



**ESTUDIO**  
DE LA  
**DEMANDA DE ABASTECIMIENTO**  
DE LA  
**CUENCA DE ARTIBAI**

MARZO 2004

**ESTUDIO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO**  
**DE LA CUENCA DE ARTIBAI**

## **ESTUDIO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CUENCA DE ARTIBAI**

### **- INDICE -**

1.-	<u>INTRODUCCIÓN</u> .....	1
2.-	<u>ALCANCE DEL TRABAJO</u> .....	3
3.-	<u>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CUENCA DEL ARTIBAI</u> .....	5
4.-	<u>ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO ARTIBAI</u> .....	9
5.-	<u>DEMANDAS DE AGUA</u> .....	11
	5.1.- ANÁLISIS PREVIOS .....	11
	5.1.1.- <u>Demografía</u> .....	11
	5.1.2.- <u>Situación Urbanística</u> .....	17
	5.1.3.- <u>Situación Industrial</u> .....	26
	5.2.- CONSUMO ACTUAL DE AGUA .....	30
	5.3.- PROPUESTA DE DOTACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA URBANA .....	40
	5.4.- PROPUESTA DE MODELO DEL PORCENTAJE DE INCONTROLADOS .....	47
	5.5.- PROPUESTA DE DOTACIÓN FUTURA DE LA DEMANDA URBANA .....	49
	5.6.- DEMANDAS ACTUALES Y FUTURAS .....	52

### ANEJOS

ANEJO N° 1 : INFORMES DE LAS CAPTACIONES

ANEJO N° 2 : DATOS DEL CENSO

ANEJO N° 3 : DATOS DE CONSUMO DE AGUA

## **ESTUDIO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CUENCA DE ARTIBAI**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo forma parte de uno más general denominado “ Caracterización, Cuantificación y Estudios Prospectivos de las Demandas de Agua en la CAPV” que se redacta por encargo de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco con el fin de conocer la demanda actual de agua en los tres territorios históricos de la Comunidad Autónoma, así como la previsión de demanda futura. Así mismo se define la situación actual de sus sistemas de abastecimiento.

El trabajo que aquí se presenta se centra en los municipios pertenecientes a la Cuenca del río Artibai.

Estos municipios pertenecen a la comarca de Markiña-Ondarroa, excepto la entidad diseminada de Mallabia perteneciente a la comarca del Bajo Deba.

Por lo tanto este trabajo analiza inicialmente los sistemas de abastecimiento actuales de los núcleos urbanos e industriales situados en la cuenca del Artibai pertenecientes al Área Funcional de Gernika-Markiña, para que en una segunda fase centrarse en el estudio de demandas de agua tanto en estado actual como en estado futuro.

En este sentido este estudio de la demanda de agua se ha subdividido :

- Demanda Doméstica
- Demanda Industrial/Comercial
- Demanda Municipal
- Demanda Ganadera
- Demanda Regadío

Además se ha analizado la demanda hidroeléctrica existente en la actualidad en la cuenca en estudio.

El conjunto de estos conceptos configura la demanda de agua en el territorio estudiado.

## 2.- **ALCANCE DEL TRABAJO**

El trabajo se ha centrado en el estudio del abastecimiento de agua en las entidades que tienen más de 50 habitantes o en los que teniendo menos habitantes, son abastecidos desde una red general de abastecimiento. Además engloba las tomas de agua que consumen más de 10 m<sup>3</sup>/día y que no se destinan para el consumo de la población. Por ello se ha realizado un estudio del consumo industrial y se han señalado las industrias con un consumo anual superior a 2200 m<sup>3</sup>/año (consumo de 10 m<sup>3</sup>/día durante 220 días al año), el consumo agrícola-ganadero de más de 3600 m<sup>3</sup>/año y el consumo hidroeléctrico cuyo caudal de derivación es superior a la cifra de 10 m<sup>3</sup>/día

Las fuentes o trabajos base empleados para la definición de los puntos potencialmente consumidores de agua con un caudal superior a 10 m<sup>3</sup>/día han sido:

- Núcleos Urbanos:
  - Censo y Padrón Municipal
  - Información de las Diputaciones Forales
  - Planes Territoriales Parciales de Ordenación del Territorio
  - Udalplan del Departamento de Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco.
  - Información de los propios Municipios
  
- Industrias:
  - Información de las Diputaciones Forales
  - Información de las Cámaras de Comercio e Industria de los tres Territorios
  - Información del Departamento de Industria del Gobierno Vasco.
  - Bases de datos de concesiones de agua
  
- Ganadería:
  - Información de las Diputaciones Forales
  - Información del Departamento de Agricultura del Gobierno Vasco.
  - Bases de datos de concesiones de agua

- Agricultura:
  - Información de las Diputaciones Forales
  - Información de las Comunidades de Usuarios
  - Bases de datos de concesiones de agua
  
- Tomas Hidroeléctricas:
  - Información de la Oficina de Planificación Hidrológica del Gobierno Vasco.
  - Bases de datos de concesiones de agua

Sobre la base de esta información, completada con una importante labor de campo, se han definido en el área de trabajo de la Cuenca de Artibai los núcleos urbanos conectados a un sistema de abastecimiento de más de 50 habitantes y las industrias que tienen un consumo de agua superior a 2.200 m<sup>3</sup>/año.

En el caso de esta cuenca no existe consumo agrícola para regadío, pero sí, consumo ganadero considerable en alguno de los municipios del Sistema.

Las entidades que están fuera del sistema de abastecimiento y que no llegan a más de 50 habitantes, se han denominado dentro de este trabajo como "diseminados" y en general en el Sistema pertenecen a caseríos aislados y alejados de las redes municipales de abastecimiento de agua.

### **3.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE LA CUENCA DEL ARTIBAI**

Siguiendo el criterio anteriormente citado, se ha elaborado el cuadro de las páginas siguientes, con el listado de los municipios correspondientes al sistema en orden alfabético en donde se indica el nombre de la entidad, comarca, unidad hidrológica, ámbito de planificación, sistema de abastecimiento a la que pertenecen y la entidad que gestiona el agua.

Además en dicho cuadro aparece la evolución de la población, de hecho desde 1996-2002 elaborado a partir de los datos del año de 1996 y de los datos aportados por el INE y EUSTAT.

Como se puede apreciar en el cuadro en todos los municipios, a nivel de abastecimiento de agua, se centraliza en las entidades importantes de cada uno de los municipios, existiendo en muchos de ellos población dispersa. Ahora bien, en este sistema de abastecimiento las fuentes de suministro son diversas según el municipio de que se trate e independientes en general, en la actualidad, de otros municipios o entidades.

Los cinco municipios correspondientes a la cuenca en estudio tienen un abastecimiento autónomo (MUNICIPAL).

Sucedo que las entidades de la Cuenca de Artibai pueden ser abastecidos desde sus propias captaciones (entidades autónomas) y desde captaciones propias que alcanzan un nivel municipal (Sistema municipal).

En el Anejo nº 1 aparece un resumen de los municipios con captaciones propias.

## CUENCA DE ARTIBAI

MUNICIPIO	ENTIDAD POBLACION	COMARCA	U.H	PLAN. HIDR.	GESTIÓN	SISTEMA	POBLACIÓN 96	POBLACIÓN 98	POBLACIÓN 99	POBLACIÓN 00	POBLACIÓN 01	POBLACIÓN 02
<b>BERRIATUA</b>	Asterrika	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	Sistema Asterrika (autónomo)	112	112	112	112	118	118
	Magdalena					Sistema Berriatua	105	105	105	105	102	102
	Mereludi					Sistema Berriatua	109	109	109	109	111	111
	Ribera					Sistema Berriatua	593	570	555	555	656	597
	<b>Total</b>						<b>919</b>	<b>896</b>	<b>881</b>	<b>881</b>	<b>987</b>	<b>928</b>
<b>ETXEBARRIA</b>	Altzaa	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	Sistema Etxebarria	179	179	179	179	185	185
	Aulesti					Diseminado	62	62	62	62	51	51
	Galartza					Sistema Etxebarria	151	151	151	151	141	141
	Erbera					Sistema Etxebarria	321	326	337	341	344	345
	Unamuntzaga					Diseminado	78	78	78	78	77	77
	<b>Total</b>						<b>791</b>	<b>796</b>	<b>807</b>	<b>811</b>	<b>798</b>	<b>799</b>
<b>MALLABIA</b>	<b>Gerea</b>					Diseminado	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>75</b>	<b>75</b>
<b>MARKIÑA-XEMEIN</b>	<b>Amalloa</b>	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	Diseminado	109	109	109	109	111	111
	Barinaga					Sistema Markina	153	153	153	153	153	153
	Ilunzar					Sistema Markina	81	81	81	81	79	79
	Iturreta					Diseminado	81	81	81	81	70	70
	Markina-Xemein					Sistema Markina	3.492	3.471	3.478	3.440	3.747	3.524
	Meabe					Sistema Meabe (Autónomo)	61	61	61	61	63	63
	Ubilla-Urberuaga					Sistema Markina	116	116	116	116	118	118
	Arta					Sistema Arta (Autónomo)	100	100	100	100	87	87
	Bolibar					Sistema Bolibar (Autónomo)	145	145	145	145	137	137
	Goierria-Ziortza					Diseminado	41	41	41	41	33	33
	Zeinka-Ziarregi					Diseminado	121	121	121	121	110	110
<b>Total</b>		<b>4.500</b>	<b>4.479</b>	<b>4.486</b>	<b>4.448</b>	<b>4.708</b>	<b>4.485</b>					
<b>ONDARROA</b>	<b>Ondarroa</b>	<b>MARKINA-ONDARROA</b>	<b>ARTIBAI</b>	<b>C.I</b>	<b>Municipal</b>	<b>Sistema Ondarroa</b>	<b>9545</b>	<b>9.412</b>	<b>9.311</b>	<b>9.223</b>	<b>9.732</b>	<b>9.120</b>
	<b>Total</b>						<b>9545</b>	<b>9.412</b>	<b>9.311</b>	<b>9.223</b>	<b>9.732</b>	<b>9.120</b>
<b>L ABASTECIMIENTO EN AGLOMERACIONES</b>							<b>14.845</b>	<b>14.673</b>	<b>14.575</b>	<b>14.453</b>	<b>15.368</b>	<b>14.475</b>
<b>TOTAL NUCLEOS AUTONOMOS</b>							<b>418</b>	<b>418</b>	<b>418</b>	<b>418</b>	<b>405</b>	<b>405</b>
<b>TOTAL DISEMINADO</b>							<b>565</b>	<b>565</b>	<b>565</b>	<b>565</b>	<b>527</b>	<b>527</b>
<b>TOTAL</b>							<b>15.828</b>	<b>15.656</b>	<b>15.558</b>	<b>15.436</b>	<b>16.300</b>	<b>15.407</b>

