

OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO

AUTORA: AMAIA ARRANZ PEREZ

TUTOR: RAUL GARCÍA DE ARRIBA

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	10
2.	DATOS DE PARTIDA	12
3.	OBJETIVOS	12
3.1.	CONSUMO MÁXIMO CON INFRAESTRUCTURAS ACTUALES. METODOLOGÍA	13
3.1.1.	CAPACIDAD ÚTIL y CURVA DE GARANTÍA	13
3.1.2.	ESTRUCTURA DE LA TABLA EXCEL “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO” ANEXO III.....	14
3.1.2.1.	VOLUMEN DEL EMBALSE	15
3.1.2.2.	VOLUMEN DISPONIBLE PARA EL CONSUMO	15
3.1.2.3.	VOLUMEN NECESARIO QUE ALIVIAR	17
3.1.3.	CÁLCULOS.....	18
3.1.3.1.	PRIMERA APROXIMACIÓN. CONSUMO ACTUAL 12 Hm ³ /mes. (ANEXO IV)	18
	GRÁFICOS	18
	VOLUMEN DEL EMBALSE.....	18
	ORDUNTE.....	18
	ZADORRA.....	19
	LEKUBASO.....	19
	OIOLA.....	20
	ARTIBA.....	20
	NOCEDAL.....	21
	ZOLLO	21
	VOLUMEN APTO PARA EL CONSUMO	22
	VOLUMEN ALIVIADO	23
	ORDUNTE.....	23
	ZADORRA.....	23
	LEKUBASO.....	24
	OIOLA.....	24
	ARTIBA.....	25
	NOCEDAL.....	25
	ZOLLO	26
	CONCLUSIONES	26
3.1.3.2.	SEGUNDA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18 Hm ³ /mes. (ANEXO V)	27

GRÁFICOS	27
VOLUMEN DEL EMBALSE.....	27
ORDUNTE.....	27
ZADORRA.....	28
LEKUBASO.....	28
OIOLA.....	29
ARTIBA.....	29
NOCEDAL.....	30
ZOLLO	30
VOLUMEN APTO PARA EL CONSUMO	31
VOLUMEN ALIVIADO	32
ORDUNTE.....	32
ZADORRA.....	33
LEKUBASO.....	33
OIOLA.....	34
ARTIBA.....	34
NOCEDAL.....	35
ZOLLO	35
CONCLUSIONES	36
3.1.3.3. TERCERA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18,5 Hm ³ /mes. (ANEXO VI).....	37
GRÁFICOS	37
VOLUMEN DEL EMBALSE.....	37
ORDUNTE.....	37
ZADORRA.....	38
LEKUBASO.....	38
OIOLA.....	39
ARTIBA.....	39
NOCEDAL.....	40
ZOLLO	40
VOLUMEN APTO PARA EL CONSUMO	41
VOLUMEN ALIVIADO	42
ORDUNTE.....	42
ZADORRA.....	43
LEKUBASO.....	43
OIOLA.....	44

ARTIBA.....	44
NOCEDAL.....	45
ZOLLO.....	45
CONCLUSIONES.....	46
3.2. MEJORAS EN LA AMPLIACIÓN DE REGULACIÓN.....	47
3.2.1. AUMENTAR 10Hm ³ LA CAPACIDAD DEL EMBASE DE ORDUNTE. METODOLOGÍA.....	47
3.2.1.1. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO EN FUNCIÓN DE CADA COTA.....	47
3.2.1.2. COTA EN LA QUE LA CURVA DE GARANTÍA AUMENTA EN 10 Hm ³	50
3.2.1.3. VOLUMEN DE HORMIGÓN NECESARIO PARA ELEVAR LA PRESA A DICHA COTA....	50
3.2.2. AUMENTAR DE 10 EN 10Hm ³ LA CAPACIDAD ÚTIL DE LEKUBASO.....	53
3.2.2.1. NUEVA UBICACIÓN DE LA PRESA.....	53
3.2.2.2. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO EN FUNCIÓN DE CADA COTA.....	54
3.2.2.3. COTAS EN LAS QUE LA CAPACIDAD ÚTIL AUMENTA EN 10 Hm ³ , 20 Hm ³ , 30 Hm ³ Y 40 Hm ³	56
3.2.2.4. VOLUMEN DE HORMIGÓN NECESARIO PARA CONSTRUIR LA PRESA Y ELEVARLA A DICHAS COTAS.....	57
3.2.2.5. CÁLCULOS.....	58
AUMENTAR 10Hm ³ :.....	58
AUMENTAR 20Hm ³ :.....	60
AUMENTAR 30Hm ³ :.....	62
AUMENTAR 40Hm ³ :.....	65
3.2.3. AUMENTAR 40Hm ³ LA CAPACIDAD ÚTIL DEL EMBALSE DE LEKUBASO Y 10 Hm ³ EL EMBALSE DE ORDUNTE.....	67
4. PRESUPUESTO.....	68
4.1. ORDUNTE.....	68
4.2. LEKUBASO.....	68
5. CONCLUSIONES.....	70
ANEXO I: DOTACIONES Y RECURSOS.....	71
ANEXO II: CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALSES.....	86
ARTIBA.....	86
LEKUBASO.....	89
NOCEDAL.....	91
ORDUNTE.....	94
OIOLA.....	96
ZOLLO.....	98
UNDURRAGA.....	101
ANEXO III: TABLA EXCEL “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO”.....	104

ANEXO IV: PRIMERA APROXIMACIÓN. CONSUMO ACTUAL 12 Hm ³ /mes	104
ANEXO V: SEGUNDA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18 Hm ³ /mes	104
ANEXO VI: TERCERA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18,5 Hm ³ /mes	104
ANEXO VII: 'Escenarios Demográficos. Análisis de Resultados'. Eustat 2014	105

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Curva de garantía de Zadorra	14
Gráfica 2: Volumen de Ordunte para un consumo de 12 Hm ³ /mes	18
Gráfica 3: Volumen de Zadorra para un consumo de 12 Hm ³ /mes	19
Gráfica 4: Volumen de Lekubaso para un consumo de 12 Hm ³ /mes.....	19
Gráfica 5: Volumen de Oiola para un consumo de 12 Hm ³ /mes	20
Gráfica 6: Volumen de Artiba para un consumo de 12 Hm ³ /mes.....	20
Gráfica 7: Volumen de Nucedal para un consumo de 12 Hm ³ /mes	21
Gráfica 8: Volumen de Zollo para un consumo de 12 Hm ³ /mes.....	21
Gráfica 9: Escala mayor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 12 Hm ³ /mes ...	22
Gráfica 10: Escala menor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 12 Hm ³ /mes .	22
Gráfica 11: Volumen de Alivio de Ordunte para un consumo de 12 Hm ³ /mes	23
Gráfica 12: Volumen de Alivio de Zadorra para un consumo de 12 Hm ³ /mes	23
Gráfica 13: Volumen de Alivio de Lekubaso para un consumo de 12 Hm ³ /mes.....	24
Gráfica 14: Volumen de Alivio de Oiola para un consumo de 12 Hm ³ /mes	24
Gráfica 15: Volumen de Alivio de Artiba para un consumo de 12 Hm ³ /mes.....	25
Gráfica 16: Volumen de Alivio de Nucedal para un consumo de 12 Hm ³ /mes.....	25
Gráfica 17: Volumen de Alivio de Zollo para un consumo de 12 Hm ³ /mes	26
Gráfica 18: Volumen de Ordunte para un consumo de 18 Hm ³ /mes	27
Gráfica 19: Volumen de Zadorra para un consumo de 18 Hm ³ /mes	28
Gráfica 20: Volumen de Lekubaso para un consumo de 18 Hm ³ /mes	28
Gráfica 21: Volumen de Oiola para un consumo de 18 Hm ³ /mes	29
Gráfica 22: Volumen de Oiola para un consumo de 18 Hm ³ /mes	29
Gráfica 23: Volumen de Nucedal para un consumo de 18 Hm ³ /mes	30
Gráfica 24: Volumen de Zollo para un consumo de 18 Hm ³ /mes.....	30
Gráfica 25: Escala mayor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18 Hm ³ /mes .	31
Gráfica 26: Escala menor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18 Hm ³ /mes .	31
Gráfica 27: Volumen de Alivio de Ordunte para un consumo de 18 Hm ³ /mes	32
Gráfica 28: Volumen de Alivio de Zadorra para un consumo de 18 Hm ³ /mes	33
Gráfica 29: Volumen de Alivio de Lekubaso para un consumo de 18 Hm ³ /mes.....	33
Gráfica 30: Volumen de Alivio de Oiola para un consumo de 18 Hm ³ /mes	34
Gráfica 31: Volumen de Alivio de Artiba para un consumo de 18 Hm ³ /mes.....	34
Gráfica 32: Volumen de Alivio de Nucedal para un consumo de 18 Hm ³ /mes.....	35
Gráfica 33: Volumen de Alivio de Zollo para un consumo de 18 Hm ³ /mes.....	35
Gráfica 34: Volumen de Ordunte para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	37
Gráfica 35: Volumen de Zadorra para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	38
Gráfica 36: Volumen de Lekubaso para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	38
Gráfica 37: Volumen de Oiola para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	39
Gráfica 38: Volumen de Artiba para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes.....	39
Gráfica 39: Volumen de Nucedal para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	40
Gráfica 40: Volumen de Zollo para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes.....	40
Gráfica 41: Escala mayor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	41
Gráfica 42: Escala menor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	41
Gráfica 43: Volumen de Alivio de Ordunte para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	42
Gráfica 44: Volumen de Alivio de Zadorra para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	43
Gráfica 45: Volumen de Alivio de Lekubaso para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes.....	43

Gráfica 46: Volumen de Alivio de Oiola para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes	44
Gráfica 47: Volumen de Alivio de Artiba para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes.....	44
Gráfica 48: Volumen de Alivio de Nocedal para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes.....	45
Gráfica 49: Volumen de Alivio de Zollo para un consumo de 18,5 Hm ³ /mes.....	45
Gráfica 50: Evolución del volumen con la altura del embalse de Lekubaso	57

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Sistema General Abastecimiento	11
Ilustración 2: Mapa cartográfico de Ordunte.....	48
Ilustración 3: Curvas de nivel de Ordunte.....	49
Ilustración 4: Curva de nivel del aumento de 10Hm ³ el embalse de Ordunte.....	50
Ilustración 5: Sección de la presa de Ordunte	51
Ilustración 6: Mapa cartográfico de Lekubaso	54
Ilustración 7: Curvas de nivel del embalse de Lekubaso.....	55
Ilustración 8: Sección de la presa de Lekubaso.....	57
Ilustración 9: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 10 Hm ³ de Lekubaso.....	58
Ilustración 10: Sección de la presa de Lekubaso para 10Hm ³	59
Ilustración 11: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 20 Hm ³ de Lekubaso....	61
Ilustración 12: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 30 Hm ³ de Lekubaso....	63
Ilustración 13: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 40 Hm ³ de Lekubaso....	65
Ilustración 14: Presa de Artiba	87
Ilustración 15: Planta de la presa de Artiba	87
Ilustración 16: Sección transversal de la presa de Artiba	88
Ilustración 17: Sección transversal de la presa de Lekubaso	90
Ilustración 18: Presa de Nocedal.....	92
Ilustración 19: Planta de la presa de Nocedal.....	92
Ilustración 20: Sección transversal de la presa de Nocedal	93
Ilustración 21: Presa de Ordunte	95
Ilustración 22: Sección transversal de la presa de Ordunte.....	95
Ilustración 23: Planta de la presa de Oiola.....	97
Ilustración 24:Sección transversal de la presa de Oiola.....	97
Ilustración 25: Presa de Zollo	99
Ilustración 26: Sistema de evacuación de la presa de Zollo.....	99
Ilustración 27: Planta de la presa de Zollo	100
Ilustración 28: Sección transversal de la presa de Zollo	100
Ilustración 29: Presa de Undurraga.....	102
Ilustración 30: Planta de la presa de Undurraga.....	102
Ilustración 31:Sección transversal de la presa de Undurraga	103

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Embalses a analizar.....	10
Tabla 2: Capacidad útil de los embalses.....	13
Tabla 3: Esquema de la tabla “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO”	15
Tabla 4: Áreas y volúmenes del embalse de Ordunte.....	49
Tabla 5: Datos de la sección para el aumento de la capacidad de Ordunte en 10Hm ³	52
Tabla 6: Áreas y volúmenes del embalse de Lekubaso	56
Tabla 7: Datos de la sección para el aumento de 10Hm ³	60
Tabla 8: Datos de la sección para el aumento de 20Hm ³	62
Tabla 9: Datos de la sección para el aumento de 30Hm ³	64
Tabla 10: Datos de la sección para el aumento de 40Hm ³	66
Tabla 11: Resumen coste de las ampliaciones de los embalses de Lekubaso y Ordunte	69
Tabla 12: Datos generales de Artiba	86
Tabla 13: Datos generales de Lekubaso	89
Tabla 14: Datos generales de Nocedal.....	91
Tabla 15: Datos generales de Ordunte.....	94
Tabla 16: Datos generales de Oiola.....	96
Tabla 17: Datos generales de Zollo	98
Tabla 18: Datos generales de Undurraga	101

ACRÓNIMOS

Sigla	Descripción
CABB	Consortio de Aguas Bilbao Bizkaia
SIMPA	Sistema Integrado para la Modelización del proceso Precipitación Aportación
CHC	Confederación Hidrográfica del Cantábrico
EUSTAT	Instituto Vasco de Estadística

1. INTRODUCCIÓN

La comarca del Gran Bilbao tiene cerca del millón de habitantes (según censo de 2014).

El Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia (CABB) es el encargado de dar solución al abastecimiento de prácticamente toda la comarca. Para ello cuenta con un sistema principal de abastecimiento, el sistema Zadorra, constituido por las presas de Ullibarri-Gamboa y Santa Engracia en Alava, y la presa de Undúrraga (receptora del agua turbinada desde las anteriores) en Bizkaia.

Además, desde el año 2011 el CABB explota las presas de Oiola, Artiba, Nocedal y Lekubaso, propiedad las dos primeras del ayuntamiento de Barakaldo, la tercera de Sestao y la última de Galdakao. Hasta ese año la explotación de las presas corría a cargo de los correspondientes ayuntamientos.

El ayuntamiento de Bilbao con casi 350.000 habitantes, constituye el núcleo más importante dentro de la comarca del Gran Bilbao. Cuenta con recursos propios para el abastecimiento, formado principalmente por la presa de Ordunte (Burgos) y en menor medida por la presa de Zollo. La explotación de ambas presas es gestionada por el propio Ayuntamiento de forma independiente, completando el abastecimiento cuando es necesario mediante su conexión al CABB.

Existen otras pequeñas fuentes de abastecimiento dentro del sistema, pero de tan escasa entidad que tan solo sirven para solucionar problemas puntuales de abastecimiento local.

En el presente trabajo vamos a analizar los siguientes embalses, constituyentes prácticamente del total del recurso de los ayuntamientos consorciados del Gran Bilbao:

EMBALSE	AYUNTAMIENTO		PROVINCIA
Oiola	Barakaldo	Comarca del Gran Bilbao	Bizkaia
Zadorra	Arrazua-Ubarrundía	Comarca Cuadrilla del Zuia	Araba
Nocedal	Gueñes	Comarca de las Encartaciones	Bizkaia
Lekubaso	Galdakao	Comarca del Gran Bilbao	Bizkaia
Artiba	Barakaldo	Comarca del Gran Bilbao	Bizkaia
Ordunte	Valle de Mena	Comarca de Las Merindades	Burgos
Zollo	Arrankudiaga	Comarca Arratia-Nervion	Bizkaia

Tabla 1: Embalses a analizar

En la ilustración 1 esquematizamos el sistema principal de abastecimiento del Gran Bilbao objeto del presente trabajo.



Ilustración 1: Sistema General Abastecimiento

2. DATOS DE PARTIDA

Para la consecución del presente trabajo hemos partido de los datos recogidos en el Plan Hidrológico de la demarcación del Cantábrico Oriental: datos relativos a consumos y a recursos del sistema.

En el Anexo I recogemos la normativa de dotaciones y los datos de recursos de los embalses analizados obtenidos con carácter mensual mediante el programa SIMPA (CEDEX), Sistema Integrado para la Modelización del proceso Precipitación Aportación.

Además, hemos recopilado información relativa a las características físicas de cada uno de los embalses analizados en el trabajo. Todos estos datos los hemos recogido en el Anexo II.

3. OBJETIVOS

Al finalizar este Proyecto desearíamos haber alcanzado un doble objetivo:

- Por una parte, calcular el consumo máximo que podría ser abastecido con garantía, manteniendo las infraestructuras actuales, pero estableciendo un Sistema de Explotación Único que optimice todos los recursos disponibles.
- Por otra parte, analizar la posibilidad de aumento del caudal de abastecimiento del apartado anterior realizando modificaciones en las infraestructuras actuales, pero con las mismas fuentes de recursos existentes. Estas modificaciones son:
 - o Aumento de la capacidad del embalse de Ordunte mediante el recrecimiento de la presa actual.
 - o Construcción de una nueva Presa en el Embalse de Lekubaso que permita una mayor regulación del Sistema Zadorra.

3.1. CONSUMO MÁXIMO CON INFRAESTRUCTURAS ACTUALES. METODOLOGÍA

Para alcanzar nuestro primer objetivo vamos a calcular los diversos volúmenes de cada Embalse que son los siguientes:

- Volumen del Embalse
- Volumen disponible para el Consumo
- Volumen de Alivio

a lo largo de los meses y años desde el año 1940 hasta 2010 para que, una vez sujetos a un Sistema de Explotación Único, nos proporcionen su máxima contribución con las garantías establecidas.

Hemos considerado conveniente analizar un periodo de tiempo tan amplio, desde el primer año en que se registran datos hasta el último, para evaluar los diferentes periodos climatológicos vividos, mencionando especialmente, la gran sequía padecida en este territorio durante el inicio de los 90. De esta forma creemos que la información obtenida en este estudio puede ser utilizada con garantía como base para futuros proyectos.

3.1.1. CAPACIDAD ÚTIL y CURVA DE GARANTÍA

Definimos como Capacidad Útil al volumen de un embalse que puede ser utilizado para el consumo.

Definimos como Curva de Garantía al gráfico, específico por cada Embalse, que permite conocer la cifra de la Capacidad Útil correspondiente a un mes en concreto. Se aplica y emplea en los embalses construidos para almacenar un alto volumen de agua pues, en ellos, su Capacidad Útil varía en función de cada mes.

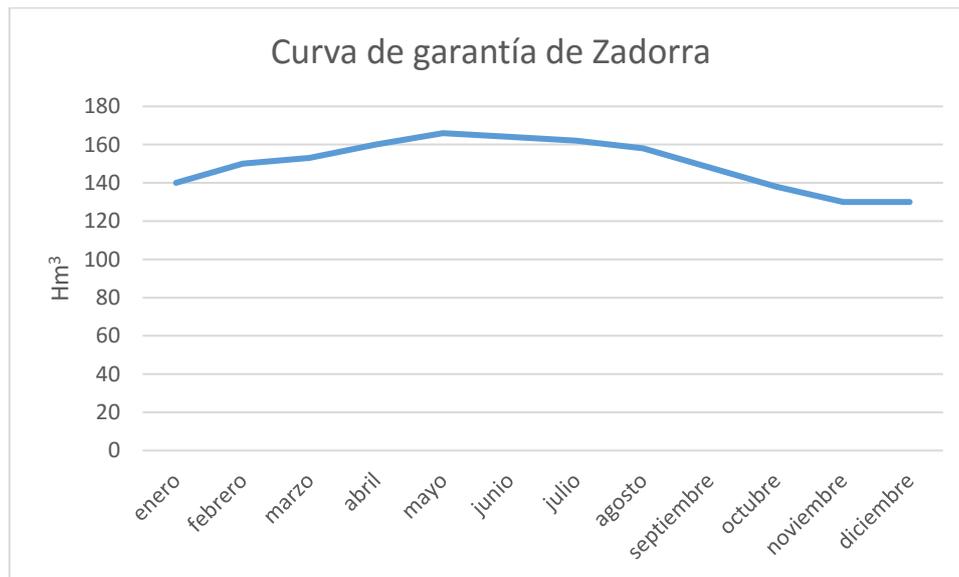
La tabla 2 muestra la Capacidad Útil de cada embalse incluido en el estudio, a excepción del de Zadorra. Al tratarse de embalses relativamente pequeños, ésta permanece constante a lo largo de los meses por lo que su Curva de Garantía sería una línea paralela al eje de abscisas que no vamos a reflejar.

	Oyola	Nocedal	Lekubaso	Artiba	Ordunte	Zollo
Capacidad útil (Hm³)	0,825	0,41	0,15	0,61	20	0,32

Tabla 2: Capacidad útil de los embalses

Por su parte, el embalse de Zadorra posee la Curva de garantía mostrada en el Gráfico 1. La curva es variable a lo largo de los meses del año ya que el embalse de Zadorra tiene tres funciones que son abastecimiento, producción energía eléctrica y prevenir inundaciones, mientras que el resto de los embalses sólo tienen como función el abastecimiento.

Además de ello, el embalse de Zadorra tiene una capacidad de 192,6 Hm³, pero nunca se llena hasta ese nivel porque si ocurriera alguna avenida se inundaría la llanura. Por lo tanto, en los meses que se prevea que haya muchas lluvias, el embalse estaría bajo y si se previeran pocas lluvias entonces estaría alto como ocurre en los meses de junio y julio.



Gráfica 1: Curva de garantía de Zadorra

3.1.2. ESTRUCTURA DE LA TABLA EXCEL "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO" ANEXO III.

En esta tabla hemos reflejado en filas cada uno de los meses que transcurren desde octubre de 1940 hasta diciembre de 2010 y en columnas los conceptos de:

- Aportaciones
- Volumen del Embalse
- Volumen apto para Consumo
- Volumen necesario que Aliviar

Y todo ello particularizado para cada Embalse.

			aportaciones	volumen	Vconsumo	aliviar	...	volumen total	fracción	
Año	Mes		Ordunte				...			
				20,00	1,33		...	180,17	0,07	CORRECTO
1940	10		4,51	20,00	1,41	3,18	...	170,17	0,07	CORRECTO
1940	11		3,96	20,00	1,48	2,55	...	161,89	0,07	CORRECTO

Tabla 3: Esquema de la tabla "SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO"

A continuación, vamos a describir cómo hemos calculado el volumen que tiene cada embalse, la cantidad de agua disponible para el consumo y la que alivia a lo largo de cada mes en este intervalo de tiempo. Para ello, tomamos como ejemplo el embalse de Ordunte y el periodo Octubre de 1940 para explicarlo, para el resto de meses y embalses hemos realizado el cálculo de la misma forma.

3.1.2.1. VOLUMEN DEL EMBALSE

Definimos como Volumen del Embalse a la cantidad de agua almacenada en un embalse en cada mes.

Simplificando, el volumen del embalse se calcula restando al volumen del mismo en el mes anterior la cantidad que ha abastecido para el consumo y añadiendo la aportación de agua que recibe en el mes a calcular.

Hay que tener en cuenta que si ese valor resultase menor que cero significaría que el volumen del embalse sería negativo y esto sería imposible ya que, en el peor de los casos, quedaría vacío, es decir, con capacidad cero, por lo que la fórmula se tendría que quedar en cero.

Y si el valor obtenido fuera mayor que la capacidad útil del embalse, éste tendría que aliviar, como más adelante se explica, hasta que el valor obtenido con la fórmula coincida con la capacidad útil del embalse.

Con estas premisas, tomando como ejemplo el embalse de Ordunte, columna E, hemos realizado el cálculo aplicando la siguiente fórmula:

$$=SI(E6-F6+D7>U3;U3;SI(E6-F6+D7<0;0;E6-F6+D7))$$

Siendo

E6: el volumen del embalse inicial, en este caso hemos empleado la capacidad útil (20 hm³)

F6: el volumen que ha abastecido el embalse para el consumo

D7: la aportación de agua que ha recibido ese embalse en el mes a calcular

U3: la capacidad útil del embalse de Ordunte

3.1.2.2. VOLUMEN DISPONIBLE PARA EL CONSUMO

Definimos como Volumen apto para el consumo a la cantidad de agua que tenemos disponible para el consumo de la población, tanto viviendas como industria, servicios y agricultura.

Para calcular el volumen que aporta para el consumo por cada embalse, cada mes, hemos desarrollado un algoritmo que se define en los siguientes tres pasos:

1. Obtener el volumen total de todos los embalses en el mes concreto, sumando el volumen de cada embalse.
2. Obtener la fracción del volumen total que representa cada embalse frente al total. Hay que tener en cuenta que la fracción no puede resultar ni negativa ni mayor que 1, por lo que tomaría los valores de 0 o 1, respectivamente, si así fuera.
3. Obtener el volumen apto para el consumo. Para ello multiplicamos el volumen del embalse por la fracción anteriormente calculada.

A continuación, explicamos las fórmulas empleadas en cada paso:

Primero, columna AM,

Obtenemos el volumen total de todos los embalses sumando el volumen de cada uno, para ello utilizamos la siguiente fórmula:

=SUMA (E7; J7; O7; T7; Y7; AD7; AI7)

Siendo

E7: Volumen de Ordunte

J7: Volumen de Undurraga

O7: Volumen de Lekubaso

T7: Volumen de Oiola

Y7: Volumen de Artiba

AD7: Volumen de Nocedal

AI7: Volumen de Zollo

Segundo, columna AN

Obtenemos la fracción del volumen total y el consumo con la premisa anterior, la cifra debe encontrarse entre 0 y 1. Aplicamos la siguiente fórmula.

=SI(\$I\$2/AM7<0;0;SI(\$I\$2/AM7>1;1;\$I\$2/AM7))

Siendo

I2: Consumo de la población del Gran Bilbao en (Hm³/mes)

AM7: Volumen total

Tercero, columna F

El último paso consiste en obtener el volumen que aporta para el consumo cada embalse.

=E7*AN7

Siendo

E7: Volumen del embalse de Ordunte

AN7: Fracción

3.1.2.3. VOLUMEN NECESARIO QUE ALIVIAR

Definimos como Volumen necesario que Aliviar a la cantidad de agua que es preciso verter al cauce del río para que el embalse no almacene un volumen superior a su capacidad útil en cada mes.

Para realizar el cálculo deberemos tener en cuenta tanto la capacidad útil del embalse como el volumen de abastecimiento y la aportación, según la fórmula, columna G:

$$=SI(E6-F6+D7-\$U\$3<0;0;E6-F6+D7-\$U\$3)$$

Siendo

E6: el volumen del embalse inicial que se ha cogido la capacidad útil

F6: el volumen que ha abastecido el embalse para el consumo

D7: la aportación de agua que tiene ese embalse en el mes a calcular

U3: la capacidad útil del embalse de Orduñe

Si el resultado de la fórmula fuera inferior a 0, ésta nos mostraría 0, querría decir que el embalse no se encontraría en condiciones de aliviar. Por el contrario, si la cifra fuese superior a 0 indicaría el volumen necesario que se debería aliviar

3.1.3. CÁLCULOS

Empleando la tabla Excel “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO”, Anexo III, vamos a obtener el consumo máximo realizando aproximaciones sucesivas.

3.1.3.1. PRIMERA APROXIMACIÓN. CONSUMO ACTUAL 12 Hm³/mes. (ANEXO IV)

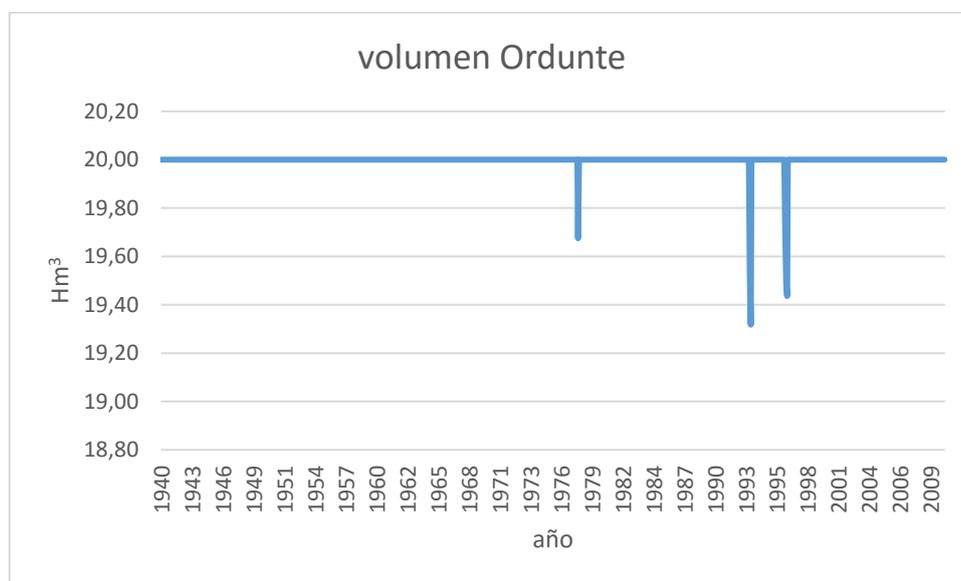
GRÁFICOS

Vamos a analizar cómo hubiera sido la variación de los diversos volúmenes de los embalses a lo largo de los años suponiendo que en todos se hubiese aplicado el Sistema de Explotación Único y el consumo hubiera alcanzado la cifra actual de 12 Hm³ al mes.

VOLUMEN DEL EMBALSE

ORDUNTE

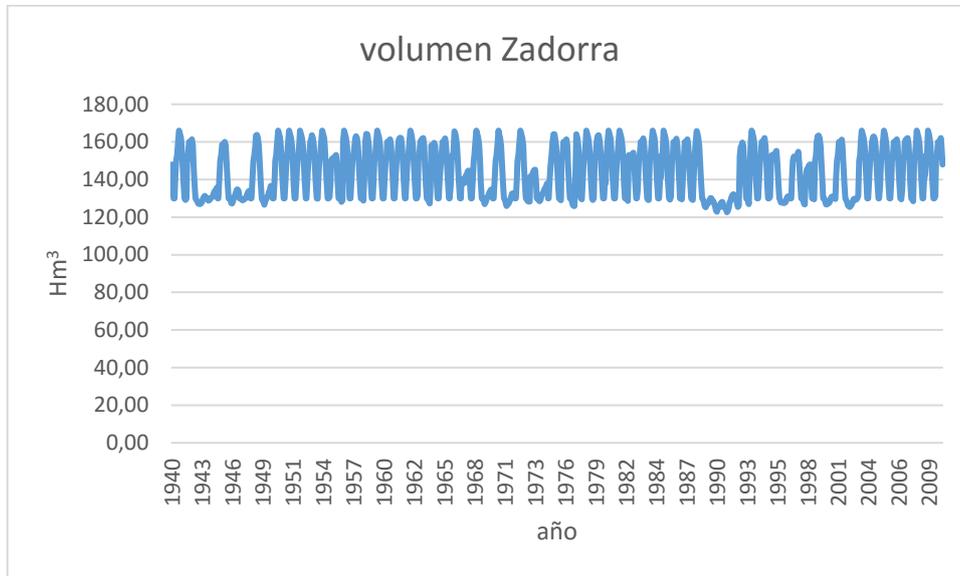
Se puede observar que su volumen se mantiene constante en la cifra del Volumen Útil, 20 Hm³, con 3 excepciones en los años 1977, 1994 y 1997.



Gráfica 2: Volumen de Ordunte para un consumo de 12 Hm³/mes

ZADORRA

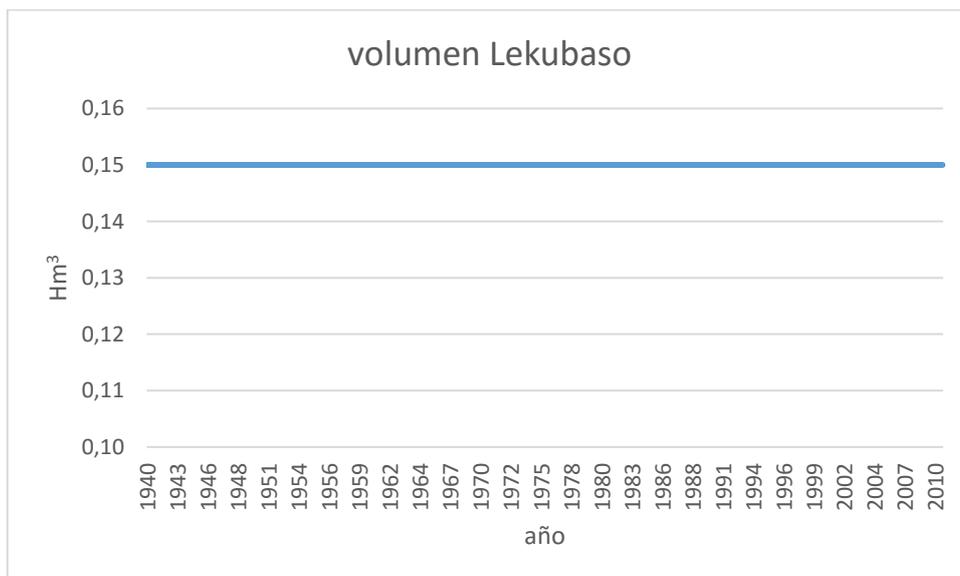
El volumen varía en consonancia con su curva de garantía con ligeras variaciones.



