



PLAN DE SANEAMIENTO DE GALICIA 2000-2015

A súa aplicación na Provincia de Lugo

XUÑO 2008

Francisco Alonso Fernández

PLAN DE SANEAMENTO DE GALICIA

ANTECEDENTES

- **1991: Publicación da Directiva Europea 91/271**
Sobre o tratamento das augas residuais urbanas
- **1993: Plan de Saneamento das Rías Galegas**
- **1994: Elaboración dun primeiro Plan de Saneamento**
Analizaba todas-las poboacións de mais de 500 habitantes.
- **1998: Elaboración do Plan de Saneamento 2000-2015**
Analiza toda-las aglomeracions de mais de 100 habitantes.

APROBADO POLA XUNTA DE GOBERNO DE AUGAS DE GALICIA O 29 DE XUÑO DE 2000

APROBADO POLO CONSELLO DA XUNTA DE GALICIA O 9 DE NOVIEMBRE DE 2000



PLANIFICACIÓN E LEXISLACIÓN QUE CONDICIONAN O PLAN DE SANEAMENTO

Planificación e Lexislación que condicionan o Plan de Saneamento.

- **O obxectivo básico a cumprir a hora de redacta-lo Plan de Saneamento, era o cumprimento da Directiva 91/271 sobre o tratamento das augas residuais urbanas.**
- **Outros condicionantes foron o cumprimento dos obxectivos referidos a calidade de uso da agua para abastecemento urbano definidos nos diferentes Plans Hidrolóxicos, así como o cumprimento das normativas de augas de baño (RD 734/1988) e de produción de moluscos (RD 345/1993).**



HIPÓTESE DE PARTIDA

Hipótese de Partida

- Conca Hidrográfica
- Tipo de Vertidos
- Poboacións Obxecto do Plan
- Tipo de Saneamento
- Caudais de Cálculo
- Contaminación de Cálculo
- Cálculo de Colectores
- Mellora de Redes de Saneamento
- Estacións de Depuración
- Priorización de Actuacións

Concas Hidrográficas

- A primeira hipótese básica na planificación foi a de considera-la problemática do binomio saneamento-depuración dende a unidade territorial da **Conca**, obviando os límites municipais.
- Ata o de agora, desenvolveuse a planificación dende a perspectiva municipal resolvendo o problema dun concello concreto sin ter en conta a problemática global do saneamento do medio receptor.

Tipos de Vertidos

- O presente Plan de Saneamento centrase na depuración dos vertidos urbanos e nos industriais que sexan asimilables os urbanos e que se poidan tratar de maneira conxunta.
- Exclúense os vertidos industriais que requiran unha tecnoloxía de depuración diferente a empleada nos vertidos urbanos.
- Problemática
 - Contaminación gandeira
 - Contaminación industrial
 - Producción de lamas

Tipos de Vertidos. Problemática

Contaminación Gandeira

- A cabaña gandeira galega xera unha carga contaminante moi superior a urbana.
- A contaminación gandeira é de natureza moi diferente a urbana (80% de sólidos fronte a 0,1% na urbana).
- Os residuos das explotacións gandeiras almacenanse producíndose unha digestión anaerobia e posteriormente utilízanse coma fertilizante dos pastizales.
- En xeral, a contaminación gandeira non se verte directamente os cursos dos ríos, senon que se produce a través dunha contaminación difusa rica en nutrientes.

CONCLUSIÓN: Non se considera este tipo de contaminación no Plan de Saneamento.

Tipos de Vertidos. Problemática

Contaminación Industrial

- Industrias con sistemas de depuración propios: Os seus vertidos non se consideraron dentro do Plan de Saneamento.
- Industrias sin sistemas de depuración:
 - Industrias en núcleos urbanos ou cerca deles: Necesidade dunha Ordenanza de Vertidos (Imposición duns tratamentos previos antes de conectarse a rede de saneamento) que señale as condicións mínimas exixibles os vertidos para ser tratados como urbanos.
 - Industrias fora dos núcleos urbanos: Deberán adapta-los seus procesos ou implantar sistemas de saneamento propios para adaptarse a lexislación en materia de vertidos existente, e pagar o seu correspondente canon de vertido.

CONCLUSIÓN: Existencia de vertidos industriais asimilables como urbanos e vertidos non asimilables como urbanos.

Tipos de Vertidos. Problemática

Producción de Lamas

- Como consecuencia da depuración das augas residuais urbanas xerase un subproduto chamado lama de depuración.
- A cantidade e calidade da lama dependerá das características da auga bruta a tratar, pero en xeral podese estimar unha produción de 20 kg de materia seca por habitante e ano.
- Se supoñemos una sequedade para a lama do 22%, o volume de lama producido nas depuradoras actuais supón un 26% do volume xerado de Residuos Sólidos Urbanos.

CONCLUSIÓN: Ante o importante volume de lamas xeradas e tendo en conta a diferente problemática do tratamento de lamas fronte o tratamento de augas residuais proponse a elaboración dun Plan de Tratamento de Lamas de Depuradoras independente do actual Plan de Saneamento.

Poboacións Obxecto do Plan

- Elixiuse como poboación obxecto do Plan a poboación fixa dos núcleos que cumprían:
 - Núcleos con poboación urbana superior a 100.
 - Núcleos con poboación diseminada superior a 200.
 - Núcleos con poboación urbana inferior a 100 ou diseminada inferior a 200 que:
 - Que na actualidade estean conectados a aglomeracións de mais de 100 habitantes.
 - Que a súa solución de saneamento pase por unirse a outros núcleos e formar una aglomeración de mais de 100 habitantes.

CONCLUSIÓN: Considerouse obxecto do Plan toda-las aglomeracións urbanas (existentes na actualidade ou propostas para o futuro) de mais de 100 habitantes.

Tipo de Saneamento

- Os sistemas de saneamento propostos podense agrupar en tres tipoloxías:
 - Sistemas separativos para aglomeracións de menos de 500 habitantes.
 - Sistemas mixtos separativo-unitario para aglomeracións entre 500 y 1000 habitantes.
 - Sistemas unitarios con tanques de tormenta para conte-la primeira contaminación pluvial para as aglomeracións de mais de 1000 habitantes.

Caudais de Cálculo

- Para o cálculo dos colectores propostos e as estacións de depuración consideráronse as seguintes dotacións:
 - Estado Actual:
 - Aglomeración < 1000 hab: 150 lit/hab e día
 - Aglomeración > 1000 hab: 200 lit/hab e día
 - Estado Futuro:
 - Aglomeración < 1000 hab: 200 lit/hab e día
 - Aglomeración > 1000 hab: 250 lit/hab e día
 - Infiltración:
 - Aglomeración < 1000 hab: 150 lit/hab e día
 - Aglomeración > 1000 hab: 200 lit/hab e día

Mellora de Redes de Saneamento

- O proboñer sistemas unitarios para as aglomeracións de mais de 1000 habitantes, obrígase a instalación de sistemas de regulación do caudal (tanques de tormenta).
- A disposición destes tanques de tormenta obriga a execución de certas obras de mellora das redes actuais.
- A valoración destas actuacións realízase cos orzamentos das obras reais xa executadas, obtendose unha inversión por habitante.

Estacións de Depuración

- En función dos diferentes tamaños das aglomeracións e das características dos medios receptores dos vertidos propónse diferentes tipoloxías de depuradoras.
 - Consideráronse tres tipos de medios receptores, Ríos, Zonas sensibles e Costa-Mar.
 - Propuxéronse ata 11 tipos de depuradoras combinando os tratamentos habituais (decantación primaria, fangos activos, físico-químicos, filtros pecoladores, emisarios submarinos, raios UV, etc.).



CARGA CONTAMINANTE DE GALICIA

Carga Contaminante de Galicia

As augas residuais urbanas xeranse pola adición de:

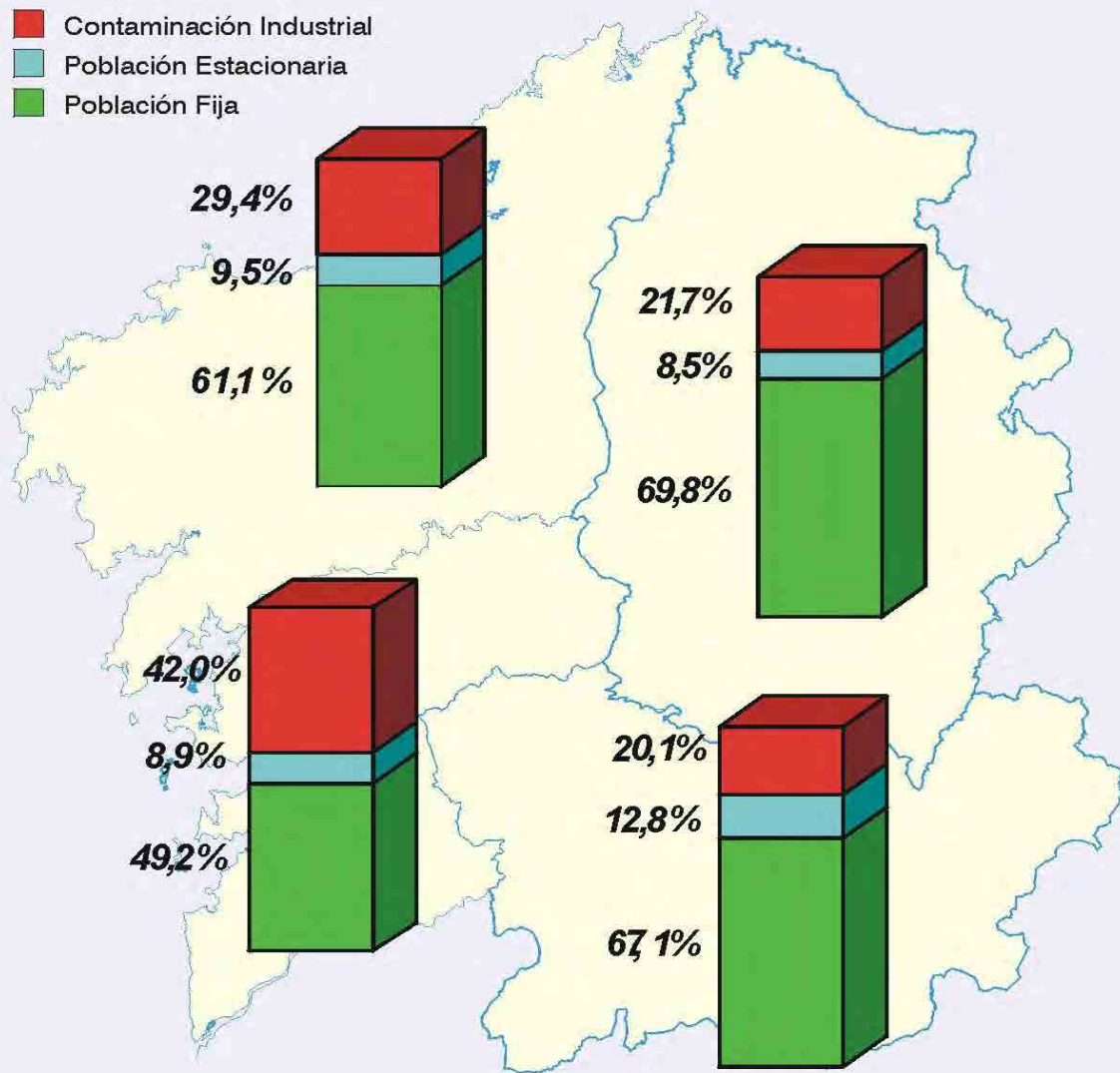
- **Augas negras:** Son as augas residuais domésticas, xeradas como consecuencia das diferentes actividades humanas.
- **Augas grises:** Son as augas residuais que proveñen das actividades industriais e asimilables como urbanas.
- **Augas brancas:** Son augas pluviais ou que proveñen da infiltración que se incorporan a rede de colectores.

Para poder evalua-la contaminación destas augas de orixen tan dispar utilízase en concepto de carga contaminante.

Carga Contaminante de Galicia

- A carga contaminante dun núcleo, industria, aglomeración ou territorio podemos-la definir como o número de habitantes equivalentes que xera ese núcleo, industria, aglomeración ou territorio, considerando por habitante equivalente a definición que aparece na Directiva Europea.
- A determinación da carga contaminante dun núcleo obtense pola adición de:
 - Poboación fixa do núcleo.
 - Poboación estacionaria do núcleo.
 - Carga contaminante das industrias do núcleo.
- A carga contaminante dunha aglomeración obterase pola suma das cargas contaminantes dos núcleos da aglomeración.

Carga Contaminante de Galicia



	DEBIDA A POBLACIÓN FIJA	DEBIDA A POBLACIÓN FLOTANTE	DEBIDA A INDUSTRIAS	TOTAL
A Coruña	1.097.511	171.134	528.609	1.797.254
Lugo	381.511	46.409	118.747	546.667
Ourense	354.474	67.379	106.264	528.117
Pontevedra	886.949	159.994	756.905	1.803.848
GALICIA	2.720.445	444.916	1.510.525	4.675.886



ALCANCE DO PLAN DE SANEAMENTO

Alcance do Plan

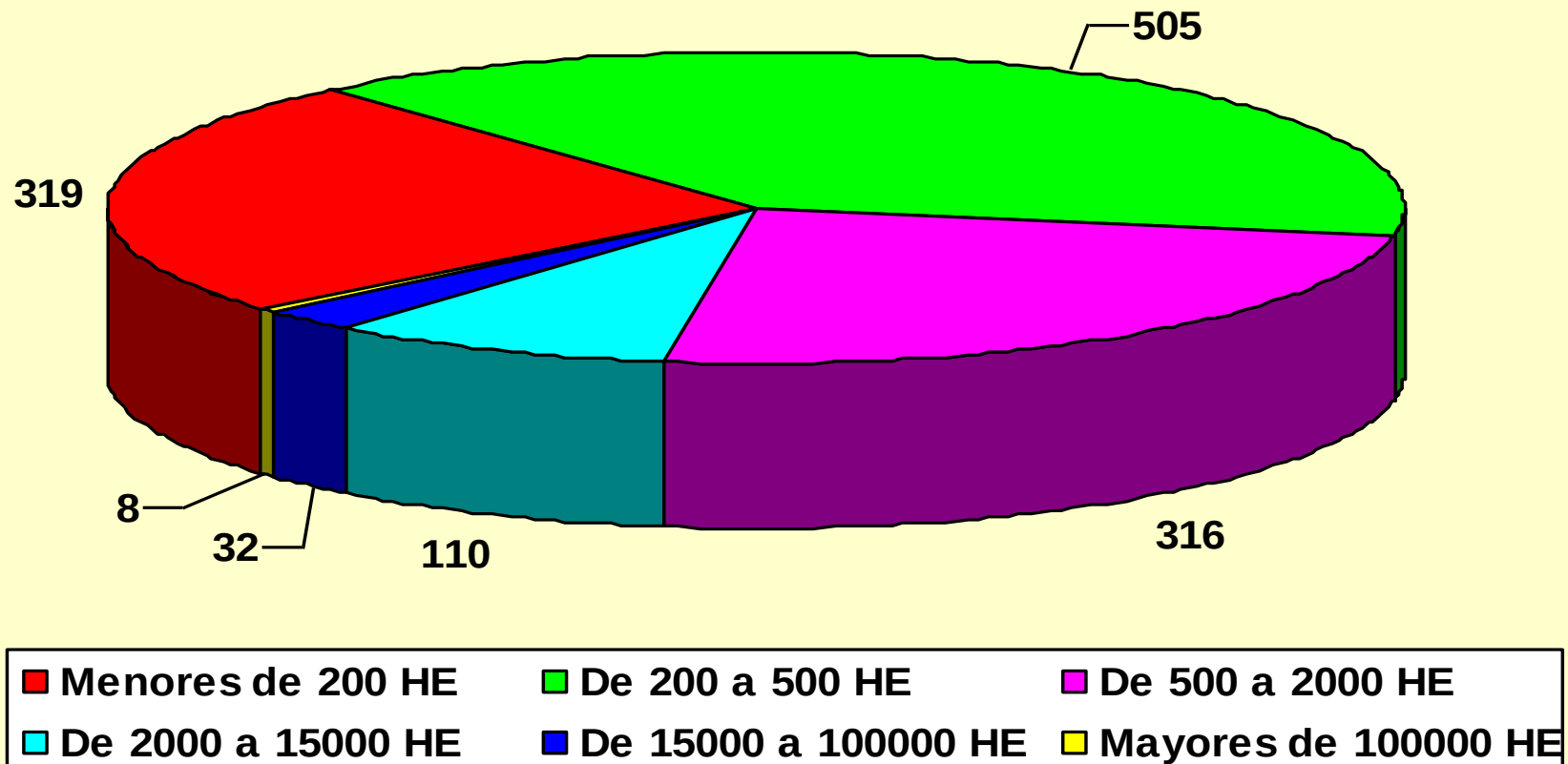
- **Analizaronse con detalle os núcleos con poboación urbana ou diseminada superior os 100 habitantes e 200 habitantes respectivamente, así como os menores que puideran conectarse e formar aglomeracións de mais de 100 habitantes.**
- **Determinouse a poboación estacional de cada un destes núcleos partindo dos seus censos de vivendas secundarias e das prazas hoteleiras existentes.**
- **Determináronse as industrias con posible conexión a rede de saneamento de cada un destes núcleos, así como a carga contaminante de cada unha delas.**

Alcance do Plan

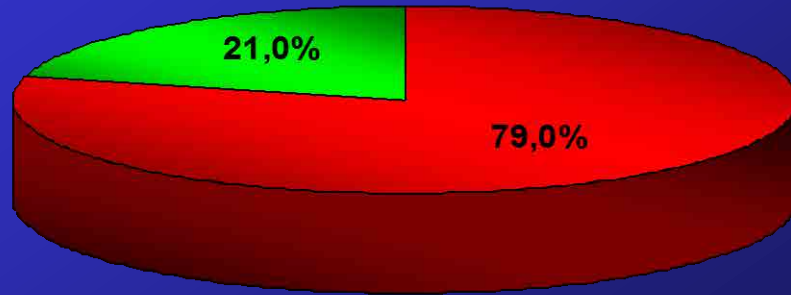
- De acordo co exposto, consideráronse preto de 6.500 núcleos de poboación, integrándos nas súas respectivas aglomeracións, que chamaremos aglomeracións urbanas..
- A poboación fixa destes núcleos alcanza a cifra de 2.150.432 habitantes, o que representa el 79% da poboación total de Galicia (según o censo de 1991).
- O resto da poboación (570.013 habitantes) considérase que reside en núcleos illados e que non poden unirse para formar aglomeracións de mais de 100 habitantes.
- Nos núcleos illados propoñense saneamentos individualizados, aínda que non se chegan a analizar de xeito individualizado.

