



**Ministerio Medio Ambiente**

Secretaría de Estado de Aguas y Costas

Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas

**CONFEDERACION HIDROGRAFICA  
DEL NORTE**

**PLAN HIDROLOGICO NORTE II**

**ESTUDIOS DE PLANIFICACION POR  
SISTEMAS DE EXPLOTACION DE RECURSOS**

SISTEMA 15. EO

Diciembre, 1997

## INDICE

- 1.- TERRITORIO
- 2.- RECURSOS Y DEMANDAS
  - 2.1.- Situación actual
    - 2.1.1.- Síntesis de la situación actual
    - 2.1.2.- Recursos
      - 2.1.2.1.- Recursos superficiales
      - 2.1.2.2.- Recursos subterráneos
      - 2.1.2.3.- Resumen ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )
    - 2.1.3.- Demandas
      - 2.1.3.1.- Demanda urbana
      - 2.1.3.2.- Demanda industrial
      - 2.1.3.3.- Demanda agraria
      - 2.1.3.4.- Demanda energética
      - 2.1.3.5.- Otras demandas
      - 2.1.3.6.- Demanda Medioambiental
    - 2.1.4.- Retornos
    - 2.1.5.- Balance en la situación actual
      - 2.1.5.1.- Balance sin considerar caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )
      - 2.1.5.2.- Balance considerando caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )
  - 2.2.- Situación a los horizontes del Plan
    - 2.2.1.- Recursos superficiales regulables
    - 2.2.2.- Recursos subterráneos explotables
    - 2.2.3.- Demandas
      - 2.2.3.1.- Demanda urbana
      - 2.2.3.2.- Demanda industrial

- 2.2.3.3.- Demanda agraria
- 2.2.3.4.- Demanda energética

## 2.3.- Alternativas futuras

- 2.3.1.- Abastecimiento a núcleos de más de 500 habitantes
- 2.3.2.- Simulación de la explotación

## 2.4.- Balance con las alternativas consideradas

## 2.5.- Valoración de alternativas

## 2.6.- Propuesta de actuaciones

## 2.7.- Balance en los horizontes del plan

- 2.7.1.- Retornos
- 2.7.2.- Balance sin considerar caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )
- 2.7.3.- Balance considerando caudales medioambientales ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )
- 2.7.4.- Excedentes
- 2.7.5.- Perspectivas futuras

## 2.8.- De las aguas subterráneas

## 2.9.- Lugares idóneos para nuevos aprovechamientos

## 2.10.- Estudios relacionados con los usos y demandas

## 2.11.- Ordenación del recursos

- 2.11.1.-Inventario de recursos
- 2.11.2.-Asignación de recursos
- 2.11.3.-Exclusividad de usos
- 2.11.4.-Otorgamiento de nuevas concesiones
- 2.11.5.-Excepciones al caudal medioambiental
- 2.11.6.-Propuesta para reducir los caudales medioambientales
- 2.11.7.-Reserva de aguas y terrenos
- 2.11.8.-Medidas transitorias

## 3.- CALIDAD DEL RECURSO

### 3.1.- Panorámica actual

- 3.1.1.- Aguas superficiales fluyentes
- 3.1.2.- Situación de los puntos de control actuales
- 3.1.3.- Descripción de la calidad actual
  - 3.1.3.1.- Calificación según las campañas de análisis de muestras
  - 3.1.3.2.- Calidad previsible en el estiaje pésimo

### 3.2.- Vertidos

- 3.2.1.- Vertidos urbanos
- 3.2.2.- Vertidos industriales
- 3.2.3.- Resumen general

- 3.3.- Objetivos de calidad
- 3.4.- Alternativas y propuesta de actuación
- 3.5.- Propuesta de infraestructuras
- 3.6.- Valoración económica
- 3.7.- Coste de la unidad de contaminación
- 3.8.- Ordenación de vertidos

## 4.- AVENIDAS E INUNDACIONES

- 4.1.- Descripción morfológica de la cuenca
- 4.2.- Las inundaciones y las zonas de mayor riesgo
- 4.3.- Puntos negros
- 4.4.- Propuestas para una ordenación territorial
- 4.5.- Programa de deslindes
- 4.6.- Extracción de áridos

## 5.- PROTECCION MEDIOAMBIENTAL

- 5.1.- Caudal mínimo medioambiental
- 5.2.- Protección del DPH
  - 5.2.1.- Relación de embalses de uso urbano
  - 5.2.2.- Relación de humedales
  - 5.2.3.- Relación de espacios protegidos
  - 5.2.4.- Propuestas

5.3.- Degradación medioambiental

5.4.- Utilización del DPH

5.4.1.- Extracción de áridos

5.5.- Erosión, desertización

5.6.- Recuperación de márgenes

## 6.- EROSION, DESERTIZACION Y PLANES DE CORRECCION HIDROLOGICO-FORESTAL

6.1.- Zonas con problemas de erosión por socavación de cauces y/o inestabilidad de laderas

6.2.- Zonas con problemas de erosión por arrastre de suelos

6.3.- Planes de corrección hidrológico-forestal

## 7.- ACTUACIONES DEL PLAN

7.1.- Infraestructuras básicas

7.2.- Mejora de los sistemas de información hidrológica

7.3.- Mejora del conocimiento del dominio público hidráulico

7.4.- Otros estudios para seguimiento y actualización del plan

7.5.- Agentes del plan

7.6.- Gestión del plan

7.7.- Programa de inversiones

7.7.1.- Obras de regulación

7.7.2.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 habitantes

7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos < 500 habitantes

7.7.4.- Obras de saneamiento a núcleos > 500 habitantes

7.7.5.- Obras de saneamiento a núcleos < 500 habitantes

7.7.6.- Costo de la unidad de contaminación

7.7.7.- Obras de defensa contra avenidas

7.7.8.- Obras de recuperación de márgenes

7.7.9.- Trabajos y estudios de deslinde del D.P.H. y de la zona inundable y de definición de la ordenación hidráulica

7.7.10.Otros estudios

- 8.- PROGRAMAS Y ESTUDIOS
- 9.- EVALUACION Y FINANCIACION
- 10.- SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE EXPLOTACION DE RECURSOS

## **SISTEMA 15. EO**

### **1.- TERRITORIO**

El sistema Eo (plano 1.1) incluye la cuenca completa del río Eo desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Cantábrico. Dicho ámbito territorial está incluido en las Comunidades Autónomas del Principado de Asturias y Galicia (provincia de Lugo), comprendiendo íntegramente los Términos Municipales (plano nº 1.3) de Ponte Novo-Villaodiz, y Ribera de Piquín (Lugo) y Vegadeo, San Tirso de Abres y Taramundi (Asturias) y, parcialmente, Fonsagrada, Meira, Riotorto, Trabada, A Pastoriza, Mondoñedo, Ribadeo, Pol y Baleira (Lugo) y Castropol, Villanueva de Oscos y Tapia de Casariego (Asturias).

La superficie total de la cuenca es de 985 Km<sup>2</sup>, de los cuales 818,58 corresponden al río Eo y el resto 166,68 a la zona costera.

El río Eo nace en la Sierra del Mirador (Lugo) a unos 800 metros de altitud y desde su nacimiento orienta su curso hacia el Norte con pendiente suave, una media del 4 % en los primeros 10 Km, pero a partir de la cota 400 m. disminuye su pendiente que se mantiene por debajo del 1 % hasta su desembocadura en la Ría de Ribadeo.

Los afluentes principales son el Martín, el Suarón, el Rodil y el Cabreira-Turia por la derecha; este último drena la cuenca asturiana del Eo junto con el Ouria. Los afluentes por la izquierda pueden calificarse de arroyos entre los que destaca el Vidal y Trobada en el curso bajo. Los del curso medio y alto son de corto recorrido.

### **2.- RECURSOS Y DEMANDAS**

#### **2.1.- SITUACION ACTUAL**

##### **2.1.1.- Síntesis de la situación actual**

Salvo Fonsagrada, los demás núcleos están junto a corrientes caudalosas (Ponte Novo) o en la desembocadura. Los recursos son abundantes y de buena calidad. En el sistema no hay terrenos permeables y por consiguiente buenos manantiales. De ahí que salvo Fonsagrada y Ponte Novo, que han recurrido decididamente a los ríos, en los otros tres núcleos hay restricciones. La solución está en el aprovechamiento de recursos superficiales.

## 2.1.2.- Recursos

### 2.1.2.1.- Recursos superficiales

Los recursos superficiales, evaluados en el "Estudio Básico de Recursos Hidráulicos de las Cuencas del Norte de España" (1986) y en su "Revisión y Ajuste..." de 1990, son los que, para cada una de las unidades establecidas en dichos estudios, se resumen en el cuadro 1, en el que puede observarse que los recursos superficiales disponibles totales, en régimen natural, de todo el sistema ascienden a 723,1 Hm<sup>3</sup>/año.