Gráfica 3: Volumen de Zadorra para un consumo de 12 Hm³/mes

LEKUBASO

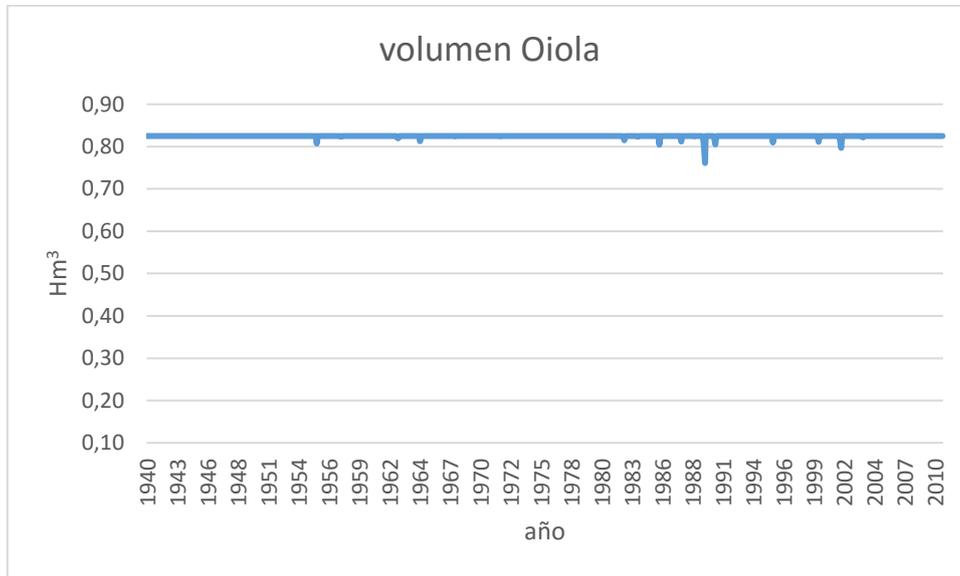
El volumen, se mantiene prácticamente constante.



Gráfica 4: Volumen de Lekubaso para un consumo de 12 Hm³/mes

OIOLA

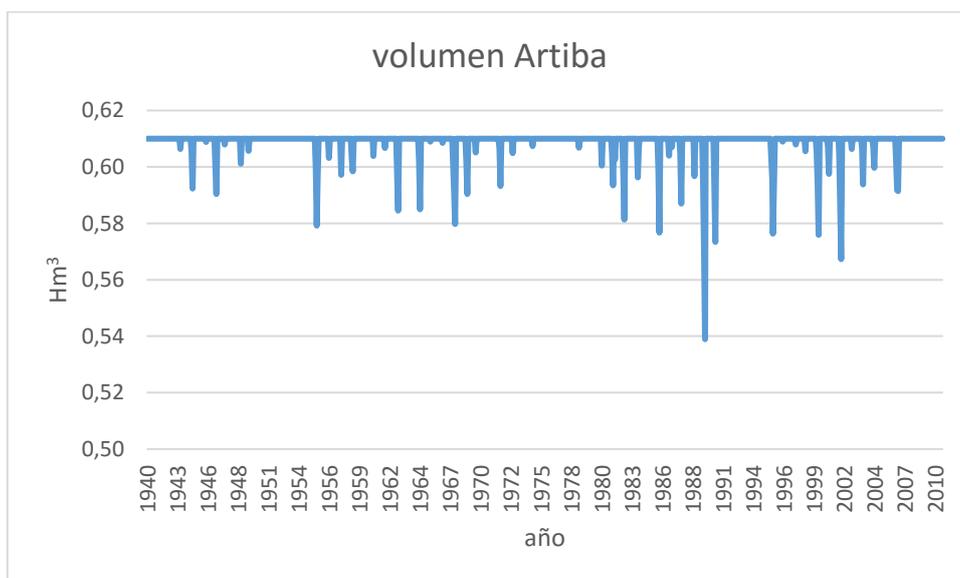
Sufre ligeras variaciones en su volumen, pero sin alcanzar el 10 %.



Gráfica 5: Volumen de Oiola para un consumo de 12 Hm³/mes

ARTIBA

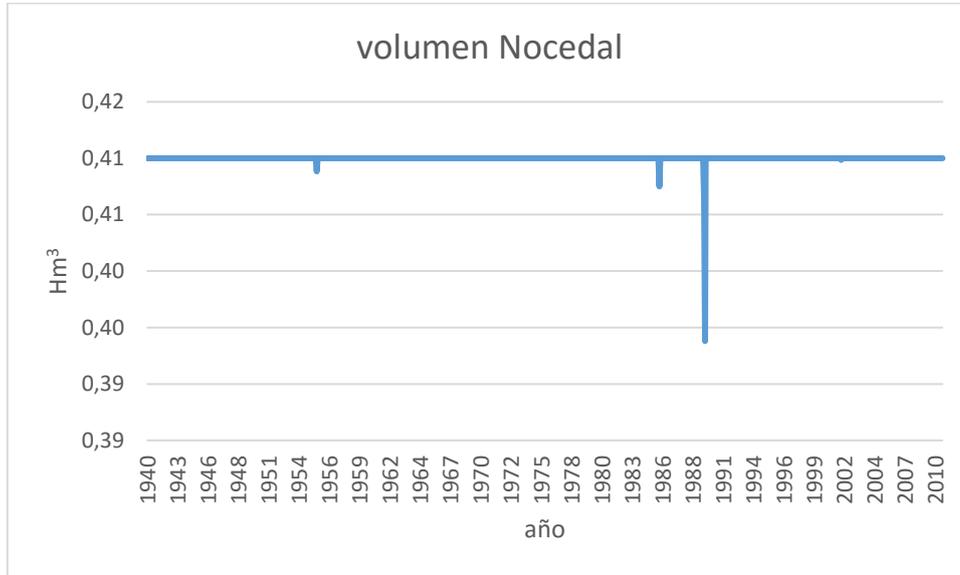
El volumen varía frecuentemente a lo largo de los años, pero nunca disminuye un 15 %.



Gráfica 6: Volumen de Artiba para un consumo de 12 Hm³/mes

NOCEDAL

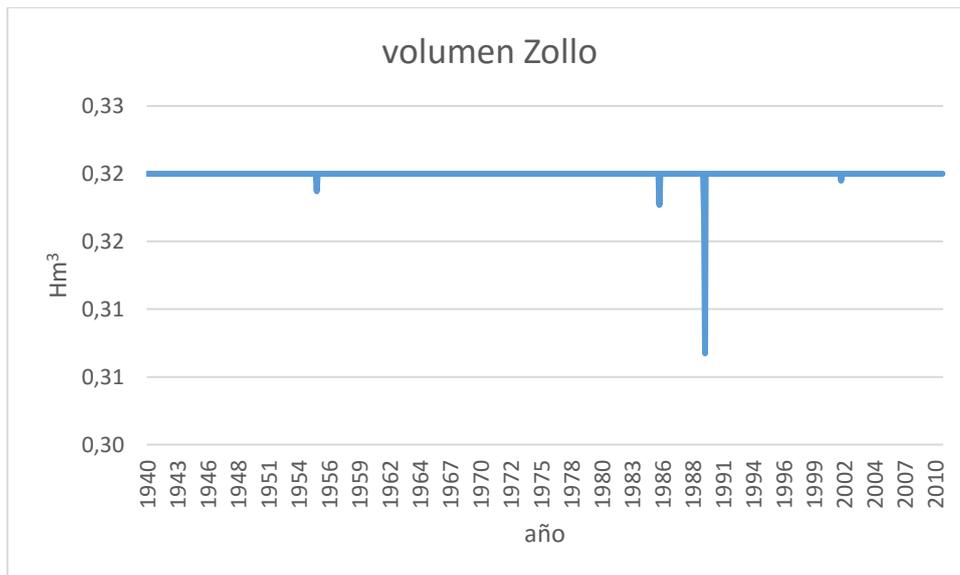
El volumen sólo varía de forma sensible 3 veces a lo largo de los 60 años que se han estudiado, pero como se puede observar en el gráfico, también es muy pequeña la fluctuación.



Gráfica 7: Volumen de Nocedal para un consumo de 12 Hm³/mes

ZOLLO

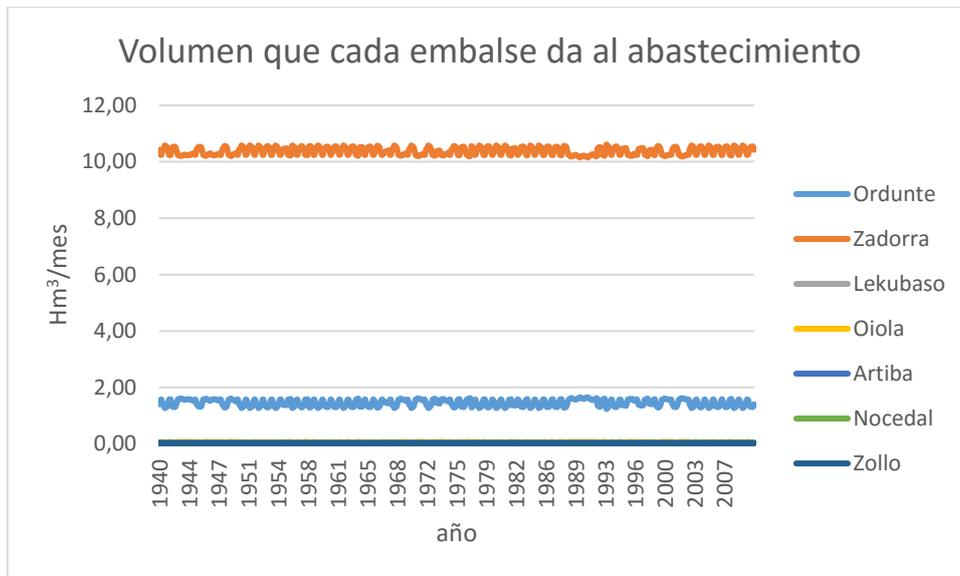
El volumen sufre una variación mínima, similar al anterior.



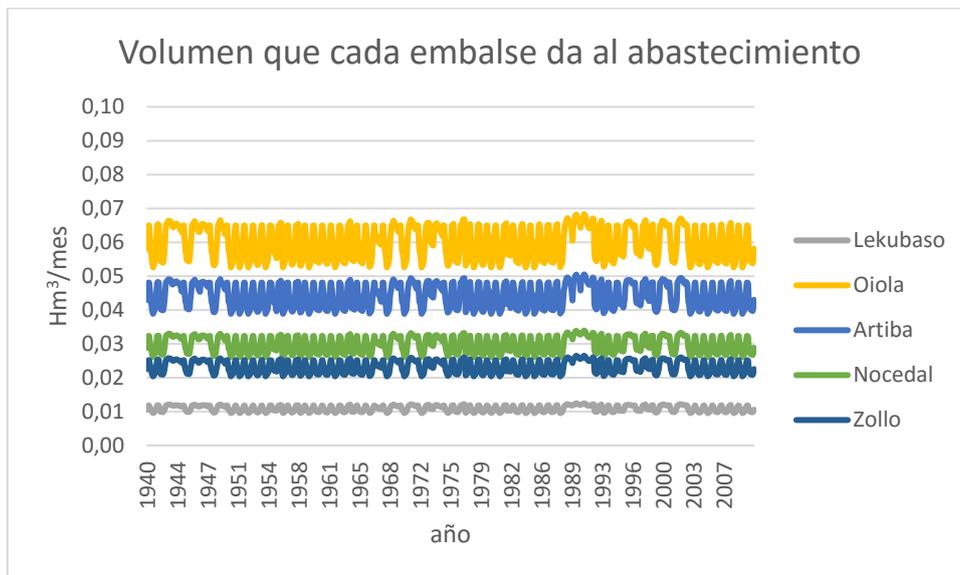
Gráfica 8: Volumen de Zollo para un consumo de 12 Hm³/mes

VOLUMEN APTO PARA EL CONSUMO

En los Gráficos 9 y 10 mostramos el volumen que cada embalse aporta al abastecimiento, dado el amplio intervalo de las cifras, hemos considerado oportuno realizar 2 gráficos con escalas distintas.



Gráfica 9: Escala mayor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 12 Hm³/mes

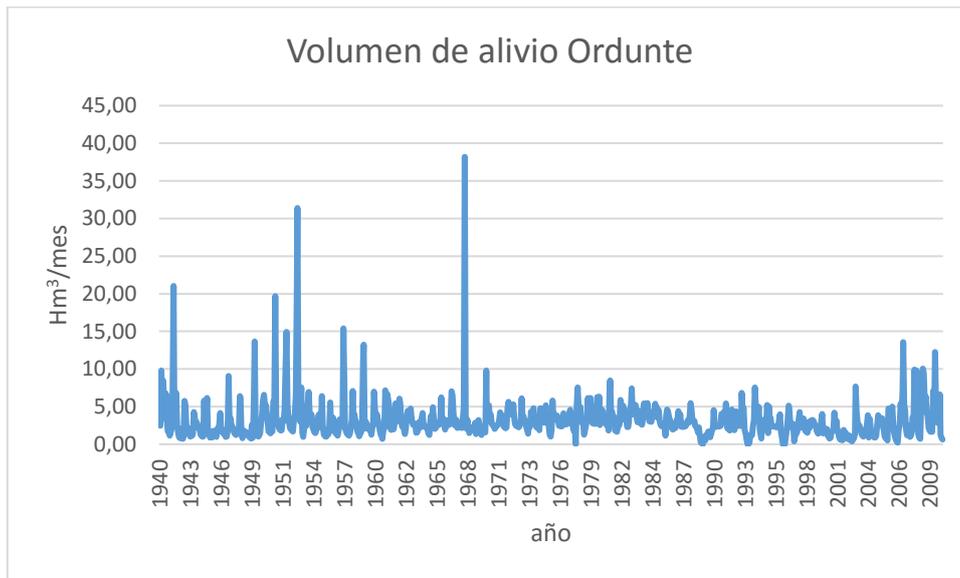


Gráfica 10: Escala menor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 12 Hm³/mes

VOLUMEN ALIVIADO

ORDUNTE

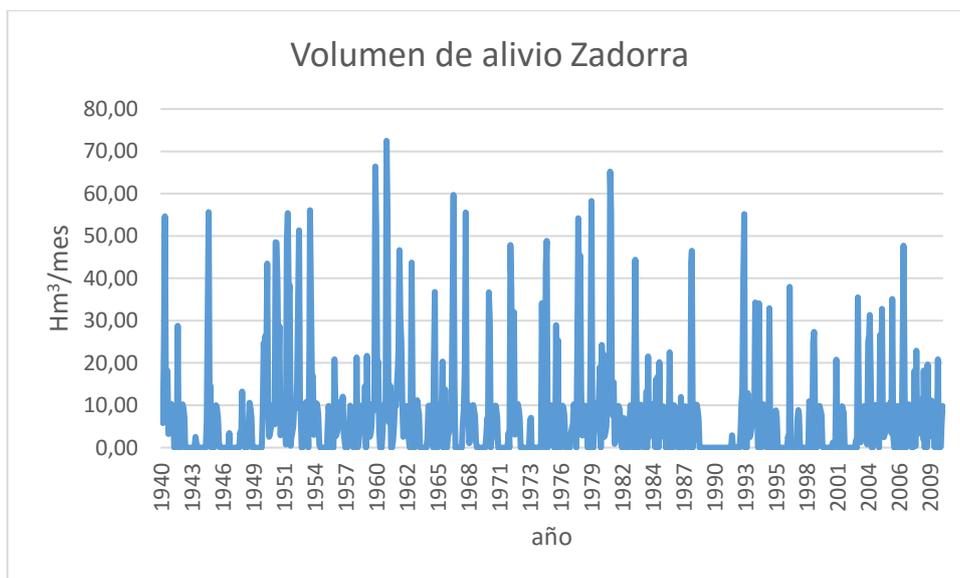
Alivia prácticamente todos los años y una media superior al 15 %.



Gráfica 11: Volumen de Alivio de Ordunte para un consumo de 12 Hm³/mes

ZADORRA

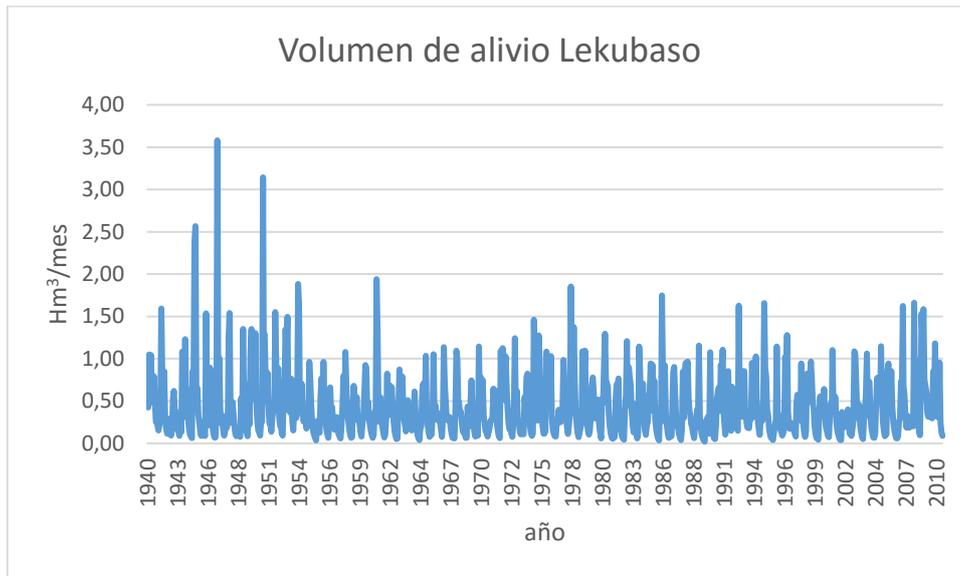
No alivia todos los periodos, pero siempre ha mantenido un alto volumen embalsado.



Gráfica 12: Volumen de Alivio de Zadorra para un consumo de 12 Hm³/mes

LEKUBASO

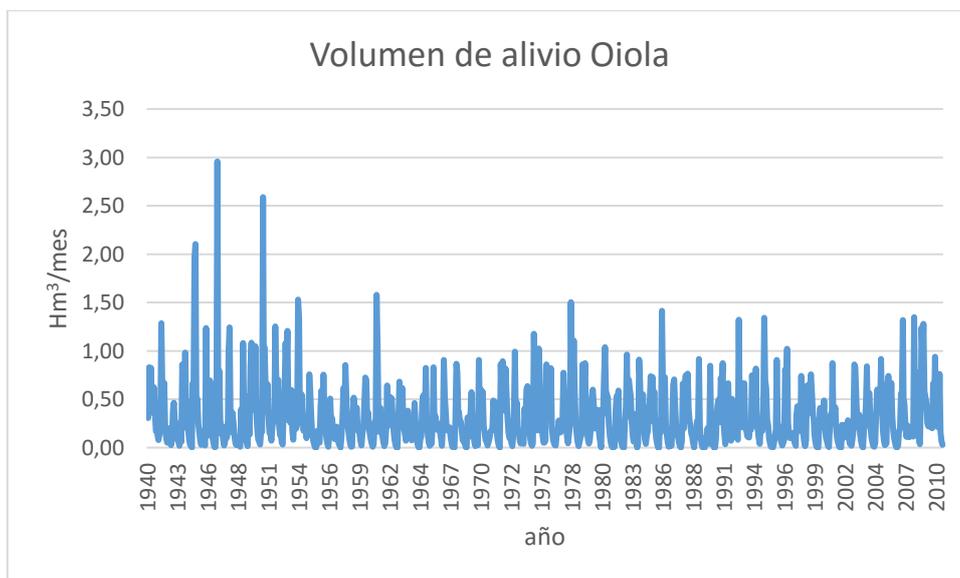
Alivia en todos los periodos y, en muchos de ellos, con volúmenes superiores a su Capacidad Útil.



Gráfica 13: Volumen de Alivio de Lekubaso para un consumo de 12 Hm³/mes

OIOLA

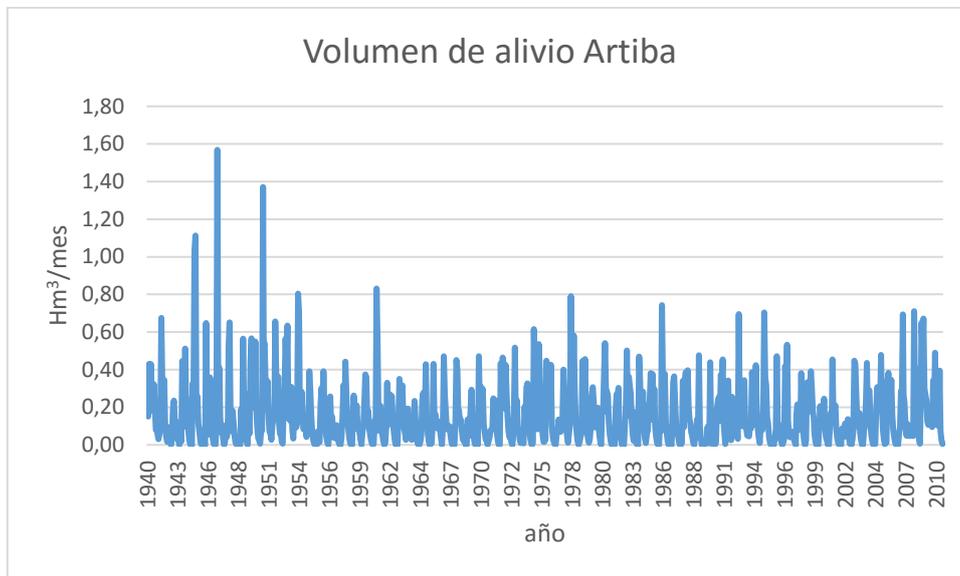
La frecuencia y cantidad del agua aliviada es elevada.



Gráfica 14: Volumen de Alivio de Oiola para un consumo de 12 Hm³/mes

ARTIBA

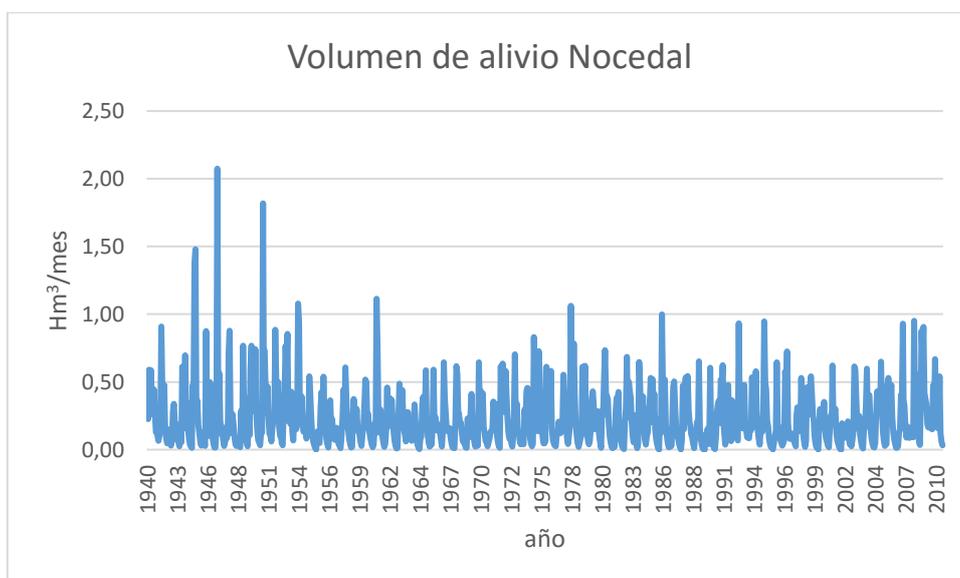
No alivia durante todos los periodos, pero su media alcanza al 50 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 15: Volumen de Alivio de Artiba para un consumo de 12 Hm³/mes

NOCEDAL

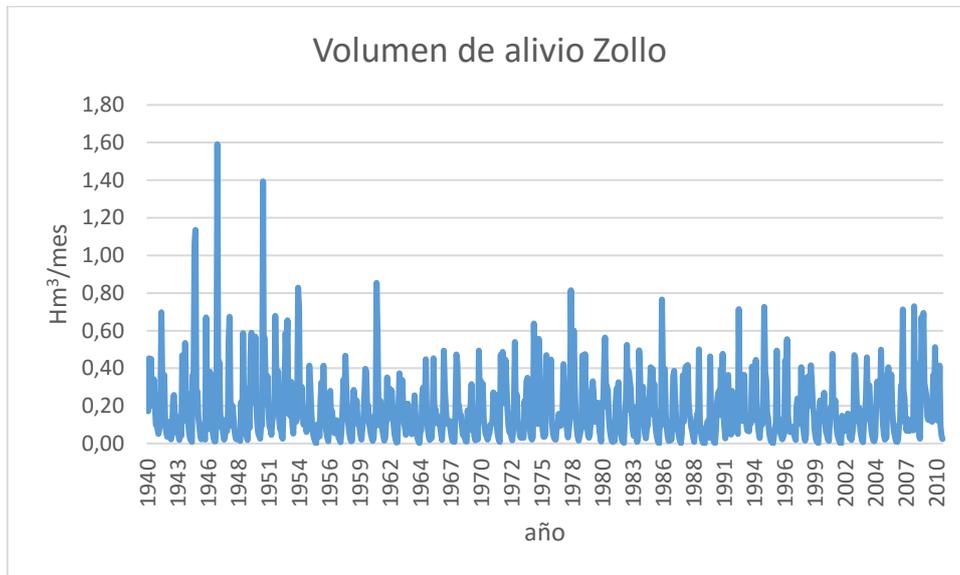
No alcanzan la decena los periodos en los que no ha podido aliviar, manteniéndose en una media de desembalse cercana al 50 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 16: Volumen de Alivio de Nocedal para un consumo de 12 Hm³/mes

ZOLLO

El valor medio del volumen desembalsado alcanza también el 50 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 17: Volumen de Alivio de Zollo para un consumo de 12 Hm³/mes

CONCLUSIONES

En resumen, observamos que en el periodo de tiempo estudiado:

- Todos los embalses se mantienen cercanos a su Volumen Útil, incluso el más grande, Zadorra, no disminuye en general por debajo del 80%.
- La necesidad de aliviar se ha repetido con mucha frecuencia.

Por lo que podemos concluir que el consumo actual se encuentra plenamente garantizado, incluso en los periodos de sequía sufridos durante el periodo analizado.

3.1.3.2. SEGUNDA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18 Hm³/mes. (ANEXO V)

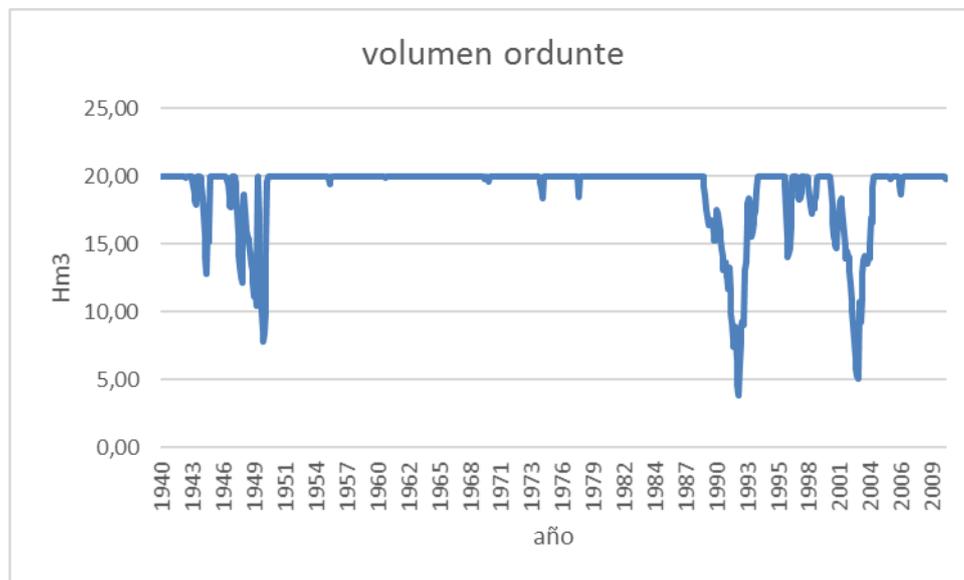
GRÁFICOS

Vamos a analizar como hubiera sido la variación de los diversos volúmenes de los embalses a lo largo de los años suponiendo que en todos se hubiese aplicado el Sistema de Explotación Único y el consumo hubiera alcanzado la cifra de 18 Hm³ al mes, esto es, 50% mayor a la actual.

VOLUMEN DEL EMBALSE

ORDUNTE

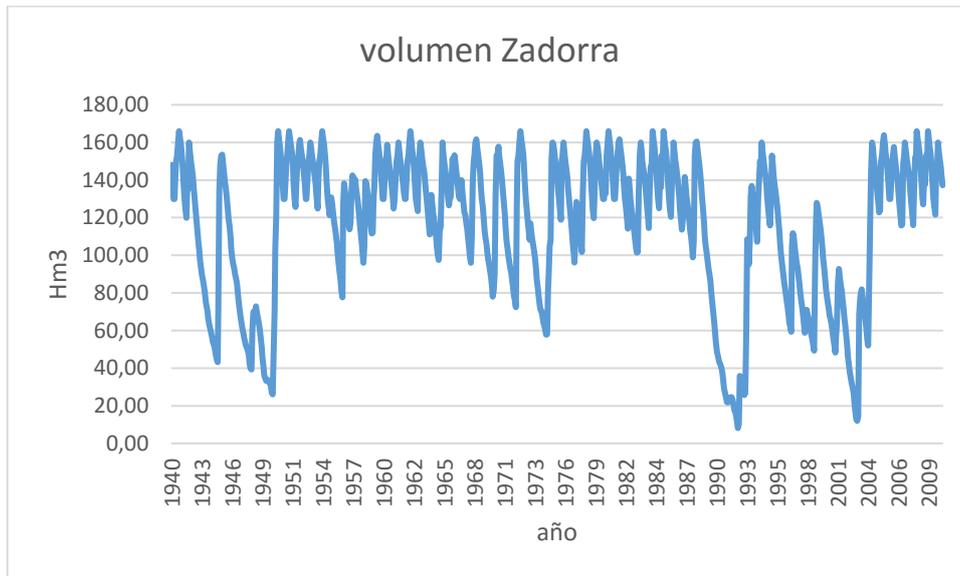
Apreciamos 2 intervalos de tiempo, principios del 90 y del 2000, en los que el volumen habría descendido hasta el 25 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 18: Volumen de Ordunte para un consumo de 18 Hm³/mes

ZADORRA

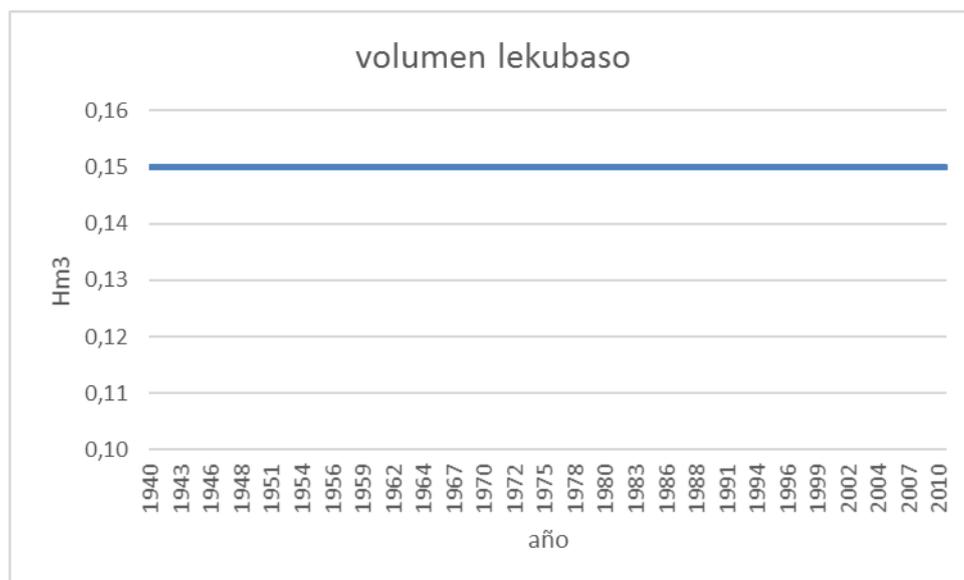
En los periodos de tiempo indicados, principios del 90 y del 2000, el volumen habría descendido peligrosamente por debajo del 10 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 19: Volumen de Zadorra para un consumo de 18 Hm³/mes

LEKUBASO

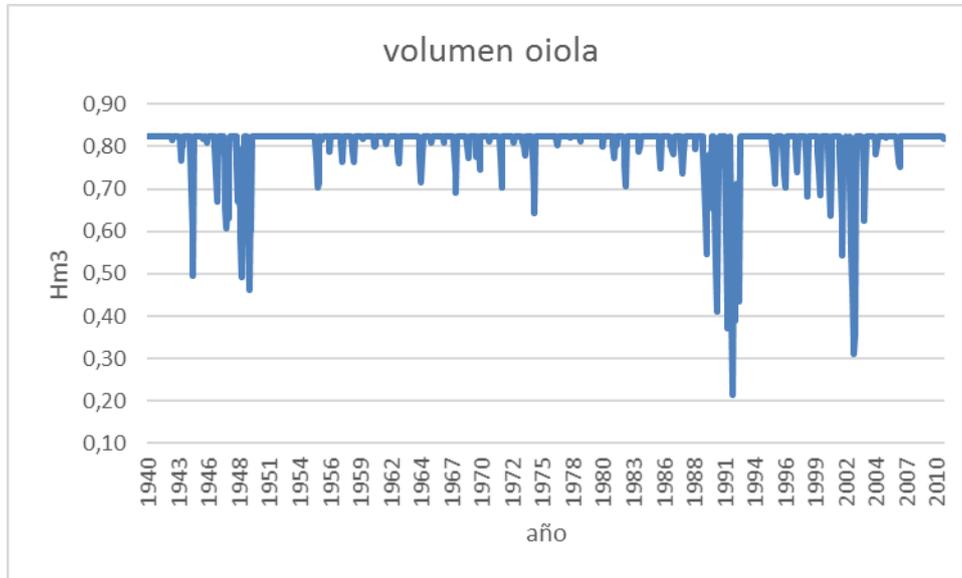
No habría sufrido las repercusiones de la variación de aportaciones que se ha producido, esto viene generado por el escaso volumen del embalse.



