Calado en vertical vertedero (m)		3,50
Profundidad máxima (m)		4,00
Volumen unitario (m^3)		2.257,77
Volumen total (m^3)		9.031,07
Tiempo de retención (h)		
	a Q_{med}	4,63
	a Q_{max}	3,01
Carga hidráulica s/vertedero (m^3/ml.h)		
	a Qmed	5,54
	a Qmax	8,52

Son necesarios 4 decantadores como los existentes, por lo que sería necesario ejecutar 1 más, y con todo ello tendríamos una velocidad ascensional a caudal medio de 0,79, siendo aconsejable que sea menor de 0,5, sobre todo si tenemos en cuenta que actualmente están tendiendo algún problema de bulking.

Por tanto, esta solución se descarta, ya que todos los reactores biológicos no tienen cabida en la planta.

9.3.1.2 Opción B: cuatro líneas de tratamiento.

Dado que el problema se basa en que necesitamos un volumen de 34.000 m^3, vamos a analizar una alternativa que contemple nuevos vasos de mayores dimensiones, a costa de demoler la totalidad de la planta actual.

DECANTACIÓN PRIMARIA

Se debe tener en cuenta que los efluentes de A.R.I. no entran a estos decantadores.

Población (hb)	335.917,00
Dotación (l/hb.día)	124,34
Carga DBO_5 (g/hb.día)	60,00
Carga de SS (g/hb.día)	39,02

CAUDALES		
Caudal diario (m^3/día)		41.769,00
Caudal medio (m^3/h)		1.740,38
Caudal máximo (m^3/h)		2.695,27
DECANTADORES CIRCULARES		
$V_{asc.}$ (m^3/m^2.h)		
	a Q_{med}	1,14
	a Q_{max}	1,77
Superficie total (m^2)		1.520,53
Nº decantadores (Uds)		4,00
Diámetro (m)		22,00
Calado en vertical vertedero (m)		2,50
Profundidad máxima (m)		3,80
Volumen unitario (m^3)		1.115,06
Volumen total (m^3)		4.460,22
Tiempo de retención (h)		
	a Q_{med}	2,56
	a Q_{max}	1,65
Carga hid. s/verted. (m^3/ml.h)		
	a Q_{med}	6,30
	a Q_{max}	9,75
% DBO_5 eliminados		33,00
% SS eliminados		65,00
% NTK eliminados		10,00

Concentración DBO_5 salida (mg/l)	323,30
Concentración SS salida (mg/l)	109,83
Concentración NTK salida (mg/l)	54,30

FANGOS PRIMARIOS

Fangos purgados (Kg/día)	8.519,89
Concentración (Kg/m^3)	10,00
Caudal diario de fangos (m^3/día)	851,99
nº purgas diarias por decantador	96,00
nº total de purgas	384,00
Duración purga (minutos)	2,00
Duración total purgas (h)	12,80
Caudal fangos por purga (m^3/h)	66,56
Diámetro tubería de purga (m)	0,20
Velocidad en tubería (m/sg)	0,59

TRATAMIENTO BIOLÓGICO CONVENCIONAL

BASES DE PARTIDA

	VERANO	INVIERNO
Población (hb)	335.917,00	335.917,00
Dotación (l/hb.día)	124,34	124,34
Carga DBO_5 (g/hb.día)	60,00	60,00
Carga de SS (g/hb.día)	39,02	39,02
Carga N.T.K. (g/h.día)	8,40	8,40
Carga P. (g/h.día)	2,50	2,50
Fracción volátil de los MLSS	0,75	0,75
Factor punta de contaminación	1,50	1,50

A.R.I.:

Caudal aportado (m^3/día)	5.000,00	5.000,00
Carga diaria DBO_5 (Kg/día)	6.900,00	6.900,00
Rendimiento primario instalado (%)	50,00	50,00
Carga diaria DBO_5 entrante a biológico (Kg/día)	3.450,00	3.450,00

CAUDALES

Caudal diario (m^3/día)	46.769,00	46.769,00
Caudal medio (m^3/h)	1.948,71	1.948,71
Caudal máximo (m^3/h)	2.996,26	2.996,26

CONTAMINACION

Carga DBO_5 (Kg/día)	27.055,02	27.055,02
Concentración media DBO_5 (mg/l)	578,48	578,48
Concentración máxima DBO_5 (mg/l)	867,72	867,72
Carga de SS (Kg/día)	13.107,53	13.107,53
Concentración media SS (mg/l)	313,81	313,81
Concentración máxima SS (mg/l)	470,72	470,72
Concentración media SSV (mg/l)	203,98	203,98
Carga de N.T.K. (Kg/día)	2.821,70	2.821,70
Concentración media NTK (mg/l)	60,33	60,33
Concentración máxima NTK (mg/l)	90,50	90,50
Carga de P (Kg/día)	839,79	839,79
Concentración media P (mg/l)	17,96	17,96
Concentración máxima P (mg/l)	26,93	26,93

EFLUENTES

Concentración final DBO_5 (mg/l)	25,00	25,00

Concentración final SS (mg/l)	30,00	30,00
REACTOR BIOLOGICO		
Reducción DBO_5 en primario (%)	33,00	33,00
Reducción SS en primario (%)	65,00	65,00
Carga DBO_5 entrada (Kg/día)	16.953,86	16.953,86
Concentración DBO_5 entrada (mg/l)	362,50	362,50
Carga SS entrada (Kg/día)	4.587,64	4.587,64
Concentración SS entrada (mg/l)	109,83	109,83
B1 (rel. SS / DBO_5 de entrada al reactor)	0,30	0,30
Concentración MLSS (mg/l)	2.500,00	2.500,00
Rendimiento biológico (%)	93,10	93,10
Carga másica (C_m)	0,20	0,20
Carga volúmica (Kg DBO_5/m^3.día)	0,50	0,50
Masa de fangos en reactor (Kg)	84.769,32	84.769,32
Edad del fango (días)	7,89	7,89
<u>Comprobación DBO_5 de salida de reactor.</u>		
K_m (factor de eliminación DBO_5 en días^{-1})	360,00	180,00
DBO_5 soluble en agua depurada (mg/l)	1,38	2,76
f(C_m)	0,36	0,36
DBO_5 consecuencia de los SS del efluente (mg/l)	10,73	10,73
DBO_5 a la salida del reactor (mg/l)	12,12	13,49
Volumen de aireación (m^3)	33.907,73	33.907,73
Tiempo de retención. (h) a Qmed.	17,40	17,40
Tiempo de retención. (h) a Qmax.	11,32	11,32
DBO5 eliminada (Kg/día)	15.784,64	15.784,64
Dimensiones reactor		

Largo (m)	75,00	75,00
Ancho (m)	25,00	25,00
Profundidad útil (m)	4,60	4,60
Volumen vaso (m^3)	8.625,00	8.625,00
Número de vasos necesarios	3,93	3,93
NITRIFICACION		
T (ºC)	22,00	18,00
fx (% del reactor)	49,74	22,23
condición	0,00	0,00
Porcentaje de zona de anoxia en reactor adoptado	20,00	20,00
NTK insoluble (decantable) (mg/l)	6,03	6,03
NTK soluble no biodegradable (mg/l)	1,21	1,21
NTK soluble biodegradable no amonizable	1,21	1,21
Na (N amoniacal no nitrificable) (mg/l)	2,52	1,59
NTK con la mat. volátil de los fangos en exc.	17,22	17,22
NTK oxidable (mg/l)	32,15	33,08
Cant. de N oxidado que puede desnitrf. (mg/l)	71,37	42,83
NTK reducible (mg/l)	12,45	12,82
NECESIDADES DE OXÍGENO (en condiciones reales)		
<u>Para la síntesis de células</u>		
a (Kg O_2/Kg DBO_5)	0,59	0,59
Or_1 (Kg O_2/día)	9.312,94	9.312,94

Para la respiración de la masa celular		
K_{re} (KgO_2/Kg MLSS día)	0,09	0,09
Or_2 (Kg O_2/día)	6.239,02	6.239,02
Or_3 (KgO_2/día) -Para nitrificación-	5.204,69	5.438,69
Or (Kg O_2/día)	20.756,65	20.990,64
Necesidades medias (KgO_2/h)	864,86	874,61
Necesidades medias para la síntesis (KgO_2/h)	388,04	388,04
Necesidades medias para la respiración endóg. (KgO_2/h)	259,96	259,96
Necesidades medias para la nitrificación (KgO_2/h)	216,86	226,61
Influencia de las puntas de DBO_5 y caudal	1,55	1,55
Necesidades puntas para la síntesis (KgO_2/h)	599,62	599,62
Necesidades puntas para nitrificac. (KgO_2/h)	335,11	350,17
Necesidades punta (KgO_2/h)	1.194,68	1.209,75
Or/Kg DBO_5 eliminado	1,31	1,33
CAPACIDAD DE OXIGENACION		
C_s10 (mg/l)	11,33	11,33
T (ºC)	22,00	18,00
C_s (mg/l)	8,39	9,06
C_l (mg/l) a caudal medio	2,00	2,00
C_l (mg/l) a caudal máximo	1,50	1,50
$(D_{10}/D_T)^{0,5}$	0,80	0,86
P_o (mm de Hg)	760,00	760,00
Altitud de la EDAR (m.s.n.m.)	600,00	600,00
P_h (mm de Hg)	705,45	705,45

α (coef. intercambio licor-agua pura)	0,65	0,65
Or/OC -Coeficiente de transferencia a Q_{med}-	0,426	0,437
Or/OC -Coeficiente de transferencia a $Q_{máx}$-	0,459	0,468
Capacidad de oxigenación media (Kg O_2/h)	2.032,48	2.003,05
Capacidad de oxigenación punta (Kg O_2/h)	2.603,80	2.587,42
EQUIPOS DE AIREACION		
Difusores de burbuja fina		
O_2 por vol. de aire atmosférico (KgO_2/m^3aire)	0,30	0,30
Rendimiento difus. (%/m sumergencia)	4,00	4,00
Sumergencia difusores (m)	4,50	4,50
Rendimiento total difus. (%)	18,00	18,00
Necesidades punta de aire (Nm^3/h)	48.218,49	47.915,17
Necesidades medias de aire (Nm^3/h)	37.638,56	37.093,48
Caudal de aire por difusor (Nm^3/h)	7,06	7,06
Número de difusores en zona óxica	6.829,81	6.786,85
Número de difus. inatascables en z. anóxica	2.151,39	2.137,86
Número total de difusores	8.981,21	8.924,71
Presión absoluta de entrada (mca)	9,28	9,28
Pérdidas en la línea de aire (mca)	0,39	0,39
Presión absoluta de salida (mca)	14,17	14,17
Potencia punta motocompresores (CV)	1.366,96	1.358,36
Potencia media motocompresores (CV)	1.067,03	1.051,58
RECIRCULACION DE FANGOS		

IVF (ml/g) -Indice de Molhman-	154,97	154,97
R (%Qmed)	63,25	63,25
Nº bombas (1 en R)	3,00	3,00
Caudal unitario (m^3/h)	974,35	974,35
Capacidad máxima de recirculación (%)	150,00	150,00

FANGOS EN EXCESO

(Fórmula de Huisken)

Fe (Kg/día)	10.737,24	10.737,24
Concentración (g/l)	6,00	6,00
Volumen diario de fangos en exceso (m^3/día)	1.789,54	1.789,54

DECANTACION SECUNDARIA

BASES DE PARTIDA

Población (hb)	335.917,00	
Dotación (l/hb.día)	124,34	
Carga DBO_5 (g/hb.día)	60,00	
Carga de SS (g/hb.día)	39,02	

CAUDALES

Caudal diario (m^3/día)	46.796,00	Incluye A.R.I.
Caudal medio (m^3/h)	1.949,83	
Caudal máximo (m^3/h)	2.997,88	

DECANTADORES CIRCULARES

V_{asc} (m^3/m^2.h)

a Qmed	0,48	Debe ser ≤ 0,5
a Qmax	0,73	Debe ser ≤ 0,9

Superficie total (m^2)	4.100,94	

Carga de sólidos (Kg SS/m^3.h)

a Qmed	0,32	Es aceptable hasta 1,8 Kg/m^3.h
a Qmax	0,50	Es aceptable hasta 3,2 Kg/m^3.h

Nº decantadores (Uds)	6,00
Diámetro (m)	29,50
Calado en vertical vertedero (m)	3,50
Profundidad máxima (m)	4,00
Volumen unitario (m^3)	2.506,13
Volumen total (m^3)	15.036,79

Tiempo de retención (h)

a Qmed	7,71	
a Qmax	5,02	

Carga hid. s/verted. (m^3/ml.h)

a Qmed	3,51	Debe ser ≤ 12
a Qmax	5,39	Debe ser ≤ 20

LINEA DE FANGOS.

ESPESAMIENTO DE FANGOS PRIMARIOS

Fangos totales a espesamiento (Kg/día)	8.519,89
Concentración (%)	0,60
Caudal diario de fangos (m^3/día)	1.789,54
Tiempo total de purgas diario (h)	8,00
Caudal horario de fangos (m^3/h)	223,69
Nº de espesadores	3,00

Carga de fangos (Kg/m^2.día)	30,00
Superficie necesaria unitaria (m^2)	94,67
Diámetro necesario (m)	10,98
Diámetro adoptado (m)	14,00
Superficie real por espesador (m^2)	153,94
Calado sobre vertedero (m)	4,00
Altura cono inferior (m)	1,20
Volumen unitario (m^3)	677,33
Tiempo de retención medio (días)	1,14
Carga real de fangos (Kg/m^2.día)	18,45
Carga hidráulica (m^3/m^2.h)	0,48
Concentración fango espesado (Kg/m^3)	50,00
Volumen de fangos espesados (m^3/día)	170,40
Volumen de sobrenadantes (m^3/día)	1.619,14

FLOTACION DE FANGOS EN EXCESO

Flotador

Fangos en exceso (Kg/día)	10.737,24
Volumen diario de fangos en exceso (m^3/día)	1.789,54
Tiempo diario de funcionamiento (h/día)	24,00
Caudal medio (m^3/h)	74,56
Carga de sólidos (Kg/h.m^2)	4,00
Nº flotadores	2,00
Superficie necesaria por línea (m^2)	55,92
Diámetro necesario por carga (m)	8,44
Diámetro adoptado (m)	9,00
Superficie real por espesador (m^2)	63,62
Carga hidráulica con recirculación (m^3/m^2.h)	1,32
Concentración de fangos flotados (g/l)	40,00
Volumen diario de fangos flotados (m^3/día)	268,43
Volumen de agua eliminada en espesamiento (m^3/día)	1.521,11

Bombeo de agua presurizada

Nº horas de funcionamiento del flot. para cálc. bombas	24,00
Caudal medio (m^3/h)	74,56
Recirculación adoptada (%)	125,00
Caudal necesario de agua (m^3/h)	93,21
Nº de bombas en servicio	2,00
Caudal adoptado de la bomba (m^3/h)	46,60
Altura manométrica (mca)	51,00
Velocidad ascensional aire (m^3/m^2.h)	0,50
Necesidades de aire por flotador (m^3/h)	31,81
Potencia unitaria absorbida por la bomba (Kw)	8,64
Potencia unitaria instalada de la bomba (Kw)	10,16

MEZCLA DE FANGOS ESPESADOS Y FLOTADOS

Bombeo a digestión

Fangos primarios espesados (m^3/día)	170,40
Fangos biológicos flotados (m^3/día)	268,43
Volumen total de fangos (m^3/día)	438,83
Fangos primarios espesados (Kg/día)	8.519,89
Fangos biológicos flotados (Kg/día)	10.737,24
Peso total de fangos (Kg/día)	19.257,13
Concentración media (g/l)	43,88
Nº horas bombeo a digestión	12
Nº de bombas a digestión en servicio	3
Caudal unitario a digestión (m^3/h)	12,19
Nº de bombas a digestión en reserva	1

Altura manométrica (mca)	20
Diámetro de la conducción individual (m)	0,1
Velocidad en tramo individual (m/sg)	0,43
Diámetro de la conducción común (m)	0,15
Velocidad en tramo común (m/sg)	0,57
Potencia unitaria absorbida bomba (Kw)	1,1
Potencia unitaria instalada bomba (Kw)	1,37
Cámara de mezcla de fangos	
Volumen total de fangos (m^3/día)	438,83
Tiempo de retención en cámara de bombeo (h)	2
Volumen necesario cámara bombeo (m^3)	36,57
Altura máxima de fango (m)	3
Superficie necesaria (m^2)	12,19
Longitud (m)	6
Anchura (m)	2,5
Superficie real adoptada (m^2)	15
Volumen adoptado de la cámara de bombeo (m^3)	45
DIGESTIÓN ANAEROBIA DE FANGOS	
Digestores.	
Fangos primarios (Kg/día)	8.519,89
Porcentaje de volátiles en f. primarios (%)	67,5
Fangos primarios volátiles (Kg/día)	5.750,93
Fangos primarios minerales (kg/día)	2.768,97
Fangos biológicos (kg/día)	10.737,24
Porcentaje de volátiles en f. biológicos (%)	70
Fangos biológicos volátiles (Kg/día)	7.516,07
Fangos biológicos minerales (kg/día)	3.221,17
Total volátiles (Kg/día)	13.266,99
Total minerales (Kg/día)	5.990,14
Total fangos a digestión (Kg/día)	20.535,75
Volumen total de fangos a digestión (m^3/día)	438,83
Tiempo de retención (días)	25
Carga de volátiles (Kg MV/m^3.día)	2
Volumen digestor por tiempo (m^3)	10.970,72
Volumen digestor por carga de volátiles (m^3)	6.633,50
Nº de digestores	2
Volumen unitario necesario (m^3)	5.485,36
Reducción de volátiles (%)	45
Fangos volátiles eliminados (Kg/día)	5.970,15
Fangos digeridos (Kg/día)	13.286,98
Concentración media fangos digeridos (g/l)	30,28
Calefacción de fangos	
Diámetro adoptado para el digestor (m)	23
Altura troncocónica superior (m)	3,2
Altura cónica superior (m)	3,8
Altura cilíndrica de líquido (m)	13,7
Altura cilíndrica total (m)	13,7
Altura cilíndrica enterrada (m)	3
Altura cilíndrica sobre suelo (m)	10,7
Altura troncocónica inferior (m)	2
Altura cónica inferior (m)	2,15
Superficie de la cúpula (m)	430,90

Superficie cilíndrica sobre suelo (m^2)	773,15
Superficie cilíndrica bajo suelo (m^2)	216,77
Superficie de la base (m^2)	421,49
Transmisión de calor	
Ks en cúpula (Kcal/m^2.h.ºC)	2,8
Ks en cilindro visto (Kcal/m^2.h.ºC)	1
Ks en cilindro enterrado (Kcal/m^2.h.ºC)	2
Ks en cono enterrado (Kcal/m^2.h.ºC)	2,2
Temperatura de digestión (ºC)	30
Temperatura mínima de fangos frescos (ºC)	12
Temperatura media de fangos frescos (ºC)	18
Temperatura mínima del aire (ºC)	3
Temperatura media del aire (ºC)	18
Temperatura media del suelo (ºC)	15
Pérdidas y necesidades caloríficas unitarias	
Pérdidas máximas en cúpula (Kcal/h)	32.575,78
Pérdidas medias en cúpula (Kcal/h)	14.478,12
Pérdidas máximas en cilindro exterior (Kcal/h)	20.874,94
Pérdidas medias en cilindro exterior (Kcal/h)	9.277,75
Pérdidas medias en cilindro enterrado (Kcal/h)	6.503,10
Pérdidas medias en cono enterrado (Kcal/h)	12.644,67
Pérdidas medias del digestor (Kcal/h)	42.903,64
Pérdidas máximas del digestor (Kcal/h)	72.598,48
Calor en calentamiento de fangos. Máximo (Kcal/h)	164.560,80
Calor en calentamiento de fangos. Medio (Kcal/h)	109.707,20
Necesidades totales máximas (Kcal/h)	237.159,28
Necesidades totales medias (Kcal/h)	152.610,84

Intercambiadores de calor	
Nº de intercambiadores	2
Pérdidas en intercambiador (%)	10
Margen de seguridad (%)	15
Capacidad intercambiador a necesidades máximas (Kcal/h)	296.449,11
Capacidad del intercambiador a necesidades medias (Kcal/h)	190.763,55
Capacidad adoptada para el intercambiador (Kcal/h)	385.000,00
Calderas	
Nº de calderas	2,00
Necesidades de intercambio (Kcal/h)	296.449,11
Pérdidas circuito de agua (%)	10,00
Potencia calorífica requerida máxima (Kcal/h)	326.094,02
Potencia calorífica requerida media (Kcal/h)	209.839,90
Margen de seguridad (%)	25,00
Potencia necesaria unitaria de calderas (Kcal/h)	407.617,52
Combustible de calderas	
1. Biogás	
Potencia útil requerida máxima (Kcal/h)	652.188,03
Rendimiento global de la combustión (%)	80,00
Potencia calorífica total necesaria máxima (Kcal/h)	815.235,04
Potencia máxima/necesidades máximas	1,60
Poder calorífico del biogás (Kcal/Nm^3)	5.000,00
Caudal máximo de gas necesario (Nm^3/h)	163,05
Caudal medio de gas necesario (Nm^3/h)	104,92

2. Gasóleo

Poder calorífico del gasóleo (Kcal/l)	8.000,00
Número días almacenamiento de gasóleo para necesidades medias	25,00

9.3.2 Conclusiones.

La conservación de la planta actual es inviable, puesto que sería necesario ejecutar 8 reactores biológicos análogos al existente, no siendo factible dentro de la parcela actual de la EDAR, que es una de las premisas de partida de esta fase de la ampliación.

Por tanto, es necesario recurrir a nuevos elementos de mayores dimensiones, a costa de demoler la totalidad de la planta.

Se obtiene así que la línea de agua queda formada por 4 decantadores primarios de 22 m de diámetro, 4 reactores biológicos de 75 x 25 x 4,60 m y 6 decantadores secundarios de 29,50 m de diámetro.

Estos elementos se pueden ubicar en la parcela existente, para lo cual, se considera la demolición de toda la planta y la ejecución de las nuevas instalaciones, de forma que se optimice el espacio y el flujo de agua sea lógico.

9.3.3 Implantación.

Según lo expuesto en el apartado anterior, son necesarios los siguientes elementos:

- 2 líneas de pretratamiento análogas a las existentes (con ampliación del clasificador de arenas).
- 4 decantadores primarios de 22 m de diámetro.
- 4 reactores biológicos de 75 x 25 x 4,60 m
- 6 decantadores secundarios de 29,50 m de diámetro.
- 3 espesadores de fangos primarios de 14 m de diámetro
- 2 flotadores de fangos de 9 m de diámetro.
- 2 digestores de fangos de 23 m de diámetro.
- 1 gasómetros de 17 m de diámetro.
- Edificio de soplantes.
- Edificio de deshidratación.
- Edificio de control.
- Edificio de talleres.

Dado que las necesidades de espacio en cuanto a pretratamiento, edificio de control, deshidratación,…etc, son similares y no significativas en todas las alternativas, se va a obtener un ratio de ocupación atendiendo a los elementos distintos y significativos, como son los decantadores, los reactores, los digestores y los espesadores.

Así, en función de las superficies necesarias tenemos:

Elemento	nº	Dimensiones		Superficies	Sup. Total
Reactor biológico	4,00	75,00	25,00	1.875,00	7.500,00
Decantador 2º	6,00	29,50		683,49	4.100,96
Decantador 1º	4,00	22,00		380,13	1.520,53
Espesador	3,00	14,00		153,94	461,81
Flotador	2,00	9,00		63,62	127,23
Digestor	2,00	23,00		415,48	830,95
Gasómetro	1,00	17,00		226,98	226,98

Superficie total	14.768,47
Volumen tratado (m^3/día)	46.769,00
Indicador	0,316 m^2/m^3

Para la implantación de los elementos en la parcela se ha optado por la demolición de la planta existente, al objeto de optimizar el espacio disponible y obtener una planta con un flujo del agua racional.

En los planos adjuntos en el anexo 1 de este estudio, se incluye una planta de implantación de la EDAR, así como la afección a la planta actual y el faseo necesario de las obras.

Se obtiene un ratio de espacio necesario por m^3 de agua necesaria mucho menor que en el caso de la aireación prolongada, que era de 0,48 m^2/m^3, frente a los 0,20 m^2/m^3 obtenidos. Esto indica que con este sistema se podría aprovechar mucho más la parcela disponible, y teniendo en cuenta una configuración de los elementos de manera que se permita una futura ampliación, se podría hasta duplicar la capacidad de la planta ampliada, pasando a depurar hasta 92.000 m^3, si bien en este caso quedaría la planta algo ajustada (ver plano 5.5); la implantación de un 50% más de capacidad se lograría fácilmente.

Así pues, teniendo en cuenta que los elementos existentes tienen una antigüedad de más de 20 años, y al objeto de conseguir una disposición que optimice el espacio y la disposición de equipos, se ha optado por la solución de demoler todas las instalaciones actuales para configurar una nueva planta de 47.000 m^3 de capacidad, con la implantación que puede verse en el plano 5.1, si bien en caso de ser elegida la alternativa se estudiaría con mayor detalle las dimensiones e implantación de los equipos de manera que se pudiera ampliar en el futuro.

Para ello, se ha tenido en cuenta la necesidad de mantener la planta en servicio durante la fase de ejecución, por lo que se propone agrupar las cuatro líneas de tratamiento en dos reactores dobles, asignando dos decantadores primarios y dos secundarios a cada uno. Se obtienen así dos líneas dobles de tratamiento que se pueden operar de forma independiente.
Así, para la ejecución de la planta se considerarían 3 fases:

- 1ª fase: ejecución de los elementos auxiliares a la explotación que no supongan modificaciones en el sistema como son el nuevo edificio de control, talleres, edificio de transformación, un nuevo pretratamiento.
- 2ª fase: ejecución de una línea de tratamiento completa sin afectar al sistema de depuración actual, de forma que cuando esté finalizada se depuren las aguas en esta línea, dejando fuera de servicio las instalaciones existentes.
- 3ª fase: demolición de instalaciones existentes y ejecución del resto de elementos.

Obviamente, la ejecución debe contemplar un faseado con mayor detalle de manera que se organicen los desvíos provisionales, by-pass y demás operaciones necesarias que garanticen el funcionamiento de la planta.

9.3.4 Estimación del coste de implantación.

A continuación se incluye un cuadro resumen de la estimación del coste de implantación.

