIÓN.

La potencia y la producción estimada del salto se obtiene por la fórmula:

$$P = 9,81 * Q * H * j, \text{ donde:}$$

- P = Potencia máxima, en Kw.
- Q = Caudal de diseño, 5 m<sup>3</sup>/s
- H<sub>n</sub> = Salto neto, 37,22 m.
- j = rendimiento turbina-alternador 0,89.

Sustituyendo los valores resulta una potencia de **1.625 Kw**.

La potencia aparente del alternador, para cos phi 0,9 será 1625/0,9=**1805 KVA**.

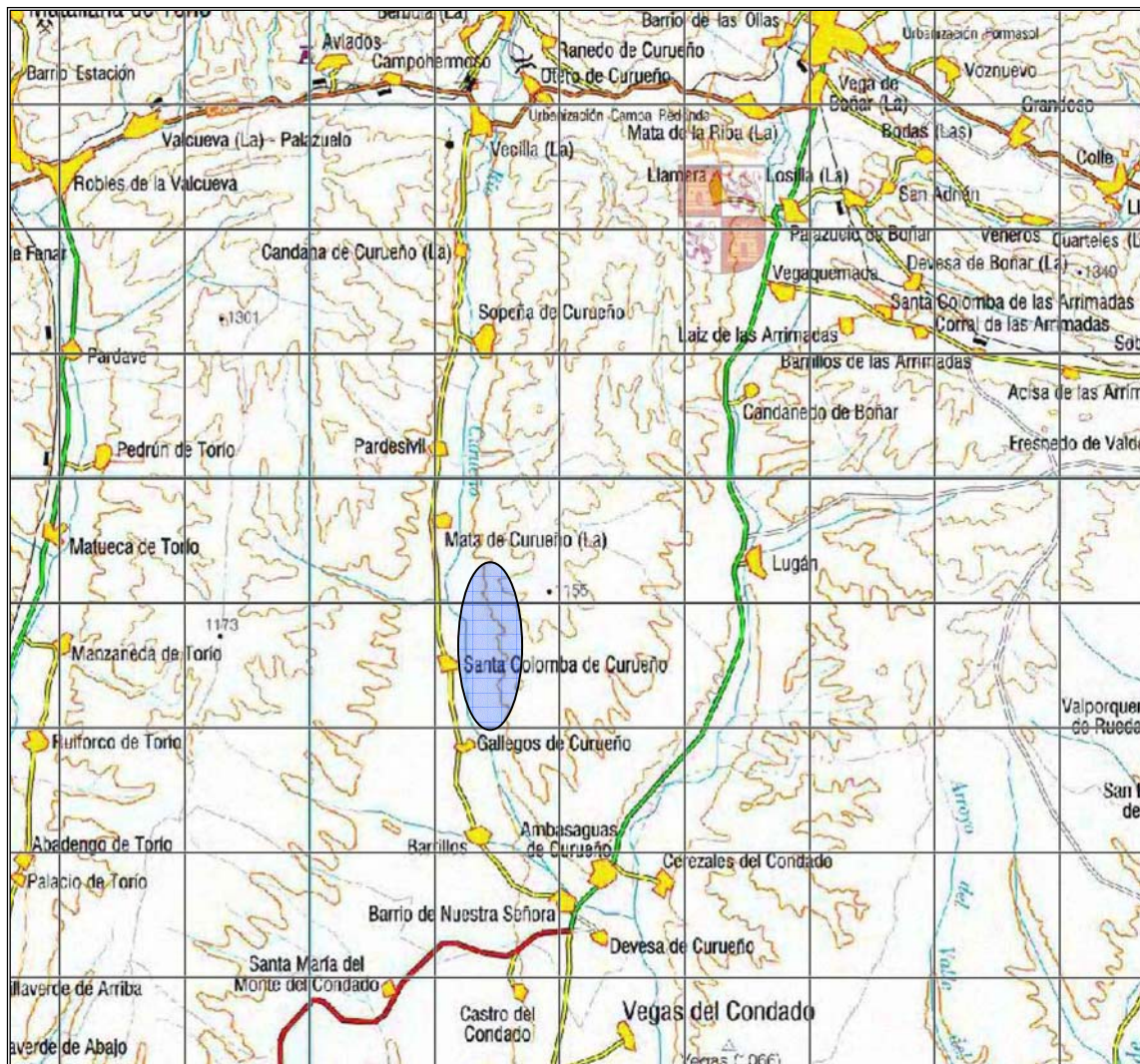
**La producción media anual estimada sería de 8,27 GWH funcionando el 100% del tiempo previsto (del 15 de octubre al 15 de mayo inclusive), a un rendimiento óptimo.**

### 3.- UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El pequeño azud proyectado se ubica aproximadamente a 1.000 metros aguas abajo de la localidad de La Mata de Curueño y la Central a unos 1.250 metros aguas abajo de la localidad de Santa Colomba de Curueño y en el Término Municipal de Santa Colomba de Curueño en la Provincia de León.

Se incluye en el anexo Planos. Uno de situación escala 1: 50.000.

Y uno de detalle de las obras Escala 1:10.000.



Mapa general de ubicación del proyecto.

## 4.- PRINCIPALES ALTERNATIVAS.

La producción de un Salto Hidroeléctrico es directamente proporcional al caudal y a la altura o desnivel del agua. Por tanto a la hora de diseñar un aprovechamiento Hidroeléctrico se miran ambos conceptos con objeto de que el proyecto sea viable. Por otro lado hay que tener en cuenta las limitaciones ambientales y sociales, establecidas legalmente o a través de las manifestaciones de grupos de opinión que impiden la realización.

A lo largo del cauce del río el caudal aumenta desde el nacimiento dirección aguas abajo hacia la desembocadura y los posibles saltos o desniveles disminuyen en el mismo sentido.

Las limitaciones técnicas, ambientales y sociales implican poder establecer pocas alternativas al Proyecto que nos ocupa. Se podría mover unos metros hacia arriba o hacia abajo del emplazamiento diseñado pero no aprovecharíamos el azud y canales de riego existentes y que se pretenden utilizar para evitar una menor ocupación de suelo y los posibles impactos no van a variar de forma significativa, es decir serán análogos.

Teniendo en cuenta que la viabilidad de un proyecto desde el punto de vista económico es su rentabilidad, desde el punto de vista de conservación del medio ambiente es la mínima afección al medio natural, la producción de energía eléctrica mediante un recurso renovable (el agua) etc. Cuanto más pequeñas sean las dimensiones de las obras e instalaciones así como las inversiones, tanto menor serán los efectos ambientales negativos y mayor su rentabilidad. Se trata de un aprovechamiento Hidroeléctrico mediante una Minicentral.

Considerando los condicionantes de que el agua discurre por los cauces fluviales y que es el recurso hidroeléctrico en este caso, se trata de ubicar el aprovechamiento hidroeléctrico en aquellos tramos de río donde se obtenga caudal suficiente, altura o desnivel de turbinación máximo, mínima distancia entre azud y central, zonas de río que no se encuentren dentro de las zonas de protección ambiental de la RED NATURAL 2000 o que albergue el ecosistema especies ó hábitats con protección especial, no estén ubicados en ese tramo de río COTOS Y VEDADOS DE PESCA, resulta imposible establecer otras alternativas al Proyecto que nos ocupa.

El recurso natural a efectos de aprovechamiento como energía limpia y renovable está ahí y en el caso que nos ocupa se trata de aprovechar el canal de riego existente lo que implica una menor afección al medio ambiente, **de ahí que no existen otras alternativas viables al aprovechamiento hidroléctrico.**



## **5.- ANÁLISIS DE POTENCIALES IMPACTOS.**

Vamos a considerar los elementos más importantes del medio ambiente y poblaciones próximas al proyecto y las acciones del Proyecto Hidroeléctrico susceptibles de producir IMPACTOS.

### **ELEMENTOS DE MEDIO:**

- 1- EL AIRE.
- 2.- EL AGUA.
- 3.- EL SUELO.
- 4.- LA FAUNA.
- 5.- LA FLORA.
- 6.- LA POBLACIÓN RURAL.
- 7.- LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

### **ACCIONES DEL PROYECTO:**

#### **I) Acciones por la Construcción.**

- Hormigonados y escollera en azud, canal de derivación, cámara de carga, canal de restitución y central.
- Eliminación de vegetación.
- Excavaciones de tierras.
- Rehabilitación de caminos de acceso a obra.
- Emisiones de polvo y ruido.
- Eventuales vertidos de finos, combustibles y aceites al río.
- Abandono de materiales no útiles.

#### **II) .- Posibles acciones con la presencia.**

- Pérdida de suelo por ocupación.
- Desviación de caudal de agua del río.
- Caudal ecológico.
- Efecto barrera por el azud de toma a la fauna acuícola y asociada al río.
- Efecto barrera del canal sobre la fauna terrestre.
- Modificación de la calidad del agua por encima del azud.
- Modificación del paisaje.