El caudal mínimo en el río Eo es de 819 l/s y en el resto 125 l/s, consecuencia de unos caudales específicos mínimos de 1 y 0,75 l/s.km<sup>2</sup> lo que equivale a 29,76 Hm<sup>3</sup>/año.

En cuanto a recursos superficiales regulados, no existe en el sistema ninguna obra de regulación de significación (e. Fonsagrada) y los aprovechamientos superficiales de aguas fluyentes se reducen a pequeños abastecimientos urbanos y usos industriales y pequeños regadíos.

CUADRO 1. Recursos superficiales Sistema 15. Eo

Unidad	Situación	Aportación (Hm <sup>3</sup> /año)	Aport. mínima estiaje (Hm <sup>3</sup> /mes)
(132100)	Parte Occidental Costa Astur Occidental	83,14	0,33
(134-01)	Eo en Esqueira	139,59	0,30
(134-02)	Rodil (completo)	189,17	0,61
(134-03)	Eo en Saldoira	396,33	1,10
(134-04)	Eo en E.A. 425	479,11	1,61
(134-05)	Eo en E.A. 427	563,32	1,89
(134-06)	Eo (completo)	639,95	2,15
TOTAL SISTEMA		723,10	

### 2.1.2.2.- Recursos subterráneos



Actualmente se explotan, según datos recogidos en el "Censo de tomas para abastecimiento de agua a las poblaciones de las cuencas del Norte de España", los recursos necesarios para satisfacer demanda urbana de Vegadeo, parte de Castropol y núcleos < 500 habitantes, aproximadamente 1,64 Hm<sup>3</sup>/año.

#### 2.1.2.3.- **Resumen**

<u>Recursos medios anuales</u>	723,10 Hm <sup>3</sup> /año
<u>Recursos disponibles garantizados</u>	
Subterráneos	1,64 Hm <sup>3</sup> /año
Superficiales	<u>1,43 Hm<sup>3</sup>/año</u>
SUMAN	3,07 Hm <sup>3</sup> /año

#### 2.1.3.- **Demandas**

##### 2.1.3.1.- **Demanda urbana**

La demanda urbana se calcula de acuerdo con los criterios establecidos en el Plan como producto de la población a abastecer y la dotación unitaria correspondiente.

En el sistema, los núcleos de población considerados ordenados según grupos de abastecimiento, todos ellos mayores de 500 habitantes en el censo oficial de 1981 (véase plano nº 2.2.1), son los que se reflejan en la Tabla I.

Las dotaciones asignadas a cada uno de ellos en litros/habitante\*día y la demanda total expresada en Hm<sup>3</sup>/año figuran en la misma Tabla. Como puede observarse, la demanda urbana fija total del sistema es de 1,88 Hm<sup>3</sup>/año actualmente.

En cuanto a la demanda urbana estacional, solamente los municipios de Castropol y Vegadeo se consideran, con la siguiente población estacional repartida:

Tabla II. Demanda urbana estacional. Sistema 15. Eo

Municipio	Núcleo	Tipo establec.	Poblac. estacional	Dotación		Demanda Hm³/año
				l/h.día	Hm³/año 1.000 hab	
Castropol	Castropol	Chalet	1.000	350	0,13	0,14
		Camping	500	120	0,04	0,02
Castropol	Figueras	Chalet	700	350	0,13	0,09
Castropol	Barres	Chalet	700	350	0,13	0,09
Vegadeo	Vegadeo	Chalet	1.000	350	0,13	0,13
		Hotel	100	240	0,09	0,01
TOTAL SISTEMA						0,48

2.1.3.2.- **Demanda industrial**

La demanda industrial en el ámbito del sistema se estima en 0,09 Hm<sup>3</sup>/año actualmente, dato obtenido del estudio de demandas de 1983, revisado en 1984; y la situación de las industrias más significativas de la encuesta realizada en 1981, actualizada con informaciones complementarias.

Esta demanda global se distribuye de la siguiente manera:

Tabla III. Demanda industrial. Sistema 15. Eo

Situación	Demanda (Hm <sup>3</sup> /año)
Puente Nuevo	0,03
Vegadeo	0,06
TOTAL SISTEMA	0,09

2.1.3.3.- **Demanda ganadera**

Los datos sobre el censo ganadero han sido facilitados por la Consejería de Agricultura de cada Comunidad Autónoma, siendo los de ganadero bovino los únicos separados por municipios y por tanto los únicos utilizados para calcular la demanda ganadera.

Municipio	Nº cabezas vacuno
Castropol	8.344
Vegadeo	4.509
San Tirso de Abres	663
Taramundi	1.282
Pontenova	2.526
Trabada	3.727
Riotorto	2.753
Meira	382
Pol	322
Baleira	2.090
Fonsagrada	5.540
Ribeira de Piquín	1.613

Se considera de manera general que la ganadería de cada municipio se reparte entre los núcleos de menos de 2.000 habitantes, así pues se considerará la relación:

$$n = \frac{n^{\circ} \text{ vacunos } a \text{ l e } s}{t o t a l \text{ h } \acute{u} b i t a n t e s} = \frac{37.502}{62.806} = 0,597$$

con lo que el reparto será para los distintos grupos de abastecimiento;

Tabla IV. Demanda ganadera. Sistema 15. Eo

Grupo	hab. núcleos < 2.000	$z = \alpha \cdot \text{dot.vaca} / \text{dot.hab}$	$\text{hab} \cdot \text{dt} (\text{Hm}^3/\text{año} * 1.000 \text{ hab}) * z$	Demanda ( $\text{Hm}^3/\text{año}$ )
1	1.173	$1,28 * 120 / 170 = 0,90$	$1,173 * 0,062 * 0,90$	0,07
2	906	$1,28 * 120 / 170 = 0,90$	$0,906 * 0,062 * 0,90$	0,05
3	1.288	$1,28 * 120 / 280 = 0,55$	$1,288 * 0,10 * 0,55$	0,07
4	22.919	$1,28 * 120 / 155 = 0,99$	$22,919 * 0,056 * 0,99$	1,27
TOTAL SISTEMA				1,46

## 2.1.3.4.- Demanda agraria

La superficie regada actualmente en el sistema se reduce a pequeños regadíos dispersos de poca entidad que según datos del INE, totalizan unas 1430 Ha.

Tabla V. Superficie regada. Sistema 15. Eo

Municipios	Superficie de riego total (Ha)	Superficie de riego en el sistema (Ha)
Completo		
Puente Nuevo - Villadodríz	134,55	134,55
Vegadeo	116,99	116,99
San Tirso de Abres	20,34	20,34
Taramundi	69,94	69,94
Ribera de Piquín	241,72	241,72
Total municipios completos	583,54	583,54
Compartido		
Meira	104,91	0,00
Fonsagrada	594,15	297,50
Castropol	33,89	32,20
Pol	299,90	29,99
Baleira	371,40	185,70
Villanueva de Oscos	61,31	0,00
Trabada	84,04	84,04
Riotorto	218,74	218,74
Tapia de Casariego	0,90	0,00
Total municipios compartidos	1.664,33	848,17
TOTAL SUPERFICIE DE RIEGO EN EL SISTEMA		1.431,71

### 2.1.3.5.- Demanda Energética

En este sistema, no existen centrales hidroeléctricas de media o alta potencia. Este hecho, unido a que no hay ningún aprovechamiento hidroeléctrico ni entre los considerados prioritarios, o de próxima ejecución, por el Ministerio de Industria y Energía, ni en el Inventario de proyectos de la Dirección General de Obras Hidráulicas, indica que esta demanda no es significativa en el ámbito de este sistema.

Tampoco existe demanda a tener en cuenta para refrigeración de centrales termoeléctricas.

### 2.1.3.6.- Demanda Medioambiental

Esta demanda se define como el décimo de la aportación media anual o el caudal que lleva el río si es menor. Para este Sistema, teniendo en cuenta que en estiaje no se alcanza el valor teórico, la demanda medioambiental asciende a 58,13 Hm<sup>3</sup>/año.

### 2.1.3.7.- Otras demandas

En el plano 2.2.5. se refleja la situación de los aprovechamientos relativos a acuicultura, cotos de pesca y otros usos recreativos.