## CUENCA DE ARTIBAI

MUNICIPIO	ENTIDAD/AGLOMERACION	COMARCA	U.H	PLAN. HIDR.	GESTIÓN	SISTEMA	POBLACIÓN 96	POBLACIÓN 98	POBLACIÓN 99	POBLACIÓN 00	POBLACIÓN 01	POBLACIÓN 02
BERRIATUA	Asterrika	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	AUTÓNOMO	112	112	112	112	118	118
	BERRIATUA					807	784	769	769	869	810	
	<b>Total</b>					<b>919</b>	<b>896</b>	<b>881</b>	<b>881</b>	<b>987</b>	<b>928</b>	
ETXEBARRIA	ETXEBARRIA	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	ERBERA	651	656	667	671	670	671
	Diseminado					140	140	140	140	128	128	
	<b>Total</b>					<b>791</b>	<b>796</b>	<b>807</b>	<b>811</b>	<b>798</b>	<b>799</b>	
MALLABIA	Diseminado					DISEMINADO	73	73	73	73	75	75
MARKIÑA-XEMEIN	MARKINA-XEMEIN	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	MARKINA	3.842	3.821	3.828	3.790	4.097	3.874
	Meabe					61	61	61	61	63	63	
	Arta					100	100	100	100	87	87	
	Bolibar					145	145	145	145	137	137	
	Diseminado					352	352	352	352	324	324	
<b>Total</b>	<b>4.500</b>	<b>4.479</b>	<b>4.486</b>	<b>4.448</b>	<b>4.708</b>	<b>4.485</b>						
ONDARROA	Ondarroa	MARKINA-ONDARROA	ARTIBAI	C.I	Municipal	ONDARROA	9.545	9.412	9.311	9.223	9.732	9.120
	<b>Total</b>					<b>9.545</b>	<b>9.412</b>	<b>9.311</b>	<b>9.223</b>	<b>9.732</b>	<b>9.120</b>	
ECIMIENTO EN AGLOMERACIONES							14.845	14.673	14.575	14.453	15.368	14.475
L NUCLEOS AUTONOMOS							418	418	418	418	405	405
TOTAL DISEMINADO							565	565	565	565	527	527
<b>TOTAL</b>							<b>15.828</b>	<b>15.656</b>	<b>15.558</b>	<b>15.436</b>	<b>16.300</b>	<b>15.407</b>

Como resumen y desde un punto de vista global a nivel poblacional, la población de la cuenca del Artibai, según los datos de población del año 1996, es de 15.828 habitantes.

Los habitantes de las entidades abastecidas a un nivel municipal es de 14.845 habitantes.

La población que se abastece de tomas propias en entidades autónomas es de 418 habitantes y la población que vive en caseríos y de forma diseminada con sus propias captaciones es de 565 habitantes.

Por lo tanto se puede establecer el siguiente cuadro resumen :

<b>SISTEMA ARTIBAI. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN</b>		
<b>TIPO ABASTECIMIENTO</b>	<b>Nº HABITANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
TOTAL ARTIBAI	15.828	
ABASTECIMIENTO EN SISTEMAS MUNICIPALES	14.845	93,79%
AUTÓNOMO	418	2,64%
DISPERSO	565	3,57%

En los municipios de la Cuenca de Artibai las entidades o aglomeraciones poblacionales que están fuera del sistema de abastecimiento y que no llegan a más de 50 habitantes se han agrupado dentro del grupo de los diseminados.

Estas entidades agrupándolas por municipios son :

- Etxebarria : Aulesti y Unamuntzaga
- Mallabia : Gereia
- Markina – Xemein : Amalloa, Goierri-Ziortza, Iturreta y Zeinka-Ziarregi

#### **4.- ESTADO ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO ARTIBAI**

El sistema de abastecimiento de la Cuenca del Artibai está formado por los municipios de Berriatua, Etxebarria, Markina-Xemein, Ondarroa y una entidad diseminada de Mallabia denominado Gereaa.

Los cuatro términos municipales de la Cuenca del Artibai se abastecen en su totalidad de fuentes propias, es decir, corresponden a un sistema de abastecimiento municipal.

Por otro lado la entidad de Gereaa (Mallabia) que aunque la entidad presente más de 50 habitantes se ha considerado diseminado, ya que, cada edificio, caserío o grupo de ellos, tienen sus tomas propias de agua no llegando nunca a estar 50 habitantes abastecidos desde una red común.

Así el municipio de Berriatua se abastece desde ocho captaciones todas ellas situadas en el propio término municipal.

La única entidad considerada con abastecimiento propio (Autónomo) y con más de 50 habitantes es la entidad de Asterrika.

Este sistema municipal no tiene una ETAP de potabilización de las aguas captadas.

El municipio de Etxebarria se abastece desde cinco captaciones, todas ellas situadas en el propio término municipal.

Estas aguas se conducen hasta el depósito regulador de Etxebarria. Este sistema tampoco dispone de una ETAP de potabilización.

El municipio de Markiña se abastece desde diez captaciones, nueve de ellas situadas en el propio término municipal y una en el término municipal de Aulesti.

Las entidades consideradas con abastecimiento propio (Autónomo) y con más de 50 habitantes son las entidades de Meabe, Arta y Bolibar.

La entidad de Meabe se abastece desde un manantial situado en el término municipal de Aulesti.

La entidad de Bolibar se abastece desde dos captaciones superficiales y un manantial. Por último la entidad de Arta se abastece desde una captación superficial.

El sistema de abastecimiento municipal de Markina dispone de una ETAP de potabilización de las tomas captadas.

Por último el municipio de Ondarroa se abastece en total de ocho captaciones, siete de ellas superficiales y un manantial.

Seis de ellas se sitúan en el término municipal de Markina – Xemein y dos en el término municipal de Berriatua.

El agua de las captaciones es tratada en la E.T.A.P. de Ondarroa y se deposita después en dos depósitos circulares de un total de 8.000 m<sup>3</sup> de capacidad.

## **5.- DEMANDAS DE AGUA**

Antes de entrar en el estudio de demandas de agua se ha realizado un análisis previo de población, situación urbanística y de la situación industrial en los cuatro municipios, para posteriormente indicar los datos actuales de consumo disponibles y para fijar de forma aproximada la demanda de cada entidad en situación actual.

Se ha estimado un crecimiento futuro y se ha podido realizar una hipótesis de la demanda futura en cada uno de los cuatro municipios.

### **5.1.- ANÁLISIS PREVIOS**

#### **5.1.1.- Demografía**

Se han obtenido los datos del Censo desde 1900 hasta 2001, a partir de los datos de población de los municipios de España de INE.

Los datos de todos los municipios aparecen en el Anejo nº 2 de este documento y un resumen de todos los municipios del Sistema Artibai en el cuadro y gráficos de las páginas siguientes.

Analizaremos cada municipio gráfico por gráfico mencionando las características más importantes.

En los municipios de Berriatua, Markina-Xemein y Ondarroa la población ha sido desde los principios de siglo hasta la década de los 70 de crecimiento gradual, con unos crecimientos anuales de 0,79%, 1,48% y 1,44% pero a partir de la década de los 70 hasta

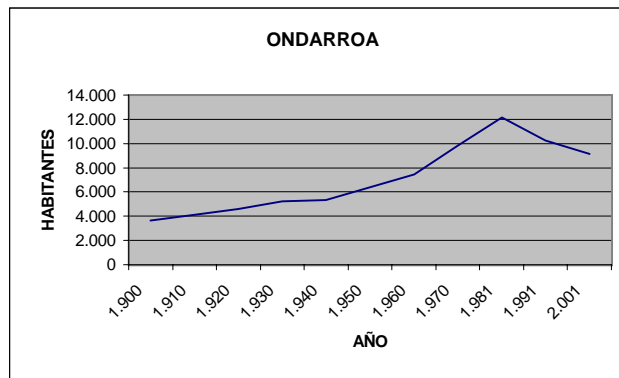
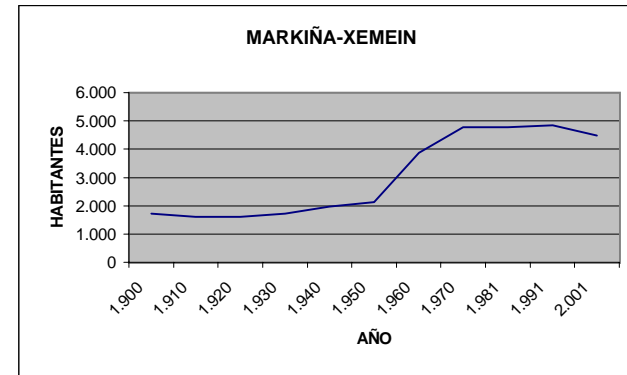
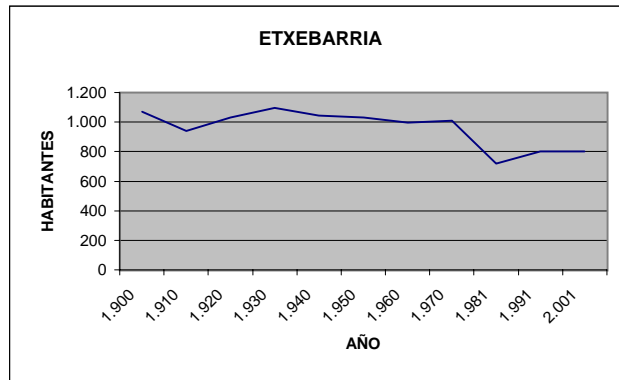
## CUENCA ARTIBAI

### EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE HECHO A LO LARGO DEL SIGLO XX

MUNICIPIO	1.900	1.910	1.920	1.930	1.940	1.950	1.960	1.970	1.981	1.991	2.001
BERRIATUA	1.190	1.154	1.230	1.262	1.296	1.331	1.360	2.069	0	955	885
ETXEBARRIA	1.068	941	1.030	1.097	1.044	1.030	995	1.011	717	802	801
MARKIÑA-XEMEIN	1.716	1.616	1.616	1.711	1.969	2.123	3.868	4.786	4.781	4.847	4.476
ONDARROA	3.619	4.127	4.582	5.232	5.329	6.382	7.462	9.812	12.150	10.265	9.143

## CUENCA DE ARTIBAI

### EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE HECHO A LO LARGO DEL SIGLO XX



hoy ha decrecido la población en los tres municipios con unos decrecimientos anuales de -2,79%, -0,22% y -0,24%.

Por otro lado en el municipio de Etxebarria se refleja en todo el siglo XX un decrecimiento paulatino de población con un decrecimiento anual de -0,28%.

En general la población del Área Funcional de Gernika-Markiña muestra una tendencia regresiva, aunque en la mayor parte de los casos las variaciones son suaves, en algunos municipios, generalmente los de menor tamaño demográfico, se registran ritmos muy vivos, que pueden deberse a causas muy diversas.

Por otro lado se han analizado los datos en el periodo 1996-2001 de población de hecho a partir también de los datos del INE, pero suponiendo que la diferencia entre población de hecho y de derecho del censo de 1996 se mantiene a lo largo de todos los años.