### **ANÁLISIS DE IMPACTOS.**

El hormigón de las obras se fabricará en la planta de hormigonado existente en las cercanías de la obra, por lo que al no fabricarse "in situ" reducimos los posibles impactos sobre el aire y la población por polvo y ruido.

Las tierras de las excavaciones de la obra que no se utilicen para rellenos y restauración de desmontes y terraplenes de la obra se enviarán a vertedero de estériles del Ayuntamiento.

El hormigón en masa se verterá en los encofrados previos y se tomarán las precauciones necesarias para que no exista contacto entre el hormigón en masa y el agua del río, ni otro tipo de posibles vertidos al cauce del río Curueño.

Se desviaré mediante zanja y/o bombeo el agua del río para evitar el contacto del agua y hormigón, a medida que se vaya construyendo el azud con piedra de escollera (Diseño que aconseja la Junta de Castilla y León para que no se vea el usualmente utilizado muro de hormigón visto).

Las emisiones de polvo y ruido impactarán mínimamente al estar alejadas las obras de los dos pueblos más cercanos La Mata de Curueño y Santa Colomba de Curueño. ( Distancia de unos 1000 metros).

Las aceites, grasas y gasoleos se tomarán y ubicarán en depósitos homologados y realizándose todo tipo de reparaciones en taller.

Los materiales sobrantes y residuos no útiles serán recogidos una vez finalizadas las obras y transportados a los correspondientes vertederos de estériles en función de las características de los mismos y de acuerdo con lo que la administración establezca en la Licencia Ambiental.

### **5.1.-Pérdida de suelo por ocupación.**

El azud se construye sobre el existente construido en su momento para riego agrícola.

El canal de derivación se construye unos 2.000 metros sobre canal de riego existente, que abastece de agua a las fincaas particulares de los vecinos de Santa Colomba y Barrillos de Curueño, luego se desplaza por la ladera de la margen izquierda del río por monte de Santa Colomba, ladera de orientación oeste.

Las superficies de ocupación son:

- Canal existente: 2.000 m. x 2 m. = 4.000 m<sup>2</sup>.
- Canal nuevo: 1.400 m.x 6 m. = 8.400 m<sup>2</sup>
- Cámara de carga: 100 m. x 2 m. = 200 m<sup>2</sup>
- Tubería forzada: 200 m. x 2 m. = 400 m<sup>2</sup>.
- Central: 11,30 m.x 8,8 m. = 99,44 m<sup>2</sup>.
- Canal de restitución: 8 m.x 6 m. = 48 m<sup>2</sup>.
- **TOTAL OCUPACIÓN = 13.147 M<sup>2</sup>. ( 1,31 Has.)**

La superficie total de ocupación (canal, cámara de carga, tubería forzada, canal de restitución y central) es de 13.147,44 m<sup>2</sup>. (1,46 Has.).

## **5.2.- Pérdida de vegetación preexistente.**

La traza de ocupación apenas produce deforestación. Será necesario eliminar piés aislados de porte arbustivo de encina y rebollo a lo largo del Canal, Cámara de carga y Tubería Forzada. Matorral de jara, escoba y piorno con algo de pastos .

En los extremos del azud, central y canal de restitución, la vegetación ripícola es de salix, chopos, alisos, fresnos, cerezos etc. Donde puntualmente será necesario eliminar algún pié.

Agua arriba del azud al no haber embalsamiento de agua no será necesario eliminar la vegetación de orillas dentro del vaso de captación de agua en el río.

## **5.3.- Desviación del caudal de agua del río y caudal ecológico.**

Se considera necesario establecer controles de medición de los caudales de aprovechamiento y ecológico, y que en cualquier momento se puedan comprobar.

Se instalarán escalas limnigráficas en la toma del canal, aguas abajo del módulo limitador de caudales para control del caudal de turbinación, así como en la entalladura por donde se verterá el caudal ecológico para el control del volumen de agua que se fije en la concesión.

El caudal de llamada y de escala se vierten por la misma entalladura de 2,95 m por 0,40 m.

La desviación de agua que se proyecta es de 5 m<sup>3</sup>/sg.

La que se propone dejar como caudal ecológico según instrucciones de la Junta de Castilla y León es aconsejable y prudente estimarlo como el 20% del caudal máximo turbinable es decir 1,5 m<sup>3</sup>/sg.

Por analogía y teniendo en cuenta el Estudio para la determinación de Caudales Mínimos en Varias cuencas de la Provincia de León (EAFOR S. L.) y en concreto para los ríos Torío y Bernesga (Ambos próximos al Curueño y de análogas características) el caudal ecológico aconsejable en los ríos Torío en Almuzara es de 0,9 m<sup>3</sup> /sg. en el Torío en La Estación de Matallana 1,5 m<sup>3</sup> /sg. y en el Bernesga en Villasimpliz 1,20 m<sup>3</sup> /sg. estimado según el Método de La Anchura Ponderada Util (APU). (Ingeniero de Montes, García de Jalón España) y cogiendo el de mayor caudal sería también 1.500 litros por segundo.

Por la distancia de estación de muestreo y toma de agua al nacimiento del río y ser el Torío el más próximo y paralelo al Curueño, se propone 1,5 m<sup>3</sup> /sg que coincide con el 20% del caudal máximo turbinable.

Si consideramos los datos de caudales descritos en el apartado de HIDROLOGIA vemos que los caudales medios mensuales en los meses de

julio, agosto y septiembre son respectivamente 1,12 m<sup>3</sup>/sg, 0,60 m<sup>3</sup>/sg y 0,66 m<sup>3</sup>/sg. los tres inferiores a los 1,5 m<sup>3</sup>/sg que se propone como caudal ecológico. Quiere decir que se deja más caudal ecológico del necesario ya que el ecosistema río de forma natural y sin actuación de turbinación se encuentra a lo largo de tres meses con un caudal de estiaje bastante por debajo del que proponemos con el caudal ecológico cuando se esté turbinando.

Caudal ecológico que consideramos suficiente para garantizar la capacidad biogénica del ecosistema río sin aminorar excesivamente el hábitat.

Solamente se va a turbinar 7 meses al año por lo que con independencia de dejar los 1,5 m<sup>3</sup>/sg de caudal ecológico siempre va a salir más agua del azud pues el canal no va admitir más de 5 m<sup>3</sup>/sg que es el caudal máximo de diseño de turbina y los meses de turbinación trae unos caudales bastante superiores.

Los caudales medios mensuales en m<sup>3</sup>/sg son:

Octubre.....	19,46
Noviembre.....	9,90
Diciembre.....	13,55
Enero.....	14,71
Febrero.....	11,42
Marzo.....	9,90
Abril.....	5,54
Mayo.....	12,95
Junio.....	3,53
Julio.....	1,12
Agosto.....	0,60
Septiembre.....	0,66

#### **5.4.- Efecto barrera del azud a la fauna acuícola y asociada al río.**

El azud tiene una altura de recrecimiento al existente en 44 cm. y se diseña la salida del caudal ecológico a través de una entalladura de 2,95 m. de largo por 0,40 m. de alto, según el cálculo establecido anteriormente en la descripción del proyecto. Ello implica que dada la pequeña altura de azud, la fauna acuícola va a poder remontar fácilmente el azud siempre que se diseñe de la manera siguiente no vemos necesario la construcción de escala de peces.

En la entalladura del azud para la salida del caudal ecológico ubicado en margen izquierda del río, la piedra de la escollera será rejuntada con hormigón en masa y formará una rampa con pendiente menor o igual al 60 % y sobre ella verterá los 1.500 litros por segundo del caudal ecológico, facilitando el paso ascendente y/o descendente de la fauna acuícola y asociada a este biotopo acuático.

Este diseño de tipo de Azud está construido en la Central de Vihelmina (SUECIA) para un vertido de caudal ecológico a todo lo ancho del azud.

En cuanto a la fauna asociada como puede ser la nutria (*lutra lutra*) y la rata de agua o desmán de los pirineos, tampoco le será problemático el remonte por el azud con piedra de escollera, o a través de las orillas del río y caminando lo mismo que lo hacen cuando salen del agua en condiciones normales (ambas especies tienen vida acuícola y terrícola).

No se estima una pérdida del hábitat que pongan en peligro la supervivencia en el biotopo de ambas especies. La nutria tampoco hay datos recientes sobre su ubicación en la zona y se tiene datada la presencia en muestreos que dieron positivo y negativo a la altura de la Vecilla en 1.990 por A. Delibes, R.Aguado, J. Costa y F. Dominguez

El paso descendente para que los peces migratorios en su viaje aguas abajo y muchos de los peces residentes que serán arrastrados por el agua a través del canal de derivación y que morirán en el paso por la turbina si no se toman las debidas precauciones habrá que evitarlo. Para ello se dispondrá en la rejilla de gruesos en la obra de toma un sistema sónico con dispositivos "Fish diverter" destinados a impedir el acceso de los peces (principalmente truchas) al canal de derivación y tratar de que descendan por la entalladura del caudal ecológico aguas abajo del río.

