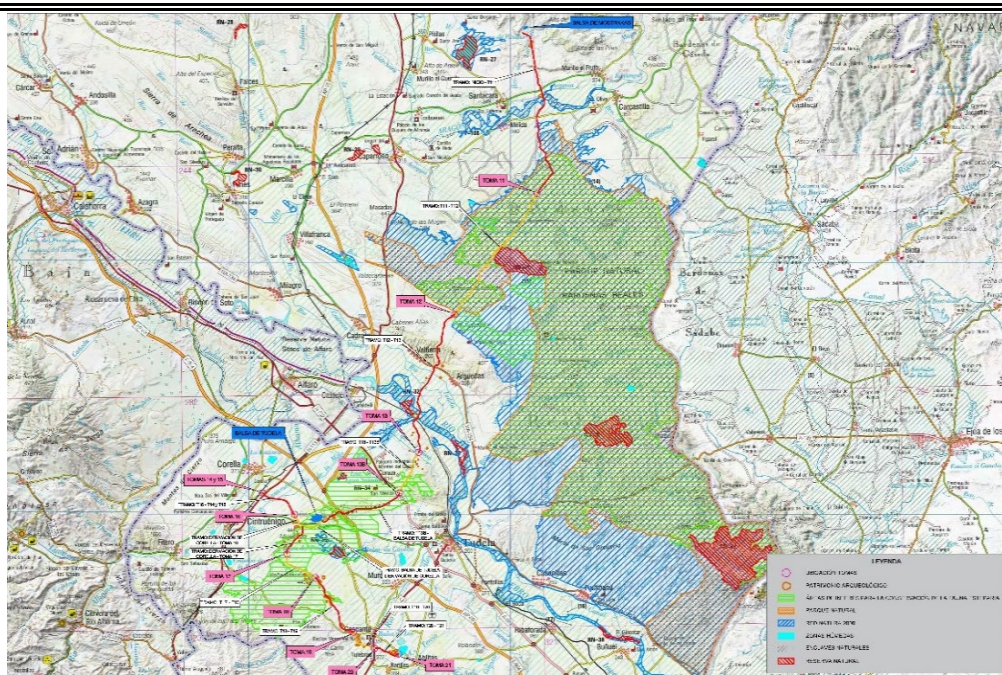


ACTUACIÓN:

CANAL DE NAVARRA

PROYECTO:

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA
SEGUNDA FASE DEL CANAL DE NAVARRA**



DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 0. FICHA TÉCNICA

PROVINCIA:

NAVARRA

PRESUPUESTO:

291.883.946,82 €

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

D. José María Serra Llena, ICCP.

EMPRESA CONSULTORA:

**INGENIEROS AUTORES
DEL PROYECTO:**

D. Rafael Fernández-Ordóñez Cervera, ICCP.
D. Juan Ortas González, ICCP.

ANEJO N° 0. FICHA TÉCNICA.

ÍNDICE

	Página
1. OBJETO.....	1
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	1
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	1
4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA.....	2
5. CAUDALES Y ZONAS REGABLES.....	2
6. CONDUCCIONES.....	3
6.1. CONDUCCIÓN.....	3
6.2. SECCIONES TIPO.....	7
6.3. HINCAS.....	8
6.4. TOMAS Y DERIVACIONES.....	8
6.5. ELEMENTOS DE LAS CONDUCCIONES.....	10
6.5.1. Desagües.....	10
6.5.2. Ventosas.....	10
6.6. ELECTRICIDAD DE LAS CONDUCCIONES.....	11
6.7. CONTROL Y AUTOMATISMO DE LAS CONDUCCIONES.....	12
6.8. REPOSICIÓN DE SERVICIOS DE LAS CONDUCCIONES.....	12
7. OBRA DE TOMA DE PICARANA.....	13
7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	13
7.2. ELECTRICIDAD.....	14
8. Balsa de TUDELA.....	15
8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	15
8.2. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA CUENCA.....	16
8.3. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE.....	17
8.4. Balsa.....	18
8.4.1. Características generales.....	18
8.4.2. Cuerpo de balsa.....	18
8.4.3. Auscultación.....	19
8.4.4. Tratamiento del cimientó.....	21
8.5. ALIVIADERO.....	21
8.6. DESAGÜE DE FONDO.....	22
8.6.1. Ubicación.....	22
8.6.2. Captación.....	22
8.6.3. Galería.....	22
8.6.4. Disipación de energía.....	23

8.6.5.	Descarga	23
8.7.	ARQUETA DE TOMAS	23
8.8.	ACCESOS	24
8.9.	EDIFICIO DE CONTROL	25
8.10.	ELECTRICIDAD	25
8.11.	REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS	26
9.	BALSA DE MOSTRAKAS	26
9.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	26
9.2.	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA CUENCA	26
9.3.	CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE	27
9.4.	BALSA	27
9.4.1.	Características generales	27
9.4.2.	Cuerpo de balsa	28
9.4.3.	Impermeabilización	28
9.4.4.	Drenaje	28
9.4.5.	Auscultación	29
9.5.	CONDUCCIÓN DE LLENADO-VACIADO	29
9.6.	ALIVIADERO	29
9.7.	DESAGÜE DE FONDO	30
9.7.1.	Conducción	30
9.7.2.	Arqueta de control	30
9.7.3.	Disipación de energía	30
9.7.4.	Descarga	31
9.8.	ACCESOS	31
9.9.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	31
10.	ASPECTOS AMBIENTALES	31
11.	PLAZO DE EJECUCIÓN	33
12.	PRESUPUESTO	34
13.	PLANO DE PLANTA GENERAL DE LOS TRABAJOS	37

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Caudales y zonas regables.....	3
Tabla 2. Tramificación de las conducciones.	4
Tabla 3. Resumen de tuberías agrupados por tramos, diámetros y espesores.....	6
Tabla 4. Zanjás tipo.....	8
Tabla 5. Hincas.....	8
Tabla 6. Resumen de tomas y derivaciones.	9
Tabla 7. Resumen arquetas desagüe tipo y valvulería.	10
Tabla 8. Resumen de ventosas.	11
Tabla 9. Características de las acometidas.	12
Tabla 10. Precipitaciones máximas diarias.....	16
Tabla 11. Caudales punta sobre el espejo del embalse de Tudela.....	16
Tabla 12. Caudales punta en la cuenca vertiente al embalse de Tudela.....	16
Tabla 13. Caudales punta de las avenidas de diseño.....	17
Tabla 14. Volúmenes de material en cada uno de los yacimientos.....	19
Tabla 15. Precipitaciones máximas diarias.....	26
Tabla 16. Caudales punta en la balsa de Mostrakas.....	27
Tabla 17. Caudales punta de las avenidas de diseño.....	27
Tabla 18. Resumen de medidas protectoras y correctoras.....	33
Tabla 19. Resumen del presupuesto.....	35

1. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir las principales características de las infraestructuras proyectadas.

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El sistema de control y automatismo proyectado se ha desarrollado de acuerdo con los criterios establecidos por CANASA y teniendo en cuenta las características del Centro de Control desarrollado en la fase-1 y vigente en la fecha de redacción del presente proyecto.

ACTUACIÓN	CANAL DE NAVARRA	
PROYECTO	PROYECTO DE LA SEGUNDA FASE DEL CANAL DE NAVARRA	
CÓD. CANASA	CAN/P-CN-24	
CLAVE DGA	09.284-0016/2111	
TIPO	Proyecto de construcción	
LOCALIZACIÓN	Comunidad Foral	Provincia
GEOGRÁFICA	Navarra	Navarra
	Términos Municipales:	
	TT.MM. Pitillas, Ujué, Santacara, Mélida, Valtierra, Arguedas, Tudela, Corella, Cintruénigo, Cascante y Tulebras y el territorio de Bardenas Reales de Navarra (no adscrito a ningún T.M.)	
CLIENTE	S.M.E. CANAL DE NAVARRA, S.A. (CANASA)	

3. OBJETO DEL PROYECTO

La segunda fase del Canal de Navarra contempla la construcción de conducciones de acero helicoidal a presión en un trazado de 71,4 kilómetros de longitud con doce tomas de abastecimiento y riego, y dos balsas de 109.078 m³ y 7.953.703,4 m³ que permitirán dotar de regulación y garantía de suministro al sistema.

Dicha infraestructura permitirá el abastecimiento de agua de boca de calidad a diversos núcleos de la Ribera de Navarra y la puesta en riego de hasta un máximo de 21.214 ha con un caudal total en origen de 20 m³/s.

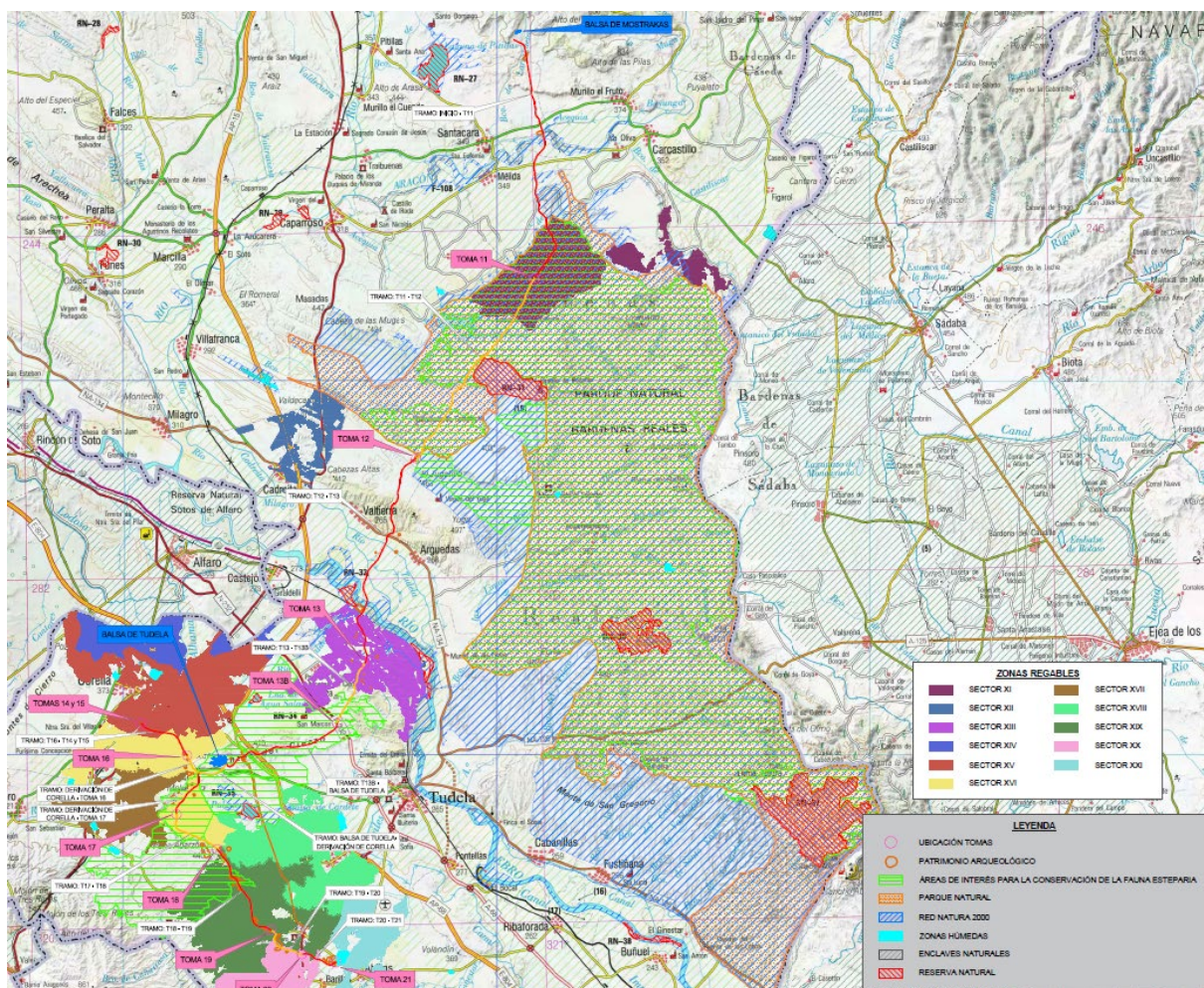
Dicha conducción parte del Canal de Navarra fase-1, tras el túnel de Picarana donde se ubicará la Balsa de Mostrakas, la cual actuará como balsa de seguridad y cola de canal, y termina en la Laguna de Lor en el término municipal de Ablitas, cruzando las Bardenas Reales, el río Aragón, el río Ebro, la A-68 y la AP-68 con un ramal hacia el río Alhama.

4. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El sistema funcionará siempre por gravedad aprovechando la cota disponible desde la balsa de Mostrakas por lo que la red siempre estará presurizada. El llenado y caudal transportado hasta la balsa de Tudela estará por lo tanto condicionado por la cota de explotación de la balsa de Mostrakas y/o canal en la obra de Picarana, la cota de nivel de la balsa de Tudela en cada momento, y la demanda de las tomas a lo largo de las conducciones.

La demanda en cada toma será variable a lo largo del día y en los diferentes meses del año, presentando momentos en los que coincidirán los caudales punta en todas las tomas. El cálculo hidráulico de la red ha sido desarrollado mediante la asignación de patrones a cada toma función de si esta será bombeada o por gravedad.

5. CAUDALES Y ZONAS REGABLES



TOMA	SECTOR	ZONAS	DENOMINACIÓN	Tipo	Total Sup 1 (ha)	Total sup (ha)	Caudal riego (l/s)	Caudal abastecimiento (l/s)	Total (l/s) sin coef. punta	Patrón
11	XI	1	Carcastillo, Mélida y plano de la Bardena	Con bombeo	2.852	2.852	2.769	0,00	2.768,52	2
12	XII	2a	SAT de Valcardena de Cadreita	Sin bombeo	257	662	642,62	0,00	642,62	1

TOMA	SECTOR	ZONAS	DENOMINACIÓN	Tipo	Total Sup 1 (ha)	Total sup (ha)	Caudal riego (l/s)	Caudal abastecimiento (l/s)	Total (l/s) sin coef. punta	Patrón
		2b	SAT de Valcardena de Cadreira	Sin bombeo	405					
13	XIII	3a	Comunal de Tudela Montes de Cierzo I	Sin bombeo	622	1.780	1.728	0,00	1.727,90	1
		3b	Comunal de Tudela Montes de Cierzo II	Sin bombeo	1.158					
13b								320,00	320,00	
14-15-16	XIV	4a	Sindicato de Riegos de Corella (presión natural)	Con bombeo	1.059	1.059	1.028	0,00	1.028,00	2
	XV	4b	Sindicato de Riegos de Corella (BBP)	Sin bombeo	2.700	2.700	2.621	0,00	2.620,97	1
	XVI	5a	CR Cintruénigo (BBP)	Sin bombeo	2.048	2.048	1.988	0,00	1.988,05	1
17	XVII	5b	CR Cintruénigo (BAP)	Con bombeo	1.348	1.348	1.309	74,00	1.382,54	2
18	XVIII	6a	Sindicato de Riegos de Cascante (presión natural)	Con bombeo	391	2.345	2.276	0,00	2.276,36	1
		12	CR Murchante (presión natural)	Sin bombeo	1.095					
		13a	CR La Encomienda de Urzante (presión natural)	Sin bombeo	464					
			comunal Camponuevo	Sin bombeo	332					
		13b	comunal La Torre	Sin bombeo	63					
19	XIX	6b	Sindicato de Riegos de Cascante (BBP +BAP)	Con bombeo	2.933	3.167	3.074	0,00	3.074,30	2
			CR Murchante (BBP)	Con bombeo	152					
			CR La Encomienda de Urzante (BBP)	Con bombeo	82					
20	XX	9	C.R. Tulebras	Con bombeo	348	1.246	1.210	0,00	1.209,53	2
		10a	C.R. Monteagudo (BBP)	Con bombeo	366					
		10b	C.R. Monteagudo (BAP)	Con bombeo	532					
21	XXI	11a	C.R. Ablitas	Con bombeo	318	1.007	978	0,00	977,52	1
		15	C.R. Saso Pedriz	Sin bombeo	689					
						20.214	19.622	394	20.016	

Tabla 1. Caudales y zonas regables.

6. CONDUCCIONES

6.1. CONDUCCIÓN

La conducción se ejecutará con tubería de acero conforme a norma UNE-EN 10224 según normativa vigente, helicosoldada, de diámetro nominal y espesor mínimo determinado por los cálculos hidráulicos y mecánicos.

La tubería dispondrá de revestimiento interior de 500 micras de pintura epoxi, apta para el contacto con agua para consumo humano y exterior de 3 mm de polietileno extruido en caliente o 1.000 micras de poliuretano, previa preparación de ambas superficies a grado SA 2 ½ con manga termorretráctil de protección exterior, pintado interior de las mismas.

Para timbrajes menores a 20 Atm se utilizará tubería de acero de calidad mínima L275 conforme a norma UNE-EN 10224 de acero helicosoldada. Para timbrajes mayores o iguales a 20 Atm se utilizará tubería de acero de calidad mínima L355.

Las conducciones se han agrupado entre tomas y tramificado conforme la siguiente tabla:

Tramos agrupados de	Tramo	P.Ki. tramo	P.Kf. tramo	P.K. Acumulado	Toma	Nº tuberías	DN tuberías (mm)	Long. tramo (m)	Long. tubería (m)	Long. Total tuberías(m)	Hincas	Hincas	Long (m)	Observación
1	Conexión	0	137	137	CN. Picarana	2	2.000	137	274	52.534	N/A	N/A	--	
	CN-T11	0	14.290	14.427	TOMA 11	2	2.000	14.290	28.580		Río Aragón	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	153	Bardenas reales. Paralización nificación
											NA-128	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	35	
	T11-T12	0	11.840	26.267	TOMA 12	2	1.800	11.840	23.680		N/A	N/A	--	Bardenas reales. Paralización nificación
2	T12-T13		12.500	38.767	TOMA 13	2	1.800	12.500	25.000	49.424	Cerro	2x2500 mm HA. esc. Abierto	200	Cruce del río Ebro. Proximidad LIC y ZEPA y zonas de interés arqueológico
											NA-134	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	50	
											Río Ebro	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	500	
											FFCC Alsasua-Zaragoza	2x2500 mm HA. esc. Cerrado	50	
	T13-T13B		3.640	42.407	TOMA 13BIS	2	1.800	3.640	7.280		AP68	2x2000 mm HA. esc. Abierto	115	Conexión a Balsa de Tudela. Área de interés de fauna esteparia
	T13B-BT		6.928	49.335	Derivación Tudela	2	1.600	6.928	13.855		N/A	N/A	--	
	BT-DC		1.644	50.979	Deriv Corella	2	1.900	1.644	3.289		N/A	N/A	--	
3	DC-T17		2.730	53.709	TOMA 17	2	1.800	2.730	5.460	26.416	NA-160	2x2500 mm HA. Esc. Abierto	40	Afección arqueológica singular Área de interés fauna esteparia
	T17-T18		3.230	56.939	TOMA 18	2	1.600	3.230	6.460		N/A	N/A	--	
	T18-T19		5.610	62.549	TOMA 19	1	1.800	5.610	5.610		N/A	N/A	--	
	T19-T20		2.440	64.989	TOMA 20	1	1.500	2.440	2.440		N/A	N/A	--	
	T20-T21		2.055	67.044	TOMA 21	1	1.300	2.055	2.055		N/A	N/A	--	
	DC-T16		1.150	1.150	TOMA 16	1	1.800	1.150	1.150		N/A	N/A	--	
	T16-T14		3.241	4.391	TOMA 14 Y TOMA 15	1	1.600	3.241	3.241		N-113	1x2000 mm HA. Exc. Abierto	50	

Tabla 2. Tramificación de las conducciones.