Estos datos se resumen en el cuadro y gráficos de las páginas siguientes y de su análisis se puede indicar los siguientes comentarios.

En los últimos seis años en Berriatua y Etxebarria se constata un ligero crecimiento de población con unos crecimientos anuales de 0,16% y 0,17%.

Sin embargo, en los municipios de Markina-Xemein y Ondarroa se cuantifica en los últimos seis años un crecimiento negativo de población; con unos decrecimientos anuales de -0,06% y -0,76%.

En Ondarroa el decrecimiento de población se ve agravado por el decaimiento del sector pesquero.

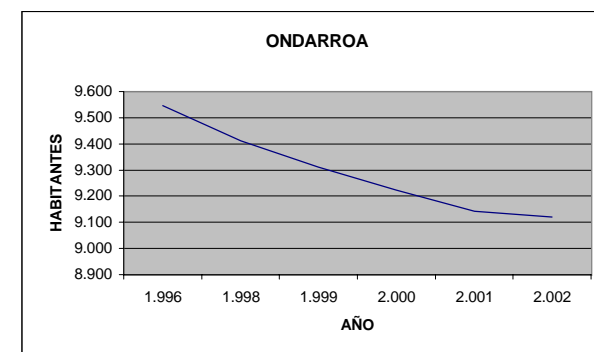
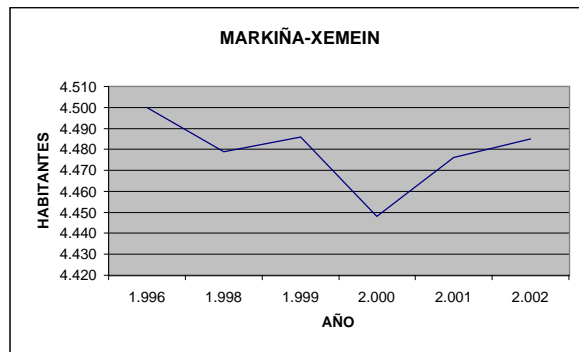
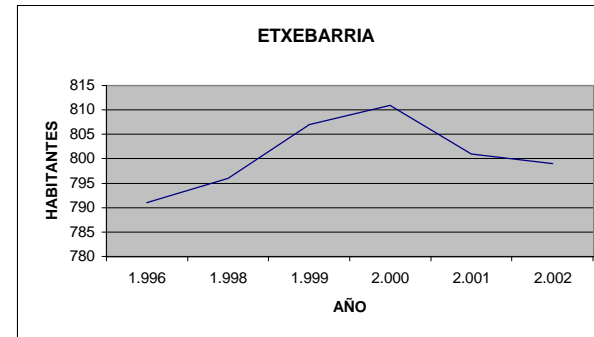
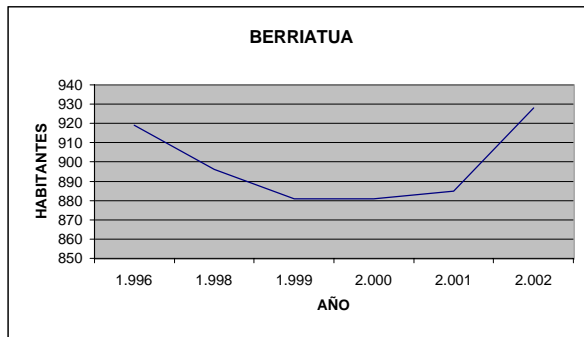
## CUENCA DE ARTIBAI

### EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE HECHO DESDE 1996 A 2002

MUNICIPIO	1.996	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002
BERRIATUA	919	896	881	881	885	928
ETXEBARRIA	791	796	807	811	801	799
MARKIÑA-XEMEIN	4.500	4.479	4.486	4.448	4.476	4.485
ONDARROA	9.545	9.412	9.311	9.223	9.143	9.120

## CUENCA DE ARTIBAI

### EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE HECHO DESDE 1996 A 2002



### 5.1.2.- Situación Urbanística

La situación urbanística en los municipios de la Cuenca del Artibai aparece definida en el UDALPLAN 99, actualizado hasta el comienzo del año 2000.

Se ha intentado actualizar el año 2002, pero sólo ha sido posible a nivel de suelo industrial, mientras que se mantiene el suelo residencial a fecha de comienzos del año 2000.

El planeamiento urbanístico más reciente ha sido el de Markina-Xenein (1998) y el más antiguo el de Berriatua y Ondarroa (1993).

De la información urbanística de la ficha de la página siguiente se puede indicar que en los municipios del Sistema de la cuenca del Artibai existe una previsión de viviendas nuevas del orden de :

- Berriatua : 85,64%
- Etxebarria : 0,00%
- Markina-Xemein : 37,83%
- Ondarroa : 24,89%

Si bien el horizonte de este planeamiento municipal es del orden de 8 años; por su propia naturaleza y contenidos parece justificado marcar un horizonte temporal más amplio.

Las propuestas de las Directrices de Ordenación del Territorio (DOT) y el Plan Territorial Parcial (PTP) del Área Funcional de Gernika-Markina se formula para un periodo de 16 años.

## CUENCA DE ARTIBAI

MUNICIPIO	ENTIDAD POBLACION	Nº ACTUAL VIVIENDAS	UDALPLAN 99	Nº TOTAL	PORCENTAJE	SUPERFICIE INDUSTRIAL TOTAL	UDALPLAN 2002	SUPERFICIE	PORCENTAJE
			NºVIVIENDAS PREVISTAS	VIVIENDAS FUTURAS	VIVIENDA PREVISTA/ACTUAL		SUPERFICIE INDUSTRIAL OCUPADA	INDUSTRIAL LIBRE	INDUSTRIAL DE OCUPACIÓN
<b>BERRIATUA 1993</b>	Asterrika BERRIATUA <b>Total</b>	202	173	375	85,64%	18,86	15,62	3,21	82,82%
<b>ETXEBARRIA 1997</b>	ETXEBARRIA Diseminado <b>Total</b>	257	0	257	0,00%	23,96	14,66	9,3	61,19%
<b>MARKIÑA-XEMEIN 1998</b>	MARKINA-XEMEIN Meabe Arta Bolibar Diseminado <b>Total</b>	1.499	567	2.066	37,83%	18,96	14,06	4,9	74,16%
<b>ONDARROA 1993</b>	Ondarroa <b>Total</b>	3.568	888	4.456	24,89%	14,68	11,68	3	79,56%
								20,41	

Se han consultado ambos documentos, sobre todo el reciente Avance del PTP de Gernika-Markina y plantea un modelo de proyección demográfica al horizonte 2.016.

Es de destacar la debilidad demográfica de la estructura de la red de asentamientos. El Área Funcional de Gernika-Markina incluye 15 municipios que no llegan a los 500 habitantes, otros 8 están también por debajo de los 1.000 habitantes, pero hay 3 que están por encima de los 10.000 habitantes.

La abundancia de municipios con unos pocos cientos de habitantes y las bajas densidades dificultan la existencia de umbrales mínimos de demanda.

La debilidad demográfica del modelo de doblamiento del Área Funcional de Gernika-Markina hace especialmente necesario el uso de la concertación intermunicipal.

### **La población**

Para el cálculo de las necesidades derivadas del crecimiento demográfico, las DOT proponen dos técnicas complementarias.

En primer lugar, y tras calcular el crecimiento en número de habitantes, las viviendas necesarias se igualan al número de familias, que se obtiene mediante la simple división del número de habitantes por el tamaño medio familiar.

Este procedimiento presenta algunas deficiencias graves. Basta con observar que en nuestro caso la aplicación de este procedimiento arroja valores negativos para la mayor parte de los municipios y para el conjunto del Área Funcional para el periodo proyectado 2000-2016.

La aplicación del procedimiento al periodo 1991-1996 y la comparación con los datos reales muestra las siguientes divergencias.

### CRECIMIENTOS ENTRE 1991 Y 1996

	Datos reales				Datos calculados Familias
	Habitantes	TAA(%)	Familias	TAA (%)	
A.F. Gernika-Markina	-1.456	-0,40	1.515	0,96	-441
Comarca Gernika-Bermeo	-838	-0,37	1.060	1,07	-259
Comarca Markina-Ondarroa	-618	-0,46	455	0,78	-181

Además de proyectar la población, hacen lo propio con el tamaño medio de familia. A tal efecto se consideran los datos reales desde 1991 a 2000, que se proyectan, de acuerdo con las proyecciones de hogares realizadas por el Instituto de Demografía del CSIC, al 2006, 2011 y 2016 mediante un modelo de ajuste que prevé la convergencia de las dos Comarcas. Los resultados obtenidos, que se manejan como hipótesis para los sucesivos cálculos, son los siguientes :

	A.F. Gernika-Markina	Comarca Gernika-Bermeo	Comarca Markina-Ondarroa
1996	3,25	3,07	3,37
2001	3,04	2,89	3,18
2006	2,84	2,75	3,00
2011	2,71	2,64	2,79
2016	2,60	2,57	2,63

Los resultados obtenidos por este Componente de crecimiento son :

	<b>Necesidades de vivienda según el crecimiento de la población, 2.000-2.016</b>
A.F. Gernika-Markina	-419
Comarca Gernika-Bermeo	-109
Comarca Markina-Ondarroa	-310

Además de los incrementos derivados de los crecimientos demográficos, hay que prever que la demanda de vivienda aumentará, fundamentalmente como consecuencia de los cambios que se vayan produciendo en las formas de convivencia.

El tamaño medio familiar se hará cada vez más pequeño a la vez que aparecen o se incrementan considerablemente algunas tipologías de reducido tamaño.

Las DOT definen otro componente del crecimiento, complementario del anterior, que se fundamenta en el previsión de que la disminución del tamaño medio familiar, hará que aumente el número de familias correspondiente a la población existente en el momento inicial. La mecánica propuesta por las DOT es la siguiente :

$$\text{Crecimiento del número de familias por reducción del tamaño medio familiar} = \frac{\text{Habitantes}_{2000}}{TMF_{2016}} - \text{Viv. Princ.}_{2000}$$

Las necesidades de viviendas resultantes de la aplicación de los procedimientos descritos son :

	<b>Necesidades de vivienda según crecimiento del nº de familias por reducción de tamaño medio familiar. (Componente 2)</b>
A.F. Gernika-Markina	-419
Comarca Gernika-Bermeo	-109
Comarca Markina-Ondarroa	-310

	<b>Necesidades de vivienda según crecimiento del nº de familias por reducción del tamaño medio familiar. (Componente 3)</b>
A.F. Gernika-Markina	4.165
Comarca Gernika-Bermeo	2.420
Comarca Markina-Ondarroa	1.745

	<b>Suma de Componentes (2) y (3) de las DOT. Necesidades de vivienda por dinámica demográfica y reducción del TMF</b>
A.F. Gernika-Markina	3.746
Comarca Gernika-Bermeo	2.311
Comarca Markina-Ondarroa	1.435

Hay que significar también que en los procedimientos anteriormente reseñados no se prevé la posibilidad de que parte del crecimiento se compense con las viviendas actualmente vacías o con las que se vayan quedando libres merced a la propia dinámica demográfica, en concreto a la desaparición de familias.