La relación de las explotaciones referentes a acuicultura que se sitúan en el sistema es la siguiente:

Municipio	Río	Caudal (l/s)	Tipo explotación	Propietario
S. Tirso de Abrés	Eo	1.500	Salmónidos	Piscifactoría del Eo
Puente Nuevo	Turia	59	Salmónidos	Generoso Amor Lodos
Baleira	Eo	400	Salmónidos	Pisceo, S.A.T.
Riotorto	Torto	141	Salmónidos	J.Mª Campos Bonso
Ribeira del Piquín	Eo	359	Salmónidos	Pedro Llera

#### 2.1.4.- Retornos

Los retornos existentes que resultan de la suma de los vertidos multiplicados por su coeficiente de utilización (0,4 para los vertidos urbanos, 0,6 para los industriales y 0,3 para los regadíos). En el Sistema la mayoría, Vegadeo, Castropol, Figueras no son aprovechables por lo que no se tienen en cuenta.

#### 2.1.5.- Balance en la situación actual, considerando y sin considerar caudales medioambientales. (Hm<sup>3</sup>/año)

El balance se realiza para dos hipótesis: i) sin tener en cuenta los caudales medioambientales y ii) teniéndolos en cuenta. En el segundo caso, visto que en estiaje los caudales fluyentes son menores que los ecológicos, no se podrá contar con ellos y, por otra parte habrá que descontar de los regulados las servidumbres correspondientes a este concepto. Las servidumbres concesionales se considerarán en ambos casos.

##### 2.1.5.1.- Bajo Eo

##### Recursos disponibles

Subterráneos, abastecimiento doméstico Figueras y Castropol (2 l/s)	(0,05 + 0,01)
Superficiales a.a. <sup>1</sup> , abastecimiento doméstico Figueras y Castropol, río Fornelo <sup>2</sup>	(0,08 + 0,00)
Superficiales, a.b. <sup>3</sup> , abastecimiento doméstico Figueras y Castropol, río Fornelo (7 l/s)	(0,00 + 0,11)
Subterráneos, abastecimiento urbano Vegadeo (5 l/s)	(0,14 + 0,02)
Superficiales, abastecimiento industrial Vegadeo, río Eo	(0,03 + 0,03)

##### Demandas

Demanda urbana Figueras y Castropol	0,14
Demanda urbana estacional Figueras, Castropol y Barres <sup>4</sup>	0,34

---

<sup>1</sup> a.a.; aguas altas (Diciembre-Mayo)

<sup>2</sup>  $(0,14+0,07-0,06) / 2 = 0,08$

<sup>3</sup> a.b.; aguas bajas (Junio-Noviembre)

<sup>4</sup> Demanda anual continua

Demanda ganadera Figueras y Castropol	0,07
Demanda urbana Vegadeo	0,31
Demanda urbana estacional Vegadeo <sup>1</sup>	0,14
Demanda industrial Vegadeo	0,06

Tanto Vegadeo, que sólo cuenta con recursos subterráneos, como Figueras y Castropol que además cuentan con recursos superficiales con los que en aguas altas satisfacen sus demandas, tienen restricciones para su demanda urbana. La demanda industrial se cubre con recursos superficiales, con lo que en aguas bajas se recurre a caudales ambientales.

#### 2.1.5.2.- Medio y Alto Eo

##### Recursos disponibles

Superficiales, abastecimiento doméstico e industrial Ponte Novo, río Eo	(0,07 + 0,07)
Superficiales, abastecimiento doméstico Fonsagrada, río de la Puebla	(0,07 + 0,07)

##### Demandas

Demanda urbana Ponte Novo	0,06
Demanda ganadera Ponte Novo	0,05
Demanda industrial Ponte Novo	0,03
Demanda urbana Fonsagrada	0,07
Demanda ganadera Fonsagrada	0,07

Ni Fonsagrada ni Ponte Novo tienen problemas de restricciones, sin embargo al tomar de recursos fluyentes en aguas bajas existe afección al caudal ambiental.

#### 2.1.5.3.- Núcleos < 500 habitantes

##### Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano	(0,94 + 0,10)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,34 + 0,04)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,45 + 0,45)

Demandas

Demanda urbana	1,30
Demanda ganadera	1,27

**2.1.5.a) Balance sin tener en cuenta caudales medioambientales**

<u>Demandas</u>	<u>Total</u>
Urbana fija	1,88
Urbana estacional (0,48/3) <sup>1</sup>	0,16
Ganadera	1,46
Industrial	<u>0,09</u>
SUMAN	3,59

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,47 + 0,17)
Superficiales	(0,70 + 0,73)
SUMAN	= 3,07 = (2,17 + 0,90)

El balance sin tener en cuenta caudales medioambientales es deficitario en 3,07 - 3,59  
= - 0,52 Hm<sup>3</sup>/año.

**2.1.5.b) Balance teniendo en cuenta caudales medioambientales**

El balance en este caso es también deficitario en 2,17 - 3,59 = - 1,42 Hm<sup>3</sup>/año.

---

<sup>1</sup> En los cuatro meses de verano



## 2.2.- SITUACION A LOS HORIZONTES DEL PLAN

### 2.2.1.- Recursos

#### 2.2.1.1.- Recursos superficiales fluyentes

De acuerdo con la síntesis de la situación actual, dado que las demandas son pequeñas en comparación con los recursos fluyentes y en valor absoluto, procede aprovechar estos sin recurrir a la realización de embalses. Los recursos fluyentes en la desembocadura del río Eo ascienden a 819 l/s de los que se podrían derivar  $0,75 \times 819 = 614$  l/s, dejando en épocas secas 205 l/s.

#### 2.2.1.2.- Recursos superficiales regulados

No se consideran necesarios.

#### 2.2.1.3.- Recursos subterráneos explotables

No existe en el sistema ninguna unidad hidrogeológica, por lo que la utilización de aguas subterráneas (procedentes del freático o pequeños acuíferos) queda reducida a núcleos de población inferiores a los 500 habitantes o a viviendas aisladas.

### 2.2.2.- Demandas

#### 2.2.2.1.- Demanda urbana

Como ya se ha indicado, la demanda urbana se calcula como producto de la población estimada para cada horizonte y la dotación unitaria correspondiente, definida en el Plan.

En la Tabla I figuran las dotaciones asignadas a cada núcleo mayor de 500 habitantes en litros/habitante.día y la demanda total expresada en  $\text{Hm}^3/\text{año}$ , para los distintos horizontes del Plan. Como puede observarse, la demanda urbana fija total del sistema se cifra en  $2,12 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para el 1<sup>er</sup> horizonte y  $2,35 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para el 2<sup>o</sup> horizonte.

La demanda urbana estacional equivalente se mantiene constante e igual a la actual;  $0,48 \text{ Hm}^3/\text{año}$  (Tabla II).

#### 2.2.2.2.- Demanda industrial

Se mantiene la demanda industrial de la situación actual, 0,09 Hm<sup>3</sup>/año (tabla III), que se ve incrementada por la intención de la Xunta de Galicia de dedicar terrenos para la creación de futuros polígonos industriales, lo que supondrá las siguientes demandas por polígonos y para cada horizonte:

Parque	Superficie (Ha)		Dotación m <sup>3</sup> /Ha*año	Demanda Hm <sup>3</sup> /año	
	1º H	2º H		1º H	2º H
Fonsagrada	5,20	8,00	4.000	0,02	0,03
Ponte Novo	6,20	14,80	4.000	0,02	0,06
Riotorto	4,20	6,50	4.000	0,02	0,03
TOTAL				0,06	0,12

#### 2.2.2.3.- Demanda ganadera

La demanda ganadera se mantiene constante e igual a la actual, 1,46 Hm<sup>3</sup>/año (tabla IV), para los horizontes del Plan.

#### 2.2.3.4.- Demanda agraria

No se esperan promociones de regadíos en el ámbito del sistema, por lo que la demanda agrícola se estima que continuará invariable.

#### 2.2.2.5.- Demanda energética

No se considera ninguna variación dentro de los horizontes del Plan.

#### 2.2.2.6.- Demanda medioambiental

Se estima la misma que la definida para la situación actual.

#### 2.2.2.7.- **Otras demandas**

No se han considerado nuevas demandas en relación al apartado 2.1.3.7.

### 2.3.- **ALTERNATIVAS CONSIDERADAS**

#### 2.3.1.- **Descripción de las alternativas consideradas**

##### 2.3.1.1.- **Abastecimiento a núcleos mayores de 500 habitantes**

El balance del sistema, en lo que se refiere a caudales fluyentes garantizados, con demanda continua, resulta suficientemente holgado como para no preverse problemas de escasez de recurso para el servicio de estas demandas a los horizontes del Plan.