1	**OBRA CIVIL**	**10.707.385,57**	**43,06%**
1.1	DEMOLICIÓN ESTRUCTURAS E.D.A.R.	431.155,07	1,73%
1.2	MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	36.889,56	0,15%
1.3	OBRA DE LLEGADA, CANALES Y DESARENADOR-DESENGRASADOR	314.900,00	1,27%
1.4	CAMARA DE REPARTO DE LINEAS	32.010,72	0,13%
1.5	DECANTACIÓN PRIMARIA	740.000,00	2,98%
1.6	REACTOR BIOLOGICO	2.352.000,00	9,46%
1.7	DECANTACIÓN SECUNDARIA	1.512.000,00	6,08%
1.8	ESPESADOR DE FANGOS PRIMARIOS	264.000,00	1,06%
1.9	DIGESTIÓN ANAEROBIA	2.305.601,58	9,27%
1.10	ALMACENAMIENTO DE BIOGAS. GASOMETRO DE MEMBRANA	23.569,00	0,09%
1.11	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL	220.720,50	0,89%
1.12	NUEVO EDIFICIO DE TALLERES	93.590,00	0,38%
1.13	BOMBEO DE FANGOS	171.000,00	0,69%
1.14	EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	269.790,08	1,09%
1.15	EDIFICIO DE SOPLANTES	464.562,00	1,87%
1.16	BOMBEOS. LÍNEA DE DRENAJES	152.893,27	0,61%
1.17	BOMBEO RECIRCULACIÓN DE FANGOS LINEA NUEVA	37.597,27	0,15%
1.18	TUBERIAS DE PROCESO. LINEA DE FANGOS- OBRA CIVIL	174.754,73	0,70%
1.19	TUBERIAS DE PROCESO. LINEA DE AGUA	267.154,12	1,07%
1.20	URBANIZACIÓN Y ACABADOS	709.014,61	2,85%
1.21	CERRAMIENTO	34.201,38	0,14%
1.22	JARDINERIA	99.981,68	0,40%
2	**EQUIPOS MECÁNICOS**	**8.837.600,28**	**35,54%**
2.1	DESBASTE FINO	607.750,43	2,44%
2.2	DESARENADO-DESENGRASADO	483.209,21	1,94%
2.3	REPARTO LINEAS Y MED. CAUDAL	42.895,90	0,17%

2.4	REPARTO BIOLÓGICO	25.436,41	0,10%
2.5	TRAT. BIOLÓGICO	2.499.416,02	10,05%
2.6	DECANTACIÓN PRIMARIA	302.667,13	1,22%
2.7	DECANTACIÓN SECUNDARIA	551.960,69	2,22%
2.8	DESINFECCIÓN HIPOCLORITO SÓDICO	15.932,33	0,06%
2.9	BOMBEO RECIRCULACIÓN	152.495,66	0,61%
2.10	BOMBEO FANGO EXCESO	33.056,35	0,13%
2.11	BOMBEO DRENAJES Y SOBRENADANTES	123.664,84	0,50%
2.12	ESPESADO Y TAMIZADO FANGO	214.565,80	0,86%
2.13	ESPESADO FANGOS BIOLÓGICOS	194.855,68	0,78%
2.14	MEZCLA FANGOS MIXTOS	20.005,48	0,08%
2.15	BOMBEO FANGO A DIGESTIÓN	34.062,25	0,14%
2.16	DIGESTIÓN ANAERÓBICA DE FANGOS	1.366.689,70	5,50%
2.17	CIRCUITO DE GAS	71.159,80	0,29%
2.18	GASÓMETRO	170.486,97	0,69%
2.19	CIRCUITO DE AGUA CALIENTE	120.179,87	0,48%
2.20	POLIELECTROLITO FANGO	38.234,38	0,15%
2.21	BOMBEO DE FANGO A SECADO	38.079,65	0,15%
2.22	DESHIDRATACION DE FANGOS	966.056,18	3,89%
2.23	POLIELECTROLITO FANGO (SECADO)	53.624,52	0,22%
2.24	TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL	15.307,28	0,06%
2.25	BOMBEO GENERAL DE DRENAJES	85.739,23	0,34%
2.26	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	140.318,52	0,56%
2.27	DESMONTAJE EQUIPOS ACTUALES	219.750,00	0,88%
2.28	CONEXIONES PROVISIONALES	250.000,00	1,01%
3	**EQUIPOS ELECTRICOS**	**3.107.094,12**	**12,50%**
3.1	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	546.814,50	2,20%
3.2	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN	270.063,91	1,09%
3.3	CUADROS POTENCIA Y CONTROL	1.122.146,73	4,51%
3.4	INSTALACION ELECTRICA-CABLEADO	505.498,10	2,03%
3.5	CUADROS LOCALES	106.397,77	0,43%
3.6	CONTROL	234.986,68	0,95%
3.7	INSTRUMENTACION	162.505,89	0,65%
3.8	SINOPTICO	42.988,73	0,17%
3.9	ALUMBRADO INTERIOR	51.683,17	0,21%
3.10	ALUMBRADO EXTERIOR	64.008,64	0,26%
4	**SEGURIDAD Y SALUD**	**220.660,84**	**0,89%**
5	**PARTIDAS ALZADA A JUSTIFICAR**	**1.992.227,00**	**8,01%**

TOTAL PEM	24.864.967,81
13% GG	3.232.445,82
6% BI	1.491.898,07
SUMA	29.589.311,69
16% IVA	4.734.289,87
TOTAL PEC	34.323.601,56
Volumen tratado (m^3/dia)	46.769,00
Coste m^3	**733,89 €/m^3**

9.3.5 Estudio de explotación.

EDAR LOS VADOS - COSTES DE EXPLOTACIÓN - TRATAMIENTO CONVENCIONAL

ENERGÍA ELÉCTRICA

- Tabla de CONSUMIDORES

CONSUMIDORES	Potencia (kW)	Instal.	Activos	Pot. Inst. (kW)	Pot. Acti. (kW)	Horas/Día	Dias/Año	Consumo anual (kW)
Bombeo inicial								
Tornillos de elevación*	40,00	4	4	160,00	160,00	15,6	365,0	911.040,0
Pretratamiento								
Rejas	1,00	4	4	4,00	4,00	6,0	365,0	8.760,0
Tornillos residuos	0,50	4	4	2,00	2,00	6,0	365,0	4.380,0
Prensa de residuos	0,50	1	1	0,50	0,50	4,0	365,0	730,0
Clasificador de arenas	3,00	1	1	3,00	3,00	4,0	365,0	4.380,0
Separador de grasas	1,00	1	1	1,00	1,00	4,0	365,0	1.460,0
Bomba arenas	2,00	4	4	8,00	8,00	12,0	365,0	35.040,0

Soplantes	8,70	5	4	43,50	34,80	24,0	365,0	304.848,0
Puente desarenador	0,25	4	4	1,00	1,00	24,0	365,0	8.760,0
Desodorización y manutención	15,00	1	1	15,00	15,00	24,0	365,0	131.400,0
Decantadores primarios								
Puente decantador	0,75	4	4	3,00	3,00	24,0	365,0	26.280,0
Reactor biológico								
Motocompresores**	231,72	6	5	1.390,32	1.158,60	18,5	365,0	7.823.446,5
Bombas de recirculación	4,20	6	4	25,20	16,80	24,0	365,0	147.168,0
Decantadores secundarios								
Puente decantador	0,75	6	6	4,50	4,50	24,0	365,0	39.420,0
Bombeo de fangos								
Bombeo fangos primarios	1,00	6	4	6,00	4,00	12,0	365,0	17.520,0
Bombeo fangos secund.	2,00	6	4	12,00	8,00	12,0	365,0	35.040,0
Espesamiento y flotación								
Espesador primarios	0,50	3	3	1,50	1,50	24,0	365,0	13.140,0
Flotador secundarios	0,50	2	2	1,00	1,00	24,0	365,0	8.760,0
Bomba flotador	11,37	3	2	34,11	22,74	24,0	365,0	199.202,4
Compresor flotador	0,55	3	2	1,65	1,10	24,0	365,0	9.636,0
Agitador fangos mezcla	1,70	2	2	3,40	3,40	24,0	365,0	29.784,0
Digestión								
Bombeo a digestión	1,37	4	3	5,48	4,11	12,0	365,0	18.001,8
Compresor gas digestión	14,50	3	2	43,50	29,00	24,0	365,0	254.040,0
Bombas agua caliente	1,80	3	2	5,40	3,60	24,0	365,0	31.536,0
Bombas fango caliente	2,80	4	3	11,20	8,40	24,0	365,0	73.584,0
Compresor calderas	1,50	3	2	4,50	3,00	24,0	365,0	26.280,0
Deshidratación								
Depósito colchón	0,75	1	1	0,75	0,75	24,0	365,0	6.570,0
Bombas fango a centrifugas	2,20	3	2	6,60	4,40	8,0	260,0	9.152,0
Centrifugas***	55,00	2	2	110,00	110,00	3,0	260,0	85.800,0
Bomba fango seco a silo	2,00	2	2	4,00	4,00	8,0	260,0	8.320,0
Equipo preparación polielectrolito	1,60	2	2	3,20	3,20	8,0	260,0	6.656,0
Bomba polieletrolito	1,10	3	2	3,30	2,20	8,0	260,0	4.576,0
Desodorización y manutención	22,00	1	1	22,00	22,00	24,0	365,0	192.720,0
Servicios generales								
Alumbrado	10,00	1	1	10,00	10,00	12,0	365,0	43.800,0
Control	6,00	1	1	6,00	6,00	24,0	365,0	52.560,0
Edificios	10,00	1	1	10,00	10,00	12,0	365,0	43.800,0
TOTAL				**1.966,61**	**1.674,60**			**10.617.590,7**
							Media diaria	29.089,3

*la relación entre caudal punta y medio es de 0,65, por lo que se estiman 15,6 horas diarias de funcionamiento en vez de 24
**la relación entre necesidades máximas y medias es de 0,77 por lo que se estiman 18,5 horas diarias de funcionamiento en vez de 24
***el consumo nominal de la centrifuga una vez en régimen es de 20,1 kW, por lo que se estiman 3 horas diarias en vez de 8

Término fijo:

- Potencia instalada (kW)	1.966,61
- Coeficiente simultaneidad	0,80
- Potencia a contratar (kW)	1.573,29
- Precio del termino de potencia (€/kW/mes)	10,82
- Término potencia (€/año)	204.275,71

Término variable:

- Consumo anual eléctrico (kW/año)	10.617.590,70
- Precio medio del kwh (€)	0,10
- Consumo anual (€/año)	1.061.759,07

Total energía eléctrica (€/año)	**1.266.034,78**

REACTIVOS

Reactivo	Polielectrolito	
Temporada	Todo el año (5 d/sem)	
Consumo reactivo	108,24	kg/d
Dias de consumo anuales	260,00	d/año
Consumo anual	28.142,40	Kg/año
Precio reactivo	3,83	euros/kg
Coste total	107.785,39	euros/año

Preparación	Agua	
Temporada	Todo el año (5 d/sem)	
Consumo	216,48	m^3/d
Dias de consumo anuales	260,00	d/año
Consumo anual	56.284,80	m^3/año
Precio	1,28	euros/m^3
Coste total	72.157,11	euros/año

Total reactivos (€/año)	**179.942,51**

RESIDUOS

Residuo	Desbaste	
Temporada	Todo el año	
Producción teórica de residuos	2.666,00	l/d
Dias de producción	365	días/año
Producción anual	973,09	m^3/año
Capacidad transporte	5,00	m^3/viaje
Número de viajes anuales	194,62	viajes/año
Precio por m3	20,00	euros/m^3
Coste anual	9.461,80	euros/año

Residuo	Fangos	
Temporada	Todo el año (5 d/sem)	
Producción fangos	82,47	m^3/dia

	86,59	tn/día
Días de producción	260	días/año
Producción anual	22.514	tn/año
Precio evacuación	32,00	€/tn
Coste anual	720.457,92	euros/año

Total residuos (€/año)	**739.919,72**

PERSONAL

		Nº de trabajadores					
		Nº	TURNOS /DÍA	DÍAS/ SEMANAS	Nº OP NEC	Nº OP ELE	
Técnico Superior	54.000	1	1	5	1,24	1	54.000,0
Analista laboratorio	43.000	1	1	5	1,24	1	43.000,0
Encargado	40.000	1	1	5	1,24	1	40.000,0
Oficial 1ª Eléctrico	38.000	1	2	5	2,48	3	114.000,0
Oficial 1ª Mecánico	38.000	1	2	5	2,48	3	114.000,0
Operadores *	35.000	3	3	7	15,60	16	560.000,0
TOTAL							**925.000,0**

* 1 oficial a doble turno mañana/tarde 5 días semana
** 3 operadores en presencia 24 horas en planta

Total personal (€/año)	**925.000,00**

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Mantenimiento de uso (€/año)	50.510,52
- Mantenimiento preventivo (€/año)	92.602,62
- Mantenimiento correctivo (€/año)	117.857,88
- Conservación (€/año)	39.285,96
	300.256,98

Total mantenimiento (€/año)	**300.256,98**

VARIOS

- Ropas personal explotación	25,00		personas	250	€/año	6.250,00
- EPIS personal explotación	25,00		personas	150	€/año	3.750,00
- Vehículo, seguro y combustible				500	€/mes	6.000,00
- Telefonía		8	móviles	30	€/mes	2.880,00
- Material fungible administración						3.200,00
- Seguro responsabilidad civil						93.018,16
						115.098,16

Total varios (€/año)	**115.098,16**

RESUMEN DE GASTOS TRATAMIENTO CONVENCIONAL			
Gastos fijos			
Personal	925.000,00	€/año	26,23%
Mantenimiento y conservación	300.256,98	€/año	8,51%
Término de potencia	204.275,71	€/año	5,79%
Varios	115.098,16	€/año	3,26%
Gastos Variables			
Energía Eléctrica	1.061.759,07	€/año	30,11%
Reactivos	179.942,51	€/año	5,10%
Residuos	739.919,72	€/año	20,81%
Total	**3.526.252,15**	**€/año**	
Caudal diario	**46.769,00**	**m^3/d**	
Caudal anual	**17.070.685,00**	**m^3/año**	
Coste m^3	**0,2066**	**€/m^3**	

9.4 ALTERNATIVA 3.

9.4.1 Dimensionamiento.

Se van a exponer los datos de funcionamiento de la depuradora de Los Vados ampliada para tratar el caudal futuro de 46.769 m^3/día, resultante de la incorporación a la planta de los vertidos de las poblaciones gestionadas por EMASAGRA Y AGUASVIRA, además, por supuesto, de los vertidos de origen industrial.

Se va a seguir el criterio general de respetar las dimensiones de los elementos actuales, de forma que los nuevos elementos necesarios se ajusten en lo posible a las dimensiones de los homólogos existentes en este momento.

Se exponen a continuación los parámetros de funcionamiento de los elementos más importantes de la planta, tanto de la línea de agua, como de la de fangos y de la de gas.

LÍNEA DE AGUA

	ACTUAL	FUTURO
A.R.I.:		
Caudal aportado (m^3/día)	5.000,00	5.000,00
Carga diaria DBO_5 (Kg/día)	6.900,00	6.900,00
Carga diaria SS (Kg/día)	2.300,00	2.300,00
Rendimiento DBO5 Fco.Qco. instalado (%)	50,00	50,00
Rendimiento SS Fco.Qco. instalado (%)	65,00	65,00
Carga diaria DBO_5 entrante a biológico (Kg/día)	3.450,00	3.450,00
Carga diaria SS entrante a biológico (Kg/día)	1495	1495
CAUDALES		
Caudal diario (m^3/día)	**22.609,00**	**46.769,00**
Caudal medio (m^3/h)	942,04	1.948,71
Caudal máximo (m^3/h)	1.444,15	2.987,36
Coeficiente de punta	1,53	1,53
CONTAMINACION		
Carga DBO_5 (Kg/día)	17.440,32	27.055,02
Concentración media DBO_5 (mg/l)	726,68	578,48
Concentración máxima DBO_5 (mg/l)	1090,02	867,72
Carga de SS (Kg/día)	8.664,67	14.676,86
Concentración media SS (mg/l)	383,24	313,81
Concentración máxima SS (mg/l)	574,86	470,72
Concentración media SSV (mg/l)	249,106	203,98
Carga de N.T.K. (Kg/día)	1.364,00	2.821,57
Concentración media NTK (mg/l)	60,33	60,33
Concentración máxima NTK (mg/l)	90,5	90,5

EFLUENTES			
Concentración final DBO_5 (mg/l)		25	25
Concentración final SS (mg/l)		30	30
REACTOR BIOLÓGICO 1ª ETAPA			
Carga DBO_5 entrada (Kg/día)		13.990,32	23.605,02
Concentración DBO_5 entrada (mg/l)		618,79	504,72
Carga SS entrada (Kg/día)		7.859,67	13.871,86
Concentración SS entrada (mg/l)		347,63	296,60
B1 (rel. SS / DBO_5 de entrada al reactor)		0,56	0,59
Concentración MLSS (mg/l)		2.000,00	2.000,00
Rendimiento DBO5 biológico (%)		61	64
Carga másica (C_m)		3,57	3,01
Carga volúmica (Kg DBO_5/m^3.día)		7,15	6,03
Volumen de Reactor Biológico (m^3)		1.958,00	3.916,00
Masa de fangos en reactor (Kg)		3916	7832
DBO5 salida Reactor Biológico (mg/L)		241	182
DECANTACIÓN PRIMERA ETAPA			
CAUDALES			
Caudal diario (m^3/día)		22.609,00	46.769,00
Caudal medio (m^3/h)		942,04	1.948,71
Caudal máximo (m^3/h)		1.444,15	2.987,36
DECANTADORES CIRCULARES			
V_{asc} (m^3/m^2.h)			
	a Q_{med}	1	1
	a Q_{max}	1,53	1,53
Superficie total (m^2)		942,04	1.948,71

Carga de sólidos (Kg SS/m^2.h)			
	a Q_{med}	0,38	0,31
	a Q_{max}	0,59	0,48
Nº decantadores existentes (Uds.)		1	2
Diámetro (m)		22	22
Calado en vertical vertedero (m)		2,5	2,5
Profundidad máxima (m)		3,8	3,8
Volumen unitario (m^3)		1.115,06	1.115,06
Volumen total (m^3)		1.115,06	2.230,12
Nº decantadores nuevos (Uds.)		1	2
Diámetro (m)		28	28
Calado en vertical vertedero (m)		2,5	2,5
Profundidad máxima (m)		3,8	3,8
Volumen unitario (m^3)		1.778,84	1.778,84
Volumen total (m^3)		1.778,84	3.557,68
Tiempo de retención (h)			
	a Q_{med}	3,07	2,97
	a Q_{max}	2,00	1,94
Carga hidráulica s/vertedero (m^3/ml.h)			
	a Qmed	6,00	6,20
	a Qmax	9,19	9,51
REACTOR BIOLÓGICO 2ª ETAPA			
Carga DBO_5 entrada (Kg/día)		5.456,22	8.497,81
Concentración DBO_5 entrada (mg/l)		241	182
Carga SS entrada (Kg/día)		3.032,64	5.136,90

Concentración SS entrada (mg/l)		134,13	109,83
B1 (rel. SS / DBO_5 de entrada al reactor)		0,56	0,60
Concentración MLSS (mg/l)		2.500,00	2.000,00
Carga másica (C_m)		0,27	0,26
Carga volúmica (Kg DBO_5/m^3.día)		0,67	0,52
Nuevos Reactores Biológicos (Uds)		1,00	2,00
	Largo (m)	65,00	65,00
	Ancho (m)	25,00	25,00
	Profundidad (m)	5,00	5,00
Volumen unitario (m^3)		8125,00	8125,00
Volumen total Reactor Biológico (m^3)		8125,00	16250,00
Masa de fangos en reactor (Kg)		20312,5	32500
DECANTACIÓN SEGUNDA ETAPA			
CAUDALES			
Caudal diario (m^3/día)		22.609,00	46.769,00
Caudal medio (m^3/h)		942,04	1.948,71
Caudal máximo (m^3/h)		1.444,15	2.987,36
DECANTADORES CIRCULARES			
V_{asc} (m^3/m^2.h)			
	a Q_{med}	0,61	0,61
	a Q_{max}	0,94	0,94
Superficie total (m^2)		1.544,33	3.194,60
Carga de sólidos (Kg SS/m^2.h)			
	a Q_{med}	0,08	0,07
	a Q_{max}	0,13	0,10
Nº decantadores existentes (Uds.)		1	2

Diámetro (m)		28	28
Calado en vertical vertedero (m)		3,5	3,5
Profundidad máxima (m)		4	4
Volumen unitario (m^3)		2.257,77	2.257,77
Volumen total (m^3)		2.257,77	4.515,54
Nº decantadores nuevos (Uds.)		1	2
Diámetro (m)		36	36
Tipo de decantador			
Calado en vertical vertedero (m)		3,5	3,5
Volumen unitario (m^3)		3.562,57	3.562,57
Volumen total (m^3)		3.562,57	7.125,14
Tiempo de retención (h)			
	a Q_{med}	6,18	5,97
	a Q_{max}	4,03	3,90
Carga hidráulica s/vertedero (m^3/ml.h)			
	a Qmed	4,69	4,85
	a Qmax	7,18	7,43

<u>LÍNEA DE LODOS</u>

	ACTUAL	FUTURO

ESPESAMIENTO GRAVEDAD

Sólidos en suspensión entrada (kg/d)	7.859,67	13.871,86
Fangos eliminados en Dec. primaria (kg/d)	6.996,00	12.870,00
Fangos en exceso 1ª Etapa (kg/d)	3.604,00	6.630,00
Producción total de fangos primarios (kg/d)	10.600,00	19.500,00
Concentración purga (%)	1,20	1,20
Caudal de fangos primarios (m^3/d)	883,33	1.625,00
Caudal de fangos primarios (m^3/h)	36,81	67,71

		Tamizado previo de 3 mm de fangos primarios	
Espesador existente (Ud)		1	1
Dimensiones:			
	Diámetro (m)	12	12
	Altura cilíndrica	3,5	3,5
	Pendiente del fondo	1V/4H	1V/4H
Superficie unitaria (m^2)		113,10	113,10
Superficie total (m^2)		113,10	113,10
Volumen útil unitario parte recta (m^3)		395,84	395,84
Volumen parte cónica (m^3)		56,55	56,55
Volumen total (m^3)		452,39	452,39
Nuevo espesador (Ud)		2	2
Dimensiones:			
	Diámetro (m)	9	9
	Altura cilíndrica	3,5	3,5
	Pendiente del fondo	1V/4H	1V/4H
Superficie unitaria (m^2)		63,62	63,62
Superficie total (m^2)		127,23	127,23
Volumen útil unitario parte recta (m^3)		445,32	445,32
Volumen unitario parte cónica (m^3)		23,86	23,86
Volumen total (m^3)		938,36	938,36
Tiempo de retención (h)		37,79	20,54

FLOTACIÓN DE FANGOS EN EXCESO

Flotador

Fangos en exceso (Kg/día)	9016,00	17620,00
Concentración purga (%)	0,60	0,60
Volumen diario de fangos en exceso (m^3/día)	1.502,67	2.936,67
Tiempo diario de funcionamiento (h/día)	24	24
Caudal medio (m^3/h)	62,61	122,36
Carga de sólidos (Kg/h.m^2)	2,96	5,79

Nº flotadores existentes (Ud)	1	1
Nº flotadores nuevos (Ud)	2	2
Nº flotadores totales (Ud)	3	3
Diámetro flotador existente (m)	7	7
Diámetro adoptado nuevo flotador (m)	7,5	7,5
Superficie total espesamiento (m^2)	126,84	126,84
Concentración de fangos flotados (g/l)	40	40
Volumen diario de fangos flotados (m^3/día)	225,4	440,5

DIGESTIÓN ANAEROBIA DE FANGOS

Digestores.

Fangos primarios (Kg/día)	10.600,00	19.500,00
Porcentaje de volátiles en f. primarios (%)	67,5	67,5
Fangos primarios volátiles (Kg/día)	7.155,00	13.162,50
Fangos primarios minerales (kg/día)	3.445,00	6.337,50
Fangos secundarios (kg/día)	9.016,00	17.620,00
Porcentaje de volátiles en f. biológicos (%)	70	70
Fangos biológicos volátiles (Kg/día)	6.311,20	12.334,00
Fangos biológicos minerales (kg/día)	2.704,80	5.286,00
Total volátiles (Kg/día)	13.466,20	25.496,50
Total minerales (Kg/día)	6.149,80	11.623,50
Total fangos a digestión (Kg/día)	19.616,00	37.120,00
Concentración de purga de fangos mixtos (%)	5,50	5,50
Volumen total de fangos a digestión (m^3/día)	356,65	674,91
Tiempo de retención (días)	22	22
Carga de volátiles (Kg MV/m^3.día)	2	2
Volumen digestor necesario por tiempo (m^3)	7.846,40	14.848,00
Vol. dig. necesario por carga de volátiles (m^3)	6.733,10	12.748,25
Nº de digestores existentes (Ud)	2,00	2,00
Diámetro de digestores existentes (m)	14,00	14,00
Volumen unitario digestores existentes (m3)	2.917,00	2.917,00
Nº de digestores nuevos (Ud)	2,00	2,00
Diámetro de digestores nuevos (m)	23,00	23,00
Volumen unitario digestores nuevos (m3)	7.925,00	7.925,00
Nº de digestores totales	4,00	4,00
Volumen total de digestión (m3)	21.684,00	21.684,00
Reducción de volátiles (%)	45	45
Fangos volátiles eliminados (Kg/día)	6.059,79	11.473,43
Fangos digeridos (Kg/día)	7.406,41	14.023,08
Concentración media fangos digeridos (g/l)	20,77	20,78

ESPESAMIENTO Y HOMOGENEIZACIÓN DE FANGOS DIGERIDOS.

Fangos digeridos(Kg/dia)	7.406,41	14.023,08
Volumen diario de fangos digeridos (m^3/día)	356,65	674,91
Concentración media de entrada (g/l)	20,77	20,78
Nº de depósitos existente (Ud)	1	1
Volumen depósito actual (m^3)	1000	1000
Nº de depósitos nuevos (Ud)	2	2
Volumen unitario depósito nuevo (m^3)	1500	1500
Volumen total (m^3)	4000	4000
Tiempo de retención del fango digerido (d)	11,22	5,93
Concentración de fango espesado (Kg/m^3)	35	35
Volumen diario de fangos espesados (m^3/día)	211,61	400,66
Volumen de sobrenadantes (m^3/día)	145,04	274,25

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS POR CENTRÍFUGAS

Días semanales de secado	5	5
Horas diarias de secado	7	7
Volumen horario (m3/h)	42,32	80,13
Carga horaria (Kg/h)	1481,282	2804,615
Carga diaria de fangos (Kg/día de secado)	10.368,97	19.632,31
Volumen diario (m^3/día de secado)	396,56	396,56
Tipo de secado	centrífugas	centrífugas
Nº de máquinas	3	3
Nº bombas alim. a centrífugas	3	3
Caudal unitario de fangos a centrífuga (m^3/h)	14,11	26,71
Concentración fango seco (%)	25	25

Volumen de líquido filtrado (m^3/día)	41,48	78,53
Almacenamiento de fangos secos		
Densidad de la torta (g/l)	1,1	1,1
Volumen de fangos secos (m^3/día de secado)	41,48	78,53
Volumen de fangos secos (m^3/hora de secado)	5,93	11,22
Volumen semanal (m^3/semana)	207,38	392,65
Capacidad de almacenamiento (días)	2	2
Volumen necesario de almacenamiento (m^3)	82,95	157,06
Nº de silos	2	2
Volumen unitario necesario (m^3)	41,48	78,53
Carga a silo	bomba	bomba
Nº bombas en servicio	2	2
Capacidad de la bomba necesaria (m^3/h)	2,96	5,61

9.4.2 Conclusiones.

La conservación de las dimensiones de los elementos actuales supone:

- Reactor Biológico Alta Carga: se conservan los 2 Reactores Biológicos existentes
- Decantación 1ª Etapa: Se usan 2 Decantadores Primarios existentes + 2 Decantadores nuevos de 28 m de diámetro
- Reactor Biológico 2ª Etapa: Se usan 2 Reactores nuevos de 65x25x5 m.
- Decantación 2ª Etapa: Se usan 2 Decantadores Secundarios existentes + 2 Decantadores nuevos de 36 m de diámetro, de gravedad por succión

Estos elementos se pueden ubicar en la parcela existente, (ver plano 6.1), y aun así quedaría espacio dentro de la parcela para ampliar la planta hasta una capacidad de tratamiento de 72.000 m^3 con las condiciones de carga contaminantes del estudio (plano 6.4).