Alcance do Plan

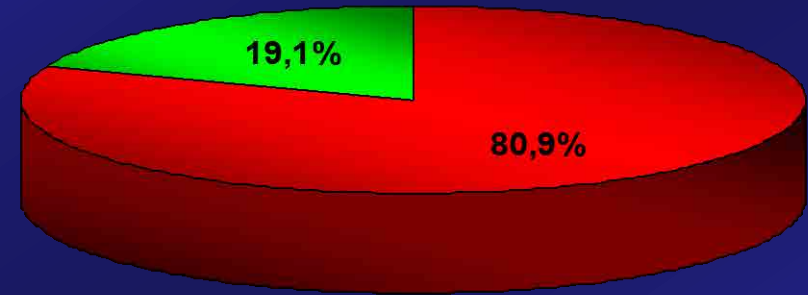
Número Aglomeraciones al final del Plan



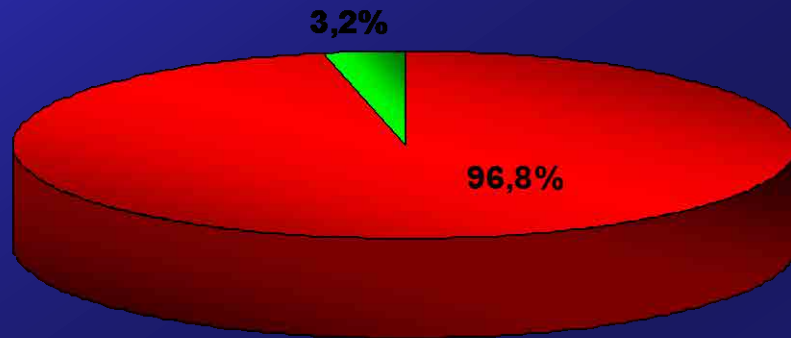
Alcance do Plan



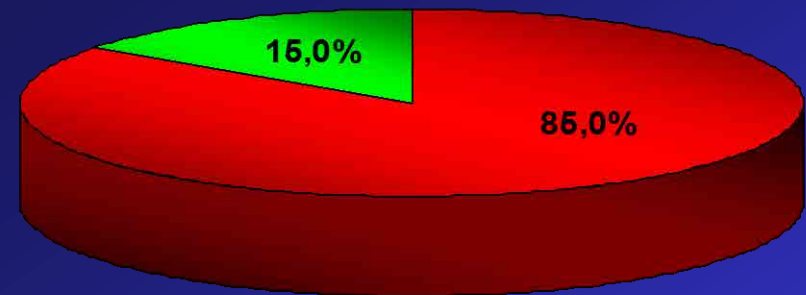
Poboación Fixa



Poboación Estacionaria



Industria



TOTAL

	<i>Pob. Fija</i>	<i>Pob. Estacion.</i>	<i>Industria</i>	<i>Total</i>
 <i>Aglomeraciones Urbanas</i>	2.150.432	359.996	1.461.798	3.972.226
 <i>Núcleos Aislados</i>	570.013	84.920	48.727	703.660



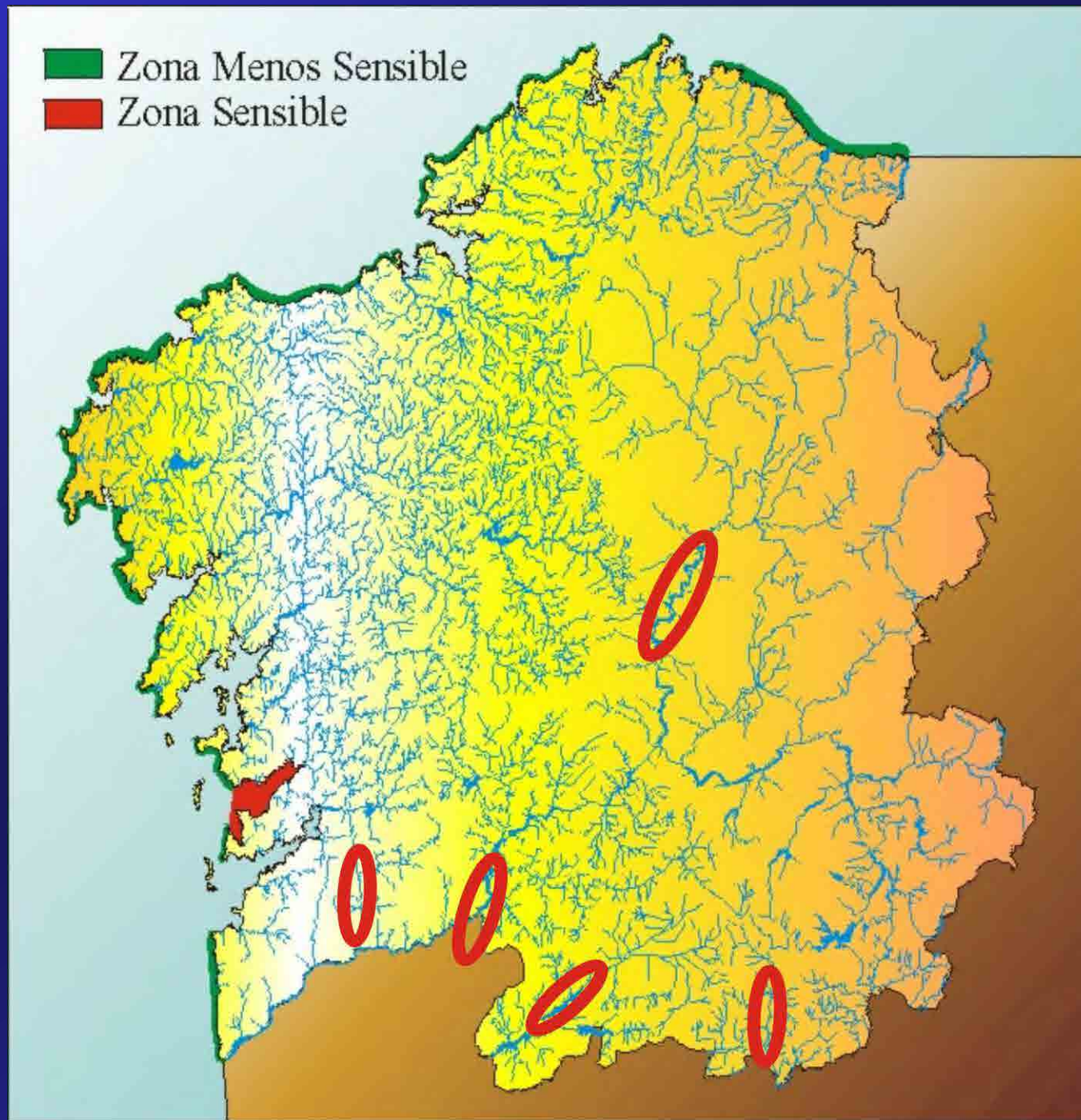
DEFINICIÓN DE ZONAS SENSIBLES E MENOS SENSIBLES

Definición de zonas sensibles

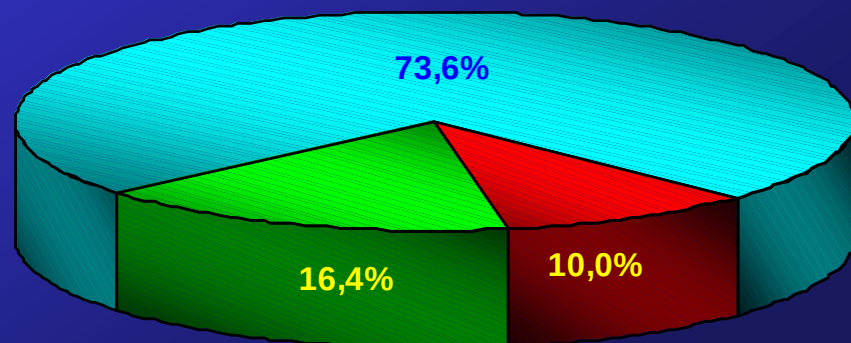
De acordo coa definición de zonas da Directiva Europea, Galicia queda zonificada do seguinte xeito:

- **Zona Sensibles:**
 - **Ria de Pontevedra.**
 - **Encoro de Belesar.**
 - **Encoro das Conchas.**
 - **Encoro de Frieira.**
 - **A freixa do río Tea en Pontearreas.**
 - **Río Támega (Verín).**
- **Zonas Normales: O resto dos cauces receptores.**

*Definición
de zonas
sensibles e
menos
sensibles*

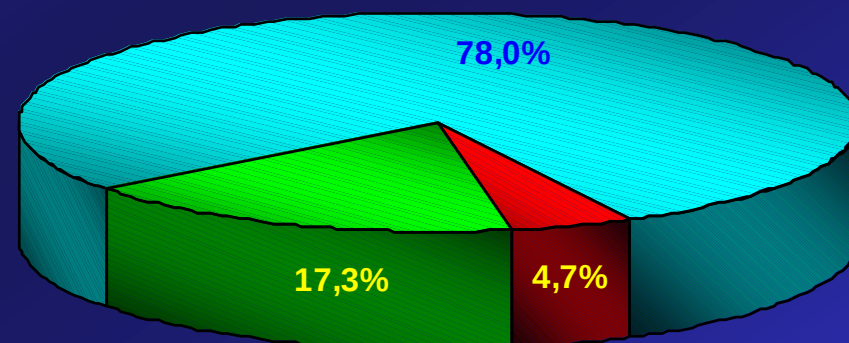


Distribución da Carga Contaminante por zonas de vertido



Carga Contaminante	
Zona Menos Sensible	984613
Zona Normal	4408867
Zona Sensible	596995
TOTAL	5990475

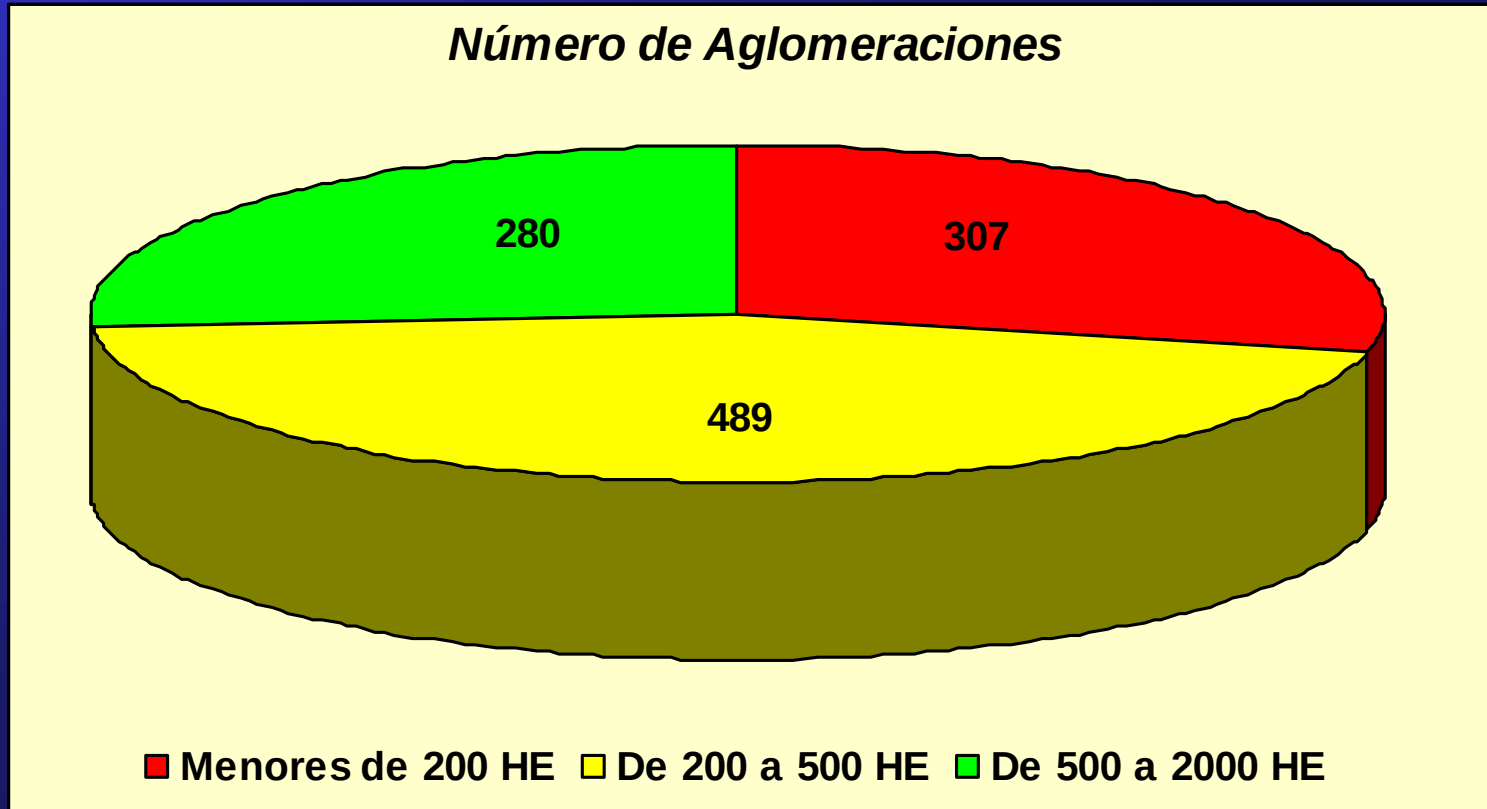
Total de Galicia



Carga Contaminante	
Zona Menos Sensible	689124
Zona Normal	3096488
Zona Sensible	186614
TOTAL	3972226