Por otra parte, sólomente los núcleos de Vegadeo, Figueras y Castropol presentan problemas de restricciones en la actualidad. Ponte Novo y Fonsagrada, que se abastecen con aguas superficiales fluyentes, tienen excedente de recurso, incluso hasta el 2º horizonte.

Finalmente, los núcleos de Vegadeo, Ponte Novo y Fonsagrada tienen problemas de calidad, situación que será necesario corregir, mediante la construcción de las correspondientes ETAP.

La solución propuesta para Vegadeo consiste en una captación en el río Eo, desde donde se elevarán y conducirán las aguas hasta una nueva ETAP que se sitúa en las inmediaciones del manantial que suministra actualmente. La conducción se prolongará hasta los núcleos de Castropol y Figueras, que actualmente ya cuentan con una ETAP.

#### 2.3.2.- **Soluciones adoptadas**

La propuesta en el apartado anterior.

### 2.4.- **CARACTERISTICAS FUNCIONALES DE LA SOLUCION ADOPTADA**

Las comentadas en el apartado 2.3.1.1.

## 2.5.- VALORACION DE LA SOLUCION ADOPTADA

### 2.5.1.- Núcleos > 500 habitantes

La valoración de las obras planteadas se realiza de acuerdo con los criterios de diseño y valoración establecidos. Se resumen a continuación los presupuestos generales de Ejecución por Contrata:

Abastecimiento a Vegadeo y Castropol	
con aguas del río Eo .....	247 Mpta
E.T.A.P. Vegadeo (150), Ponte Novo (20)	
y Fonsagrada (28) .....	<u>198 Mpta</u>
TOTAL	445 Mpta

### 2.5.2.- Núcleos < 500 habitantes

Se estima un presupuesto para obras de infraestructura de abastecimiento de 1.508 Mpta.

## 2.6.- CONCLUSION

La conclusión que se deduce de las consideraciones anteriores, es que en verano y para Vegadeo, Castropol y Figueras, procede tomar del río Eo, con tratamientos en Vegadeo y en el río Fornelo.

## 2.7.- BALANCE DEL SISTEMA EN LOS HORIZONTES DEL PLAN

### 2.7.1.- Retornos

No se tienen en cuenta.

## 2.7.2.- Balance, considerando y sin considerar caudales medioambientales (Hm<sup>3</sup>/año)

### 2.7.2.1.- Bajo Eo

#### Recursos disponibles<sup>1</sup>

Subterráneos, abastecimiento doméstico Figueras y Castropol (2 l/s)	(0,05 + 0,01)
Subterráneos, abastecimiento urbano Vegadeo (5 l/s)	(0,14 + 0,02)
Superficiales a.a., abastecimiento doméstico río Eo <sup>2</sup>	(0,30 + 0,00)
Superficiales a.b., abastecimiento doméstico río Eo	(0,00 + 0,30)
Superficiales a.b., abastecimiento estacional, río Eo <sup>3</sup>	(0,00 + 0,16)
Superficiales, abastecimiento industrial Vegadeo, río Eo	(0,03 + 0,03)

<u>Demandas</u>	<u>1º H</u>	<u>2º H</u>
Demanda urbana Figueras, Castropol y Vegadeo	0,48	0,53
Demanda urbana estacional Figueras, Castropol, Vegadeo y Barres <sup>4</sup>	0,48	0,48
Demanda ganadera Figueras y Castropol	0,07	0,07
Demanda industrial Vegadeo	0,06	0,06

### 2.7.7.2.- Medio y Alto Eo

#### Recursos disponibles

Superficiales, abastecimiento doméstico e industrial Ponte Novo, río Eo	(0,11 + 0,11)
Superficiales, abastecimiento doméstico e industrial Fonsagrada, río de la Puebla	(0,10 + 0,10)
Superficiales, abastecimiento industrial polígono Riotorto	(0,02 + 0,02)

---

<sup>1</sup> Se calculan para la demanda mayor de los tres horizontes.

<sup>2</sup>  $(0,53+0,07) / 2 = 0,30$

<sup>3</sup>  $0,48 / 3 = 0,16$

<sup>4</sup> Demanda anual continua

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda urbana Ponte Novo	0,07	0,08
Demanda ganadera Ponte Novo	0,05	0,05
Demanda industrial Ponte Novo	0,03	0,03
Demanda industrial polígono Ponte Novo	0,02	0,06
Demanda urbana Fonsagrada	0,09	0,10
Demanda ganadera Fonsagrada	0,07	0,07
Demanda industrial polígono Fonsagrada	0,02	0,03
Demanda industrial polígono Riotorto	0,02	0,03

#### 2.7.2.3.- Núcleos < 500 habitantes

##### Recursos

Subterráneos abastecimiento urbano	(1,32 + 0,15)
Subterráneos abastecimiento ganadero	(0,34 + 0,04)
Superficiales abastecimiento ganadero	(0,45 + 0,45)

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Demanda ganadera	1,27	1,27

#### 2.7.2.a) Balance sin tener en cuenta caudales medioambientales

<u>Demandas</u>	<u>1° H</u>	<u>2° H</u>
Urbana fija	2,12	2,35
Urbana estacional (0,48 / 3) <sup>(1)</sup>	0,16	0,16
Ganadera	1,46	1,46
Industrial	<u>0,15</u>	<u>0,21</u>
SUMAN =	3,89	4,18

(1) En los cuatro meses de verano

<u>Recursos</u>	<u>Total</u>
Subterráneos	(1,85 + 0,22)
Superficiales	<u>(1,01 + 1,17)</u>
SUMAN =	4,25 = (2,86 + 1,39)

El balance sin tener en cuenta los caudales ambientales es equilibrado en ambos horizontes:

$$\begin{array}{ll}
 1^{\circ} \text{ H} & 4,25 - 3,89 = 0,36 \text{ Hm}^3/\text{año} \\
 2^{\circ} \text{ H} & 4,25 - 4,18 = 0,07 \text{ Hm}^3/\text{año}
 \end{array}$$

#### 2.7.2.b) **Balance teniendo en cuenta caudales medioambientales**

El balance en tal caso es deficitario en:

$$\begin{array}{ll}
 1^{\circ} \text{ H} & 2,86 - 3,89 = -1,03 \text{ Hm}^3/\text{año} \\
 2^{\circ} \text{ H} & 2,86 - 4,18 = -1,32 \text{ Hm}^3/\text{año}
 \end{array}$$

#### 2.7.3.- **Excedentes**

De los balances se deduce que respetando los caudales medioambientales, hay déficits. Sin tenerlos en cuenta el balance se muestra equilibrado, con un excedente de +0,36 Hm<sup>3</sup>/año en el 1<sup>er</sup> horizonte y de +0,07 Hm<sup>3</sup>/año en el 2° horizonte. Respecto a la aportación media anual y respetando los caudales medioambientales los superávits son de 661,08 y 660,79 Hm<sup>3</sup>/año.

#### 2.7.4.- **Perspectivas futuras**

De cara al futuro, donde existen recursos en abundancia para su aprovechamiento es en la desembocadura del río Eo, con más de 600 l/s.

#### 2.8.- **DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS**

No existen acuíferos en el Sistema.

## 2.9.- LUGARES IDONEOS PARA INSTALAR NUEVOS APROVECHAMIENTOS

Está claro que son los términos municipales de Vegadeo y Castropol. Por otra parte queda el aprovechamiento hidroeléctrico del río Eo, con pequeñas centrales en azudes de poca altura, ya que el terreno es idóneo para su cimentación.

## 2.10.- ESTUDIOS RELACIONADOS CON LOS USOS Y DEMANDAS

Ninguno, teniendo en cuenta que, con carácter general, se propone la revisión de las posibilidades de aprovechar hidroeléctricamente todos los cursos de agua.

## 2.11.- ORDENACION DEL RECURSO

### 2.11.1.- Inventario de recursos

Los recursos medios anuales ascienden a 723,10 Hm<sup>3</sup>. Los disponibles garantizados ascienden en Hm<sup>3</sup>/año, para los horizontes del plan a:

<u>Horizontes</u>	<u>Recursos</u>	<u>Subterráneos</u>	<u>S. Fluyentes</u>
Actual	(2,17+0,90)	(1,47+0,17)	(0,70+0,73)
Primero	(2,86+1,39)	(1,85+0,22)	(1,01+1,17)
Segundo	(2,86+1,39)	(1,85+0,22)	(1,01+1,17)

### 2.11.2.- Asignación de recursos en Hm<sup>3</sup>/año

En la actualidad, para atender las demandas, urbana, ganadera e industrial de Ponte Novo y, urbana y ganadera de Fonsagrada estimadas en 0'06, 0'05, 0'03 y 0'07 Hm<sup>3</sup>/año se asignan los recursos superficiales necesarios a tomar respectivamente de los ríos Eo y Puebla. Para atender las demandas urbana y estacional equivalente de Vegadeo de 0,31 y 0,14 Hm<sup>3</sup>/año, se asignan los recursos subterráneos que actualmente usan y los superficiales necesarios tomados del río Eo o del río Suarón para satisfacer una demanda industrial de 0,06 Hm<sup>3</sup>/año. Para atender las demandas urbanas, estacionales y ganaderas de Castropol y Figueras estimadas en 0,32 Hm<sup>3</sup>/año se asignan los recursos subterráneos que actualmente explotan y los superficiales del río Fornelos hasta completar la demanda. Para el resto de poblaciones del sistema se asignan 1,42 Hm<sup>3</sup>/año subterráneas y 0,90 Hm<sup>3</sup>/año superficiales para sus demandas urbanas y ganaderas.