Ante las limitaciones de la aplicación de estos procedimientos, como cálculo alternativo se ha efectuado una estimación de las necesidades mínimas de vivienda derivadas de la emancipación. Para ello se aplican unas tasas perspectivas a los grupos de edades susceptibles de vivir el proceso de emancipación y formación de nuevos hogares.

Los datos por este concepto resultan de considerar una vivienda por cada dos habitantes y la posibilidad de que un tercio de las necesidades sea cubierto con las viviendas que queden vacías por la desaparición de hogares existentes en la actualidad.

Los resultados así obtenidos son sensiblemente superiores a los alcanzados por los procedimientos anteriores :

	<b>Necesidades de vivienda obtenidas por la perspectiva de emancipación</b>
A.F. Gernika-Markina	4.721
Comarca Gernika-Bermeo	2.944
Comarca Markina-Ondarroa	1.777

Al descender a la escala municipal, los resultados son más favorables por uno u otro procedimiento según los casos. A efectos de cálculo total de las necesidades de vivienda hasta 2.016, se propone tomar para cada municipio el valor más alto de los obtenidos para definir el componente de dinámica demográfica, ya que se garantiza así una mayor holgura de acuerdo con las indicaciones de las DOT acerca de la conveniencia de evitar situaciones de escasez.

	<b>Propuestas de crecimiento por evolución de población y disminución del tamaño medio familiar (C1)</b>
A.F. Gernika-Markina	4.872
Comarca Gernika-Bermeo	3.064
Comarca Markina-Ondarroa	1.808

La cuantificación de la necesidad de viviendas en cada municipio por este procedimiento tiene el carácter de límite mínimo, que se verá incrementado mediante la aplicación de los restantes componentes de crecimiento.

#### **PERSPECTIVA DE CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO**

Markiña-Ondarroa CUENCA DEL ARTIBAI	Habitantes Derecho (2000)	Viviendas Principales 2000 (estimadas)	Crecimiento (1991-2000)	Perspectiva Crecimiento Vegetativo (2000-2016)	Perspectiva Crecimiento Migratorio (2000-2016)	Perspectiva crecimiento (2000-2016)	Habitantes 2016 (Población 2000 + Persp. Crecimiento 2000-2016)
Berriatua	955	298	-65	-8	-53	-61	894
Etxebarria	793	247	7	0	10	11	804
Markina-Xemein	4.692	1.462	-212	-42	-119	-161	4.531
Ondarroa	10.114	3.151	-447	-31	-581	-612	9.502

## **Las viviendas**

El Plan Territorial Parcial del Área Funcional de Gernika-Markina dimensiona las necesidades de suelo residencial y de vivienda y propone líneas de actuación en coherencia con las Directrices de Ordenación del Territorio del País Vasco y con el Modelo Territorial propuesto para el Área Funcional.

Antes de contrastar los datos de necesidades de suelo estimadas para los próximos dieciséis años, con las capacidades de crecimiento que todavía otorga el planeamiento vigente, conviene recordar el parque de viviendas del censo del año 1996; habiéndose preparado el cuadro de la página siguiente en donde se indica de acuerdo con los datos del Censo 1996, el nº de viviendas vacías-ocupadas y el porcentaje de las mismas. Así mismo se ha calculado el índice de ocupación de las viviendas que en las DOT se ha denominado tamaño medio Familiar.

Para cuantificar la superficie de cada municipio puede dedicar a sus futuros crecimientos, se ha seguido la siguiente metodología :

- Se han identificado las zonas idóneas para el crecimiento residencial en función de su accesibilidad y cercanía al núcleo original.
- Se ha suprimido las áreas inundables afectadas por periodos de recurrencia de 10, 100 y 500 años.
- Se han suprimido todas las áreas con una pendiente superior al 10% de inclinación.
- Se han suprimido todas las áreas con una erosionabilidad alta.
- Se han suprimido las áreas que en un futuro se incorporarán al Sistema General de transportes para la construcción de nuevas vías, según los planes ya aprobados por la Consejería de Obras Públicas.

Una vez establecida la capacidad de acogida real del territorio, se ofrece el siguiente cuadro de distribución territorial del crecimiento residencial.

## CUENCA DE ARTIBAI

### PARQUE DE VIVIENDAS 1996

MUNICIPIO	POBLACIÓN MUNICIPIO	CODIGO	ENTIDAD POBLACION	CUADRILLA	SISTEMA	AMBITO PLANIFIC.	POBLACIÓN NUCLEO 96	Nº DE VIVIEN. 96	Nº VIVIEN.OCUP. 96	Nº VIVIEN. VACIAS 96	% DE VIVIEN. VACIA	ÍNDICE DE OCUP.
<b>BERRIATUA</b>	<b>919</b>	0001	Asterrika	MARKINA-ONDARROA	AUTÓNOMO	C.I	112	49	31	18	37%	3,61
		0002	Magdalena		BERRIATUA		105	38	29	9	24%	3,62
		0003	Mereludi		BERRIATUA		109	33	25	8	24%	4,36
		0004	Ribera		BERRIATUA		593	223	177	46	21%	3,35
		<b>Total</b>					<b>919</b>	<b>343</b>	<b>262</b>	<b>81</b>	<b>24%</b>	<b>3,51</b>
<b>ETXEBARRIA</b>	<b>791</b>	0001	Altzaa	MARKINA-ONDARROA	ERBERA	C.I	179	84	53	31	37%	3,38
		0002	Aulesti		DISEMINADO		62	31	11	20	65%	5,64
		0003	Galartza		ERBERA		151	49	37	12	24%	4,08
		0004	Erbera		ERBERA		321	155	103	52	34%	3,12
		0005	Unamuntzaga		DISEMINADO		78	25	21	4	16%	3,71
		<b>Total</b>					<b>791</b>	<b>344</b>	<b>225</b>	<b>119</b>	<b>35%</b>	<b>3,52</b>
<b>MALLABIA</b>		0003	Gerea	DEBA-BEHERA	DISEMINADO		73	24	17	7	29%	4,29
<b>MARKIÑA-XEMEIN</b>	<b>4500</b>	0101	Amalloa	MARKINA-ONDARROA	DISEMINADO	C.I	109	51	30	21	41%	3,63
		0102	Barinaga		MARKINA		153	56	40	16	29%	3,83
		0103	Ilunzar		MARKINA		81	40	24	16	40%	3,38
		0104	Iturreta		DISEMINADO		81	32	23	9	28%	3,52
		0105	Markina-Xemein		MARKINA		3492	1502	1132	370	25%	3,08
		0106	Meabe		AUTÓNOMO		61	25	19	6	24%	3,21
		0107	Ubilla-Urberuaga		MARKINA		116	45	33	12	27%	3,52
		0201	Arta		AUTÓNOMO		100	31	27	4	13%	3,70
		0202	Bolibar		AUTÓNOMO		145	56	47	9	16%	3,09
		0203	Goierria-Ziortza		DISEMINADO		41	19	11	8	42%	3,73
		0304	Zeinka-Ziarregi		DISEMINADO		121	55	37	18	33%	3,27
		<b>Total</b>					<b>4500</b>	<b>1912</b>	<b>1423</b>	<b>489</b>		
		<b>ONDARROA</b>	<b>9545</b>		0001		Ondarroa	MARKINA-ONDARROA	ONDARROA	C.I	9545	3574
		<b>Total</b>			<b>9545</b>	<b>3574</b>	<b>2985</b>	<b>589</b>	<b>16%</b>	<b>3,20</b>		

**Nº DE VIVIENDAS EL PERIODO 2000-2016**

Comarca Markina-Ondarroa CUENCA DEL ARTIBAI	
Berriatua Ondarroa	1322
Markina-Xemein Etxebarria	1325

**5.1.3.- Situación Industrial**

De acuerdo con la información urbanística actual, los cuatro municipios que conforman la Comarca Markina-Ondarroa presentan la situación urbanística de su suelo industrial de acuerdo con los datos que figuran en el cuadro que se indica a continuación.

<b>SUELO INDUSTRIAL</b>			
<b>Municipio</b>	<b>Superficie Industrial Total Ha.</b>	<b>Superficie Industrial Ocupada Ha.</b>	<b>Porcentaje Ocupación</b>
BERRIATUA	18,86	15,62	82,82%
ETXEBARRIA	23,96	14,66	61,19%
MARKIÑA-XEMEIN	18,96	14,06	74,16%
ONDARROA	14,68	11,68	79,56%

Los municipios de Ondarroa, Berriatua y Markina-Xemein cuentan con suelo urbanizable para actividades económicas con distintos polígonos industriales que se apoyan en la carretera BI-633.

En general el Área Funcional de Gernika-Markina no cuenta con un desarrollo industrial importante.

Los cuatro municipios de la cuenca del Artibai cuentan con la clasificación de suelo para Actividades Económicas, ya sea urbano o urbanizable.

En cuanto a las previsiones hechas, quedan por ocuparse todavía un total de 20,41 Ha. en la cuenca del Artibai.

Por otro lado el Avance del PTP de Gernika-Markina no plantea ninguna actuación específica de Suelo Industrial.

Respecto al tipo de industria existente y de acuerdo con la información de la Diputación Foral y complementada con las bases de datos del CIVEX (Gobierno Vasco) se ha detectado la industria consumidora de agua que aparece en los cuadros de las páginas siguientes.

Cruzada esta información con la base de datos de concesiones tanto de las Cuenas Intercomunitarias como de la Confederación Hidrográfica del Norte, se han encontrado una serie de empresas con concesión registrada y conocida.

Resumiendo se puede indicar que en la Cuenca del Artibai ésta es la única empresa con dato concesional.

<b>Empresa</b>	<b>Corriente</b>	<b>Caudal máx. l/s</b>
Cikautxo, S. Coop. Ltda.	Río Artibai	2

Además se han encontrado otras tres empresas con datos concesionales que no estaban consideradas empresas consumidoras de agua.