#### **5.5.- Efecto barrera del canal sobre la fauna terrestre.**

En los 1.400 m. de canal que discurre por la ladera del monte y con un ancho de solera proyectado de 2,6 metros será peligroso la posible caída de personas o animales domésticos y salvajes, considerando necesario establecer medidas para evitarlo.

El canal irá vallado de tela metálica del tipo "Malla cinegética" para evitar la caída de animales o personas. Este tipo de valla cumple la misión de evitar caídas al canal de las especies de mayor tamaño y permite el paso de pequeños mamíferos y reptiles que sean nadadores.

Considerando que puede suponer una barrera para el paso de especies de fauna terrestre como puede ser el jabalí, corzo, zorro, marta, gato montés, etc.se establece como medida correctora para facilitar el paso a estas especies y aminorar el efecto barrera, establecer pasos de fauna por encima del canal de 4 metros de anchura y cada 300 metros de canal.

#### **5.6.- Modificación de la calidad del agua.**

La pequeña altura del azud apenas producirá embalsamiento del agua por encima del azud, el agua estará en plena circulación tanto a través del canal a la turbina como la que fluye como caudal ecológico por el río, así como toda el agua que aporte el río superior a los 5 m<sup>3</sup>/sg.

El umbral de la toma se sitúa a la altura del lecho del río y la renovación de agua es permanente y por tanto no se produce efecto embalse en la calidad de

las aguas. Por ello no se producirá alteración alguna de la calidad del agua del río ni variaciones en las comunidades macrobentónicas ni en la población íctica.

### **5.7.- Modificación del Paisaje.**

Todos tendemos a rechazar cualquier cambio, por pequeño que sea, en el paisaje que nos rodea. Es necesario pues buscar soluciones capaces de provocar el mínimo rechazo. Aun cuando los impactos sean voluminosos, la mayoría de los componentes pueden ocultarse a la vista, eso se consigue utilizando adecuadamente la topografía y la vegetación.

El hormigonado del azud lleva el revestimiento con piedra de escollera (caliza blanca) y rejunteo de piedras con hormigón en masa, que lo camufla y absorbe bien en el entorno del cauce rocoso del río, haciendo que el impacto paisajístico quede aminorado sensiblemente al mismo tiempo que parece una cascada natural del río.

El canal de derivación y la cámara de carga van enterrado en zanja sobre el suelo. Los desmontes y terraplenes de la excavación serán revegetadas por hidrosiembra de herbáceas de gramíneas y leguminosas.

Al discurrir por la parte baja de la ladera y por el mismo sitio que los antiguos canales de riego la cuenca visual es pequeña. La pantalla visual del arbolado existente en las márgenes del río Curueño con una altura media de 18 metros hace que el horizonte visual desde los núcleos urbanos más próximos y desde la carretera comarcal León-La Vecilla apenas se visualice, por lo que el impacto paisajístico será mínimo.

La tubería forzada tiene una longitud de 200 metros y que para disminuir el impacto visual se diseña enterrada en zanja, por lo que una vez revegetada no se va a ver.

El edificio donde se ubica la maquinaria o también denominado Central, tiene planta rectangular de dimensiones 11,30 m. por 8,80 m. y una altura de 3,5 m. Las paredes son de bloque de hormigón revestidas de piedra ornamental de caliza blanca y tejado de teja roja árabe, es decir análoga construcción a la existente en los núcleos de población circundante.

La línea eléctrica de evacuación de la energía producida se realizará por línea aérea a una tensión de 20 Kv. mediante torres metálicas desde la Central hasta la subestación de IBERDROLA que es la Empresa distribuidora de energía, en Ambasaguas de Curueño.

Tiene una longitud de 3.250 metros. Los cables irán suspendidos sobre aisladores de tipo pendular y colocación al tresbolillo para evitar la electrocución de las aves al intentar posarse en la columna.

## **6.-DIAGNOSTICO TERRITORIAL Y DE MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO.**

El proyecto que nos ocupa se ubica dentro del término municipal de Santa Colomba de Curueño al noreste de la capital de la provincia, al sur de la Cordillera Cantábrica en la provincia de LEON.

### **6.1 POSICIÓN OROGRAFICA Y CONFIGURACIÓN DEL TERRENO.**

Los límites altitudinales están comprendidos entre los 940,44 m.s.n.m. cota de coronación del AZUD y 900 m.s.n.m. que será la cota de restitución del agua al río.

La zona de estudio, interfluvio entre los ríos Porma y Curueño, se ve matizada al presentar una clara disimetría en su configuración, por cuanto el desplazamiento de los cursos de los ríos hacia el este ha originado que el oeste del monte donde se queda topográficamente en resalte sobre el río Curueño, con el alto Porma mediante una tendida pendiente compartimentada por la incisión de arroyos como el de Zalameo, Trasdeiglesias o Posaron, que conectan transversalmente con el curso del colector principal que es el Porma.

El relieve del monte se resuelve así en una vertiente, la del oeste y que mira al Curueño, con una pendiente más pronunciada, desarrollándose desde los 900 metros a los 1.100 de los altos de Valmoro y Trapa, y otra, la que se orienta hacia el este-sureste, en donde lo que se encuentra es una sucesión de pequeños valles e interfluvios, los primeros con un desarrollo espacial, tanto en longitud como en anchura, no muy grande, rellenos de materiales cuaternarios provenientes de procesos de ladera y que enlazan con la vega mediante otra área de escasa pendiente y ligeramente abombada, como son los conos de deyección, y los segundos, sobre conglomerados neógenos, con unas dimensiones que, para los mayores, escasamente superan el par de kilómetros de anchura.

El río Curueño discurre con orientación norte-sur, con nacimiento en la zona sur de la Cordillera Cantábrica, en la divisoria del límite de la provincia de León con el Principado de Asturias. Es un río con aguas de buena calidad a pesar de discurrir por núcleos de población de al menos tres Términos Municipales.

Santa Colomba de Curueño se encuentra en la zona de penillanura, el río más al este es el Porma y al oeste el Torío, ambos de características parecidas al río Curueño por su nacimiento, suelos, geología, vegetación, paisaje etc.

Por ambos márgenes crece la vegetación ripícola de alisedas, alamedas, fresnedas y salicáceas. Bordeando esta vegetación se ocupa todo el valle por pradería para aprovechamiento ganadero de vacuno y caballar. Fuera del valle en las laderas ascendentes hasta los páramos de pendientes suaves encontramos la vegetación dominante de las coníferas de repoblación artificial

de pinus sylvestris, pinus pinaster y pinus nigra revegetados sobre brezales de Erica aragonensis fundamentalmente y no en menor proporción las típicas masas de rebollo (Quercus pyrenaica).

Puntualmente en la ladera de la margen izquierda del río Curueño se observan piés de porte arbustivo de Encina (Quercus rotundifolia) sobre suelos arcillosos con conglomerados dolomíticos y de Rebollo (Quercus pyrenaica).

Vegetación de sotobosque de matorrales de jarales, escobonales, brezales, piornales acompañados por pastizales pobres, de gramíneas y leguminosas.

## **6.2.- POSICIÓN HIDROGRAFICA.**

Desde el punto de vista hidrográfico el proyecto está situado en la vertiente atlántica, dentro de la cuenca del Duero, subcuenca del Esla. Se localiza en el interfluvio que delimita la confluencia y desembocadura del río Curueño con el Porma en sus tramos bajo y medio respectivamente. Unos kilómetros al sur del área de estudio estos ríos unen sus aguas dando un significativo nombre al pueblo de Ambasaguas de Curueño.

El territorio circundante al proyecto carece de cursos de agua permanentes, por ello, estas son recogidas y canalizadas en un conjunto de valles y arroyos intermitentes que vierten sus aguas en los mencionados ríos, constituyendo la red hidrográfica de la zona. Si se enumeran de norte a sur, se encuentra, que al Río Curueño llegan las aguas de los Términos Municipales de Valdelugeros, La Vecilla y parte de Santa Colomba.

## **6.3.- CARACTERÍSTICAS DEL CLIMA.**

El clima de una determinada área es el conjunto de fenómenos meteorológicos que acontecen en un espacio geográfico concreto a lo largo de un período de tiempo suficientemente representativo.

La consideración de la climatología resulta fundamental en cualquier estudio del medio físico, pues determina en gran medida el tipo de suelo, la vegetación y la fauna de una determinada zona.

El clima está definido por las estadísticas a largo plazo de los parámetros meteorológicos registrados tales como: temperatura, humedad, viento, precipitaciones, etc.

De forma muy general se puede decir que el área de estudio se caracteriza por que el reparto de lluvias acusa la influencia de un pronunciado estiaje anual, que culmina en la época de verano, concretamente en los meses de julio y agosto. No obstante, es frecuente que varíe esta situación de año en año. Ambos rasgos, estación seca y variabilidad interanual, reflejan una influencia de corte mediterránea sobre la zona, caracterizada por la irregularidad, a pesar



del hecho de que nuestra zona de estudio se halla muy al norte de la Península Ibérica y de hecho está situada muy cerca de la llamada España atlántica.