Para los horizontes primero y segundo se hacen las siguientes asignaciones. A Fonsagrada para su demanda doméstica e industrial se asignan 0,20 del río de la Puebla. A Ponte Novo



se asignan del río Eo los recursos necesarios para atender sus demandas domésticas e industriales, estimadas conjuntamente en 0,22 Hm<sup>3</sup>/año para el polígono industrial de Riotorto se asignan 0,04 Hm<sup>3</sup>/año superficiales. Para atender las demandas urbanas fijas, ganaderas y estacional equivalente de los núcleos de Vegadeo, Castropol y Figueras estimadas en 1,08 Hm<sup>3</sup>/año se asigna dicho volumen de agua a tomar de los recursos subterráneos actualmente explotados completados con los necesarios, que podrán tomarse del río Eo, para atender la demanda industrial estimada en 0,06 Hm<sup>3</sup>/año se asigna dicha cantidad a tomar del río Eo. Para el resto de núcleos del sistema se asignan 1,85 Hm<sup>3</sup>/año subterráneos y 0,90 Hm<sup>3</sup>/año superficiales para sus demandas urbanas y ganaderas.

**2.11.3.- Exclusividad de usos**

Ninguna.

**2.11.4.- Otorgamiento de nuevas concesiones**

En tanto no se hagan obras de regulación, como regla general, no se otorgarán concesiones para riegos salvo en invernadero o cultivo forzado o por goteo o localizado de alta frecuencia. Se exceptúa de esta limitación las que se den justo antes de la desembocadura al mar.

**2.11.5.- Excepciones al caudal medioambiental**

Se exceptúan todas las tomas para abastecimiento a núcleos de menos de 500 hts, así como las necesarias para el abastecimiento urbano e industrial en el río Puebla para Fonsagrada, en el río Eo para Ponte Novo y Vegadeo, y en los ríos Eo y Fornelo para Castropol y Figueras. En cualquier caso en el río deberá dejarse por lo menos el 25 % del caudal mínimo y no podrá tomarse nunca, más del 75 % de dicho caudal mínimo.

**2.11.6.- Propuestas para la reducción temporal de los caudales medioambientales**

Las señaladas en el Plan.

**2.11.7.- Reservas de aguas y terrenos**

Ninguna.

**2.11.8.- Medidas transitorias**

Hasta tanto no estén terminadas las obras de ampliación de los abastecimientos a Vegadeo, Castropol y Figueras podrán tomarse todas las aguas fluyentes en el río Fornelos.

**2.11.9.- Propuesta de estudios para definir perímetros de protección**

Se propone la definición de perímetros de protección para:

Embalses de uso urbano

- E. Fonsagrada

Tomas superficiales para abastecimiento urbano construidas

- En el río de la Puebla para abastecer Fonsagrada
- En el río Eo para abastecer Puente Nuevo
- En el río Fornelo para abastecer Castropol

Tomas superficiales para abastecimiento urbano a construir

- En el río Eo, para abastecer Vegadeo y Castropol

**2.11.10.- Trasvases interiores**

Ninguno.

**2.11.11.- Trasvases exteriores**

Ninguno.

### 3.- **CALIDAD DEL RECURSO**

#### 3.1.- **PANORAMICA ACTUAL**

En la actualidad no hay información objetiva basada en análisis químicos sistemáticos sobre el estado actual de los cauces de este Sistema en relación con la calidad de las aguas.

Sin embargo, debido a la escasez de focos contaminantes en el ámbito de la cuenca vertiente del Río Eo, a la naturaleza de los vertidos y a su volumen en relación con los recursos naturales, la calidad de las aguas superficiales fluyentes es muy alta.

##### 3.1.1.- **Situación de los puntos de control actuales**

En el plano de situación actual de calidad en los cauces referida al estiaje decenal se representa la ubicación de las estaciones de control de calidad.

##### 3.1.2.- **Descripción de la calidad actual**

###### 3.1.2.1.- **Calidad previsible en el estiaje pésimo**

Considerando que los objetivos de calidad que más adelante se proponen se refieren a las condiciones previsibles en el año horizonte en la situación de estiaje pésimo - caudal medio mensual mínimo con período de retorno 10 años -, se ha estudiado la calidad de las aguas en los cauces simulando las condiciones resultantes como consecuencia de la recepción de los vertidos puntuales más contaminantes de origen urbano e industrial. Bajo este aspecto la calidad de las aguas se ha establecido en función de su aptitud para la vida piscícola por medio de la evolución de los parámetros oxígeno disuelto - **OD** -, demanda bioquímica de oxígeno a 5 días - **DBO<sub>5</sub>** -, sólidos suspendidos - **S.S.** - y nitrógeno amoniacal - **NH<sub>3</sub> N**.

La calificación de la calidad de las aguas, para aquellos cauces en los que se superan las restricciones impuestas por la vida de ciprínidos, se han realizado utilizando unos límites de contaminantes asociados a una calidad mínima admisible de las aguas en los cauces; cuando estos límites son superados las aguas se califican como no admisibles.

El cuadro siguiente resume los criterios simplificados de calificación de las aguas en la situación del estiaje pésimo simulado.

**CONCENTRACIONES EXIGIBLES EN LAS AGUAS DE LOS CAUCES  
SEGUN DIFERENTES OBJETIVOS DE CALIDAD  
(Criterios simplificados para simulación del estiaje pésimo)**

OBJETIVO DE CALIDAD	CONCENTRACIONES			
	O. DIS. mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	S.S. mg/l	NH <sub>3</sub> - N mg/l
APTITUD PARA SALMONIDOS	>= 6	=< 3	=< 25	=< 1
APTITUD PARA CIPRINIDOS	>= 4	=< 6	=< 25	=< 1
CALIDAD MINIMA	>= 2	=< 20	=< 50	=< 15

La calidad de las aguas de los cauces que reciben los vertidos contaminantes más significativos en condiciones de estiaje pésimo ha sido estudiada mediante la aplicación de un modelo informatizado que permite determinar la evolución de cinco parámetros asociados a la eventual contaminación - oxígeno disuelto, DBO<sub>5</sub>, sólidos en suspensión, nitrógeno amoniacal y fósforo - a lo largo de la red de cauces en función de las aportaciones naturales que transportan y los vertidos de aguas residuales que se incorporan puntualmente.

Lógicamente, para comparar la necesidad y eficacia de las medidas correctoras que es necesario incorporar al sistema para alcanzar los objetivos de calidad que más adelante se proponen, el primer paso ha consistido en analizar cuál sería la calidad en la red de cauces en el estiaje pésimo sin infraestructuras de depuración.

En el plano 3.1 se representan los resultados obtenidos, que se resumen en la relación del cuadro siguiente, que recoge la calidad asociada a puntos significativos de los cauces del Sistema.

SISTEMA EO					
CALIDAD EN LOS CAUCES SIN INFRAESTRUCTURAS DE DEPURACION					
SITUACION DE ESTIAJE DECENAL					
RIO	LOCALIZACION	P.K.	CAUDAL	CALIDAD	
				V. PISCIC.	ABASTEC.
EO	CABECERA	30,00	1.330,53	Salmónidos	A1
EO	VERTIDO PONTENOVO	29,00	1.347,04	Salmónidos	A1
EO	VERTIDO VEGADEO	2,00	1.663,28	C. mínima	A2
EO	DESEMBOCADURA	1,00	1.673,81	C. mínima	A2

### 3.2.- VERTIDOS

#### 3.2.1.- Vertidos urbanos

En el Sistema Eo los focos de contaminación que afectan significativamente a la calidad del recurso son los núcleos urbanos. En general se trata de núcleos poco industrializados y por tanto, en general, los vertidos contaminantes de origen industrial podrán ser recogidos en las redes de alcantarillado de uso público y tratados en instalaciones de depuración convencional.