Para ello, tendríamos:

- Reactor Biológico Alta Carga: es suficiente con los 2 Reactores Biológicos existentes.
- Decantación 1ª Etapa:Se usan 2 Decantadores Primarios existentes + 1 nuevo Decantador de 22 m de diámetro + 3 Decantadores nuevos de 28 m de diámetro (es decir, ampliación 1 nuevo Decantador de 22 m de diámetro y 1 nuevo Decantador de 28 m de diámetro).
- Reactor Biológico 2ª Etapa: Se necesitan 3 Reactores nuevos de 65x25x5 m (es decir, ampliación 1 Reactor nuevo de 65x25x5 m.).
- Decantación 2ª Etapa: Se usan 3 Decantadores Secundarios existentes + 3 Decantadores nuevos de 36 m de diámetro, de gravedad por succión (es decir, ampliación con 1 nuevo Decantador de 36 m de diámetro, de gravedad por succión).

Los cálculos correspondientes a esta opción se incluyen en el anexo nº 2 de este documento.

Esta solución presenta la ventaja de una optimización del espacio, y un máximo aprovechamiento de los elementos existentes.

9.4.3 Implantación.

Según lo expuesto en el apartado anterior, son necesarios los siguientes elementos:

Pretratamiento	2 líneas de pretratamiento.
Reactor biológico primera etapa	2 reactores biológicos de 34,00 x 12,00 x 4,60 m
Decantación primaria	2 decantadores de 28 m de diámetro.
	2 decantadores de 22 m de diámetro
Reactor biológico segunda etapa	2 reactores biológicos de 65,00 x 25,00 x 5,00 m
Decantación secundaria	2 decantadores de 28 m de diámetro.
	2 decantadores de 36 m de diámetro
Digestión	2 digestores de 14 m de diámetro.
	2 digestores de 23 m de diámetro.
Espesador	1 espesadores de 12 m de diámetro.
	1 espesadores de 18 m de diámetro.
Flotadores	1 flotadores de 7 m de diámetro.
	1 flotadores de 10 m de diámetro.
Espesamiento fangos digeridos	Espesamiento de 1000 m^3 de volumen
	Espesamiento de 3000 m^3 de volumen
Edificio talleres	Edificio de soplantes.

	Edificio de deshidratación.
	Edificio de control.
	Edificio de talleres.

Dado que las necesidades de espacio en cuanto a pretratamiento, edificio de control, deshidratación,…etc, son similares y no significativas en todas las alternativas, se va a obtener un ratio de ocupación atendiendo a los elementos distintos y significativos, como son los decantadores, los reactores, los digestores y los espesadores.

Así, en función de las superficies necesarias tenemos:

Elemento	nº	Dimensiones		Superficies	Sup. Total
reactores	2,00	34,00	12,00	408,00	816,00
	2,00	65,00	25,00	1.625,00	3.250,00
decantador	4,00	28,00		615,75	2.463,01
	2,00	22,00		380,13	760,27
	2,00	36,00		1.017,88	2.035,75
espesador	1,00	12,00		113,10	113,10
	1,00	18,00		254,47	254,47
flotador	1,00	7,00		38,48	38,48
	1,00	10,00		78,54	78,54
digestor	2,00	14,00		153,94	307,88
	2,00	23,00		415,48	830,95
gasómetro	1,00	17,00		226,98	226,98
tampón	1,00	7,00		38,48	38,48
	1,00	14,00		153,94	153,94

Superficie total	11.367,85
Volumen tratado (m^3/día)	46.769,00
Indicador	0,243

Para la implantación de los elementos en la parcela se ha optado por el aprovechamiento de planta existente, al objeto de economizar costes, y dado que esta distribución permite obtener una planta con un flujo del agua racional.

En los planos adjuntos en el anexo 1 de este estudio, se incluye una planta de implantación de la EDAR, así como la afección a la planta actual y el faseo necesario de las obras, aunque al conservar la totalidad de los elementos de la planta, se puede coordinar perfectamente la ampliación con el mantenimiento del servicio.

Para ello sería necesario construir los reactores de segunda etapa, y los nuevos decantadores necesarios, y cuando estuvieran ejecutados, realizar las conexiones oportunas para el cambio del flujo del agua.

Se obtiene un ratio de espacio necesario por m^3 de agua necesaria de 0,244 m^2/m^3 mucho menor que en el caso de la aireación prolongada, que era de 0,482 m^2/m^3, y algo mayor que en el caso del tratamiento convencional que era de 0,201 m^2/m^3.

Esto nos indica que con este sistema se puede aprovechar la parcela disponible, y teniendo en cuenta una configuración de los elementos de manera que se permita una futura ampliación, se podría alcanzar una capacidad de depuración hasta 72.000 m^3.

9.4.4 Estimación del coste de implantación.

A continuación se incluye un cuadro resumen de la estimación del coste de implantación.

DOBLE ETAPA		**18.567.071,49**	
1	**OBRA CIVIL**	**7.488.852,69**	**40,33%**
1.1	DEMOLICIÓN ESTRUCTURAS E.D.A.R.	124.598,49	0,67%
1.2	MOVIMIENTO GENERAL DE TIERRAS	36.889,02	0,20%
1.3	OBRA DE LLEGADA, CANALES Y DESARENADOR-DESENGRASADOR	157.450,00	0,85%
1.4	CAMARA DE REPARTO DE LINEAS	32.010,72	0,17%
1.5	DECANTACIÓN PRIMARIA	470.000,00	2,53%
1.6	REACTOR BIOLOGICO	1.020.000,00	5,49%
1.7	DECANTACIÓN SECUNDARIA	620.000,00	3,34%

1.8	ESPESADOR DE FANGOS PRIMARIOS	148.500,00	0,80%
1.9	DIGESTIÓN ANAEROBIA	2.351.663,04	12,67%
1.10	ALMACENAMIENTO DE BIOGAS. GASOMETRO DE MEMBRANA	23.569,00	0,13%
1.11	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL	220.720,50	1,19%
1.12	NUEVO EDIFICIO DE TALLERES	93.590,00	0,50%
1.13	BOMBEO DE FANGOS	171.000,00	0,92%
1.14	EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN	269.790,08	1,45%
1.15	EDIFICIO DE SOPLANTES	464.562,00	2,50%
1.16	BOMBEOS. LÍNEA DE DRENAJES	152.893,27	0,82%
1.17	BOMBEO RECIRCULACIÓN DE FANGOS LINEA NUEVA	37.597,27	0,20%
1.18	TUBERIAS DE PROCESO. LINEA DE FANGOS- OBRA CIVIL	174.754,73	0,94%
1.19	TUBERIAS DE PROCESO. LINEA DE AGUA	267.154,12	1,44%
1.20	URBANIZACIÓN Y ACABADOS	517.927,39	2,79%
1.21	CERRAMIENTO	34.201,38	0,18%
1.22	JARDINERIA	99.981,68	0,54%
2	**EQUIPOS MECÁNICOS**	**7.088.170,74**	**38,18%**
2.1	DESBASTE FINO	336.454,42	1,81%
2.2	DESARENADO-DESENGRASADO	292.183,17	1,57%
2.3	REPARTO LINEAS Y MED. CAUDAL	42.895,90	0,23%
2.4	REPARTO BIOLÓGICO	25.436,41	0,14%
2.5	TRAT. BIOLÓGICO	2.156.382,02	11,61%
2.6	DECANTACIÓN PRIMARIA	186.450,93	1,00%
2.7	DECANTACIÓN SECUNDARIA	272.506,93	1,47%
2.8	DESINFECCIÓN HIPOCLORITO SÓDICO	15.932,33	0,09%
2.9	BOMBEO RECIRCULACIÓN	356.778,69	1,92%
2.10	BOMBEO FANGO EXCESO	73.854,41	0,40%
2.11	BOMBEO DRENAJES Y SOBRENADANTES	123.664,84	0,67%
2.12	ESPESADO Y TAMIZADO FANGO	136.440,13	0,73%
2.13	ESPESADO FANGOS BIOLÓGICOS	112.736,23	0,61%
2.14	MEZCLA FANGOS MIXTOS	20.005,48	0,11%
2.15	BOMBEO FANGO A DIGESTIÓN	23.848,54	0,13%
2.16	DIGESTIÓN ANAERÓBICA DE FANGOS	1.135.742,88	6,12%
2.17	CIRCUITO DE GAS	44.946,40	0,24%
2.18	GASÓMETRO	170.486,97	0,92%
2.19	CIRCUITO DE AGUA CALIENTE	96.336,79	0,52%
2.20	POLIELECTROLITO FANGO	38.234,38	0,21%
2.21	BOMBEO DE FANGO A SECADO	38.079,65	0,21%
2.22	DESHIDRATACION DE FANGOS	856.587,59	4,61%
2.23	POLIELECTROLITO FANGO (SECADO)	33.388,36	0,18%
2.24	TRATAMIENTO AGUA INDUSTRIAL	15.307,28	0,08%
2.25	BOMBEO GENERAL DE DRENAJES	46.713,15	0,25%
2.26	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	140.318,52	0,76%
2.27	DESMONTAJE EQUIPOS ACTUALES	0,00	0,00%
2.28	CONEXIONES PROVISIONALES	350.000,00	1,89%
3	**EQUIPOS ELECTRICOS**	**2.727.160,22**	**14,69%**
3.1	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	546.814,50	2,95%
3.2	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN	270.063,91	1,45%
3.3	CUADROS POTENCIA Y CONTROL	897.717,38	4,83%
3.4	INSTALACION ELECTRICA-CABLEADO	404.398,48	2,18%
3.5	CUADROS LOCALES	69.158,55	0,37%
3.6	CONTROL	234.986,68	1,27%
3.7	INSTRUMENTACION	162.505,89	0,88%
3.8	SINOPTICO	42.988,73	0,23%
3.9	ALUMBRADO INTERIOR	34.517,46	0,19%
3.10	ALUMBRADO EXTERIOR	64.008,64	0,34%
4	**SEGURIDAD Y SALUD**	**220.660,84**	**1,19%**
5	**PARTIDAS ALZADA A JUSTIFICAR**	**1.042.227,00**	**5,61%**

TOTAL PEM	18.567.071,49
13% GG	2.413.719,29
6% BI	1.114.024,29
SUMA	22.094.815,07
16% IVA	3.535.170,41
TOTAL PEC	**25.629.985,48 €**
Volumen tratado (m^3/dia)	46.769,00
Coste m^3	**548,01 €/m^3**

9.4.5 Estudio de explotación.

EDAR LOS VADOS - COSTES DE EXPLOTACIÓN – TRATAMIENTO DOBLE ETAPA

ENERGÍA ELÉCTRICA

- Tabla de CONSUMIDORES

CONSUMIDORES	Potencia (kW)	Instal	Activos	Pot. Inst. (kW)	Pot. Acti. (kW)	Horas /Día	Dias/ Año	Consumo anual (kW)
Bombeo inicial								
Tornillos de elevación*	40	4	4	160	160	15,6	365	911.040,00
Pretratamiento								
Rejas	1	4	4	4	4	6	365	8.760,00
Tornillos residuos	0,5	4	4	2	2	6	365	4.380,00
Prensa de residuos	0,5	1	1	0,5	0,5	4	365	730,00
Clasificador de arenas	3	1	1	3	3	4	365	4.380,00
Separador de grasas	1	1	1	1	1	4	365	1.460,00
Bomba arenas	2	4	4	8	8	12	365	35.040,00
Soplantes	8,7	5	4	43,5	34,8	24	365	304.848,00
Puente desarenador	0,25	4	4	1	1	24	365	8.760,00
Desodorización y manutención	15	1	1	15	15	24	365	131.400,00
Decantadores primera etapa								
Puente decantador	0,85	4	4	3,4	3,4	24	365	29.784,00
Reactores biológicos								
Motocompresores	202,72	5	4	1013,6	810,88	16	365	4.735.539,20
Bombas de recirculación	4,2	10	8	42	33,6	24	365	294.336,00
Decantadores segunda etapa								
Puente decantador	0,85	4	4	3,4	3,4	24	365	29.784,00
Bombeo de fangos								
Bombeo fangos primarios	1,5	5	4	7,5	6	12	365	26.280,00
Bombeo fangos secundarios	2,5	5	4	12,5	10	12	365	43.800,00
Espesamiento y flotación								
Espesador primarios	0,9	2	2	1,8	1,8	24	365	15.768,00
Flotador secundarios	0,9	2	2	1,8	1,8	24	365	15.768,00
Bomba flotador	14,85	3	2	44,55	29,7	24	365	260.172,00
Compresor flotador	0,55	2	1	1,1	0,55	24	365	4.818,00
Agitador fangos mezcla	1,7	2	2	3,4	3,4	24	365	29.784,00
Digestión								
Bombeo a digestión	1,57	4	3	6,28	4,71	12	365	20.629,80
Compresor gas digestión	18,5	5	4	92,5	74	24	365	648.240,00
Bombas agua caliente	1,8	5	4	9	7,2	24	365	63.072,00
Bombas fango caliente	2,8	3	2	8,4	5,6	24	365	49.056,00
Compresor calderas	1,5	3	2	4,5	3	24	365	26.280,00
Deshidratación								
Depósito colchón	0,75	3	3	2,25	2,25	24	365	19.710,00
Bombas fango a centrifugas	2,8	3	2	8,4	5,6	8	260	11.648,00
Centrifugas**	65	2	2	130	130	3	260	101.400,00
Bomba fango seco a silo	2,5	2	2	5	5	8	260	10.400,00
Equipo preparación polielectrolito	2	2	2	4	4	8	260	8.320,00
Bomba polieletrolito	1,5	3	2	4,5	3	8	260	6.240,00
Desodorización y manutención	22	1	1	22	22	24	365	192.720,00
Servicios generales								
Alumbrado	10	1	1	10	10	12	365	43.800,00
Control	6	1	1	6	6	24	365	52.560,00
Edificios	10	1	1	10	10	12	365	43.800,00
TOTAL				**1.695,88**	**1.426,19**			**8.194.507,00**
						Media diaria		22.450,70

*la relación entre caudal punta y medio es de 0,65, por lo que se estiman 15,6 horas diarias de funcionamiento en vez de 24
**el consumo nominal de la centrifuga una vez en régimen es de 20,1 kW, por lo que se estiman 3 horas diarias en vez de 8

Término fijo:

- Potencia instalada (kW)	1.695,88
- Coeficiente simultaneidad	0,80
- Potencia a contratar (kW)	1.356,70
- Precio del termino de potencia (€/kW/mes)	10,82
- Término potencia (€/año)	176.154,45

Término variable:

- Consumo anual eléctrico (kW/año)	8.194.507,00
- Precio medio del kwh (€)	0,10
- Consumo anual (€/año)	819.450,70

Total energía eléctrica (€/año)	**995.604,63**

REACTIVOS

Reactivo	Polielectrolito	
Temporada		Todo el año (5 d/sem)
Consumo reactivo	116,89	kg/d
Días de consumo anuales	260,00	d/año
Consumo anual	30.391,40	Kg/año
Precio reactivo	3,83	euros/kg
Coste total	116.399,06	euros/año

Preparación	Agua	
Temporada	Todo el año (5 d/sem)	
Consumo	233,79	M^3/d
Días de consumo anuales	260,00	d/año
Consumo anual	60.785,40	m3/año
Precio	1,28	euros/m^3
Coste total	77.926,88	euros/año

Total reactivos (€/año)	**194.325,94**

RESIDUOS

Residuo	Desbaste	
Temporada		Todo el año
Producción teórica de residuos	2.666,00	l/d
Días de producción	365	días/año
Producción anual	973,09	m^3/año
Capacidad transporte	5,00	m^3/viaje
Número de viajes anuales	194,62	viajes/año
Precio por m3	20,00	euros/m^3
Coste anual	19.461,80	euros/año

Residuo	Fangos	
Temporada		Todo el año (5 d/sem)
Producción fangos	89,06	m^3/día
	97,97	tn/día
Días de producción	260	días/año
Producción anual	25.471	tn/año
Precio evacuación	32,00	€/tn
Coste anual	815.077,12	euros/año

Total residuos (€/año)	**834.538,92**

PERSONAL

		Nº de trabajadores	

		Nº	TURNOS /DÍA	DÍAS/ SEMANAS	Nº OP NEC	Nº OP ELE	
Técnico Superior	54.000	1	1	5	1,24	1	54.000,0
Analista laboratorio	43.000	1	1	5	1,24	1	43.000,0
Encargado	40.000	1	1	5	1,24	1	40.000,0
Oficial 1ª Eléctrico	38.000	1	2	5	2,48	3	114.000,0
Oficial 1ª Mecánico	38.000	1	2	5	2,48	3	114.000,0
Operadores *	35.000	3	3	7	15,60	16	560.000,0
TOTAL							**925.000,0**

* 1 oficial a doble turno mañana/tarde 5 días semana
** 3 operadores en presencia 24 horas en planta

Total personal (€/año)	**925.000,00**

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

- Mantenimiento de uso (€/año)	50.510,52
- Mantenimiento preventivo (€/año)	92.602,62
- Mantenimiento correctivo (€/año)	117.857,88
- Conservación (€/año)	39.285,96
	300.256,98

Total mantenimiento (€/año)	**300.256,98**

VARIOS

- Ropas personal explotación	25,00		personas	250	€/año	6.250,00
- EPIS personal explotación	25,00		personas	150	€/año	3.750,00
- Vehículo, seguro y combustible				500	€/mes	6.000,00
- Telefonía		8	móviles	30	€/mes	2.880,00
- Material fungible administración						3.200,00
- Seguro responsabilidad civil						93.018,16
						115.098,16

Total varios (€/año)	**115.098,16**

RESUMEN DE GASTOS TRATAMIENTO CONVENCIONAL

Gastos fijos			
Personal	925.000,00	€/año	27,49%
Mantenimiento y conservación	300.256,98	€/año	8,92%
Término de potencia	176.154,45	€/año	5,24%
Varios	115.098,16	€/año	3,42%
Gastos Variables			
Energía Eléctrica	819.450,70	€/año	24,35%

RESUMEN DE GASTOS TRATAMIENTO CONVENCIONAL			
Reactivos	194.325,94	€/año	5,78%
Residuos	834.538,92	€/año	24,80%
Total	**3.364.825,15**	**€/año**	
Caudal diario	**46.769,00**	**m^3/d**	
Caudal anual	**17.070.685,00**	**m^3/año**	
Coste m^3	**0,1971**	**€/m^3**	

10. CONSIDERACIONES FINALES.

10.1 ELECCIÓN DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN.

Se ofrece a continuación un cuadro resumen de las alternativas planteadas:

Alternativa	Aireación Prolongada	Biológico Convencional de Media Carga	Biológico Doble Etapa
Ocupación	0,482 m^2/m^3	0,316 m^2/m^3	**0,243 m^2/m^3**
Coste implantación:	29.294.466,13 €	34.323.601,56	**25.629.985,48**
	626,37 €/m^3	733,89 €/m^3	**548,01 €/m^3**
Coste de explotación	3.438.689,49 € / año	3.526.252,15 € / año	**3.410.200,14 /año**
	0,2014 €/m^3	0,2066 €/m^3	**0,1971 €/año**

Del cuadro resumen se puede deducir que la opción de tratamiento biológico de doble etapa es más favorable desde el punto de vista de la ocupación de espacio, del coste de implantación y del coste de explotación.

Pese a la escasa diferencia en el coste de explotación de las tres soluciones estudiadas, cabe señalar que la diferencia es mayor con respecto a la aireación prolongada que lo que aquí se expone. En efecto, en la obtención del coste de explotación del tratamiento biológico convencional, y el tratamiento de doble etapa, no se ha tenido en cuenta la generación de energía eléctrica a partir del biogás producido en la digestión de fangos, ya que se prevé que ese biogás se empleé en el secado térmico de fangos, que se estudiará en posteriores documentos. En el caso de la aireación prolongada, al no haber digestión anaeróbica de fangos, no se produce biogás, por lo que este aprovechamiento no se puede producir, siendo el secado térmico necesario en todas las alternativas y por tanto mayor el consumo energético necesario para dicho secado que en las otras alternativas.

Este secado térmico no se ha considerado en la determinación del coste de implantación y explotación, por estar todavía en estudio el sistema a emplear, siendo objeto de un estudio independiente en el que se considerará además el tratamiento conjunto de los fangos producidos en la EDAR Los Vados y la EDAR Sur.

10.2 CONSIDERACIONES SOBRE FUTURAS AMPLIACIONES.

En función de los ratios anteriores, las futuras ampliaciones necesarias según el PPTP del concurso, quedarían:

	Aireación Prolongada	Biológico Convencional de Media Carga	Biológico Doble Etapa
Necesidad nueva parcela:	0,482 m^2/m^3	0,316 m^2/m^3	0,243 m^2/m^3
ampliación a fase II	30.366 m^2	19.908 m^2	9.272 m^2
ampliación a fase III	59.286 m^2	38.868 m^2	23.912 m^2
Coste implantación:	626,37 €/m^3	733,89 €/m^3	548,01 €/m^3
ampliación a fase II	39.461.310 €	46.235.070 €	34.524.630 €
ampliación a fase III	77.043.510 €	90.268.470 €	67.405.230 €

Con todo lo expresado en el presente documento, de acuerdo con las Normas y Directrices recibidas, se da por finalizado el trabajo.

ANEXO 1: CÁLCULOS AMPLIACIÓN DOBLE ETAPA.

LÍNEA DE AGUA

A.R.I.:	ACTUAL	FUTURO	AMPLIACIÓN
Caudal aportado (m^3/día)	5.000,00	5.000,00	10000
Carga diaria DBO_5 (Kg/día)	6.900,00	6.900,00	13.800,00
Carga diaria SS (Kg/día)	2.300,00	2.300,00	4.600,00
Rendimiento DBO5 Fco.Qco. instalado (%)	50,00	50,00	50,00
Rendimiento SS Fco.Qco. instalado (%)	65,00	65,00	65,00
Carga diaria DBO_5 entrante a biológico (Kg/día)	3.450,00	3.450,00	6.900,00
Carga diaria SS entrante a biológico (Kg/día)	1495	1495	2990
CAUDALES			
Caudal diario (m^3/día)	**22.609,00**	**46.769,00**	**72.000,00**
Caudal medio (m^3/h)	942,04	1.948,71	3.000,00
Caudal máximo (m^3/h)	1.444,15	2.987,36	4.598,99
Coeficiente de punta	1,53	1,53	1,53
CONTAMINACION			
Carga DBO_5 (Kg/día)	17.440,32	27.055,02	40938,48
Concentración media DBO_5 (mg/l)	726,68	578,48	568,59
Concentración máxima DBO_5 (mg/l)	1090,02	867,72	852,885
Carga de SS (Kg/día)	8.664,67	14.676,86	22291,92
Concentración media SS (mg/l)	383,24	313,81	309,61
Concentración máxima SS (mg/l)	574,86	470,72	464,415
Concentración media SSV (mg/l)	249,106	203,98	201,2465
Carga de N.T.K. (Kg/día)	1.364,00	2.821,57	4.343,76
Concentración media NTK (mg/l)	60,33	60,33	60,33
Concentración máxima NTK (mg/l)	90,5	90,5	90,5
EFLUENTES			
Concentración final DBO_5 (mg/l)	25	25	25
Concentración final SS (mg/l)	30	30	30
REACTOR BIOLÓGICO 1ª ETAPA			
Carga DBO_5 entrada (Kg/día)	13.990,32	23.605,02	34.038,48
Concentración DBO_5 entrada (mg/l)	618,79	504,72	472,76
Carga SS entrada (Kg/día)	7.859,67	13.871,86	20.681,92
Concentración SS entrada (mg/l)	347,63	296,60	287,25
B1 (rel. SS / DBO_5 de entrada al reactor)	0,56	0,59	0,61
Concentración MLSS (mg/l)	2.000,00	2.000,00	2500
Rendimiento DBO5 biológico (%)	61	64	60,5
Carga másica (C_m)	3,57	3,01	3,48
Carga volúmica (Kg DBO_5/m^3.día)	7,15	6,03	8,69
Volumen de Reactor Biológico (m^3)	1.958,00	3.916,00	3916
Masa de fangos en reactor (Kg)	3916	7832	9790
DBO5 salida Reactor Biológico (mg/L)	241	182	187

DECANTACIÓN PRIMERA ETAPA

CAUDALES				
Caudal diario (m^3/día)		22.609,00	46.769,00	72.000,00
Caudal medio (m^3/h)		942,04	1.948,71	3.000,00
Caudal máximo (m^3/h)		1.444,15	2.987,36	4.598,99
DECANTADORES CIRCULARES				
V_{asc} (m^3/m^2.h)				
	a Q_{med}	1	1	1
	a Q_{max}	1,53	1,53	1,53
Superficie total (m^2)		942,04	1.948,71	3.000,00
Carga de sólidos (Kg SS/m^2.h)				
	a Q_{med}	0,38	0,31	0,31
	a Q_{max}	0,59	0,48	0,47
Nº decantadores existentes (Uds.)		1	2	3
Diámetro (m)		22	22	22
Calado en vertical vertedero (m)		2,5	2,5	2,5
Profundidad máxima (m)		3,8	3,8	3,8
Volumen unitario (m^3)		1.115,06	1.115,06	1.115,06
Volumen total (m^3)		1.115,06	2.230,12	3.345,18
Nº decantadores nuevos (Uds.)		1	2	3
Diámetro (m)		28	28	28
Calado en vertical vertedero (m)		2,5	2,5	2,5
Profundidad máxima (m)		3,8	3,8	3,8
Volumen unitario (m^3)		1.778,84	1.778,84	1.778,84
Volumen total (m^3)		1.778,84	3.557,68	5.336,52
Tiempo de retención (h)				
	a Q_{med}	3,07	2,97	2,89
	a Q_{max}	2,00	1,94	1,89
Carga hidráulica s/vertedero (m^3/ml.h)				

	a Qmed	6,00	6,20	6,37
	a Qmax	9,19	9,51	9,76
REACTOR BIOLÓGICO 2ª ETAPA				
Carga DBO_5 entrada (Kg/día)		5.456,22	8.497,81	13.445,20
Concentración DBO_5 entrada (mg/l)		241	182	187
Carga SS entrada (Kg/día)		3.032,64	5.136,90	7.802,17
Concentración SS entrada (mg/l)		134,13	109,83	108,36
B1 (rel. SS / DBO_5 de entrada al reactor)		0,56	0,60	0,58
Concentración MLSS (mg/l)		2.500,00	2.000,00	2000
Carga másica (C_m)		0,27	0,26	0,28
Carga volúmica (Kg DBO_5/m³.día)		0,67	0,52	0,55
Nuevos Reactores Biológicos (Uds)		1,00	2,00	3,00
	Largo (m)	65,00	65,00	65,00
	Ancho (m)	25,00	25,00	25,00
	Profundidad (m)	5,00	5,00	5,00
Volumen unitario (m³)		8125,00	8125,00	8125,00
Volumen total Reactor Biológico (m³)		8125,00	16250,00	24375,00
Masa de fangos en reactor (Kg)		20312,5	32500	48750
DECANTACIÓN SEGUNDA ETAPA				
CAUDALES				
Caudal diario (m³/día)		22.609,00	46.769,00	72.000,00
Caudal medio (m³/h)		942,04	1.948,71	3.000,00
Caudal máximo (m³/h)		1.444,15	2.987,36	4.598,99
DECANTADORES CIRCULARES				
V_{asc} (m³/m².h)				
	a Q_{med}	0,61	0,61	0,62
	a Q_{max}	0,94	0,94	0,94
Superficie total (m²)		1.544,33	3.194,60	4.878,05
Carga de sólidos (Kg SS/m².h)				
	a Q_{med}	0,08	0,07	0,07
	a Q_{max}	0,13	0,10	0,10
Nº decantadores existentes (Uds.)		1	2	3