Estos efectos climáticos se atenúan en las áreas de mayor altitud. Es decir, que la zona goza de un clima Mediterráneo templado fresco, aunque haya lugares donde predomine un clima Patagónico húmedo (altas cotas).

Las variables climáticas de la zona, resultante del análisis de los datos suministrados por el Instituto Nacional de Meteorología, con sus valores medios, quedan definidos en el siguiente cuadro, correspondientes a un **clima mediterráneo templado fresco**, y a un horizonte bioclimático **Supramediterráneo Medio-Superior**:

VARIABLES CLIMÁTICAS	VALOR MEDIO
Temperatura media anual .....	11 – 13 ° C
Temperatura media mes más frío .....	2 – 5 ° C
Temperatura media mes más cálido .....	19 – 22 ° C
Duración media del período de heladas .....	8 - 6 meses
ETP media anual.....	765 – 900 mm
Precipitación media anual.....	475 – 775 mm
Déficit medio anual.....	200 – 400 mm
Duración media del período seco.....	3 - 5 meses
Precipitación de invierno.....	34 %
Precipitación de primavera.....	26%
Precipitación de otoño.....	27%

Estos valores, junto a los de temperaturas extremas, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis, nos definen unos inviernos tipo Avena fresca y sus veranos tipo TRIGO menos cálido.

En cuanto a la potencialidad agroclimática de la zona, queda comprendida entre los valores 8 y 18 del índice C.A. (L. Turc) en seco y entre 30 y 45 en regadío, lo que equivale a unas 5-11 Tm de M.S/Ha y año en seco y de 18-27 en regadío.

El conocimiento de los valores de precipitaciones máximas en un día, es interesante para estimar la **capacidad erosiva**. Si se tiene en cuenta que el umbral de lluvia erosiva son 30 mm (Porta, 1984), en la zona de estudio siempre se superan estos valores. Las tormentas en los meses de verano, frecuentes en estas zonas, son las causantes de los valores tan altos, que superan incluso al de los meses de invierno.

El periodo de actividad vegetativa abarca aproximadamente desde mediados del mes de marzo hasta mediados de octubre. Durante ese tiempo las precipitaciones son superiores a 50 mm, mínimo que se requiere para que sea posible la creación de una cubierta vegetal.

#### CLIMODIAGRAMAS DE WALTER Y LIETH.

Estudiando el climodiagrama elaborado para la zona estudiada se pueden enumerar las siguientes conclusiones:

1. Existe un **periodo seco** en los meses de julio y agosto expresado por el intervalo de sequía (longitud en meses, del intervalo del eje de abcisas en el que la línea de precipitaciones se halla por debajo de la temperatura).
2. **El periodo vegetativo** está comprendido entre abril y noviembre existiendo un parón estival en los meses de julio y agosto (gráficamente esto ocurre cuando las temperaturas medias son superiores a los 6° C).
3. **El intervalo de helada segura** es de 4 meses, de diciembre a marzo (corresponde a los meses en los que las medias de las mínimas es inferior a 0° C).
4. **El intervalo de helada probable**, número de meses en que la media de las mínimas es superior a 0° C pero la mínima absoluta se mantiene inferior a 0° C, en la zona de estudio corresponde a 4 meses (octubre, noviembre, abril y mayo).

#### FICHA HÍDRICA.

De la ficha Hídrica se deducen los siguientes parámetros ecológicos:

1. **"Eficacia Térmica del Clima"** (Thornthwite) mediante las sumas de la ETP a lo largo de los doce meses del año, su valor es de 619,7 lo que significa que el clima es de tipo **mesotérmico**.
2. **"Índice hídrico anual"** (Thornthwite): El valor resultante es de 26,9, lo que indica que el tipo de clima es **Húmedo**.
3. **"Sequía fisiológica total"** por suma de las sequías fisiológicas mensuales en los meses que existen. El valor resultante es de 177,7 mm.
4. **"Evapotranspiración máxima posible anual"**, por suma de las ETRMP a lo largo de los doce meses del año. Su valor es de 442.
5. **"Drenaje calculado del suelo"**, por suma de los valores de drenaje mensuales en los meses en que tienen lugar. Su valor es de 236,2. Es un indicador edáfico de primera magnitud.

## BIOCLIMATOLOGIA.

### CLASIFICACION BIOCLIMATICA DE RIVAS-MARTINEZ.

Rivas-Martinez define la Bioclimatología como la ciencia que trata de poner de manifiesto las relaciones existentes entre los seres vivos y el clima. Se diferencia esencialmente de la climatología en que la información, índices y unidades que utiliza intentan estar relacionados y delimitados por las especies y biocenosis, entre las cuales los vegetales y sus comunidades por su estatismo son muy adecuados.

Utilizando los índices de Rivas-Martinez se ha realizado la clasificación bioclimática del territorio de estudio tal y como se detalla a continuación:

1. El Monte Medio y Zalameo se encuentra dentro de la **Región Mediterránea** como lo demuestran el índice de mediterraneidad (Im3). El Im3 se sitúa por encima de 2,5 cifra que establece el límite con la Región Eurosiberiana.
2. La zona de estudio se encuentra dentro del **Piso Bioclimático Supramediterráneo** para lo cual se ha calculado el Índice de Termicidad que ha dado como resultado la cifra de 143 (comprendida en el intervalo 60-120 que delimita este piso). Refuerzan este índice los valores de la Tª media anual 9,5º C (dentro del intervalo 8-13), las máximas y mínimas del mes más frío 7,5 y -3,1 (integradas en los intervalos 2 a 9 y -4 a -1, respectivamente).  
El nº de días libres de helada durante el año (Dlh) es un dato que ayuda a localizar en que parte del piso bioclimático se encuentra en el monte. El resultado del índice es de 177 días lo que sitúa a la zona en el horizonte inferior del Piso Supramediterráneo estimado en 110.

El nº de días libres de helada durante el año (Dlh) es un dato que ayuda a localizar en que parte del piso bioclimático se encuentra en el monte. El resultado del índice es de 177 días lo que sitúa a la zona en el horizonte inferior del Piso Supramediterráneo estimado en 110.

Dentro de cada piso bioclimático y en función de la precipitación anual se distinguen diferentes tipos de vegetación en íntima relación con el denominado ombroclima. Los 847,5 mm. del monte lo integran en el Ombroclima Subhúmedo (P = 600 – 1.000).

## 6.4.- CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.

### 6.4.1.- GEOMORFOLOGÍA.

La zona está formada por un conjunto de abanicos aluviales, presentando un relieve de carácter masivo, en el que se desarrollan diversos aplanamientos de origen estructural. Este tipo de relieve se debe a una erosión diferencial, en la que paquetes resistentes conglomeráticos generan estas superficies. El

conjunto de estos relieves estructurales forman un sistema de graderío con débil buzamiento al sur, debido a la inclinación que presentan los materiales constituyentes de los abanicos fluviales.

La red fluvial está encajada en este conjunto y diseña las superficies, cuyos bordes se presentan degradados por la regularización generalizada de las vertientes. Los ríos principales se encuentran encajados en los materiales infrayacentes y desarrollan llanuras de inundación de pequeña extensión.

Los cauces por lo general son de poca sinuosidad. Los ríos Porma y Curueño presentan márgenes disimétricos, siendo en ambos casos la del oeste la de carácter más tendido.

#### **6.4.2.- GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA.**

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio está situada en el borde norte de la Cuenca del Duero, recubierta o colmatada por materiales terciarios y cuaternarios continentales que se apoyan discordantes sobre el paleozoico del borde sur de la Cordillera Cantábrica.

Los materiales cuaternarios se reducen a pequeñas áreas muy concretas y localizadas, pertenecen al Holoceno y constituyen los denominados depósitos aluviales de fondos de valle (Q<sub>2</sub>Al)(Fc).

Están formados por fangos pardos con acumulaciones de cantos silíceos y/o carbonatados. Los sedimentos terminan, a veces, en un cono de deyección. El aporte de estos sedimentos han contribuido de manera especial los procesos de soliflucción. Fondos de valle plano.

Los materiales terciarios ocupan el resto de la extensión. Se encuentran parcialmente recortados y cubiertos de un manto de cantos rodados procedentes de la cordillera del manto, que es de poco espesor y solo permite observar el terciario en los márgenes de los cursos fluviales. Están representados estos materiales terciarios por los depósitos correspondientes al Mioceno, Neogeno y Paleógeno del borde norte de la Cuenca del Duero, siendo los primeros los que adquieren una mayor extensión (Abanico de Barrillos) quedando reducidos el resto a una pequeña área localizada en el extremo oeste del monte (Abanico de Candanedo).