Gráfica 20: Volumen de Lekubaso para un consumo de 18 Hm³/mes

OIOLA

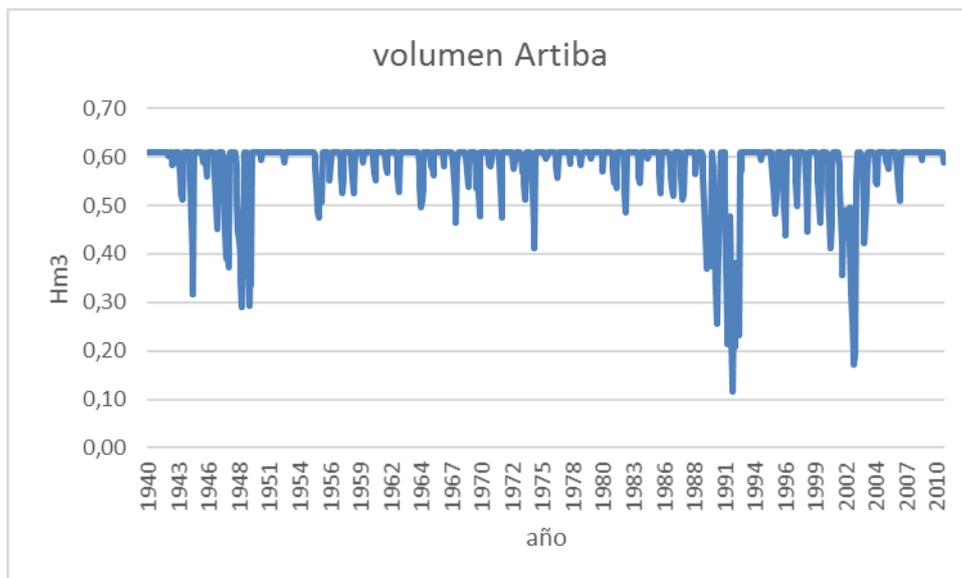
El mínimo valor de su Capacidad Útil no habría alcanzado el 25 %.



Gráfica 21: Volumen de Oiola para un consumo de 18 Hm³/mes

ARTIBA

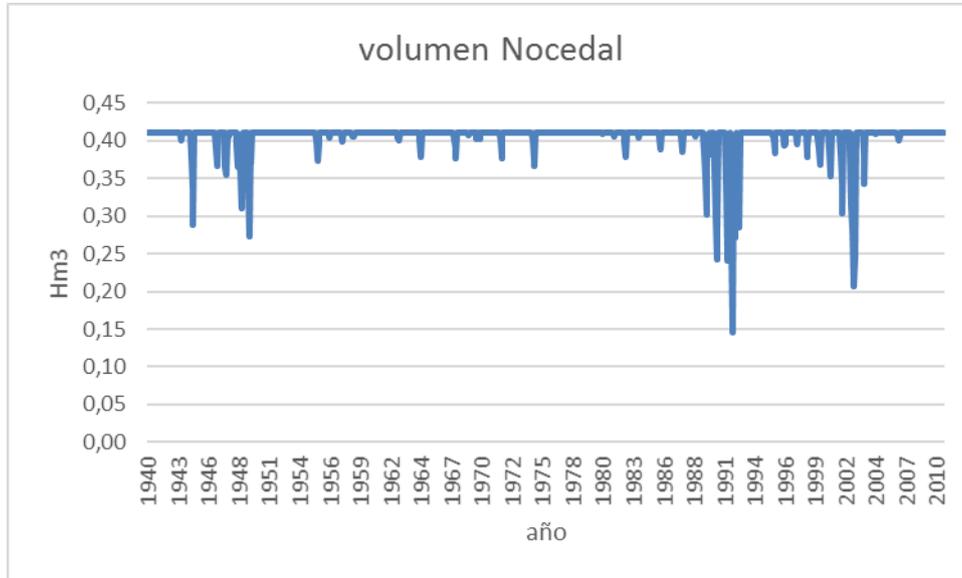
Habría tenido dificultades para mantener su Capacidad Útil y habría disminuido, en los peores momentos, hasta el 20 %.



Gráfica 22: Volumen de Oiola para un consumo de 18 Hm³/mes

NOCEDAL

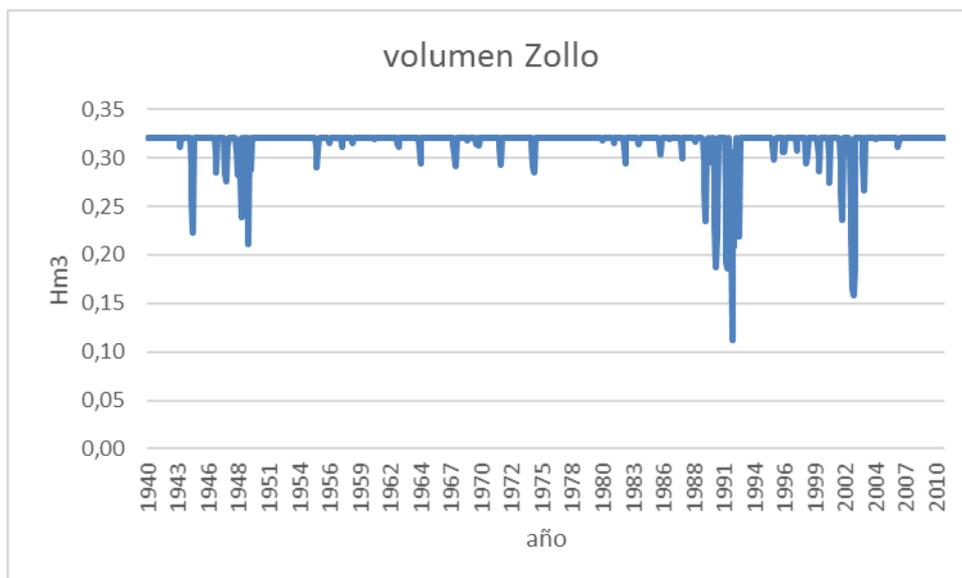
Las repercusiones de las sequías solo habrían producido descensos de su Capacidad Útil hasta el 30 %.



Gráfica 23: Volumen de Nocedal para un consumo de 18 Hm³/mes

ZOLLO

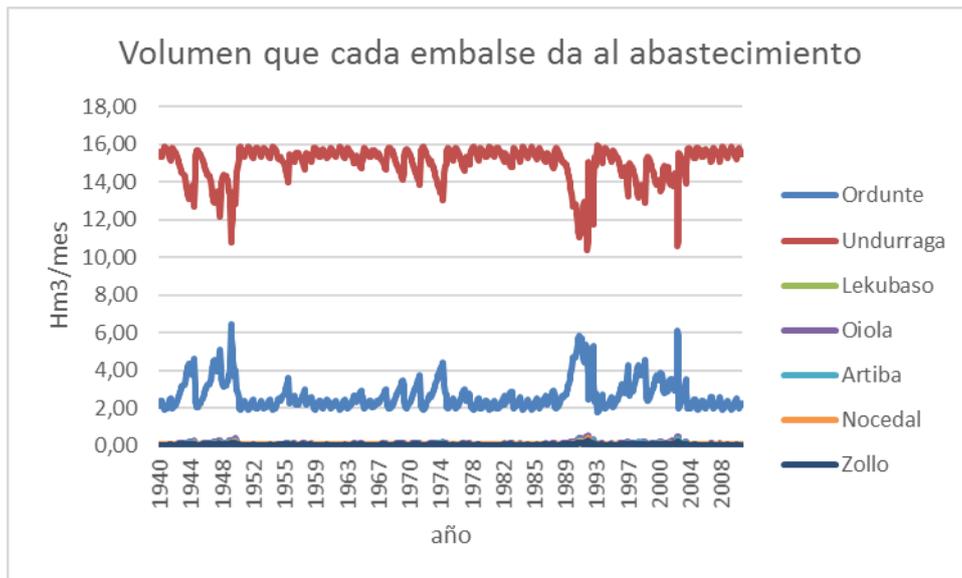
El resultado habría sido similar al del Embalse anterior.



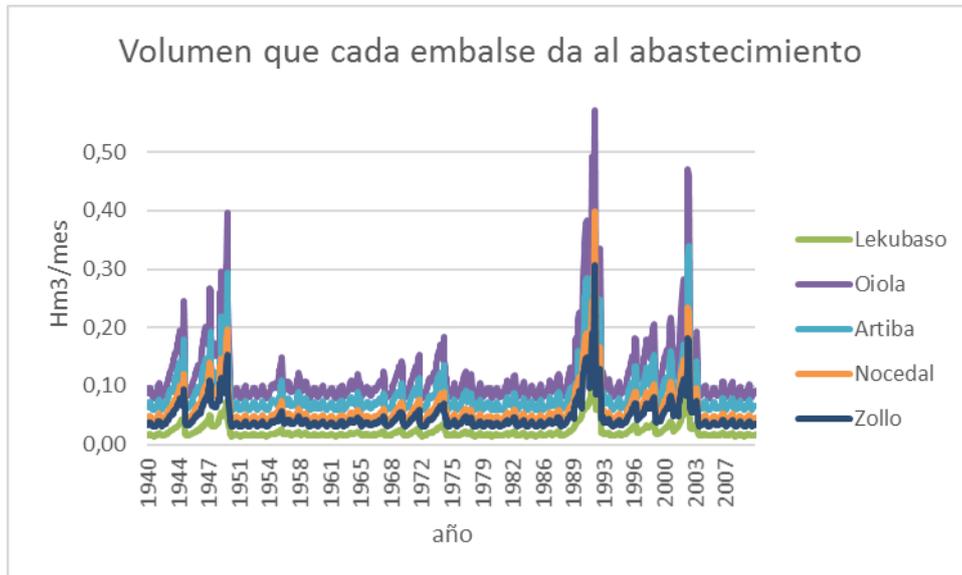
Gráfica 24: Volumen de Zollo para un consumo de 18 Hm³/mes

VOLUMEN APTO PARA EL CONSUMO

En los Gráficos 25 y 26 mostramos el volumen que cada embalse aporta al abastecimiento, como en la primera aproximación, dado el amplio intervalo de las cifras, hemos considerado oportuno realizar 2 gráficos con escalas distintas.



Gráfica 25: Escala mayor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18 Hm³/mes

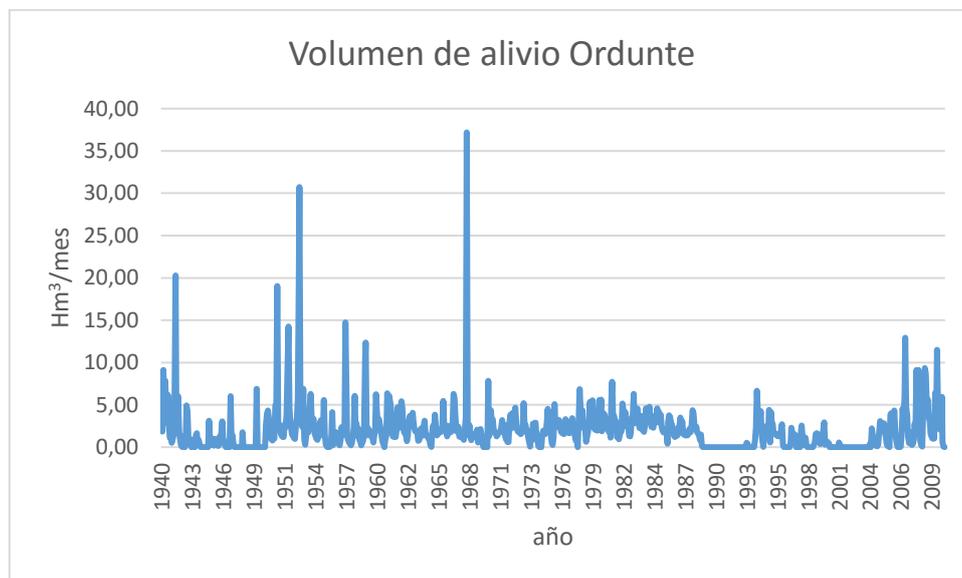


Gráfica 26: Escala menor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18 Hm³/mes

VOLUMEN ALIVIADO

ORDUNTE

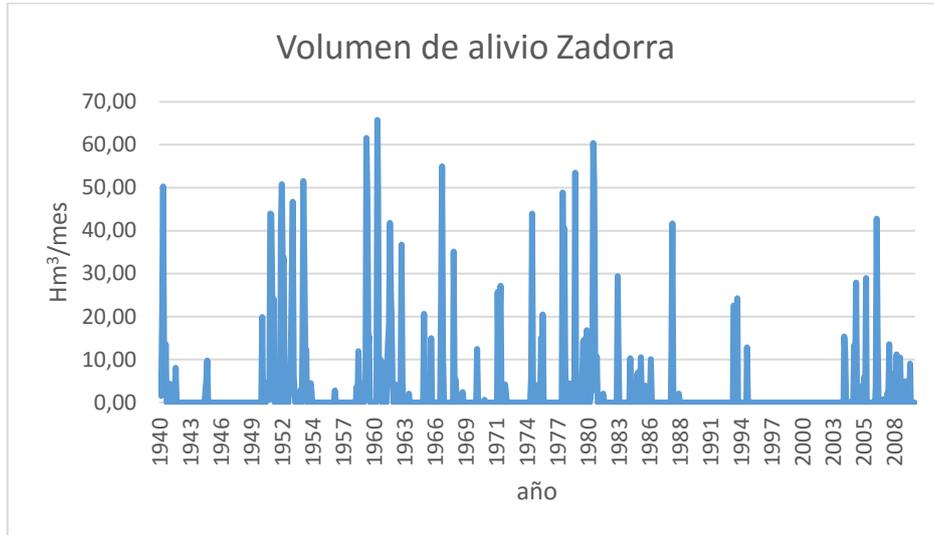
No sufriría mayor repercusión que con la hipótesis anterior, aunque apreciaríamos un mayor número de periodos en los que no desembalsa y el valor medio del mismo descendería al 10 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 27: Volumen de Alivio de Ordunte para un consumo de 18 Hm³/mes

ZADORRA

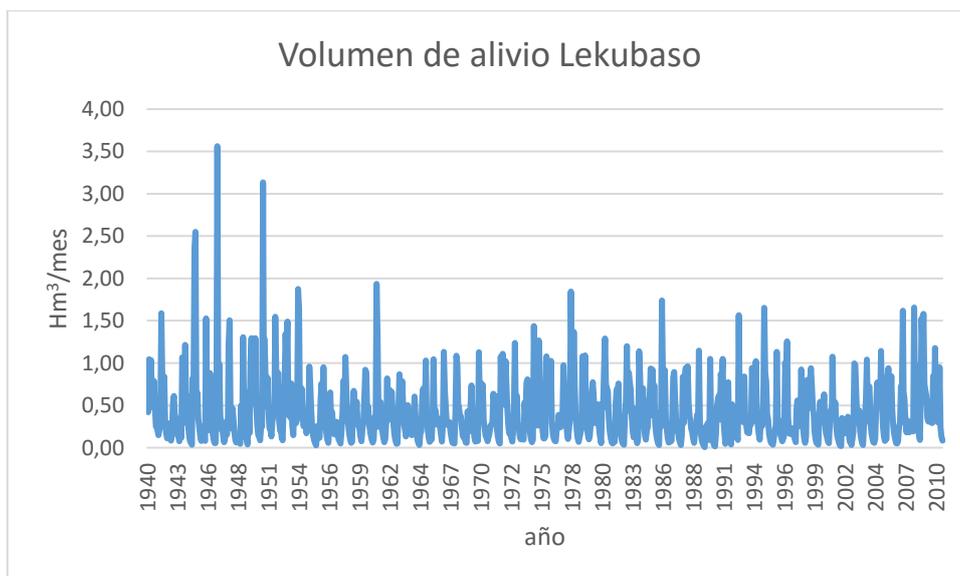
En esta segunda aproximación aumentaría considerablemente el número de periodos en los que no desembalsa.



Gráfica 28: Volumen de Alivio de Zadorra para un consumo de 18 Hm³/mes

LEKUBASO

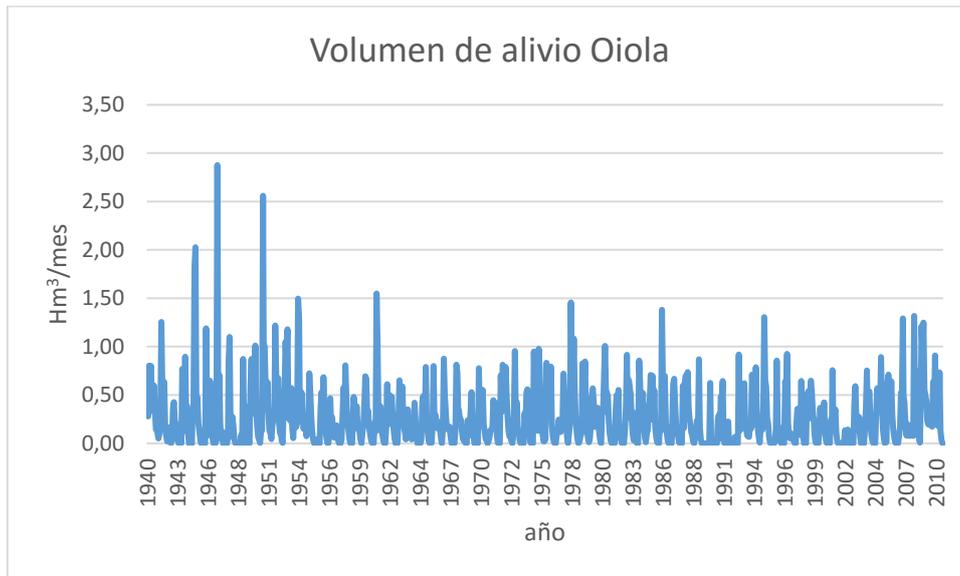
Volvería a comportarse de forma similar a la primera aproximación.



Gráfica 29: Volumen de Alivio de Lekubaso para un consumo de 18 Hm³/mes

OIOLA

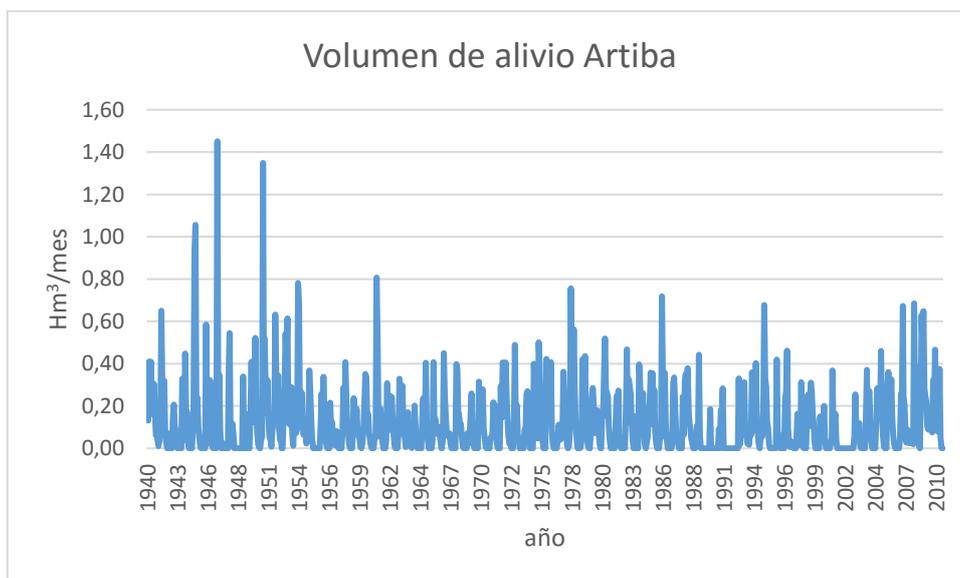
Le ocurriría lo mismo que al Embalse anterior, volvería a comportarse de forma similar a la primera aproximación.



Gráfica 30: Volumen de Alivio de Oiola para un consumo de 18 Hm³/mes

ARTIBA

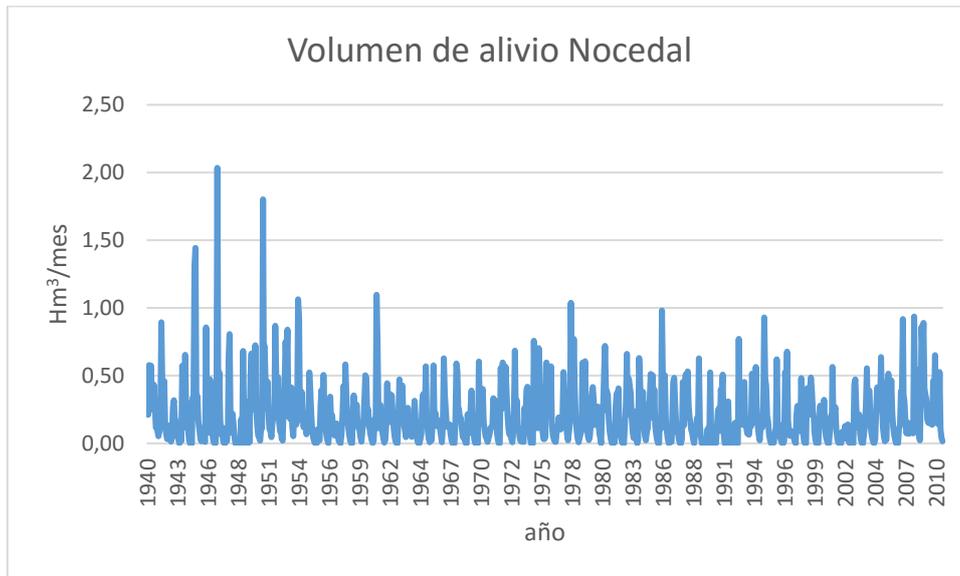
Su comportamiento sería análogo al de los 2 anteriores Embalses, salvo que éste disminuiría los alivios en un 10 % aproximadamente durante todos los periodos.



Gráfica 31: Volumen de Alivio de Artiba para un consumo de 18 Hm³/mes

NOCEDAL

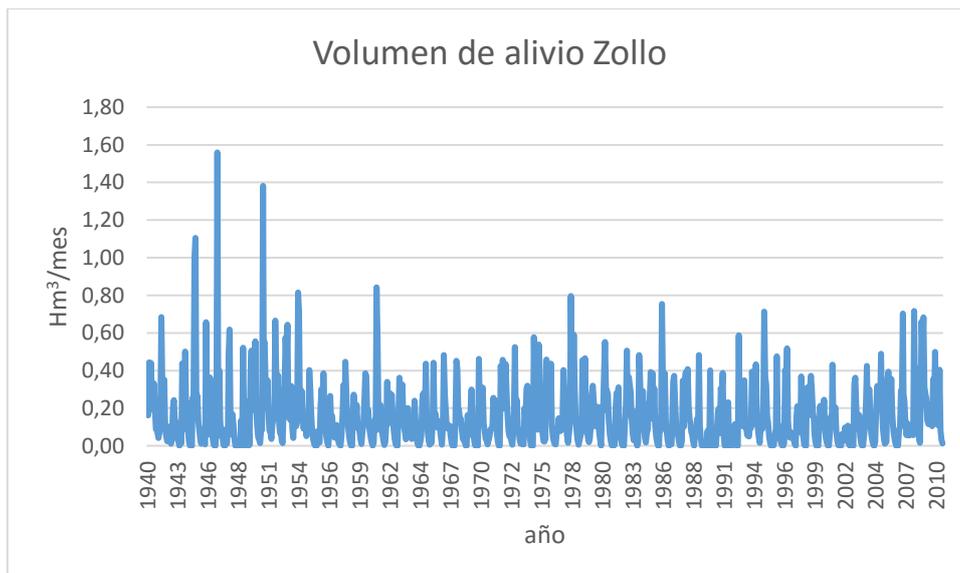
Al igual que los Embalses de Lekubaso y Oiola, volvería a comportarse de forma similar a la primera aproximación.



Gráfica 32: Volumen de Alivio de Nocedal para un consumo de 18 Hm³/mes

ZOLLO

Se comportaría idénticamente al anterior Embalse.



Gráfica 33: Volumen de Alivio de Zollo para un consumo de 18 Hm³/mes

CONCLUSIONES

En resumen, observamos que en el periodo de tiempo estudiado:

- Los embalses de Ordunte, Zadorra, Oiola y Artiba sólo mantendrían entre el 10 y el 30% de su capacidad en el periodo 1991-1992.
- La necesidad de aliviar permanecería similar en los Embalses pequeños, esto se debe fundamentalmente a su escaso volumen frente a las aportaciones del modelo, que al tratarse de periodos mensuales son significativas frente a la capacidad de embalse

Por lo que podemos concluir que el consumo sigue estando garantizado, aunque por escaso margen.

3.1.3.3. TERCERA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18,5 Hm³/mes. (ANEXO VI)

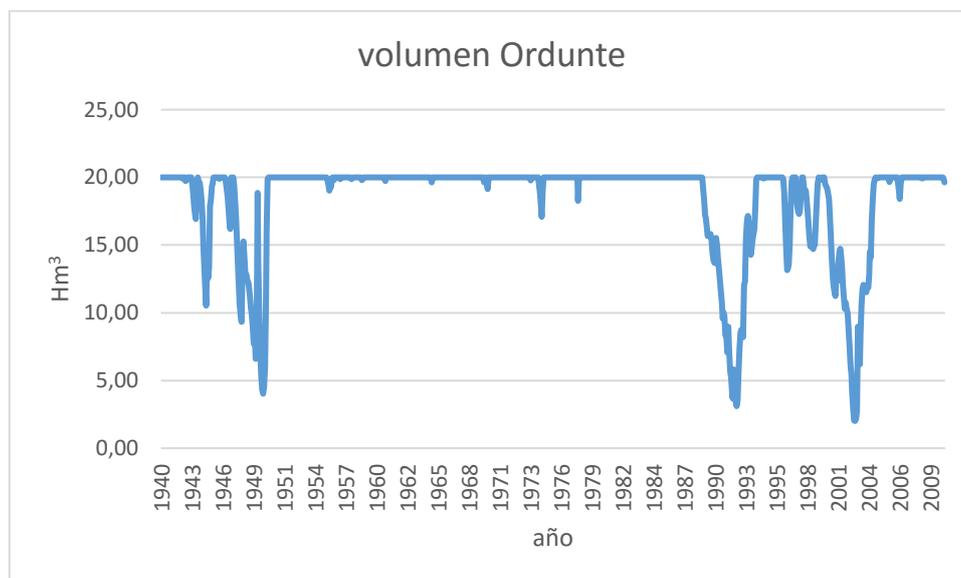
GRÁFICOS

Vamos a analizar como hubiera sido la variación de los diversos volúmenes de los embalses a lo largo de los años suponiendo que en todos se hubiese aplicado el Sistema de Explotación Único y el consumo hubiera alcanzado la cifra de 18.5 Hm³/mes al mes.

VOLUMEN DEL EMBALSE

ORDUNTE

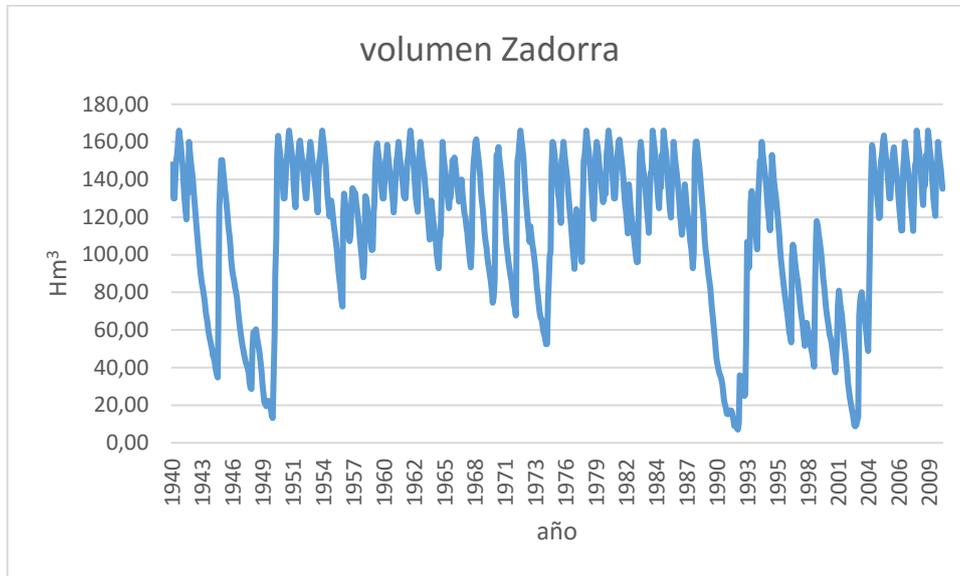
El mínimo Volumen lo encontraríamos en el periodo 2002/3, llegaría a suponer nada más que el 10 % de su Capacidad Útil.



Gráfica 34: Volumen de Ordunte para un consumo de 18,5 Hm³/mes

ZADORRA

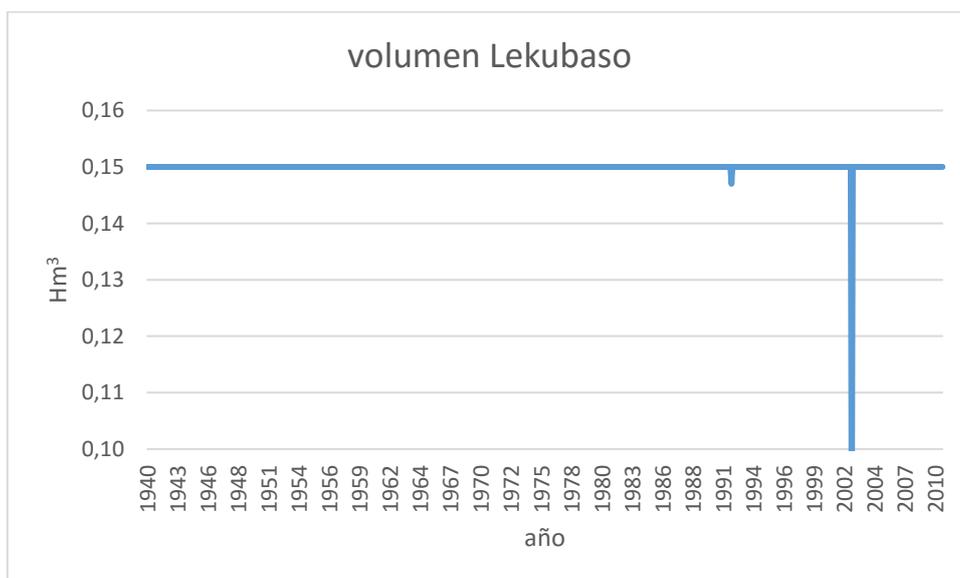
Se reduciría hasta el 5 % a principios de los 90 y del 2000.