Por otra parte la población del sistema está distribuida en forma muy dispersa, pues de los 25.641 habitantes previstos en el año 1992 en la Cuenca del Río Eo solamente 4.608 corresponden a núcleos de población mayor o igual a 500 habitantes, cuya relación es la siguiente:

NUCLEOS DE 500 O MAS HABITANTES EN EL SISTEMA EO		
MUNICIPIO	NUCLEO	POBLACION
Vegadeo	Vegadeo	2.634
Fonsagrada	Fonsagrada	1.139
Puente Nuevo - Villadodríz	Puente Nuevo	835
SUMA NUCLEOS $\geq$ 500 hab.		4.608
Varios	Resto de núcleos del Sistema	21.033
TOTAL SISTEMA EO		25.641
Población estacional del núcleo de Vegadeo		1.000

En general la población del sistema es regresiva por lo que en el horizonte del Plan Hidrológico (año 2.012) las cifras de población se mantendrán en los valores citados.

En el plano 3.2 se presenta la situación de los núcleos urbanos relacionados.

### 3.2.2.- Vertidos industriales

Los vertidos industriales de mayor entidad identificados en el Sistema se relacionan en el cuadro siguiente:

VERTIDOS INDUSTRIALES EN EL AMBITO DEL SISTEMA EO			
INDUSTRIA	RIO	MUNICIPIO	VERTIDO ANUAL m3/año
MAFSA	EO	PUENTE NUEVO - VILLADODRIZ	4.000
FERROS ALONSO	EO	PUENTE NUEVO - VILLADODRIZ	1.500

PISCIFACTORIA PONTENOVA	TURIA	PUENTE NUEVO - VILLADRIZ	1.800.000
INDUSTRIAS RECENSE	RIOTORTO	PUENTE NUEVO - VILLADRIZ	1.100
LACTEOS RIO	RIOTORTO	PUENTE NUEVO - VILLADRIZ	8.800
KRAFT LEONESAS	EO	VEGADEO	280.000
PISCIFACTORIA DEL EO	EO	BALEIRA	12.600.000

En el plano 3.2 figura la situación de los vertidos industriales.

### 3.2.3.- Resumen general

El resumen de los focos de contaminación de las aguas del sistema se presenta en el cuadro siguiente:

VERTIDOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA EO								
NOMBRE	POBLACION habitantes	VERTIDO ANUAL, m³/año			CARGA CONTAMINANTE, tn/año			
		URBANO	INDUSTRIAL	TOTAL	DBO <sub>5</sub>	S. SUSP.	N AMONICAL	FOSFORO
MUNICIPIO DE FONSAGRADA	1.139	71.839	0	71.839	21,55	21,55	3,59	1,44
MUNICIPIO DE PUENTENUEVO - VILLAODRIZ	835	52.665	15.400	68.065	20,42	20,42	3,40	1,36
MUNICIPIO DE VEGADEO	2.884	285.732	280.000	565.732	169,72	169,72	28,29	11,31
NUCLEOS MENORES DE 500 HABITANTES	21.033	1.326.593		1.326.593	397,98	397,98	66,33	26,53
TOTAL SISTEMA EO	25.891	1.736.829	295.400	2.032.229	609,67	609,67	101,61	40,64

### 3.3.- OBJETIVOS DE CALIDAD

Los datos existentes demuestran que la calidad de las aguas en el Sistema es, en general, alta y por ello se ha adoptado como objetivo general para todo él, para el horizonte de planificación asociado con el año 2005, el de que las aguas tengan nivel A1 desde el punto de vista de la aptitud para la producción de agua potable, y permitan la vida de los salmónidos y el baño. Estos objetivos cumplen los requisitos de establecidos en las Directrices Generales de Planificación Hidrológica.

En función de los datos disponibles, puede afirmarse que la intervención esencial para alcanzar este objetivo es la implantación y/o acondicionamiento de las redes de alcantarillado público de todos los núcleos con población superior a 100 habitantes, el desbaste, como mínimo de los efluentes de las redes de núcleos de población inferior a 500 habitantes y la depuración de los vertidos de los núcleos urbanos de población mayor o igual a 500 habitantes, incluidos específicamente como focos de contaminación.

Teniendo en cuenta la localización de la toma de agua para abastecimiento situada prácticamente en la desembocadura del Eo y la exigencia de protección de su Ría, se consideran zonas sensibles todos los cauces del Sistema.

### 3.4.- ALTERNATIVAS Y PROPUESTA DE ACTUACION

De acuerdo con las conclusiones del apartado anterior se establece como actuaciones necesarias en el sistema la instalación y/o puesta a punto de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales en todos los núcleos del sistema de población mayor o igual a 500 habitantes.

De un modo general se proponen las siguientes actuaciones:

#### a) Actuaciones sobre los vertidos sólidos

- ◆ Realización de un inventario de los vertederos de residuos sólidos, tanto urbanos como industriales existentes que incluya un diagnóstico de su posible actuación como focos de contaminación de las aguas.
- ◆ Exigencia a los organismos o empresas propietarias o explotadoras de los vertederos anteriores de la debida autorización de vertido.



b) Actuaciones sobre los vertidos líquidos

- ◆ Revisión del estado de las redes de saneamiento de todos los núcleos de población existentes, independientemente de sus tamaños respectivos, redacción de las correspondientes propuestas de ampliación o reparación, de modo que se asegure el cumplimiento de las Directrices Generales.

A estos efectos, en todas las poblaciones se recomienda la construcción de sistemas de tratamiento primarios dotados como mínimo de unas rejillas gruesas que aseguren la eliminación de los sólidos de más de 10 mm de tamaño.

c) Actuaciones sobre las instalaciones industriales

- ◆ Los vertidos procedentes de las instalaciones industriales que no presenten indicios específicos de contaminación tóxica podrán, normalmente, conectarse a las redes de saneamiento generales, siempre que se cumplan las recomendaciones que a estos efectos se incluyen en el apartado de ordenación de vertidos de estas Directrices.

En particular las infraestructuras propuestas por la Oficina de planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Norte se deducen de un estudio de alternativas para alcanzar los Objetivos de Calidad planteados.

El análisis de diferentes alternativas de depuración de los vertidos de los focos contaminantes se ha realizado de manera simplificada con la ayuda de un programa informático que permite determinar la evolución de la calidad en los cauces en función de las aportaciones que llegan a ellos, tanto naturales como de los sucesivos vertidos, y valorar el coste de las obras de depuración asociadas a cada alternativa estudiada.

En el plano 3.3 se representan los objetivos de calidad propuestos.

### 3.5.- PROPUESTA DE INFRAESTRUCTURAS

Las actuaciones descritas de un modo general en el apartado anterior se concretan en la propuesta de obras de infraestructura que se expone en el cuadro siguiente:

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA EO	
MUNICIPIO	ACTUACION
Vegadeo	Mejora de la red de saneamiento de Vegadeo
	Colector General de Vegadeo
	Estación de bombeo en colector de Vegadeo
	E.D.A.R. de Vegadeo, tratamiento secundario
Fonsagrada	Mejora de la red de saneamiento de Fonsagrada
	Colector General de Fonsagrada
	Estación de bombeo en colector de Fonsagrada
	E.D.A.R. de Fonsagrada, tratamiento alternativo
Puente Nuevo - Villadodríz	Mejora de la red de saneamiento de Pontenovo
	Colector General de Pontenovo
	Estación de bombeo en colector de Pontenovo
	E.D.A.R. de Pontenovo, tratamiento primario
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.

En el plano 3.4 se representan las infraestructuras propuestas.