Diámetro (m)		28	28	28
Calado en vertical vertedero (m)		3,5	3,5	3,5
Profundidad máxima (m)		4	4	4
Volumen unitario (m³)		2.257,77	2.257,77	2.257,77
Volumen total (m³)		2.257,77	4.515,54	6.773,31
Nº decantadores nuevos (Uds.)		1	2	3
Diámetro (m)		36	36	36
Tipo de decantador		De gravedad, por succión		
Calado en vertical vertedero (m)		3,5	3,5	3,5
Volumen unitario (m³)		3.562,57	3.562,57	3.562,57
Volumen total (m³)		3.562,57	7.125,14	10.687,71
Tiempo de retención (h)				
	a Q_{med}	6,18	5,97	5,82
	a Q_{max}	4,03	3,90	3,80
Carga hidráulica s/vertedero (m³/ml.h)				
	a Qmed	4,69	4,85	4,97
	a Qmax	7,18	7,43	7,62

LINEA DE LODOS		ACTUAL	FUTURO	AMPLIACIÓN
ESPESAMIENTO GRAVEDAD				
Sólidos en suspensión entrada (kg/d)		7.859,67	13.871,86	20.681,92
Fangos eliminados en Dec. primaria (kg/d)		6.996,00	12.870,00	17.622,00
Fangos en exceso 1ª Etapa (kg/d)		3.604,00	6.630,00	9.078,00
Producción total de fangos primarios (kg/d)		10.600,00	19.500,00	26.700,00
Concentración purga (%)		1,20	1,20	1,20
Caudal de fangos primarios (m³/d)		883,33	1.625,00	2.225,00
Caudal de fangos primarios (m³/h)		36,81	67,71	92,71
		Tamizado previo de 3 mm de fangos primarios		
Espesador existente (Ud)		1	1	1
Dimensiones:				
	Diámetro (m)	12	12	12

Altura cilíndrica	3,5	3,5	3,5
Pendiente del fondo	1V/4H	1V/4H	1V/4H
Superficie unitaria (m^2)	113,10	113,10	113,10
Superficie total (m^2)	113,10	113,10	113,10
Volumen útil unitario parte recta (m^3)	395,84	395,84	395,84
Volumen parte cónica (m^3)	56,55	56,55	56,55
Volumen total (m^3)	452,39	452,39	452,39
Nuevo espesador (Ud)	2	2	2
Dimensiones:			
Diámetro (m)	9	9	9
Altura cilíndrica	3,5	3,5	3,5
Pendiente del fondo	1V/4H	1V/4H	1V/4H
Superficie unitaria (m^2)	63,62	63,62	63,62
Superficie total (m^2)	127,23	127,23	127,23
Volumen útil unitario parte recta (m^3)	445,32	445,32	445,32
Volumen unitario parte cónica (m^3)	23,86	23,86	23,86
Volumen total (m^3)	938,36	938,36	938,36
Tiempo de retención (h)	37,79	20,54	15,00
FLOTACIÓN DE FANGOS EN EXCESO			
Flotador			
Fangos en exceso (Kg/día)	9016,00	17620,00	24180,00
Concentración purga (%)	0,60	0,60	0,60
Volumen diario de fangos en exceso (m^3/día)	1.502,67	2.936,67	4.030,00
Tiempo diario de funcionamiento (h/día)	24	24	24
Caudal medio (m^3/h)	62,61	122,36	167,92
Carga de sólidos (Kg/h.m^2)	2,96	5,79	7,94
Nº flotadores existentes (Ud)	1	1	1
Nº flotadores nuevos (Ud)	2	2	2
Nº flotadores totales (Ud)	3	3	3
Diámetro flotador existente (m)	7	7	7
Diámetro adoptado nuevo flotador (m)	7,5	7,5	7,5

Superficie total espesamiento (m^2)	126,84	126,84	126,84
Concentración de fangos flotados (g/l)	40	40	40
Volumen diario de fangos flotados (m^3/día)	225,4	440,5	604,5
DIGESTIÓN ANAEROBIA DE FANGOS			
Digestores.			
Fangos primarios (Kg/día)	10.600,00	19.500,00	26.700,00
Porcentaje de volátiles en f. primarios (%)	67,5	67,5	67,5
Fangos primarios volátiles (Kg/día)	7.155,00	13.162,50	18.022,50
Fangos primarios minerales (kg/día)	3.445,00	6.337,50	8.677,50
Fangos secundarios (kg/día)	9.016,00	17.620,00	24.180,00
Porcentaje de volátiles en f. biológicos (%)	70	70	70
Fangos biológicos volátiles (Kg/día)	6.311,20	12.334,00	16.926,00
Fangos biológicos minerales (kg/día)	2.704,80	5.286,00	7.254,00
Total volátiles (Kg/día)	13.466,20	25.496,50	34.948,50
Total minerales (Kg/día)	6.149,80	11.623,50	15.931,50
Total fangos a digestión (Kg/día)	19.616,00	37.120,00	50.880,00
Concentración de purga de fangos mixtos (%)	5,50	5,50	5,50
Volumen total de fangos a digestión (m^3/día)	356,65	674,91	925,09
Tiempo de retención (días)	22	22	22
Carga de volátiles (Kg MV/m^3.día)	2	2	2
Volumen digestor necesario por tiempo (m^3)	7.846,40	14.848,00	20.352,00
Vol. dig. necesario por carga de volátiles (m^3)	6.733,10	12.748,25	17.474,25
Nº de digestores existentes (Ud)	2,00	2,00	2,00
Diámetro de digestores existentes (m)	14,00	14,00	14,00
Volumen unitario digestores existentes (m^3)	2.917,00	2.917,00	2.917,00
Nº de digestores nuevos (Ud)	2,00	2,00	2,00
Diámetro de digestores nuevos (m)	23,00	23,00	23,00
Volumen unitario digestores nuevos (m^3)	7.925,00	7.925,00	7.925,00
Nº de digestores totales	4,00	4,00	4,00
Volumen total de digestión (m^3)	21.684,00	21.684,00	21.684,00
Reducción de volátiles (%)	45	45	45
Fangos volátiles eliminados (Kg/día)	6.059,79	11.473,43	15.726,83

Fangos digeridos (Kg/día)	7.406,41	14.023,08	19.221,68
Concentración media fangos digeridos (g/l)	20,77	20,78	20,78

ESPESAMIENTO Y HOMOGENEIZACIÓN DE FANGOS DIGERIDOS.

Fangos digeridos(Kg/dia)	7.406,41	14.023,08	19.221,68
Volumen diario de fangos digeridos (m^3/día)	356,65	674,91	925,09
Concentración media de entrada (g/l)	20,77	20,78	20,78
Nº de depósitos existente (Ud)	1	1	1
Volumen depósito actual (m^3)	1000	1000	1000
Nº de depósitos nuevos (Ud)	2	2	2
Volumen unitario depósito nuevo (m^3)	1500	1500	1500
Volumen total (m^3)	4000	4000	4000
Tiempo de retención del fango digerido (d)	11,22	5,93	4,32
Concentración de fango espesado (Kg/m^3)	35	35	35
Volumen diario de fangos espesados (m^3/día)	211,61	400,66	549,19
Volumen de sobrenadantes (m^3/día)	145,04	274,25	375,90

DESHIDRATACIÓN DE FANGOS POR CENTRÍFUGAS

Días semanales de secado	5	5	5
Horas diarias de secado	7	7	7
Volumen horario (m3/h)	42,32	80,13	109,84
Carga horaria (Kg/h)	1481,282	2804,615	3844,335
Carga diaria de fangos (Kg/día de secado)	10.368,97	19.632,31	26.910,35
Volumen diario (m^3/día de secado)	396,56	396,56	396,56
Tipo de secado	centrífugas	centrífugas	centrífugas
Nº de máquinas	3	3	3
Nº bombas alim. a centrífugas	3	3	3
Caudal unitario de fangos a centrífuga (m^3/h)	14,11	26,71	36,61
Concentración fango seco (%)	25	25	25
Volumen de líquido filtrado (m^3/día)	41,48	78,53	107,64

Almacenamiento de fangos secos

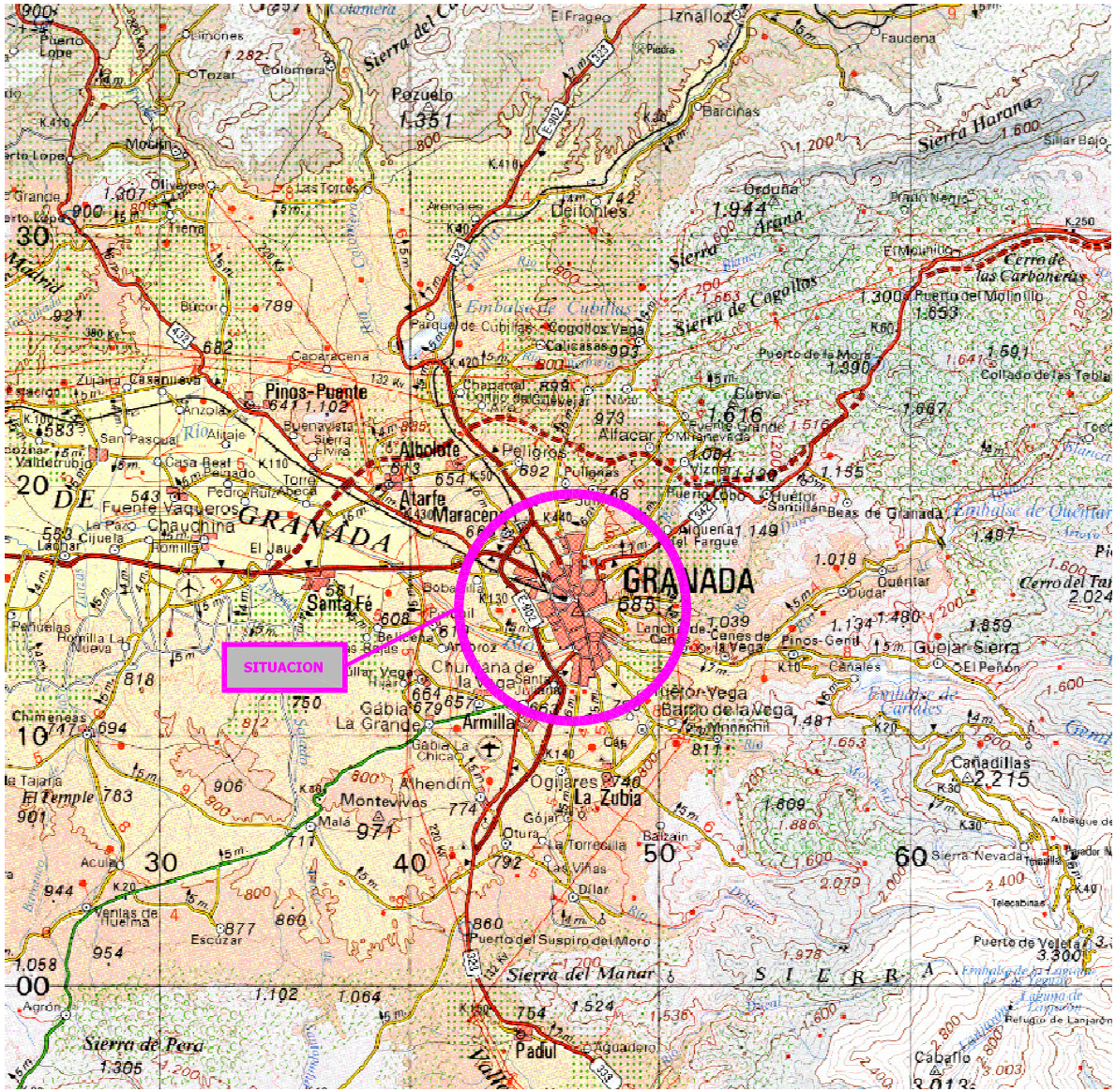
Densidad de la torta (g/l)	1,1	1,1	1,1
Volumen de fangos secos (m^3/día de secado)	41,48	78,53	107,64
Volumen de fangos secos (m^3/hora de secado)	5,93	11,22	15,38
Volumen semanal (m^3/semana)	207,38	392,65	538,21
Capacidad de almacenamiento (días)	2	2	2
Volumen necesario de almacenamiento (m^3)	82,95	157,06	215,28
Nº de silos	2	2	2
Volumen unitario necesario (m^3)	41,48	78,53	107,64
Carga a silo	bomba	bomba	bomba
Nº bombas en servicio	2	2	2
Capacidad de la bomba necesaria (m^3/h)	2,96	5,61	7,69

ANEXO 2: PLANOS.

- Plano 1: Situación.
- Plano 2.1: Emplazamiento cartográfico.
- Plano 2.2: Emplazamiento fotográfico.
- Plano 3.1: Estado Actual.
- Plano 4.1: Planta Aireación Prolongada.
- Plano 4.2: Planta Aireación Prolongada. Afección a EDAR actual.
- Plano 4.3: Planta Aireación Prolongada. Fases de ejecución.
- Plano 4.4: Planta Aireación Prolongada. Variante 1.
- Plano 5.1: Planta Tratamiento Biológico Convencional.
- Plano 5.2: Planta Tratamiento Biológico Convencional. Afección a EDAR actual.
- Plano 5.3: Tratamiento Biológico Convencional. Fases de ejecución.
- Plano 6.1: Planta Doble Etapa.
- Plano 6.2: Planta Doble Etapa. Afección a EDAR actual.
- Plano 6.3: Planta Doble Etapa. Fases de ejecución.
- Plano 6.4: Planta Doble Etapa. Situación futura.

SIN ESCALA

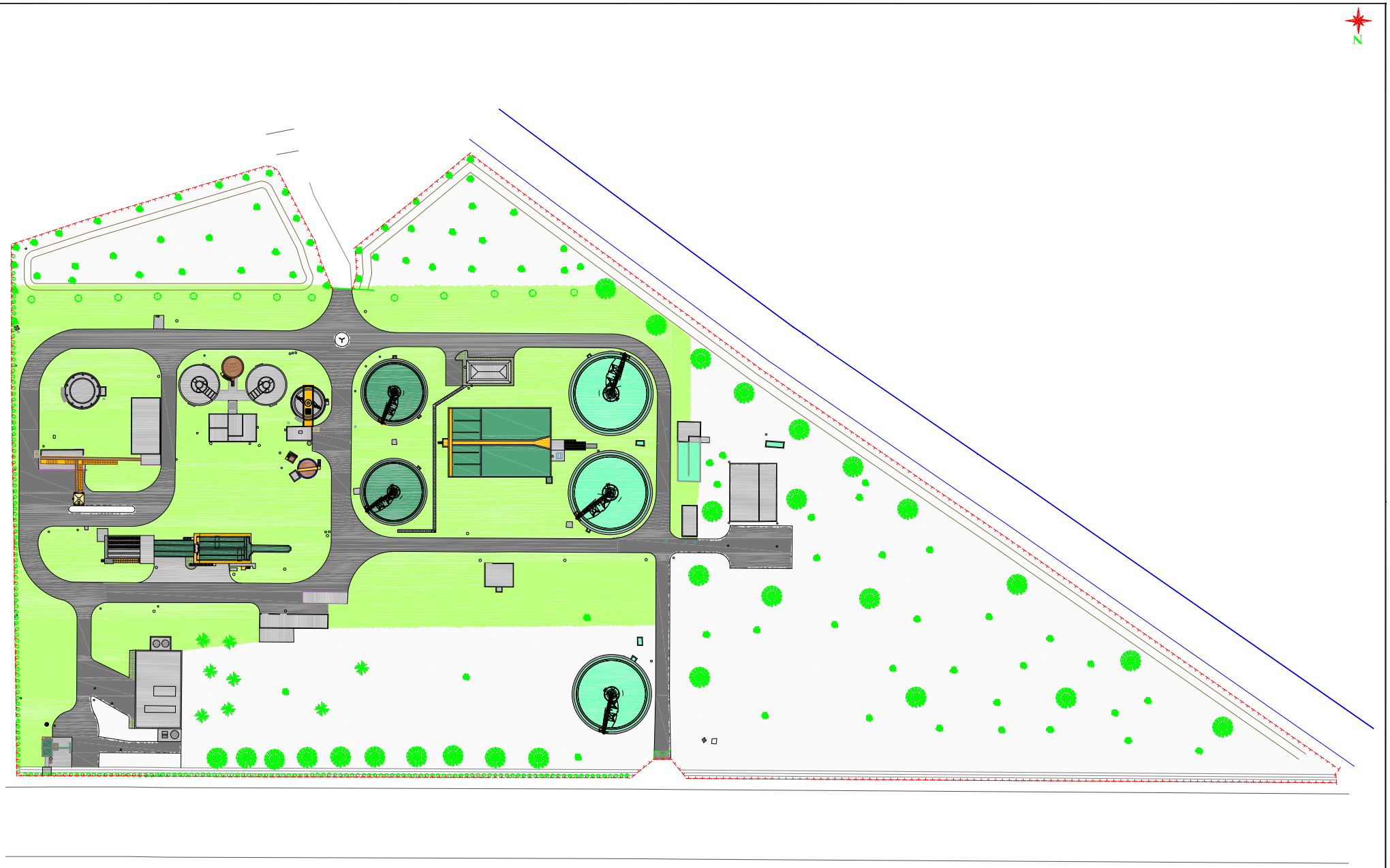
SIN ESCALA



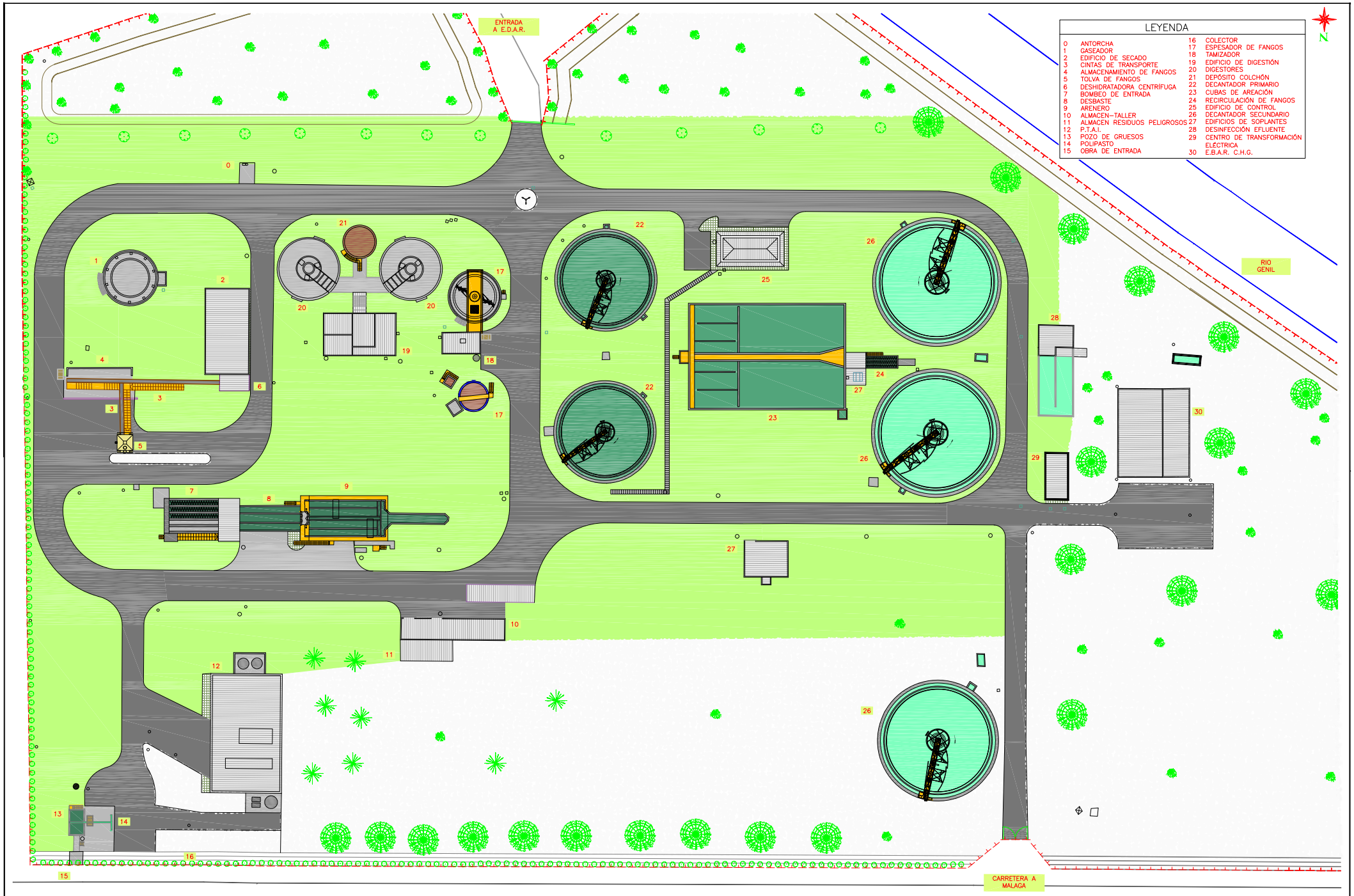
ESCALA 1:100.000

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA INDICADAS FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO SITUACIÓN	NÚMERO DE PLANO 1 HOJA 1 DE 1

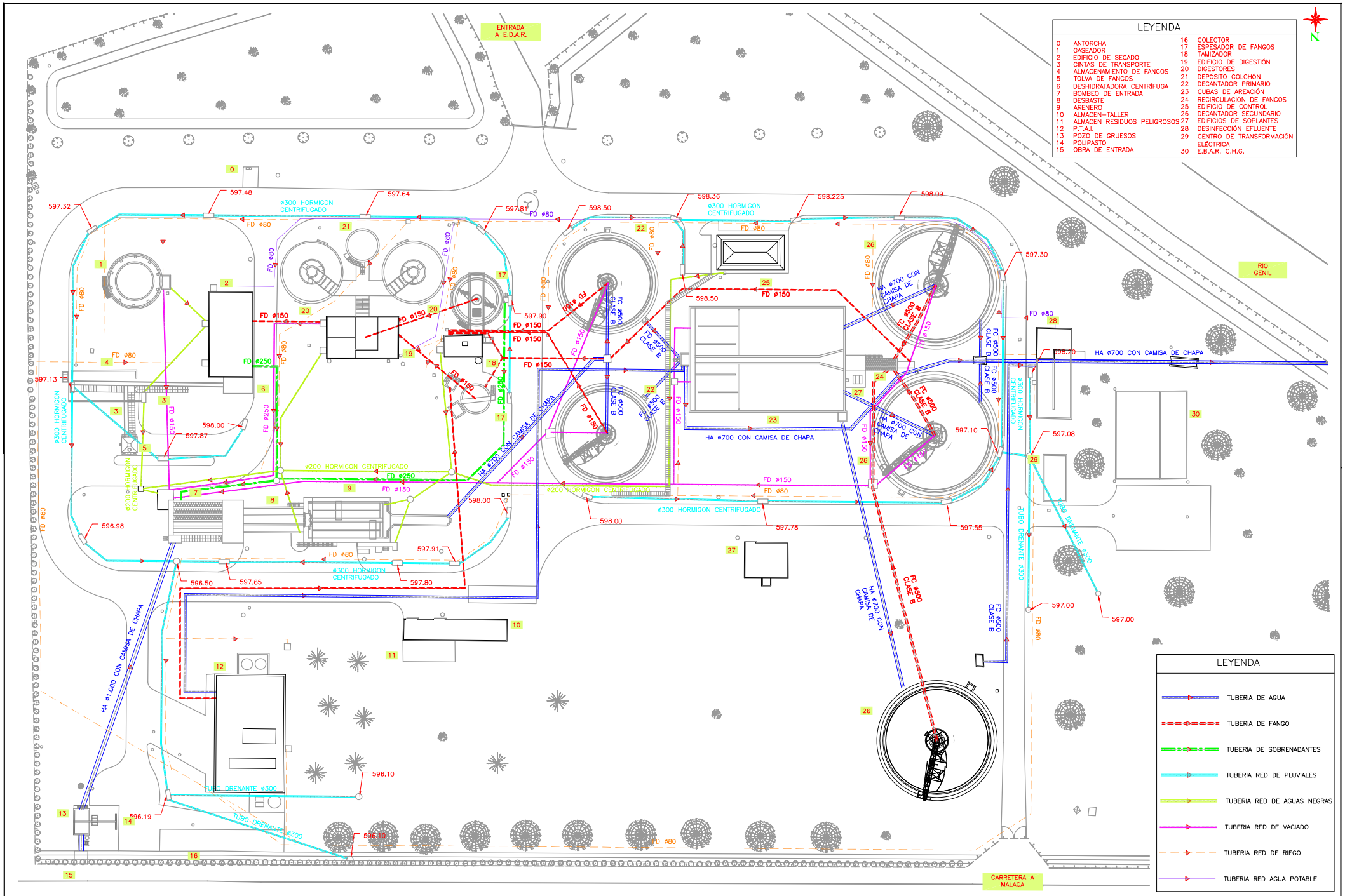
EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:10.000 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO EMPLAZAMIENTO FOTOGRÁFICO.	NÚMERO DE PLANO 2.2 HOJA 1 DE 1



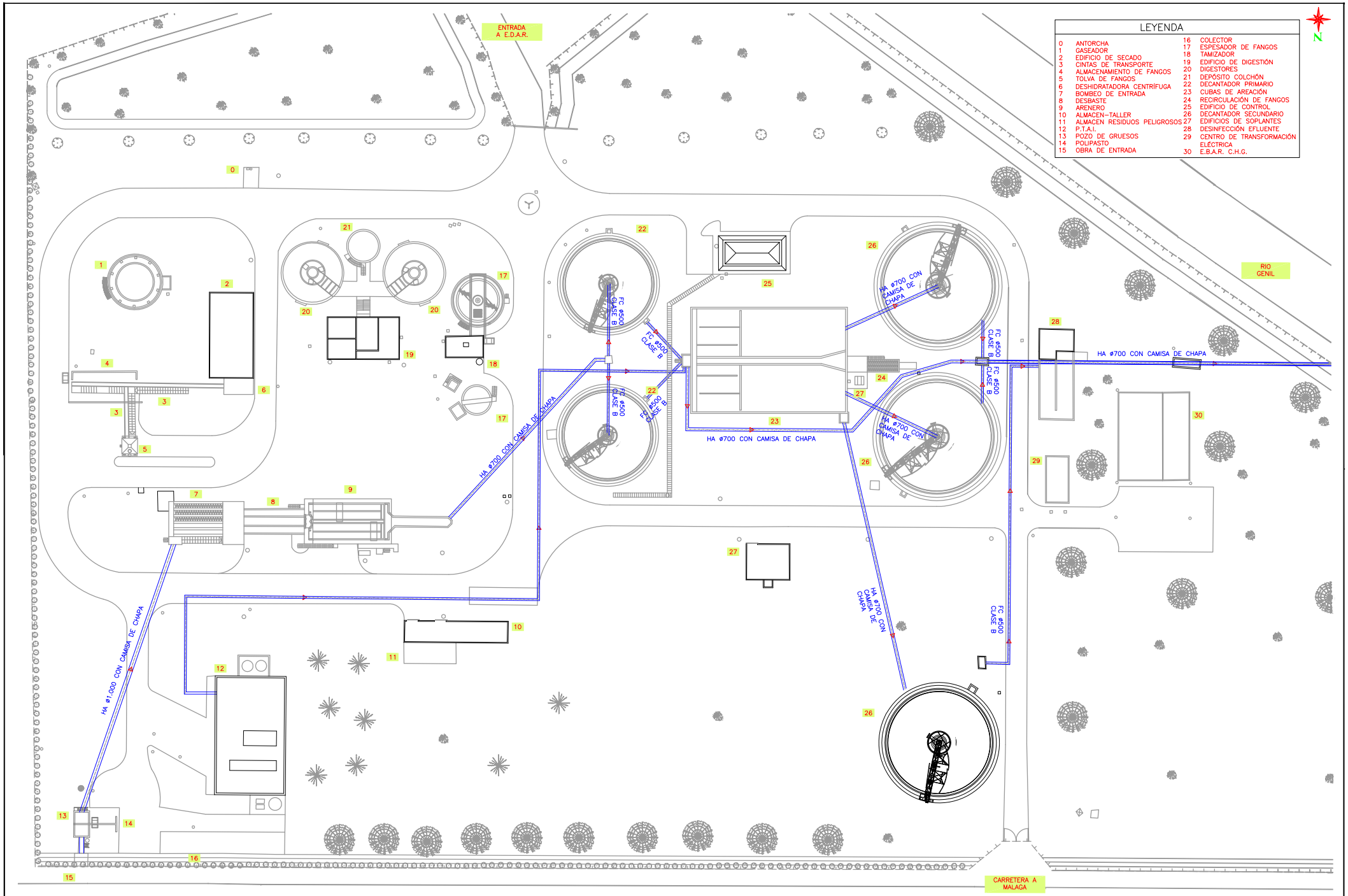
EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:650 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. PARCELA EDAR.	NÚMERO DE PLANO 3.1 HOJA 1 DE 11