**ABANICO DE BARRILLOS:** Mioceno Superior, Conglomerados silíceos en tránsito a capas aisladas en fangos.

Este abanico se encuentra dispuesto discordante y erosivamente sobre el resto de materiales terciarios. Por su carácter basal erosivo poseen un espesor muy irregular. Los elementos clásticos de este sistema son exclusivamente silíceos y se presentan en alternancia con capas de conglomerados y arenas con otras de fango en la que los cantos se concentran en coladas y canales de para y ortoconglomerados. La matriz entre los mismos es arenosa, arcillosa o microconglomerática.

Los fangos corresponden principalmente a argilitas y limolitas.

**ABANICO DE CANDANEDO.** Neogeno, Paleógeno, Conglomerados poligénicos con capas de fangos a veces cartografiables.

Los depósitos de este abanico son visibles únicamente en los escarpes del río Curueño, Porma y Torío por estar recubiertos discordante y erosivamente por conglomerados silíceos del sistema de Barrillos. Su buzamiento es hacia el sur.

En líneas generales este abanico está formado por conglomerados poligénicos y heterométricos dispuestos en coladas.

Litológicamente son orto y paraconglomerados de clastos poligénicos carbonatados y areniscosos. En proporciones menores, también se encuentran cantos de cuarzo, cuarcita, margas y pizarras. La matriz entre los clastos siempre es areniscosa y microconglomerática y el cemento calcáreo.

#### **6.4.3.- EDAFOLOGIA.**

La zona del proyecto se enmarca dentro de la segunda región natural o de transición de la provincia de León, perteneciendo los suelos a la serie denominada "Vecilla de Curueño".

Esta se caracteriza por una textura franco-arenosa en el horizonte superficial, unas pendientes de 5 al 30% y una geomorfología de tierras montuosas. Constituyen los típicos suelos de montaña, tipo ránker de ph neutro o más bien ácido, desarrollado bajo clima frío y húmedo, sirve de asiento preferentemente de pastizales, matorral y bosques. Las zonas asentadas sobre pendientes importantes sufren un intenso lavado, principalmente en sentido horizontal, que va arrastrando las sustancias más fácilmente solubles, lo que incide en el incremento de la acidez.

El perfil del suelo está constituido por los siguientes horizontes:

- **0 – 10 cm.:** Franco-arenoso, con elementos gruesos y abundante pedregosidad, del tamaño de piedra y cascajo subangulosos y redondeados. El límite con la siguiente capa se presenta difuminado. Color en seco pardo y en húmedo pardo oscuro. Consistencia blanda en seco. Estructura en bloques subangulares poco estable. El ph es próximo a 6. Rico en materia orgánica, 4%. Relación C/N, alrededor de 10,5. Pobre en fósforo y potasio.

Grado de saturación, 56,6. Poder retentivo de 63%. Coeficiente higroscópico, 4,08 y equivalente de humedad, 85,1.  
Raíces abundantes y activa vida biológica.

- **10 – 20 cm.:** Franco-arenoso, con pocos elementos gruesos y pedregosidad de las mismas características que el horizonte superficial. Consistencia en seco, dura y estructura en bloques subangulares,

moderada. Color en seco pardo claro a amarillo rojizo y en húmedo pardo a pardo oscuro, siendo difuminada la separación con el horizonte siguiente. Escasa en materia orgánica, 1,21 %. Ph 5,5. El contenido en elementos activos se mantiene sensiblemente igual que el horizonte superior. El grado de saturación es 58.

- **20 – 60 cm.:** Franco, con elementos gruesos, pedregosidad mas abundante que en los anteriores horizontes. Color en seco amarillo parduzco y en húmedo pardo amarillento. La separación con la siguiente capa es difuminada. Consistencia muy dura en seco y estructura en bloques subangulares con buena estabilidad. El ph es muy próximo a 5,5. Grado de saturación 64.

Raíces frecuentes y escasa actividad microbiana.

- **60 – 90 cm.:** Franco-arcilloso-arenoso, con elementos gruesos y abundante pedregosidad (bolos, piedras y cascajos redondeados y subangulosos). El límite con el horizonte subyacente es difuminado. Color en seco amarillo rojizo y en húmedo pardo oscuro. Consistencia en seco, muy dura. Estructura en bloques, subangulares, fuerte. El ph está comprendido entre 6 y 6,5.

Sin raíces y muy poca vida biológica.

- **Más de 90 cm.:** Margas y areniscas.

Son suelos asentados sobre conglomerados, areniscas y margas del Neogeno con predominio del Mioceno.

Consiste en que los afloramientos de conglomerados constituyen verdaderos litosuelos. Se aprovechan estas tierras en monte alto de pinos y robles; y monte bajo de carrascas y brezo que en algunos sitios forman eriales. Están conceptuadas localmente como "malas tierras", "malos suelos". La vocación de estos suelos es claramente forestal, arbórea y pastos.

La clase agrológica a la que pertenece es la VII , caracterizada por suelos apropiados para mantener una vegetación permanente con severas restricciones. Tiene limitaciones importantes que los hacen inadecuados para cultivos y restringen su uso, fundamentalmente al pastoreo, masas forestales de la vida sivistre.

### **CLASIFICACION SEGÚN EL SISTEMA AMERICANO.**

Atendiendo al Sistema Americano de Clasificación estos suelos pertenecen:

- **Orden de los Inceptisoles**, suelos de transición no demasiado recientes, poco grado de desarrollo, con uno o más horizontes de diagnóstico, que se supone se formaron mas bien rápidamente y no presentan iluviación o eluviación significativa o una meteorización

extrema. Estos presentan un horizonte superficial oscuro correspondiente a un epipedión úmbrico.

- **Suborden Umbrepts**, presentan epipedión úmbrico, la mayoría se encuentra en climas húmedos, tienen una saturación de bases baja o muy baja y se han desarrollado bajo bosque aunque lo común es que hayan tenido una cubierta de pastos.
- **Gran grupo Hapumbrepts**, corresponden a suelos poco desarrollados, denominados en otras clasificaciones como rankers.
- **Subgrupo Alfico**, posee propiedades en estado incipiente.

## 6.5.- VEGETACIÓN.

Para el estudio de la vegetación se ha realizado un inventario florístico de la zona que ha facilitado la delimitación de zonas florísticamente homogéneas. Utilizando la bibliografía existente se han ido identificando las distintas asociaciones presentes en la zona.

Se ha utilizado como base la fitosociología que ha ayudado a definir la vegetación real y posteriormente con ayuda de la sinfitosociología se ha podido definir la dinámica entre asociaciones en el tiempo, y las consecuencias que se pueden derivar de su estudio para las labores de gestión en la ordenación forestal del rebollar.

## UBICACIÓN BIOGEOGRÁFICA.

Siguiendo los rangos o jerarquías más utilizados hoy en la tipología biogeográfica queda ubicada en el siguiente encuadre:

REINO	Holártico
REGION	Mediterránea
SUBREGION	Mediterráneo occidental
SUPERPROVINCIA	Mediterráneo-iberoatlántica
PROVINCIA	Carpetano-ibérico-leonesa
SECTOR	Leonés

## VEGETACIÓN ACTUAL.

La ladera del monte está cubierta por un mosaico de asociaciones vegetales que van desde la vegetación clímax a las distintas fases de degradación como resultado de las discontinuas actuaciones, en el espacio y tiempo, que se realizaron sin ninguna planificación.

Se pueden diferenciar fases de orla de bosque, matorral, pastizales y fases de reconstrucción apoyadas en la repoblación forestal.

A continuación se describen cada una de las fases y las principales asociaciones vegetales relacionadas con los distintos estadios. En la actualidad lo que se encuentra son estadios de transición de ambas.

### **BOSQUE MADURO.**

Se considera como clímax aquellas zonas del monte ocupadas por arbolado que se corresponde con la cabeza de serie de vegetación.

En sentido estricto hay pocas zonas del monte en las que el bosque se haya mantenido en la clímax.

### **EL REBOLLAR.**

Esquema sitaxonómico:

Clase: Quercu-Fagetes Br.Bl.G Vlieger 1937.  
Orden: Quercetalia robori-petrae Tx 1937.  
Alianza: Querción robori-pyrenaicae Br.Bl.; P.Silva y Rozeira 1956 em. Rivas-Martinez 1975.

Asociación: ***Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae; Rivas-Martinez 1962.***

Descripción :

Esta asociación ocupa grandes extensiones en España lo que le da gran interés práctico. Ecológicamente debe considerarse como el rebollar más típico, con masas normalmente puras, asentadas sobre las denominadas tierras pardas del melojar y sometidas a un clima continental no muy lluvioso. Habitualmente conecta por su parte inferior con encinares como en la zona de estudio y con pinares de silvestre en la superior.

Las especies características son:

- Arenaria montana
- Quercus pyrenaica.
- Luzula forsteri.
- Prímula officinalis.
- Trifolium médium.
- Heleborus foetidus.