A continuación, se adjunta tabla resumen de tuberías agrupados por tramos, diámetros y espesores:

DN y espesor (mm)	Conex	CN-T11	T11-T12	CN-T12	T12-T13	T13-T13B	T13B-BT	BT-DC	T12-DC	DC-T16	T16-T14	DC-T17	T17-T18	T18-T19	T19-T20	T20-T21	DC-T21; T14/15	Total general
1.300,00				0,00					0,00							2.055,00	2.055,00	2.055,00
275,00				0,00					0,00							2.055,00	2.055,00	2.055,00
8,00				0,00					0,00							1.655,00	1.655,00	1.655,00
10,00				0,00					0,00							400,00	400,00	400,00
1.500,00				0,00					0,00						2.440,00		2.440,00	2.440,00
275,00				0,00					0,00						2.440,00		2.440,00	2.440,00
9,50				0,00					0,00						1.522,00		1.522,00	1.522,00
10,50				0,00					0,00						450,00		450,00	450,00
16,00				0,00					0,00						468,00		468,00	468,00
1.600,00				0,00			13.855,46		13.855,46		3.241,37		6.460,00				9.701,37	23.556,84
275,00				0,00			13.855,46		13.855,46		3.241,37		6.460,00				9.701,37	23.556,84
10,00				0,00			8.873,46		8.873,46		3.048,00		6.392,00				9.440,00	18.313,46
12,50				0,00			4.888,00		4.888,00		193,37		68,00				261,37	5.149,37
16,00				0,00			94,00		94,00								0,00	94,00
1.800,00			23.680,00	23.680,00	25.000,00	7.280,00			32.280,00	1.150,00		5.460,00		5.610,00			12.220,00	68.180,00
275,00			23.680,00	23.680,00	7.658,00	5.518,00			13.176,00	1.150,00		5.460,00		5.610,00			12.220,00	49.076,00
11,50			23.580,00	23.580,00	5.830,00	5.518,00			11.348,00	839,00		5.248,00		5.564,00			11.651,00	46.579,00
12,50				0,00	1.094,00				1.094,00								0,00	1.094,00
14,00			100,00	100,00	30,00				30,00			212,00					212,00	342,00
15,00				0,00	704,00				704,00								0,00	704,00
18,00				0,00					0,00	311,00				46,00			357,00	357,00
355,00				0,00	17.342,00	1.762,00			19.104,00								0,00	19.104,00
11,50				0,00	5.184,00	1.762,00			6.946,00								0,00	6.946,00
12,50				0,00	1.694,00				1.694,00								0,00	1.694,00
13,00				0,00	8.376,00				8.376,00								0,00	8.376,00
14,00				0,00	2.088,00				2.088,00								0,00	2.088,00
1.900,00				0,00				3.288,95	3.288,95								0,00	3.288,95

DN y espesor (mm)	Conex	CN-T11	T11-T12	CN-T12	T12-T13	T13-T13B	T13B-BT	BT-DC	T12-DC	DC-T16	T16-T14	DC-T17	T17-T18	T18-T19	T19-T20	T20-T21	DC-T21; T14/15	Total general
275,00				0,00				3.288,95	3.288,95								0,00	3.288,95
13,00				0,00				3.288,95	3.288,95								0,00	3.288,95
2.000,00	273,65	28.580,00		28.853,65					0,00								0,00	28.853,65
275,00	273,65	23.700,00		23.973,65					0,00								0,00	23.973,65
14,00		20.562,00		20.562,00					0,00								0,00	20.562,00
15,00	273,65	3.138,00		3.411,65					0,00								0,00	3.411,65
355,00		4.880,00		4.880,00					0,00								0,00	4.880,00
14,00		4.660,00		4.660,00					0,00								0,00	4.660,00
15,00		220,00		220,00					0,00								0,00	220,00
Total general	273,65	28.580,00	23.680,00	52.533,65	25.000,00	7.280,00	13.855,46	3.288,95	49.424,41	1.150,00	3.241,37	5.460,00	6.460,00	5.610,00	2.440,00	2.055,00	26.416,37	128.374,43

Tabla 3. Resumen de tuberías agrupados por tramos, diámetros y espesores.

6.2. SECCIONES TIPO

Para el desarrollo de las obras se ha considerado 11 secciones tipo, función de la altura de excavación, cruce de carreteras a cielo abierto, ubicación de arquetas de ventosa o desagües, cruce de arroyos erosivos, cauces o ramblas singulares, cruce con canales y secciones a adoptar entre pantallas o en tramos con pendiente mayor al 30%.

- Sección tipo Z1: Zanja trapezoidal en terreno natural con altura de excavación menor $H_t \leq 6,0$ m
- Sección tipo Z2: Zanja trapezoidal en terreno natural con altura de excavación mayor $H_t > 6,0$ m
- Sección tipo Z3: Zanja trapezoidal en terreno natural con altura de excavación mayor $H_t \geq 10,0$ m
- Sección tipo Z4: Zanja trapezoidal en cruces de carreteras
- Sección tipo Z5: Trapezoidal bajo arquetas
- Sección tipo Z6: Zanja trapezoidal en cruces de arroyos erosivos
- Sección tipo Z7: Zanja trapezoidal en cruces de cauces singulares
- Sección Z8: Zanja trapezoidal en cruces de canales singulares
- Sección tipo Z9: Hincas
- Sección tipo Z11: zanja en tramos con pendiente superior a 30%

A continuación, se adjunta resumen de metros de zanja tipo por cada tramo:

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Total
Conex												
2x DN 2032mm	137											137
CN-T11												
2xDN2032mm	12.671	450	41	21	328	334		31	190	60	165	14.290
DC-T17												
2xDN1829mm	2.432	41			110	106			41			2.730
T11-T12												
2x DN 1829mm	11.394	18			341	87						11.840
T12-T13												
2x DN 1829mm	10.101	346		47	341	772			803	90		12.500
T13-T13B												
2x DN 1829 mm	2.757	24	619	18	88	26		66			42	3.640
T13B-BT												
2xDN1626mm	6.083	290	22	104	313				116			6.928
BT-DC												
2XDN1930mm	1.562				66	16						1.644
T17-T18												
2x DN 1626mm	2.909	29			143	118					31	3.230
T18-T19												

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	Z11	Total
1.829	5.287	45			184	77					17	5.610
T19-T20												
1.524	1.836	241	232		55	60	16					2.440
T20-T21												
1xDN 1321mm	1.812	172		16	55							2.055
DC-T16												
1xDN1829mm	824	213	91		22							1.150
T16-T14												
1xDN1626mm	3.011				111	40			50	29		3.241
Total (m)	62.817	1.869	1.005	206	2.157	1.636	16	97	1.200	179	255	71.435

Tabla 4. Zanjas tipo.

6.3. HINCAS

Nº Hinca	TRAMO	ELEMENTO DE CRUCE	LONGITUD HINCA (m)	Nº de tubos	DN TUBO ACERO (mm)	DN ext TUBO ACERO (mm)	DN TUBO HINCA MIN (mm)	TIPO TUBO HINCA	DN EXT. TUBO HINCA (mm)	Clase tubo hinca	Tipo de hinca-escudo
1	CN-T11	Río Aragón	153	2	2.000	2.032	2.500	HA	3.000	180	Cerrado
2	CN-T11	NA-128	35	2	2.000	2.032	2.500	HA	3.000	135	Cerrado
3	T12-13	CERRO	200	2	1.800	1.829	2.500	HA	3.000	180	Abierto
4	T12-13	NA-134	50	2	1.800	1.829	2.500	HA	3.000	135	Cerrado
5	T12-13	RÍO EBRO	500	2	1.800	1.829	2.500	HA	3.000	180	Cerrado
6	T12-13	F.F.C.C. ALSASUA ZARAGOZA	50	2	1.800	1.829	2.500	HA	3.000	180	Cerrado
7	T13BIS-BALSA TUDELA	AP-68	115	2	1.600	1.626	2.000	HA	2.400	135	Abierto
8	D.C. -T17	NA-160	40	2	1.800	1.829	2.500	HA	3.000	135	Abierto
9	T16 - T14 y T15	N-113	50	1	1.600	1.626	2.000	HA	2.400	135	Abierto

Tabla 5. Hincas.

6.4. TOMAS Y DERIVACIONES

El presente proyecto doce tomas de abastecimiento y riego, la derivación a la Balsa y la derivación al ramal de Corella.

Tramo	P.K. tramo	Toma	Nº tuberías	DN tuberías (mm)	DN Toma (mm)
CN-T11	0,00	INICIO	2	2.000	
CN-T11	14.290,00	TOMA 11	2	2.000	1.500
T11-T12	0,00	TOMA 11	2	1.800	
T11-T12	11.840,00	TOMA 12	2	1.800	700
T12-T13	0,00	TOMA 12	2	1.800	
T12-T13	12.500,00	TOMA 13	2	1.800	1.000
T13-T13B	0,00	TOMA 13	2	1.800	
T13-T13B	3.640,00	DESAGÜE Y TOMA 13BIS	2	1.800	500
T13B-BT	0,00	DESAGÜE Y TOMA 13BIS	2	1.600	
T13B-BT	6.927,73	Derivación Tudela	2	1.600	2.200
BT-DC	0,00	Derivación Tudela	2	1.900	
BT-DC	1.644,48	Derivación Corella	2	1.900	
DC-T17	0,00	Derivación Corella	2	1.800	
DC-T17	2.730,00	TOMA 17	2	1.800	1.000
T17-T18	0,00	TOMA 17	2	1.600	
T17-T18	3.230,00	TOMA 18	2	1.600	1.300
T18-T19	0,00	TOMA 18	1	1.800	
T18-T19	5.610,00	TOMA 19	1	1.800	1.500
T19-T20	0,00	TOMA 19	1	1.500	
T19-T20	2.440,00	TOMA 20	1	1.500	1.100
T20-T21	0,00	TOMA 20	1	1.300	
T20-T21	2.055,00	TOMA 21	1	1.300	1.300
DC-T16	0,00	Derivación Corella	1	1.800	
DC-T16	1.150,00	TOMA 16	1	1.800	1.300
T16-T14	0,00	TOMA 16	1	1.600	
T16-T14	3.241,37	TOMA 14 Y TOMA 15	1	1.600	900/1300

Tabla 6. Resumen de tomas y derivaciones.

6.5. ELEMENTOS DE LAS CONDUCCIONES

6.5.1. Desagües

A continuación, se adjunta el resumen de arquetas desagüe tipo y valvulería asociada agrupada por tramos:

Etiquetas de fila	BT-DC	CN-T11	DC-T16	DC-T17	T11-T12	T12-T13	T13B-BT	T13-T13B	T16-T14	T17-T18	T18-T19	T19-T20	T20-T21	Total general
D1A												1		1
250												1		1
D1C									1		1			2
150									1		1			2
D1D			1						4		8	1	3	17
100			1						4		8	1	3	17
D2A					2									2
250					2									2
D2B						2								2
200						2								2
D2C		6			4					2				12
150		6			4					2				12
D2D	8	16		10	18	22	24	6		10				114
100	8	16		10	18	22	24	6		10				114
D2E		2				2								4
500		2				2								4
Total general	8	24	1	10	24	26	24	6	5	12	9	2	3	154

Tabla 7. Resumen arquetas desagüe tipo y valvulería.

6.5.2. Ventosas

A continuación, se adjuntan las ventosas de la conducción (sin tener en cuenta las propias de cada toma), agrupadas por tamaño tramos y tipología (simple/doble):

Etiquetas de fila	V1S-200	V2D-200	V2D-250	V2S-200	Total
BT-DC				3	3
CN-T11		2	3	14	19
DC-T16	1				1
DC-T17				5	5
T11-T12		2		17	19
T12-T13		2	1	16	19
T13B-BT	1			13	14
T13-T13B		2		4	6
T16-T14		5			5

Etiquetas de fila	V1S-200	V2D-200	V2D-250	V2S-200	Total
T17-T18				7	7
T18-T19	8				8
T19-T20	3				3
T20-T21	2				2
Total general	1	19	8	4	79

Tabla 8. Resumen de ventosas.