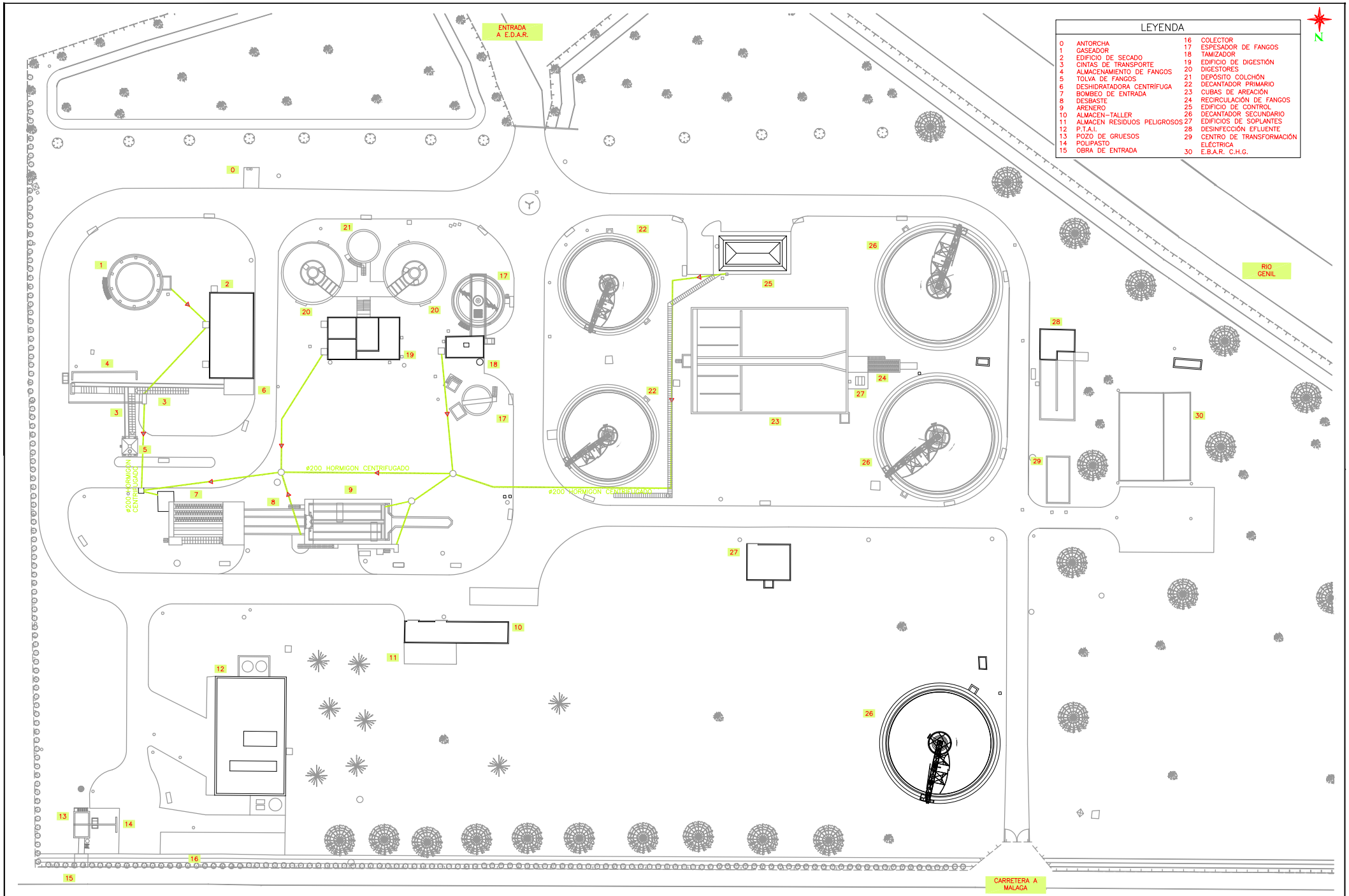
emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA: FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE: 2727/08	ESCALA: 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO: ESTADO ACTUAL. E.D.A.R.	NÚMERO DE PLANO: 3.1 / HOJA: 2 DE 11



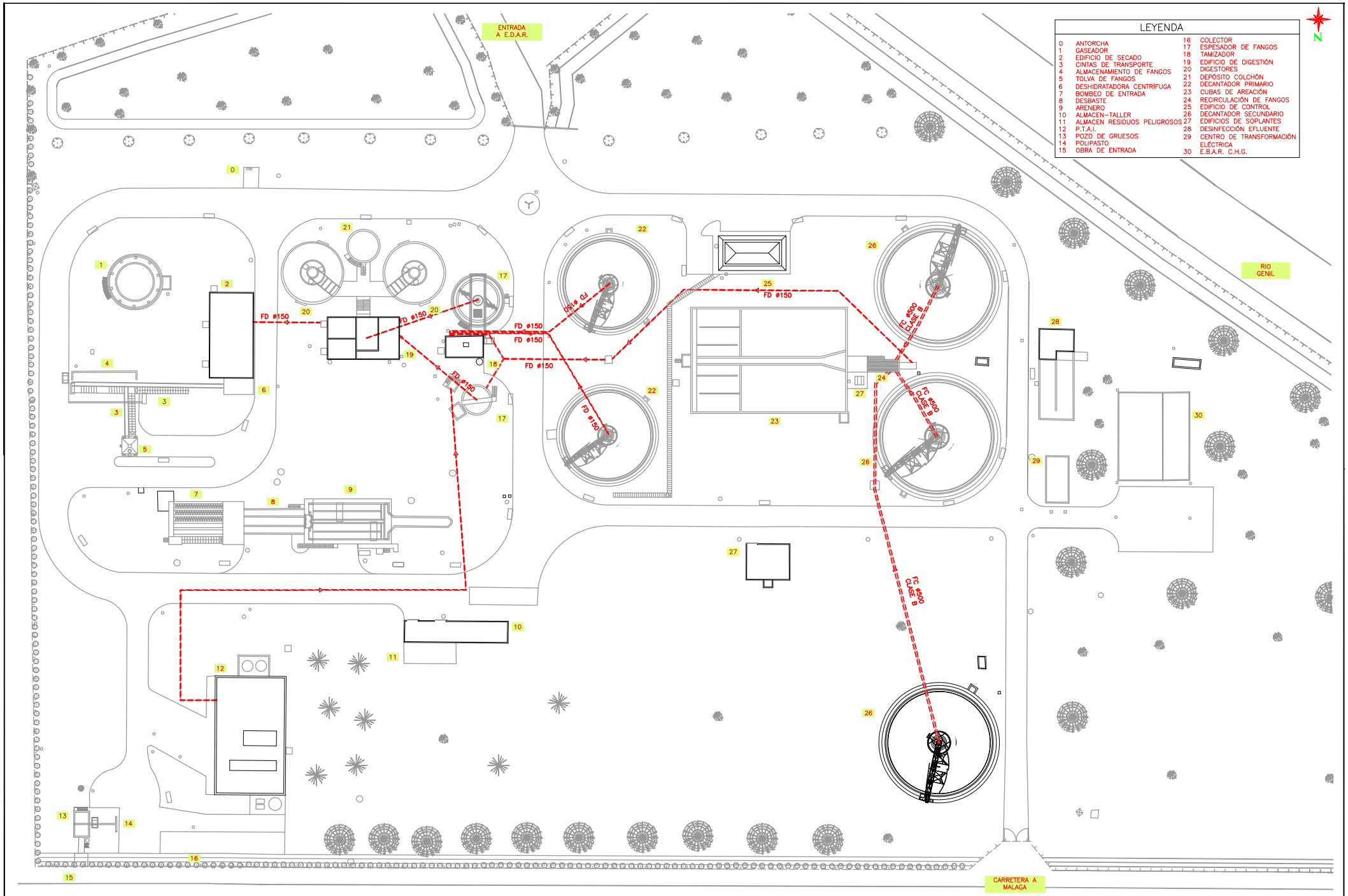
EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE REDES.	NÚMERO DE PLANO 3.1 HOJA 3 DE 11



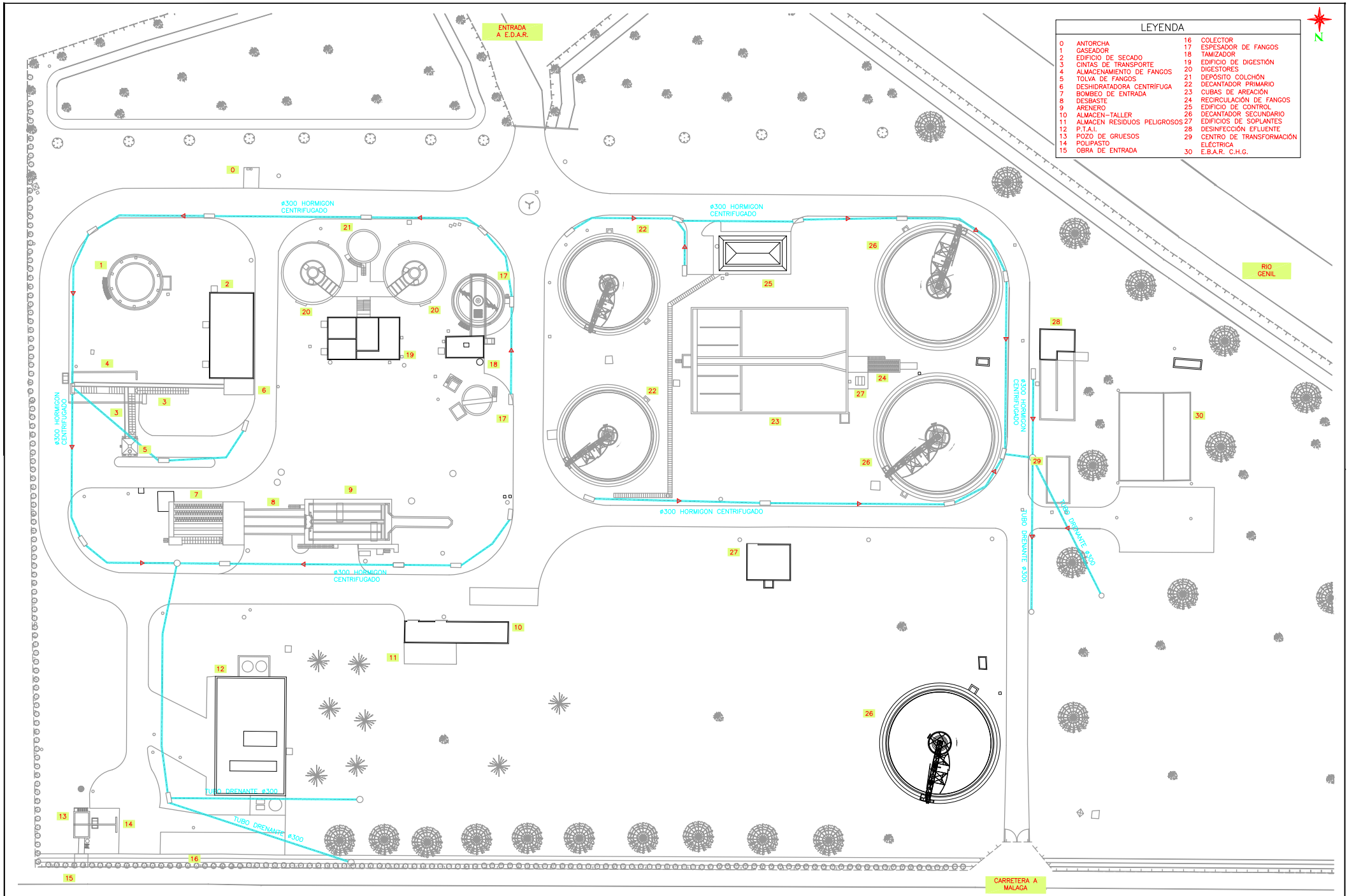
EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE RED DE TUBERIA DE AGUA.	NÚMERO DE PLANO 3.1 HOJA 4 DE 11



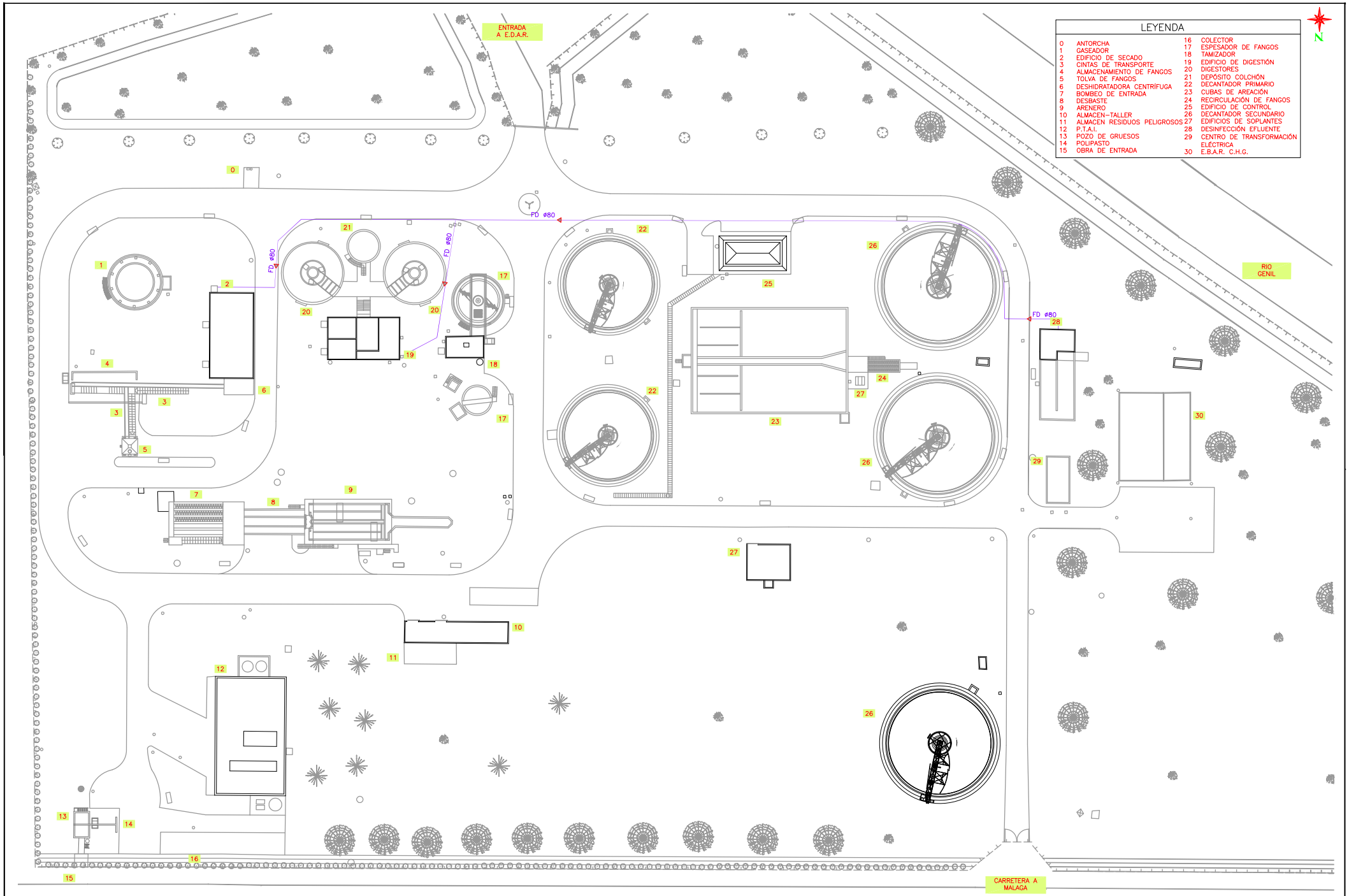
emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE RED DE TUBERIA DE AGUAS NEGRAS.	NÚMERO DE PLANO 3.1 / HOJA 5 DE 11



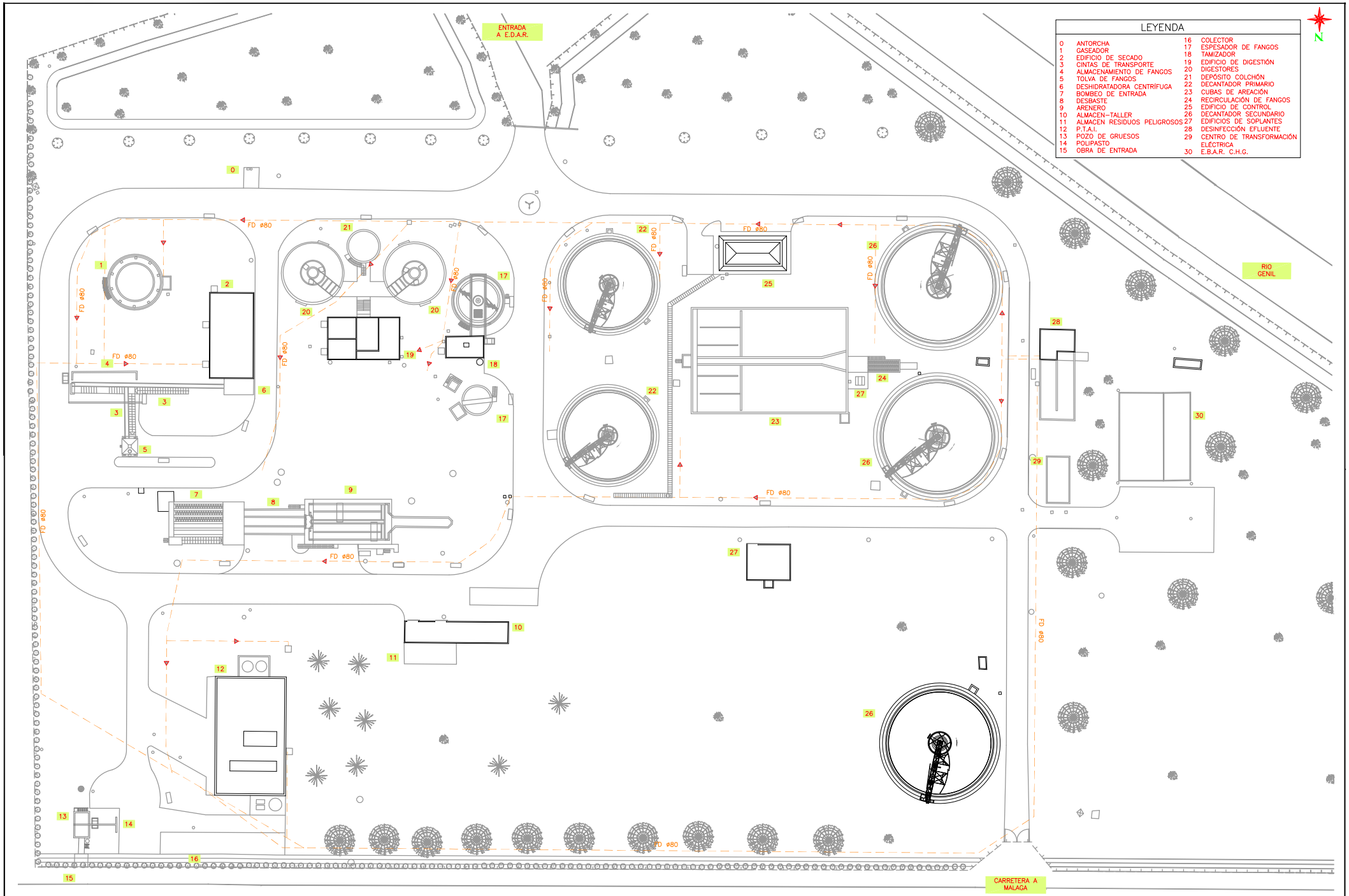
emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE RED DE TUBERIA DE FANGO.	NÚMERO DE PLANO 3.1 / HOJA 6 DE 11



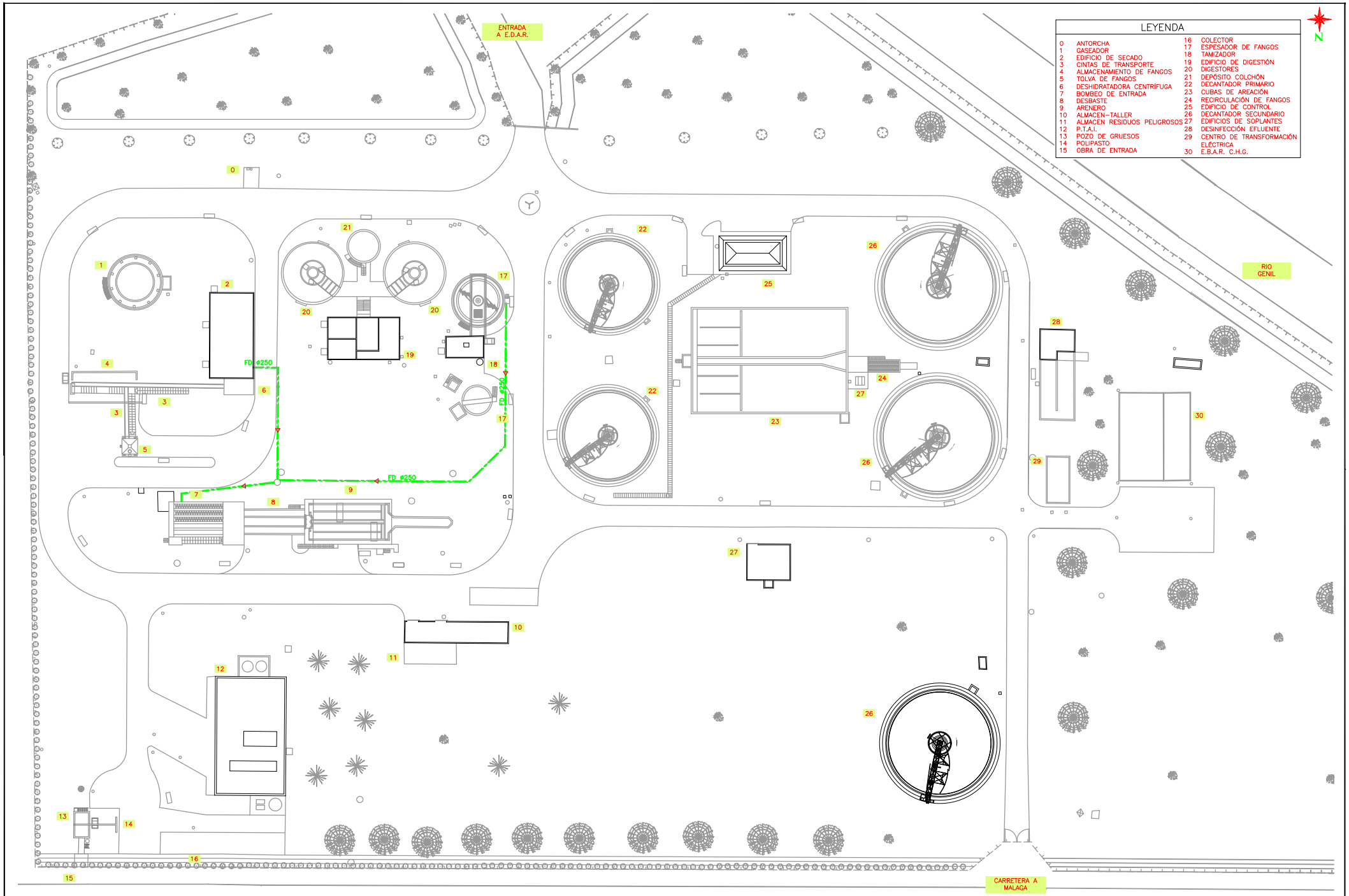
emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE RED DE TUBERIA DE PLUVIALES.	NÚMERO DE PLANO 3.1 / HOJA 7 DE 11



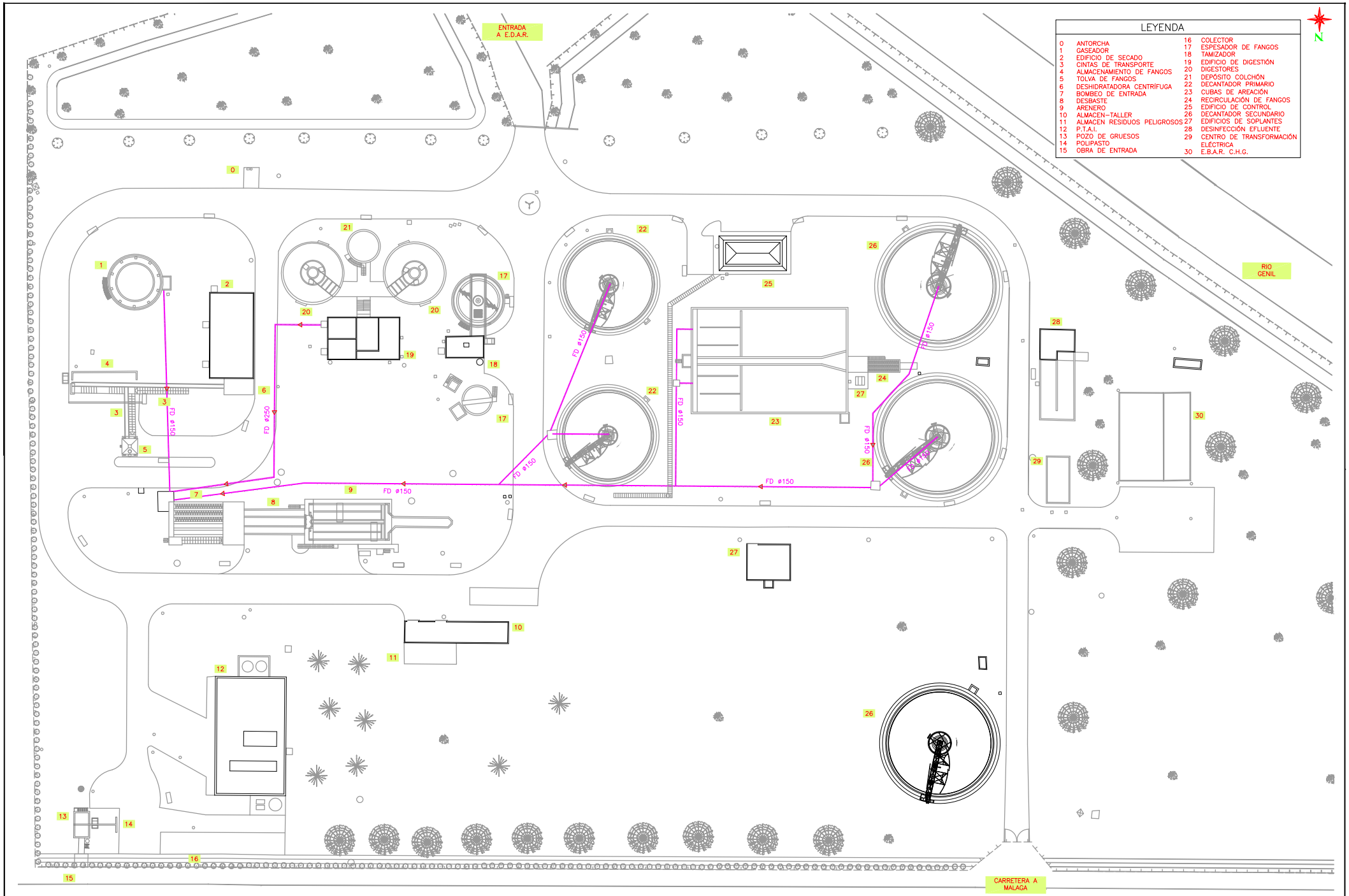
emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE RED DE TUBERIA DE AGUA POTABLE.	NÚMERO DE PLANO 3.1 / HOJA 8 DE 11