Gráfica 35: Volumen de Zadorra para un consumo de 18,5 Hm³/mes

LEKUBASO

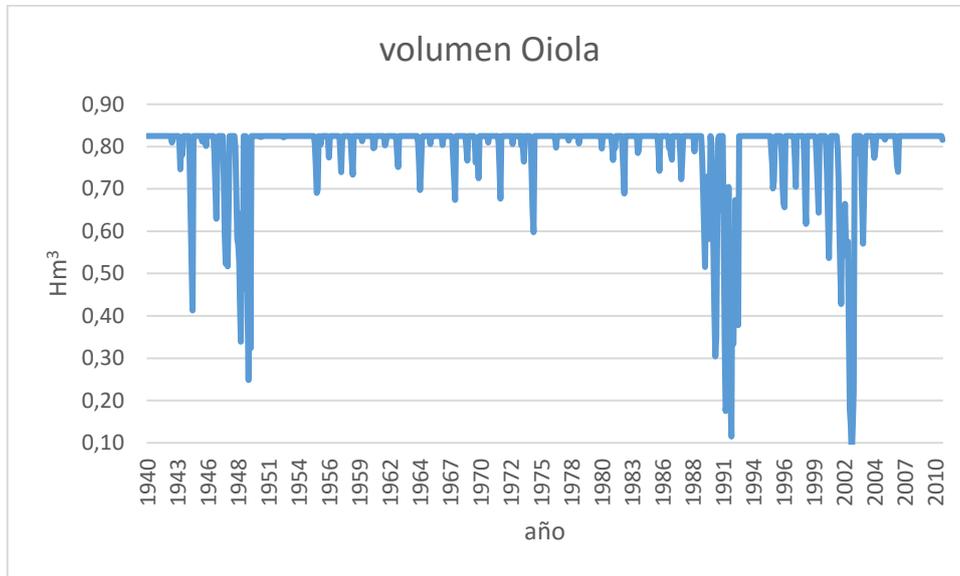
Se quedaría prácticamente en 0 en 2002.



Gráfica 36: Volumen de Lekubaso para un consumo de 18,5 Hm³/mes

OIOLA

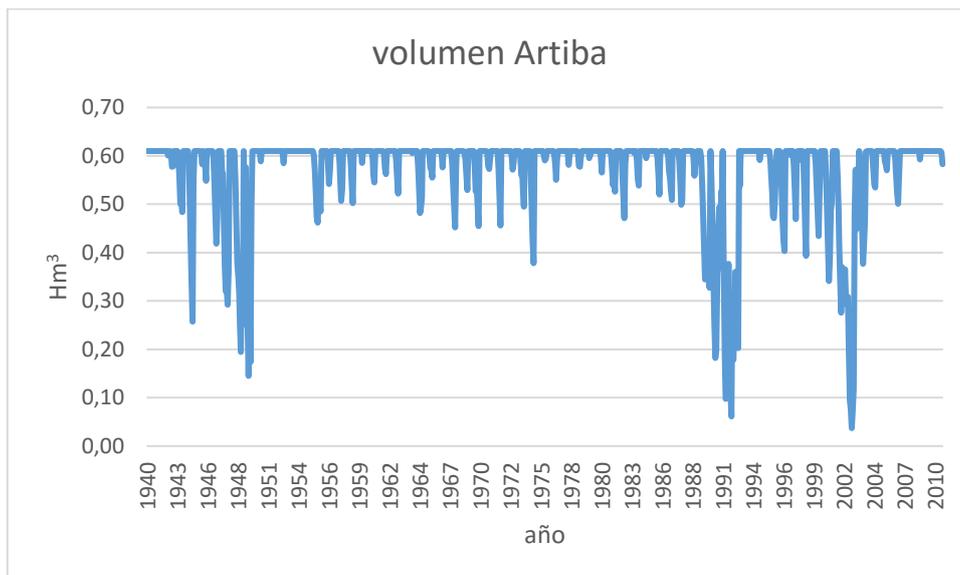
También se quedaría prácticamente en 0 en 2002.



Gráfica 37: Volumen de Oiola para un consumo de 18,5 Hm³/mes

ARTIBA

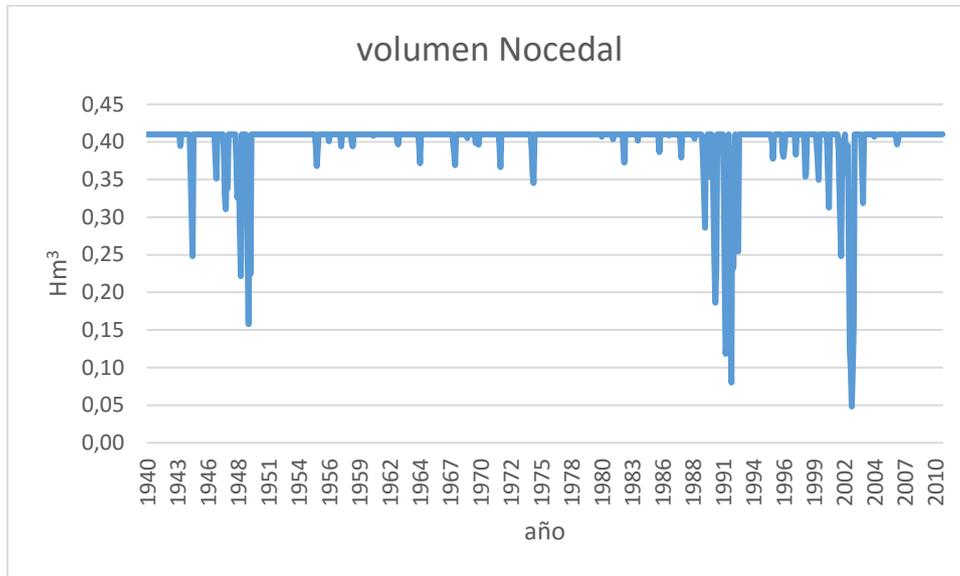
También se quedaría prácticamente en 0 en 2002.



Gráfica 38: Volumen de Artiba para un consumo de 18,5 Hm³/mes

NOCEDAL

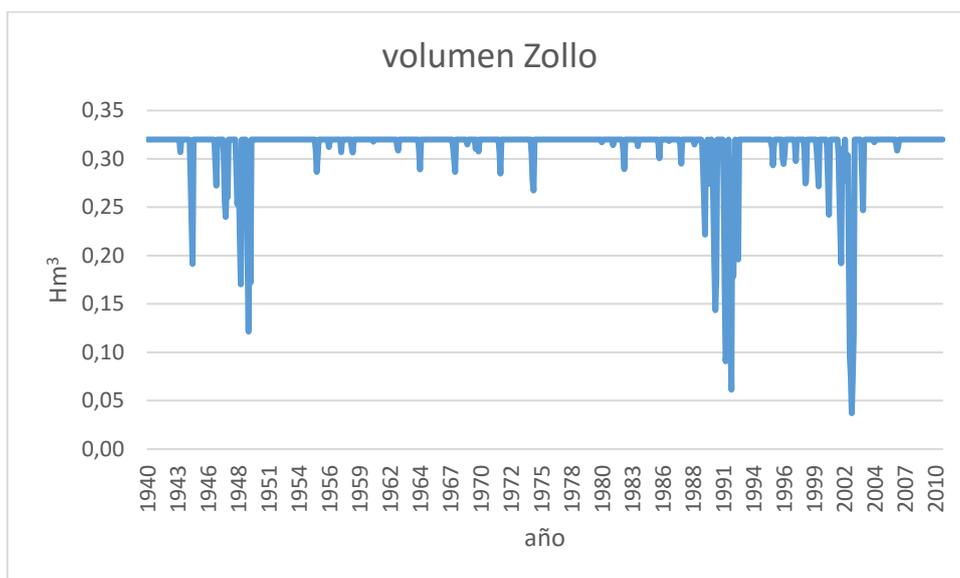
También se quedaría prácticamente en 0 en 2002.



Gráfica 39: Volumen de Nocedal para un consumo de 18,5 Hm³/mes

ZOLLO

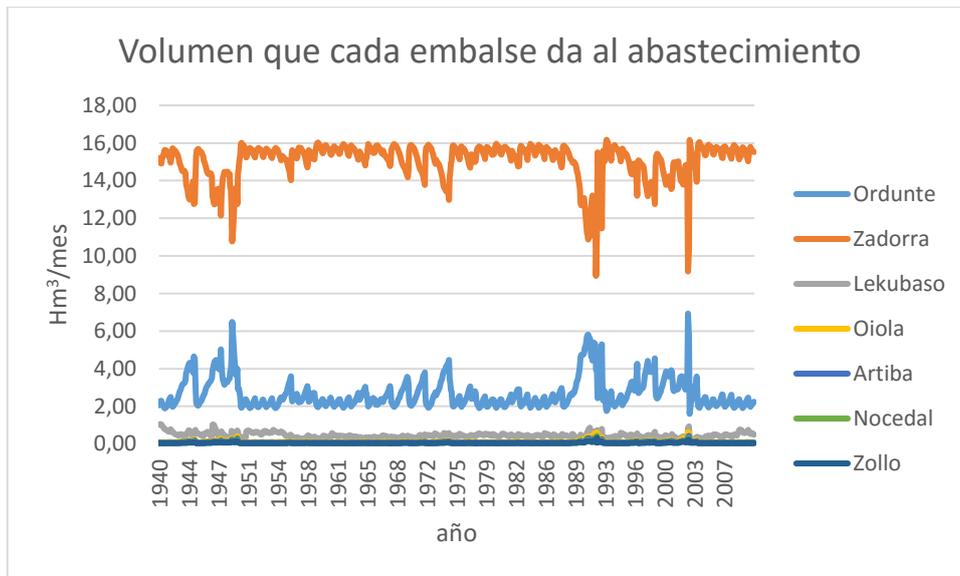
También se quedaría prácticamente en 0 en 2002.



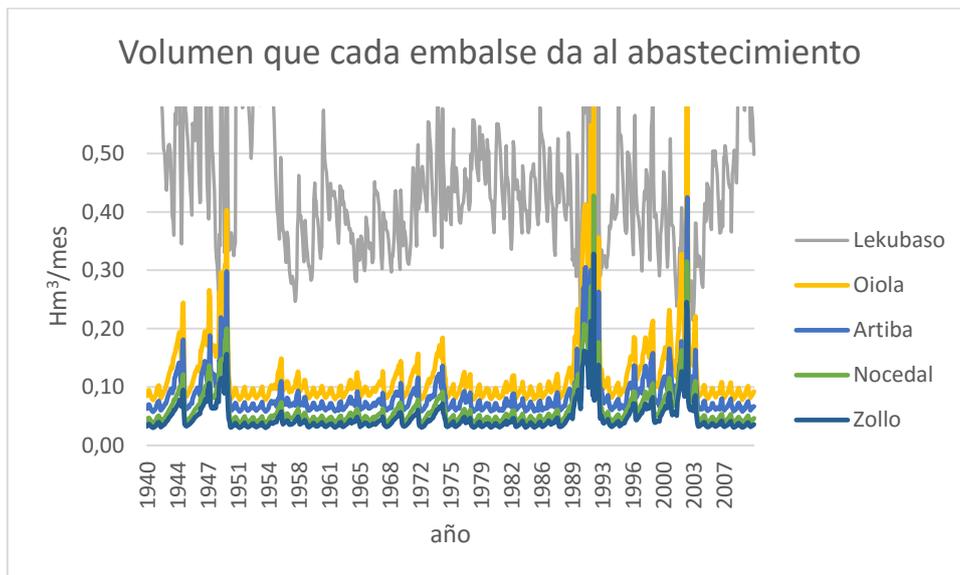
Gráfica 40: Volumen de Zollo para un consumo de 18,5 Hm³/mes

VOLUMEN APTO PARA EL CONSUMO

En los Gráficos 41 y 42 mostramos el volumen que cada embalse aporta al abastecimiento, como en la primera aproximación, dado el amplio intervalo de las cifras, hemos considerado oportuno realizar 2 gráficos con escalas distintas.



Gráfica 41: Escala mayor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18,5 Hm³/mes

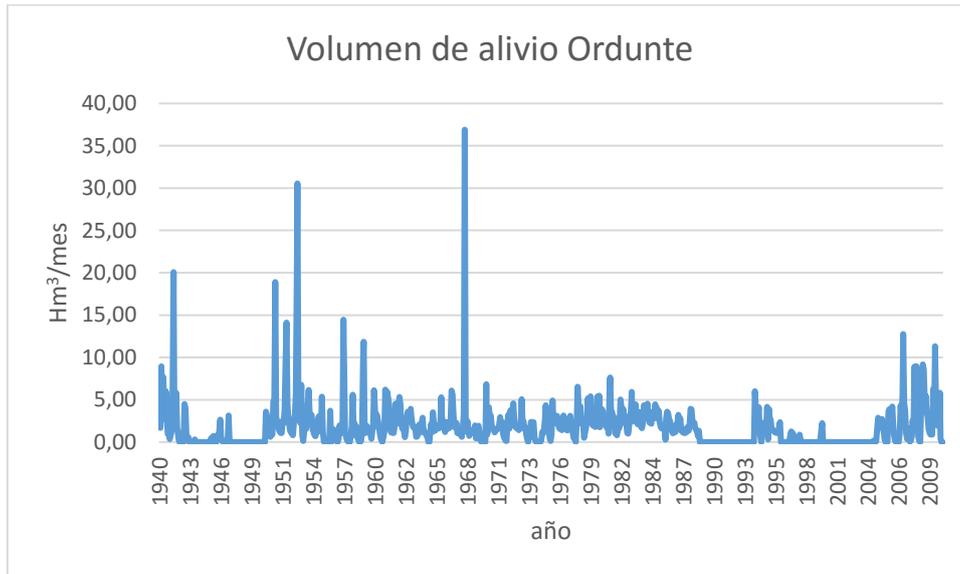


Gráfica 42: Escala menor. Volumen apto para el consumo para un consumo de 18,5 Hm³/mes

VOLUMEN ALIVIADO

ORDUNTE

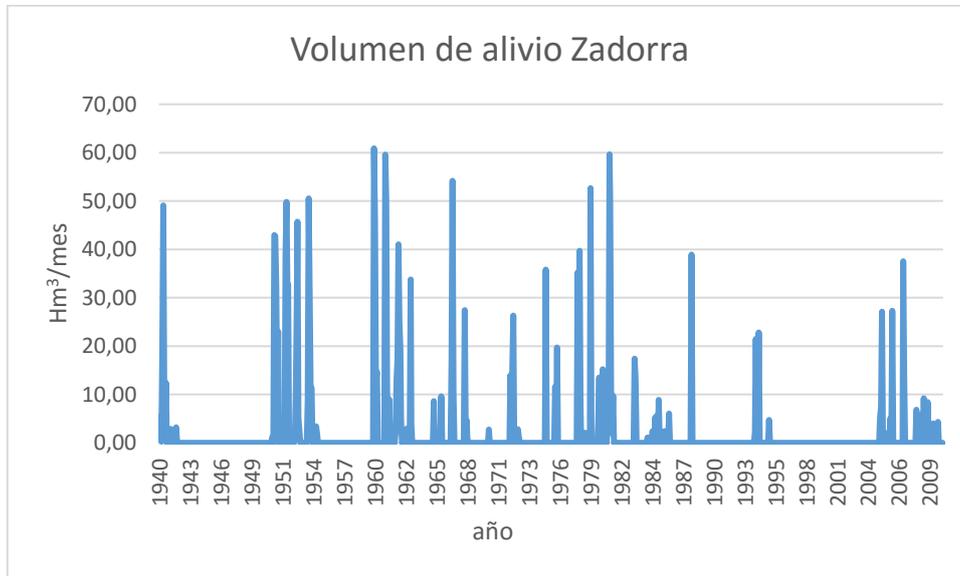
Aliviaría volúmenes similares a los de la segunda aproximación.



Gráfica 43: Volumen de Alivio de Ordunte para un consumo de 18,5 Hm³/mes

ZADORRA

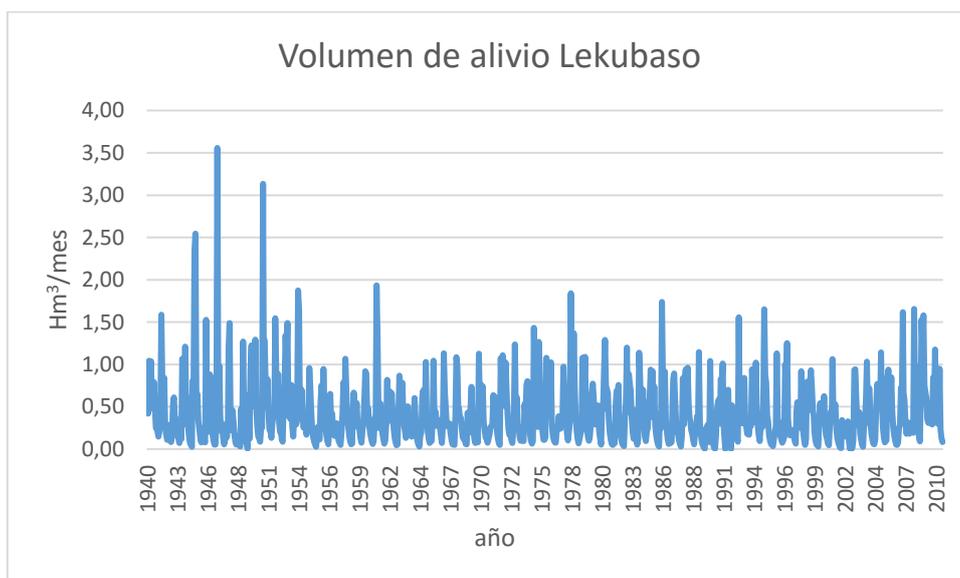
Aumentarían aún más el número de periodos en los que no aliviaría.



Gráfica 44: Volumen de Alivio de Zadorra para un consumo de 18,5 Hm³/mes

LEKUBASO

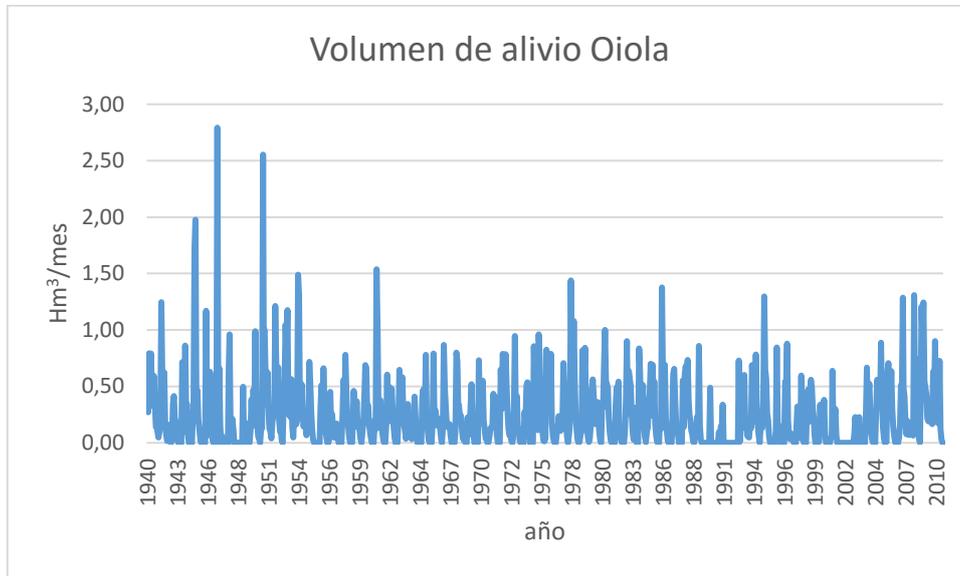
Aliviaría volúmenes similares a los de la segunda aproximación.



Gráfica 45: Volumen de Alivio de Lekubaso para un consumo de 18,5 Hm³/mes

OIOLA

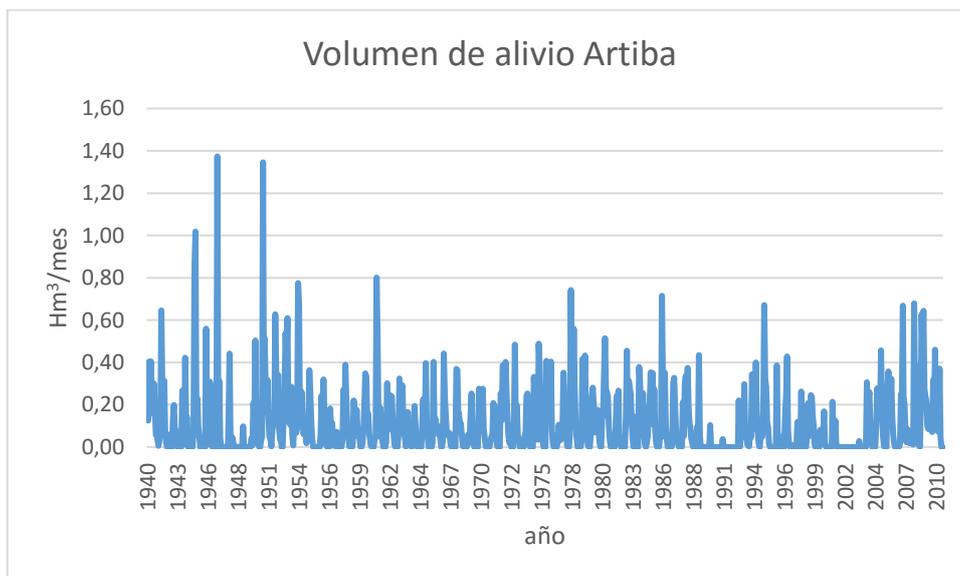
Aliviaría volúmenes similares a los de la segunda aproximación.



Gráfica 46: Volumen de Alivio de Oiola para un consumo de 18,5 Hm³/mes

ARTIBA

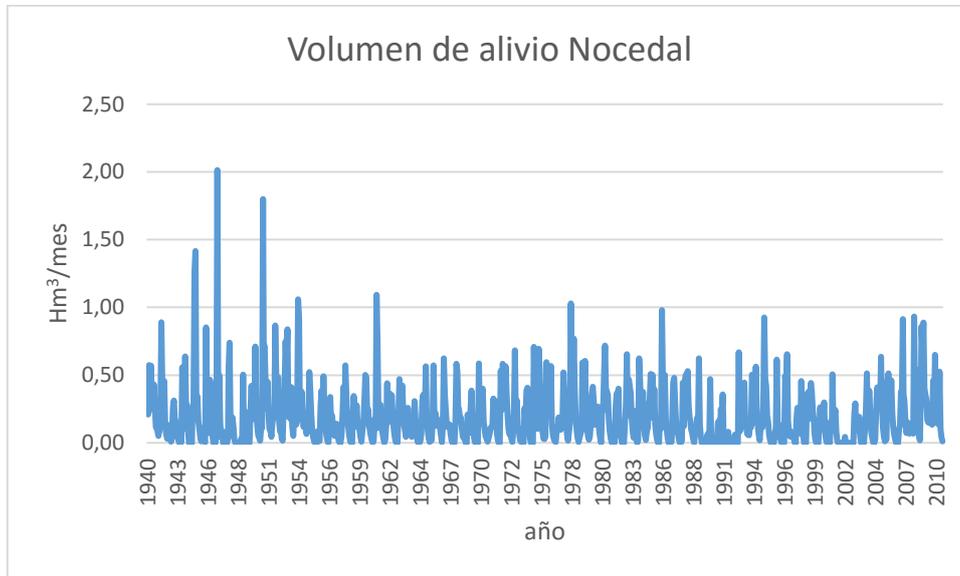
Aliviaría volúmenes similares a los de la segunda aproximación.



Gráfica 47: Volumen de Alivio de Artiba para un consumo de 18,5 Hm³/mes

NOCEDAL

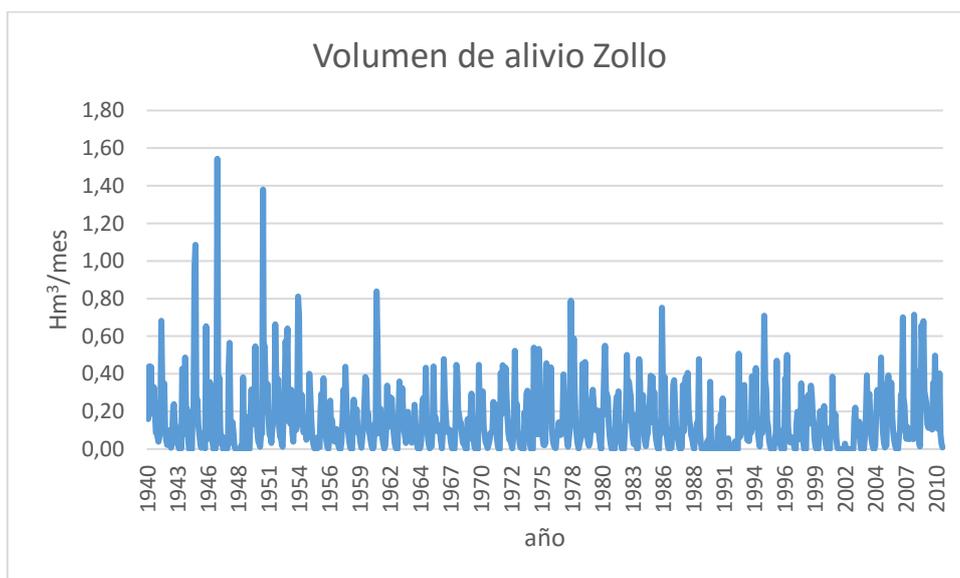
Aliviaría volúmenes similares a los de la segunda aproximación.



Gráfica 48: Volumen de Alivio de Nocedal para un consumo de 18,5 Hm³/mes

ZOLLO

Aliviaría volúmenes similares a los de la segunda aproximación.



Gráfica 49: Volumen de Alivio de Zollo para un consumo de 18,5 Hm³/mes

CONCLUSIONES

En resumen, observamos que en el periodo de tiempo estudiado:

- Los Embalses de Lekubaso, Oiola, Artiba, Nucedal y Zollo alcanzarían un Volumen cercano a 0 en el año 2002 mientras que el de Ordunte se reduciría hasta un 10 % y el de Zadorra sólo a un 5 %.
- Este último embalse, Zadorra, sufriría en mayor medida el aumento teórico de consumo pues es el que más reduce los periodos en los que es capaz de realizar alivios.
- Verificamos que el Sistema no podría responder en 9 periodos:

1991 Octubre

1991 Diciembre

1992 Enero

1992 Febrero

1992 Marzo

2002 Agosto

2002 Septiembre

2002 Octubre

2002 Noviembre

Por lo podemos concluir que el consumo máximo obtenido con un sistema de explotación único sería de 18 Hm³/mes.

3.2. MEJORAS EN LA AMPLIACIÓN DE REGULACIÓN

En este apartado vamos a calcular el volumen de presa necesario para aumentar la capacidad de dos embalses y así luego comparar el posible aumento y el valor económico.

Hemos elegido las presas de Lekubaso y de Ordunte. La primera porque se encuentra cerca de un canal que viene del Zadorra, por lo que es fácil desviar el agua a ella además que hay un gran espacio sin afecciones a viviendas. Y la segunda porque en las simulaciones realizadas ha tenido un volumen importante de alivio, lo que significa que tiene recurso para almacenar más agua.

A partir del Excel “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO” vamos a calcular cual va a ser el consumo máximo que podemos alcanzar en el Gran Bilbao después de realizar el aumento en los embalses.

3.2.1. AUMENTAR 10Hm³ LA CAPACIDAD DEL EMBASE DE ORDUNTE. METODOLOGÍA.

Necesitaremos conocer:

- Volumen de almacenamiento en función de cada cota.
- Cota en la que la Curva de Garantía aumenta en 10 Hm³
- Volumen de hormigón necesario para elevar la Presa a dicha cota.

3.2.1.1. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO EN FUNCIÓN DE CADA COTA.

Para ello, partimos del mapa cartográfico de Ordunte, editado por el Servicio Geográfico Nacional, a escala 1:10.000 y en el que las curvas de nivel definen las diferentes cotas separadas entre sí 10 m.

La solución que vamos a plantear consiste en recrecer la presa, que, como se puede observar en el mapa, es de planta curva.

Optamos por esta solución porque la orografía de la zona no presenta otro lugar mejor para construir una nueva presa.

Para realizar el cálculo, hemos proyectado la curva del eje de la presa por encima de la actual, alargando los extremos, con el mismo radio de curvatura.

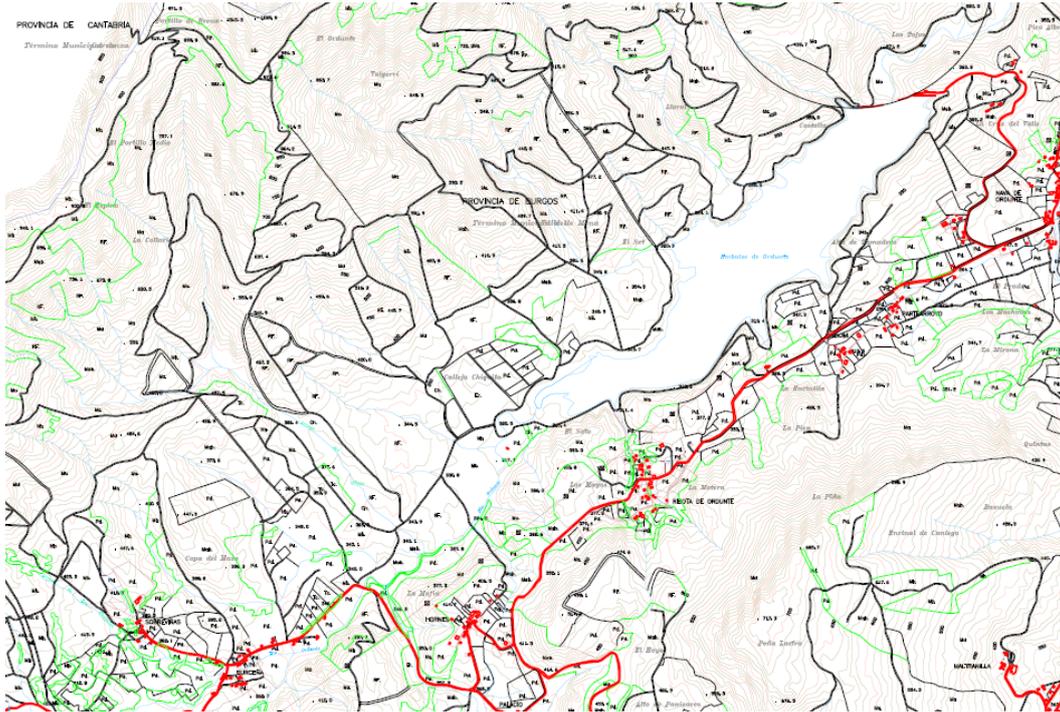


Ilustración 2: Mapa cartográfico de Ordunte

Una vez definido el eje, hemos seleccionado las curvas de nivel afectadas, empezando por la correspondiente a la altura del embalse, 307m, y terminando a la altura de 330m.

Mostramos estas curvas de nivel, junto con el eje que delimita la presa, en la ilustración 2. Para ello, hemos empleado el programa Autocad.



Ilustración 3: Curvas de nivel de Ordunte

A partir de la ilustración 3 hemos obtenido las áreas para cada una de las cotas y las hemos guardado en la tabla 4, donde:

- la primera columna es la altura en metros de cada curva de nivel empezando por la correspondiente a la altura actual del embalse, 307m.
- La segunda columna corresponde al área obtenida de la curva de nivel con el eje en el autocad.
- La tercera columna corresponde al volumen en m³ que se encuentra entre dos curvas de nivel, por ello se calcula:

$$V = \frac{(\text{área de su correspondiente curva de nivel} + \text{área de la anterior curva de nivel}) \cdot \text{diferencia de cota}}{2}$$

- La última columna, es el volumen acumulado de todas las curvas de nivel.

H(m)	A(m ²)	V(m ³)	Vacumulado(m ³)
307	1292619		
310	1506596	4198822,5	4198822,5
320	1944082	17253390	21452212,5
330	2715109	23295955	44748167,5

Tabla 4: Áreas y volúmenes del embalse de Ordunte

3.2.1.2. COTA EN LA QUE LA CURVA DE GARANTÍA AUMENTA EN 10 Hm³

Como nuestro objetivo consiste en recrecer el embalse de Ordunte para aumentar su capacidad en 10Hm³, observamos que dicho aumento de volumen se encontrará en una cota intermedia entre 310 y 320 m por lo que, al carecer de topografía más precisa, interpolamos entre ambas cotas

$$\frac{10000000 - 4198822,5}{21452212,5 - 4198822,5} = \frac{x - 310}{320 - 310}$$

Obtenemos el resultado de 313,4m, altura hasta la que haría falta elevar el recrecimiento, es decir, deberíamos aumentar 6,4 m la altura actual de la presa.