## CUENCA DE ARTIBAI

### POSIBLES EMPRESAS CONSUMIDORAS DE AGUA >2000 M3/AÑO

NOMBRE DE LA EMPRESA	NOMBRE COMERCIAL	DIRECCION SOCIAL	MUNICIPIO	TELEFONO	DIRECCION	CPOST	MUNICIPIO	PLANTILLA	CNAE1	CNAE2	CNAE3
CONSERVAS PEDRO ALEGRIA S.A.	EL BATEL	Pol. Ind. Gardotza s/n	Berriatua	946134101	Pol. Ind. Gardotza s/n	48710	Berriatua	40	152		
MARINO MARTINEZ DE LUCO MARMAR S.L.		Pol. Ind. Gardotza s/n	Berriatua	946832132	Pol. Ind. Gardotza s/n	48710	Berriatua	30	152		
MATITHOR IBERICA S.L.		Pol. Ind. Gardotza s/n	Berriatua	946134493	Pol. Ind. Gardotza s/n	48710	Berriatua	20	152		
CIKAUTXO S.COOP. LTDA.	CK	B. Magdalena 2 B	Berriatua	946133000	B. Magdalena 2 B	48710	Berriatua	415	251	297	343
JL FRENCH ANSOLA S.R.L.		Pol. Ind. Galarza s/n	Etxebarria	946169000	Pol. Ind. Galarza s/n	48277	Etxebarria	300	275		
EIKA S.COOP.		Galaraza Industrialdea 1	Etxebarria	946167732	Galaraza Industrialdea 14	48277	Etxebarria	600	297		
JL FRENCH ANSOLA S.R.L.		Pol. Ind. Galarza s/n	Etxebarria	946169000	Pol. Ind. Galarza s/n	48277	Etxebarria	300	343		
COMEFINO S.L.		B. Urberuaga s/n	Markina-Xemein	946830770	B. Urberuaga s/n	48270	Markina-Xemein	12	152		
CONSERVAS DENTICI S.L.	CONSERVAS DENTICI	Av. Erdoza 36	Markina-Xemein	946166251	Av. Erdoza 36	48270	Markina-Xemein	40	152		
CONSERVAS ORTIZ S.A.		Iñaki Deuna 15	Ondarroa	946134313	Iñaki Deuna 15	48700	Ondarroa	133	152	153	
HERMANOS ECHEVARRIA IDOETA S.A.	HEISA	Ibaiondo 4	Ondarroa	946831960	Ibaiondo 4	48700	Ondarroa	70	152		
CONSERVAS AGUIRREOA S.A.	CASA	Sabino Arana, 11 bajo	Ondarroa	946134472	Sabino Arana, 11 bajo	48700	Ondarroa	24	152		
CONSERVAS GOENAGA S.A.		Iparraguirre 13-1º	Ondarroa	946832706	Iparraguirre 13-1º	48700	Ondarroa	25	152		

## CUENCA DE ARTIBAI

### CONCESIONES

Referencia	DENOM	Municipio	Lugar	Nombtoma FN1	Q_max	Apellidos 1	Apellidos 2	uso	Frecuencia
151179	00927 Urepala / Urepel	Berriatua		UREPALA	2,5	FRIGORÍFICOS ONDARRESES SA.	PESQUERAS ARTAPE, S.A	Abastecimiento Industrial	Permanente
151182	00101 Artibay	Berriatua		ARTIBAY		CIKAUTXO, S.COOP.LTDA.		Abastecimiento Industrial	Permanente
150340	00656 Artibay	Markina-Xemein		ARTIBAY	0,3	IRIONDO AZPIRI		Abastecimiento Industrial	Permanente
152559	01394 Artibay	Ondarroa	POLÍGONO INDUSTRIAL	ARTIBAY	12,35	POLIG. INDUSTRIAL GARDOTZA		Abastecimiento Industrial	Permanente

<b>Empresa</b>	<b>Corriente</b>	<b>Caudal máx. l/s</b>
Frigoríficos Ondarreses, S.A.	Urepela	2,5
Iriondo Azpiri	Artibai	0,3
Pol. Industrial Gardotza	Artibai	12,35

También se ha estudiado la situación del suelo industrial y de las empresas consumidoras con tomas propias de agua. En los planos adjuntos se indica la situación de suelo industrial (Udalplan 99) en los cuatro municipios.

## **5.2.- CONSUMO ACTUAL DE AGUA**

Para el conocimiento del consumo de agua en la comarca de la cuenca de Artibai, se ha partido de los datos obtenidos del trabajo titulado "Recopilación de datos sobre consumos por sectores en Bizkaia", realizado por la empresa Saitec para la oficina de Planificación Hidrológica de la Dirección de Aguas del Gobierno Vasco.

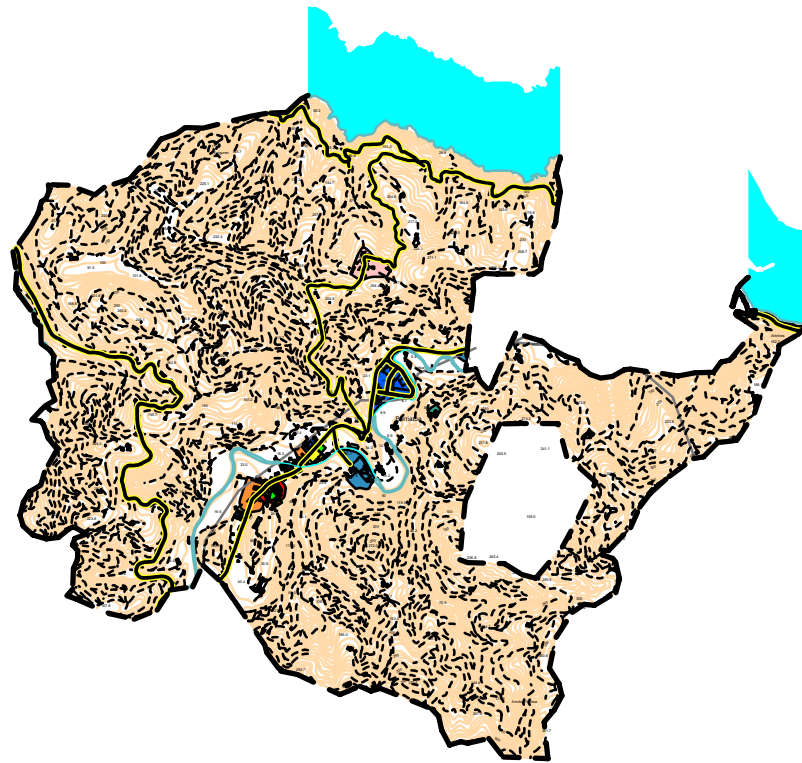
Estos datos se han comparado nuevamente con los poseídos por los Ayuntamientos.

Estos datos se pueden apreciar en el Anejo nº 3 de este informe. De acuerdo con ellos se han realizado las tablas de las páginas siguientes en donde aparece el consumo anual en las entidades del municipio de la cuenca de Artibai.

Los consumos incluidos son los consumos en baja de los municipios de Berriatua y Ondarroa. No existen datos de consumos en alta.

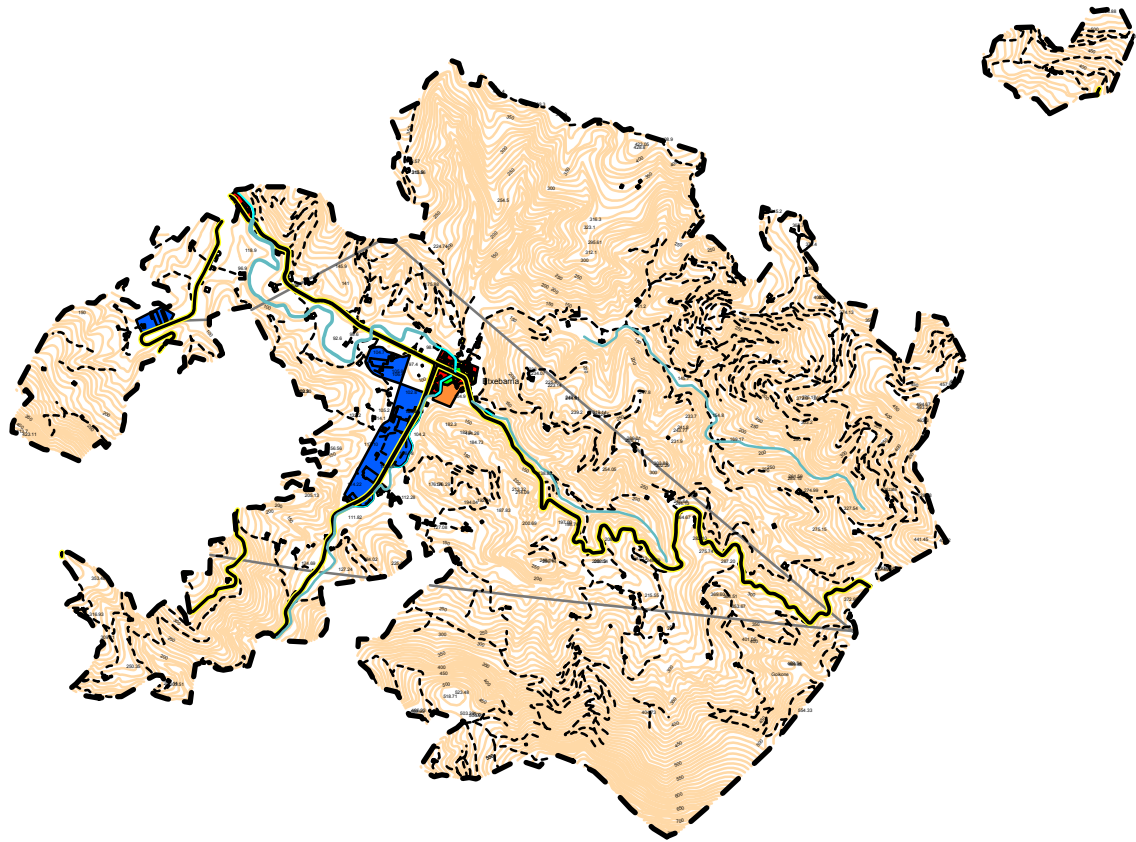
Los consumos en baja están desglosados en consumo urbano y ganadero e igualmente el consumo urbano está subdividido en consumo doméstico, consumo industrial – comercial y consumo municipal.