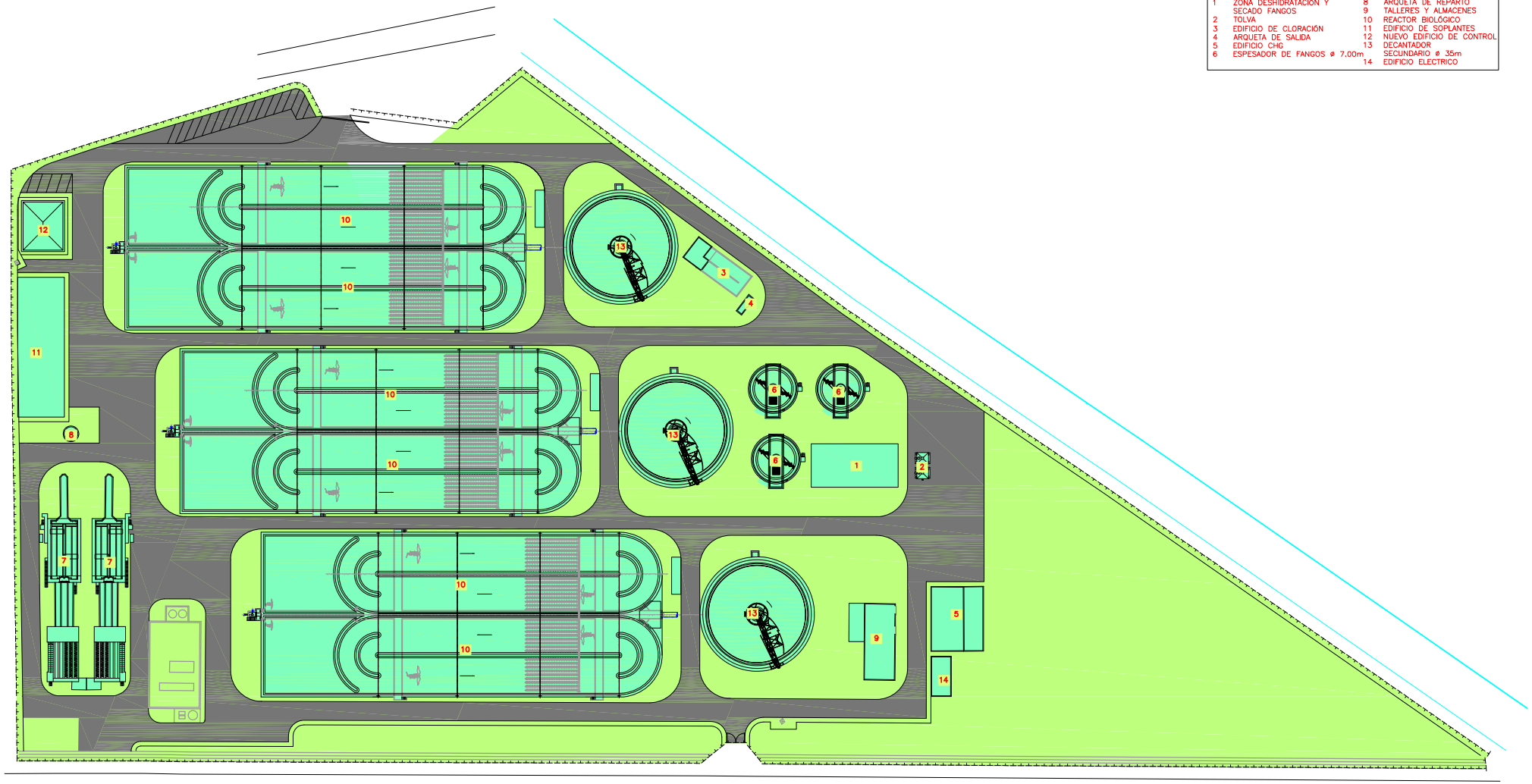
emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE RED DE RIEGO.	NÚMERO DE PLANO 3.1 / HOJA 9 DE 11



emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE TUBERIAS DE RED DE SOBRENADANTES.	NÚMERO DE PLANO 3.1 / HOJA 10 DE 11



emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA: FEBRERO 2.009 / EXPEDIENTE: 2727/08	ESCALA: 1:400 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO: ESTADO ACTUAL. DISTRIBUCIÓN DE TUBERIAS DE RED DE VACIADO	NÚMERO DE PLANO: 3.1 / HOJA: 11 DE 11



LEYENDA

		7	PRETRATAMIENTO
1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS	8	ARQUETA DE REPARTO
		9	TALLERES Y ALMACENES
2	TOLVA	10	REACTOR BIOLÓGICO
3	EDIFICIO DE CLORACIÓN	11	EDIFICIO DE SOPLANTES
4	ARQUETA DE SALIDA	12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
5	EDIFICIO CHG	13	DECANTADOR SECUNDARIO ø 35m
6	ESPESADOR DE FANGOS ø 7.00m	14	EDIFICIO ELÉCTRICO

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

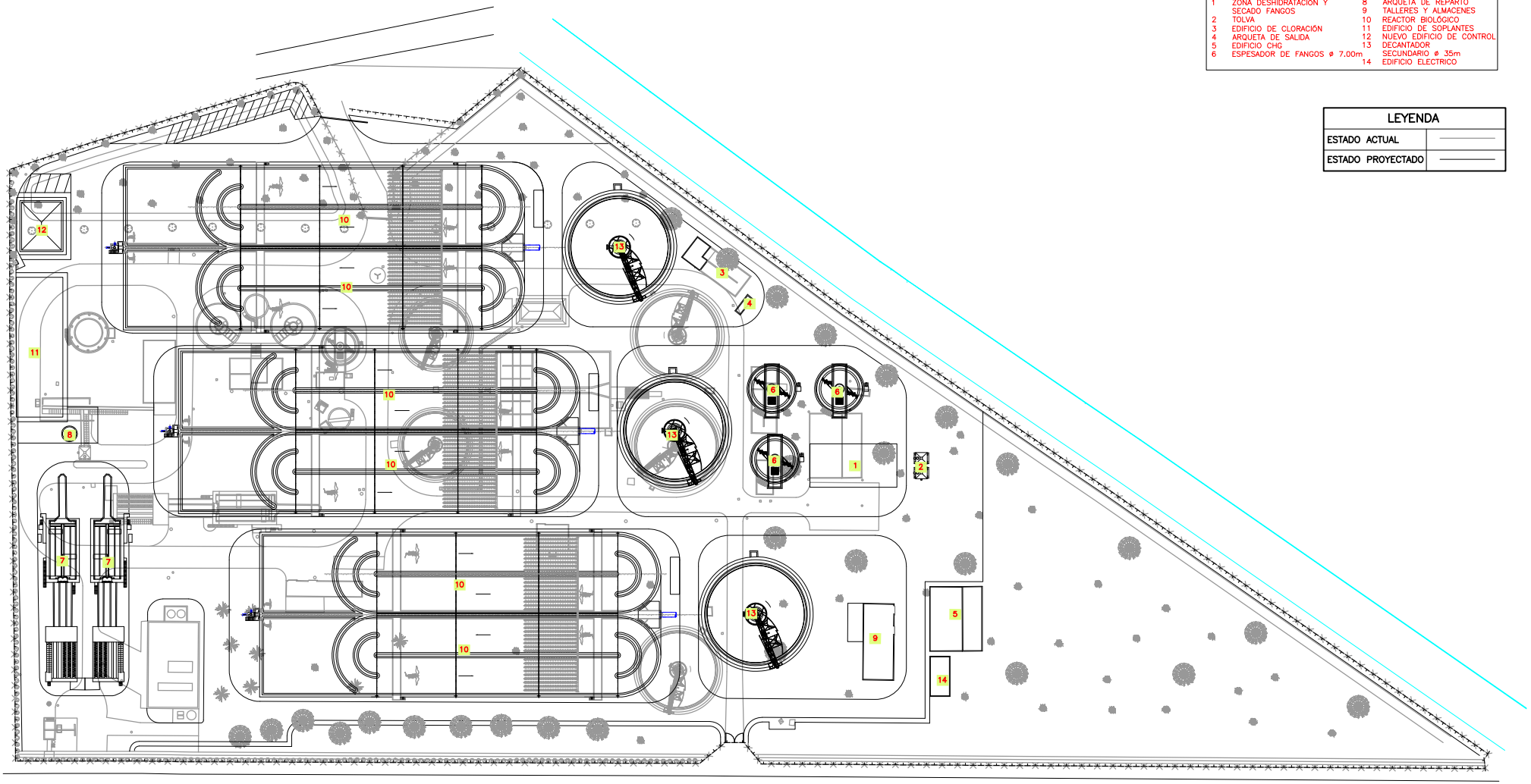
ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: PLANTA AIREACIÓN PROLONGADA.

NÚMERO DE PLANO: 4.1

HOJA: 1 DE 1



LEYENDA			
1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS	7	PRETRATAMIENTO
2	TOLVA	8	ARQUETA DE REPARTO
3	EDIFICIO DE CLORACIÓN	9	TALLERES Y ALMACENES
4	ARQUETA DE SALIDA	10	REACTOR BIOLÓGICO
5	EDIFICIO CHG	11	EDIFICIO DE SOPLANTES
6	ESPESADOR DE FANGOS ø 7.00m	12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
		13	DECANTADOR SECUNDARIO ø 35m
		14	EDIFICIO ELÉCTRICO

LEYENDA	
ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

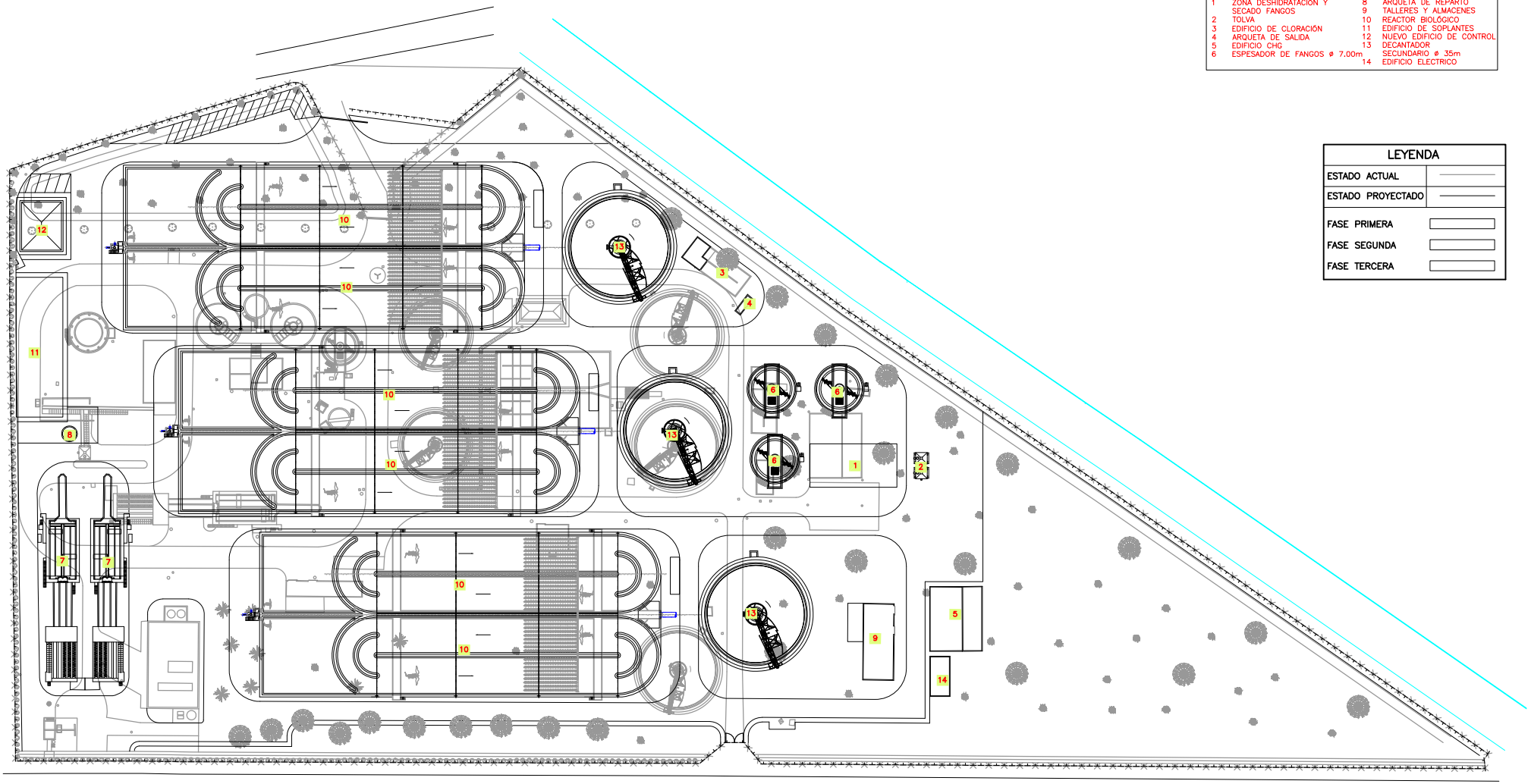
ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: PLANTA AIREACIÓN PROLONGADA. AFECCIÓN A E.D.A.R. ACTUAL.

NÚMERO DE PLANO: 4.2

HOJA: 1 DE 1



LEYENDA			
1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS	7	PRETRATAMIENTO
2	TOLVA	8	ARQUETA DE REPARTO
3	EDIFICIO DE CLORACIÓN	9	TALLERES Y ALMACENES
4	ARQUETA DE SALIDA	10	REACTOR BIOLÓGICO
5	EDIFICIO CHG	11	EDIFICIO DE SOPLANTES
6	ESPESADOR DE FANGOS ø 7.00m	12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
		13	DECANTADOR SECUNDARIO ø 35m
		14	EDIFICIO ELÉCTRICO

LEYENDA	
ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	
FASE PRIMERA	
FASE SEGUNDA	
FASE TERCERA	

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

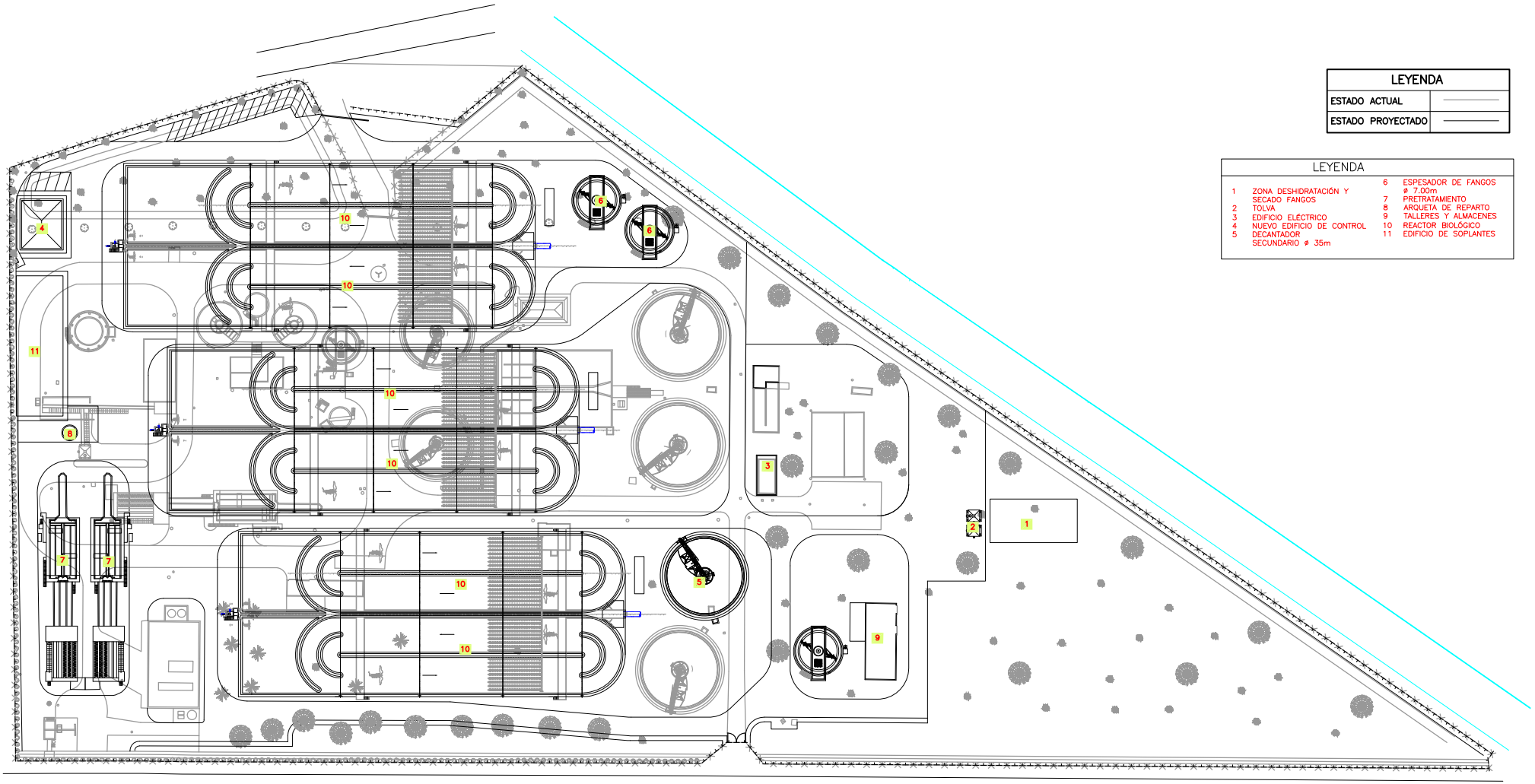
ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: AIREACIÓN PROLONGADA. FASES DE EJECUCIÓN.

NÚMERO DE PLANO: 4.3

HOJA: 1 DE 1



LEYENDA	
ESTADO ACTUAL	————
ESTADO PROYECTADO	————

LEYENDA

1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS	6	ESPESADOR DE FANGOS ø 7.00m
2	TOLVA	7	PRETRATAMIENTO
3	EDIFICIO ELÉCTRICO	8	ARQUETA DE REPARTO
4	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL	9	TALLERES Y ALMACENES
5	DECANTADOR SECUNDARIO ø 35m	10	REACTOR BIOLÓGICO
		11	EDIFICIO DE SOPLANTES

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

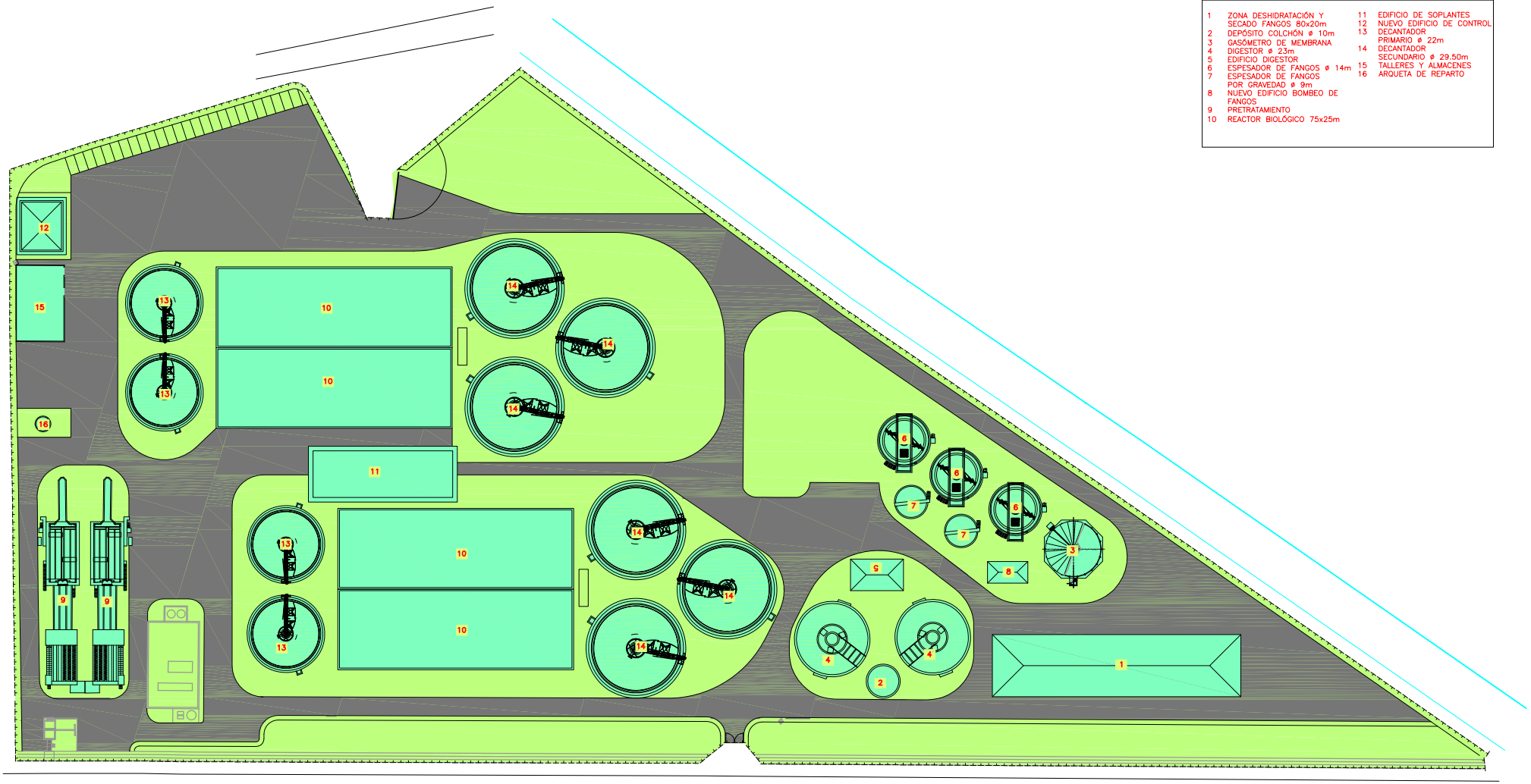
ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: PLANTA AIREACIÓN PROLONGADA. AFECCIÓN A E.D.A.R. ACTUAL. VARIANTE 1.