3.2.1.3. VOLUMEN DE HORMIGÓN NECESARIO PARA ELEVAR LA PRESA A DICHA COTA

En la ilustración 4 presentamos el mismo mapa cartográfico de Ordunte en el que hemos representado la curva de nivel que delimita dicho aumento de 10Hm³ de la capacidad del embalse.

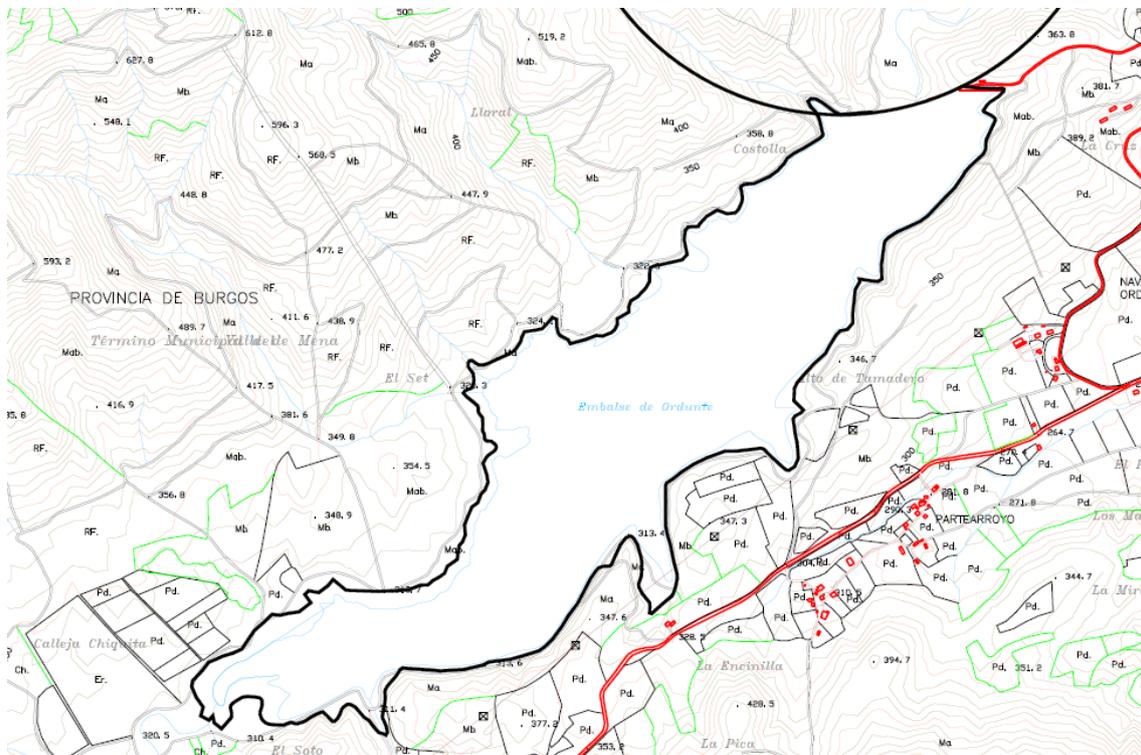


Ilustración 4: Curva de nivel del aumento de 10Hm³ el embalse de Ordunte

A continuación, hemos dibujado el corte de la sección de la presa de Ordunte, para ello,

- Unimos todos los puntos mediante una polilínea.
- Marcamos en la sección la cota que alcanzará el aumento del embalse, 313,4m.
- Dividimos la sección en líneas verticales cada 15m para así poder calcular el volumen de hormigón que necesitaremos para su recrecimiento.

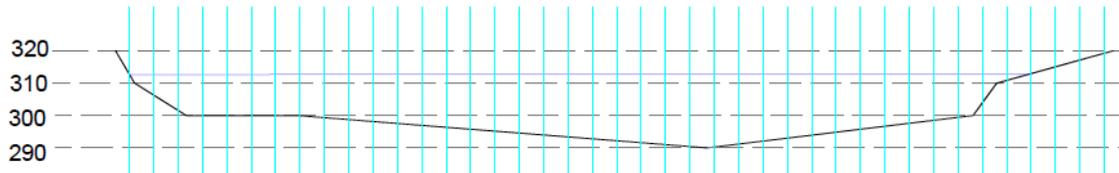


Ilustración 5: Sección de la presa de Ordunte

En la tabla 5 recogemos todas las secciones que se han realizado para el cálculo del volumen de la presa.

- En la columna **H(m)** encontramos la distancia que existe desde la cota en la que alcanzamos los 10hm³, 313,4m hasta la que corta con la cimentación de la presa.
- La siguiente columna, **Vp**, nos presenta el volumen de la presa se ha calculado de la siguiente forma
 - Tomamos la altura de la presa
 - La anchura, 15m ya que se ha cortado la presa de 15 en 15metros
 - La altura de la presa multiplicada por un coeficiente de 0,6 que nos define el talud de la presa
 - Todo ello entre 2 porque la presa tiene forma triangular.

$$V_p = \frac{\text{altura de la presa} * \text{anchura} * 0,6 * \text{altura de la presa}}{2}$$

- En la columna **Hactual**, hemos reflejado la distancia que existe desde la cota actual, que en este caso son 307m, hasta la que corta con el fondo del embalse.
- La columna **Vp actual** nos muestra el volumen recrecido de la presa y lo hemos calculado de igual forma que la columna Vp, ya que posee la misma inclinación
- Como **Vp recrecer** hemos mostrado la diferencia entre Vp y Vp actual
- En la última columna mostramos **el volumen acumulado**, que nos definirá el volumen total de hormigón que necesitamos para construir la nueva presa

	h(m)	Vp(m ³)	h actual (m)	Vp actual(m ³)	Vp recrecer (m ³)	Vacumulado(m ³)
S0	12,76	732,85	6,76	205,73	527,12	527,12
S1	22,17	2211,53	16,17	1176,42	1035,11	1562,23
S2	25,31	2881,98	19,31	1677,40	1204,57	2766,80
S3	25,31	2881,98	19,31	1677,40	1204,57	3971,38
S4	25,31	2881,98	19,31	1677,40	1204,57	5175,95
S5	25,31	2881,98	19,31	1677,40	1204,57	6380,52
S6	25,31	2881,98	19,31	1677,40	1204,57	7585,09
S7	26,69	3206,49	20,69	1927,03	1279,46	8864,55
S8	27,88	3498,73	21,88	2155,01	1343,71	10208,27
S9	29,07	3802,79	23,07	2395,01	1407,78	11616,05
S10	30,30	4131,41	24,30	2657,21	1474,20	13090,25
S11	31,49	4462,29	25,49	2923,83	1538,46	14628,71
S12	32,68	4805,92	26,68	3203,20	1602,72	16231,43
S13	33,91	5174,50	27,91	3505,36	1669,14	17900,57
S14	35,11	5547,20	29,11	3813,26	1733,94	19634,51
S15	36,31	5932,87	30,31	4134,13	1798,74	21433,25
S16	37,50	6328,13	31,50	4465,13	1863,00	23296,25
S17	38,69	6736,12	32,69	4808,86	1927,26	25223,51
S18	39,92	7171,23	33,92	5177,55	1993,68	27217,19
S19	41,12	7608,84	35,12	5550,36	2058,48	29275,67
S20	42,31	8055,61	36,31	5932,87	2122,74	31398,41
S21	43,53	8526,87	37,53	6338,25	2188,62	33587,03
S22	44,72	8999,45	38,72	6746,57	2252,88	35839,91
S23	45,02	9120,60	39,02	6851,52	2269,08	38108,99
S24	43,19	8394,19	37,19	6223,93	2170,26	40279,25
S25	41,38	7705,37	35,38	5632,85	2072,52	42351,77
S26	39,55	7038,91	33,55	5065,21	1973,70	44325,47
S27	37,74	6409,38	31,74	4533,42	1875,96	46201,43
S28	35,91	5802,88	29,91	4025,74	1777,14	47978,57
S29	34,08	5226,51	28,08	3548,19	1678,32	49656,89
S30	32,29	4691,90	26,29	3110,24	1581,66	51238,55
S31	30,47	4177,89	24,47	2694,51	1483,38	52721,93
S32	28,65	3693,70	22,65	2308,60	1385,10	54107,03
S33	26,82	3236,91	20,82	1950,63	1286,28	55393,31
S34	17,79	1424,18	11,79	625,52	798,66	56191,97
S35	4,00	72,00		0,00	72,00	56263,97

Tabla 5: Datos de la sección para el aumento de la capacidad de Ordunte en 10Hm³

Por lo que el volumen de hormigón necesario para recrecer la presa que permita al embalse de Ordunte alcanzar una Capacidad Útil de 30 Hm^3 , es decir, 10 Hm^3 mayor que la actual, es de 56.264 m^3 .

Valoraremos el importe de este recrecimiento en el apartado presupuesto.

El nuevo consumo máximo que podría dar el sistema sería de $18,5 \text{ Hm}^3/\text{mes}$

3.2.2. AUMENTAR DE 10 EN 10 Hm^3 LA CAPACIDAD ÚTIL DE LEKUBASO

Necesitaremos conocer:

- Nueva ubicación de la presa.
- Volumen de almacenamiento en función de cada cota.
- Cotas en las que la Curva de Garantía aumenta en 10 Hm^3 , 20 Hm^3 , 30 Hm^3 y 40 Hm^3 .
- Volumen de hormigón necesario para construir la presa y elevarla a dichas cotas.

3.2.2.1. NUEVA UBICACIÓN DE LA PRESA

Hemos elegido esa cerrada por los estudios previos del CABB y la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC).

Hemos localizado el mapa cartográfico de la zona de Lekubaso en la página web de la Diputación de Bizkaia y lo hemos descargado. Está representado a escala 1:5.000 y las líneas de nivel van de 5 en 5 metros.

Sobre este mapa cartográfico hemos marcado el eje en el lugar en el que vamos a ubicar la nueva presa, una de las zonas más angostas del valle, lo suficientemente alejada de la ubicación actual para permitir un aumento considerable de la capacidad y lo hemos representado perpendicular a las curvas de nivel para reducir su longitud al máximo y abaratar el coste. Una vez dibujado el eje y apoyados en el mismo, iremos calculando las diferentes alturas de presa necesarias para los aumentos de volúmenes en la curva de garantía mencionados anteriormente.

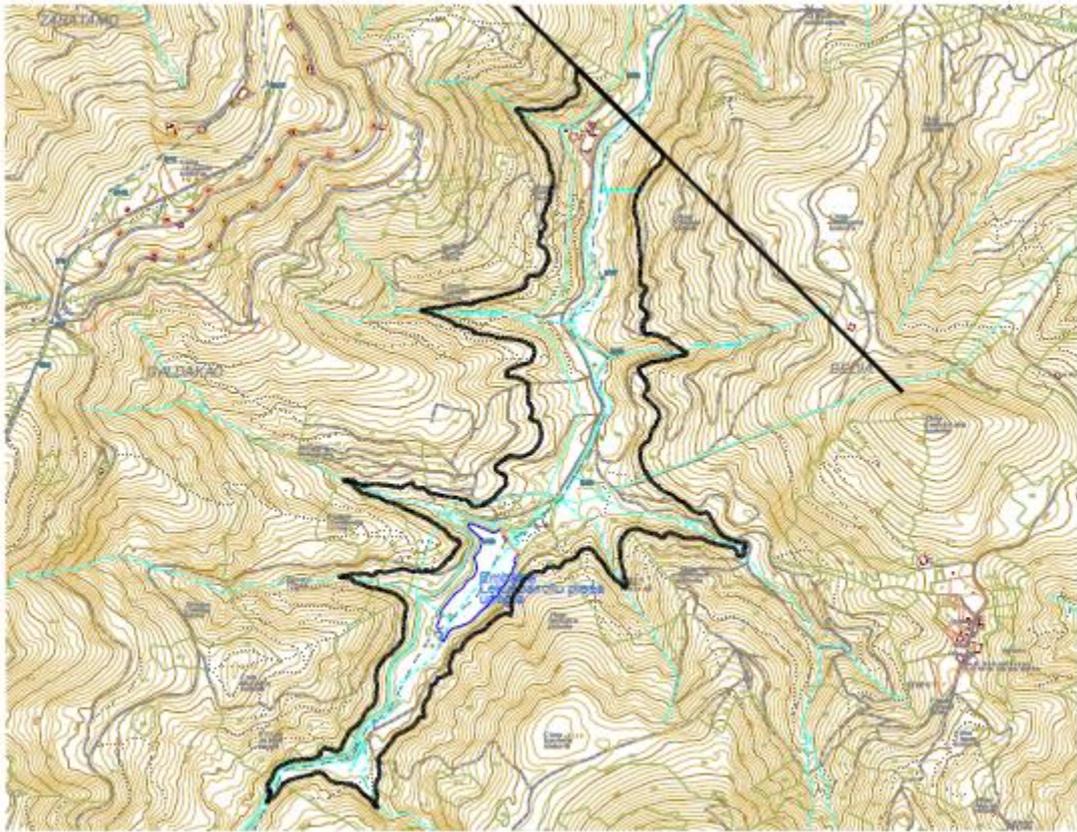


Ilustración 6: Mapa cartográfico de Lekubaso

3.2.2.2. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO EN FUNCIÓN DE CADA COTA.

Una vez definido el eje hemos extraído del mapa 19 curvas de nivel, como observamos en la ilustración 7. Hemos cerrado estas curvas de nivel mediante el autocad con una polilínea y hemos eliminado la parte existente por encima del eje para así calcular el área que engloba cada curva de nivel con el mismo.

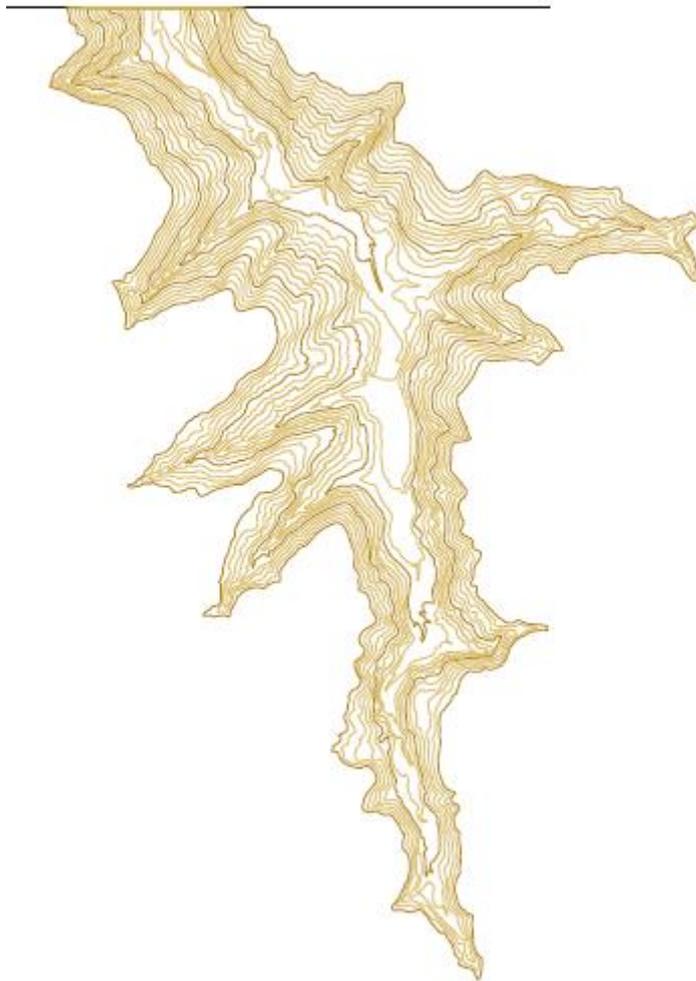


Ilustración 7: Curvas de nivel del embalse de Lekubaso

Mostramos estas 19 áreas en la tabla 6, en la que:

- Primera columna muestra la altura en metros.
- Segunda columna muestra el área de cada curva de nivel con el eje.
- Tercera columna muestra el volumen existente entre esa curva de nivel y la anterior, calculado según la siguiente fórmula:

Sumando:

- . El área de la curva de nivel actual
- . El área de la curva de nivel anterior

Dividiéndolo entre dos

Multiplicando todo ello por 5 ya que, como antes hemos explicado, este mapa cartográfico, de escala 1:5000, representa las curvas de nivel con una diferencia de cotas de 5 metros.

$$V = \frac{(\text{área de su correspondiente curva de nivel} + \text{área de la anterior curva de nivel}) * \text{diferencia de cota}}{2}$$

- Cuarta y última columna muestra el volumen acumulado obtenido como la suma del volumen acumulado anterior más el volumen de la cota en la que se encuentra.

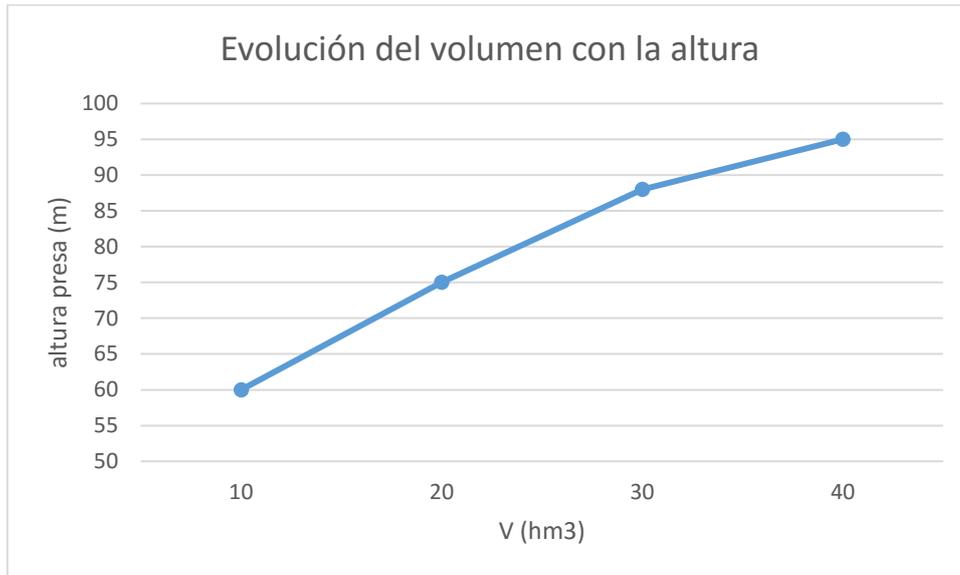
H(m)	A(m ²)	V(m ³)	Vacumulado(m ³)
85	4673,9	11684,7	11684,8
90	22682,8	68391,6	80076,4
95	46624,4	173267,9	253344,3
100	79434,1	315146,4	568490,6
105	119037,0	496177,9	1064668,6
110	163490,8	706319,7	1770988,3
115	223049,5	966350,7	2737339,0
120	283237,6	1265717,6	4003056,6
125	354120,9	1593396,3	5596452,9
130	429296,9	1958544,7	7554997,6
135	506665,8	2339906,9	9894904,5
140	588163,2	2737072,6	12631977,1
145	676691,2	3162136,0	15794113,1
150	774515,6	3628016,9	19422130,1
155	872591,7	4117768,4	23539898,5
160	974084,7	4616691,1	28156589,6
165	1075500,3	5123962,3	33280551,9
170	1178774,3	5635686,5	38916238,5
175	1284192,0	6157415,9	45073654,4

Tabla 6: Áreas y volúmenes del embalse de Lekubaso

3.2.2.3. COTAS EN LAS QUE LA CAPACIDAD ÚTIL AUMENTA EN 10 Hm³, 20 Hm³, 30 Hm³ Y 40 Hm³.

Una vez obtenida la tabla anterior, buscamos en la columna del volumen acumulado las cotas en las que el volumen alcanza 10Hm³, cota 135m, cuando alcanza 20Hm³, cota 150m, cuando supera 30Hm³, cota 163m y cuando alcanza 40Hm³, cota 170m.

Para obtener el gráfico 50 hemos restado a cada cota 75m, cota de cimentación de la presa, porque lo que se quiere mostrar en el gráfico es la altura de la presa relacionado con el volumen, no la cota absoluta de la misma.



Gráfica 50: Evolución del volumen con la altura del embalse de Lekubaso

3.2.2.4. VOLUMEN DE HORMIGÓN NECESARIO PARA CONSTRUIR LA PRESA Y ELEVARLA A DICHAS COTAS

Una vez conocidas cuáles son las curvas de nivel para cada aumento de la Curva de Garantía del embalse de Lekubaso vamos a proceder a realizar la sección del embalse a la altura de la presa para poder obtener el volumen de hormigón que necesitaremos para construir la nueva.

En la ilustración 8 podemos observar la sección del río en la que hemos marcado 4 líneas horizontales azules oscuras correspondientes al aumento de la capacidad del embalse en 10, 20, 30 y 40 Hm³. También hemos dividido la sección con líneas verticales cada 15 metros que nos servirán para realizar el cálculo indicado.

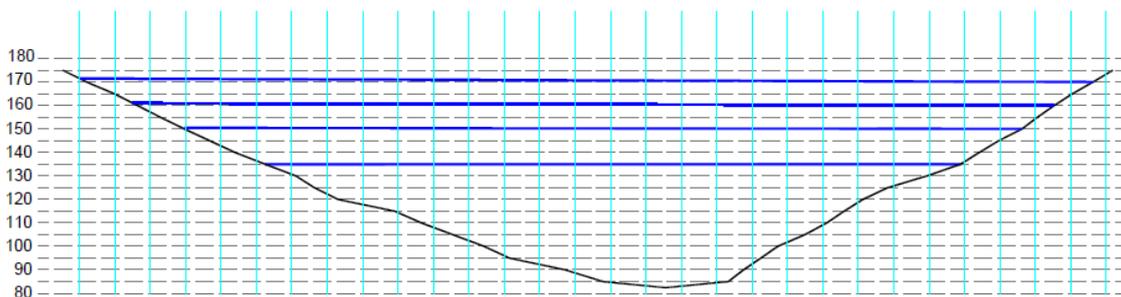


Ilustración 8: Sección de la presa de Lekubaso

3.2.2.5. CÁLCULOS

AUMENTAR 10Hm³:

En la Ilustración 9 mostramos el Mapa Cartográfico con la curva de nivel correspondiente a la cota 135m remarcada. Para este primer supuesto vamos a trabajar con las curvas de nivel hasta la cota 135m como se observa en la siguiente ilustración.

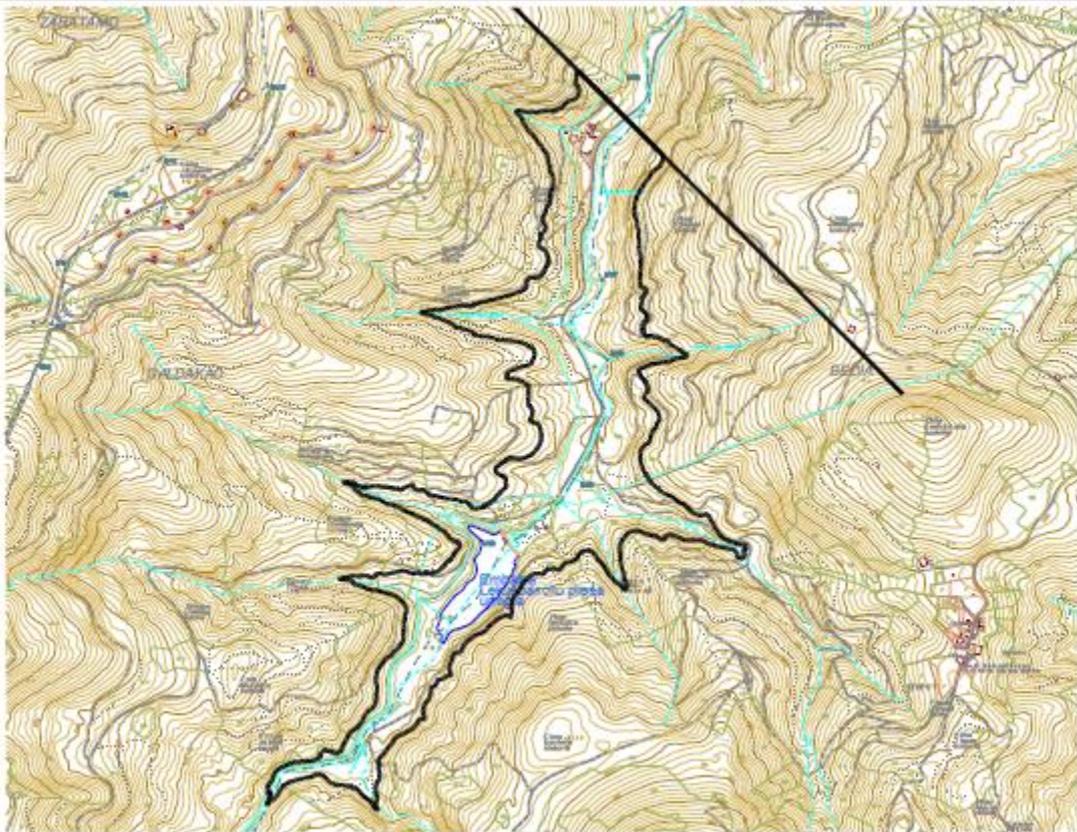


Ilustración 9: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 10 Hm³ de Lekubaso

Realizamos el corte transversal del río mediante autocad. Proyectamos los puntos de intersección de cada curva de nivel sobre la horizontal y los representamos sobre cada una de sus alturas.

Se obtiene la ilustración 10 que es el corte transversal del río. Volvemos a cortar con líneas de 15 en 15 metros para facilitar el cálculo del volumen de hormigón necesario para construir la presa.

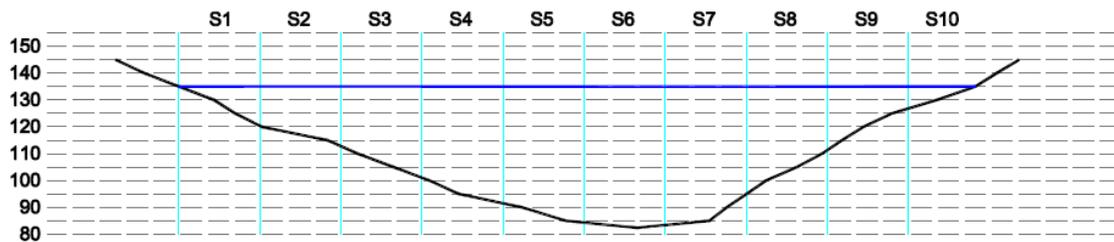


Ilustración 10: Sección de la presa de Lekubaso para 10Hm³

En la tabla 7 se recogen todas las secciones que hemos realizado para el cálculo del volumen de la presa.

- En la columna **H(m)** reflejamos la distancia que existe desde la cota en la que alcanzamos los 10Hm³, en este caso 135m, hasta que corta con el fondo del embalse.
- La siguiente columna, **Vp**, indica el volumen de la presa, calculado de la siguiente forma:
 - La altura de la presa multiplicada por
 - La anchura, que es de 15m ya que se ha cortado la presa de 15 en 15 metros, multiplicada por
 - La altura de la presa, multiplicada ahora por un coeficiente de 0,75 que nos define el talud de la presa
 - Todo ello entre 2 porque la presa tiene forma triangular. Esto es,

$$V_p = \frac{\text{altura de la presa} * \text{anchura} * 0,75 * \text{altura de la presa}}{2}$$

- La última columna muestra el **volumen acumulado**

	H(M)	VP(M3)	VACUMULADO(M3)
S1	4,35	106,50	106,50
S2	12,78	918,08	1024,57
S3	17,18	1660,81	2685,39
S4	20,00	2250,00	4935,39
S5	26,94	4083,42	9018,81
S6	32,58	5971,32	14990,12
S7	42,50	10160,16	25150,28
S8	45,00	11390,63	36540,90
S9	50,00	14062,50	50603,40
S10	51,80	15090,66	65694,06
S11	51,94	15177,14	80871,20
S12	50,00	14062,50	94933,70
S13	42,54	10179,05	105112,76
S14	33,22	6206,82	111319,58
S15	25,00	3515,63	114835,20
S16	15,00	1265,63	116100,83
S17	9,24	479,83	116580,66
S18	4,68	123,04	116703,71

Tabla 7: Datos de la sección para el aumento de 10Hm³

Por lo que el volumen de hormigón necesario para construir una nueva presa que permita al embalse de Lekubaso alcanzar una Capacidad Útil de 10 Hm³ es de 116703,71m³.

Realizamos una nueva simulación con la metodología explicada en el primer apartado de este trabajo, pero no obtenemos un aumento significativo en el volumen de abastecimiento, sólo alcanzaríamos 18,5 Hm³/mes.

AUMENTAR 20Hm³:

Para aumentar la Capacidad Útil de la presa en 20Hm³ necesitamos llegar hasta la cota 150m

En la Ilustración 11 mostramos el Mapa Cartográfico con la curva de nivel correspondiente a la cota 150 m remarcada. Para este segundo supuesto vamos a trabajar con las curvas de nivel hasta la cota 150m.

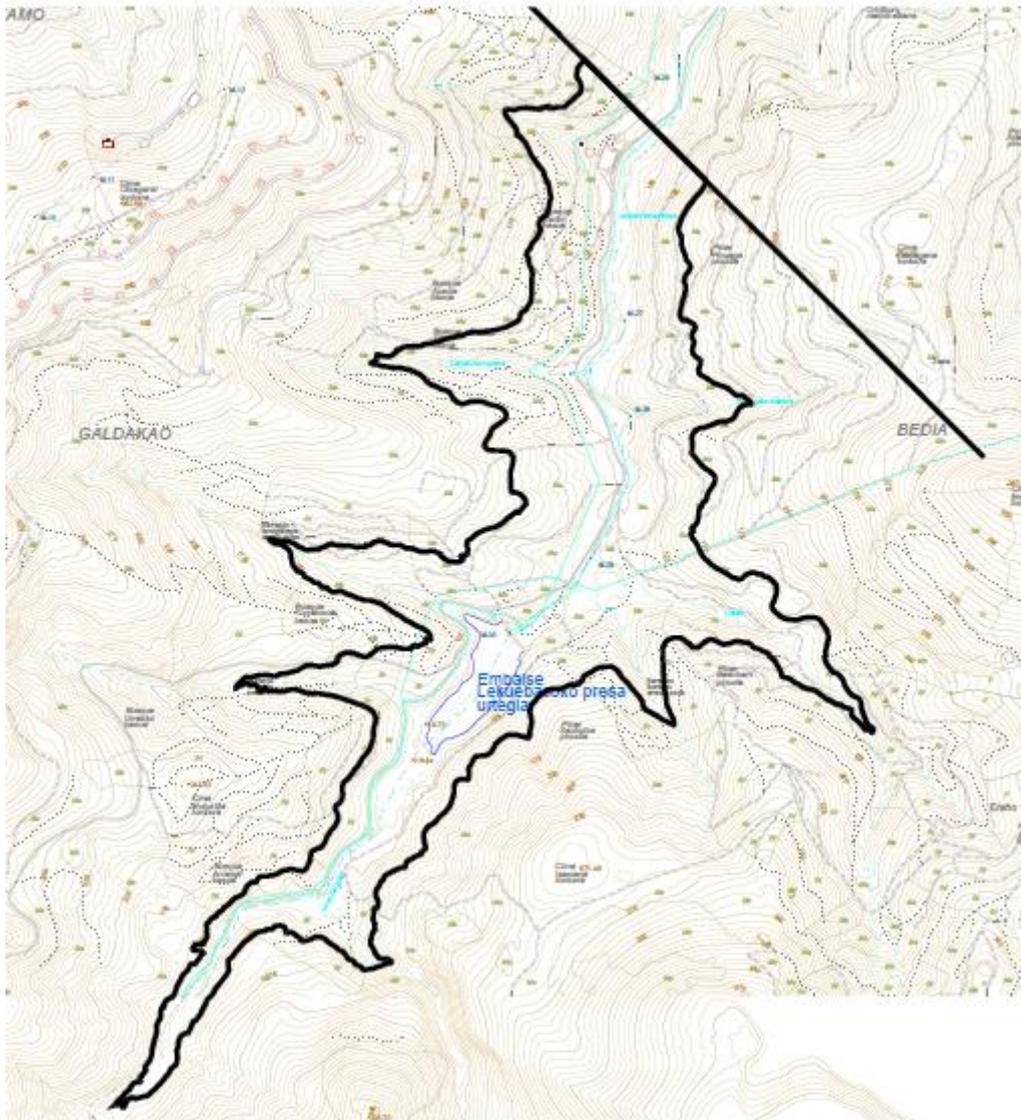


Ilustración 11: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 20 Hm³ de Lekubaso

Realizamos de nuevo el corte transversal del río mediante autocad. Proyectamos los puntos de intersección de cada curva de nivel sobre la horizontal y los representamos sobre cada una de sus alturas.