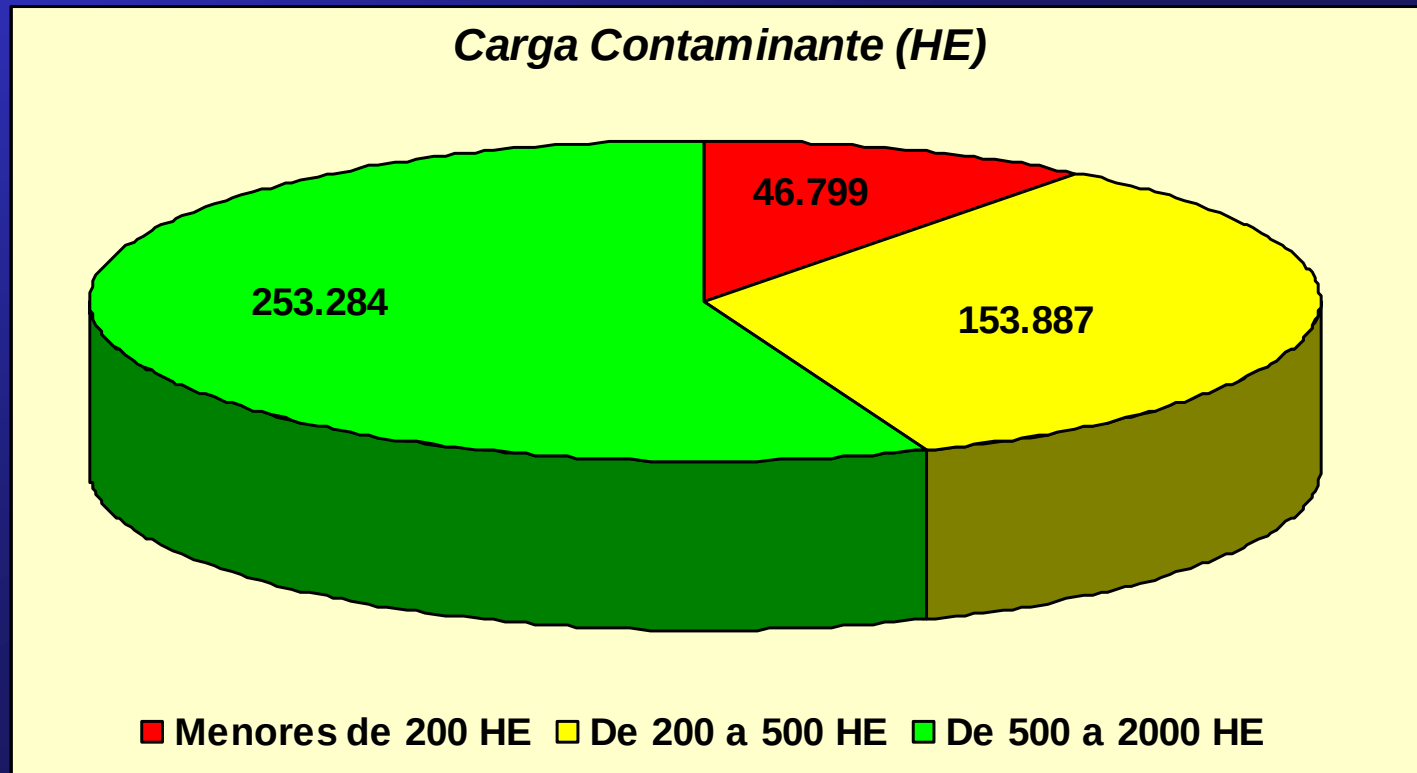
Aglomeracións Urbanas

Depuración de núcleos pequeños



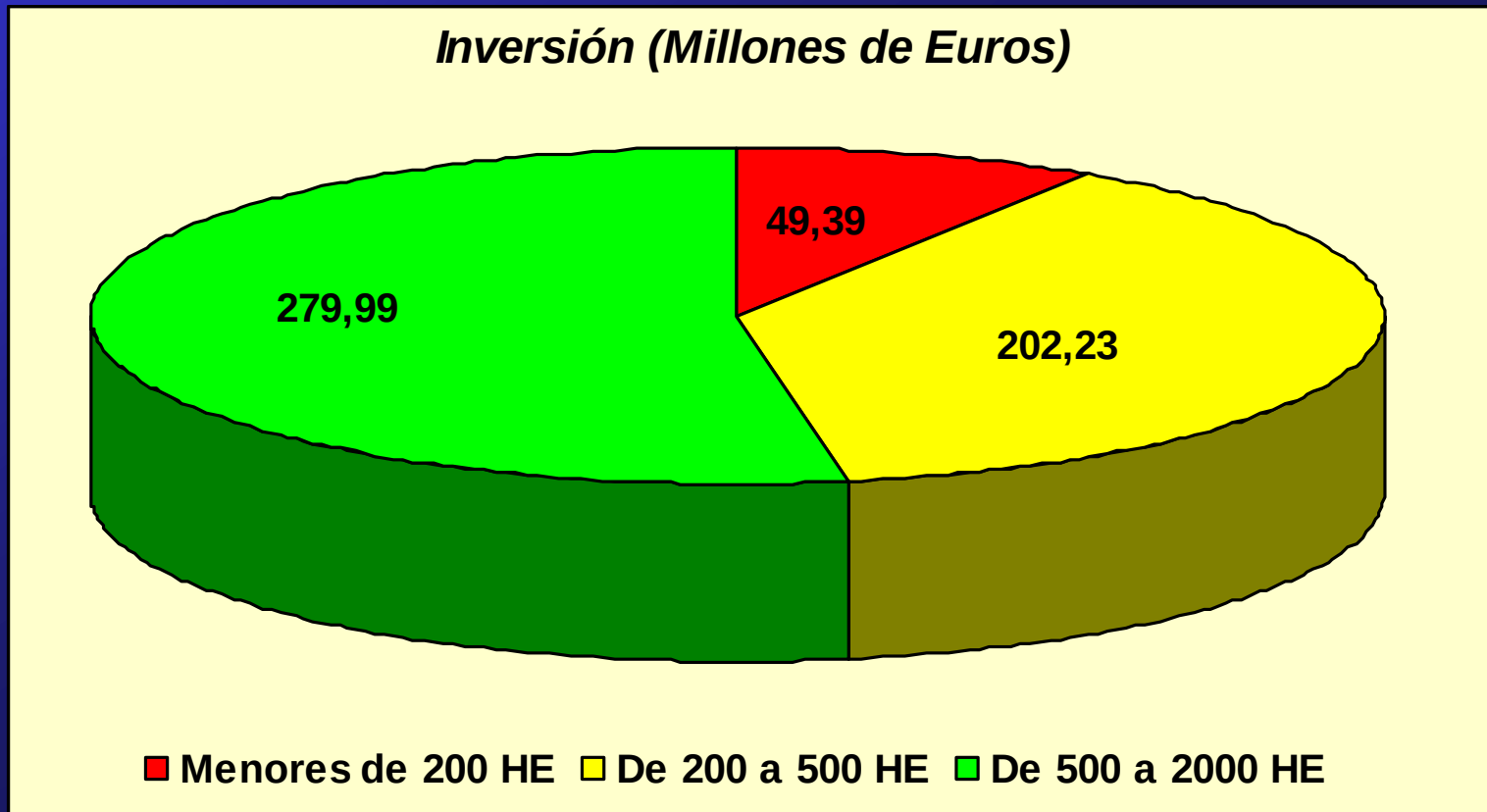
*Número de Pequenas Aglomerações em Função
do seu Tamanho*

Depuración de núcleos pequenos



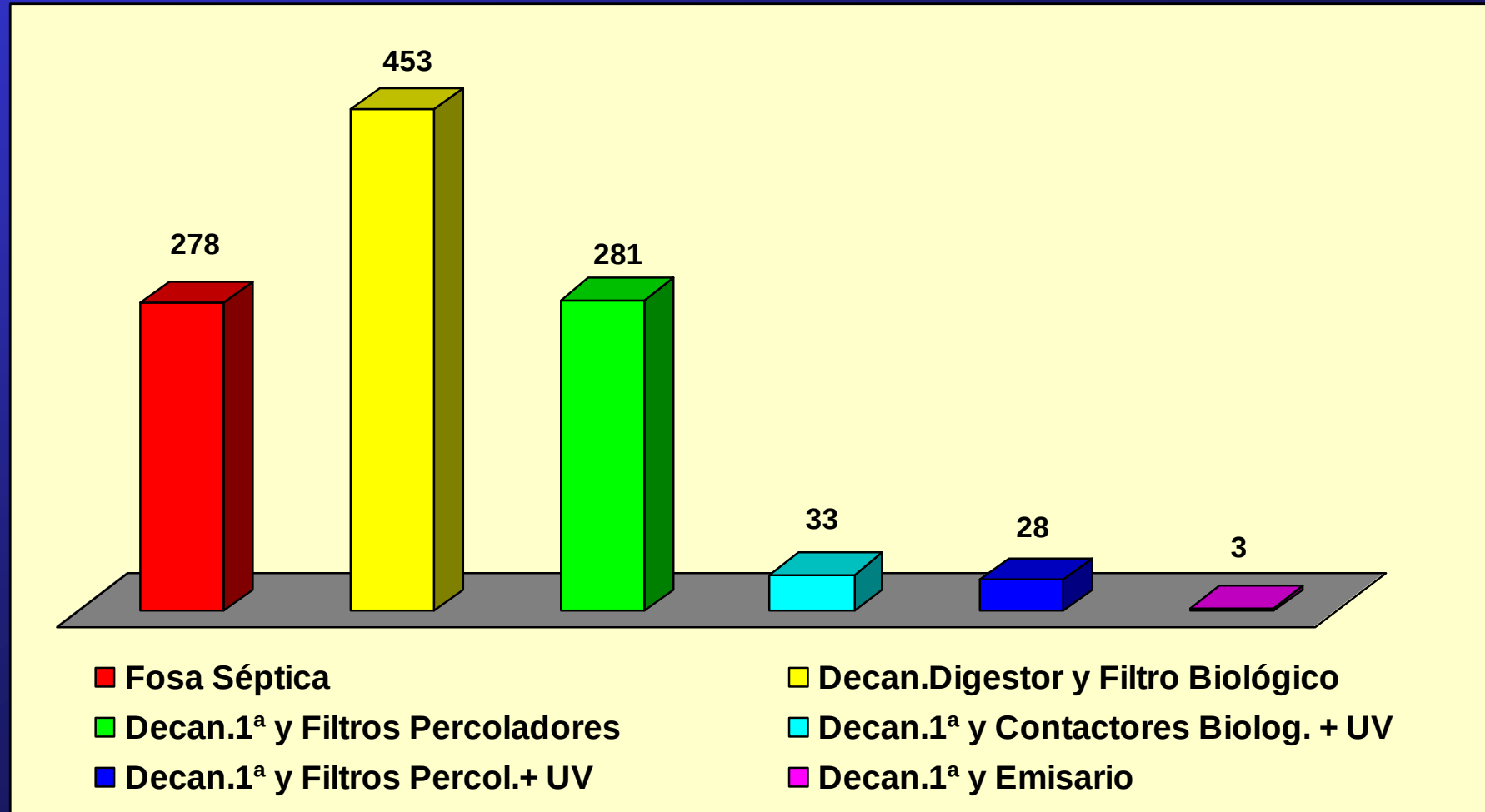
***Carga Contaminante das Pequenas Aglomerações
em Função do seu Tamanho***