### **EL ENCINAR.**

Esquema sintaxonómico:

Clase: Quercetea Ilicis; Br.Bl. 1947.  
Orden: Querción broteroi; Br. Bl. P.Silva- Rozeira 1956. Rivas – martinez 1975 V. Fuente 1986.  
Alianza: Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae; Rivas-Martinez 1982.  
Asociación : ***Genisto Hystricis-Quercetum rotundifoliae;*** P.Silva 1970.



### Descripción.

Corresponde a la serie supra-mesomediterranea salmantina, lusitánico-duriense y orensano-sanbriense silicícola de la encina (**Quercus rotundifolia**). La asociación clímax puede definirse como un encinar (carrascal) abierto, silicícola, supramesomediterraneo, pobre en elementos propios de bosques esclerófilos mediterráneos y que lleva como taxon diferencial la *Genista hystrix*.

En ombroclimas subhúmedos a secos, la primera etapa de sustitución está representada por los cantuesales de Lavandulo pedunculatae-Genistetum hystricis, de fenología primaveral (A. Penas 1991).

El encinar se sitúa en las laderas de fuerte pendiente en la zona oeste del monte, quedando topográficamente en resalte sobre el río Curueño.

### LA ORLA DE BOSQUE.

#### Esquema taxonómico:

Clase: Cytisetea-Scopario striati. Rivas-Martinez. 1974  
Orden: Cytisetalia-Scopario striati. . Rivas-Martinez. 1974  
Alianza: Genistetion floridae. . Rivas-Martinez. 1974.  
Asociaciones: **Cytiso scopariae-Genistetum floridae.** Rivas-Martinez. 1974.  
**Adenocarpus hispanici-Genistetum floridae.**

#### Descripción:

Dispersas entre el arbolado, en claros y bordes del monte aparecen comunidades asociadas, que pueden permanecer o incluso aumentar tras la corta del bosque, constituyendo la primera etapa de degradación. Esta orla está compuesta en la zona de estudio por arbustos, matorrales algo palatables y especies leñosas amantes de la sombra. Fisionómicamente está compuesta por piornales más o menos áfilos (de hasta 3 m.de altura).

Las especies características inventariadas son:

- Cytisus scoparius.
- Genista micrantha.
- Genista florida.
- Adenocarpus complicatus.
- Crataegus monogyna.

La asociación de orla determinada es la **Adenocarpus hispanici-Genistetum floridae** formada principalmente por biotopos nano-fanerofíticos que se enriquecen a menudo con elementos de la Prunetalia (Rubus, Rosa, Pteridium), corresponde a la primera sucesión de **Lúzulo-quercetum pyrenaicae**.

En las partes más bajas se puede encontrar la asociación ***Cytiso scopariae-Genistetum floridae***.

### **MATORRAL.**

Bajo los efectos intensos de la acción del hombre la vegetación se degrada hasta etapas seriales de matorral o incluso pastizales.

#### **Esquema sintaxonómico:**

Clase: Calluno Ulicetea Br.Bl. 1943.  
Orden: Calluno Ulicetalia (Quantin1935).  
Alianza: Ericion umbellatae. Br.Bl. P.Silva, Rivas-Martinez 1979.  
Subalianza: Ericenion aragonensis ( Rivas-Martinez. 1979).

#### **Descripción:**

Constituido por brezales y brezales-jarales. En la zona, aparecen jarales aunque están lejos de los típicos jarales de la Cisto-lavanduletea. Asentadas sobre suelos con humus tipo mor normalmente ácidos, lixiviados y podzolizados. Suelenser adecuadas para la repoblación con pino silvestre o pinaster.

Las especies características inventariadas son:

- *Cistus laurifolius*.
- *Chamaespartium tridentatum*.(Genistela).
- *Halimium alyssoides*.
- *Erica umbellata*.
- *Erica aragonensis*.
- *Calluna vulgaris*.
- *Lavandula stoechas*.
- *Lavandula pedunculata*.
- *Arctostaphylos uva-ursii*.
- *Thymus pulegioides*.

Las asociaciones de matorral fruto de la degradación del rebollar en la zon del Curueño están integradas dentro del Ericenion aragonensis y son principalmente:

- 1- ***Genistello tridentatae-Ericetum aragonensis*** Rothmaler 1954. . Rivas-Martinez. 1974.
- 2- ***Halimio ocymoides-Ericetum aragonensis***; Rivas-Martinez. 1974.

### **PASTIZAL.**

Los objetivos principales del hombre cuando se degrada la clímax silvática del rebollar, suele ser o aprovechar sus maderas y leñas, para lo cual se suele mantener en estado de arbolado o utilizar los pastos para alimentar al ganado.

Pese a sus ventajas pastorales, la degradación hasta el estado de pastizal es una degradación muy acusada. Cuando las especies vivaces no dominan en la comunidad sobre las anuales, suele haber claros riesgos de erosión.

Siguiendo los estudios realizados por MESÓN 1985 se recoge en el siguiente cuadro las distintas modificaciones producidas en el pastizal en función del grado de degradación.

NIVEL DE DEGRADACION	NOMBRE VULGAR	ALIANZA
BUEN PASTO	Majadal montano	Thero-airion
PASTO DEGRADADO	Pastizal montano	Oligo-bromion
PASTO MUY DEGRADADO	Pasto pionero de arenal	Corynephoru-plantaginion

Las principales especies inventariadas en el monte han sido:

- *Phleum pratense*.
- *Trifolium médium*.
- *Trifolium campestre*.
- *Dactylis glomerata*.
- *Bromus hordacens*.
- *Brachypodium sylvaticum*.

#### **Vegetación de la serie:**

##### **I )BOSQUE :**

- *Quercus pyrenaica*.
- *Luzula forsteri*.
- *Physospemum comubie*.
- *Geum sylvaticum*.

##### **II ) MATORRAL DENSO :**

- *Cytisus scoparius*.
- *Genista florida*.
- *Genista cinerascens*.
- *Adenocarpus hispánicus*.

##### **III ) MATORRAL DEGRADADO :**

- *Cistus laurifolius*.
- *Lavándula pedunculata*.
- *Artostaphilos crassifolia*.
- *Santolina rosmarinifolia*.

##### **IV ) PASTIZALES :**

- *Stipa gigantes*.
- *Agrostis castellana*.
- *Trisetum ovatum*.

## VI.- COMUNIDADES CADUCIFOLIAS RIPICOLAS.

En el río Curueño y a lo largo del tramo de río afectado por el proyecto, se encuentran a ambos lados del cauce vegetación arbórea y arbustiva dominando la familia de las SALICACEAS, con choperas y saucedas.

Se han inventariado "in situ" las siguientes especies ripícolas:

- *Salix fragilis*.
- *Salix triandra*
- *Salix atrocinnerea*
- *Salix cantábrica*
- *Salix purpurea*
- *Fraxinus excelsior*
- *Prunus avium*
- *Corylus avellana*
- *Rosa canica*.
- *Populus nigra*.
- *Betula ceticibérica*.
- *Alnus glutinosa*.

Formaciones climax :

En robledales aparece como comunidad climax el roble de hoja marcescente con los siguientes taxones característicos (normalmente en orientaciones sur ó todas).

- *Quercus pyrenaica*.
- *Lithodora diffusa*.
- *Luzula forsteri*.
- *Festuca elegans*.

### 6.6.- FAUNA.

Existen Cotos Privados de Caza en la zona con la posibilidad de abatir las siguientes especies al figurara en el Plan de Aprovechamiento Cinegético:

- *Capreolus capreolus* (Corzo).
- *Sus scrofa*. (Jabalí).
- *Alectoris ruffa*. (Perdiz roja).
- *Coturnix coturnix*. (Codorniz).
- *Columba palumbus*. (Paloma torcaz).
- *Oryctolagus cuniculus*. (Conejo).
- *Lepus europaeus*. (Liebre).
- *Scolopax rusticola*. (Becada, arcea o chocha perdiz).

La relación de posibles especies que se relacionan tienen ámbito Comarcal, no quiere decir que todas ellas se ubican en el entorno del proyecto.

## **AVES:**

### Rapaces diurnas:

- *Accipiter gentilis*. (Azor).
- *Buteo buteo*. (Ratonero común).
- *Circus pygargus*.(Aguilucho cenizo).
- *Falco tinnunculus*.(Cernícalo).
- *Milvus nigrans*. (milano negro).

### Rapaces nocturnas:

- Lechuza.
- Autillo.
- Chotacabras.
- Buho chico.