6.6. ELECIRICIDAD DE LAS CONDUCCIONES

La EPC02, tomas 12, 13,13bis, 14 y 15,16, Derivación de Corella, tomas 20 y 21 dispondrá de acometida eléctrica en punto indicado por Iberdrola con línea de media tensión aérea a excepción de la toma 13bis que será subterránea. Se dispondrá de transformador de 50 KVA aéreo con conexión al CGBT en canalización.

Para las tomas 11, 17,18 y 19 al no poder disponerse de suministro eléctrico, se instalará paneles fotovoltaicos capaces de suministrar energía a las instalaciones críticas de instrumentación, control y automatismo e intrusismo con una reserva adicional del 20%.

El CGBT se instalará en caseta prefabricada alojada en el interior del recinto de las tomas.

En todas las tomas se dispondrá de pararrayos ionizante - seguidor de campo tipo S/300 para niveles de protección 3 y 4 con radio de protección de hasta 120m

A continuación, se resumen características de la acometida:

Línea (LMT)	ELEMENTO	Pot. Inst. (Kw)	Pot. Abs. (Kw)	EPC	Punto de conexión de LMT (UTM – ETRS89)		Long (km) LMTA	Long (km) LMTS	Pot. Línea (KV) (13,2-20)	P (KV)	Conductor LMTA	Conductor LMTS	Trafo (KVA)
					X	Y							
2	EPC02 (PK 8+400)	22,35	5,71	EPC02	622150,780	4690392,340	0,08	0,00	13,20	20	LA56		50
N/A	Toma 11	24,01	3,02		Fotovoltaica								N/A
3	Toma 12	28,01	7,02	EPC03	616633,850	4673746,659	3,13	0,00	13,20	20	LA56		50
4	Toma 13	28,01	7,02	EPC04	609766,650	4663447,990	3,43	0,00	13,20	20	LA56	HEPRZ1 3x95mm2 A1+H16	50
5	Toma 13 BIS	20,81	3,69		611087,346	4661488,831	0,02	0,54	13,20	20	LA56		50
7	Derivación de Corella	24,71	3,69		604364,210	4658866,540	0,32					50	0
8	Toma 14, 15	21,41	2,92		600639,205	4661705,156	0,33		13,20	20	LA56		50
9	Toma 16	25,44	2,92	EPC05	601421,285	4660730,115	0,32		13,20	20	LA56		50

Línea (LMT)	ELEMENTO	Pot. Inst. (Kw)	Pot. Abs. (Kw)	EPC	Punto de conexión de LMT (UTM – ETRS89)		Long (km) LMTA	Long (km) LMTS	Pot. Línea (KV) (13,2-20)	P (KV)	Conductor LMTA	Conductor LMTS	Trafo (KVA)
					X	Y							
N/A	Toma 17	24,01	3,02		Fotovoltaica								N/A
N/A	Toma 18	22,71	3,02		Fotovoltaica								N/A
N/A	Toma 19	22,71	2,92		Fotovoltaica								N/A
10	Toma 20	25,44	7,02	EPC06	609542,521	4649160,600	0,01		13,20	20	LA56		50
11	Toma 21	22,04	2,92		611036,812	4648551,250	0,33		13,20	20	LA56		50

Tabla 9. Características de las acometidas.

6.7. CONTROL Y AUTOMATISMO DE LAS CONDUCCIONES

El proyecto contempla el control y automatismo de las conducciones de las tomas:

- El accionamiento de la valvulería podrá realizarse desde el centro de control o desde la cabina ubicada en la toma.
- El accionamiento de la valvulería motorizada será telecontrolado pero exclusivamente de accionamiento manual y nunca programado o automático de forma que los tiempos de cierre o apertura sean siempre controlados se eviten sobrepresiones indeseadas.
- Con carácter general el PLC dispondrá de módulos con E/D, S/D, E/A, S/A capaz de gestionar las señales requeridas para el adecuado funcionamiento de la Toma.
- Se dispondrá de dos tipos de sistemas de comunicaciones: G3-4/GPRS/GSM y vía radio UHF que quedarán interconectados en caso de fallo de uno u otro.
- Se contempla la programación de PLCs, adecuación del SCADA y formación.

6.8. REPOSICIÓN DE SERVICIOS DE LAS CONDUCCIONES

El presente proyecto contempla la afección de múltiples servicios, donde destacan:

- Cruces con carreteras autonómicas NA-1240; NA-8712, NA-6830, NA-6900, NA-6810 y NA-3042 se ejecutará a cielo abierto y mediante desvío de tráfico programado. La sección tipo prevista de cruce es la denominada Z4 hormigonada, donde se contempla la reposición del firme existente.
- Canal de Lodosa y la acequia de Navarra.
- Redes de riego del sector X de Aguacanal, acequia Herrenillos, conducciones de DN 300 FD de la Comunidad de Bardenas Reales, conducciones de DN 300 FD de la Comunidad de Regantes del Ferial, Conducciones de DN 250 FD de la Comunidad de Regantes de Montes del Cierzo, Tubería de DN 600

FC de la C.R. Cascantes, Conducción a Corella de la Mancomunidad de Aguas del Moncayo, acequias de riego la Laguna, tomas de riegos y múltiples azarbes acequias y redes de baja.

- Red abastecimiento de diversos diámetros y materiales (DN 90 PE, DN 100 FD, DN 200 y 300 FD) de la comunidad Mairaga (Carcastillo-Caparroso), del depósito de Mérida, Abastecimiento a Arguedas-Valtierra, de la Mancomunidad de Aguas de Cascane, Citruñego y Fitero, y Aguas de Tudela.
- Red de caminos de servicios y agrícolas de diversas entidades y privados
- Redes de drenajes de múltiple y diversa tipologías.
- Canalizaciones de comunicaciones de Telefónica y ENAGAS
- Canalizaciones subterráneas de media tensión y baja tensión de Iberdrola y privadas (Parque Eólico Corral del Molino I y II, Parque Eólico Montes del Cierzo I, etc)
- Línea de gas de ENAGAS
- Red de caminos de servicios y agrícolas de diversas entidades y privados
- Pavimentos de hormigón y conformados por mezclas bituminosas (Valtierra, privados, etc).

7. OBRA DE TOMA DE PICARANA

7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ubicación	Almenara Nº 10 del canal de Navarra
Dimensiones	
.....	Anchura: 21.50 m
.....	Longitud: 20,575 m
Cota de cajeros	475,307 m
Cota de fondo.....	468,00
Tomas	
Conducción de llenado-vaciado Balsa de Mostrakas.....	Cajero izquierdo (ver balsa de Mostrakas)
Conducción 2ª Fase Canal de Navarra.....	Final de almenara, margen derecha
Cota de toma.....	465,50 m
Control	
Compuertas de paramento	2
Dimensiones	2.250×2.600 mm

Accionamiento	eléctrico
Conducción.....	
Tuberías	2, acero helicosoldado, diámetro 2.032 mm alojadas en zanja, previa transición de sección rectangular de 2,00×2,00 a circular de Ø int. 2.000 mm
Estructura de filtro	
Ubicación	Aguas abajo de la arqueta de llenado-vaciado balsa
Tipología	Filtro de cadena para 3.333 l/s con luz de malla de 1,5 mm
Número de módulos.....	6
Aliviadero	Sin solución de continuidad con la arqueta de la almenara
Tipo	Labio fijo
Nº de vanos	1
Longitud de vertido	15,0 m
Cota labio	474,00 m
Caudal de diseño	17,07 m³/s
Espesor lamina vertiente:	0,665 m
Descarga	Escalonada. Salto típico 1,00 m
Sección tipo	Rectangular con anchura variable de 14,00 m a 7,592 m Formada con escollera hormigonada
Longitud del canal de descarga	27,494 m.

7.2. ELECTRICIDAD

Objeto	Suministro de la balsa de Mostrakas, EPC01 y almenara nº10 y 9
Entrega	
Ubicación	LMT propiedad de Aguacanal
Tensión	13.200 v

Nueva línea aérea.....	6.360 m
Centro de Transformación Aéreo	En almenara de Pikarana. Transformador bitensión primaria a 13,2-20 kV y secundaria 3x400/230 V
Suministro en baja	Centro de protección catódica, CGBT de la balsa de Mostrakas, filtros en almenara Pikarana.
Nueva línea	En túnel de Pikarana y en camino de servicio del canal
Centro de Transformación Aéreo	En almenara nº 9. Transformador bitensión primaria a 13,2-20 kV y secundaria 3x400/230 V
Grupo electrógeno de reserva	Almenara de Pikarana

8. BALSA DE TUDELA

8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación de la infraestructura	Balsa de Tudela
Comunidad Autónoma	Navarra
Provincias	Navarra
Términos Municipales	Tudela
Finalidad de la infraestructura	Balsa de regulación del Canal de Navarra para suministrar los consumos de la mayor parte de la zona regable correspondiente a la segunda fase del canal.
Procedencia del agua	Embalse de Itoiz a través de la primera y segunda fase del Canal de Navarra.
Clasificación de la balsa en función del riesgo potencial	A

8.2. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA CUENCA

Superficie de la cuenca vertiente..... 0,2 km²

Precipitaciones máximas

T (años)	Pd (mm)
	Balsa de Tudela
5	48.75
10	61.83
25	80.12
100	111.15
500	152.45
1000	172.04
2000	192.71
5000	221.71
10000	244.9

Tabla 10. Precipitaciones máximas diarias

Avenidas máximas

- ✓ Caudales punta sobre el espejo del embalse

T (años)	Q (m ³ /s)
5	3,85
10	4,88
25	6,33
100	8,78
500	12,04
1000	13,59
2000	15,22
5000	17,51
10000	19,35

Tabla 11. Caudales punta sobre el espejo del embalse de Tudela

- ✓ Caudales punta cuenca vertiente

T (años)	Q (m ³ /s)
5	0,89
10	1,24
25	1,77
100	2,71
500	4,05
1000	4,57
2000	5,19
5000	6,04
10000	6,72

Tabla 12. Caudales punta en la cuenca vertiente al embalse de Tudela.