NÚMERO DE PLANO: 4.4

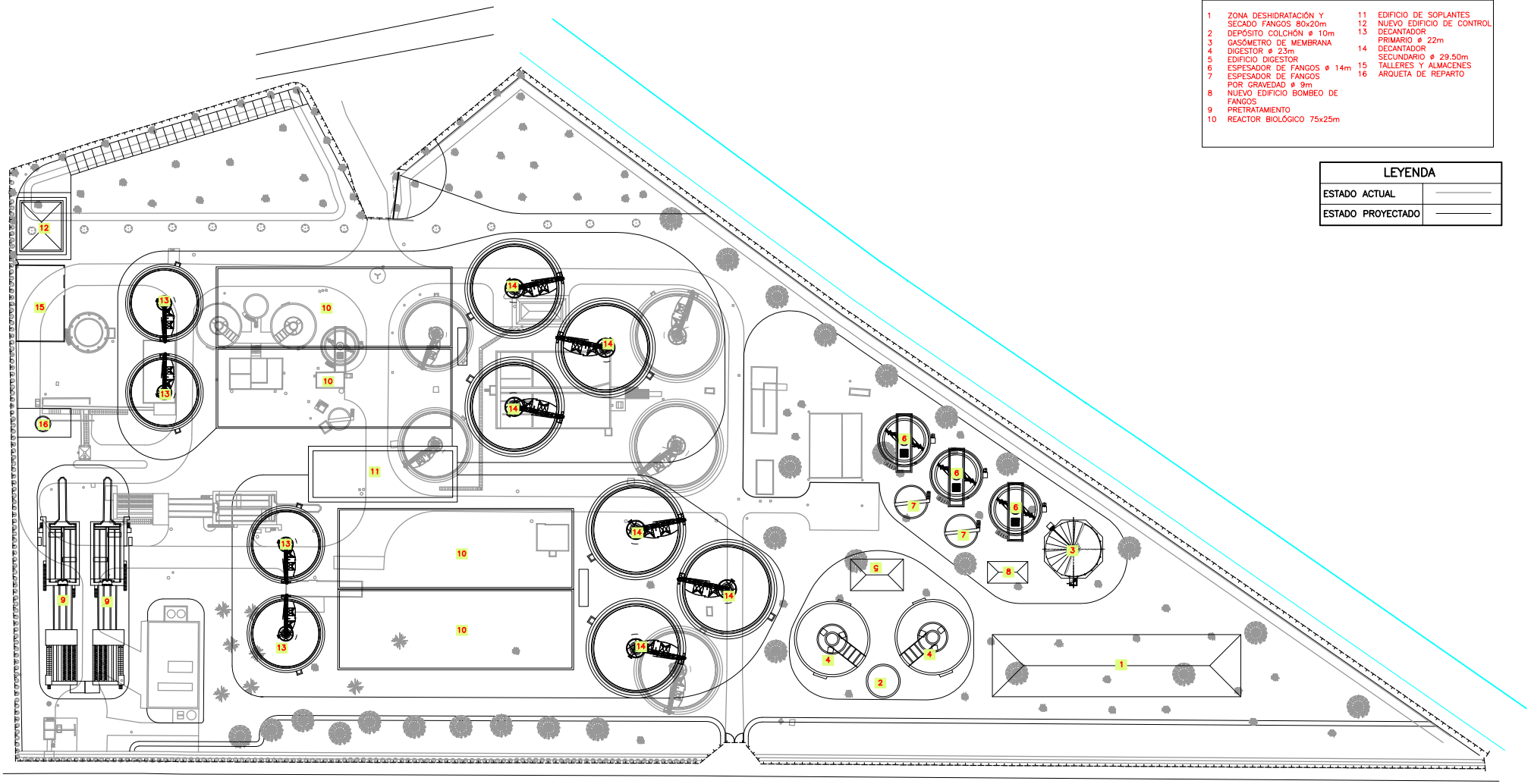
HOJA: 1 DE 1



LEYENDA

1 ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m
2 DEPÓSITO COLCHÓN ø 10m
3 GASÓMETRO DE MEMBRANA
4 DIGESTOR ø 23m
5 EDIFICIO DIGESTOR
6 ESPESADOR DE FANGOS ø 14m
7 ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m
8 NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS
9 PRETRATAMIENTO
10 REACTOR BIOLÓGICO 75x25m
11 EDIFICIO DE SOPLANTES
12 NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
13 DECANTADOR PRIMARIO ø 22m
14 DECANTADOR SECUNDARIO ø 29.50m
15 TALLERES Y ALMACENES
16 ARQUETA DE REPARTO

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO TRATAMIENTO BIOLÓGICO CONVENCIONAL	NÚMERO DE PLANO 5.1 HOJA 1 DE 1



LEYENDA

1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m	11	EDIFICIO DE SOPLANTES
2	DEPÓSITO COLCHÓN ø 10m	12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
3	GASÓMETRO DE MEMBRANA	13	DECANTADOR PRIMARIO ø 22m
4	DIGESTOR ø 23m	14	DECANTADOR SECUNDARIO ø 29.50m
5	EDIFICIO DIGESTOR	15	TALLERES Y ALMACENES
6	ESPESADOR DE FANGOS ø 14m	16	ARQUETA DE REPARTO
7	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m		
8	NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS		
9	PRETRATAMIENTO		
10	REACTOR BIOLÓGICO 75x25m		

LEYENDA	
ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

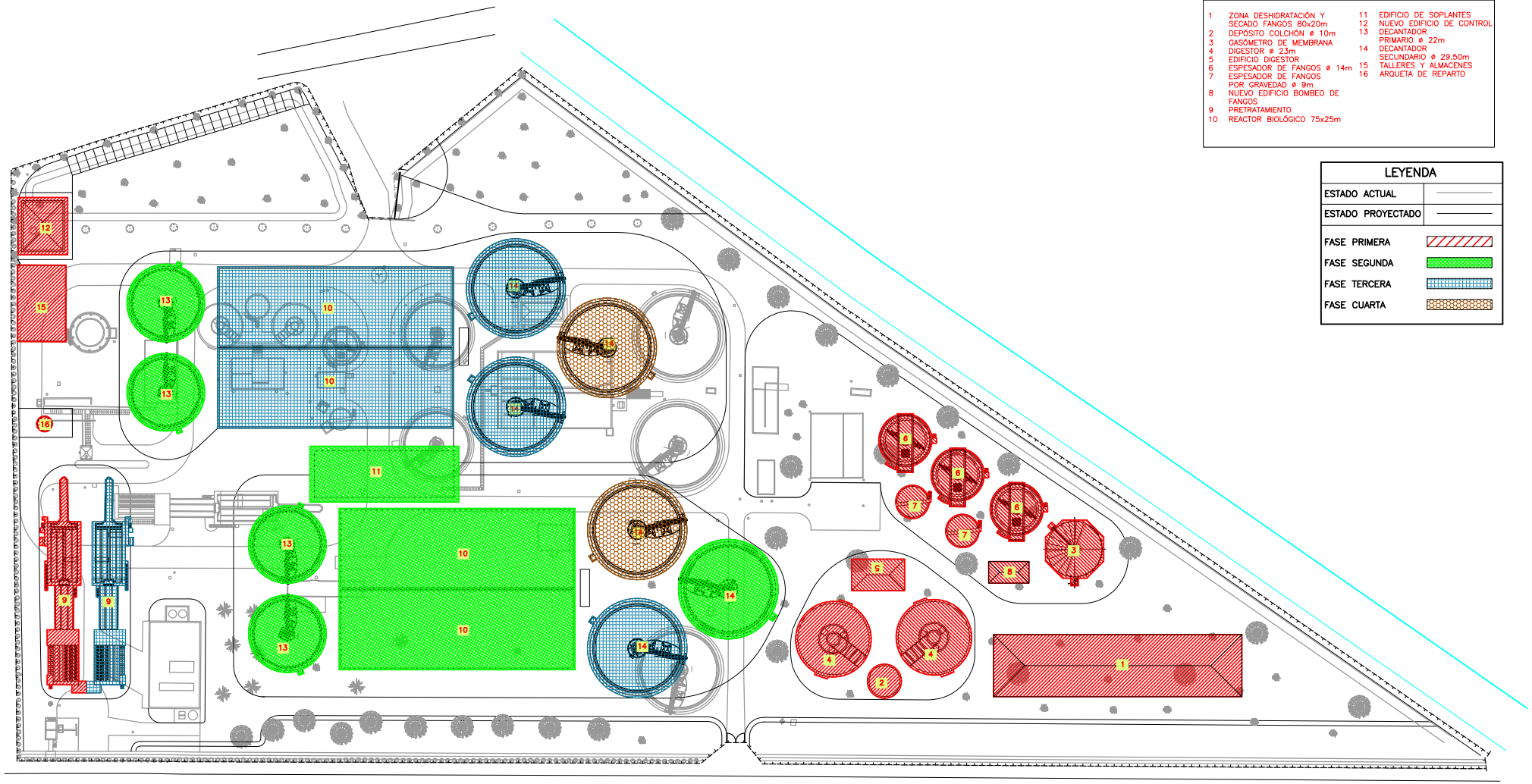
ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: TRATAMIENTO BIOLÓGICO CONVENCIONAL.

NÚMERO DE PLANO: 5.2

HOJA: 1 DE 1



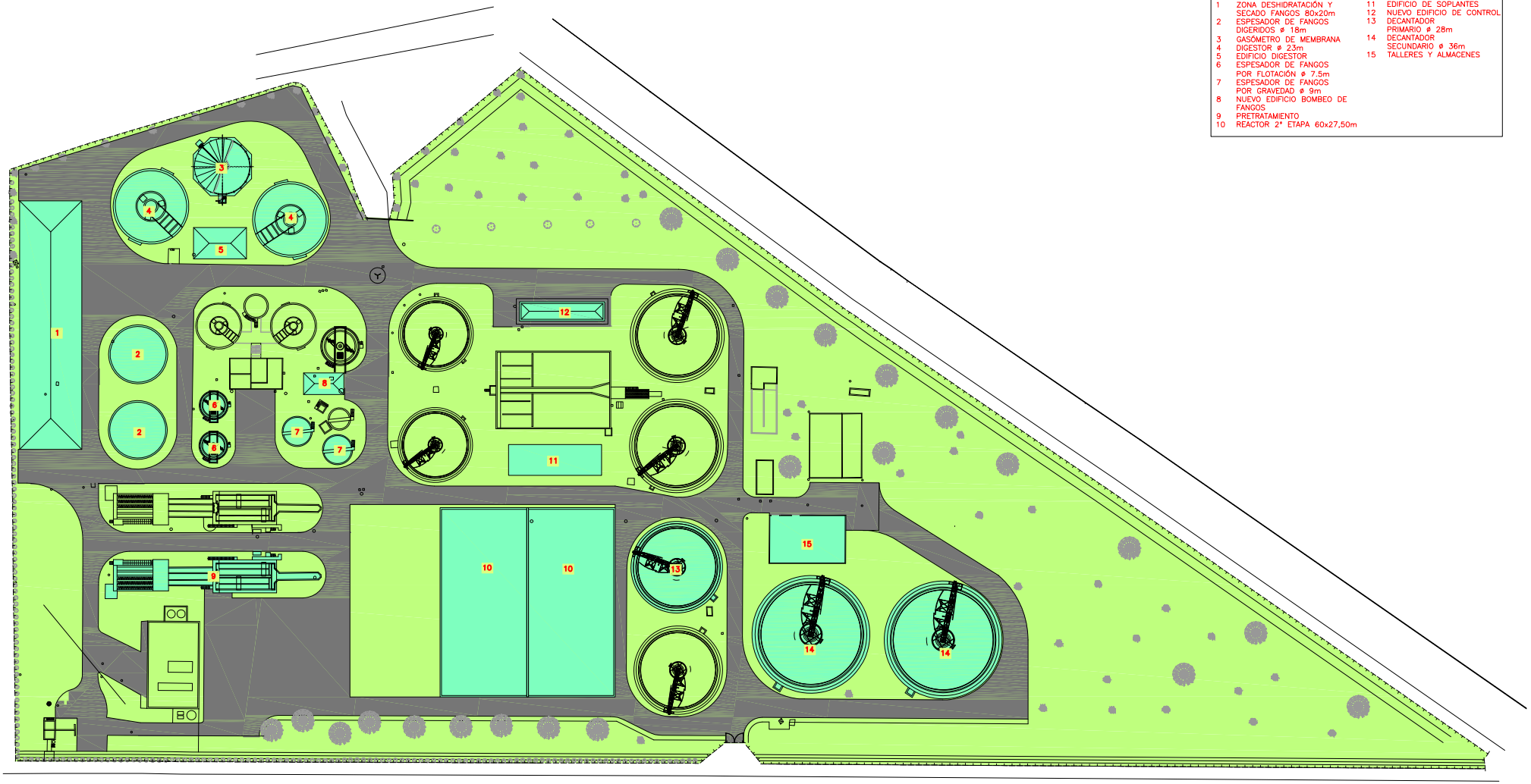
LEYENDA

1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m	11	EDIFICIO DE SOPLANTES
2	DEPÓSITO COLCHÓN ø 10m	12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
3	GASÓMETRO DE MEMBRANA	13	DECANTADOR PRIMARIO ø 22m
4	DIGESTOR ø 23m	14	DECANTADOR SECUNDARIO ø 29.50m
5	EDIFICIO DIGESTOR	15	TALLERES Y ALMACENES
6	ESPESADOR DE FANGOS ø 14m	16	ARQUETA DE REPARTO
7	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m		
8	NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS		
9	PRETRATAMIENTO		
10	REACTOR BIOLÓGICO 75x25m		

LEYENDA

ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	
FASE PRIMERA	
FASE SEGUNDA	
FASE TERCERA	
FASE CUARTA	

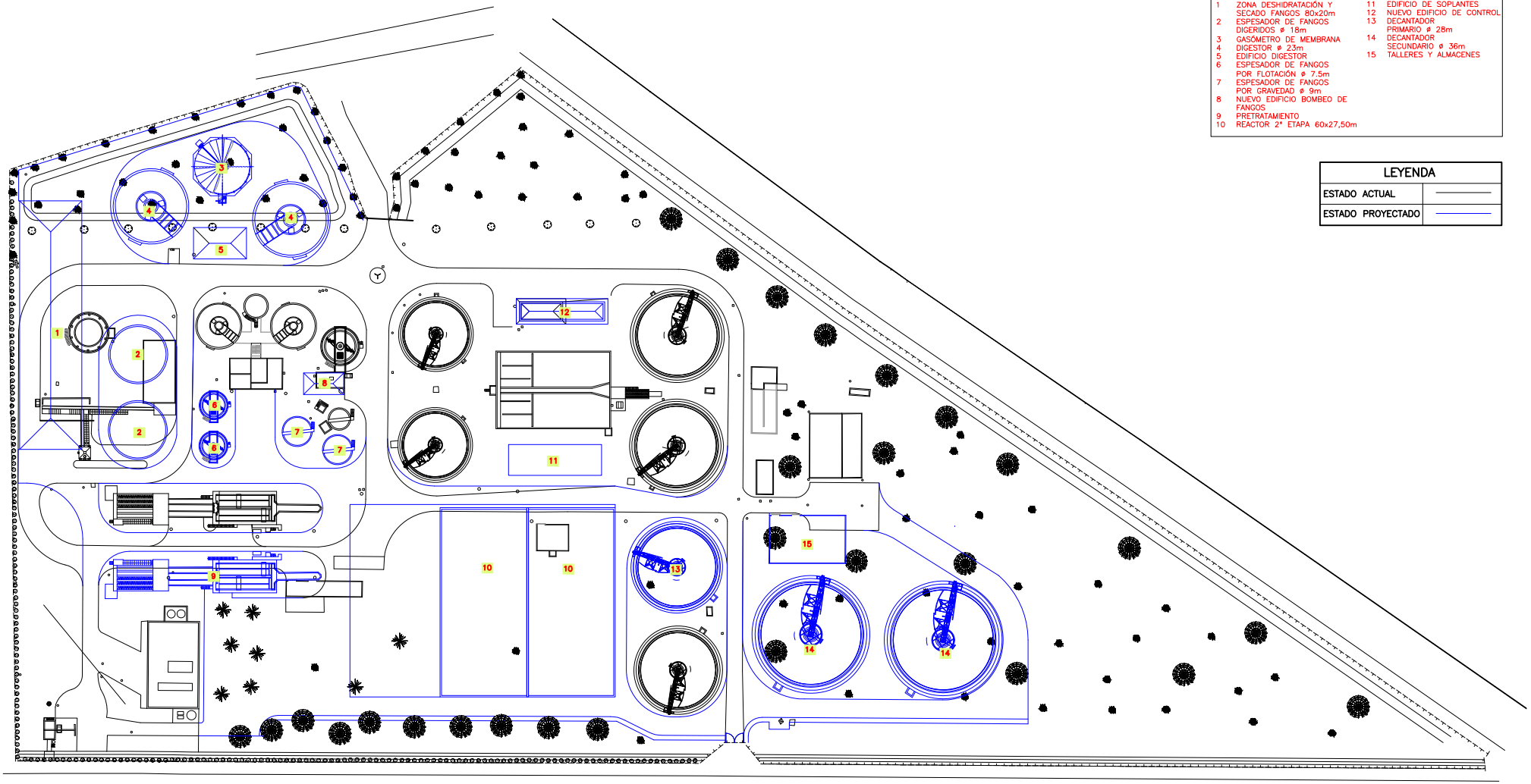
EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO TRATAMIENTO BIOLÓGICO CONVENCIONAL. FASES DE CONSTRUCCIÓN	NÚMERO DE PLANO 5.3 HOJA 1 DE 1



LEYENDA

1 ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m
2 ESPESADOR DE FANGOS DIGERIDOS ø 18m
3 GASÓMETRO DE MEMBRANA
4 DIGESTOR ø 23m
5 EDIFICIO DIGESTOR
6 ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN ø 7.5m
7 ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m
8 NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS
9 PRETRATAMIENTO
10 REACTOR 2ª ETAPA 60x27,50m
11 EDIFICIO DE SOPLANTES
12 NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
13 DECANTADOR PRIMARIO ø 28m
14 DECANTADOR SECUNDARIO ø 36m
15 TALLERES Y ALMACENES

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO PLANTA DOBLE ETAPA.	NÚMERO DE PLANO 6.1 HOJA 1 DE 1



LEYENDA

1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m
2	ESPESADOR DE FANGOS DIGERIDOS ø 18m
3	GASÓMETRO DE MEMBRANA
4	DIGESTOR ø 23m
5	EDIFICIO DIGESTOR
6	ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN ø 7.5m
7	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m
8	NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS
9	PRETRATAMIENTO
10	REACTOR 2ª ETAPA 60x27,50m
11	EDIFICIO DE SOPLANTES
12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
13	DECANTADOR PRIMARIO ø 28m
14	DECANTADOR SECUNDARIO ø 36m
15	TALLERES Y ALMACENES

LEYENDA

ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

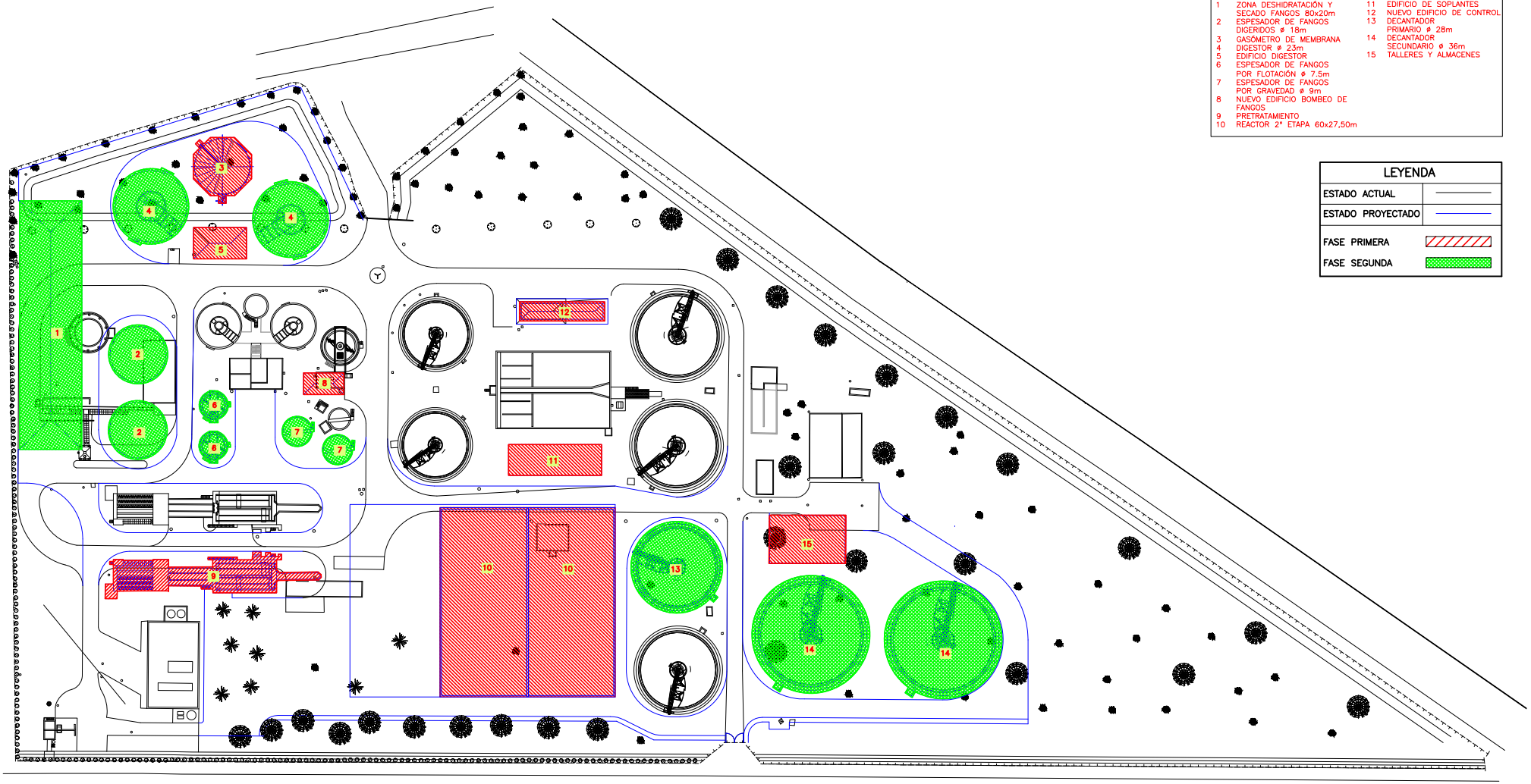
ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: PLANTA DOBLE ETAPA. AFECCIÓN A EDAR ACTUAL.

NÚMERO DE PLANO: 6.2

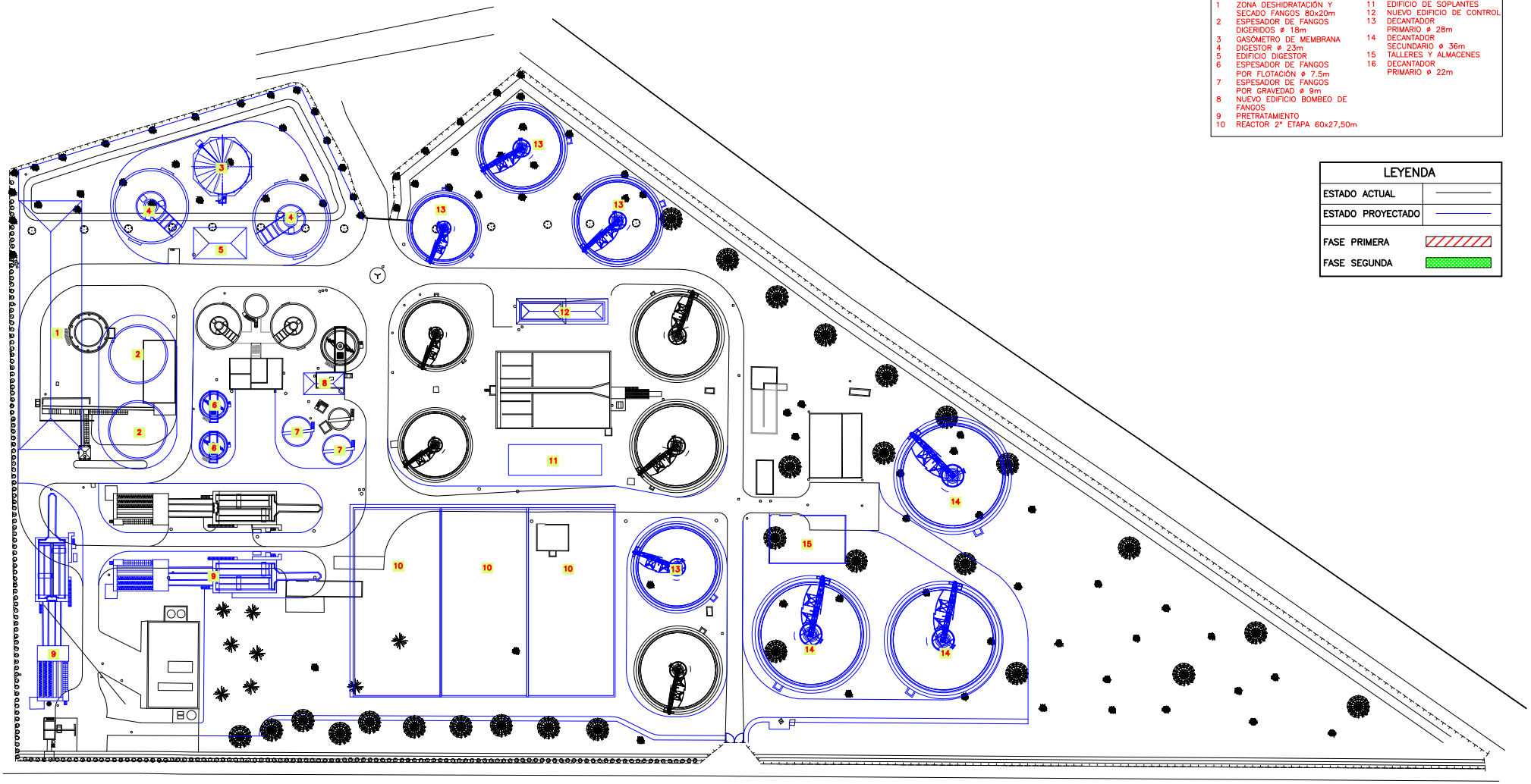
HOJA: 1 DE 1



LEYENDA	
1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m
2	ESPESADOR DE FANGOS DIGERIDOS ø 18m
3	GASÓMETRO DE MEMBRANA
4	DIGESTOR ø 23m
5	EDIFICIO DIGESTOR
6	ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN ø 7.5m
7	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m
8	NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS
9	PRETRATAMIENTO
10	REACTOR 2ª ETAPA 60x27,50m
11	EDIFICIO DE SOPLANTES
12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
13	DECANTADOR PRIMARIO ø 28m
14	DECANTADOR SECUNDARIO ø 36m
15	TALLERES Y ALMACENES

LEYENDA	
ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	
FASE PRIMERA	
FASE SEGUNDA	

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL PROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136	AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA FEBRERO 2.009 EXPEDIENTE 2727/08	ESCALA 1:400 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO PLANTA DOBLE ETAPA. FASES DE CONSTRUCCIÓN	NÚMERO DE PLANO 6.3 HOJA 1 DE 1



LEYENDA	
1	ZONA DESHIDRATACIÓN Y SECADO FANGOS 80x20m
2	ESPESADOR DE FANGOS DIGERIDOS ø 18m
3	GASÓMETRO DE MEMBRANA
4	DIGESTOR ø 23m
5	EDIFICIO DIGESTOR
6	ESPESADOR DE FANGOS POR FLOTACIÓN ø 7.5m
7	ESPESADOR DE FANGOS POR GRAVEDAD ø 9m
8	NUEVO EDIFICIO BOMBEO DE FANGOS
9	PRETRATAMIENTO
10	REACTOR 2ª ETAPA 60x27,50m
11	EDIFICIO DE SOPLANTES
12	NUEVO EDIFICIO DE CONTROL
13	DECANTADOR PRIMARIO ø 28m
14	DECANTADOR SECUNDARIO ø 36m
15	TALLERES Y ALMACENES
16	DECANTADOR PRIMARIO ø 22m

LEYENDA	
ESTADO ACTUAL	
ESTADO PROYECTADO	
FASE PRIMERA	
FASE SEGUNDA	

EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA
DIRECCIÓN TÉCNICA
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CONSULTOR: Ibervías ingenieros

DIRECTOR DEL PROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.136

AUTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE AMPLIACIÓN DE LA EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.

FECHA: FEBRERO 2.009

EXPEDIENTE: 2727/08

ESCALA: 1:400

FORMATO ORIGINAL UNE A-1

PLANO: PLANTA DOBLE ETAPA. SITUACIÓN FUTURA.

NÚMERO DE PLANO: 6.4

HOJA: 1 DE 1

INDICE

1. CARTOGRAFÍA. 2
2. TOPOGRAFÍA. 2
2.1 OBJETO Y REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS. 2
2.2 MEDIOS TÉCNICOS EMPLEADOS: 2
2.3 MEDIOS HUMANOS EMPLEADOS: 3
2.4 METODOLOGÍA EMPLEDA: 3
2.4.1 En campo. 3
2.4.2 En gabinete. 3
2.5 DISEÑO DEL LEVANTAMIENTO EN PLANTA: 3
2.6 MODELO DIGITAL DEL TERRENO: 3
ANEXO 1: RESEÑAS. 4
ANEXO 2: DATOS DE CAMPO. 6
ANEXO 3: PLANOS. 26

1. CARTOGRAFÍA.

Para la realización del proyecto se ha contado con la documentación cartográfica recopilada a lo largo de la fase previa que se ha sido la siguiente:

- Provincia de Granada del Mapa Topográfico de Andalucía (Mosaico ráster) a escala 1:10.000, editado por el Instituto de Cartografía de Andalucía de la Junta de Andalucía, hoja 100934.
- Ortofotografía color 2007, a escala 1:10.000, editado por el Instituto de Cartografía de Andalucía de la Junta de Andalucía, hoja 100934.

2. TOPOGRAFÍA.

2.1 OBJETO Y REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

A continuación se hará una descripción de los trabajos de Topografía realizados para la actuación de ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN EDAR OESTE (LOS VADOS).

Imagen obtenida de Google; septiembre de 2.016

Se ha realizado un levantamiento topográfico con GPS en la zona donde se llevará a cabo la actuación. Además de toda la traza proyectada para la nueva acometida eléctrica desde el punto de conexión indicado por la empresa suministradora del servicio.

Para los trabajos de topografía nos hemos apoyado para ello en la Red Andaluza de Posicionamiento.

2.2 MEDIOS TÉCNICOS EMPLEADOS:

CAMPO:

- 2 receptores GPS TOPCON HIPER PRO+

- MODEM WAVECOM-FASTRACK
- Trípode
- Jalón de 2 m longitud
- Libreta electrónica TOPCON FC-250
- Software de cálculo topográfico: TOPVIEW

GABINETE:

- Ordenadores PC INTEL CORE 2 DUOS de 250 Gb de disco duro.
- Software de conexión FC-250 con PC: Active Sync
- Software de modelo digital del terreno: MDT V3, Inroads 8

2.3 MEDIOS HUMANOS EMPLEADOS:

Un Ingeniero Técnico en Topografía tanto para el trabajo de campo como para el trabajo de gabinete.