Obtenemos el corte transversal del río. Volvemos a cortar con líneas de 15 en 15 metros para facilitar el cálculo del volumen de hormigón necesario para construir la presa y de su coste.

En la tabla 8 mostramos los mismos datos que en la tabla 7, pero particularizados para el aumento de Capacidad del embalse en 20 Hm³.

	H(M)	VP(M3)	VACUMULADO(M3)
S0	7,24	294,72	294,72
S1	13,57	1035,59	1330,30
S2	19,35	2106,39	3436,69
S3	27,78	4339,57	7776,26
S4	32,18	5826,07	13602,33
S5	35,00	6890,63	20492,95
S6	41,94	9895,73	30388,68
S7	47,58	12735,10	43123,78
S8	57,50	18597,66	61721,44
S9	60,00	20250,00	81971,44
S10	65,00	23765,63	105737,06
S11	66,80	25096,79	130833,86
S12	66,94	25208,28	156042,14
S13	65,00	23765,63	179807,76
S14	57,54	18623,22	198430,98
S15	48,22	13077,99	211508,97
S16	40,00	9000,00	220508,97
S17	30,00	5062,50	225571,47
S18	24,24	3304,03	228875,50
S19	19,68	2177,91	231053,41
S20	15,00	1265,63	232319,04
S21	5,00	140,63	232459,66

Tabla 8: Datos de la sección para el aumento de 20Hm³

Por lo que el volumen de hormigón necesario para construir una nueva presa que permita al embalse de Lekubaso alcanzar una Capacidad Útil de 20 Hm³ es de 232460m³.

Realizamos una nueva simulación con la metodología explicada en el primer apartado de este trabajo, pero seguimos sin obtener un aumento significativo en el volumen de abastecimiento, volveríamos a alcanzar 18,5 Hm³/mes.

AUMENTAR 30Hm³:

Para aumentar la Capacidad de la presa en 30Hm³ necesitamos llegar hasta la cota 163m que es la que se muestra en la ilustración 12.

En la Ilustración 12 mostramos el Mapa Cartográfico con la curva de nivel correspondiente a la cota 163m remarcada. Para este segundo supuesto vamos a trabajar con las curvas de nivel hasta la cota 163m.

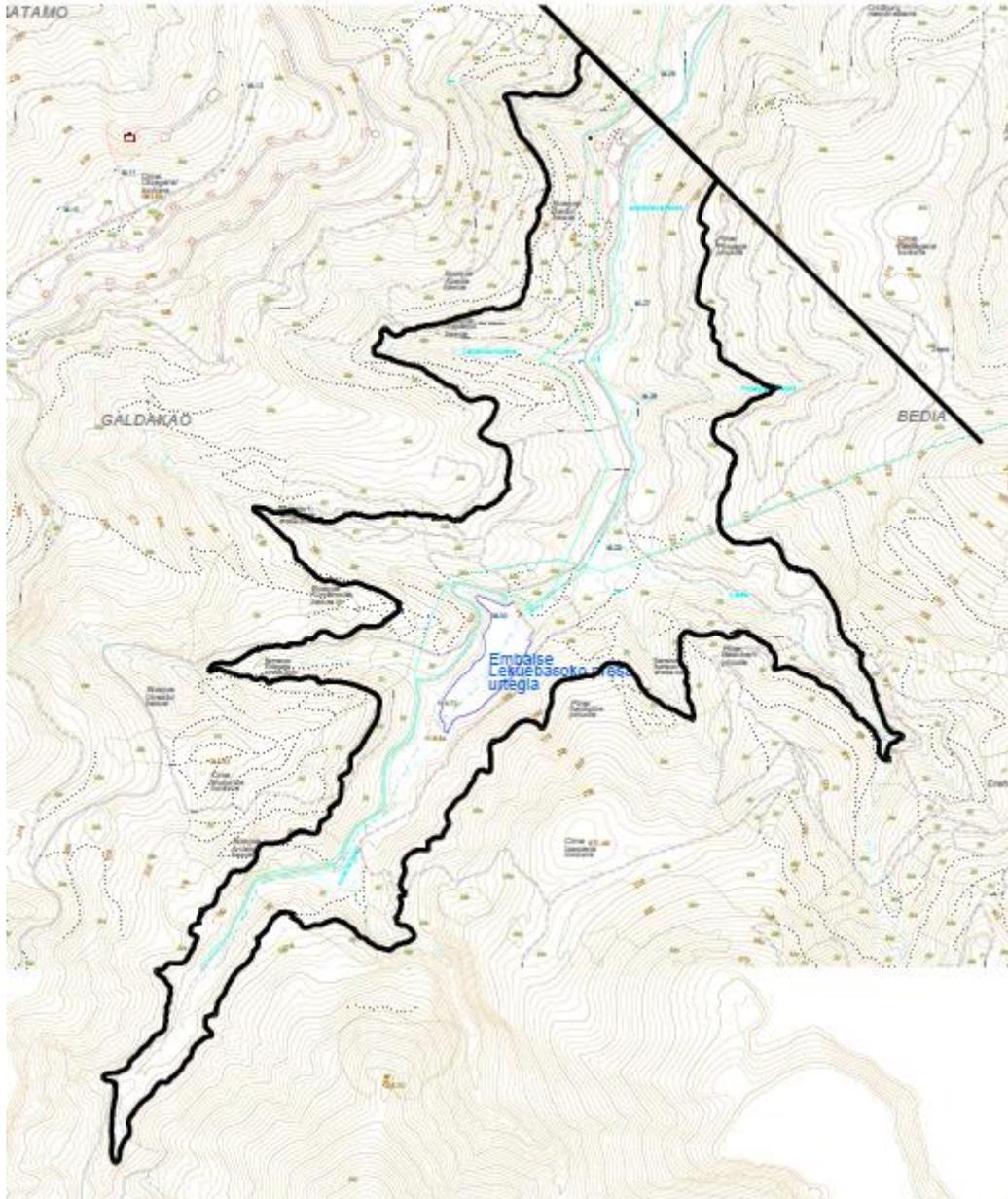


Ilustración 12: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 30 Hm³ de Lekubaso

En la tabla 9 mostramos los mismos datos que en la tabla 7, pero particularizados para el aumento de Capacidad del embalse en 30 Hm³.

	H(M)	VP(M3)	VACUMULADO(M3)
S0	2,80	44,16	44,16
S1	9,50	507,74	551,90
S2	17,66	1753,86	2305,76
S3	23,99	3236,73	5542,50
S4	29,77	4985,37	10527,87
S5	38,19	8206,03	18733,91
S6	42,60	10209,18	28943,08
S7	45,42	11603,94	40547,02
S8	52,36	15422,92	55969,94
S9	58,00	18923,22	74893,15
S10	67,92	25948,38	100841,53
S11	70,42	27893,77	128735,30
S12	75,42	31995,48	160730,78
S13	77,22	33537,13	194267,91
S14	77,36	33665,99	227933,90
S15	75,42	31995,48	259929,38
S16	67,96	25978,57	285907,95
S17	58,64	19340,69	305248,64
S18	50,42	14299,40	319548,04
S19	40,42	9189,72	328737,76
S20	34,66	6755,61	335493,37
S21	30,10	5095,09	340588,45
S22	25,42	3634,57	344223,03
S23	15,42	1337,39	345560,41
S24	5,70	182,66	345743,07

Tabla 9: Datos de la sección para el aumento de 30Hm³

Por lo que el volumen de hormigón necesario para construir una nueva presa que permita al embalse de Lekubaso alcanzar una Capacidad Útil de 30 Hm³ es de 345743,07m³.

Realizamos una nueva simulación con la metodología explicada en el primer apartado de este trabajo y seguimos sin obtener un aumento significativo en el volumen de abastecimiento, alcanzaríamos 19 Hm³/mes.

AUMENTAR 40Hm³:

Para aumentar la Capacidad de la presa en 40Hm³ necesitamos llegar hasta la cota 170m.

En la Ilustración 13 mostramos el Mapa Cartográfico con la curva de nivel correspondiente a la cota 170m remarcada. Para este segundo supuesto vamos a trabajar con las curvas de nivel hasta la cota 170m.

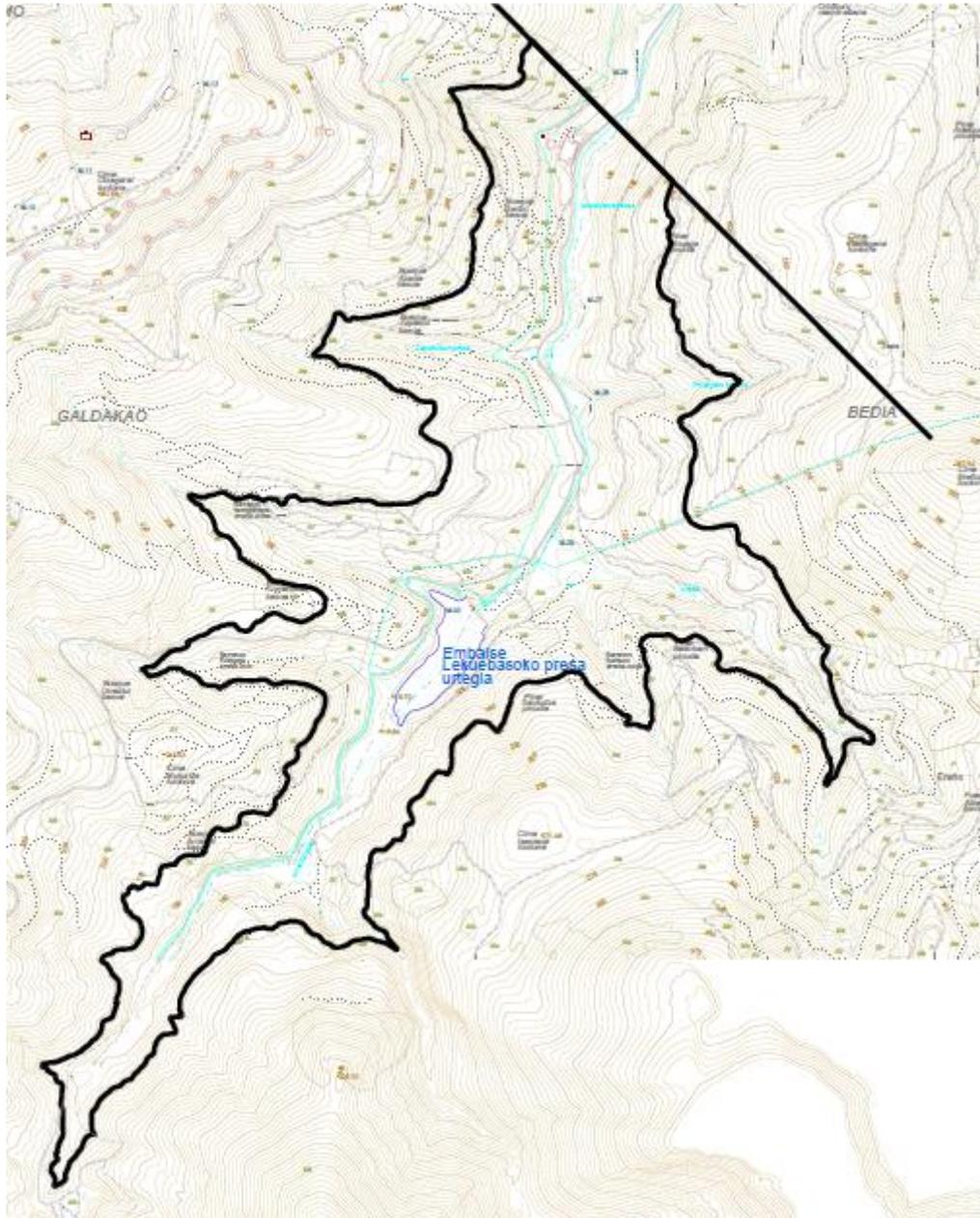


Ilustración 13: Mapa cartográfico con la curva de nivel que marca los 40 Hm³ de Lekubaso

En la tabla 10 mostramos los mismos datos que en la tabla 7, pero particularizados para el aumento de Capacidad del embalse en 40 Hm³.

	H(M)	VP(M3)	VACUMULADO(M3)
S0	6,46	234,59	234,59
S1	13,29	992,93	1227,52
S2	19,99	2246,63	3474,14
S3	28,14	4454,84	7928,98
S4	34,47	6684,33	14613,32
S5	40,25	9115,03	23728,34
S6	48,68	13329,31	37057,65
S7	53,09	15852,30	52909,95
S8	55,90	17579,32	70489,27
S9	62,85	22217,25	92706,52
S10	68,49	26382,58	119089,10
S11	78,40	34577,58	153666,67
S12	80,90	36817,83	190484,51
S13	85,90	41509,29	231993,79
S14	87,70	43262,72	275256,51
S15	87,85	43409,06	318665,57
S16	85,90	41509,29	360174,85
S17	78,44	34612,42	394787,28
S18	69,12	26875,10	421662,38
S19	60,90	20864,52	442526,90
S20	50,90	14575,37	457102,27
S21	45,14	11461,41	468563,67
S22	40,58	9263,17	477826,84
S23	35,90	7251,01	485077,85
S24	25,90	3774,36	488852,21
S25	16,18	1473,07	490325,28
S26	5,00	140,63	490465,90

Tabla 10: Datos de la sección para el aumento de 40Hm³

Por lo que el volumen de hormigón necesario para construir una nueva presa que permita al embalse de Lekubaso alcanzar una Capacidad Útil de 40 Hm³ es de 490466m³.

Realizamos una nueva simulación con la metodología explicada en el primer apartado de este trabajo y tampoco obtenemos un aumento significativo en el volumen de abastecimiento, llegaríamos a 19 Hm³/mes.

3.2.3. AUMENTAR 40Hm³ LA CAPACIDAD ÚTIL DEL EMBALSE DE LEKUBASO Y 10 Hm³ EL EMBALSE DE ORDUNTE

En este apartado vamos a analizar cuál sería la nueva cifra de consumo máximo que podría proporcionar el Sistema Principal de Abastecimiento del Gran Bilbao, empleando un Sistema de Explotación Único, una vez ejecutadas las infraestructuras indicadas.

Realizamos una nueva simulación con la metodología explicada en el primer apartado de este trabajo, pero tampoco obtenemos un aumento significativo en el volumen de abastecimiento, sólo alcanzaríamos 19 Hm³/mes.

4. PRESUPUESTO

Las cifras empleadas son las mismas que ha aplicado la CHC en las últimas realizaciones ejecutadas y nos han sido proporcionadas por ellos mismos.

4.1. ORDUNTE

Para un caso de recrecimiento podemos estimar un doble coste:

- Gasto fijo de 2.500.000 € en acondicionamiento y remodelación de instalaciones ya existentes.
- Precio de 190 € por metro cúbico correspondiente al hormigón y unidades proporcionales al volumen de recrecimiento.

$$\text{Precio } 10\text{Hm}^3 = 56264\text{m}^3 * \frac{190\text{€}}{\text{m}^3} + 2.500.000\text{€} = 13.190.160\text{€}$$

4.2. LEKUBASO

Para el caso de construcción de una presa nueva como Lekubaso manejamos también un doble coste:

- Precio fijo de 4.700.000 € correspondientes al establecimiento y unidades comunes (desvío de río, edificio control, desagües de fondo, etc.), este importe es superior al otro escenario dado que aquí es preciso realizar mayores infraestructuras.
- Precio de 160 € por cada metro cúbico de hormigón. Este precio incluye además del hormigón, otras unidades que son proporcionales al tamaño (desforestación, pista perimetral, auscultación, etc.

- LEKUBASO 10Hm³

$$\text{Precio } 10\text{Hm}^3 = 116704\text{m}^3 * \frac{160\text{€}}{\text{m}^3} + 4.700.000\text{€} = 23.372.640\text{€}$$

- LEKUBASO 20Hm³

$$\text{Precio } 20\text{Hm}^3 = 232460\text{m}^3 * \frac{160\text{€}}{\text{m}^3} + 4.700.000\text{€} = 41.893.600\text{€}$$

- LEKUBASO 30Hm³

$$\text{Precio } 30\text{Hm}^3 = 345743\text{m}^3 * \frac{160\text{€}}{\text{m}^3} + 4.700.000\text{€} = 60.018.880\text{€}$$

- LEKUBASO 40Hm³

$$\text{Precio } 40\text{Hm}^3 = 490466\text{m}^3 * \frac{160\text{€}}{\text{m}^3} + 4.700.000\text{€} = 83.174.560\text{€}$$

En la tabla 11 podemos observar el resumen del coste de recrecer el embalse de Ordunte y de construir una nueva presa en Lekubaso.

AMPLIACIONES	COSTE (€)
Ordunte	13.190.160
Lekubaso 10 hm ³	23.372.640
Lekubaso 20 hm ³	41.893.600
Lekubaso 30 hm ³	60.018.880
Lekubaso 40 hm ³	83.174.560

Tabla 11: Resumen coste de las ampliaciones de los embalses de Lekubaso y Ordunte

5. CONCLUSIONES

Tras realizar todos los cálculos y análisis en este proyecto hemos llegado a las siguientes conclusiones:

- Hemos comprobado que el consumo máximo que puede abastecer nuestro sistema actualmente es de 18Hm^3 , esto significa que la población del Gran Bilbao puede aumentar hasta cerca del millón y medio de habitantes, 1.500.000, con garantía de abastecimiento sin incurrir en ningún coste adicional (estimamos que la proporción de consumo entre Población, Industria y Servicios crecerá en la misma proporción en que lo ha hecho hasta la fecha actual). Según las estimaciones del EUSTAT (ANEXO VII), ello no ocurriría antes del año 2050, fecha en la que finaliza el estudio citado.
- Logramos el mismo resultado, un aumento de $0,5\text{Hm}^3$ hasta $18,5\text{Hm}^3/\text{mes}$, con el incremento de capacidad en 10Hm^3 de los embalses de Ordunte y Lekubaso, indistintamente.
- Los aumentos de capacidades propuestos sólo elevan el volumen de consumo, en el mejor de los casos, en $1\text{Hm}^3/\text{mes}$. Ello permitiría ampliar la población abastecida con garantía en 80.000 personas, según el mismo estudio del EUSTAT, ese aumento no es necesario porque no va a crecer la población hasta esa cifra.
- A pesar que los precios para construir una nueva presa son inferiores a los necesarios para recrecer una preexistente (según datos de realizaciones ejecutadas), en nuestro estudio constatamos que recrecer Ordunte resulta casi el 50% más barato que construir una nueva presa en Lekubaso. La explicación a esta anomalía la debemos buscar en el escaso recrecimiento necesario para el aumento en 10Hm^3 del embalse.
- Teniendo en cuenta las previsiones citadas de EUSTAT no parece necesario en estos momentos iniciar ninguna de las infraestructuras estudiadas, pues no serán necesarias, al menos, antes del año 2050.
- Caso que la población creciese por encima de las previsiones citadas en EUSTAT, parece aconsejable realizar otra infraestructura diferente que aporte un nuevo recurso al sistema, puesto que el aumento de las estudiadas apenas aporta una mayor regulación.
- No obstante, tratando de mejorar el nivel de seguridad del Sistema Zadorra, podría resultar interesante construir la nueva presa de Lekubaso, cercana a la ETAP de Venta Alta, para minimizar el riesgo de no cumplir con el abastecimiento por posibles daños en las conducciones actuales desde los embalses de Uribarri y Urrunaga.

ANEXO I: DOTACIONES Y RECURSOS

La siguiente tabla muestra las aportaciones que han tenido los embalses desde 1940 hasta 2010, hemos obtenido estas cifras a través del programa SIMPA.

SIMPA es un sistema para gestionar y analizar la información temporal y espacial procedente de la Base de Datos del CEDEX y donde se integran las aplicaciones hidrológicas desarrolladas en este Organismo para simular diferentes procesos del ciclo hidrológico relacionados con los recursos hídricos, las crecidas o la calidad de las aguas.

Año	Mes	Ordunte aportaciones	Zadorra aportaciones	Lekubaso aportaciones	Oiola aportaciones	Artiba aportaciones	Nocedal aportaciones	Zollo aportaciones
1940	10	4,51	11,44	0,74	0,62	0,33	0,43	0,33
1940	11	3,96	10,25	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1940	12	11,37	16,05	1,06	0,89	0,48	0,62	0,48
1941	1	7,63	45,43	0,88	0,74	0,40	0,52	0,40
1941	2	9,93	75,02	1,05	0,89	0,47	0,62	0,47
1941	3	5,98	28,94	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
1941	4	4,84	25,12	0,49	0,41	0,22	0,29	0,22
1941	5	8,05	34,72	0,81	0,68	0,36	0,47	0,36
1941	6	4,49	11,76	0,50	0,42	0,23	0,29	0,23
1941	7	2,98	12,24	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
1941	8	3,17	11,65	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
1941	9	2,47	10,79	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
1941	10	3,01	9,45	0,16	0,14	0,07	0,10	0,07
1941	11	3,59	9,67	0,23	0,19	0,10	0,14	0,10
1941	12	8,82	9,39	0,45	0,38	0,20	0,26	0,20
1942	1	22,63	10,91	1,61	1,35	0,72	0,94	0,72
1942	2	8,76	29,21	0,83	0,70	0,37	0,49	0,37
1942	3	6,33	16,09	0,39	0,33	0,18	0,23	0,18
1942	4	8,19	46,29	0,86	0,72	0,39	0,50	0,39
1942	5	3,81	10,33	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1942	6	2,86	10,80	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1942	7	2,23	11,79	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1942	8	2,10	11,50	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1942	9	3,44	10,72	0,30	0,25	0,14	0,18	0,14
1942	10	2,41	9,51	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1942	11	2,19	9,28	0,10	0,09	0,05	0,06	0,05
1942	12	2,61	9,30	0,17	0,14	0,07	0,10	0,07
1943	1	7,35	9,50	0,54	0,46	0,24	0,32	0,24
1943	2	6,77	8,99	0,63	0,53	0,28	0,37	0,28
1943	3	3,61	10,20	0,39	0,33	0,18	0,23	0,18
1943	4	3,28	10,06	0,39	0,33	0,18	0,23	0,18
1943	5	3,79	10,60	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1943	6	2,83	10,75	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1943	7	2,62	11,94	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1943	8	2,68	11,35	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1943	9	2,70	10,87	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1943	10	2,98	9,51	0,15	0,12	0,07	0,09	0,07
1943	11	5,84	12,21	1,10	0,92	0,49	0,64	0,49
1943	12	5,10	11,28	0,82	0,69	0,37	0,48	0,37
1944	1	3,81	8,97	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
1944	2	4,50	10,49	1,25	1,05	0,56	0,73	0,56

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1944	5	3,42	10,61	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1944	6	2,85	10,86	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1944	7	2,68	11,83	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1944	8	2,56	11,40	0,09	0,08	0,04	0,06	0,04
1944	9	2,53	10,56	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1944	10	7,36	11,66	0,86	0,73	0,39	0,51	0,39
1944	11	3,42	11,01	0,72	0,61	0,32	0,42	0,32
1944	12	5,43	41,54	2,41	2,03	1,08	1,41	1,08
1945	1	7,72	75,87	2,58	2,17	1,16	1,51	1,16
1945	2	2,80	29,91	0,49	0,41	0,22	0,29	0,22
1945	3	3,10	27,96	0,67	0,56	0,30	0,39	0,30
1945	4	2,24	16,20	0,35	0,30	0,16	0,21	0,16
1945	5	3,00	10,44	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1945	6	2,21	10,71	0,15	0,12	0,07	0,09	0,07
1945	7	2,85	11,76	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1945	8	3,09	12,12	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
1945	9	2,39	10,55	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1945	10	2,83	9,61	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1945	11	2,49	9,34	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1945	12	3,63	11,51	1,55	1,30	0,70	0,91	0,70
1946	1	3,22	9,29	0,34	0,28	0,15	0,20	0,15
1946	2	4,31	8,63	0,23	0,19	0,10	0,13	0,10
1946	3	5,75	10,08	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1946	4	3,63	11,51	0,91	0,76	0,41	0,53	0,41
1946	5	3,63	12,19	0,84	0,70	0,38	0,49	0,38
1946	6	3,10	11,28	0,35	0,29	0,16	0,20	0,16
1946	7	2,90	12,05	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
1946	8	2,89	11,52	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1946	9	2,50	10,42	0,08	0,07	0,04	0,05	0,04
1946	10	2,52	9,41	0,08	0,07	0,04	0,05	0,04
1946	11	3,20	9,82	0,33	0,28	0,15	0,19	0,15
1946	12	10,64	10,26	3,59	3,02	1,62	2,11	1,62
1947	1	4,24	9,69	0,58	0,49	0,26	0,34	0,26
1947	2	5,06	9,81	1,02	0,86	0,46	0,60	0,46
1947	3	4,39	10,37	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1947	4	3,92	10,75	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1947	5	3,73	10,32	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1947	6	3,11	10,75	0,17	0,15	0,08	0,10	0,08
1947	7	2,91	11,73	0,10	0,09	0,05	0,06	0,05
1947	8	2,77	11,76	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1947	9	3,09	10,97	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1947	10	3,22	9,83	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1947	11	3,65	10,40	0,42	0,36	0,19	0,25	0,19
1947	12	7,98	12,86	1,27	1,06	0,57	0,74	0,57
1948	1	7,73	33,45	1,55	1,31	0,70	0,91	0,70
1948	2	2,96	22,48	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1948	3	2,20	14,07	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1948	4	3,25	15,42	0,50	0,42	0,22	0,29	0,22
1948	5	2,76	15,94	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1948	6	2,93	10,90	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09
1948	7	2,89	11,82	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1948	8	2,57	11,49	0,09	0,08	0,04	0,06	0,04
1948	9	2,42	11,12	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1948	10	2,75	9,78	0,17	0,14	0,07	0,10	0,07
1948	11	2,44	9,54	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
1948	12	2,32	9,26	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1949	1	4,14	9,74	0,55	0,46	0,25	0,32	0,25
1949	4	15,24	10,90	0,48	0,40	0,22	0,28	0,22
1949	5	3,51	11,48	0,72	0,60	0,32	0,42	0,32
1949	6	2,94	11,05	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1949	7	2,66	11,91	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1949	8	2,55	11,42	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1949	9	2,71	12,57	0,52	0,44	0,23	0,31	0,23
1949	10	2,95	9,77	0,23	0,20	0,10	0,14	0,10
1949	11	4,34	12,50	1,08	0,91	0,48	0,63	0,48
1949	12	5,62	34,99	1,37	1,15	0,61	0,80	0,61
1950	1	7,49	36,70	0,59	0,49	0,26	0,34	0,26
1950	2	8,06	46,70	0,82	0,69	0,37	0,48	0,37
1950	3	6,51	33,25	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
1950	4	6,57	61,00	1,31	1,11	0,59	0,77	0,59
1950	5	5,25	26,56	0,50	0,42	0,23	0,29	0,23
1950	6	3,96	11,11	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1950	7	2,99	11,96	0,17	0,14	0,07	0,10	0,07
1950	8	2,89	11,56	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1950	9	2,78	10,47	0,10	0,09	0,05	0,06	0,05
1950	10	3,35	9,94	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
1950	11	3,19	9,61	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1950	12	7,25	15,71	3,15	2,65	1,42	1,85	1,42
1951	1	7,05	68,80	1,28	1,08	0,58	0,75	0,58
1951	2	21,18	68,73	1,30	1,10	0,59	0,76	0,59
1951	3	5,03	52,02	0,81	0,68	0,36	0,48	0,36
1951	4	4,61	32,74	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
1951	5	4,20	45,25	0,84	0,71	0,38	0,49	0,38
1951	6	3,46	11,49	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1951	7	3,25	12,17	0,24	0,21	0,11	0,14	0,11
1951	8	3,13	11,72	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
1951	9	3,17	10,60	0,15	0,12	0,07	0,09	0,07
1951	10	4,70	10,26	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
1951	11	4,53	10,45	0,40	0,34	0,18	0,24	0,18
1951	12	6,26	10,97	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1952	1	11,90	69,49	1,56	1,32	0,70	0,92	0,70
1952	2	16,39	75,77	0,95	0,80	0,43	0,56	0,43
1952	3	6,72	49,52	0,60	0,50	0,27	0,35	0,27
1952	4	5,39	55,84	0,90	0,76	0,41	0,53	0,41
1952	5	4,22	16,97	0,33	0,28	0,15	0,20	0,15
1952	6	3,38	10,90	0,22	0,18	0,10	0,13	0,10
1952	7	3,24	12,08	0,21	0,18	0,10	0,12	0,10
1952	8	3,07	11,48	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1952	9	3,01	10,54	0,10	0,09	0,05	0,06	0,05
1952	10	4,55	10,33	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
1952	11	5,57	11,59	0,80	0,67	0,36	0,47	0,36
1952	12	8,13	26,25	1,36	1,14	0,61	0,80	0,61
1953	1	21,93	54,69	1,01	0,85	0,46	0,59	0,46
1953	2	32,86	71,70	1,51	1,27	0,68	0,88	0,68
1953	3	6,83	24,39	0,41	0,34	0,18	0,24	0,18
1953	4	6,42	25,75	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
1953	5	4,27	12,25	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1953	6	8,83	12,35	0,77	0,65	0,35	0,45	0,35
1953	7	2,87	12,24	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1953	8	2,29	11,56	0,16	0,14	0,07	0,10	0,07
1953	9	3,42	10,94	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1953	10	6,32	11,27	0,74	0,62	0,33	0,43	0,33

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1953	11	3,91	9,96	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1953	12	4,78	10,08	0,36	0,31	0,16	0,21	0,16
1954	3	5,45	50,16	0,76	0,64	0,34	0,44	0,34
1954	4	5,07	33,98	0,49	0,41	0,22	0,29	0,22
1954	5	5,26	33,56	0,72	0,60	0,32	0,42	0,32
1954	6	3,51	11,55	0,41	0,34	0,18	0,24	0,18
1954	7	3,20	12,33	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1954	8	2,87	11,90	0,33	0,28	0,15	0,19	0,15
1954	9	2,81	10,98	0,39	0,32	0,17	0,23	0,17
1954	10	3,15	9,64	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1954	11	3,70	9,79	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1954	12	5,20	10,90	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1955	1	5,56	10,88	0,98	0,82	0,44	0,57	0,44
1955	2	3,84	18,64	0,75	0,63	0,34	0,44	0,34
1955	3	3,90	21,06	0,45	0,38	0,20	0,26	0,20
1955	4	7,81	11,84	0,25	0,21	0,11	0,14	0,11
1955	5	3,77	10,21	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1955	6	2,67	10,69	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1955	7	2,55	11,74	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1955	8	2,40	11,17	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1955	9	2,36	10,54	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1955	10	3,37	10,26	0,28	0,24	0,13	0,16	0,13
1955	11	2,82	9,53	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1955	12	3,85	10,21	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1956	1	7,14	10,25	0,59	0,50	0,27	0,35	0,27
1956	2	3,35	8,35	0,78	0,66	0,35	0,46	0,35
1956	3	4,14	11,16	0,30	0,26	0,14	0,18	0,14
1956	4	5,09	62,07	0,98	0,82	0,44	0,57	0,44
1956	5	4,07	27,81	0,50	0,42	0,22	0,29	0,22
1956	6	3,02	11,32	0,28	0,24	0,13	0,16	0,13
1956	7	2,72	12,06	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1956	8	2,61	11,51	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
1956	9	2,47	10,51	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1956	10	3,19	9,85	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
1956	11	4,78	13,22	0,67	0,57	0,30	0,40	0,30
1956	12	3,89	18,74	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1957	1	4,05	32,25	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1957	2	4,21	23,63	0,25	0,21	0,11	0,14	0,11
1957	3	16,80	14,82	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1957	4	9,12	14,85	0,17	0,14	0,08	0,10	0,08
1957	5	3,51	15,25	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1957	6	2,99	11,45	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1957	7	2,70	12,01	0,20	0,16	0,09	0,11	0,09
1957	8	2,58	11,36	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1957	9	2,46	10,48	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1957	10	2,79	9,28	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1957	11	3,73	10,05	0,21	0,18	0,10	0,12	0,10
1957	12	4,85	10,38	0,43	0,37	0,20	0,25	0,20
1958	1	8,66	10,47	0,81	0,68	0,36	0,48	0,36
1958	2	4,02	8,87	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1958	3	5,59	23,62	1,09	0,92	0,49	0,64	0,49
1958	4	4,50	49,43	0,72	0,61	0,33	0,42	0,33
1958	5	4,27	14,78	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1958	6	2,98	11,26	0,28	0,24	0,13	0,17	0,13
1958	7	2,82	12,00	0,18	0,15	0,08	0,10	0,08
1958	8	2,36	11,44	0,11	0,09	0,05	0,07	0,05