Depuración de núcleos pequeños



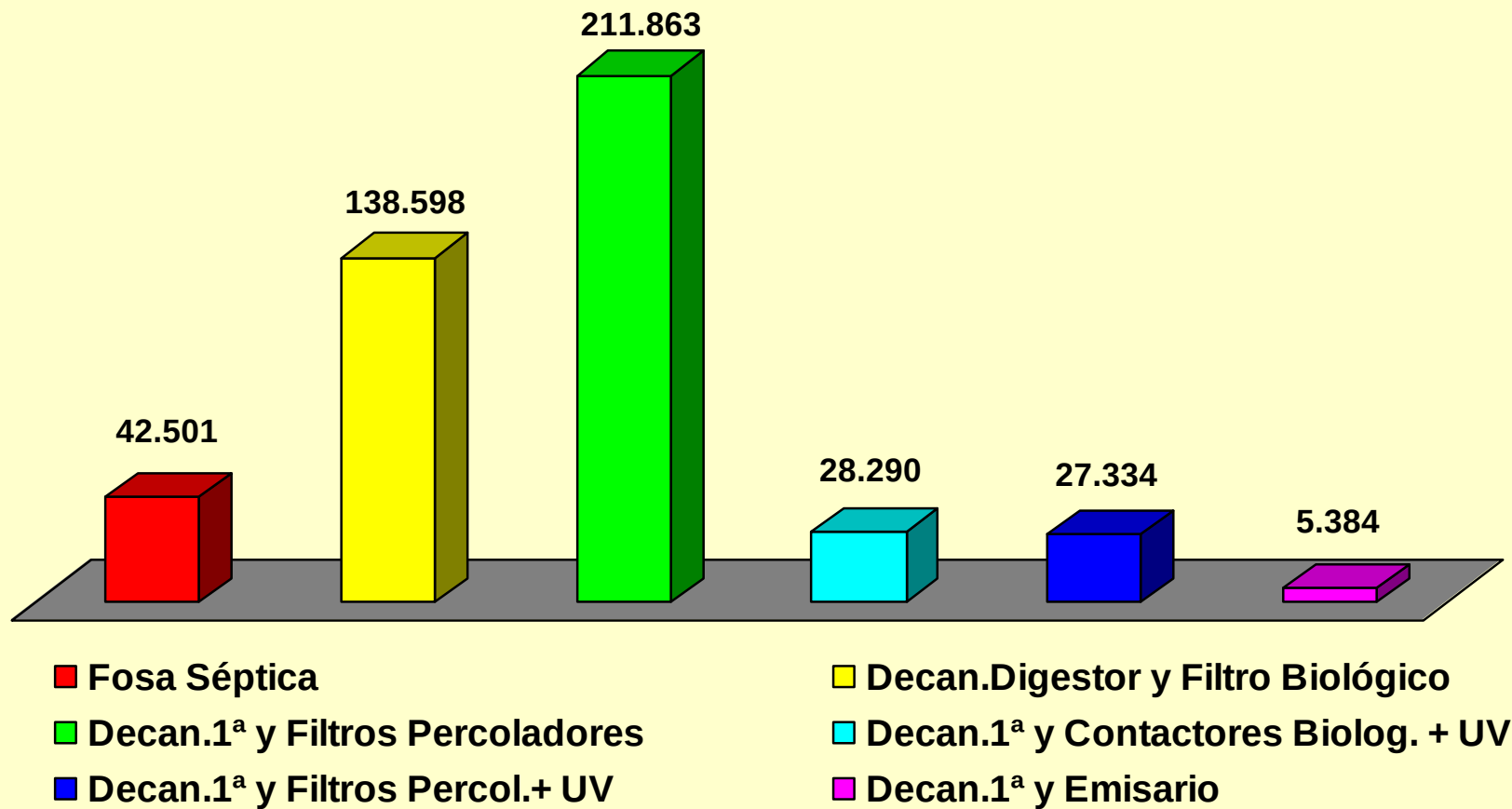
*Inversión Prevista nas Pequenas Aglomeracións en
Función do seu Tamaño*