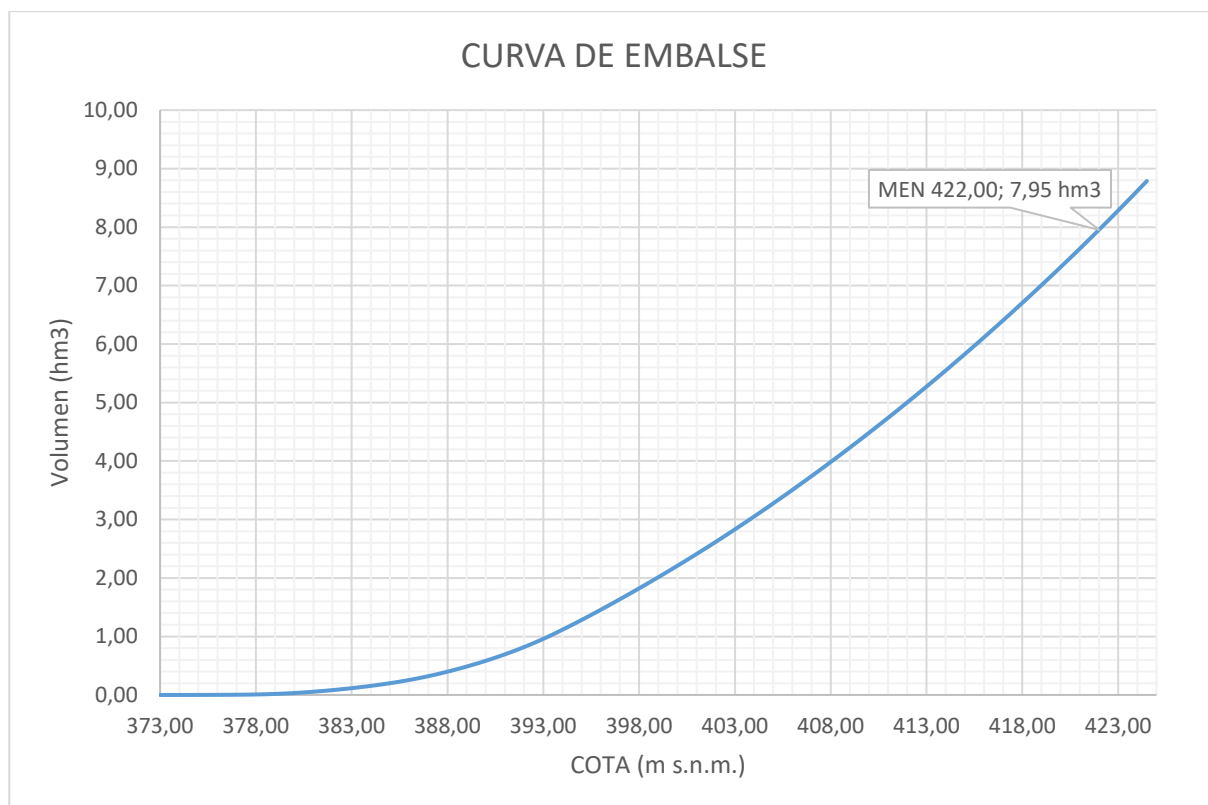
- ✓ Caudales máximos aportado por el canal a la balsa 9,198 m³/s
- ✓ Caudales de avenida totales

T (años)	Q (m³/s)
5	13,94
10	15,32
25	17,30
100	20,69
500	25,29
1000	27,36
2000	29,61
5000	32,75
10000	35,26

Tabla 13. Caudales punta de las avenidas de diseño.

8.3. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

Términos Municipales afectados.....	Tudela
Máximo Nivel Normal	422,00
Superficie de embalse a cota NMN.....	32,588 ha
Volumen de embalse a cota NMN.....	7,954 hm³
Nivel Máximo de Vertido (NMV)	422,695 m
Nivel de Avenida de Proyecto (NAP) (T=1.000 años)	422,161 m.s.n.m.
Nivel de Avenida Extrema (NAE) (T=10.000 años).....	422,695 m.s.n.m.
Volumen muerto (cota 377,00 m.s.n.m.)	0,004 hm³



8.4. BALSA

8.4.1. Características generales

Categoría	Gran presa. Categoría A.
Tipología	Materiales sueltos heterogénea, con núcleo arcillo-limoso
Altura máxima sobre cimientos	58,50 m
Altura máxima sobre cauce	51,58 m
Cota de coronación	424,50 m.s.n.m.
Cota de lecho de cauce	372,92 m.s.n.m.
Taludes	
Aguas arriba	2,2H:1V
Aguas abajo	2,2H:1V
Longitud de coronación	1.060 m
Anchura de coronación	6,35 m (carriles de 3,175 m, bermas para las barreras de 1,075 m)
Firme	30 cm de zahorra artificial y doble tratamiento superficial

8.4.2. Cuerpo de balsa

Procedencia de materiales

Núcleo	Material Arcillo-limoso: del vaso del embalse
Espaldones	Todo-uno: del vaso del embalse
.....	Gravas: Terraza superior limítrofe con el vaso del embalse
.....	Gravas cementadas: Terraza superior limítrofe con el vaso del embalse.
Material de transición	Del vaso del embalse
Filtro y drenes	Graveras cercanas
Rip. rap y escolleras	Canteras en un radio de 30 km

Volúmenes de materiales

Volumen aproximado de excavaciones.....	448.116 m ³
Volumen aproximado todo-uno en espaldón.....	1.287.077 m ³
Volumen aproximado grava en espaldón.....	457.209 m ³
Volumen aproximado grava cementada en espaldón	261.672 m ³
Volumen material de transición	37.852 m ³
Volumen aproximado material arcillo-limoso para núcleo...	435.170 m ³
Volumen aproximado filtros y drenes	120.432 m ³
Volumen aproximado rip-rap	88.268 m ³

Volúmenes disponibles en los préstamos

PRÉSTAMO	NATURALEZA	VOLUMEN (m ³)
1	Limos	396.941,68
2	Limos	41.546,35
3	Limos	165.525,57
4	Limos	88.501,79
Volumen limos (m³)		692.515,39
5	Gravas	552.572,52
Volumen gravas (m³)		552.572,52
6	Terciario	385.515,67
7	Terciario	110.567,46
8	Terciario	437.503,78
9	Terciario	494.459,97
Volumen terciario (m³)		1.428.046,88

Tabla 14. Volúmenes de material en cada uno de los yacimientos

8.4.3. Auscultación

Instrumentación en cuerpo de presa y cimiento

Secciones de auscultación.....	3; pk 0+320; pk 0+420; pk 0+515
--------------------------------	---------------------------------

Sección 0+320

Medida de subpresiones

Cuerpo de presa	15 piezómetros de cuerda vibrante
Contacto cimiento	4 piezómetros de cuerda vibrante
Cimiento bajo núcleo.....	4 piezómetros de cuerda vibrante 4

Medida de asientos

Espaldón aguas arriba	5 células hidráulicas de asientos
Núcleo	4 células hidráulicas de asientos
Espaldón aguas abajo	5 células hidráulicas de asientos

Sección 0+420
Medida de subpresiones

Cuerpo de presa	15 piezómetros de cuerda vibrante
Contacto cimiento	4 piezómetros de cuerda vibrante
Cimiento bajo núcleo	4 piezómetros de cuerda vibrante 4

Medida de asientos

Espaldón aguas arriba	5 células hidráulicas de asientos
Núcleo	4 células hidráulicas de asientos
Espaldón aguas abajo	5 células hidráulicas de asientos

Sección 0+515
Medida de subpresiones

Cuerpo de presa	11 piezómetros de cuerda vibrante
-----------------------	-----------------------------------

Medida de asientos

Espaldón aguas arriba	5 células hidráulicas de asientos
Núcleo	4 células hidráulicas de asientos
Espaldón aguas abajo	5 células hidráulicas de asientos

Contacto núcleo-galería de presa

Secciones transversales de auscultación	3
---	---

Medida de presiones.....	3 células de presión total en cada sección
.....	3 piezómetros de cuerda vibrante en cada sección

Control topográfico y de movimientos

Bases de colimación y nivelación	3
Bases para nivelación.....	19 en coronación de presa y 5 en galería
Ternas de base de elongámetro en juntas de galería.....	19

Varios

Sonda de nivel en el embalse	1
Aforadores.....	2 para filtraciones en cuerpo de pres y 1 en galería
Estación meteorológica.....	1

8.4.4. Tratamiento del cimiento

Tratamiento de consolidación (previa pruebas in situ)	Desde pk0+000 a pk 0+670
.....	Inyecciones de microcemento de 10 m de profundidad en cuadrícula de 5m de lado.
Pantalla de impermeabilización	Desde pk 0+670 a 0+850
.....	Profundidad hasta cota 390. Inyecciones de microcemento en taladros inclinados 15° cada 10 m en 1ª fase y cada 5 m en 2ª fase (si es necesaria)

8.5. ALIVIADERO

Tipo	Labio fijo. Morning Glory.
Nº de módulos.....	1
Radio de la corola	1,70 m
Radio del fuste	0,83 m
Altura de la torre sobre la cámara	33,275 m
Cota labio	422.10 m
Caudal vertido:..... para N.A.P.	1,448 m³/s
..... para N.A.E.	10,890 m³/s
Espesor lamina vertiente:..... para N.A.P.	0,161 m
..... para N.A.E (N.M.V)	0,695 m
Canal de descarga.....	Canal bajo galería del desagüe de fondo
Sección tipo	canal rectangular 4,40 m en la base por 1,50 m altura máxima
Longitud del canal.....	278,133 m
Pendiente longitudinal.....	2 ‰

Cuenco amortiguador. Cuenco tipo I del Bureau of Reclamation. Longitud 15,50 m.

8.6. DESAGÜE DE FONDO

8.6.1. Ubicación

Situación Bajo cuerpo de presa, margen izquierda. Pk 0+515 del eje longitudinal de presa.

Disposición bajo cuerpo de presa galería

8.6.2. Captación

Definición Cámara de compuertas sumergida. Aguas arriba de presa

Dimensiones principales Anchura: 10 m

..... Longitud: 12,260 m

Cota de rasante de conducción en inicio 377,00 m

Estructura de rejas Paneles de 3.300 × 1.500 mm

Compuertas de control 2

..... Tipo: Bureau 2,200×1.700 mm:

Aireación de compuertas Conducto metálico conectado a aireación del aliviadero

Elementos especiales Transición de sección rectangular a sección circular de 2.232 mm

8.6.3. Galería

Definición Galería con arco de medio punto sobre el canal de descarga del aliviadero

Dimensiones interiores Anchura: 7,40 m

..... Gálibo 5,35 m

Longitud de galería 222,442 m

Número de conductos 2

..... Tubería de acero helicosoldado Ø 2.232 mm

Separación entre conductos 1,50 m

Longitud de conductos	238,20 m
Regulación	2 Válvulas Howell-Bunger Ø 600 mm
8.6.4. <u>Disipación de energía</u>	
Tipo	Cuenco deflector
Dimensiones principales interiores.....	Anchura: 12,40 m
.....	Longitud: 8,875 m
Panel deflector	Altura: 2,70 m
.....	Altura sobre solera: 0,975 m
.....	Muestras: trapeciales, altura 0,50 m, lado menor 0,75 m; lado mayor 1,50 m

8.6.5. Descarga

Descarga	Vaguada perteneciente a la cuenca de la balsa de Pulguer.
Longitud de canal.....	503,023 m.
Sección tipo.....	Sección trapecial de 4 m en la base con taludes 1H:1V y revestimiento de escollera colocada
Pendiente longitudinal.....	5 ‰. Se disponen cuatro saltos de altura variable con cuenco de amortiguación de 18 m.
Desagüe final	Balsa excavada en el terreno. Longitud: 59,517
Hinca bajo la NA-260	Longitud: 64,312 m
.....	Tubería: Metálica de 2.500 mm
.....	Método de hincas: Escudo abierto.