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1958	9	2,69	10,44	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1958	10	3,03	9,39	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04
1958	11	4,44	11,31	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1959	2	3,57	19,92	0,30	0,25	0,13	0,17	0,13
1959	3	4,41	35,60	0,56	0,47	0,25	0,33	0,25
1959	4	4,12	25,36	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1959	5	3,84	19,47	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1959	6	3,32	11,14	0,23	0,20	0,10	0,14	0,10
1959	7	3,18	11,93	0,15	0,12	0,07	0,09	0,07
1959	8	3,07	11,38	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1959	9	2,60	10,81	0,23	0,20	0,10	0,14	0,10
1959	10	3,65	10,89	0,33	0,28	0,15	0,19	0,15
1959	11	3,93	11,22	0,60	0,51	0,27	0,35	0,27
1959	12	8,56	76,68	0,94	0,79	0,42	0,55	0,42
1960	1	6,33	72,05	0,91	0,77	0,41	0,53	0,41
1960	2	4,84	38,31	0,40	0,34	0,18	0,23	0,18
1960	3	5,37	33,82	0,50	0,42	0,22	0,29	0,22
1960	4	4,67	21,61	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1960	5	3,94	10,29	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09
1960	6	3,15	10,88	0,16	0,14	0,07	0,10	0,07
1960	7	2,59	11,77	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1960	8	2,36	11,33	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1960	9	2,04	10,67	0,11	0,09	0,05	0,07	0,05
1960	10	3,21	10,60	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1960	11	3,62	10,49	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1960	12	8,73	82,74	1,95	1,64	0,88	1,15	0,88
1961	1	6,45	76,00	1,35	1,14	0,61	0,79	0,61
1961	2	8,20	31,78	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1961	3	7,38	19,39	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1961	4	6,49	32,19	0,55	0,47	0,25	0,33	0,25
1961	5	3,52	12,26	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
1961	6	3,21	11,02	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09
1961	7	3,25	11,85	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1961	8	3,37	11,28	0,08	0,07	0,04	0,05	0,04
1961	9	3,30	10,81	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1961	10	4,16	10,22	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1961	11	6,94	16,81	0,84	0,70	0,38	0,49	0,38
1961	12	4,57	28,81	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1962	1	6,32	43,12	0,62	0,53	0,28	0,37	0,28
1962	2	6,54	67,00	0,70	0,59	0,32	0,41	0,32
1962	3	7,47	43,91	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1962	4	6,65	42,59	0,67	0,57	0,30	0,40	0,30
1962	5	4,65	27,09	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1962	6	3,64	11,08	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1962	7	3,54	11,95	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1962	8	3,35	11,33	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1962	9	2,69	10,36	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03
1962	10	3,46	9,50	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1962	11	5,35	10,90	0,45	0,38	0,20	0,27	0,20
1962	12	6,00	12,26	0,89	0,75	0,40	0,52	0,40
1963	1	4,93	12,06	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1963	2	5,31	38,47	0,72	0,61	0,33	0,42	0,33
1963	3	6,14	57,17	0,80	0,67	0,36	0,47	0,36
1963	4	5,15	26,79	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1963	5	4,20	11,58	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
1963	6	3,83	11,12	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1963	7	3,94	11,97	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1963	8	3,99	12,97	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1963	9	2,85	11,73	0,52	0,44	0,23	0,31	0,23
1963	10	2,96	9,76	0,22	0,18	0,10	0,13	0,10
1964	1	4,07	8,97	0,17	0,14	0,07	0,10	0,07
1964	2	3,84	9,01	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1964	3	5,08	15,84	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1964	4	5,69	35,55	0,63	0,53	0,28	0,37	0,28
1964	5	3,83	10,43	0,40	0,33	0,18	0,23	0,18
1964	6	3,78	10,79	0,19	0,16	0,09	0,11	0,09
1964	7	3,61	11,76	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1964	8	3,46	11,30	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1964	9	3,37	10,35	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1964	10	2,84	10,34	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1964	11	2,70	10,53	0,21	0,18	0,10	0,13	0,10
1964	12	4,28	12,06	0,64	0,54	0,29	0,37	0,29
1965	1	5,34	30,26	0,72	0,61	0,32	0,42	0,32
1965	2	4,03	17,27	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1965	3	6,32	35,46	0,46	0,38	0,21	0,27	0,21
1965	4	4,72	54,24	1,05	0,88	0,47	0,61	0,47
1965	5	3,34	10,72	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1965	6	3,49	10,96	0,23	0,19	0,10	0,13	0,10
1965	7	3,83	11,85	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1965	8	4,14	11,41	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04
1965	9	4,08	10,81	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1965	10	4,00	9,77	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
1965	11	4,60	11,41	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1965	12	7,81	30,55	1,06	0,90	0,48	0,62	0,48
1966	1	4,71	16,05	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1966	2	4,38	24,65	0,46	0,39	0,21	0,27	0,21
1966	3	4,72	27,22	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1966	4	3,31	11,96	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1966	5	4,29	21,56	0,35	0,29	0,16	0,21	0,16
1966	6	4,47	11,88	0,36	0,30	0,16	0,21	0,16
1966	7	3,89	12,15	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1966	8	3,84	11,44	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1966	9	3,98	10,46	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04
1966	10	4,83	10,65	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1966	11	8,52	35,01	1,15	0,97	0,52	0,67	0,52
1966	12	8,05	69,97	0,70	0,59	0,32	0,41	0,32
1967	1	5,73	36,03	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
1967	2	4,04	8,47	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1967	3	4,12	10,40	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1967	4	4,74	10,29	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1967	5	3,63	13,92	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1967	6	3,72	10,89	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1967	7	3,71	11,84	0,12	0,10	0,06	0,07	0,06
1967	8	3,75	11,29	0,08	0,06	0,03	0,05	0,03
1967	9	3,66	10,47	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1967	10	3,58	9,42	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1967	11	4,88	11,57	0,42	0,36	0,19	0,25	0,19
1967	12	6,47	28,61	1,11	0,93	0,50	0,65	0,50
1968	1	39,77	75,84	1,00	0,85	0,45	0,59	0,45
1968	2	3,96	28,36	0,47	0,39	0,21	0,27	0,21
1968	3	3,42	23,79	0,50	0,42	0,23	0,29	0,23
1968	4	4,63	24,15	0,39	0,32	0,17	0,23	0,17

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1968	5	3,78	17,57	0,39	0,32	0,17	0,23	0,17
1968	6	2,75	11,26	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1968	7	3,19	11,92	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1968	8	3,17	11,51	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1968	9	3,42	10,58	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1968	12	4,41	11,52	0,45	0,38	0,20	0,26	0,20
1969	1	2,95	8,91	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
1969	2	4,35	8,47	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
1969	3	4,57	11,24	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
1969	4	4,81	11,88	0,76	0,64	0,34	0,44	0,34
1969	5	4,10	11,06	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1969	6	3,24	11,00	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1969	7	2,77	11,86	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1969	8	3,27	11,40	0,09	0,08	0,04	0,06	0,04
1969	9	3,82	11,05	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
1969	10	3,11	9,39	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1969	11	3,09	9,60	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1969	12	11,38	17,24	1,16	0,97	0,52	0,68	0,52
1970	1	4,54	22,85	0,52	0,44	0,23	0,31	0,23
1970	2	4,60	57,03	0,79	0,66	0,36	0,46	0,36
1970	3	6,57	43,38	0,69	0,58	0,31	0,41	0,31
1970	4	5,00	16,43	0,76	0,64	0,34	0,44	0,34
1970	5	5,26	20,10	0,33	0,28	0,15	0,20	0,15
1970	6	3,92	11,09	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1970	7	3,82	11,92	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1970	8	3,68	11,55	0,14	0,11	0,06	0,08	0,06
1970	9	3,36	10,45	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1970	10	3,61	9,53	0,14	0,11	0,06	0,08	0,06
1970	11	3,91	9,50	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1970	12	4,06	9,34	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
1971	1	4,20	8,84	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1971	2	4,80	8,39	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1971	3	5,84	11,11	0,66	0,56	0,30	0,39	0,30
1971	4	4,76	10,53	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
1971	5	5,46	11,37	0,64	0,54	0,29	0,37	0,29
1971	6	4,22	11,37	0,39	0,32	0,17	0,23	0,17
1971	7	3,87	12,17	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1971	8	3,77	11,44	0,15	0,13	0,07	0,09	0,07
1971	9	3,65	10,42	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1971	10	3,77	9,29	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1971	11	6,36	11,99	1,10	0,93	0,50	0,65	0,50
1971	12	7,20	10,21	0,55	0,46	0,25	0,32	0,25
1972	1	5,69	68,14	1,14	0,96	0,51	0,67	0,51
1972	2	6,30	57,75	1,02	0,85	0,46	0,60	0,46
1972	3	5,34	20,47	0,52	0,44	0,24	0,31	0,24
1972	4	5,37	38,92	1,04	0,87	0,47	0,61	0,47
1972	5	6,60	48,58	0,71	0,60	0,32	0,42	0,32
1972	6	4,68	11,63	0,43	0,36	0,19	0,25	0,19
1972	7	4,03	12,17	0,25	0,21	0,11	0,14	0,11
1972	8	3,77	11,66	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1972	9	3,73	10,83	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1972	10	4,01	9,50	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1972	11	3,72	9,29	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1972	12	4,04	9,45	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1973	1	4,73	9,41	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
1973	2	7,70	10,11	1,26	1,06	0,57	0,74	0,57

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1973	3	5,06	10,26	0,39	0,33	0,18	0,23	0,18
1973	4	5,27	23,66	0,63	0,53	0,28	0,37	0,28
1973	5	4,29	10,49	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1973	6	4,58	11,03	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
1973	7	3,83	11,91	0,16	0,14	0,07	0,10	0,07
1973	8	3,32	11,37	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1973	11	3,84	9,41	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1973	12	5,89	10,52	0,56	0,47	0,25	0,33	0,25
1974	1	4,51	9,13	0,40	0,34	0,18	0,24	0,18
1974	2	6,10	9,78	0,79	0,67	0,36	0,46	0,36
1974	3	6,38	11,11	0,84	0,70	0,38	0,49	0,38
1974	4	4,73	13,03	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
1974	5	4,30	10,54	0,34	0,29	0,15	0,20	0,15
1974	6	3,80	10,80	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
1974	7	3,78	11,83	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1974	8	3,77	11,29	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1974	9	3,39	10,51	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1974	10	6,30	13,74	1,47	1,24	0,66	0,86	0,66
1974	11	5,98	36,50	0,83	0,70	0,37	0,49	0,37
1974	12	4,93	22,37	0,48	0,40	0,22	0,28	0,22
1975	1	4,51	29,50	0,58	0,49	0,26	0,34	0,26
1975	2	4,35	18,22	0,28	0,24	0,13	0,17	0,13
1975	3	5,51	58,76	1,29	1,08	0,58	0,76	0,58
1975	4	6,53	66,33	1,01	0,85	0,45	0,59	0,45
1975	5	4,55	14,65	0,49	0,42	0,22	0,29	0,22
1975	6	4,03	11,34	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1975	7	3,77	12,05	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09
1975	8	2,58	11,42	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1975	9	2,32	10,53	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1975	10	3,25	9,57	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
1975	11	7,30	11,86	1,10	0,92	0,49	0,64	0,49
1975	12	5,60	9,76	0,48	0,40	0,22	0,28	0,22
1976	1	5,64	9,73	0,75	0,63	0,34	0,44	0,34
1976	2	4,85	60,16	0,52	0,44	0,23	0,31	0,23
1976	3	5,20	20,80	0,42	0,35	0,19	0,25	0,19
1976	4	5,20	42,84	1,04	0,88	0,47	0,61	0,47
1976	5	4,63	10,44	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1976	6	3,77	10,73	0,18	0,15	0,08	0,10	0,08
1976	7	3,72	11,82	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1976	8	3,69	11,30	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
1976	9	3,68	10,42	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1976	10	4,57	9,81	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1976	11	5,59	9,79	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1976	12	5,30	10,07	0,41	0,34	0,18	0,24	0,18
1977	1	4,60	8,92	0,37	0,31	0,16	0,21	0,16
1977	2	4,23	8,07	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1977	3	4,31	9,81	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1977	4	5,27	10,18	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1977	5	5,82	26,47	1,00	0,84	0,45	0,59	0,45
1977	6	6,02	35,42	0,69	0,58	0,31	0,40	0,31
1977	7	4,64	13,13	0,57	0,48	0,26	0,33	0,26
1977	8	4,26	12,02	0,33	0,27	0,15	0,19	0,15
1977	9	3,67	10,71	0,20	0,16	0,09	0,11	0,09
1977	10	3,17	9,44	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1977	11	3,60	9,72	0,23	0,20	0,10	0,14	0,10
1977	12	1,25	9,73	0,35	0,30	0,16	0,21	0,16

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1978	1	7,01	45,44	1,87	1,57	0,84	1,09	0,84
1978	2	9,01	74,59	0,74	0,62	0,33	0,43	0,33
1978	3	6,52	42,01	0,73	0,61	0,33	0,43	0,33
1978	4	5,63	62,87	1,39	1,17	0,62	0,81	0,62
1978	5	6,24	30,13	0,74	0,62	0,33	0,44	0,33
1978	6	4,48	11,40	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1978	7	4,12	12,12	0,23	0,19	0,10	0,13	0,10
1978	10	3,30	9,65	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1978	11	4,00	9,77	0,20	0,16	0,09	0,11	0,09
1978	12	5,09	9,41	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1979	1	7,73	11,05	1,10	0,92	0,49	0,64	0,49
1979	2	5,69	31,44	0,72	0,60	0,32	0,42	0,32
1979	3	5,01	34,31	0,79	0,66	0,35	0,46	0,35
1979	4	7,52	75,78	1,11	0,93	0,50	0,65	0,50
1979	5	5,00	13,56	0,48	0,40	0,22	0,28	0,22
1979	6	4,09	11,03	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1979	7	4,06	11,94	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
1979	8	4,03	11,40	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
1979	9	4,03	10,88	0,16	0,14	0,07	0,10	0,07
1979	10	4,97	10,09	0,33	0,27	0,15	0,19	0,15
1979	11	7,78	11,49	0,68	0,57	0,31	0,40	0,31
1979	12	6,33	22,14	0,79	0,66	0,36	0,46	0,36
1980	1	7,91	39,30	0,62	0,52	0,28	0,36	0,28
1980	2	4,03	8,27	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1980	3	5,43	49,71	0,48	0,41	0,22	0,28	0,22
1980	4	5,99	21,99	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
1980	5	5,71	38,61	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
1980	6	4,32	11,14	0,30	0,26	0,14	0,18	0,14
1980	7	4,21	12,04	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1980	8	4,01	11,36	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
1980	9	3,88	10,37	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1980	10	4,19	11,34	0,54	0,45	0,24	0,32	0,24
1980	11	3,30	10,62	0,49	0,41	0,22	0,28	0,22
1980	12	8,40	75,44	0,94	0,79	0,42	0,55	0,42
1981	1	10,04	76,06	1,31	1,10	0,59	0,77	0,59
1981	2	5,53	35,30	0,76	0,64	0,34	0,45	0,34
1981	3	5,71	21,00	0,72	0,61	0,32	0,42	0,32
1981	4	5,04	32,89	0,68	0,57	0,30	0,40	0,30
1981	5	4,97	17,43	0,36	0,30	0,16	0,21	0,16
1981	6	3,10	10,86	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
1981	7	3,11	11,86	0,12	0,10	0,06	0,07	0,06
1981	8	2,94	11,25	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1981	9	3,56	10,36	0,07	0,05	0,03	0,04	0,03
1981	10	4,54	9,64	0,17	0,14	0,08	0,10	0,08
1981	11	4,07	9,23	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04
1981	12	7,48	11,20	0,52	0,44	0,24	0,31	0,24
1982	1	6,73	9,83	0,71	0,59	0,32	0,41	0,32
1982	2	5,94	9,26	0,68	0,57	0,30	0,40	0,30
1982	3	6,67	41,58	0,78	0,66	0,35	0,46	0,35
1982	4	4,68	9,95	0,30	0,25	0,13	0,17	0,13
1982	5	4,57	10,16	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
1982	6	4,72	10,64	0,15	0,12	0,07	0,09	0,07
1982	7	3,65	11,71	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1982	8	3,67	11,20	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1982	9	4,24	10,31	0,06	0,05	0,02	0,03	0,02
1982	10	6,10	10,42	0,40	0,33	0,18	0,23	0,18

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1982	11	6,24	10,90	0,57	0,48	0,26	0,33	0,26
1982	12	9,01	13,04	1,22	1,03	0,55	0,72	0,55
1983	1	5,54	15,09	0,46	0,39	0,21	0,27	0,21
1983	2	6,83	47,24	0,91	0,77	0,41	0,53	0,41
1983	3	6,47	57,82	0,79	0,67	0,36	0,46	0,36
1983	4	6,58	36,36	0,70	0,59	0,32	0,41	0,32
1983	5	4,98	10,65	0,39	0,33	0,18	0,23	0,18
1983	6	4,23	10,86	0,22	0,18	0,10	0,13	0,10
1983	9	4,54	10,67	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1983	10	4,12	9,39	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1983	11	4,06	9,20	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1983	12	4,91	9,34	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1984	1	7,02	10,30	1,16	0,97	0,52	0,68	0,52
1984	2	6,64	36,50	0,88	0,74	0,40	0,52	0,40
1984	3	6,51	26,75	0,41	0,34	0,18	0,24	0,18
1984	4	5,56	17,08	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
1984	5	6,77	38,45	0,72	0,60	0,32	0,42	0,32
1984	6	5,10	11,08	0,29	0,25	0,13	0,17	0,13
1984	7	4,34	11,93	0,17	0,14	0,07	0,10	0,07
1984	8	4,33	11,36	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1984	9	4,30	10,82	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
1984	10	5,73	10,06	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
1984	11	5,11	10,42	0,54	0,46	0,24	0,32	0,24
1984	12	5,65	10,44	0,63	0,53	0,28	0,37	0,28
1985	1	6,97	36,31	0,96	0,80	0,43	0,56	0,43
1985	2	5,10	11,62	0,40	0,34	0,18	0,23	0,18
1985	3	6,39	38,84	0,94	0,79	0,42	0,55	0,42
1985	4	4,91	10,21	0,42	0,36	0,19	0,25	0,19
1985	5	5,90	43,90	0,75	0,63	0,34	0,44	0,34
1985	6	4,27	11,04	0,30	0,25	0,13	0,17	0,13
1985	7	3,81	11,95	0,18	0,15	0,08	0,10	0,08
1985	8	3,66	11,33	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1985	9	3,98	10,33	0,07	0,05	0,03	0,04	0,03
1985	10	4,21	9,20	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1985	11	4,14	10,35	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
1985	12	2,71	9,47	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
1986	1	5,35	11,80	1,76	1,48	0,79	1,03	0,79
1986	2	6,20	35,32	0,84	0,70	0,38	0,49	0,38
1986	3	5,72	18,43	0,59	0,49	0,26	0,34	0,26
1986	4	4,98	39,99	0,93	0,78	0,42	0,55	0,42
1986	5	4,54	10,58	0,36	0,30	0,16	0,21	0,16
1986	6	3,96	10,87	0,23	0,19	0,10	0,13	0,10
1986	7	3,38	11,81	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1986	8	3,25	11,23	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1986	9	3,43	10,55	0,11	0,09	0,05	0,07	0,05
1986	10	3,66	9,33	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04
1986	11	3,64	9,33	0,10	0,09	0,05	0,06	0,05
1986	12	4,70	10,38	0,40	0,34	0,18	0,24	0,18
1987	1	4,85	9,77	0,85	0,72	0,38	0,50	0,38
1987	2	6,00	20,69	0,92	0,77	0,41	0,54	0,41
1987	3	4,63	21,38	0,60	0,50	0,27	0,35	0,27
1987	4	5,37	31,38	0,34	0,28	0,15	0,20	0,15
1987	5	3,63	10,20	0,21	0,18	0,10	0,13	0,10
1987	6	4,05	10,87	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1987	7	3,59	11,83	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1987	8	3,68	11,24	0,08	0,06	0,03	0,05	0,03

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1987	9	3,71	10,29	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1987	10	3,83	9,58	0,17	0,14	0,08	0,10	0,08
1987	11	4,28	11,64	0,86	0,72	0,39	0,50	0,39
1987	12	4,74	9,60	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1988	1	4,40	9,98	0,88	0,74	0,40	0,52	0,40
1988	2	5,32	23,39	0,97	0,81	0,43	0,57	0,43
1988	3	6,93	64,88	0,76	0,64	0,34	0,44	0,34
1988	4	6,01	64,01	0,98	0,82	0,44	0,57	0,44
1988	5	4,44	16,35	0,55	0,46	0,25	0,32	0,25
1988	8	3,76	11,66	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1988	9	3,65	10,71	0,20	0,16	0,09	0,11	0,09
1988	10	3,47	9,40	0,12	0,10	0,06	0,07	0,06
1988	11	3,05	9,19	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1988	12	3,80	9,49	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
1989	1	2,55	8,60	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09
1989	2	1,82	8,26	0,41	0,34	0,18	0,24	0,18
1989	3	1,93	9,68	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1989	4	1,63	11,75	1,17	0,98	0,53	0,69	0,53
1989	5	2,57	10,50	0,33	0,28	0,15	0,19	0,15
1989	6	2,12	10,75	0,19	0,16	0,09	0,11	0,09
1989	7	2,10	11,75	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1989	8	2,83	11,21	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1989	9	2,88	10,29	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1989	10	3,25	9,13	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01
1989	11	2,86	9,81	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
1989	12	2,50	9,11	0,14	0,11	0,06	0,08	0,06
1990	1	2,98	8,74	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1990	2	3,47	7,82	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
1990	3	3,98	9,40	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1990	4	6,20	12,11	1,09	0,92	0,49	0,64	0,49
1990	5	4,33	10,29	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1990	6	3,92	10,74	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1990	7	4,13	11,74	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
1990	8	4,05	11,19	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1990	9	3,98	10,34	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03
1990	10	4,14	8,39	0,21	0,18	0,09	0,12	0,09
1990	11	4,03	9,18	0,54	0,45	0,24	0,32	0,24
1990	12	5,64	9,99	0,63	0,53	0,28	0,37	0,28
1991	1	5,41	9,49	0,68	0,57	0,30	0,40	0,30
1991	2	4,57	8,40	0,40	0,33	0,18	0,23	0,18
1991	3	5,98	10,97	0,94	0,79	0,42	0,55	0,42
1991	4	4,73	11,73	0,85	0,72	0,38	0,50	0,38
1991	5	7,07	12,85	1,12	0,94	0,50	0,66	0,50
1991	6	3,89	11,25	0,36	0,30	0,16	0,21	0,16
1991	7	3,63	12,04	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1991	8	3,93	11,35	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1991	9	3,38	10,78	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1991	10	3,96	9,78	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1991	11	6,18	11,56	0,87	0,73	0,39	0,51	0,39
1991	12	4,09	9,53	0,30	0,26	0,14	0,18	0,14
1992	1	3,86	8,73	0,28	0,24	0,13	0,17	0,13
1992	2	3,46	7,81	0,16	0,14	0,07	0,10	0,07
1992	3	3,84	10,86	0,68	0,57	0,31	0,40	0,31
1992	4	6,00	36,92	0,46	0,39	0,21	0,27	0,21
1992	5	4,20	14,92	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
1992	6	4,25	11,41	0,48	0,41	0,22	0,28	0,22

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1992	7	3,97	12,14	0,25	0,21	0,11	0,14	0,11
1992	8	3,73	11,54	0,19	0,16	0,08	0,11	0,08
1992	9	3,86	10,65	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
1992	10	8,25	14,25	1,64	1,38	0,74	0,96	0,74
1992	11	5,86	42,41	0,47	0,39	0,21	0,27	0,21
1992	12	6,42	65,41	0,87	0,73	0,39	0,51	0,39
1993	1	3,49	9,02	0,33	0,28	0,15	0,19	0,15
1993	2	3,03	8,35	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1993	3	2,30	26,72	0,33	0,27	0,15	0,19	0,15
1993	4	0,97	39,81	0,86	0,73	0,39	0,51	0,39
1993	7	2,53	12,00	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
1993	8	2,46	11,55	0,19	0,16	0,09	0,11	0,09
1993	9	2,52	10,84	0,19	0,16	0,09	0,11	0,09
1993	10	3,82	10,12	0,35	0,29	0,16	0,20	0,16
1993	11	4,66	9,84	0,30	0,25	0,13	0,17	0,13
1993	12	9,12	44,56	0,96	0,81	0,43	0,57	0,43
1994	1	6,52	47,31	0,76	0,64	0,34	0,45	0,34
1994	2	4,80	29,58	0,54	0,45	0,24	0,31	0,24
1994	3	4,93	11,47	0,33	0,28	0,15	0,20	0,15
1994	4	6,34	53,46	1,04	0,87	0,47	0,61	0,47
1994	5	3,29	10,73	0,47	0,39	0,21	0,27	0,21
1994	6	2,49	11,06	0,28	0,23	0,13	0,16	0,13
1994	7	2,07	11,94	0,18	0,15	0,08	0,10	0,08
1994	8	4,05	11,33	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1994	9	4,55	10,75	0,30	0,26	0,14	0,18	0,14
1994	10	4,48	9,73	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
1994	11	4,07	9,59	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
1994	12	4,32	10,29	0,55	0,46	0,25	0,32	0,25
1995	1	6,81	10,93	1,67	1,41	0,75	0,98	0,75
1995	2	3,03	27,60	0,91	0,76	0,41	0,53	0,41
1995	3	6,41	48,32	0,80	0,68	0,36	0,47	0,36
1995	4	4,51	10,25	0,41	0,35	0,19	0,24	0,19
1995	5	4,78	10,47	0,35	0,29	0,16	0,20	0,16
1995	6	3,75	10,76	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1995	7	3,84	11,86	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1995	8	3,72	11,25	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
1995	9	3,66	10,42	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
1995	10	3,79	9,19	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1995	11	3,73	9,44	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
1995	12	4,09	9,51	0,23	0,19	0,10	0,13	0,10
1996	1	4,03	8,80	0,29	0,25	0,13	0,17	0,13
1996	2	5,21	10,07	1,16	0,97	0,52	0,68	0,52
1996	3	5,58	10,11	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
1996	4	3,22	10,11	0,35	0,29	0,16	0,20	0,16
1996	5	2,48	10,27	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
1996	6	1,30	10,75	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08
1996	7	1,37	11,88	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1996	8	1,49	11,34	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
1996	9	3,01	10,66	0,14	0,11	0,06	0,08	0,06
1996	10	3,42	9,74	0,18	0,15	0,08	0,10	0,08
1996	11	4,91	12,23	1,04	0,87	0,47	0,61	0,47
1996	12	6,69	11,33	0,87	0,73	0,39	0,51	0,39
1997	1	6,23	58,21	1,29	1,09	0,58	0,76	0,58
1997	2	4,18	22,27	0,39	0,32	0,17	0,23	0,17
1997	3	4,15	12,63	0,23	0,20	0,10	0,14	0,10
1997	4	3,54	9,65	0,18	0,15	0,08	0,11	0,08

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
1997	5	4,10	10,55	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
1997	6	1,74	10,93	0,22	0,18	0,10	0,13	0,10
1997	7	2,52	12,25	0,25	0,21	0,11	0,14	0,11
1997	8	2,72	11,50	0,17	0,14	0,08	0,10	0,08
1997	9	2,95	10,50	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
1997	10	3,62	9,33	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
1997	11	4,82	10,23	0,47	0,39	0,21	0,27	0,21
1997	12	5,86	10,55	0,59	0,49	0,26	0,34	0,26
1998	1	4,53	9,15	0,47	0,40	0,21	0,28	0,21
1998	2	3,77	8,24	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
1998	3	4,18	9,95	0,29	0,24	0,13	0,17	0,13
1998	6	3,17	10,90	0,24	0,20	0,11	0,14	0,11
1998	7	3,09	11,85	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
1998	8	2,93	11,26	0,09	0,07	0,04	0,05	0,04
1998	9	3,22	10,75	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
1998	10	4,40	11,41	0,83	0,70	0,38	0,49	0,38
1998	11	3,74	11,33	0,83	0,70	0,37	0,49	0,37
1998	12	4,11	10,15	0,50	0,42	0,23	0,29	0,23
1999	1	4,78	9,80	0,81	0,68	0,37	0,48	0,37
1999	2	4,80	55,79	0,98	0,82	0,44	0,57	0,44
1999	3	4,38	40,79	0,77	0,64	0,34	0,45	0,34
1999	4	3,98	24,86	0,50	0,42	0,23	0,29	0,23
1999	5	3,77	13,55	0,40	0,34	0,18	0,24	0,18
1999	6	3,08	10,87	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
1999	7	2,76	11,86	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
1999	8	2,70	11,25	0,08	0,06	0,03	0,05	0,03
1999	9	2,96	10,39	0,07	0,05	0,03	0,04	0,03
1999	10	3,30	9,22	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
1999	11	4,55	10,16	0,36	0,30	0,16	0,21	0,16
1999	12	5,58	10,39	0,57	0,48	0,26	0,33	0,26
2000	1	3,02	8,89	0,33	0,28	0,15	0,19	0,15
2000	2	3,46	8,38	0,38	0,32	0,17	0,22	0,17
2000	3	3,69	10,10	0,37	0,31	0,17	0,22	0,17
2000	4	3,60	10,74	0,66	0,55	0,30	0,38	0,30
2000	5	3,65	10,39	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
2000	6	2,79	10,75	0,19	0,16	0,09	0,11	0,09
2000	7	2,55	11,92	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
2000	8	2,34	11,33	0,10	0,09	0,05	0,06	0,05
2000	9	2,42	10,40	0,08	0,07	0,04	0,05	0,04
2000	10	3,13	10,21	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
2000	11	3,30	10,57	0,49	0,41	0,22	0,29	0,22
2000	12	3,56	9,86	0,40	0,34	0,18	0,24	0,18
2001	1	5,79	21,83	1,12	0,94	0,50	0,65	0,50
2001	2	3,34	21,79	0,44	0,37	0,20	0,26	0,20
2001	3	4,59	34,21	0,52	0,44	0,23	0,31	0,23
2001	4	3,64	22,81	0,56	0,47	0,25	0,33	0,25
2001	5	3,04	10,30	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
2001	6	2,35	10,67	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
2001	7	2,00	11,82	0,11	0,09	0,05	0,07	0,05
2001	8	1,91	11,21	0,08	0,06	0,03	0,04	0,03
2001	9	1,94	10,29	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
2001	10	1,95	9,20	0,05	0,04	0,02	0,03	0,02
2001	11	3,40	10,67	0,38	0,32	0,17	0,23	0,17
2001	12	2,77	9,26	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
2002	1	3,13	8,77	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
2002	2	2,48	8,86	0,36	0,30	0,16	0,21	0,16

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
2002	3	2,58	9,79	0,21	0,18	0,10	0,12	0,10
2002	4	2,28	9,83	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
2002	5	2,81	10,84	0,41	0,35	0,19	0,24	0,19
2002	6	2,30	10,83	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
2002	7	2,08	11,80	0,12	0,10	0,06	0,07	0,06
2002	8	1,97	11,52	0,16	0,14	0,07	0,09	0,07
2002	9	2,21	10,42	0,10	0,08	0,04	0,06	0,04
2002	10	2,37	9,69	0,17	0,15	0,08	0,10	0,08
2002	11	2,98	10,24	0,28	0,23	0,13	0,16	0,13
2002	12	9,24	12,73	1,10	0,93	0,50	0,65	0,50
2003	1	5,90	11,51	1,06	0,89	0,48	0,62	0,48
2003	2	4,52	64,46	0,72	0,60	0,32	0,42	0,32
2003	5	3,34	17,75	0,47	0,39	0,21	0,28	0,21
2003	6	2,66	10,93	0,22	0,19	0,10	0,13	0,10
2003	7	2,43	11,86	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
2003	8	2,30	11,26	0,08	0,07	0,04	0,05	0,04
2003	9	2,48	10,37	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03
2003	10	3,37	10,09	0,29	0,25	0,13	0,17	0,13
2003	11	2,91	10,19	0,35	0,29	0,16	0,20	0,16
2003	12	4,21	10,97	0,61	0,51	0,27	0,36	0,27
2004	1	5,44	45,28	1,08	0,90	0,48	0,63	0,48
2004	2	2,36	46,91	0,64	0,54	0,29	0,38	0,29
2004	3	4,77	44,78	0,71	0,60	0,32	0,42	0,32
2004	4	3,45	34,34	0,74	0,62	0,33	0,43	0,33
2004	5	3,03	13,13	0,34	0,28	0,15	0,20	0,15
2004	6	2,42	10,82	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
2004	7	2,43	11,86	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
2004	8	2,19	11,28	0,08	0,07	0,04	0,05	0,04
2004	9	2,23	10,57	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
2004	10	2,49	9,63	0,13	0,11	0,06	0,08	0,06
2004	11	4,03	10,61	0,52	0,44	0,23	0,31	0,23
2004	12	5,41	11,21	0,79	0,66	0,35	0,46	0,35
2005	1	5,15	16,34	0,71	0,59	0,32	0,41	0,32
2005	2	4,44	50,78	0,71	0,60	0,32	0,42	0,32
2005	3	4,03	26,39	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
2005	4	4,84	50,28	1,16	0,97	0,52	0,68	0,52
2005	5	3,63	19,66	0,51	0,43	0,23	0,30	0,23
2005	6	3,03	11,02	0,26	0,22	0,12	0,15	0,12
2005	7	2,36	11,88	0,15	0,12	0,07	0,09	0,07
2005	8	2,12	11,32	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
2005	9	2,27	10,51	0,13	0,11	0,06	0,07	0,06
2005	10	1,89	9,59	0,12	0,10	0,05	0,07	0,05
2005	11	6,24	11,13	0,86	0,72	0,39	0,50	0,39
2005	12	6,33	16,39	0,96	0,81	0,43	0,56	0,43
2006	1	5,89	30,85	0,70	0,59	0,32	0,41	0,32
2006	2	5,06	23,77	0,56	0,47	0,25	0,33	0,25
2006	3	6,38	48,56	0,86	0,73	0,39	0,51	0,39
2006	4	4,15	20,24	0,46	0,38	0,20	0,27	0,20
2006	5	3,01	10,36	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
2006	6	2,33	10,88	0,17	0,15	0,08	0,10	0,08
2006	7	1,88	11,81	0,11	0,10	0,05	0,07	0,05
2006	8	1,66	11,22	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
2006	9	1,54	10,36	0,07	0,06	0,03	0,04	0,03
2006	10	3,34	9,34	0,09	0,08	0,04	0,05	0,04
2006	11	3,94	9,80	0,27	0,22	0,12	0,16	0,12
2006	12	6,95	9,72	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14