### Otras aves:

- *Turdus pilaris*. (Zorzal).
- *Turdus merula*. (Mirlo).
- *Sturus unicolors*. (Estornino).
- *Pica pica*.(Urraca).
- *Corvus corvus*.(Cuervo).
- *Garrulus glandarius*.(Arrendajo).
- *Cocinia ciconia* (Cigüeña común)

## **MAMÍFEROS :**

- *Canis lupus*. (Lobo).
- *Vulpes vulpes*. (Zorro).
- *Felix sylvestris*. (Gato montés).
- *Martes foina*. (Garduña).
- *Genetta genetta*. (Gineta).
- *Mustela nivalis*.(Comadreja).
- Nutria. (*Iutra Iutra*).
- Insectívora.
- *Desmana pyrenaica* (Desmán).
- Chiróptera.
- *Basbastella barbarella* (Murciélago de bosque)
- *Pipistrellus pipistrellus* (Murciélago común)
- *Pipistrellus savii* (Murciélago montañero).

## **ANFIBIOS:**

- Caudata (Salamandra, Gallipato, tritones, etc.)
- Anura (Sapo común, sapo corredor, ranita de San Antonio, rana bermeja, etc.)

## **REPTILES:**

- Sauria (Culebrilla ciega, lución, lagartija serrana, lagarto verde, lagarto ocelado, lagartija turbera, lagartija roquera, etc.)

- Ophiolia
- Natrix maura (Culebra de agua)
- Vifera berus (Víbora europea)

## PECES:

- **Salmo trutta fario (Trucha de río).**

Es la especie piscícola dominante en el tramo del río Curueño afectado por el Proyecto.

La práctica deportiva de la pesca de la trucha en la zona septentrional de España es un acontecimiento importante. León es la provincia de España con más ríos trucheros y quizás con mayor número de pescadores de trucha.

El tramo de río afectado por el Proyecto se queda en época de estiaje parcialmente seco (sin agua), quedando retenidas en pozas con agua y sin capacidad de desplazamiento a lo largo del río todas las especies asociadas al sistema acuícola.

Solamente se pretende turbinar agua durante 7 meses al año, por lo que el proyecto no va a interferir en los meses en los que trae poco caudal el río (época de estiaje), y por tanto el ecosistema río funcionará totalmente de forma natural.

- **Como especies acompañantes podemos encontrar:**
  - **Gobio.** (Gobio lozanoi). Pequeño ciprínido.
  - **Lamprehuela.** (Cobitis calderoni). De la familia Cobitidae.
  - **Bermejuela.** (Chondrostoma arcasii). Pequeño ciprínido.

## MACROINVERTEBRADOS:

- Macroinvertebrados acuícolas : (Géneros dominantes):

- . Ephemeroptera
  - Baetis rhodari.
  - Baetis fuscatus.
  - Ecdyonuros sp.
- . Thrichoptera
  - Hydropsyche sp.
  - Polycentropus sp.
- . Plecóptera
  - Leuctra sp.
- . Megalóptera
  - Sialis sp
- . Díptera
  - Familia chironomidae
- . Moluscos
  - Gastropoda (Anylus fluviatilis, Lymnaea sp)
  - . Bivalvia (Pisidium sp)
- . Anelida
  - Tufibex sp

Dentro de la fauna asociada al ecosistema río y con protección especial tenemos al desmán de los pirineos y la nutria.

## **6.7.- EL PAISAJE.**

El paisaje lo conforma el río Curueño por el fondo del valle, bordeado de la vegetación ripícola, choperas de particulares y los prados, pues las tierras de labranza ya no se cultivan.

Los núcleos rurales también en el valle, relativamente alejados del río y ubicados en su margen derecha, La Mata, Santa Colomba, Barrillos y Gallegos de Curueño.

En las laderas que conforman el valle tienen pendientes suaves y en las partes bajas y en las zonas próximas a los pueblos se ven las típicas tierras labradas antiguamente para cosechar centeno y que actualmente se encuentran invadidas de matorrales y pastos.

Entrando en el monte y hacia la paramera son terrenos planos y arcillosos con pocos nutrientes y escasa materia orgánica, sosteniendo vegetación arbórea y arbustiva de pinos, rebollo y encinas. Sotobosque de matorral de brezo, jara, escoba, piorno, lavándula etc.

El paisaje en la zona está ausente de superficies rocosas de ningún tipo, la líneas del horizonte son de modulación suave y tendida, conformación típicas de los paramos leoneses.

En la zona las superficies dominantes de vegetación son los pinares y brezales.

Al norte hacia la cabecera de la cuenca y en concreto en el Tª Mª. de la Vecilla las cumbres la conforman material rocoso de calizas y cuarcitas, vislumbrando un paisaje más variado y discontinuo.

Es el paisaje típico de la penillanura Leonesa, verde claro en el valle y pardo verde oscuro en las laderas del valle.

Ya se ha comentado que la cuenca visual del proyecto es pequeña por ubicarse en el fondo del valle prácticamente todas las obras, excepto la parte de canal y tubería forzada que disurre por la parte baja de la ladera del monte y que irán enterradas en zanjas y posteriormente revegetadas por otro lado la altura de la vegetación de ribera y las plantaciones de chopos conforman una pantalla de ocultamiento visual de las obras.

## **6.8.- EL ECOSISTEMA FLUVIAL.**

El ecosistema fluvial queda definido por la estructura biológica del río y las interrelaciones con el medio.

La estructura la conforman la comunidad biológica, los recursos materiales y energéticos y el hábitat físico.

El funcionamiento es el conjunto de procesos biológicos, físicos y químicos controladores de materias y de energía que atraviesan el ecosistema.

Los productores primarios (perifiton, fitoplanctan y macrofitas) fijan la energía solar. Hongos y bacterias (descomponedores) descomponen la Materia Orgánica ( M.O. ), consumidores (macroinvertebrados y peces) utilizan la energía acumulada por los anteriores.

Los recursos materiales y energéticos del ecosistema están representados por los nutrientes inorgánicos y diversos tipos de M.O.

Las características físico-químicas que estructuran el ecosistema fluvial representan la plataforma o hábitat donde se desarrollan las comunidades biológicas y sus recursos.

Los regímenes de caudales, de rendimientos, nutrientes y la M.O. originadas en las laderas de la cuenca componen el hábitat físico del río y suministran la energía y recursos a las comunidades reófilas (truchas).

La vegetación de ribera (principalmente salicáceas) estabilizan las orillas del cauce, contribuyen con sus partes leñosas y residuos vegetales a la aportación de M.O. del río y controlan la más, menos entrada de luz en el lecho del río y la llegada de otra M.O. y nutrientes al cauce.

El ecosistema fluvial del río Curueño, en cada tramo funciona como un sistema abierto, en el que su fauna y flora, la M.O., los nutrientes y las características físico-químicas conforman una estructura dinámica en el tiempo y en el espacio desde su nacimiento hasta la desembocadura y que a su vez está íntimamente ligada al bosque de ribera.

El río Curueño en la zona que nos ocupa presenta las siguientes características:

- Ocupa una zona baja de valle, en la penillanura, en la parte sur de la Cordillera Cantábrica.
- Con escasa vegetación dentro del cauce del río.
- Fuerte pendiente en las laderas de su nacimiento, más amortiguadas en la penillanura.
- Árboles y arbustos con raíces en orillas sumergidas en agua.
- Lecho de los ríos con gravas, guijarros, arenas, cantos rodados y algunas rocas de gran tamaño.
- Invertebrados de tamaño microcópico:
  - a) Hidrozoos.
  - b) Nematodos.
  - c) Rotíferos.
  - d) Hidracnelas.
- Macroinvertebrados:
  - a) Dípteros.



- b) Tricópteros.
- c) Efemerópteros.
- d) Coleópteros.
- e) Plecópteros.
- f) Odonatos.
- g) Etc.

- Abundancia de rápidos y escasez de remansos.
- Río con cauce ancho y poco profundo.
- Aguas de velocidad media-rápida por pendientes suaves.
- Lecho del río formado por piedras y gravas fundamentalmente.
- Aguas frías y oxigenación alta. Aguas con bastantes nutrientes, suficiente energía entrante por estar poco cubierto de vegetación.
- Río con cauce parcialmente sombreado por la vegetación ripícola.
- Abundan los productores primarios (perifiton, fitoplancton y macrofitas).
- Presencia escasa de consumidores (macroinvertebrados y peces).

Todas estas características nos llevan a calificar ese tramo de río con **aguas de calidad media-alta** desde el punto de vista de la existencia de consumidores biológicos.

#### **6.9.- LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.**

La carretera que discurre por la zona es de comunicación rural de los pueblos que se ubican por el valle. La carretera Comarcal sale de Ambasaguas y discurre por el Tª Mª. de Santa Colomba, La Vecilla y termina en la Collada de Vegarada en el Tª Mª. de Valdelugueros en el límite de la provincia con el Principado de Asturias.

No pasa ningún tipo de ferrocarril por la zona. El más próximo es el de FEVE que dispone de estación de viajeros en la localidad de La Vecilla.

Los montes de la zona están surcados de frecuentes pistas y caminos forestales así como de fajas cortafuegos para evitar la propagación de incendios forestales.

Las líneas eléctricas existentes son de distribución de energía a las localidades rurales y de evacuación desde la subestación de la empresa IBERDROLA en Ambasaguas hacia poblaciones importantes y zonas industriales de mayor consumo.