8.7. ARQUETA DE TOMAS

Ubicación	Pie de presa aguas abajo, final de galería del desagüe de fondo
Planta	2 rectángulos asociados
Primer rectángulo	Dirección principal según el eje longitudinal de la galería
Anchura	16,900 m

Longitud	25,450 m
Segundo rectángulo.....	Dirección principal normal al eje longitudinal de la galería
Longitud	17,850 m
Anchura	15,750 m
Edificio	
Estructura	Pilares apoyados sobre arqueta de hormigón y vigas.
.....	Vigas delta para cubierta
Arquitectura	Fachada: bloque Split con carpintería metálica
.....	Cubierta: paneles de chapa con aislamiento térmico
Puente-grúa	Luz 14,05 m, para 5.000 kg
Conducciones	
Llegada desde Pikarana	2, tuberías de acero helicosoldado de Ø 1.630 mm
Salida hacia zona regable	2, tuberías de acero helicosoldado de Ø 1.930 mm
Tuberías del desagüe de fondo	2, Tuberías de acero helicosoldado de Ø 2.232 mm
Valvulería	
En tuberías de llegada	
De regulación.....	Válvulas de control accionadas por diafragma
.....	2 válvulas, Ø 750 mm
De control	Válvula de mariposa Ø 1.600 mm
En intersección de tuberías.	
Tuberías de desagüe de fondo	De control, 2 válvulas de mariposa de Ø 2.200
Conexión normal desagüe de fondo	De control, 2 válvulas de mariposa Ø 1.600 mm
Tuberías de salida	De control, 2 válvulas de mariposa Ø 1.900 mm

8.8. ACCESOS

Sección tipo	Anchura: 5,00 m
--------------------	-----------------

.....	Firme: 30 cm de zahorra artificial
Accesos a pie de presa	2; Margen derecha y margen izquierda
Margen izquierda	Desde derivación NA-6810
.....	Longitud 1.148,075 m
Margen derecha	Desde NA-160
.....	Longitud 1.178,951 m
Accesos a coronación	Margen izquierda. Desde camino perimetral que parte del camino de acceso a Parque Montes del Cierzo
.....	Longitud: 221,099 m
.....	Margen derecha: Por camino perimetral
Camino perimetral	Longitud 1.504,72

8.9. EDIFICIO DE CONTROL

Situación	Plataforma estribo izquierdo de balsa
Superficie	14,00×7,50
Distribución	Sala de control, oficina, almacén y baño
Fachada	Fábrica de ladrillo, zócalo chapado en piedra
Cubierta	Tabique palomero con teja árabe.

8.10. ELECTRICIDAD

Entrega	
Ubicación	Apoyo 7826 de la línea 4639-01 Corella-Norte
Tensión	13.200 v
Línea	265 m
Centro de Transformación Intemperie (C.T.I.)	Transformador bitensión primaria a 13,2-20 kV y secundaria 3x400/230 V
Suministro alternativo.....	Grupo electrógeno en balsa, en arqueta de toma

8.11. REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS

Línea de media tensión existente	Longitud 930 metros, con tres apoyos intermedios.
Reposición	Línea de nueva construcción, longitud 1.110 m con seis apoyos intermedios

9. BALSA DE MOSTRAKAS

9.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación de la infraestructura	Balsa de Mostrakas
Comunidad Autónoma	Navarra
Provincias	Navarra
Términos Municipales	Pitillas
Finalidad de la infraestructura	Balsa de regulación del Canal de Navarra para administrar caudales de emergencia durante breves periodos de tiempo.
Procedencia del agua	Embalse de Itoiz a través de la primera fase del Canal de Navarra.
Clasificación de la balsa en función del riesgo potencial....	C

9.2. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS DE LA CUENCA

Superficie de la cuenca vertiente	No hay cuenca vertiente a la balsa
Precipitaciones máximas	

T (años)	Pd (mm)
	Balsa de Mostrakas
5	57.38
10	68.70
25	84.33
100	110.12
500	143.67
1000	159.37
2000	175.81
5000	198.71
10000	216.90

Tabla 15. Precipitaciones máximas diarias.

Avenidas máximas

- ✓ Caudales punta sobre el espejo de la balsa

T (años)	Q (m³/s)
5	0,19
10	0,24
25	0,31
100	0,43
500	0,58
1000	0,66
2000	0,74
5000	0,85
10000	0,94

Tabla 16. Caudales punta en la balsa de Mostrakas

- ✓ Caudales máximos aportado por el canal a la balsa 16,408 m³/s
- ✓ Caudales de avenida totales

T (años)	Q (m³/s)
5	16,59
10	16,65
25	16,72
100	16,83
500	16,99
1000	17,07
2000	17,15
5000	17,26
10000	17,35

Tabla 17. Caudales punta de las avenidas de diseño.

9.3. CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

Términos Municipales afectados.....	Pitillas
Máximo Nivel Normal	474,00
Superficie de embalse a cota NMN.....	22.871 m²
Volumen de embalse a cota NMN.....	112.694 m³
Nivel Máximo de Vertido (NMV)	474,789 m.s.n.m
Nivel de Avenida de Proyecto (NAP)	474,789 m.s.n.m.
Nivel de Avenida Extrema (NAE)	474,789 m.s.n.m.

9.4. Balsa

9.4.1. Características generales

Categoría	Balsa pequeña. Categoría C.
Tipología	Materiales sueltos homogénea con lámina impermeable
Altura máxima sobre cimientos	10,178 m

Cota de coronación.....	475,307 m.s.n.m.
Taludes	
Aguas arriba	2H:1V
Aguas abajo.....	2,H:1V
Longitud de coronación	752,944 m
Anchura de coronación	5 m (carril 4,0 m, berma para las barreras y anclajes de 1 m)
Firme	30 cm de zahorra artificial y doble tratamiento superficial

9.4.2. Cuerpo de balsa

Procedencia de materiales

Cuerpo de dique	Todo-uno: procedente de la excavación de la balsa
Asiento de la lámina en fondo de balsa y dique	Material arcillo-limoso: seleccionado de la excavación
Asiento de la lámina en talud de excavación.....	Material granular procedente de gravera

Volúmenes de materiales

Volumen aproximado de excavaciones	124.587,50 m ³
Volumen aproximado todo-uno en espaldón	68.215,50 m ³
Volumen aproximado material arcillo-limoso	10.907 m ³
Volumen aproximado material granular	1.064 m ³

9.4.3. Impermeabilización

Impermeabilización	Lámina de PEAD de 1,5 mm de espesor
Protección.....	geotextil 300 gr/m ²
Apoyo en fondo de balsa y dique.....	capa de material arcillo-limoso de 50 cm de espesor
Apoyo en talud de excavación.....	capa de material granular de 15 cm de espesor.

9.4.4. Drenaje

Sectores	6 diferenciados en talud y fondo de balsa
----------------	---

Sección de drenaje	Zanjas de 0,60 m de profundidad por 0,50 de anchuras protegidas por geotextil y rellenas de material granular 5/15 que envuelve a la tubería de PVC ranurada de 160 mm de diámetro
Control	Arqueta de recogida con diferenciación de procedencia

9.4.5. Auscultación

Control topográfico y de movimientos

Bases para nivelación	15
-----------------------------	----

Varios

Sonda de nivel en el embalse	1
------------------------------------	---

9.5. CONDUCCIÓN DE LLENADO-VACIADO

Ubicación toma	Arqueta en almenara de Pikarana
Control	
Compuertas de paramento	2
Dimensiones	2.750×3.100 mm
Accionamiento.....	eléctrico
Conducción	
Tuberías	2, acero helicosoldado, diámetro 2.540 mm alojadas en zanja.
Longitud	340,479 m
Ubicación desagüe.....	Arqueta en fondo de balsa
Dimensiones de la arqueta	Planta: 8,340 m×3,50 m
.....	Profundidad 6.050 m
Estructura de rejillas para evitar paso de sólidos	Panel de 7,40 m×3,50, con paso de 100 mm y entrada de hombre

9.6. ALIVIADERO

Ubicación	Almenara de Pikarana
Tipo	Labio fijo

Nº de módulos	1
Longitud de vertido	15,0 m
Cota labio	474,00 m
Caudal de diseño	17,07 m³/s
Espesor lamina vertiente:	0,665 m
Descarga	Escalonada. Salto típico 1,00 m
Sección tipo	Rectangular con anchura variable de 14,00 m a 7,592 m Formada con escollera hormigonada
Longitud del canal de descarga	27,494 m.

9.7. DESAGÜE DE FONDO

9.7.1. Conducción

Toma	Arqueta en balsa (arqueta desagüe conducción llenado-vaciado).
Disposición bajo dique	Zanja hormigonada
Conducción de desagüe	
Número de tuberías	1
Tubería	Acero helicosoldado, Ø 406,4 mm
Longitud	94,614 m

9.7.2. Arqueta de control

Dimensiones interiores	5,00 m×4,00 m; Altura: 4,00 m
Cubierta	Metálica, desmontable
Control	Válvula de compuerta Ø 400 mm, accionamiento eléctrico.
Regulación	Válvula Howell-Bunger Ø 400 mm.

9.7.3. Disipación de energía

Tipo	Cuenca deflector
Dimensiones principales interiores	Anchura: 2,30 m
.....	Longitud: 3,25 m

Panel deflector	Altura: 1,225 m
.....	Altura sobre solera: 0,40 m
.....	Muestras: trapeciales, altura 0,20 m, lado menor 0,20 m; lado mayor 0,60 m

9.7.4. Descarga

Descarga	Vaguada, perteneciente a la cuenca del barranco de Mostrakas
Longitud de canal.....	217,50 m.
Sección tipo.....	Sección trapecial de 1 m en la base con taludes 1H:1V y revestimiento de rip-rap de escollera. Altura del revestimiento 0,850 m
Pendiente longitudinal.....	4,46%.

9.8. ACCESOS

Sección tipo	Anchura: 5,00 m
Firme	30 cm de zahorra artificial y doble tratamiento superficial
Inicio	Almenara de Pikarana
Final	Coronación de balsa
Longitud hasta coronación de balsa.....	368.5 m
Derivación a arqueta desagüe de fondo	
Sección tipo	Anchura: 5,00 m
Inicio	pk 0+211,49
Longitud	57,870 m

9.9. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Camino existente	Longitud: 520 m
Reposición	escarificado y extendido decapa de zahorra natural de 30 cm de espesor

10. ASPECTOS AMBIENTALES

El presente proyecto de construcción de la Segunda Fase del Canal de Navarra contempla la evaluación ambiental

de las conducciones de agua en presión y de las balsas de regulación de caudales previstas, no estando incluidas en el ámbito del proyecto las zonas regables, sino exclusivamente la infraestructura de conducción y las balsas de regulación.