# UDALPLAN99



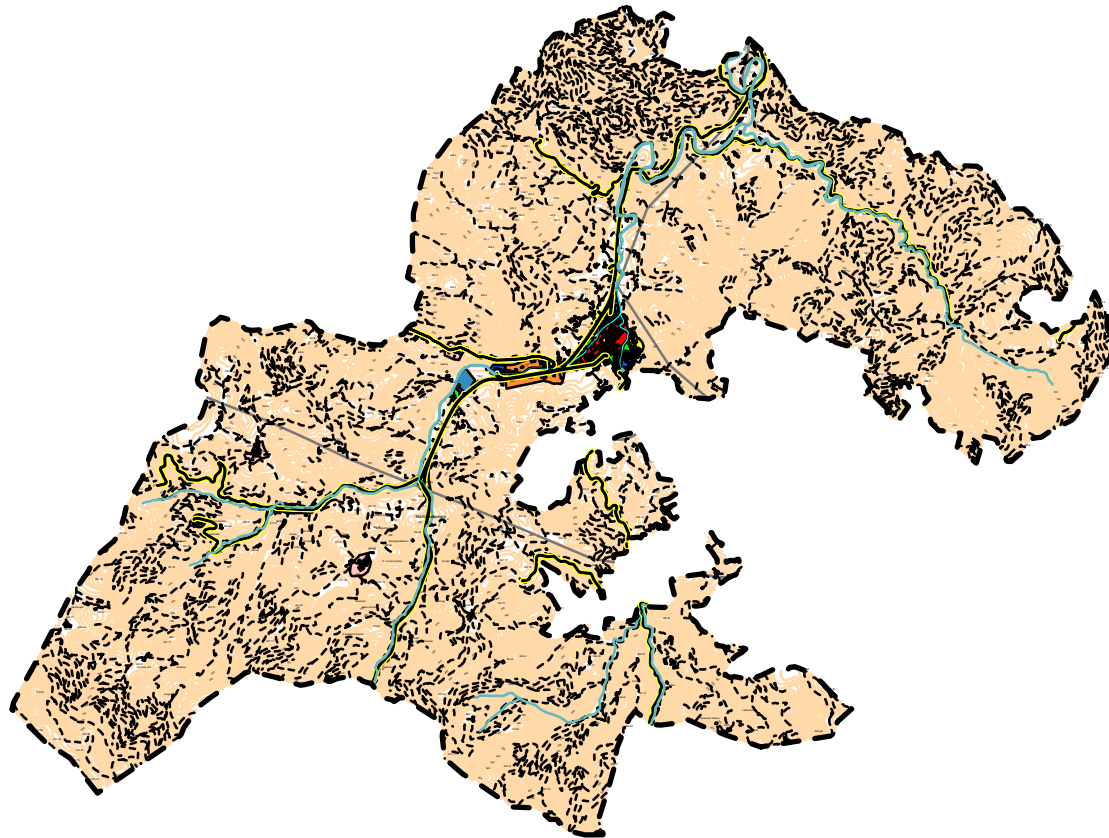
- TOPONIMO
- Text BERRIATUA
- LIMITE
- HIDROLOGIA
- A. FLUVIALES
- VIALES
- MARGEN-VIALES
- CAMINOS
- EDIFICIOS
- RED ELECT.
- S.G. INF. BASICA
- S.G. EQUIPAMIENTO
- S.G.E. LIBRES
- ACT. ECONOMICAS
- 1
- 2
- RESIDENCIAL
- 1
- 2
- 3
- ALTIMETRIA

# UDALPLAN99



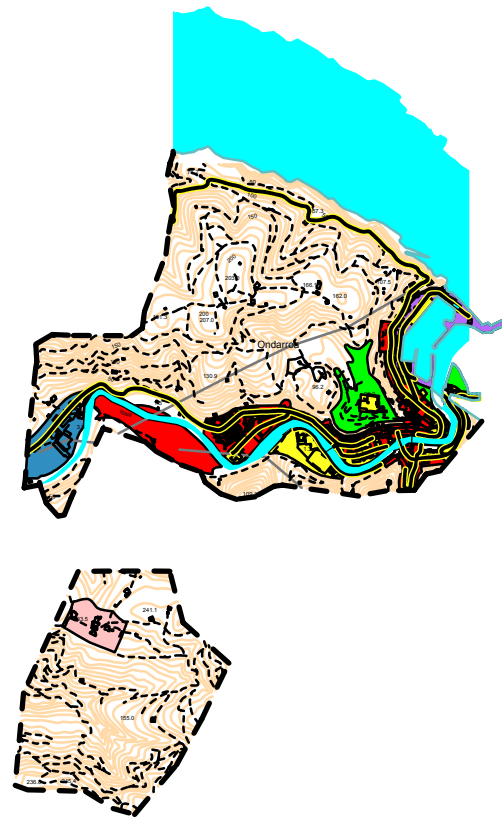
- TOPONIMO
- Text ETXEBARRIA
- LIMITE
- HIDROLOGIA
- A. FLUVIALES
- VIALES
- MARGEN-VIALES
- CAMINOS
- EDIFICIOS
- RED ELECT.
- S.G. EQUIPAMIENTO
- S.G.E. LIBRES
- ACT. ECONOMICAS
- 1
- RESIDENCIAL
- 1
- 2
- ALTIMETRIA

# UDALPLAN99



- TOPONIMO
- Text MARKINA-XEMEN
- LIMITE
- HIDROLOGIA
- A. FLUVIALES
- VIALES
- MARGEN-VIALES
- CAMINOS
- EDIFICIOS
- RED ELECT.
- S.G. EQUIPAMIENTO
- S.G.E. LIBRES
- ACT. ECONOMICAS
- 1
- 2
- RESIDENCIAL
- 1
- 2
- 3
- ALTIMETRIA

# UDALPLAN99



- TOPONIMO
- Text ONDARROA
- LIMITE
- HIDROLOGIA
- A. FLUVIALES
- VIALES
- MARGEN-VIALES
- CAMINOS
- EDIFICIOS
- RED ELECT.
- S.G. INF. BASICA
- S.G. EQUIPAMIENTO
- S.G.E. LIBRES
- S.G.T Y COMUNIC.
- ACT. ECONOMICAS
- RESIDENCIAL
- 2
- 1
- 3
- ALTIMETRIA

## CUENCA DE ARTIBAI

### CONSUMOS ACTUALES SEGÚN DATOS

AGLOMERACION O ENTIDAD	MUNICIPIO	AÑO	POBLACIÓN BAJA	POBLACIÓN ALTA	CONSUMO DOMÉSTICO	CONSUMO INDUSTRIAL	CONSUMO COMERCIAL	CONSUMO MUNICIPAL	CONSUMO URBANO	CONSUMO GANADERO	CONSUMO TOTAL EN BAJA	CONSUMO TOTAL EN ALTA
RIBERA	BERRIATUA	1993	807	807					0	15.033	104.423	
RIBERA		1995	807	807					0	15.033	30.220	
RIBERA		1996	807	807					0	15.033	62.449	
RIBERA		1997	807	807					0	15.033	78.159	
RIBERA		1998	784	784					0	15.033	81.512	
RIBERA		1999	769	769					0	15.033	83.831	
RIBERA		2000	769	769					0	15.033	94.069	
RIBERA		2001	869	869	85.222	29.293			114.515	15.033	129.548	
ETXEBARRIA	ETXEBARRIA	2001	670	670								
MARKINA-XEMEIN	MARKINA-XEMEIN	2001	4.097	4.097						20.938	768.482	
MARKINA-XEMEIN		2002	3.874	3.874						20.938	348.665	
ONDARROA	ONDARROA	1998	9.412	9.412	417.629	86.693	54.128	10.909	569.359	2.966	572.325	
ONDARROA		1999	9.311	9.311	486.629	130.915	52.650	13.039	683.233	2.966	686.199	
ONDARROA		2000	9.223	9.223	486.874	101.361	53.828	19.623	661.686	2.966	664.652	
ONDARROA		2001	9.732	9.732	427.758	75.246	44.988	17.038	565.030	2.966	567.996	

## CUENCA DE ARTIBAI

### DOTACIONES ACTUALES SEGÚN DATOS

ENTIDAD O AGLOMERACION	MUNICIPIO	AÑO	POBLACIÓN BAJA	POBLACIÓN ALTA	DOTACIÓN ALTA	DOTACIÓN BAJA	DOTACIÓN URBANA	DOTACIÓN GANADERA	DOTACIÓN DOMÉSTICA	DOTACIÓN INDUSTRIAL	DOTACION COMERCIAL	DOTACIÓN MUNICIPAL	PORCENTAJE INCONTROLADO
BERRIATUA	BERRIATUA	1993	807	807	0,0	354,5	0,0	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		1995	807	807	0,0	102,6	0,0	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		1996	807	807	0,0	212,0	0,0	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		1997	807	807	0,0	265,3	0,0	51,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		1998	784	784	0,0	284,8	0,0	52,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		1999	769	769	0,0	298,7	0,0	53,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		2000	769	769	0,0	335,1	0,0	53,6	0,0	0,0	0,0	0,0	
BERRIATUA		2001	869	869	0,0	408,4	361,0	47,4	268,7	92,4	0,0	0,0	
ETXEBARRIA		2001	670	670									
MARKINA-XEMEIN	MARKINA-XEMEIN	2001	4.097	4.097	0,0	513,9	0,0	14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
MARKINA-XEMEIN		2002	3.874	3.874	0,0	246,6	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	0,0	
ONDARROA	ONDARROA	1998	9.412	9.412	0,0	166,6	165,7	0,9	121,6	25,2	15,8	3,2	
ONDARROA		1999	9.311	9.311	0,0	201,9	201,0	0,9	143,2	38,5	15,5	3,8	
ONDARROA		2000	9.223	9.223	0,0	197,4	196,6	0,9	144,6	30,1	16,0	5,8	
ONDARROA		2001	9.732	9.732	0,0	159,9	159,1	0,8	120,4	21,2	12,7	4,8	

En este sistema no existen datos de consumos municipales salvo en el caso de Ondarroa.

Para definir en este sistema la demanda ganadera se ha utilizado una fuente de datos independiente de los datos de consumo de las poblaciones. Estos se han obtenido a partir de los datos de ganadería aportados por la Diputación Foral de Bizkaia y por el Departamento de Agricultura del Gobierno Vasco correspondientes al año 2001. Los datos del Gobierno Vasco están en función de la totalidad del municipio en Unidades Ganaderas, es decir en unidades de homogeneizadas a un modelo tipo de cada ganadería. Los datos de la Diputación Foral están definidos a nivel de entidad y por cabezas reales de ganado no homogenizado. El primer paso ha sido el de definir a nivel de entidad las unidades ganaderas homogéneas, suponiendo que el coeficiente de conversión es el siguiente:

- Bovino:1
- Ovino: 0,1
- Caprino: 0,1
- Porcino: 0,4
- Equino: 0,6
- Aves: 0.02
- Conejos: 0.015

Estos datos aparecen también a continuación y están clasificados según el tipo de ganado (vacuno, porcino, ovino, caprino, equino y otros), aplicando unas dotaciones a cada cabeza de ganado se obtiene la demanda total ganadera. Estas dotaciones son :

- Vacuno : 65 l/U.G/ día
- Equino : 83 l/ U.G/ día
- Porcino : 30 l/ U.G/ día
- Ovino : 40 l/ U.G/ día
- Caprino : 40 l/ U.G/ día
- Otros : 120 l/ U.G/ día

## CUENCA DEL RIO ARTIBAI

### *UNIDADES GANADERAS DE LOS DIFERENTES GANADOS POR MUNICIPIOS*

MUNICIPIO	BOVINOS	OVINOS	PORCINOS	EQUINOS	AVES	CONEJOS	CAPRINOS	TOTAL
	U.G.	U.G.	U.G.	U.G.	U.G.	U.G.	U.G.	U.G.
Berriatúa	850	74	16	49	16	1	9	1015
Etxebarria	490	66	24	91	16	6	5	698
Markina-Xemein	1.253	337	1.704	276	121	4	27	3722
Ondarroa	123	9	1	4	1	0	1	139
TOTAL ARTIBAI	2716	486	1745	420	154	11	42	5574

## CONSUMO GANADERO EN LA CUENCA DEL ARTIBAI

### POBLACIÓN RURAL

MUNICIPIO	Nº VIVIENDAS URBANAS	Nº VIVIENDAS RURALES	POBLACIÓN TOTAL	POBLACIÓN URBANA	POBLACIÓN RURAL	POBLACIÓN ABASTECIDA	POBLACIÓN RURAL ABASTECIDA	PORCENTAJE P.RURAL ABASTECIDA
Berriatúa	202	150	928	533	395	816	283	71,68%
Etxebarria	257	225	799	426	373	659	233	62,46%
Markina-Xemein	1499	480	4485	3.397	1.088	3827	430	39,51%
Ondarroa	3568	100	9120	8.871	249	9120	249	100,00%

Suponiendo que sólo el ganado vacuno y porcino está estabulado, se obtiene la demanda ganadero que se abastece desde los propios caseríos o casas con ganadería. Por otro lado y haciendo la hipótesis de que la demanda ganadero abastecido desde las redes municipales es proporcional a la población rural abastecida desde la propia red municipal, se puede calcular la demanda ganadera que está ligada al consumo urbano.