No se encuentran clasificadas vías pecuarias en la zona. Ni se encuentran señalizadas rutas de senderismo por los parajes naturales de la zona.

Por todo lo expuesto, consideramos que no existen considerables flujos de personas que transiten por estos los posibles corredores de comunicación, de ahí que el impacto visual sea mínimo.

## 6.10.- EL MEDIO SOCIAL.

Se ha definido como área específica de estudio el municipio en el que propiamente se asienta la actividad: Santa Colomba del Curueño.



En un repaso técnico a sus características, aportamos estas estadísticas:

<b>Altitud</b>	Pueblo más alto: Pardesivil con 965 m. Capital del Concejo: Santa Colomba de C con 931 m. Pueblo más bajo: Devesa de Curueño con 870 m.
<b>Superficie y distribución de la tierra</b>	<b>9.145 hectáreas</b> Terreno forestal: 47,09 % Prados y pastos: 33,03 % Tierras de cultivo: 9,45 % Otros: 10,43 %
<b>Tierras de cultivo</b>	Regadío: 648 hectáreas Secano: 217 hectáreas
<b>Terreno forestal</b>	Monte maderable: 407 hectáreas Monte abierto: 2.875 hectáreas Monte leñoso: 1.025 hectáreas

Las especies forestales de este dominio son las típicas de ribera: Chopo, álamo, roble melojo, encina, fresno, sauce, endrino, y últimamente los pinos de repoblación. A nivel más bajo una insidiosa invasión floral recorre los caminos y

festonea los sotos que dan al río, entre la cual señorean las hierbas altas y merece destacarse las orquídeas, en todas las variantes del esplendor.

Por los datos disponibles, se constata que la zona tuvo una población estable, durante siglos, rondando los 1.600 habitantes. Es en los últimos cien años cuando asistió también el Municipio a la indeclinable y funesta despoblación del entorno rural en España, como certifican estas cifras:

Población año 1.900:1.658 habitantes
Población año 1.950:2.199 habitantes
Población año 1.996:711 habitantes

Esta estadística implacable (no por general menos calamitosa) hace que la edad media de la población alcance ya los 52 años, 10 por encima de la media provincial.

A pesar del ya comentado azote de la despoblación, los pueblos se afanan por encauzar su futuro, superando el sombrío presente de las comunidades rurales. Con un enfoque prioritariamente ganadero, ya no se dan en el territorio superficies amplias de cultivo, en que se cosechaba el lino, la menta, las alubias, el lúpulo, las ramas de robles y chopos, semilla de remolacha, las patatas, la hierba..., para convertirse en pastizal ( 2.093 hectáreas ).

Todo un universo pastoril de proximidad, del que restan unas 1.500 cabezas de ganado vacuno, unas 1.800 de ganado ovino, y aproximadamente 400 cabezas de porcino.

El municipio cuenta con cinco cotos privados de caza, instalaciones deportivas y servicios varios, que permiten augurar un freno a la emigración y una base para el futuro desarrollo.

Es de destacar el reducido tamaño de los núcleos urbanos asentados en el Término Municipal de Santa Colomba y las escasísimas densidades de población que se, estando estos núcleos ubicados en la ribera del Río Corueño y zonas de pendientes más suaves.

El trazado que describe la curva de crecimiento natural en la zona de estudio está en trance de afianzarse un modelo de envejecimiento demográfico generalizado, lo que acarrea unas implicaciones altamente negativas, sobre todo en lo que este envejecimiento pueda suponer para la economía de la zona.

Respecto al crecimiento real por medio del saldo migratorio (inmigración y emigración) es negativo como consecuencia de la sangría migratoria constante,

no apreciándose un cuadro favorable con vistas al futuro inmediato en lo que a revitalización demográfica se refiere.

A modo de resumen, en lo que se refiere a la zona estudiada, se observa una dependencia aguda que se deriva de los desequilibrios que se dan entre distintos grupos de edad, y sobre todo de la depauperación de la juventud y el aumento de la senectud.

Se puede afirmar que el sector primario (agricultura, ganadería y silvicultura) tiene un peso relevante en la ocupación de la población de la zona..

Se puede hablar de un insuficiente desarrollo de la industria, en términos generales. La característica más destacable de la zona es que la industria turística. Hoy día, se trata de una zona más bien anclada en coordenadas de economía tradicional, con excesivo peso de actividades primarias tradicionales e insuficiente diversificación secundaria y desarrollo terciario, con tendencia a la implantación de un turismo rural.

## **7 – CONCLUSIONES.**

Con una primera impresión que se puede extraer de este documento, la capacidad de respuesta del medio ante la actividad del proyecto previsto se considera aceptable. La zona donde se va a desarrollar es una zona muy humanizada. Los efectos en la fauna, flora, morfología, atmósfera, etc, son compatibles, siendo posible aplicar medidas preventivas y correctoras bastante asequibles.

Consultada la información disponible en el Servicio Territorial de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, no estamos ante una zona que se englobe dentro de Espacios Naturales o Red Natura. Tampoco nos encontramos dentro de Hábitats Prioritarios, la posibilidad de afectar a especies en peligro de extinción es remota.

- 1- Es un proyecto viable y rentable desde el punto de vista económico.**
- 2- La producción es energía limpia, renovable y por nada contaminante.**
- 3- La producción equivale a estar dando luz 16.250 focos de 100 wattios de potencia cada uno, durante 5.400 horas al año.**
- 4- Se produce impacto mínimo sobre el ecosistema fluvial, dado el elevado caudal ecológico diseñado, perfectamente compatible con el último eslabón del ecosistema fluvial ( Truchas ).**
- 5- El impacto por ocupación sobre el suelo es compatible, resultando afectado una superficie de 1,31 Hectareas.**
- 6 - Las conducciones de agua van enterradas y discurren por terrenos de aluvión degradados e impactados previamente a la realización del proyecto. Se minimizarán los posibles impactos por enterramiento de**


**instalaciones, revegetación, ocultación y restauración de las zonas afectadas.**

- 7- La zona está ausente de vegetación de alto valor ecológico o protegida.**
- 8- No se ubica en zonas de fauna protegida o en peligro de extinción, tampoco resultan afectados Cotos o Vedados de pesca, no está dentro de zonas de Hábitat incluidos en La Red Natura 2000.**
- 9- El edificio de la Central será construido de análogos materiales, construcción y estructura que las edificaciones del lugar para distorsionar lo mínimo con el entorno.**
- 10- Los sobrantes de tierras de excavaciones se utilizarán para su posterior restauración y revegetación de las zonas afectadas.**
- 11- No va a producir efecto barrera sobre la fauna terrestre al diseñarlo con pasos de fauna cada 300 metros y en el tramo de los 1.400 metros de canal nuevo. Paso de peces o fauna asociada tanto para remonte como para descenso por escollera de azud y caudal ecológico mínimo con 1.500 Litros por segundo.**
- 12- La línea eléctrica aérea lleva columnas y cable de pequeñas dimensiones, aisladores pendulares y disposición al tresbolillo para evitar la electrocución de aves.**
- 13- El impacto visual y paisajístico es pequeño por dos motivos fundamentales, uno, por discurrir en parte por antiguos canales de riego y utilización del azud existente a parte de casi toda la ocupación está en el fondo del valle, y dos, por que el número posible de observadores a través de los corredores visuales es bajo.**

El presente Documento Comprensivo ha sido realizado por el Equipo Multidisciplinar de **INPROOBRAS, S.L.** y personal colaborador en León, mayo del 2007.



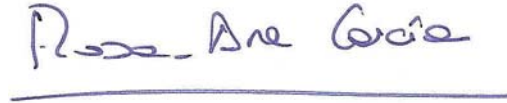
Fdo Antonio Martínez Hernando  
Geólogo  
A.P.I. 1999091942AMH



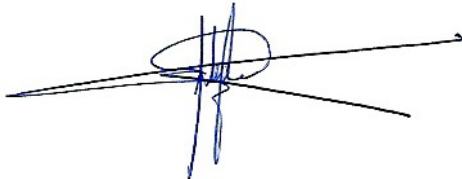
Fdo. Norberto Alfageme González  
Ingeniero Técnico de Minas  
A.P.I. 1999022402NAG



Fdo. M<sup>a</sup> José González González  
Licenciada en Ciencias Ambientales  
A.P.I 2003020088JGG



Fdo. Rosa-Ana García Peleteiro  
Licenciada en Ciencias Biológicas  
A.P.I 2001070215RGP



Fdo Ángel Martínez Peñalver  
Ingeniero Técnico de Minas  
A.P.I. 1999022401AMP



Ricardo Martínez Brea  
Ingeniero Técnico de Minas  
Col. 2026



Fdo. Ignacio López Anquela  
Licenciado en Derecho



Fdo. Ramón García Docio  
Dr. Ingeniero de minas  
Col. 2032 CC

# PLANOS