Como aspectos más relevantes, hay que mencionar que son varias las afecciones que tendrán lugar en la construcción de la segunda fase del Canal de Navarra. En particular, se interceptan varios espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, como las ZEC ES2200035 – Tramos Bajos del Aragón y del Arga; ZEC ES2200037 – Bardenas Reales y ZEC ES2200040 – Río Ebro.

De los espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales Protegidos de Navarra, se atraviesan diversas zonas periféricas de protección de sitios declarados Enclaves Naturales (EN-6 “Sotos López-Val”, EN-4 “Pinar de Santa Águeda”, EN-10 “Sotos de Murillos de las Limas”), además del Parque Natural de las Bardenas Reales.

Destacar la afección a otros espacios dotados de interés ambiental, como son las Áreas de Interés para la Conservación de la Avifauna Esteparia, concentradas principalmente en el término municipal de Tudela y en las Bardenas Reales; espacios incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008; y las Áreas Importantes para las Aves. El proyecto contempla las medidas protectoras y correctoras, así como el seguimiento ambiental.

GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA. TRAMO OT-T12

MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS	1	163.953,66
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	1	97.641,56
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	1	103.199,28
INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	1	406.534,06
Total P.E.M.		771.328,56

GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA. TRAMO T12-DC

MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS	1	139.398,72
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	1	106.796,61
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	1	103.199,28
INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	1	463.860,56
Total P.E.M.		813.255,17

GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA. TRAMO DC-T21 Y DC-T14/15

MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS	1	122.297,11
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	1	184.622,02
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	1	101.189,75
INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	1	302.335,53
Total P.E.M.		710.444,41

GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA. BALSA DE TUDELA

MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS	1	67.401,62
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	1	91.617,96
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	1	77.477,76
INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	1	457.903,39
Total P.E.M.		694.400,73

GESTIÓN AMBIENTAL Y ARQUEOLÓGICA. Balsa de Mostrakas		
MEDIDAS PROTECTORAS, CORRECTORAS	1	47.013,20
SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	1	62.761,92
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	1	54.929,28
INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	1	32.480,36
	Total P.E.M.	197.184,76
Total PEM Gestión Ambiental y Arqueológica		3.186.613,63

Tabla 18. Resumen de medidas protectoras y correctoras.

11. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de **48 meses**, en el que se considera la ejecución de todos los tramos, balsa de Mostrakas y balsa de Tudela, sin tener en cuenta las posibles programaciones que se pudieran hacer relacionadas con el desarrollo de las zonas regables.

Para la ejecución de las obras en 48 meses se ha considerado el siguiente desglose:

- Tramos agrupados nº1: (incluye la obra de toma y los tramos CN-T11 y T11-T12) Tramo CN-T11 y T11-T12:
 - La duración estimada de las obras es de 36 meses.
 - Para su terminación y adecuado funcionamiento se incluye las obras de conexión con el Canal de Navarra fase-1.
- Tramos agrupados nº2: (incluye los tramos T12-T13, T13-Balsa de Tudela y Balsa de Tudela a Derivación de Corella):
 - La duración estimada de las obras es de 36 meses.
 - Las obras se comienzan en el mes 9 con objeto de garantizar el suministro y fabricación de tubos, así como la adecuada terminación de las obras de los tramos precedentes. La obra termina en el mes 45.
 - Las pruebas de funcionamiento englobadas en los tramos agrupados nº2 contemplan que han sido ejecutados y completados los tramos precedentes.
- Tramos agrupados nº3: DC-T17, T17-T18, T18-T19, T20-T21, DC-T16 y T16-T14/15:
 - La duración estimada de las obras es de 30 meses.
 - Para la ejecución de las pruebas se considera que los tramos precedentes han terminado en plazo.
- Balsa de Mostrakas:
 - La duración de la obra es de 24 meses.
 - La obra comenzará en el mes 18.

– Balsa de Tudela:

- La duración prevista de las obras es de 36 meses comenzando en el mes-13 y terminando en el mes-48.

En el plazo previsto se incluyen los trabajos de pruebas de funcionamiento de la instalación, tramitación y legalización de las instalaciones.

Adicionalmente se ha contemplado **12 meses para la puesta en carga** de la Presa de Tudela y los trabajos de **puesta en funcionamiento de la instalación**.