Este demanda ganadera se señala en una de las tablas de las páginas siguientes y como resumen alcanza la cifra de 46.905 m<sup>3</sup>/año para toda la cuenca de Artibai.

Por lo tanto esta demanda ganadera supone en la totalidad de la Cuenca una dotación de 39,2 l/hab/día.

### **5.3.- PROPUESTA DE DOTACIÓN ACTUAL DE LA DEMANDA URBANA**

De acuerdo con los datos de consumos y la situación urbanística realizada se realiza la siguiente propuesta de dotación en baja.

- a) Dotación Doméstica : 130 l/hab./día

Este valor es similar al obtenido en otras entidades de la CAPV.

- b) Dotación Comercial e Industrial :

Se propone la siguiente dotación comercial:

- Ondarroa: 15 l/hab/día
- Poblaciones de menos de 1.000 habitantes con áreas industriales: 5 l/hab/día

## CONSUMO GANADERO EN REDES DE ABASTECIMIENTO

### CUENCA DEL RIO ARTIBAI

MUNICIPIO	POBLACIÓN RURAL	POBLACIÓN RURAL EN RED	%	BOVINOS M3/AÑO	OVINOS M3/AÑO	PORCINOS M3/AÑO	EQUINOS M3/AÑO	AVES M3/AÑO	CONEJOS M3/AÑO	CAPRINOS M3/AÑO	TOTAL CONSUMO	TOTAL CONSUMO ESTABULADO	TOTAL CONSUMO GANADERO EN RED	TOTAL CONSUMO GANADERO FUERA DE
											M3/AÑO	M3/AÑO	M3/AÑO	M3/AÑO
Berriatúa	395	283	71,68%	20.166	1.080	175	1.484	584	47	131	23.669	20.973	15.033	5.940
Etxebarria	373	233	62,46%	11.625	964	263	2.757	584	285	73	16.550	12.757	7.968	4.788
Markina-Xemein	1.088	430	39,51%	29.727	4.920	18.659	8.361	4.417	190	394	66.668	52.993	20.938	32.054
Ondarroa	249	249	100,00%	2.918	131	11	121	37	0	15	3.233	2.966	2.966	0

## CUENCA DEL RIO ARTIBAI

### CALCULO DE LAS DOTACIONES GANADERAS

MUNICIPIO	AGLOMERACIÓN NUCLEO	POBLACIÓN 01	CONSUMO GANADERO EN RED	CONSUMO GANADERO NO RED	DOTACIÓN RED	DOTACIÓN NO RED
BERRIATUA	Berriatua	816	15.033		50,5	0,0
	Asterrika	112		5.940	0,0	145,3
ETXEARRIA	Etxebarria	659	7.968		33,1	0,0
	Diseminado	140		4.788	0,0	93,7
MARKINA-XEMEIN	Markina	3827	20.938		15,0	0,0
	Otros	658		32.054	0,0	133,5
ONDARROA	Ondarroa	9120	2.966		0,9	0,0

Se propone una dotación industrial de 3.500 m<sup>3</sup>/Ha bruta/año para las superficies industriales. Esta dotación es algo mayor a la obtenida en otras regiones de Bizkaia y sin duda se debe al tipo de industria existente, al tamaño de la misma y que sobre la industria existente, al tamaño de la misma y que sobre la industria algo importante se tienen datos reales de consumo. Conociendo esta dotación y la superficie industrial actualmente ocupada por industria se define la demanda industrial que se puede traducir a dotación en función de los habitantes de cada núcleo urbano, lo que supone la dotación industrial señalada en la tabla de la página siguiente.

- c) Dotación Municipal : 15 lit/hab. y día, debido al nivel de servicios y zonas verdes existentes.
- d) Dotación Ganadera: Variable según la entidad y de acuerdo con los datos obtenidos.
- c) Dotación riego parcela urbana En las entidades más rurales, en las viviendas de baja densidad suelen disponer de jardines y huertas en donde el agua de riego que se utiliza procede casi siempre de la propia red municipal. Para tener en cuenta esta demanda se ha supuesto una dotación, sin datos, de 5 l/hab/día.

Por lo tanto y de acuerdo con estas dotaciones propuestas se plantean las dotaciones en baja a nivel de entidades de la Cuenca de Artibai que aparece en una tabla de las páginas siguientes.

Definida así la dotación en baja se ha calculado la demanda en baja y comparando esta demanda con la demanda en alta realmente medido en el año 2001, se ha calculado un porcentaje de incontrolados, previsible en esta Cuenca. A partir de esta hipótesis, se ha calculado las dotaciones en alta que aparecen en uno de los cuadros de la páginas siguientes.

## CUENCA DE ARTIBAI

### DEMANDA INDUSTRIAL ACTUAL

MUNICIPIO	POBLACIÓN BAJA 01	POBLACIÓN ALTA 01	DOTACIÓN COMERCIAL L/HAB/DIA	CONSUMO COMERCIAL M3/AÑO	CONSUMO PUERTO PESQUERO M3/AÑO	SUPERFICIE INDUSTRIAL TOTAL HA	PROPUESTA DE DOTACIÓN INDUSTRIAL M3/HA/AÑO	PROPUESTA DEMANDA INDUSTRIAL M3/AÑO	DOTACION REAL PROPUESTA M3/HA/AÑO	DOTACION INDUSTRIAL EN L/HAB/DIA
Berriatua	869	869	5	1.586		15,62	3.500	54.670	3.500	172,36
Etxebarria	670	670	5	1.223		14,66	3.500	51.310	3.500	209,81
Markina-Xemein	4.097	4.097	10	14.954		14,06	3.500	49.210	3.500	32,91
Ondarroa	9.732	9.732	15	53.283	40.000	11,68	3.500	80.880	6.925	22,77
<b>ARTIBAI</b>	<b>15.368</b>	<b>15.368</b>	<b>13</b>	<b>71.045</b>	<b>40.000</b>	<b>56,02</b>	<b>3.500</b>	<b>236.070</b>	<b>4.214</b>	<b>42,09</b>

## CUENCA DE ARTIBAI

### PROPUESTA DE DOTACION EN BAJA EN LIT/HAB/DIA

MUNICIPIO	ENTIDAD O AGLOMERACION	POBLACION BAJA				DOTACION MUNICIPAL	RIEGO PRIVADO	GANADERA	BAJA
		2001	DOMÉSTICA	COMERCIAL	INDUSTRIAL				
BERRIATUA	Asterrika	118	130				5	145,3	280,3
	Berriatua	869	130	5	172,4	15		50,5	372,8
ETXEBARRIA	Etxebarría	670	130	5	209,8	15		33,1	392,9
	Diseminado	128	130				5	93,7	228,7
MALLABIA	Diseminado	75	130				5	134,1	269,1
MARKIÑA-XEMEIN	Markina-Xemein	4.097	130	10	32,9	15		15,0	202,9
	Meabe	63	130				5	133,5	268,5
	Arta	87	130				5	133,5	268,5
	Bolibar	137	130				5	133,5	268,5
	Diseminado	324	130				5	133,5	268,5
ONDARROA	Ondarroa	9.732	130	15	22,77	15		0,9	183,7

### PROPUESTA DE DOTACION EN ALTA EN LIT/HAB/DIA

MUNICIPIO	ENTIDAD O AGLOMERACION	POBLACION BAJA	POBLACION ALTA	DOTACION BAJA	DEMANDA EN BAJA	PORCENTAJE INCONTROLADOS	DEMANDA EN ALTA	DOTACIÓN ALTA
BERRIATUA	Asterrika	118	118	280,3	12.073	40,0%	20.121	467,2
	Berriatua	869	869	372,8	118.257	40,0%	197.095	621,4
ETXEBARRIA	Etxebarría	670	670	392,9	96.094	40,0%	160.157	654,9
	Diseminado	128	128	228,7	10.685	40,0%	17.809	381,2
MALLABIA	Diseminado	75	75	269,1	7.367	40,0%	12.278	448,5
MARKIÑA-XEMEIN	Markina-Xemein	4.097	4.097	202,9	303.414	40,0%	505.689	338,2
	Meabe	63	63	268,5	6.173	40,0%	10.289	447,4
	Arta	87	87	268,5	8.525	40,0%	14.208	447,4
	Bolibar	137	137	268,5	13.425	40,0%	22.374	447,4
	Diseminado	324	324	268,5	31.749	40,0%	52.914	447,4
ONDARROA	Ondarroa	9.732	9.732	183,7	652.393	40,0%	1.087.322	306,1
AL CUENCA ARTIBAI		16.300	16.300	211,8	1.260.154	40,0%	2.100.257	353,0

## CUENCA DE ARTIBAI

### COMPARACIÓN CONSUMOS CALCULADOS CON CONSUMOS REALES AÑO 2001

MUNICIPIO	ENTIDAD O AGLOMERACION	CONSUMOS CALCULADOS		CONSUMOS AÑO 2001	
		DEMANDA EN BAJA	DEMANDA EN ALTA	DEMANDA EN BAJA	DEMANDA EN ALTA
BERRIATUA	Berriatua	118.257		129.548	
ETXEBARRIA	Etxebarria	96.094			
MARKIÑA-XEMEIN	Markina-Xemein	303.414		348.665	
ONDARROA	Ondarroa	652.393		567.996	
TOTAL NUCLEOS CON DATOS		1.074.064		1.046.209	

Como se puede apreciar la demanda en baja calculado en la totalidad de la Cuenca es de 914.669 m<sup>3</sup>/año, la demanda en alta medido y calculado a partir del modelo desarrollado en las entidades sin datos, es de 1.722.224 m<sup>3</sup>/año. Por lo tanto el porcentaje de incontrolados es de 88,2 %, un porcentaje realmente alto.