Depuración de núcleos pequeños



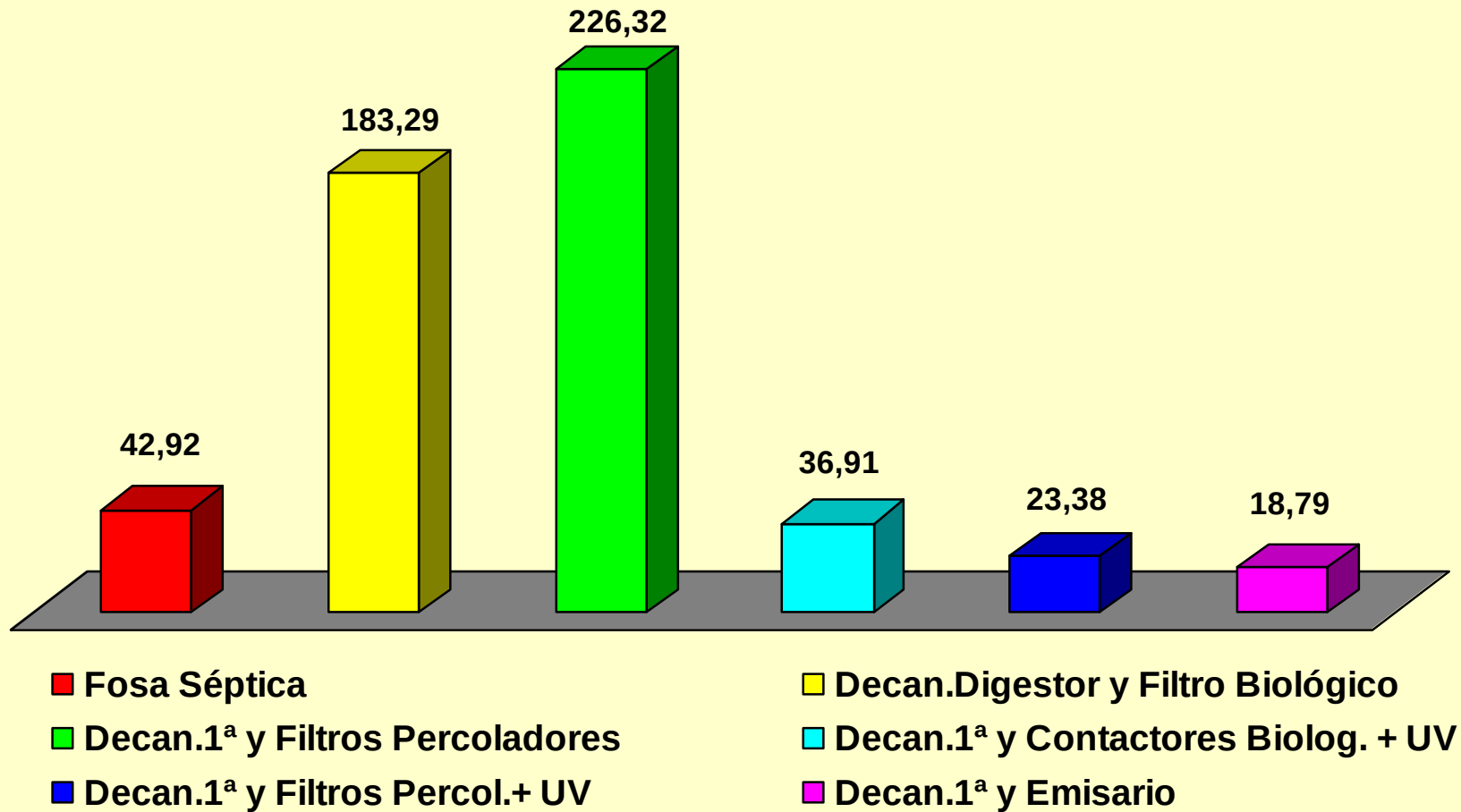
Número de Pequeñas Aglomeraciones

Depuración de núcleos pequeños



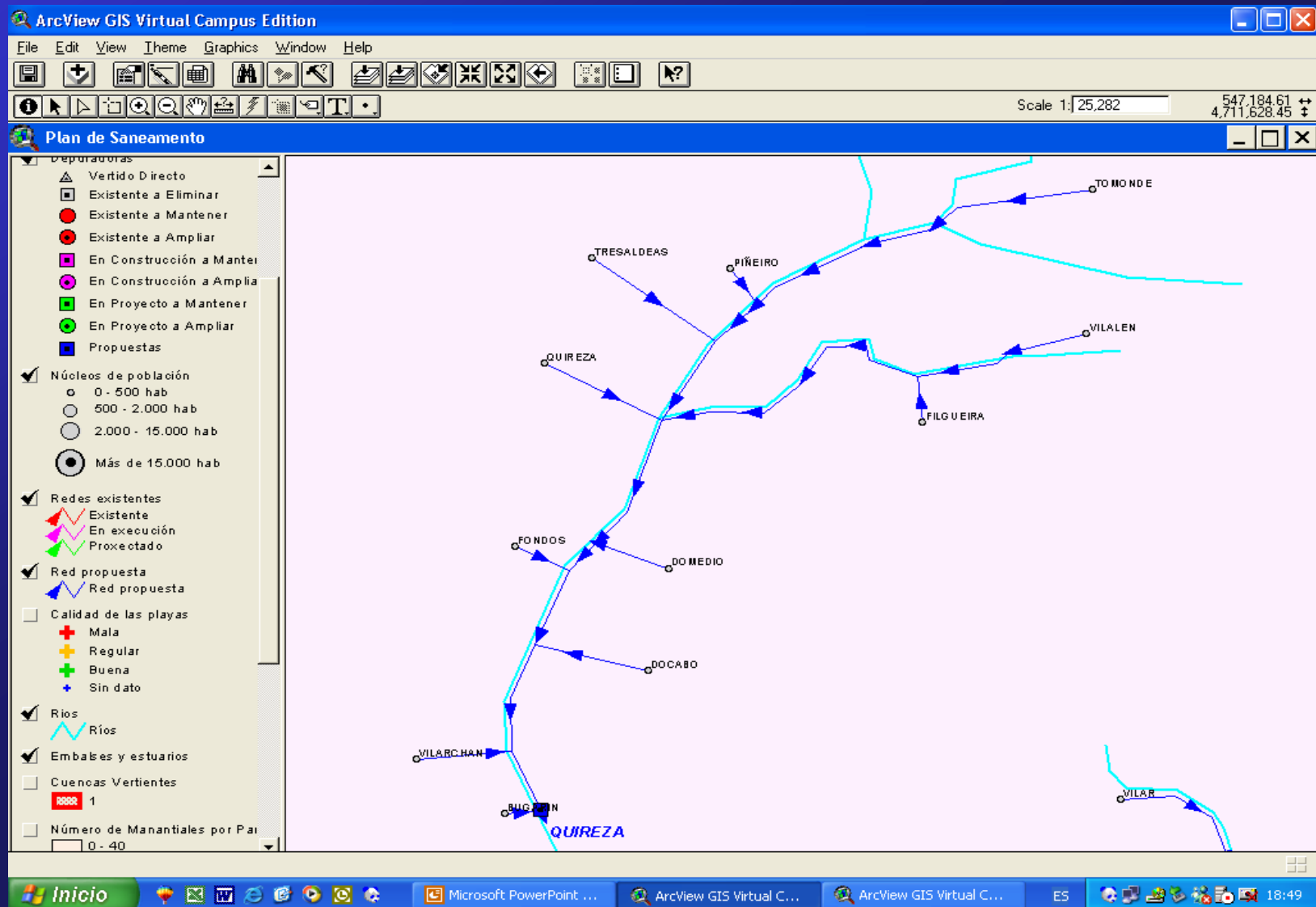
Carga Contaminante Tratada

Depuración de núcleos pequeños



Inversión Prevista (Millóns de Euros)

Depuración de núcleos pequeños



Exemplo de actuación propuesta (Cerdedo)

Exemplo de actuacións propostas (Cuntis e Caldas de Reis)



**ACTUACIÓNS
DESTACABLES NA
APLICACIÓN DO PLAN DE
SANEAMENTO NA
PROVINCIA DE LUGO**

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Saneamento na PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	TIPO DE DEPURACIÓN	POBLACIÓN EQUIVALENTE	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
1	E.D.A.R DE CHANTADA	BIOLÓXICA	5.000	736.303	1990
2	E.D.A.R DE MONFORTE	BIOLÓXICA	23.000	1.689.022	1990
3	E.D.A.R DE PALAS DE REI	BIOLÓXICA	2.000	973.963	1993
4	E.D.A.R DE LOURENZA	BIOLÓXICA	2.000	749.758	1994
5	E.D.A.R DE MONDOÑEDO	BIOLÓXICA	5.000	1.079.435	1994
6	E.D.A.R DE QUIROGA	BIOLÓXICA	2.200	708.904	1994
7	E.D.A.R DE BECERREÁ	BIOLÓXICA	2.500	852.670	1995
8	E.D.A.R DE MEIRA	BIOLÓXICA	7.500	1.221.709	1995
9	E.D.A.R DE VILALBA	BIOLÓXICA	10.000	2.182.959	1995

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Saneamento na PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	TIPO DE DEPURACIÓN	POBLACIÓN EQUIVALENTE	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
10	PRETRATAMENTO DE O VICEDO	PRETRATAMENTO	3.000	902.991	1996
11	E.D.A.R DE A FONSAGRADA	BIOLÓXICA	2.500	749.096	1998
12	E.D.A.R DE BURELA	FISICO-QUIMICA	4.700	2.556.602	1999
13	E.D.A.R DE SARRIA	BIOLÓXICA	10.000	1.991.718	1999
14	E.D.A.R DE A PONTENOVA	BIOLÓXICA	2.500	1.941.662	2000
15	E.D.A.R DE MONTERROSO	BIOLÓXICA	3.000	939.394	2000
16	E.D.A.R DE ALFOZ- VALADOURO	BIOLÓXICA	4.500	2.019.400	2002
17	E.D.A.R DE BEGONTE (PACIOS)	BIOLÓXICA	2.800	1.000.000	2002
18	E.D.A.R DE RABADE	BIOLÓXICA	12.300	2.039.312	2002

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Saneamento na PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	TIPO DE DEPURACIÓN	POBLACIÓN EQUIVALENTE	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
19	E.D.A.R DE CASTRO DE REI (RIO LEA)	FISICO-QUIMICA	3.500	1.228.551	2004
20	E.D.A.R DE GUITIRIZ	BIOLÓXICA	3.400	914.831	2004
21	E.D.A.R DE BARREIROS	BIOLÓXICA	4.000	875.000	2005
22	E.D.A.R DE FOZ	BIOLÓXICA	8.000	2.000.000	2005
23	E.D.A.R DE FOZ (FAZOURO)	BIOLÓXICA	4.000	875.000	2005
24	E.D.A.R DE VIVEIRO	BIOLÓXICA	25.000	3.850.420	2007
25	E.D.A.R DE BARALLA	BIOLÓXICA	2.000	993.496	2007
26	E.D.A.R DE A PASTORIZA	BIOLÓXICA	2.400	819.673	2007
27	E.D.A.R DE TABOADA	BIOLÓXICA	2.000	1.007.523	2007

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Saneamento na PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	TIPO DE DEPURACIÓN	POBLACIÓN EQUIVALENTE	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
28	E.D.A.R DE XOVE (PALMEIRO)	BIOLÓXICA	4.000	1.713.249	EN EXECUCIÓN
29	E.D.A.R DE LUGO	BIOLÓXICA	200.000	39.050.913	EN EXECUCIÓN
30	E.D.A.R DE FOZ (FORXAN)	BIOLÓXICA	15.000	8.660.027	EN PROXECTO
31	E.D.A.R DE RIBADEO	BIOLÓXICA	25.000	7.722.221	LICITADA

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- MELLORA DE MARXES DE RIOS NA PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

OBRA	CONCELLO	INVEST.
PASEO FLUVIAL NO RIO MADALENA	VILALBA	1.120.089
MELLORA DE MARXES NO RIO SARRIA	SARRIA	1.442.428
ADECENTAMENTO DO RIO ORIBIO DENDE SAMOS ATA A PONTENOVA	SAMOS	814.984
ACONDICIONAMENTO AMBIENTAL DO REGO DA RUXIDOIRA EN PACIOS	PARADELA	149.993
PASEO FLUVIAL NO RIO ROXAN	PALAS DE REI	493.413
PASEO FLUVIAL NO RIO MIÑO E PARQUE RECREATIVO	MEIRA	122.046
ADECUACIÓN DE MARXES DO RIO NEIRA NO CONTORNO DA AREA RECREATIVA DE S. PEDRO DE LÁNCARA	LANCARA	129.200
MELLORA DAS MARXES DOS RIOS MALLOADAS E CABE NO TERMO MUNICIPAL DE MONFORTE DE LEMOS	MONFORTE DE LEMOS	842.084
MELLORA AMBIENTAL NO CONTORNO DO ENCORO DE VILASOUTO	O INCIO	318.702



**ACTUACIÓNS
DESTACABLES NA
APLICACIÓN DO PLAN DE
SANEAMENTO NA
PROVINCIA DE LUGO**

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Abastecemento na PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	LITROS/SEG.	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
1	E.T.A.P. DE BURELA	36	739.367	1990
2	E.T.A.P. DE GUITIRIZ	8	212.706	1990
3	E.T.A.P. DE VILALBA (*)	16	241.546	1990
4	E.T.A.P. DE PALAS DE REI	9	350.000	1991
5	E.T.A.P. DE O INCIO	25	457.854	1991
6	E.T.A.P. DE LOURENZA	20	850.622	1995
7	E.T.A.P. DE VIVEIRO	125	803.314	1996
8	E.T.A.P. DE A PONTENOVA	7	422.594	1996
9	E.T.A.P. DE LUGO	600	4.171.237	1997

(*) NOVA E.T.A.P. EN EXECUCIÓN

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Abastecemento na PROVINCIA DE LUGO Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	LITROS/SEG.	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
10	E.T.A.P. DE SARRIA (*)	65	823.017	1997
11	E.T.A.P. DE O SAVIÑAO	25	384.287	1998
12	E.T.A.P. DE CARBALLED0	30	568.700	2000
13	E.T.A.P. DE CASTRO DE REI	60	826.335	2000
14	E.T.A.P. DE RIBADEO	25	1.725.841	2000
15	E.T.A.P. DE POL	40	250.000	2003
16	E.T.A.P. DE ABADIN	9	137.995	2004
17	E.T.A.P. DE SAMOS	12	503.974	2004
18	E.T.A.P. DE O CORGO	30	769.699	2006

(*) NOVA E.T.A.P. EN EXECUCIÓN

ACTUACIÓNS A DESTACAR NA PROVINCIA DE LUGO

- Como aplicación do Plan de Abastecemento na PROVINCIA DE LUGO
Augas de Galicia acometeu como actuacións máis destacables as seguintes:

Nº	ACTUACIÓN	LITROS/SEG.	INVESTIMENTO	ANO CONSTRUCCIÓN
19	E.T.A.P. DE SOBER	30	827.982	2006
20	E.T.A.P. DE BEGONTE	22	1.337.078	EN EXECUCIÓN
21	E.T.A.P. DE CERVO-BURELA	120	5.464.980	EN EXECUCIÓN
22	E.T.A.P. DE PARGA	10	670.000	EN EXECUCIÓN
23	E.T.A.P. DE QUIROGA	10	410.483	EN PROXECTO

ESTACIÓNS DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUAIS DA PROVINCIA DE LUGO

1. E.D.A.R. DE VILANOVA DE LOURENZÁ



2. E.D.A.R. DE BEGONTE



3. E.D.A.R. DE MONTERROSO



4. E.D.A.R. DE BARREIROS



5. E.D.A.R. DE RÁBADE



7. E.D.A.R. DE GITIRIZ



7. E.D.A.R. DE A PASTORIZA



8. E.D.A.R. DE VILALBA



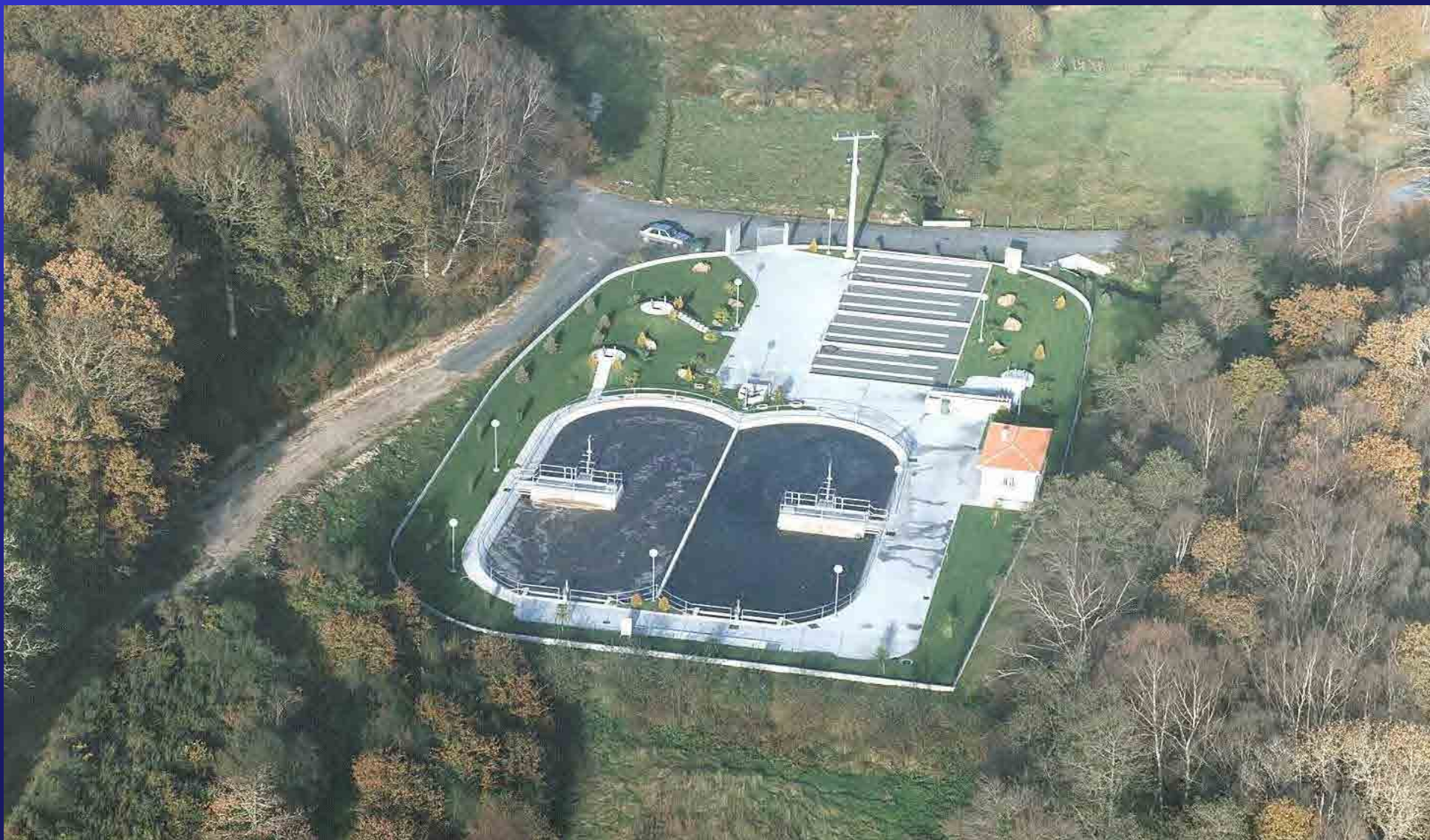
9. SANEAMIENTO DE ALFOZ Y FERREIRA DO VALADOURO



10. E.D.A.R. DE BARALLA



11. E.D.A.R. DE PALAS DE REI



12. E.D.A.R. DE A PONTENOVA



13. E.D.A.R. DE QUIROGA



14. E.D.A.R. DE CASTRO DE REI (RIO LEA)



15. E.D.A.R. DE BECERREÁ



16. E.D.A.R. DE CHANTADA



17. E.D.A.R. DE MONFORTE DE LEMOS



18. E.D.A.R. DE MONDOÑEDO



19. E.D.A.R. DE BURELA



19. E.D.A.R. DE COSPEITO (MUIMENTA)



19. E.D.A.R. DE FOZ



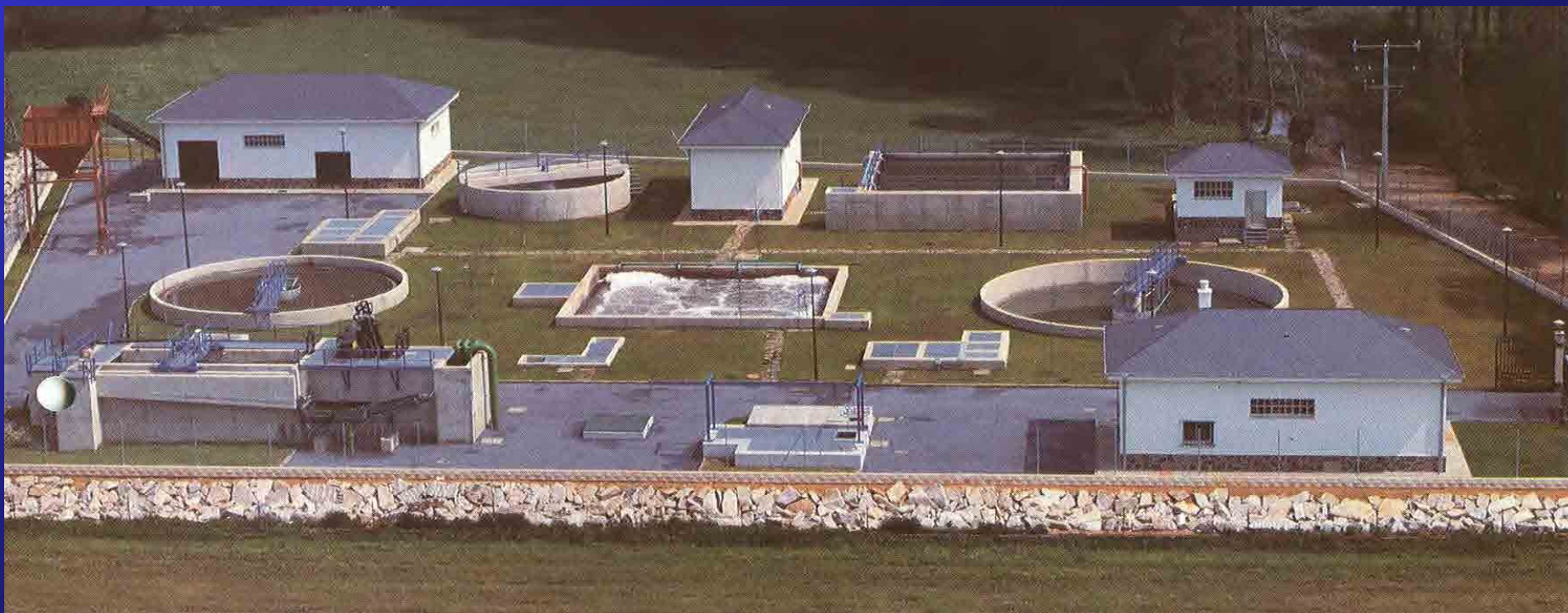
19. E.D.A.R. DE FOZ (FAZOURO)



19. E.D.A.R. DE MEIRA



19. E.D.A.R. DE SARRIA



19. E.D.A.R. DE TABOADA



19. E.D.A.R. DE VIVEIRO



20. ESTACIÓN DE PRETRATAMIENTO DE O VICEDO



FIN DA PRESENTACIÓN