## 3.6.- VALORACION ECONOMICA

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE SANEAMIENTO EN EL SISTEMA EO					
MUNICIPIO	ACTUACION	INVERSION. en Millones de Ptas.			
		TOTAL	REDES	COLECTORES	DEPURACION
Vegadeo	Mejora de la red de saneamiento de Vegadeo	50,046	50,046		
	Colector General de Vegadeo	20,000		20,000	
	Estación de bombeo en colector de Vegadeo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Vegadeo, tratamiento secundario	85,985			85,985
	SUMA PARCIAL VEGADEO	171,031			
Fonsagrada	Mejora de la red de saneamiento de Fonsagrada	26,197	26,197		
	Colector General de Fonsagrada	7,500		7,500	
	Estación de bombeo en colector de Fonsagrada	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Fonsagrada, tratamiento alternativo	32,949			32,949
	SUMA PARCIAL FONSAGRADA	81,646			
Puente Nuevo - Villadodríz	Mejora de la red de saneamiento de Pontenovo	19,205	19,205		
	Colector General de Pontenovo	30,000		30,000	
	Estación de bombeo en colector de Pontenovo	15,000		15,000	
	E.D.A.R. de Pontenovo, tratamiento primario	8,343			8,343
	SUMA PARCIAL PONTENOVO	72,548			
Varios	Mejora de la red de saneamiento de núcleos urbanos de menos de 500 h.	483,759	483,759		
	Desbaste de efluentes de núcleos urbanos de menos de 500 h.	252,396			252,396
	SUMA PARCIAL NUCLEOS DE MENOS DE 500 HABTS.	736,155			
TOTAL SISTEMA EO		1.061,380	579,207	102,500	379,673

La previsión de los costes de inversión anuales se ha realizado de acuerdo con los criterios que se deducen de la directiva de la CEE de 21 de Mayo de 1991 sobre el establecimiento de la obligatoriedad de que las aguas residuales urbanas o industriales reciban un tratamiento suficiente y con la calificación de zonas sensibles y menos sensibles en los cauces del Sistema, con el resultado que se expone en el cuadro siguiente:

[illegible]

Como complemento del análisis económico se incluye a continuación una valoración detallada de los costes anuales de explotación de las instalaciones de depuración previstas en el sistema.

SISTEMA EO					
COSTES DE EXPLOTACION DE ESTACIONES DEPURADORAS					
RIO	NOMBRE	TRATAMIENTO TIPO	PRECIO UNITARIO EXPLOTACION Ptas./m <sup>3</sup>	VERTIDO ANUAL m <sup>3</sup> /año	COSTE EXPLOTACION MPtas./año
EO	E.D.A.R. DE PONTENOVO	PR	2,50	58.165	0,145
EO	E.D.A.R. DE VEGADEO	SB	17,00	372.251	6,328
	E.D.A.R. DE FONSAGRADA	AL	10,00	71.839	0,718
	DEPURACION NUCLEOS < 500 HAB.	DESBASTE	5,00	1.326.593	6,633
TOTAL				1.828.848	13,825

### 3.7.- COSTE DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION

A partir del cuadro que refleja la previsión de los costes de inversión en el apartado precedente, que detalla las inversiones previstas a lo largo del período 1993 a 2005 en el Sistema Eo, se ha realizado un análisis de flujo de fondos a lo largo del período 1992 a 2012 que permite deducir el valor de la unidad de contaminación en este intervalo.

En el análisis de flujo de fondos se han considerado como costes los de las inversiones anuales previstas y los gastos financieros supuesta una tasa de interés del 6%. Como ingresos se han supuesto los que corresponden al precio de la unidad de contaminación aplicada a la población prevista en cada año en el sistema, que se ha considerado estacionaria 1992 y 2012.

El precio de la unidad de contaminación en el sistema Eo resulta ser, para el período 1992 a 2012 de **DOS MILLONES CUARENTA MIL OCHOCIENTAS TREINTA Y OCHO PESETAS (2.040.838 Ptas)**.

En el cuadro siguiente se recoge el análisis realizado.

SISTEMA EO					
CALCULO DE LA UNIDAD DE CONTAMINACION					
UNIDAD DE CONTAMINACION, Ptas: 2.040.838					
AÑO	POBLACION hab.	INGRESOS MPtas	GASTOS MPtas	SALDO MPtas	INGRESOS FINANCI. MPtas
1992	25.891	52,839	0,000	52,839	3,170
1993	25.891	52,839	52,439	56,410	3,385
1994	25.891	52,839	52,439	60,195	3,612
1995	25.891	52,839	52,439	64,207	3,852
1996	25.891	52,839	52,439	68,460	4,108
1997	25.891	52,839	52,439	72,968	4,378
1998	25.891	52,839	52,439	77,746	4,665
1999	25.891	52,839	52,439	82,811	4,969
2000	25.891	52,839	52,439	88,180	5,291
2001	25.891	52,839	52,439	93,871	5,632
2002	25.891	52,839	147,357	4,986	0,299
2003	25.891	52,839	147,357	(89,233)	(5,354)
2004	25.891	52,839	147,357	(189,105)	(11,346)
2005	25.891	52,839	147,357	(294,969)	(17,698)
2006	25.891	52,839	0,000	(259,828)	(15,590)
2007	25.891	52,839	0,000	(222,578)	(13,355)
2008	25.891	52,839	0,000	(183,094)	(10,986)
2009	25.891	52,839	0,000	(141,240)	(8,474)
2010	25.891	52,839	0,000	(96,875)	(5,813)
2011	25.891	52,839	0,000	(49,848)	(2,991)
2012	25.891	52,839	0,000	0,000	0,000
TOTAL			1.061,380		

Los números entre paréntesis corresponden a valores negativos.

### 3.8.- ORDENACION DE VERTIDOS

La consecución de los objetivos de calidad, su control y el mantenimiento permanente de los mismos deberá sustentarse en una adecuada ordenación de los vertidos potencialmente contaminantes del Sistema. Para conseguir una ordenación racional de los vertidos se consideran imprescindibles dos medidas escalonadas: 1) la creación de Organismos de Gestión que engloben ámbitos locales interrelacionados y 2) la redacción de reglamentos específicos de regulación de vertidos y depuración de las aguas residuales de los ámbitos de cada Organismo de Gestión.

Respecto a la reglamentación sobre vertidos y depuración de aguas residuales, el Organismo de Gestión será responsable de su redacción y aplicación, aunque la unidad de acción que deberá conseguirse en el conjunto del Plan del Norte obligará a que todos los reglamentos impongan las Directrices Generales sobre Calidad del Recurso y Ordenación de vertidos del Plan Hidrológico Norte II y respondan a los siguientes principios básicos:

- Obligatoriedad de uso del alcantarillado público de todos los vertidos compatibles con las instalaciones de depuración, y recogida y depuración de vertidos industriales contaminantes no compatibles con depuradoras de uso conjunto (urbano e industrial) en Plantas centralizadas de tratamiento especial.
- Supresión de fosas sépticas de recepción de vertidos domésticos en todos los núcleos urbanos de población superior a 1000 habitantes a medida que las Redes de Saneamiento estén implantadas.
- Establecimiento de criterios de evaluación de la carga contaminante de los vertidos y de la población equivalente como referencias de clasificación de los usuarios.
- Clasificación de los usuarios de las infraestructuras de Saneamiento y Depuración según la importancia de los caudales vertidos y su carga contaminante.
- Definición de las condiciones de uso de la red de alcantarillado público, medidas de conservación, relación de vertidos permitidos y/o prohibidos y definición de elementos de control.
- Definición de las competencias y mecanismos de inspección y vigilancia de los usuarios a cargo de Ayuntamientos y Organismos de Gestión.

- Coordinación de las competencias respectivas de Ayuntamientos y Organismos de Gestión en la concepción y explotación de las redes municipales, redes generales y estaciones depuradoras.
- Regulación de las autorizaciones de acometida y vertido de las aguas residuales a las redes de saneamiento públicas por parte de Ayuntamiento u Organismo de Gestión, en función de sus competencias respectivas.
- Regulación de infracciones, sanciones y recursos en relación con los vertidos contaminantes.
- Definición de situaciones de emergencia - accidentes, averías, falsas maniobras, etc. - y protocolos de actuación aplicables.
- Establecimiento de un canon de vertido que distribuya en justicia las cargas económicas de la implantación y explotación de los sistemas de saneamiento y depuración.



#### 4.- **AVENIDAS E INUNDACIONES**

##### 4.1.- **DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LA CUENCA**

Como los terrenos son primarios, no hay gran producción de acarreos, de ahí que los valles sean estrechos. Unicamente en las desembocaduras hay llanuras de inundación, siendo más amplia la del río Suarón que la del Eo.

##### 4.2.- **INUNDACIONES Y ZONAS DE MAYOR RIESGO**

Las inundaciones, como en toda la vertiente Cantábrica, son bruscas, frecuentes y de corta duración. Las únicas zonas de riesgo son las llanuras de inundación y concretamente la del río Suarón que está más edificada.

##### 4.3.- **PUNTOS NEGROS**

###### 4.3.1.- **Vegadeo**

Las crecidas del río Suarón hacen que las aguas discurren por las calles a gran velocidad con peligro de pérdida de vidas humanas, proponiéndose como solución el encauzamiento del río Suarón en unos 2 km, con un presupuesto de 350 Mpta.

##### 4.4.- **PROPUESTAS PARA UNA ORDENACION TERRITORIAL**

Todo plan de ordenación urbana debe contemplar la reserva de terrenos para los cursos de agua.

##### 4.5.- **PROGRAMA DE DESLINDES**

En los ríos Fornelo y Monjardín se prevé el deslinde en 3 km, en cada uno, a partir de la desembocadura. El presupuesto asciende a 12 Mpta.