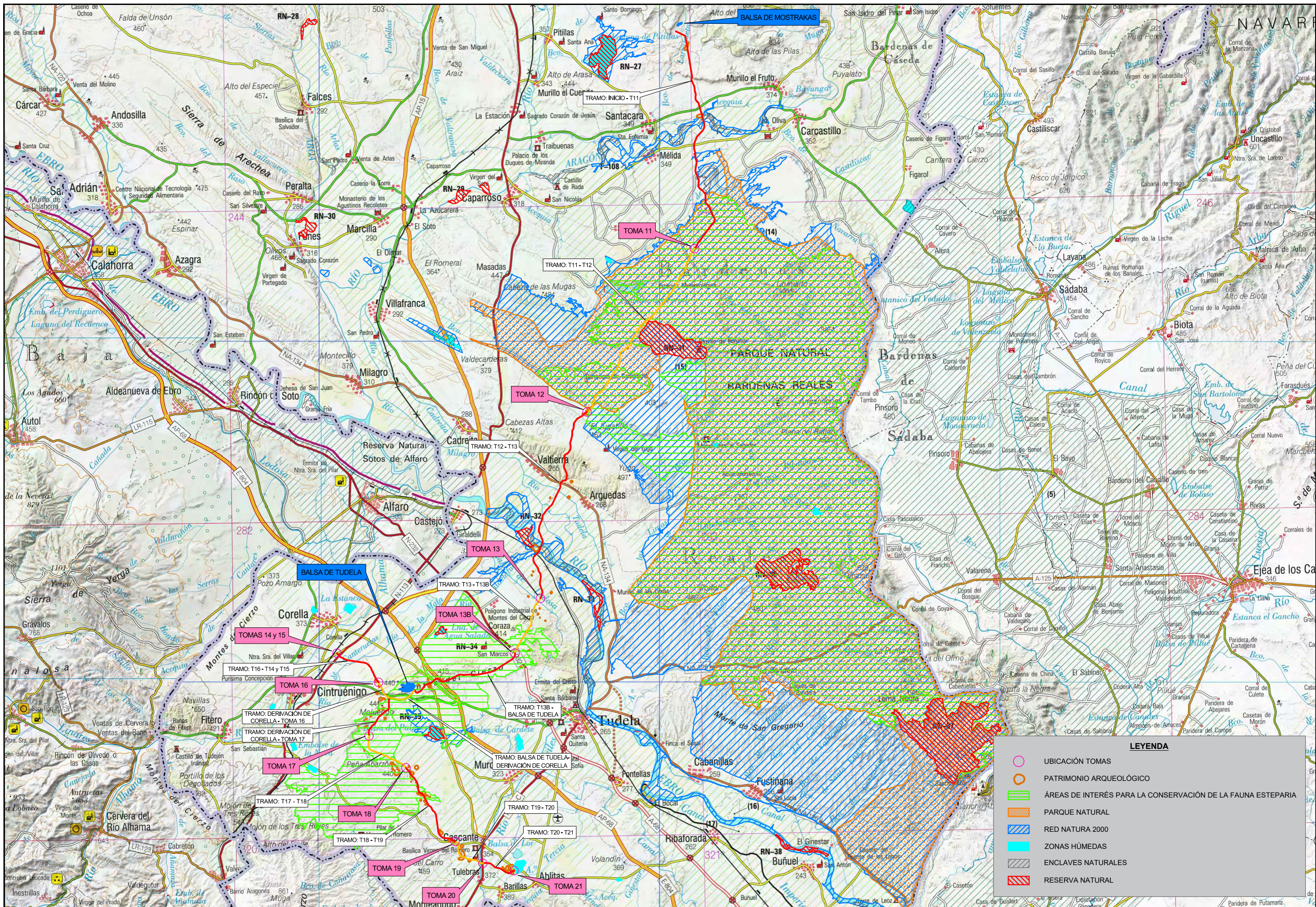
12. PRESUPUESTO

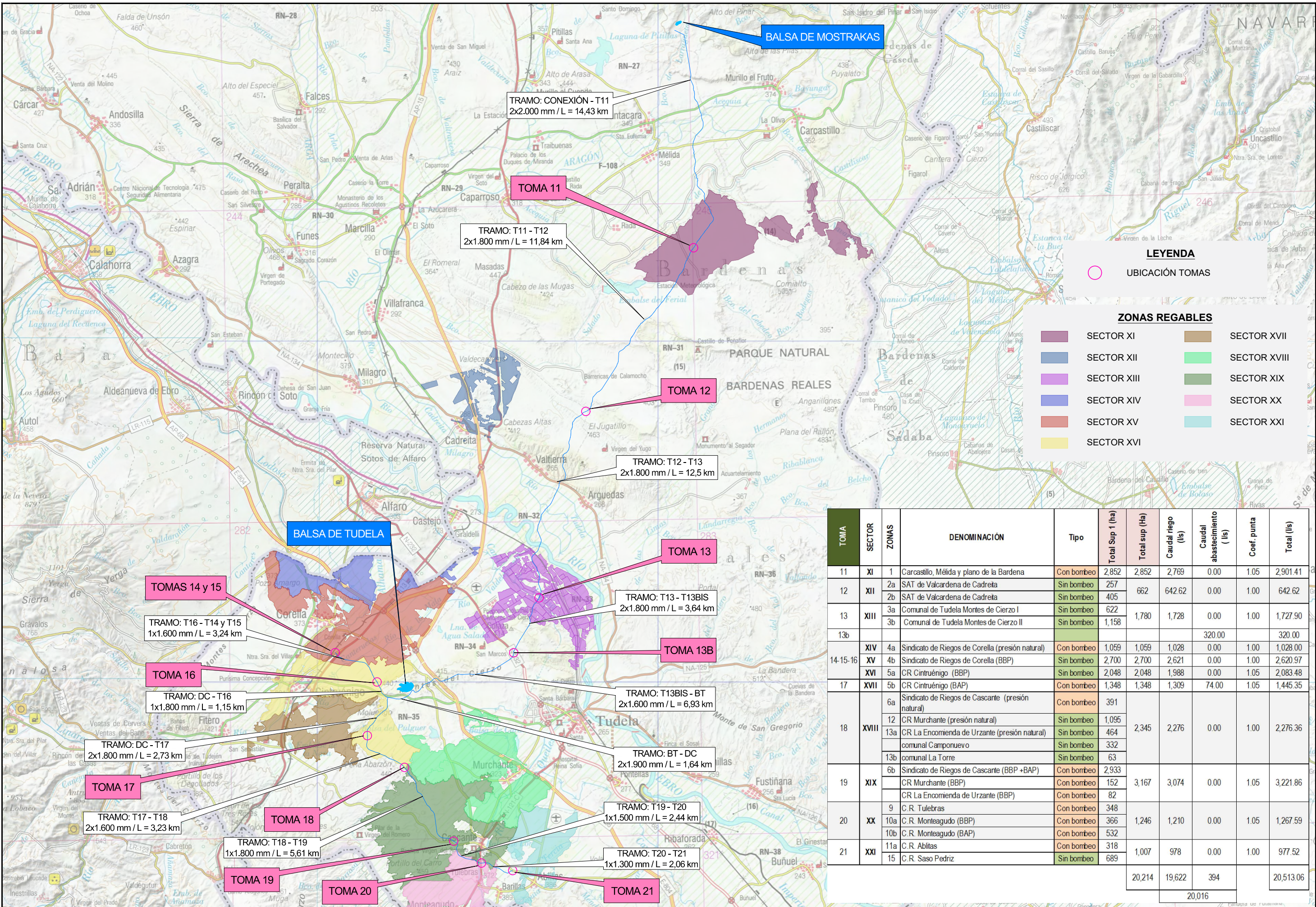
01	SUBTRAMO O.T. PIKARANA-T12	68.127.819,91
01.01	OBRA DE TOMA PIKARANA (OT-T12)	2.243.609,12
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS (OT-T12)	8.653.706,61
01.03	TUBERÍAS (OT-T12)	46.029.862,52
01.04	DESAGÜES (OT-T12)	507.174,24
01.05	VENTOSAS (OT-T12)	673.016,55
01.06	TOMAS (OT-T12)	1.960.356,19
01.07	HINCAS (OT-T12)	4.102.712,59
01.08	MACIZOS DE ANCLAJE (OT-T12)	361.798,86
01.09	CAMINOS DE SERVICIO (OT-T12)	229.387,59
01.10	PROTECCIÓN CATÓDICA (OT-T12)	234.317,11
01.11	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (OT-T12)	757.550,16
01.12	CONTROL Y AUTOMATISMO (OT-T12)	195.416,98
01.13	SERVICIOS AFECTADOS (OT-T12)	618.373,12
01.14	GESTIÓN ARQUEOLÓGICA Y AMBIENTAL (OT-T12)	771.328,56
01.15	GESTIÓN DE RESIDUOS (OT-T12)	97.843,62
01.16	VARIOS (OT-T12)	28.959,20
01.17	SEGURIDAD Y SALUD (OT-T12)	662.406,89
02	SUBTRAMO T12-D.C. (Derivación Corella)	65.596.489,03
02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS (T12-D.C.)	10.343.033,96
02.02	TUBERÍAS (T12-D.C.)	36.489.747,56
02.03	DESAGÜES (T12-D.C.)	265.687,03
02.04	VENTOSAS (T12-D.C.)	671.152,25
02.05	TOMAS (T12-D.C.)	2.129.253,47
02.06	HINCAS (T12-D.C.)	10.667.116,96
02.07	MACIZOS DE ANCLAJE (T12-D.C.)	617.324,07
02.08	CAMINOS DE SERVICIO (T12-D.C.)	315.669,37
02.09	PROTECCIÓN CATÓDICA (T12-D.C.)	762.000,50
02.10	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (T12-D.C.)	711.309,27
02.11	CONTROL Y AUTOMATISMO (T12-D.C.)	208.685,38
02.12	SERVICIOS AFECTADOS (T12-D.C.)	906.398,73
02.13	GESTIÓN ARQUEOLÓGICA Y AMBIENTAL (T12-D.C.)	813.255,17
02.14	GESTIÓN DE RESIDUOS (T12-D.C.)	95.115,37
02.15	VARIOS (T12-D.C.)	28.959,20
02.16	SEGURIDAD Y SALUD (T12-D.C.)	571.780,74
03	SUBTRAMO D.C.-T21 y DC-T14/15	31.758.440,70
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS (DC-T21 y DC-T14/15)	5.592.104,49
03.02	TUBERÍAS (DC-T21 y DC-T14/15)	16.880.033,07
03.03	DESAGÜES (DC-T21 y DC-T14/15)	222.804,59

03.04	VENTOSAS (DC-T21;T14)	325.947,52
03.05	TOMAS (DC-T21 y DC-T14/15)	4.047.271,60
03.06	HINCAS (DC-T21 y DC-T14/15)	1.086.690,17
03.07	CAMINOS DE SERVICIO (DC-T21 y DC-T14/15)	208.395,97
03.08	PROTECCIÓN CATÓDICA (DC-T21 y DC-T14/15)	229.069,56
03.09	INSTALACIONES ELÉCTRICAS (DC-T21 y DC-T14/15)	972.741,86
03.10	CONTROL Y AUTOMATISMO (DC-T21 y DC-T14/15)	475.524,53
03.11	SERVICIOS AFECTADOS (DC-T21 y DC-T14/15)	609.591,22
03.12	GESTIÓN ARQUEOLÓGICA Y AMBIENTAL (DC-T21 y DC-T14/15)	710.444,41
03.13	GESTIÓN DE RESIDUOS (DC-T21 y DC-T14/15)	78.011,74
03.14	VARIOS (DC-T21 y DC-T14/15)	28.959,20
03.15	SEGURIDAD Y SALUD (DC-T21 y DC-T14/15)	290.850,77
04	BALSA DE TUDELA	33.194.479,68
04.01	CUERPO DE BALSA	19.805.348,79
04.02	CAMARA DE COMPUERTAS DEL DESAGÜE DE FONDO	1.212.000,40
04.03	GALERÍA DEL DESAGÜE DE FONDO	6.511.787,67
04.04	ARQUETA Y EDIFICIO DE TOMAS	2.195.693,67
04.05	ELEMENTOS DE ROTURA DE CARGA	296.560,90
04.06	CANAL DE DESCARGA AL PULGUER	483.869,31
04.07	ALIVIADERO	237.552,17
04.08	AUSCULTACIÓN E INSTRUMENTACIÓN	454.913,15
04.09	ACCESOS	104.523,48
04.10	EDIFICIO DE CONTROL	116.487,92
04.11	CERRAMIENTOS	124.860,70
04.12	INSTALACIONES ELECTRICAS	455.893,77
04.13	SERVICIOS AFECTADOS	67.575,05
04.14	GESTIÓN ARQUEOLÓGICA Y AMBIENTAL (BT)	694.400,73
04.15	GESTIÓN DE RESIDUOS (BT)	60.935,67
04.16	SEGURIDAD Y SALUD	372.076,30
05	BALSA DE MOSTRAKAS	4.034.033,14
05.01	BALSA	1.592.406,30
05.02	CONDUCCIÓN DE ENTRADA Y SALIDA	1.766.619,89
05.03	DESAGÜE DE FONDO	108.520,30
05.04	AUSCULTACIÓN E INSTRUMENTACIÓN	78.992,19
05.05	ACCESOS	39.590,89
05.06	INSTALACION ELECTRICA	40.634,88
05.07	URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTOS	37.314,06
05.08	SERVICIOS AFECTADOS	23.055,73
05.09	GESTIÓN DE RESIDUOS	53.834,99
05.10	GESTIÓN ARQUEOLÓGICA Y AMBIENTAL (BM)	197.184,76
05.11	SEGURIDAD Y SALUD	95.879,15
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL(MES)	202.711.262,46
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (ACUMULADO)	
	13% Gastos generales	26.352.464,12
	6% Beneficio industrial	12.162.675,75
	SUMA DE G.G. y B.I.	38.515.139,87
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)	241.226.402,33

Tabla 19. Resumen del presupuesto.

13. PLANO DE PLANTA GENERAL DE LOS TRABAJOS





TOMA	SECTOR	ZONAS	DENOMINACIÓN	Tipo	Total Sup 1 (ha)	Total sup (Ha)	Caudal riego (l/s)	Caudal abastecimiento (l/s)	Coef. punta	Total (l/s)
11	XI	1	Carcastillo, Mélda y plano de la Bardena	Con bombeo	2,852	2,852	2,769	0.00	1.05	2,901.41
12	XII	2a	SAT de Valcardena de Cadreita	Sin bombeo	257	662	642.62	0.00	1.00	642.62
		2b	SAT de Valcardena de Cadreita	Sin bombeo	405					
13	XIII	3a	Comunal de Tudela Montes de Cierzo I	Sin bombeo	622	1,780	1,728	0.00	1.00	1,727.90
		3b	Comunal de Tudela Montes de Cierzo II	Sin bombeo	1,158					
13b	XIV	4a	Sindicato de Riegos de Corella (presión natural)	Con bombeo	1,059	1,059	1,028	320.00	1.00	1,028.00
14-15-16	XV	4b	Sindicato de Riegos de Corella (BBP)	Sin bombeo	2,700	2,700	2,621	0.00	1.00	2,620.97
	XVI	5a	CR Cintruénigo (BBP)	Sin bombeo	2,048	2,048	1,988	0.00	1.05	2,083.48
17	XVII	5b	CR Cintruénigo (BAP)	Con bombeo	1,348	1,348	1,309	74.00	1.05	1,445.35
18	XVIII	6a	Sindicato de Riegos de Cascante (presión natural)	Con bombeo	391					
		12	CR Murchante (presión natural)	Sin bombeo	1,095	2,345	2,276	0.00	1.00	2,276.36
		13a	CR La Encomienda de Urzante (presión natural)	Sin bombeo	464					
			comunal Camponuevo	Sin bombeo	332					
		13b	comunal La Torre	Sin bombeo	63					
19	XIX	6b	Sindicato de Riegos de Cascante (BBP +BAP)	Con bombeo	2,933					
			CR Murchante (BBP)	Con bombeo	152	3,167	3,074	0.00	1.05	3,221.86
			CR La Encomienda de Urzante (BBP)	Con bombeo	82					
20	XX	9	C.R. Tulebras	Con bombeo	348					
		10a	C.R. Monteagudo (BBP)	Con bombeo	366	1,246	1,210	0.00	1.05	1,267.59
		10b	C.R. Monteagudo (BAP)	Con bombeo	532					
21	XXI	11a	C.R. Abillas	Con bombeo	318					
		15	C.R. Saso Pedriz	Sin bombeo	689	1,007	978	0.00	1.00	977.52
						20,214	19,622	394		20,513.06
							20,016			