#### **5.4.- PROPUESTA DE MODELO DEL PORCENTAJE DE INCONTROLADOS**

Antes de pasar a definir una dotación futura y dada la importancia que en la misma tiene el porcentaje de incontrolados, se ha realizado un estudio específico del mismo con el fin de definir las diferentes causas de dicho porcentaje y poder adecuar el mismo de cara al futuro. La base de este estudio ha sido el trabajo realizado por D. Enrique Cabrera de la Universidad Politécnica de Valencia titulado "Auditoría de Redes de Distribución de Agua".

En el porcentaje de incontrolados entran en principio los siguientes aspectos:

- Fugas en la red. Es un consumo perdido que en una muy buena red de abastecimiento puede llegar a valores de entre un 10 y un 15 %.
- Subcontaje de los contadores. A medida que avanza la edad de los medidores de consumo de agua, la medición es peor y en general miden menos caudal ya que aumenta el rozamiento dentro del medidor y el umbral que comienza a medir es cada vez mayor perdiéndose medición de agua. Este valor puede llegar hasta un 15 % en medidores de más de 10 años. Un valor aceptable en un abastecimiento moderno sería de 5 %.
- Caudal consumido pero no medido por ausencia de contadores en tomas legales. Este término se refiere al consumo en limpieza viaria, limpieza de la propia red, riegos, servicios municipales, que no tienen en principio contador. Indudablemente una gestión correcta de la red debe de minimizar el impacto de este concepto. Otro elemento que tiene cierta importancia dentro de este concepto es el consumo de agua en la propia ETAP, que se escapa a la medición global por estar antes de los depósitos de distribución. Es decir, la medición del agua servida se realiza en general en los depósitos

de distribución, pero aguas arriba de ellos existen unas conducciones de agua, embalses y ETAP-s que consumen agua y este consumo puede llegar hasta a un 4%, que se debe sumar a la cantidad de agua demandada desde los depósitos de distribución.

- Caudal consumido por tomas ilegales. Este nuevo concepto debe de ser minimizado con una correcta gestión del recurso.
- Caudal consumido por tomas ilegales. Este nuevo concepto debe de ser minimizado con una correcta gestión del recurso.
- Decalaje entre mediciones. En general la medición en los depósitos de distribución es diaria y el volumen servido en un año corresponde a la medición entre 1 de Enero a 31 de Diciembre. En cambio la medición de los contadores particulares de los consumidores es más aleatoria no correspondiendo a períodos exactos de tiempo y simultáneos con la medición de los depósitos, lo que lleva a una cierta discrepancia en la medición que según estudios puede alcanzar valores del 2 al 3 %.

Teniendo en cuenta estos conceptos, las redes se pueden clasificar:

**RANGO DE INCONTROLADOS**

**ESTADO DE LA RED**

< 10 %	Excelente
10-20%	Muy Bueno
20-30%	Bueno
30-40%	Regular
40-50%	Malo
>50%	Inaceptable

Por lo tanto y dada la necesidad de mejorar la gestión del recurso hídrico, parece necesario marcarse un objetivo de gestión y poder planificar de acuerdo con dicho objetivo futuro. Parece razonable señalar como objetivo de buena gestión un porcentaje de incontrolados de entre un 20-30 % en la Comunidad Autónoma.

Para ello parece necesario marcarse un objetivo de fugas en la red del orden de un 15-20 %. Una mejora del parque de contadores de forma que el subcontaje sea inferior al 5%, lo que conlleva una mayor cantidad de agua medida y por lo tanto un aumento de las dotaciones industriales y sobretodo de las urbanas. Por último un control exhaustivo del consumo del agua evitando la existencia de tomas ilegales y midiendo los consumos de agua de riego, limpieza viaria, etc. Ello conlleva a elevar la dotación de consumo de agua municipal.

### **5.5.- PROPUESTA DE DOTACIÓN FUTURA DE LA DEMANDA URBANA**

De cara al futuro se supone que la demanda ganadera permanece constante. La demanda doméstica aumentará al mejorar los sistemas de medición de los contadores y por reducción de las tomas ilegales. Este aumento se ha fijado en un 10 %. Así la dotación doméstica se ha fijado en 143 lit/hab/día. Además la población futura será la definida en el apartado 5.1.2. de este estudio. Por otro lado se propone mantener la demanda municipal en un valor del orden de 15 l/hab/día.

La dotación industrial se ha calculado suponiendo que las nuevas superficies industriales se desarrollan de acuerdo con los criterios del PTS de Creación Pública de Suelo para Actividades Económicas y de Equipamientos Comerciales y que la demanda futura de las nuevas superficies industriales se realiza con una dotación de 3.500 m<sup>3</sup>/Ha/año, valor similar a la media de la demanda industrial actual desde las redes de abastecimiento urbano. Con este criterio en la página siguiente se ha definido en cada municipio la dotación industrial futura en lit/hab/día.

Por último la demanda comercial, ganadera y de riego de parcela privada lo suponemos constante e igual al actual.

De acuerdo con ello en las páginas siguientes se obtiene el cuadro correspondiente de dotación en baja en cada uno de las entidades o aglomeraciones de abastecimiento de la Cuenca de Artibai.

## CUENCA DE ARTIBAI

### CONSUMO INDUSTRIAL FUTURO

MUNICIPIO	POBLACIÓN BAJA FUTURA	POBLACIÓN ALTA FUTURA	SUPERFICIE INDUSTRIAL ACTUAL HA	DEMANDA INDUSTRIAL ACTUAL M3/AÑO	INCREMENTO DE SUPERFICIE INDUSTRIAL FUTURA	SUPERFICIE INDUSTRIAL FUTURA EN HA	DOTACION INDUSTRIAL FUTURA M3/HA/AÑO	INCREMENTO DE LA DEMANDA INDUSTRIAL FUTURO M3/AÑO	DEMANDA INDUSTRIAL TOTAL FUTURO M3/AÑO	DOTACION INDUSTRIAL EN L/HAB/DIA
Berriatua	894	894	15,62	54.670	5,62	21,24	3.500	19.670	74.340	227,8
Etxebarria	804	804	14,66	51.310	8,65	23,31	3.500	30.275	81.585	278,0
Markina-Xemein	4.531	4.531	14,06	49.210	17,45	31,51	3.500	61.075	110.285	66,7
Ondarroa	9.502	9.502	11,68	80.880	5,5	17,18	3.500	19.250	100.130	28,9
<b>ARTIBAI</b>	<b>15.731</b>	<b>15.731</b>	<b>56,02</b>	<b>236.070</b>	<b>37,22</b>	<b>93,24</b>	<b>3.500</b>	<b>130.270</b>	<b>366.340</b>	<b>63,8</b>

## CUENCA DE ARTIBAI

### PROPUESTA DE DOTACION EN BAJA EN LIT/HAB/DIA

MUNICIPIO	ENTIDAD O AGLOMERACION	POBLACION BAJA FUTURA				DOTACION MUNICIPAL			
		DOMÉSTICA	COMERCIAL	INDUSTRIAL	RIEGO PRIVADO	GANADERA	BAJA		
BERRIATUA	Asterrika	118	143				5	145,3	293
	Berriatua	894	143	5	228	15		50,5	441
ETXEARRIA	Etxebarria	1.012	143	5	278	15		33,1	474
	Diseminado	128	143				5	93,7	242
MALLABIA	Diseminado	932	143				5	134,1	282
MARKIÑA-XEMEIN	Markina-Xemein	4.531	143	10	67	15		15,0	250
	Meabe	63	143				5	133,5	281
	Arta	87	143				5	133,5	281
	Bolibar	137	143				5	133,5	281
	Diseminado	324	143				5	133,5	281
ONDARROA	Ondarroa	5.142	143	15	29	15		0,9	203

### PROPUESTA DE DOTACION EN ALTA EN LIT/HAB/DIA

MUNICIPIO	ENTIDAD O AGLOMERACION	POBLACION BAJA	POBLACION ALTA	DOTACION BAJA	DEMANAD EN BAJA	PORCENTAJE INCONTROLADOS	DEMANAD EN ALTA	DOTACIÓN ALTA
BERRIATUA	Asterrika	118	118	293	12.632	25,00%	16.843	391
	Berriatua	894	894	441	143.998	25,00%	191.998	588
ETXEARRIA	Etxebarria	804	804	474	139.141	25,00%	208.841	632
	Diseminado	128	128	242	11.292	25,00%	15.057	322
MALLABIA	Diseminado	75	75	282	7.723	25,00%	200.578	376
MARKIÑA-XEMEIN	Markina-Xemein	4.531	4.531	250	412.916	25,00%	10.297	376
	Meabe	63	63	281	6.472	25,00%	550.555	333
	Arta	87	87	281	8.938	25,00%	8.630	375
	Bolibar	137	137	281	14.075	25,00%	11.917	375
	Diseminado	324	324	281	33.286	25,00%	18.766	375
ONDARROA	Ondarroa	9.502	9.502	203	703.224	25,00%	44.381	375
<b>TOTAL ARTIBAI</b>		<b>16.663</b>	<b>16.663</b>	<b>246</b>	<b>1.493.698</b>	<b>25,00%</b>	<b>634.249</b>	<b>327</b>

Por otra parte y para el cálculo de la dotación en alta, es necesario fijar el porcentaje futuro de incontrolados, que con una adecuada gestión debería bajar hasta valores del orden de entre un 25 y un 30 % repartiéndose en:

- Porcentaje de pérdidas: 17 %
- Decalaje en mediciones en baja: 3%
- Error en medición o de contador: 5%

Este cálculo se indica también en una de las páginas siguientes. Como se puede apreciar la dotación en baja subirá en principio debido a un aumento de la demanda por una mejor medición del volumen de agua realmente empleado y debido al aumento de las superficies industriales previstas y de la población. Así la demanda en baja previsto sube desde los 914.669 m<sup>3</sup>/año actuales hasta 1.155.431 m<sup>3</sup>/año, previstos en el futuro. Es decir se propone un aumento de la demanda en baja del 26,3 %. En cambio la demanda en alta debe disminuir debido a un mejor control de fugas y de más incontrolados, por lo que la demanda en alta pasará de 1.722.224m<sup>3</sup>/año a 1.540.575 m<sup>3</sup>/año, lo que supone una reducción máxima de la demanda de 10,5 %.

## **5.6.- DEMANDAS ACTUALES Y FUTURAS**

Aplicando las dotaciones definidas en alta tanto para el estado actual como futuro a la población actual y futura, se obtiene la demanda en alta en las entidades estudiadas y por lo tanto en la totalidad del Sistema.

**ANEJO N° 1**

**INFORMES DE LAS CAPTACIONES**

---

**ANEJO N° 2**

**DATOS DEL CENSO**

**ANEJO N° 3**

**DATOS DE CONSUMO DE AGUA**