##### 4.6.- **EXTRACCION DE ARIDOS**

No hay inconveniente en la extracción de áridos en los ríos Suarón y Eo. En el río Fornelo no deben extraerse sin demostrar que no afecta negativamente a las playas de Castropol.

#### 5.- **PROTECCION MEDIOAMBIENTAL**

### 5.1.- CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL

En el cuadro 2 se detallan los caudales mínimos en aquellos puntos con aportación conocida, calculados como el 10 % del caudal medio anual, tal como se establece en el Plan.

Cuadro 2: Caudal mínimo medioambiental. Sistema 15. Eo

UNIDAD	SITUACION	CAUDAL MINIMO MEDIOAMBIENTAL	
		(Hm <sup>3</sup> /año)	(m <sup>3</sup> /seg)
(132100)	Parte Occidental Costa Astur Occidental	8,31	0,26
(134-01)	Eo en Esqueira	13,96	0,44
(134-02)	Rodil (completo)	18,92	0,60
(134-03)	Eo en Saldoira	39,63	1,26
(134-05)	Eo en E.A. 425	47,91	1,52
(134-06)	Eo en E.A. 427	56,33	1,79
	Eo (completo)	64,00	2,03
TOTAL SISTEMA		72,31	2,29

### 5.2.- PROTECCION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO

#### 5.2.1.- De los acuíferos

No existe ningún acuífero en el sistema.

#### 5.2.2.- Relación de embalses de uso urbano

Unicamente existe el embalse de Fonsagrada.

### 5.2.3.- Relación de puntos de toma de agua para uso urbano

#### 5.2.3.1.- Tomas construidas

Los puntos de toma ya existentes son:

- En el río de la Puebla para abastecer Fonsagrada
- En el río Eo para abastecer Puente Nuevo
- En el río Fornelo para abastecer Castropol

#### 5.2.3.2.- Tomas a construir

Los puntos de toma a construir en los horizontes del plan son:

- En el río Eo para abastecer Vegadeo y Castropol.

### 5.2.4.- Relación de humedales

La única zona húmeda inventariada en el ámbito del sistema es la ría del Eo (Reserva Natural Parcial), con los siguientes aprovechamientos: pastoreo, vegetación litoral, caza, pesca, recreativo y otros y los siguientes impactos: rellenado, actividades agrarias, urbanización, vertidos y residuos, dragado y extracción de áridos y otros.

### 5.2.5.- Relación de espacios protegidos

Previstos en el Plan de Ordenación de Recursos Naturales de Asturias se encuentran:

- Reserva Natural Parcial de la Ría del Eo
- Monumento Natural de la Playa de Penarronda

Declarado en base a la ley de Caza tenemos la ría del Eo como Refugio de Caza.

Declarados en base a la normativa urbanística se encuentran las zonas de Protección de Espacios Naturales de:

- Fraga de San Xes
- Fraga de Carballido

- Fraga de Marronda

#### 5.2.6.- **Tramos de río de interés medioambiental**

Se han considerado de interés medioambiental el río Eo y sus efluentes.

#### 5.2.7.- **Tramos de río de interés natural**

No se ha considerado ninguno.

#### 5.2.8.- **Recuperación de márgenes y riberas**

Se propone la recuperación del río Monjardín en Vegadeo (2 km) con un presupuesto estimado de 4 Mpta.

#### 5.2.9.- **Propuestas**

Ninguna.

#### 5.3.- **DEGRADACION MEDIOAMBIENTAL**

Ninguna relacionada con acuíferos.

#### 5.4.- **UTILIZACION DEL DOMINIO PUBLICO HIDRAULICO**

##### 5.4.1.- **De los acuíferos**

No existen acuíferos en el sistema.

##### 5.4.2.- **Extracción de áridos**

Es de aplicación el punto 4.6.

6.- **EROSION, DESERTIZACION Y PLANES DE CORRECCION HIDROLOGICO-FORESTAL**

A juicio de este Organismo de Cuenca, en el ámbito del sistema no hay problemas significativos relacionados con este tema; en consecuencia no considera necesario ningún Plan de Corrección Hidrológico-Forestal y de Conservación de Suelos.

Tampoco existen en la actualidad ni están previstas actuaciones de este tipo en el sistema dentro del Plan Nacional de Restauración Hidrológico-Forestal y Control de la Erosión, ni por parte de ninguna otra Administración Pública.

**7.- ACTUACIONES DEL PLAN****7.1.- INFRAESTRUCTURAS BASICAS**

EMBALSES.- Fonsagrada (existente)

TOMA.- Río Puebla para Fonsagrada, río Eo para Puente Nuevo, río Fornelo para Castropol (existentes). Río Eo para Vegadeo y Castropol (1º H)

CONDUCCION.- Eo-Vegadeo-Castropol-Figueras (1º h)

ETAP.- Castropol (existente). Ponte Novo, Vegadeo, Fonsagrada (1º H)

EDAR.- Vegadeo, Castropol, Figueras (existentes)

**7.2.- MEJORA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION HIDROLOGICA**

Está en redacción el Proyecto del S.A.I.H.

**7.3.- MEJORA DEL CONOCIMIENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO**

Deslindes en los ríos Fornelo (3 km) y Monjardín (3 km), con un presupuesto de 12 Mpta

**7.4.- OTROS ESTUDIOS PARA SEGUIMIENTO Y ACTUALIZACION DEL PLAN**

Ninguno.

**7.5.- AGENTES DEL PLAN**

Los citados en el Plan.

**7.6.- GESTION DEL PLAN**

Poner en conocimiento de las CCAA de las sugerencias de ordenación territorial recogidas en este Estudio.

Por petición o de oficio, planificar con los municipios la reserva de terrenos para encauzamiento en núcleos de más de 500 ha.

#### **7.7.- PROGRAMA DE INVERSIONES**

##### **7.7.1.- Obras de regulación**

Ninguna.

##### **7.7.2.- Obras de abastecimiento a núcleos > 500 habitantes**

Abastecimiento a Vegadeo y Castropol con aguas del río Eo	247 Mpta
---	----------

E.T.A.P. de Vegadeo (150), Puente Nuevo (20) y Fonsagrada (28)	198 Mpta
--	----------

##### **7.7.3.- Obras de abastecimiento a núcleos < 500 habitantes**

19.800 h x (445 : 5.841) Mpta/h	1.508 Mpta
---------------------------------	------------

##### **7.7.4.- Obras de saneamiento a núcleos > 500 habitantes**

Red interior. Fonsagrada (26), Puente Nuevo (20)	46 Mpta
--	---------

Colectores generales (68*)	68 Mpta
----------------------------	---------

E.D.A.R. (50*)	50 Mpta
----------------	---------

##### **7.7.5.- Obras de saneamiento a núcleos < 500 habitantes**

Mejora de la red y desbase de efluentes	736 Mpta
---	----------

##### **7.7.6.- Costo de la Unidad de Contaminación**

\* Inversión a realizar en el 2º horizonte. Cuando no hay asterisco en el primer horizonte

**7.7.7.- Obras de defensa contra avenidas**

Encauzamiento del río Suarón en Vegadeo 350 Mpta

**7.7.8.- Obras de recuperación de márgenes**

Recuperación de márgenes 2 km aguas arriba de la desembocadura del río Monjardín en Vegadeo 4 Mpta

**7.7.9.- Trabajos y Estudios de deslinde del D.P.H. y de la zona inundable y de definición de la ordenación hidráulica**

Deslinde de los 3 últimos km antes de la desembocadura al mar de los ríos Fornelo (Castropol) y Monjardín (Vegadeo) 12 Mpta

Estudio de definición en la ordenación fluvial en las desembocaduras de los ríos Monjardín y Fornelo 2 Mpta

**7.7.10 Otros estudios**

Ninguno



**8.- PROGRAMAS Y ESTUDIOS**

Son los figurados en los apartados 7.2., 7.3. y 7.7. del presente documento, y los propios de este S.E.R. que figuran en el Anejo n° 2.- Programas y Estudios del Plan Hidrológico.

9.- **EVALUACION Y FINANCIACION**

La evaluación y financiación de las Obras, Estudios, Programas y Reposición y Conservación del Patrimonio Hidráulico figura individualizado por S.E.R. en el Anejo nº 3.- Evaluación Económica y Financiación del Plan.

**10.- SEGUIMIENTO DEL SISTEMA DE EXPLOTACION DE RECURSOS**

Las normas de seguimiento del S.E.R., figuran conjuntamente con las de los restantes Sistemas de Explotación de Recursos en el documento de Seguimiento de los Planes Hidrológicos.