		Ordunte	Zadorra	Lekubaso	Oiola	Artiba	Nocedal	Zollo
Año	Mes	aportaciones						
2007	1	5,52	15,64	0,74	0,63	0,33	0,44	0,33
2007	2	8,65	47,80	0,74	0,63	0,33	0,44	0,33
2007	3	14,97	61,18	1,64	1,38	0,74	0,96	0,74
2007	4	6,71	36,72	0,68	0,57	0,31	0,40	0,31
2007	5	5,76	11,65	0,59	0,50	0,27	0,35	0,27
2007	6	3,15	11,19	0,33	0,27	0,15	0,19	0,15
2007	7	2,48	11,98	0,20	0,16	0,09	0,11	0,09
2007	8	3,84	12,34	0,34	0,28	0,15	0,20	0,15
2007	9	3,01	10,74	0,21	0,17	0,09	0,12	0,09
2007	10	2,38	9,98	0,20	0,17	0,09	0,12	0,09
2007	11	2,62	9,57	0,24	0,21	0,11	0,14	0,11
2007	12	3,23	9,72	0,28	0,23	0,12	0,16	0,12
2008	1	5,14	9,13	0,33	0,28	0,15	0,20	0,15
2008	4	5,55	17,81	0,60	0,50	0,27	0,35	0,27
2008	5	11,10	39,45	0,99	0,84	0,45	0,58	0,45
2008	6	4,37	11,75	0,53	0,45	0,24	0,31	0,24
2008	7	2,57	12,16	0,27	0,23	0,12	0,16	0,12
2008	8	2,13	11,45	0,16	0,13	0,07	0,09	0,07
2008	9	2,03	10,41	0,11	0,09	0,05	0,06	0,05
2008	10	6,74	10,72	0,70	0,59	0,32	0,41	0,32
2008	11	9,30	13,85	1,55	1,30	0,70	0,91	0,70
2008	12	11,61	12,24	1,23	1,03	0,55	0,72	0,55
2009	1	11,02	38,49	1,60	1,35	0,72	0,94	0,72
2009	2	7,07	12,94	0,77	0,65	0,35	0,45	0,35
2009	3	7,81	38,80	0,69	0,58	0,31	0,41	0,31
2009	4	5,60	10,64	0,62	0,52	0,28	0,36	0,28
2009	5	5,10	43,00	0,37	0,31	0,16	0,21	0,16
2009	6	3,44	11,11	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
2009	7	3,11	12,30	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
2009	8	2,93	11,87	0,32	0,27	0,15	0,19	0,15
2009	9	4,12	11,63	0,56	0,47	0,25	0,33	0,25
2009	10	3,06	9,98	0,31	0,26	0,14	0,18	0,14
2009	11	8,58	11,95	0,86	0,72	0,39	0,51	0,39
2009	12	5,44	10,60	0,58	0,49	0,26	0,34	0,26
2010	1	13,85	11,48	1,19	1,00	0,54	0,70	0,54
2010	2	7,06	34,92	0,55	0,46	0,25	0,32	0,25
2010	3	5,31	18,04	0,42	0,36	0,19	0,25	0,19
2010	4	4,14	38,32	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
2010	5	4,07	10,52	0,32	0,27	0,14	0,19	0,14
2010	6	7,91	11,25	0,97	0,81	0,44	0,57	0,44
2010	7	2,56	12,02	0,25	0,21	0,11	0,15	0,11
2010	8	2,13	11,35	0,14	0,12	0,06	0,08	0,06
2010	9	1,96	10,40	0,10	0,08	0,05	0,06	0,05

ANEXO II: CARACTERÍSTICAS DE LOS EMBALSES

ARTIBA

DATOS GENERALES	
PRESA	Artiba
TITULAR DE LA PRESA	Ayto de Barakaldo
FIN DE LAS OBRAS	31/12/1965
COORDENADAS	0502425 - 4785623
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	2,7
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	0
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	1302
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	12
PRESA	
TIPO DE PRESA	Gravedad
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	45,3
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	140,4
COTA CORONACIÓN (M)	321,27
COTA CIMENTACIÓN(M)	275,97
COTA CAUCE (M)	283,21
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	48,33
Nº DE DESAGÜES	1
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	6,47
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	22,2
REGULACIÓN	No, labio fijo

Tabla 12: Datos generales de Artiba



Ilustración 14: Presa de Artiba

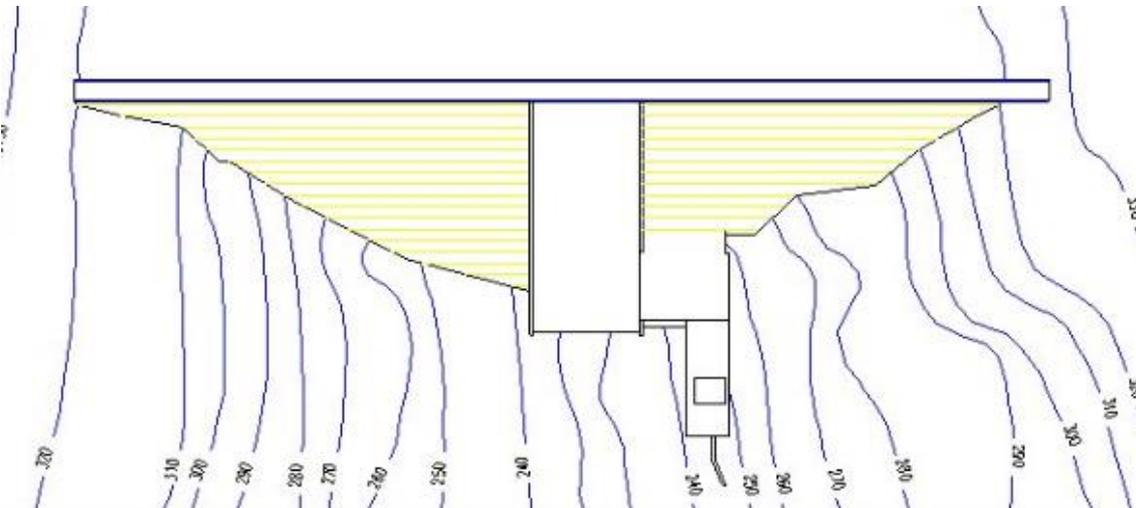


Ilustración 15: Planta de la presa de Artiba

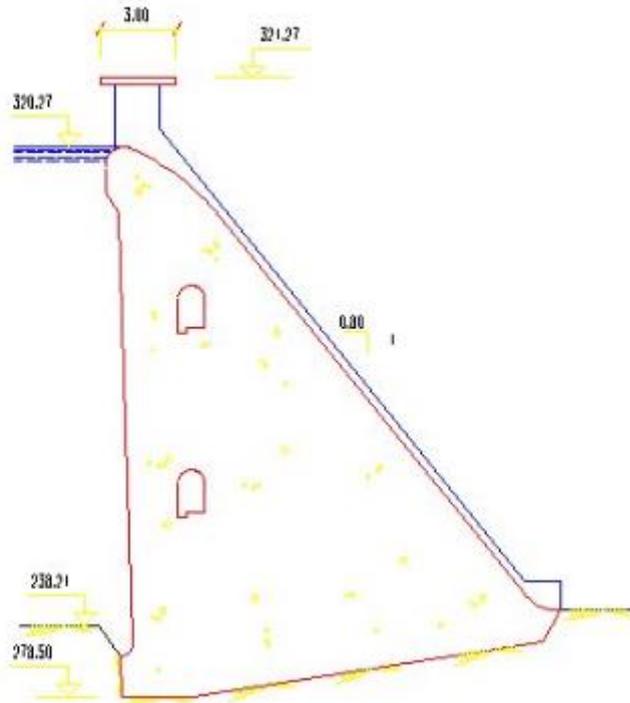


Ilustración 16: Sección transversal de la presa de Artiba

LEKUBASO

DATOS GENERALES

PRESA	Lekubaso
TITULAR DE LA PRESA	Ayto de Galdakao
FIN DE LAS OBRAS	31/12/1957
COORDENADAS	0513183 - 4782615
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	6,71
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	0
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	1200
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	0
PRESA	
TIPO DE PRESA	Gravedad
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	16,2
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	100
COTA CORONACIÓN (M)	117,7
COTA CIMENTACIÓN(M)	101,5
COTA CAUCE (M)	107
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	7
Nº DE DESAGÜES	1
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	0
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	16
REGULACIÓN	No, labio fijo

Tabla 13: Datos generales de Lekubaso

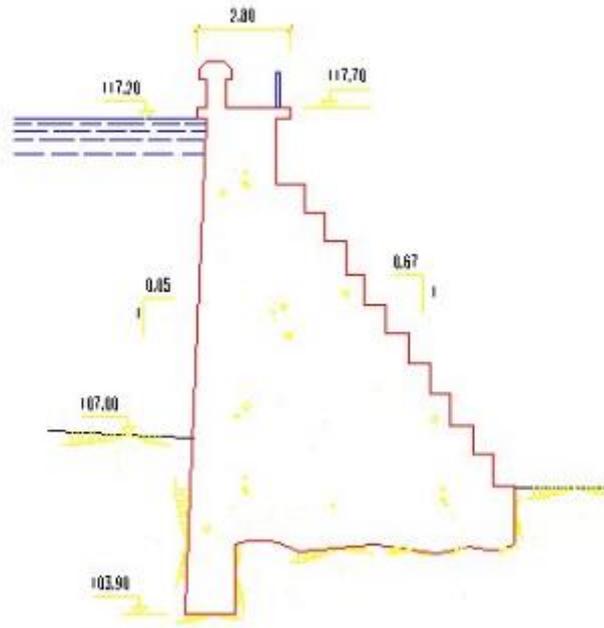


Ilustración 17: Sección transversal de la presa de Lekubaso

NOCEDAL

DATOS GENERALES	
PRESA	Nocedal
TITULAR DE LA PRESA	Ayto de Sestao
FIN DE LAS OBRAS	31/12/1964
COORDENADAS	0499594 - 4784785
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	3,52
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	0
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	647
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	16
PRESA	
TIPO DE PRESA	Gravedad
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	39,9
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	148,96
COTA CORONACIÓN (M)	200,7
COTA CIMENTACIÓN(M)	160,8
COTA CAUCE (M)	165,5
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	47
Nº DE DESAGÜES	1
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	6,02
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	22,2
REGULACIÓN	No, labio fijo

Tabla 14: Datos generales de Nocedal



Ilustración 18: Presa de Nocedal

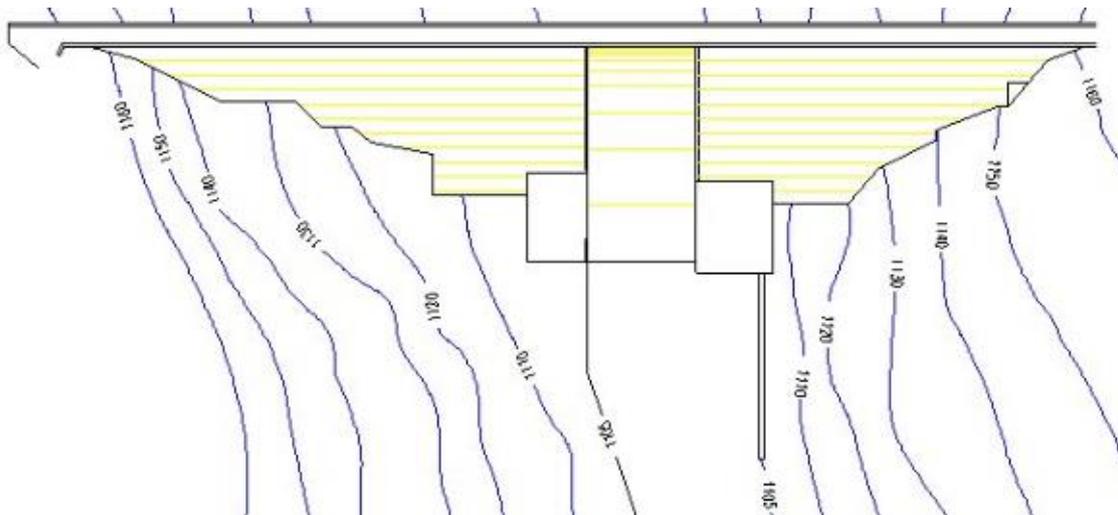


Ilustración 19: Planta de la presa de Nocedal



Ilustración 20: Sección transversal de la presa de Nocedal

ORDUNTE

DATOS GENERALES	
PRESA	Ordunte
TITULAR DE LA PRESA	Ayto de Bilbao
FIN DE LAS OBRAS	01/01/1934
COORDENADAS	0476965 - 4778800
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	48
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	0
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	1300
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	300
PRESA	
TIPO DE PRESA	Gravedad
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	55,5
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	376
COTA CORONACIÓN (M)	310
COTA CIMENTACIÓN(M)	254,5
COTA CAUCE (M)	270
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	220
Nº DE DESAGÜES	2
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	0
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	300
REGULACIÓN	No, labio fijo

Tabla 15: Datos generales de Ordunte



Ilustración 21: Presa de Ordunte

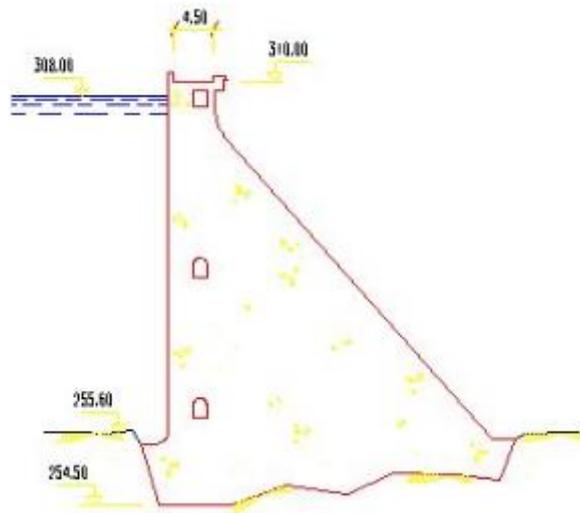


Ilustración 22: Sección transversal de la presa de Ordunte

OIOLA

DATOS GENERALES

PRESA	Oiola
TITULAR DE LA PRESA	Ayto de Barakaldo
FIN DE LAS OBRAS	31/12/1965
COORDENADAS	0496340 - 4791102
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	5,05
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	0
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	0
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	22
PRESA	
TIPO DE PRESA	Gravedad
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	41
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	132,5
COTA CORONACIÓN (M)	308,5
COTA CIMENTACIÓN(M)	267,3
COTA CAUCE (M)	271,4
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	43
Nº DE DESAGÜES	0
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	0
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	22
REGULACIÓN	No, labio fijo

Tabla 16: Datos generales de Oiola

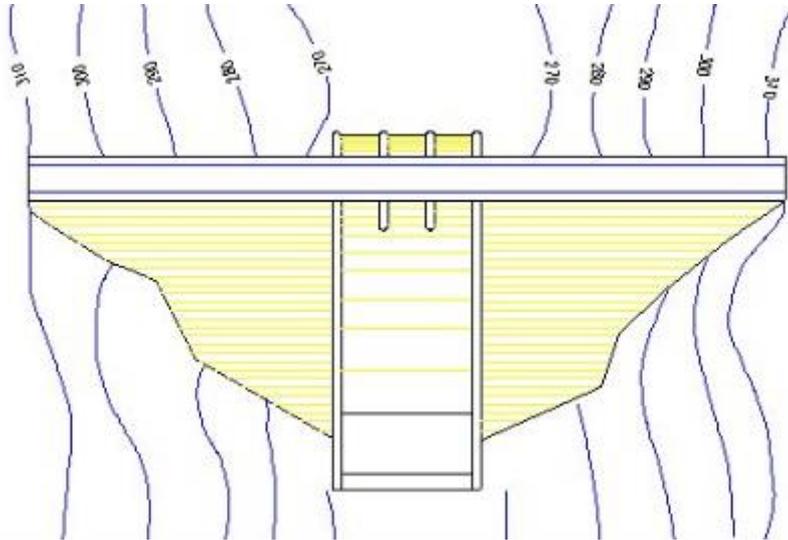


Ilustración 23: Planta de la presa de Oiola

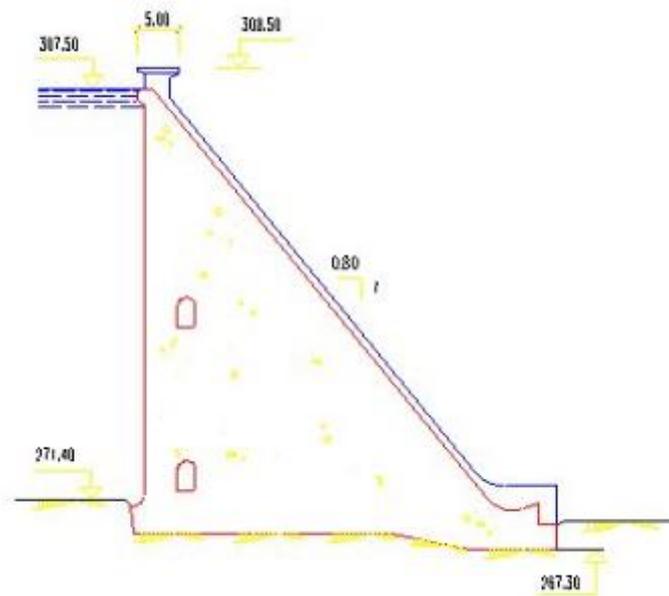


Ilustración 24: Sección transversal de la presa de Oiola

ZOLLO

DATOS GENERALES

PRESA	Zollo
TITULAR DE LA PRESA	Ayto de Bilbao
FIN DE LAS OBRAS	31/12/1924
COORDENADAS	0503600 - 4782375
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	8
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	0
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	0
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	0
PRESA	
TIPO DE PRESA	Gravedad
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	41
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	126
COTA CORONACIÓN (M)	240,5
COTA CIMENTACIÓN(M)	199,5
COTA CAUCE (M)	208
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	22,58
Nº DE DESAGÜES	1
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	3,07
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	33
REGULACIÓN	No, labio fijo

Tabla 17: Datos generales de Zollo



Ilustración 25: Presa de Zollo



Ilustración 26: Sistema de evacuación de la presa de Zollo

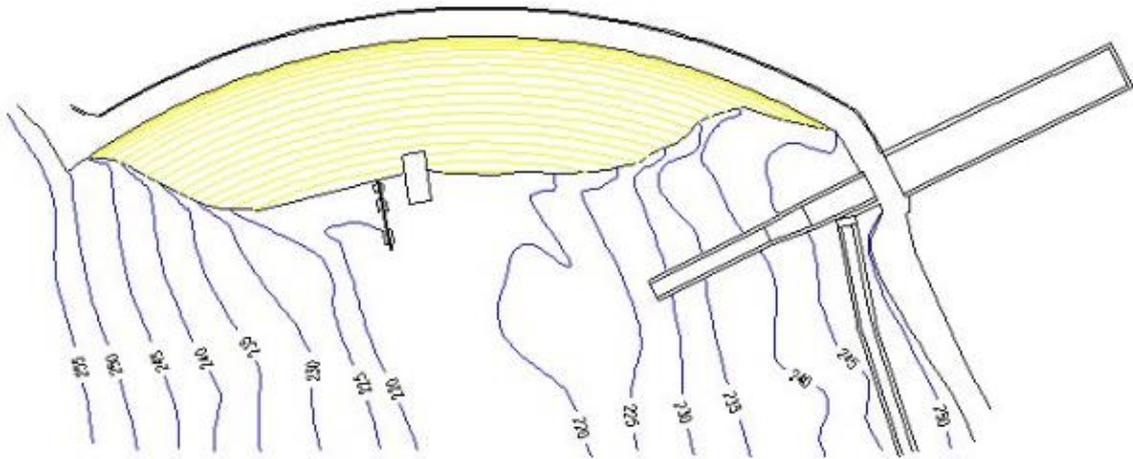


Ilustración 27: Planta de la presa de Zollo

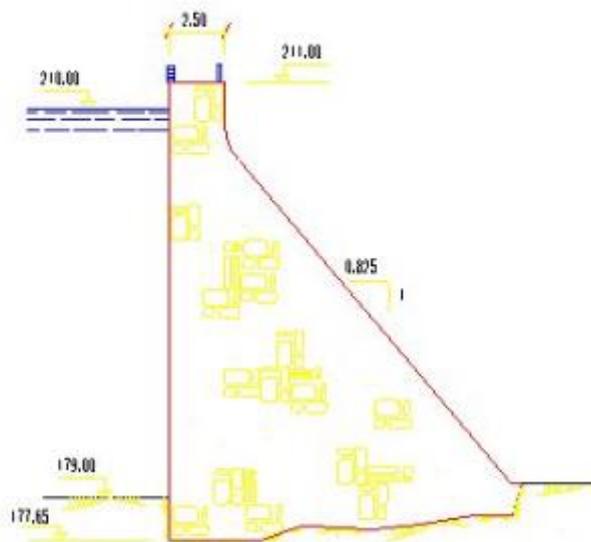


Ilustración 28: Sección transversal de la presa de Zollo

UNDURRAGA

DATOS GENERALES

PRESA	Undurraga
TITULAR DE LA PRESA	Consortio de agua de Gran Bilbao
FIN DE LAS OBRAS	31/12/1973
COORDENADAS	0520461 - 4770771
DATOS HIDROLÓGICOS	
SUPERFICIE DE LA CUENCA (KM2)	29,5
APORTACIÓN MEDIA ANUAL (HM3)	1350
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (MM)	0
AVENIDA DE PROYECTO(M3/S)	150
PRESA	
TIPO DE PRESA	Materiales sueltos P. hormigón
ALTURA DESDE CIMIENTOS (M)	36
LONGITUD DE CORONACIÓN (M)	215
COTA CORONACIÓN (M)	214,5
COTA CIMENTACIÓN(M)	178,5
COTA CAUCE (M)	182,5
VOLUMEN CUERPO PRESA (1000 M3)	250
Nº DE DESAGÜES	1
CAPACIDAD DESAGÜE (M3/S)	46,8
Nº DE ALIVIADEROS	1
CAPACIDAD ALIVIADEROS (M3/S)	116
REGULACIÓN	Compuertas

Tabla 18: Datos generales de Undurraga



Ilustración 29: Presa de Undurraga

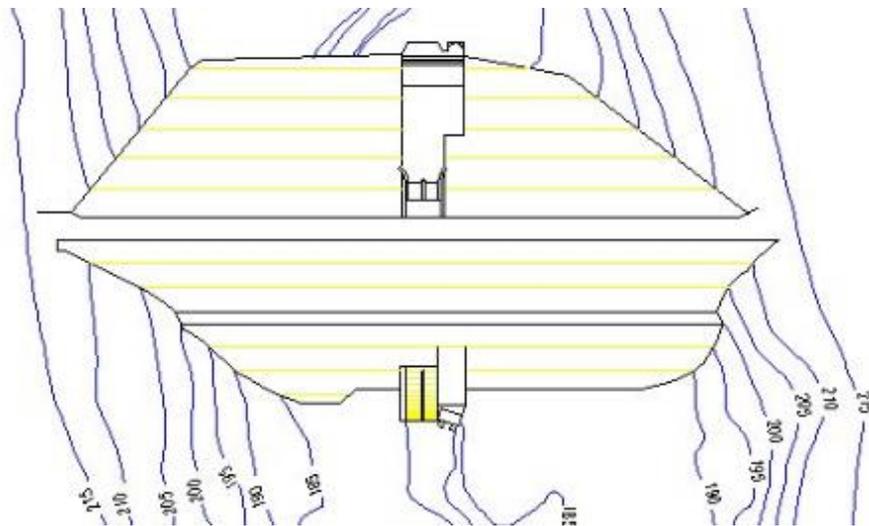


Ilustración 30: Planta de la presa de Undurraga

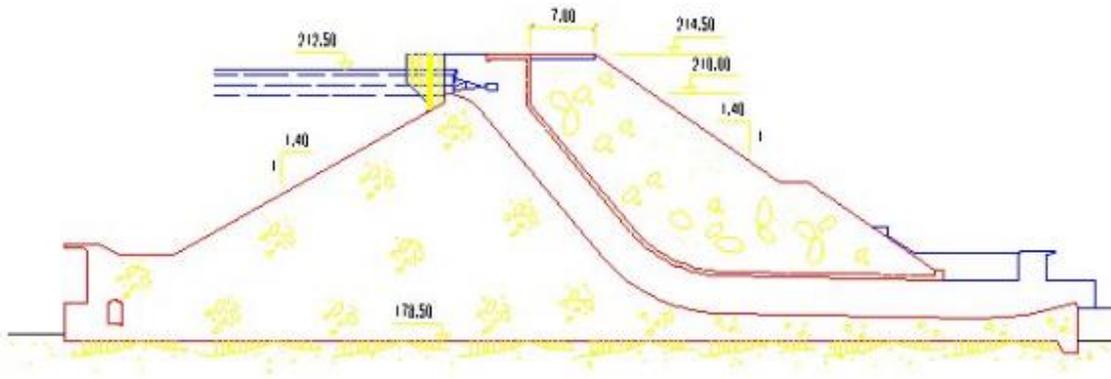


Ilustración 31: Sección transversal de la presa de Undurraga

ANEXO III: TABLA EXCEL “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO”

Hipervínculo a la Tabla [“SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL GRAN BILBAO”](#)

ANEXO IV: PRIMERA APROXIMACIÓN. CONSUMO ACTUAL 12 Hm³/mes

Hipervínculo a la Tabla [“PRIMERA APROXIMACIÓN. CONSUMO ACTUAL 12 Hm³/mes”](#)

ANEXO V: SEGUNDA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18 Hm³/mes

Hipervínculo a la Tabla [“SEGUNDA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18 Hm³/mes”](#)

ANEXO VI: TERCERA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18,5 Hm³/mes

Hipervínculo a la Tabla [“TERCERA APROXIMACIÓN. CONSUMO 18,5 Hm³/mes”](#)

ANEXO VII: 'Escenarios Demográficos. Análisis de Resultados'. Eustat 2014

Proyección de Población a 2050.

Se han utilizado siete escenarios en los que varía sus componentes para realizar las proyecciones de Población de la Comunidad Autónoma de Euskadi.

Escenario Uno

Supone alcanzar una fecundidad de 1,25 hijos por mujer y una esperanza de vida de 77,2 años para los hombres y 86,0 años para las mujeres en el año 2050 así como población cerrada a las migraciones desde el año 2010.

Escenario Dos

Supone alcanzar una fecundidad de 1,07 hijos por mujer y una esperanza de vida de 77,2 años para los hombres y 86,0 años para las mujeres en el año 2050 así como saldo migratorio positivo en el total del período.

Escenario Tres

Supone alcanzar una fecundidad de 1,07 hijos por mujer y una esperanza de vida de 89,6 años para los hombres y 92,8 años para las mujeres en el año 2050 así como saldo migratorio positivo en el total del período.

Escenario Cuatro

Supone alcanzar una fecundidad de 1,99 hijos por mujer y una esperanza de vida de 89,6 años para los hombres y 92,8 años para las mujeres en el año 2050 así como saldo migratorio positivo en el total del período.

Escenario Cinco

Supone alcanzar una fecundidad de 1,99 hijos por mujer y una esperanza de vida de 89,6 años para los hombres y 92,8 años para las mujeres en el año 2050 así como saldo migratorio positivo en el total del período.

Escenario Seis

Supone alcanzar una fecundidad de 0,53 hijos por mujer y una esperanza de vida de 77,2 años para los hombres y 86,0 años para las mujeres en el año 2050 así como saldo migratorio positivo en el total del período.

Escenario Siete

Supone alcanzar una fecundidad de 0,53 hijos por mujer, así como una esperanza de vida de 95,5 años para los hombres y 99,9 años para las mujeres en el año 2050 y población cerrada a las migraciones desde el año 2010.

En 1983 la C.A. de Euskadi marca su máximo poblacional histórico al alcanzar los 2.148.370 habitantes. Esa misma década inaugura un período de tasas de crecimiento negativo que, hasta la fecha, no se ha detenido y que ha situado la población de nuestra comunidad en 2.098.055 personas según el recuento llevado a cabo por la Estadística de Población en 1996.

La combinación de las hipótesis de evolución futura de la mortalidad, la fecundidad y las migraciones ha dado lugar a la construcción de siete escenarios demográficos cuyos resultados contemplan una horquilla poblacional para el año 2050 de un millón doscientas mil personas, la diferencia entre el escenario seis, 1.147.022 habitantes, y el cinco, 2.354.714 habitantes.

De los siete escenarios propuestos sólo dos, el cuatro y el cinco, contemplan un aumento, si bien moderado, de la población de nuestra comunidad en relación a las actuales cifras; un tercero se puede considerar como de sostenimiento en las cifras, el escenario tres, con un ligero decrecimiento poblacional, 2.044.672 habitantes el último año, mientras que el resto son claramente decrecientes; en el caso más extremo, el del escenario seis, la población actual se reducirá a la mitad, 1.147.022 personas.

Sea como fuere y en relación a la evolución de la población total no se producirá una recuperación inmediata. Habrá que esperar hasta el año 2015 en el caso del escenario cuatro y 5 años más en el caso del cinco para que las cifras superen a las de partida.

Todos los escenarios demográficos previstos indican que en el corto plazo la comunidad seguirá perdiendo población.

Territorialmente Bizkaia, en cualquiera de los escenarios, seguirá siendo la provincia con mayor población, pero puede oscilar entre los 1.201.001 habitantes previstos por el escenario cinco, 60.000 más que los actuales, y los 605.579 del escenario seis, 535.579 personas menos.

De los tres parámetros que regulan la evolución de una población, mortalidad, fecundidad y migración, el tercero es el más difícil de evaluar de cara a realizar proyecciones de población. Además, de los dos componentes de la migración, la inmigración y la emigración, el primero de ellos es externo al sistema demográfico de referencia y varía en intensidad y procedencia sin relación directa con la evolución de la población de acogida. Ante tal perspectiva no es de extrañar que en muchos de los trabajos de proyecciones se simplifique el tratamiento de las migraciones adoptando la hipótesis más conservadora de población cerrada a las migraciones. Sin embargo, hay que señalar el creciente peso que el saldo migratorio ha adquirido en la dinámica poblacional a cuenta de unos saldos vegetativos decrecientes o próximos a ser nulos y, por lo tanto, la considerable repercusión que sus efectos pueden tener sobre las magnitudes poblacionales finales.

Proyección de Población a corto plazo hasta el 2026

En la tabla siguiente se presenta la proyección de población hasta el 2026, no se dispone de proyecciones para ámbitos poblacionales más pequeños como el Gran Bilbao, pero se puede asumir la evolución que presenta Bizkaia puesto que esta comarca representa casi el 80% de la población del Territorio.

A corto plazo Bizkaia seguirá perdiendo población.

Población de Bizkaia

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1148,1	1144,3	1138,7	1132,3	1126,4	1120,5	1114,8	1109,3	1104	1098,8	1094,3	1089,9	1086,3

Fuente: EUSTAT. Proyecciones de población