2.4 METODOLOGÍA EMPLEDA:

2.4.1 En campo.

Las observaciones de campo se realizaron en su totalidad con GPS en modo RTK (Real Time Kinematic), obteniendo correcciones diferenciales instantáneas a través de un radio módem conectado a la Estación Permanente de Granada (GRAN) de la Red Andaluza de Posicionamiento. De esta forma no hay que realizar un postprocesamiento de los datos en gabinete.

2.4.2 En gabinete.

No se realiza en gabinete un postprocesamieto de las observaciones debido a la explicado en el apartado 4.1.

2.5 DISEÑO DEL LEVANTAMIENTO EN PLANTA:

Los ficheros generados automáticamente en campo con extensión ".cdt" son exportados de la libreta FC-250 al PC.

A continuación se importan desde el programa MDT V.3 obteniendo como resultado una nube de puntos con códigos. Dicha nube de puntos se importa con el programa Inroads 8 con el que se genera el modelo digital del terreno; para ello se unen con polilíneas los puntos que tienen los mismos códigos dando forma tridimensional al modelo digital del levantamiento.

2.6 MODELO DIGITAL DEL TERRENO:

El modelo digital del terreno se obtiene automáticamente realizando los siguientes pasos:

- Se definen las líneas de roturas y la línea de contorno para evitar que el programa curve en zonas donde no se han tomado datos.
- Se aíslan el perímetro de los edificios, los interiores de las parcelas, las zonas de propiedad privada, donde no se han podido tomar puntos, etc
- A continuación se crea una superficie de triángulos indicando las líneas de roturas, islas y contorno.
- Finalmente se generan las curvas de nivel diferenciando las normales de las directoras o maestras. Si es necesario se aplica un factor de suavizado para que en las zonas muy abruptas las curvas no se crucen unas con otras y se implanta una equidistancia entre curvas de 0.50 m.

ANEXO 1: RESEÑAS.

RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO

Estación permanente de Granada (GRAN)

(Fecha última actualización: 01/09/2007)

Instituto de Cartografía de Andalucía
CONSEJERÍA DE VIVIENDA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía
Universidad de Cádiz

Vértice	GRAN			
Nº de monolito EUREF	13459M001	*ID de red*	0006	
Ubicación	Observatorio de Cartuja - Instituto Andaluz de Geofísica (IAG) Campus Universitario de Cartuja, s/n. C.P.: 18071 – Granada.			
Estación meteorológica	Paroscientific MET3	*Registros*	Presión, humedad y temperatura	
Receptor	Leica GRX 1200 Pro	*Antena*	LEIAT504 LEIS	
Coordenadas cartesianas ETRS89	X = 5077906.465 m	Y = -319058.729 m	Z = 3834733.186 m	
Coordenadas geodésicas ETRS89	φ = 37º 11' 24.8168" N	λ = 3º 35' 43.1659" W	h = 828.71 m	
Coordenadas UTM ETRS89	X = 447162.41 m	Y = 4116141.12 m	*Huso*	30
Tipo de construcción	Soporte cilíndrico de hormigón recubierto de PVC, de 0.65 m. de altura y 0.14 m de diámetro, dotado con tornillo geodésico.			
Institución responsable	Instituto de Cartografía de Andalucía (ICA). Consejería de Obras Públicas y Transporte. C/ San Gregorio, Nº 7. 41071 Sevilla. España.			
Control geodésico	Laboratorio de Astronomía, Geodesia y Cartografía (LAGC). Departamento de Matemáticas. Facultad de Ciencias. Campus de Puerto Real. Universidad de Cádiz. 11510 Puerto Real (Cádiz). España.			
Correo-electrónico y páginas WEB	**ICA:** cartografia@juntadeandalucia.es **LAGC:** geodesia@uca.es	**Web RAP:** http://www.juntadeandalucia.es/obraspublicasytransportes/redandaluzadeposicionamiento/ **Web LAGC:** http://www.uca.es/grup-invest/geodesia/		

ANEXO 2: DATOS DE CAMPO.

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1	440193,160	4116545,377	599,07	B1
2	440198,014	4116531,984	599,01	AG-IMB
3	440199,349	4116531,825	599,34	PLV
4	440199,744	4116531,236	599,23	AL
5	440191,003	4116530,203	599,01	AG-IM
6	440189,512	4116527,048	599,01	AG
7	440185,493	4116525,381	598,99	AG
8	440187,227	4116527,433	599,15	PLU
9	440179,142	4116520,438	599,02	IS
10	440180,100	4116519,014	599,05	IS
11	440179,174	4116518,133	599,05	IS
12	440178,403	4116517,416	599,01	TOL
13	440178,463	4116513,725	599,02	TOL
14	440174,560	4116513,709	599,01	TOL
15	440174,735	4116517,473	599,01	TOL
16	440175,181	4116507,821	599,01	CIN
17	440177,722	4116507,650	599,01	CIN
18	440174,362	4116509,403	598,98	AG
19	440171,218	4116513,061	598,99	AG
20	440168,246	4116512,578	599,03	ABTO
21	440173,503	4116505,251	599,10	ARQ-IM
22	440174,175	4116503,245	599,02	AC-CIN
23	440174,734	4116499,887	599,10	CIN-MUR
24	440174,703	4116497,885	599,07	MUR
25	440158,307	4116500,846	599,00	CIN-AER-FIN
26	440157,761	4116499,611	599,02	EQ-DIG
27	440158,073	4116490,476	599,08	ARQ
28	440157,948	4116485,814	599,17	ARQ
29	440157,690	4116479,297	599,07	EQ-ED
30	440166,867	4116478,791	599,02	ARQ-GAS
31	440166,734	4116475,432	599,16	ARQ-GAS
32	440167,513	4116479,760	599,04	SEV
33	440171,327	4116482,039	599,02	GAS
34	440177,844	4116482,807	599,04	GAS
35	440181,669	4116477,672	599,04	GAS
36	440185,637	4116492,803	599,18	ARQ-ABTO
37	440185,717	4116493,853	599,04	ARQ-ABTO
38	440185,342	4116493,511	598,08	ARQ-ABTO-PRF
39	440189,143	4116496,751	599,09	PZ
40	440190,188	4116497,951	599,02	EQ-MUR

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
41	440190,154	4116503,024	599,04	CIN
42	440190,904	4116505,250	599,03	ALI-IMB
43	440199,369	4116505,132	599,50	PZ-PLV
44	440200,276	4116502,474	599,33	AL
45	440200,647	4116475,919	599,34	AL
46	440197,785	4116476,028	599,01	AG
47	440190,769	4116476,398	599,03	AG
48	440198,798	4116467,854	599,59	PZ-PLU
49	440192,873	4116463,175	599,02	AG
50	440186,576	4116466,368	599,01	AG
51	440179,234	4116461,755	599,04	AG
52	440178,194	4116454,752	599,03	AG
53	440197,794	4116454,692	599,83	POS
54	440198,238	4116455,675	599,87	ARQ-EL
55	440198,991	4116455,235	599,89	POS
56	440199,624	4116453,976	599,90	POS
57	440200,645	4116454,017	599,63	AL
58	440195,445	4116425,917	599,82	PZ
59	440198,010	4116424,520	599,95	AL
60	440187,437	4116421,022	599,85	AL
61	440157,041	4116513,144	599,01	AG
62	440151,642	4116511,520	598,99	AG
63	440147,024	4116504,353	599,00	AG
64	440147,277	4116503,458	599,11	EQ-ED
65	440154,253	4116503,446	599,09	EQ-ED
66	440141,484	4116501,520	599,10	PZ-STO
67	440141,998	4116509,703	599,00	AG
68	440144,252	4116518,052	599,03	AG
69	440157,275	4116525,438	599,03	AG
70	440159,826	4116528,639	599,08	LIN-FC-PRET
71	440157,395	4116520,569	599,03	IS
72	440156,382	4116519,311	599,03	IS
73	440157,331	4116518,190	599,07	IS
74	440166,085	4116526,238	599,00	EQ-ARQ
75	440169,887	4116526,264	599,04	EQ-ARQ
76	440167,239	4116528,702	599,23	EQ-PRET
77	440169,818	4116530,959	598,94	EQ-ARQ
78	440173,145	4116526,692	598,97	ARQ
79	440173,168	4116525,467	598,95	ARQ
80	440174,443	4116525,425	598,96	ARQ
81	440176,866	4116526,779	599,09	PZ-PLU

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
82	440167,273	4116538,850	598,93	EQ-PRET
83	440167,445	4116545,548	598,98	AG
84	440155,428	4116536,962	601,98	PIEZ-PRET
85	440154,619	4116538,132	602,89	SOLE-CASE
86	440179,050	4116545,402	599,01	AG
87	440185,935	4116542,318	599,03	AG-IMB
88	440190,554	4116547,658	599,01	AG-IMB
89	440182,716	4116551,758	599,04	AG
90	440178,705	4116554,241	599,04	AG
91	440177,126	4116558,410	599,04	AG
92	440172,046	4116558,150	599,02	AG
93	440171,045	4116558,881	599,10	PZ-SEV
94	440168,714	4116554,963	599,10	PZ-PLU
95	440169,716	4116553,925	599,03	AG
96	440166,544	4116552,749	599,01	AG-IMB
97	440155,541	4116545,673	598,97	AG
98	440151,308	4116543,607	599,01	AG
99	440149,534	4116539,111	599,02	EQ-EDF
100	440148,679	4116540,198	599,02	PZ-SEV
101	440147,727	4116540,652	599,02	INI-RAIL-SUE
102	440138,279	4116540,539	599,03	INI-RAIL-SUE
103	440138,071	4116537,801	599,13	EQ-PRET
104	440136,903	4116539,554	599,12	ACCE-PRET
105	440136,805	4116538,654	599,12	ACCE-PRET
106	440138,193	4116539,518	599,02	AG
107	440137,112	4116540,667	599,03	AG
108	440135,314	4116540,682	599,05	AG
109	440134,247	4116539,679	599,04	AG
110	440134,195	4116537,878	599,03	AG-FIN-PRET
111	440123,047	4116538,813	600,76	EQ-ARE-ALTO
112	440122,710	4116538,584	599,02	EQ-ARE-BAJO
113	440122,458	4116541,889	599,03	EQ-AC-CUBA
114	440122,403	4116541,420	599,12	EQ-ARE
115	440120,916	4116542,677	599,11	PZ-SEV
116	440121,208	4116544,597	599,01	AG
117	440118,196	4116545,792	598,96	AG
118	440119,736	4116541,417	599,09	EQ-ARE
119	440116,613	4116541,183	599,10	EQ-ACC
120	440119,880	4116540,290	599,09	EQ-ARE
121	440119,683	4116539,671	599,09	LIN-PAR-HOR
122	440114,271	4116539,746	599,08	EQ-ARE

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
123	440114,187	4116540,517	599,08	EQ-ARE
124	440113,085	4116540,578	599,03	EQ-ARE
125	440113,135	4116538,761	599,11	EQ-ARE
126	440115,176	4116537,863	599,10	EQ-PRET
127	440115,125	4116539,737	599,07	PLAT-ACC-ARE
128	440115,209	4116540,638	599,07	PLAT-ACC-ARE
129	440116,666	4116540,719	599,10	PLAT-ACC-ARE
130	440116,701	4116541,101	599,10	PLAT-ACC-ARE
131	440101,150	4116545,917	599,02	AG-IMB
132	440090,475	4116541,263	598,99	AG
133	440102,687	4116540,818	599,08	PZ-SEV
134	440075,667	4116539,782	599,01	AG
135	440080,010	4116549,089	599,01	AG-APAR
136	440087,025	4116556,946	599,17	EQ-EDF
137	440102,398	4116555,819	599,04	PZ-SEV
138	440096,245	4116548,892	599,08	APAR
139	440096,469	4116552,993	599,02	APAR-AG
140	440111,696	4116556,749	599,15	EQ-EDF-AG
141	440112,373	4116554,284	599,04	AG
142	440115,317	4116552,826	599,00	AG
143	440111,783	4116561,960	599,17	EQ-EDF
144	440111,745	4116566,897	599,01	EQ-RES
145	440156,468	4116597,919	599,09	EQ-EDF
146	440158,487	4116597,902	599,11	AG
147	440158,454	4116593,616	599,11	AG
148	440153,339	4116602,596	598,86	AG
149	440154,063	4116606,713	598,84	AG
150	440154,636	4116611,789	599,13	COL-ABJO
151	440161,447	4116605,587	598,67	PZ-IMB
152	440167,898	4116607,826	598,91	ARQ-SEV
153	440169,238	4116606,653	598,51	AG
154	440169,346	4116611,827	598,48	COL-AG
155	440170,829	4116610,509	598,52	DEP
156	440174,906	4116610,404	598,53	DEP
157	440179,497	4116606,682	598,51	APOY
158	440179,526	4116603,067	598,53	APOY
159	440178,924	4116601,043	598,52	EQ-ARQ
160	440185,951	4116601,034	598,48	EQ-ARQ
161	440185,163	4116597,019	598,50	PZ-IMB

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
162	440184,195	4116593,968	598,48	AG
163	440180,617	4116591,869	598,51	AG
164	440178,188	4116590,088	598,54	AG
165	440177,262	4116587,349	598,54	AG
166	440171,042	4116587,757	598,63	PZ
167	440172,299	4116586,833	598,54	AG
168	440171,863	4116586,335	598,56	AG
169	440171,273	4116586,276	598,59	AG
170	440168,150	4116589,318	598,93	ARQ-SEV
171	440164,577	4116588,966	598,91	PZ-STO
172	440158,392	4116579,753	599,09	AG
173	440170,738	4116583,540	598,65	PZ
174	440170,977	4116573,514	598,80	AG
175	440171,754	4116572,833	598,80	AG
176	440172,128	4116571,745	598,80	AG
177	440158,273	4116569,980	599,13	AC
178	440156,282	4116569,823	599,14	EQ-EDF
179	440143,407	4116564,981	599,14	EQ-ARQ
180	440149,539	4116555,895	599,01	PZ-SEV
181	440148,088	4116554,177	598,98	PZ-STO
182	440172,011	4116589,448	598,52	AG
183	440171,345	4116591,832	598,52	AG
184	440170,137	4116594,220	598,49	AG
185	440169,360	4116597,513	598,50	AG
186	440187,400	4116596,694	598,47	REJA
187	440188,603	4116596,204	598,51	REJA
188	440185,908	4116600,998	598,47	BOR-HO
189	440185,908	4116601,766	598,50	ARQ
190	440189,688	4116601,770	598,79	ARQ
191	440189,736	4116608,005	598,82	ARQ-EQ
192	440188,507	4116608,025	598,88	ACC
193	440188,597	4116611,772	598,77	ACC-ARQ-COL
194	440195,693	4116611,733	598,99	COL
195	440198,086	4116611,763	599,06	COL
196	440179,095	4116611,766	598,50	COL-EQ-ARQ
197	440187,121	4116608,018	598,56	EQ-ARQ-ACC
198	440185,929	4116608,030	598,46	EQ-ARQ
199	440186,496	4116608,735	598,55	PZ-SEV
200	440186,401	4116614,910	600,61	EQ-ARQ-AL
201	440198,794	4116614,937	600,56	EQ-AL

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
202	440158,030	4116614,916	600,53	AL
203	440145,302	4116615,144	600,46	AL
204	440198,949	4116594,004	599,00	AL
205	440197,268	4116587,091	599,17	PZ-PLU
206	440198,708	4116557,405	599,34	PZ-PLU
207	440199,492	4116558,288	599,15	AL
208	440155,955	4116499,668	599,13	AL-EDF
209	440129,870	4116495,192	599,13	EQ-EDF
210	440129,213	4116495,784	599,09	PZ-SEV
211	440130,427	4116494,612	599,15	ARQ
212	440134,010	4116492,010	599,11	ARQ
213	440129,884	4116488,575	599,12	ALI-EDF
214	440115,249	4116495,802	599,21	ARQ
215	440111,777	4116496,495	599,19	PZ-SEV
216	440112,794	4116495,195	599,21	EQ-EDF
217	440102,022	4116494,788	599,12	EQ-EDF
218	440102,371	4116492,883	599,19	ARQ
219	440102,482	4116490,883	599,18	ARQ
220	440102,038	4116489,650	599,13	EQ-EDF
221	440101,405	4116488,437	599,25	ARQ-SEV
222	440097,977	4116486,409	599,19	ESPESA
223	440097,800	4116486,547	599,21	ESPESA
224	440089,636	4116540,692	599,01	B2
225	440104,555	4116499,111	599,14	DOBLE-ARQ
226	440150,931	4116564,918	599,08	EQ-TANQ
227	440139,528	4116569,976	599,17	EQ-EDF
228	440115,125	4116536,002	599,11	EQ-PRET
229	440113,822	4116534,702	599,18	EQ-PRET
230	440106,664	4116534,836	598,82	PZ
231	440101,322	4116534,848	599,07	EQ-PRET
232	440100,404	4116533,982	599,01	EQ-PRET
233	440100,336	4116533,103	599,04	EQ-PRET
234	440101,227	4116532,279	599,09	EQ-PRET
235	440087,356	4116528,830	599,09	SEV
236	440086,052	4116530,670	599,00	AG
237	440088,001	4116527,451	599,10	ARQ
238	440086,769	4116527,416	599,21	ARQ
239	440098,775	4116523,046	599,23	ARQ
240	440099,263	4116509,554	599,10	ARQ-EQ
241	440096,937	4116508,007	599,13	ARQ-EQ
242	440094,059	4116508,302	599,20	ESPESA

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
243	440090,943	4116505,138	599,20	ESPESA-PASA
244	440089,792	4116501,570	599,18	ESCAL
245	440090,797	4116501,535	599,18	ESCAL
246	440088,897	4116500,529	599,10	AG
247	440085,954	4116506,129	599,08	AG
248	440101,858	4116501,650	599,15	EQ-EDF
249	440099,799	4116502,924	599,18	EQ-EDF
250	440098,120	4116504,924	599,31	ESPESA
251	440098,773	4116505,126	599,20	ARQ-EQ
252	440101,128	4116506,776	599,17	ARQ-EQ
253	440103,770	4116504,516	599,22	PZ
254	440112,466	4116489,971	599,24	ARQ
255	440112,341	4116489,125	599,13	TUBO-SAL
256	440104,316	4116498,982	599,14	ARQ-DOB
257	440100,569	4116499,595	601,80	ARQ-EQ-ARIB
258	440112,725	4116485,095	599,13	EQ-EDF
259	440114,233	4116480,300	599,39	DIG-TUB-SAL
260	440110,799	4116482,072	599,09	DIG
261	440108,199	4116482,132	599,03	DIG
262	440107,925	4116482,583	599,01	DIG
263	440090,749	4116486,603	599,23	ESPESA
264	440088,828	4116484,571	599,24	ESPESA
265	440087,993	4116481,965	599,29	ESPESA
266	440086,900	4116481,941	599,23	ESPESA
267	440086,881	4116480,689	599,25	ESPESA
268	440085,810	4116475,939	599,43	AG-IMB
269	440083,913	4116460,318	599,55	ROT
270	440079,675	4116458,300	599,56	ROT
271	440082,338	4116455,961	599,57	ROT
272	440080,490	4116455,629	599,57	ARQ-SEV
273	440085,464	4116439,843	599,55	PTA-ACC
274	440078,649	4116439,876	599,54	PTA-ACC
275	440075,518	4116449,593	599,53	AG
276	440073,765	4116448,464	599,63	PZ-SEV
277	440063,113	4116455,983	599,54	AG
278	440063,220	4116461,041	599,53	AG
279	440063,999	4116465,353	599,64	PRET
280	440063,983	4116464,262	599,58	PRET-ARQ
281	440062,563	4116464,229	599,58	PRET-ARQ
282	440062,529	4116465,386	599,58	PRET-ARQ

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
283	440068,556	4116464,659	599,69	PZ-PLUV
284	440073,578	4116468,063	599,66	PZ
285	440076,459	4116468,743	599,52	AG
286	440078,627	4116476,199	599,40	AG-IMB
287	440077,423	4116476,978	599,51	PZ
288	440075,440	4116477,446	599,58	PRET
289	440085,834	4116482,507	599,25	AG
290	440088,978	4116488,093	599,14	AG
291	440089,380	4116499,854	599,10	AG
292	440087,334	4116501,999	599,08	AG
293	440085,903	4116506,186	599,06	AG
294	440077,392	4116489,757	599,53	ARQ-SEV
295	440070,226	4116487,285	599,54	PRET
296	440064,199	4116494,344	599,59	PRET-ARQ
297	440062,640	4116494,271	599,63	PRET-ARQ
298	440062,462	4116496,093	599,58	PRET-ARQ
299	440064,278	4116496,133	599,60	PRET-ARQ
300	440064,739	4116500,910	599,65	PRET
301	440043,793	4116482,841	599,43	PRET-EQ
302	440037,496	4116474,281	599,64	EQ-EDF
303	440037,910	4116468,421	599,62	PZ-SEV
304	440037,442	4116465,890	599,64	EQ-EDF
305	440035,681	4116475,037	599,62	ARQ
306	440036,674	4116475,959	599,60	ARQ
307	440049,506	4116527,237	599,60	PZ-SEV
308	440059,107	4116524,417	599,59	PRET
309	440063,090	4116529,523	598,98	AG-IMB
310	440062,934	4116534,447	598,99	AG
311	440073,336	4116525,848	599,00	AG
312	440037,047	4116528,037	599,63	SEV
313	440032,551	4116537,626	599,31	SEV
314	440030,944	4116538,609	599,19	EQ-EDF
315	440032,055	4116545,282	599,32	SEV
316	440030,971	4116547,216	599,19	EQ-EDF
317	440026,884	4116549,057	599,28	EQ-EDF
318	440026,921	4116547,741	599,28	ALIN-EDF
319	440020,503	4116538,160	599,20	EDF
320	440020,963	4116534,617	599,06	AG
321	440031,108	4116534,678	599,09	AG
322	440008,948	4116508,263	599,44	EQ-PRET
323	440008,783	4116510,138	599,54	EQ-PRET

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
324	440006,739	4116510,155	599,53	EQ-PRET
325	440006,663	4116508,071	599,48	EQ-PRET
326	440007,047	4116507,955	599,25	EQ-PRET
327	440006,735	4116500,408	599,59	ARQ-ELE
328	440007,017	4116499,899	599,48	ALI-EDF
329	440007,053	4116498,140	599,48	EQ-EDF
330	440003,115	4116501,176	599,61	GRUP
331	440005,204	4116501,178	599,59	GRUP
332	440005,264	4116499,144	599,60	GRUP
333	440000,131	4116508,274	599,30	PRET
334	439993,177	4116500,126	599,31	PRET
335	439994,847	4116498,019	599,30	PRET-EQ
336	439994,769	4116497,475	599,24	PRET-EQ
337	439990,716	4116497,434	599,18	PRET-EQ
338	439990,156	4116498,526	599,30	ARQ
339	439990,711	4116495,921	599,25	ALI-ED
340	439984,398	4116493,063	599,27	DEC
341	439976,665	4116494,620	599,26	ARQ
342	439976,794	4116496,459	599,31	ARQ
343	439973,684	4116496,714	599,30	ARQ
344	439973,626	4116494,707	599,27	ARQ
345	439969,228	4116496,393	599,18	AG
346	439964,290	4116496,312	599,20	AG
347	439961,866	4116495,202	599,34	EDF-CLO
348	439961,824	4116488,342	599,37	EDF-CLO
349	439961,862	4116509,368	599,22	PIS-CLO
350	439953,479	4116509,568	599,41	PIS-CLO
351	439960,254	4116517,874	599,28	EQ-EDF
352	439961,126	4116524,040	599,49	ARQ
353	439960,256	4116529,042	599,29	EQ-EDF
354	439960,282	4116529,911	599,20	AG
355	439958,913	4116531,137	599,21	ARQ-SEV
356	439954,669	4116529,105	599,30	EQ-EDF
357	439955,599	4116531,136	599,22	ARQ-SEV
358	439947,539	4116535,026	599,19	AG
359	439946,308	4116535,260	599,18	AG
360	439947,391	4116530,004	599,18	AG
361	439944,144	4116528,325	599,19	AG
362	439943,639	4116532,411	599,26	PZ
363	439926,144	4116532,636	599,32	PZ
364	439920,534	4116529,936	599,24	FIN-AG

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
365	439847,263	4116527,130	599,76	AL
366	439895,929	4116616,242	599,51	AL
367	439900,097	4116613,291	598,21	COL
368	439909,504	4116616,155	599,55	AL
369	439964,712	4116608,939	599,87	PTA
370	439969,689	4116608,936	599,87	PTA
371	439978,433	4116615,664	599,92	AL
372	439979,802	4116612,720	599,04	COL
373	439989,893	4116599,215	598,96	DECA
374	439969,683	4116586,090	599,18	AG-IM
375	439971,045	4116585,722	599,17	DECA
376	439964,681	4116585,884	599,17	AG-IM
377	439952,126	4116601,163	598,78	POS
378	439953,049	4116601,952	598,78	POS
379	439952,363	4116603,044	598,75	POS
380	439949,604	4116603,354	598,81	ARQ
381	439947,886	4116603,468	598,71	ARQ
382	439947,668	4116601,508	598,71	ARQ
383	439949,410	4116601,629	598,74	ARQ
384	439971,192	4116573,836	599,27	ARQ
385	439976,932	4116574,044	599,07	ARQ-DEC
386	439976,181	4116572,846	599,07	ARQ
387	439977,862	4116571,722	599,01	ARQ
388	439978,630	4116572,992	599,03	ARQ-DEC
389	439976,126	4116568,175	599,04	ARQ
390	439974,251	4116568,236	599,06	ARQ
391	439976,255	4116565,164	599,01	ARQ
392	439969,531	4116534,843	599,17	EQ-AG
393	439972,216	4116534,921	599,15	AG-CV
394	439964,486	4116526,923	599,17	AG-CV
395	439963,790	4116528,729	599,19	AG
396	439961,811	4116534,923	599,13	AG
397	439963,765	4116535,763	599,16	AG-CV
398	439964,426	4116534,673	599,17	AG-EQ
399	439969,466	4116513,415	599,19	AG
400	439970,995	4116515,884	599,21	DECA
401	439972,067	4116522,191	599,19	AG
402	439985,939	4116529,873	599,19	AG
403	439992,896	4116526,855	599,19	ARQ-PRET
404	439993,410	4116527,721	599,24	ARQ-PRET
405	439994,604	4116527,017	599,23	ARQ-PRET

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
406	439994,133	4116526,103	599,14	ARQ-PRET
407	439999,449	4116525,982	599,25	ARQ
408	439999,446	4116523,827	599,28	ARQ
409	440001,594	4116523,794	599,38	ARQ
410	440001,689	4116525,792	599,33	ARQ
411	440046,157	4116493,930	599,67	EQ-ED
412	440044,034	4116507,905	599,81	EQ-ED
413	440043,976	4116497,048	599,70	EQ-ED
414	440043,821	4116496,822	600,83	EQ-ED-ARB
415	440043,986	4116494,014	600,82	EQ-ED-ARB
416	440053,766	4116504,627	599,66	ARQ-DEC
417	440054,221	4116505,130	599,64	ARQ-DEC
418	440075,843	4116511,751	599,57	ARQ-DEC
419	440075,837	4116513,878	599,54	ARQ-DEC
420	440077,874	4116514,014	599,25	ARQ-DEC
421	440078,009	4116511,923	599,27	ARQ-DEC
422	440078,990	4116513,642	599,04	AG
423	440080,096	4116550,068	598,98	AG
424	439943,924	4116529,659	599,25	B3
425	440076,425	4116448,306	599,53	B4
426	440091,397	4116465,623	599,51	AG
427	440098,741	4116463,247	599,44	ARQ
428	440099,954	4116463,312	599,43	ARQ
429	440100,779	4116463,574	599,40	ARQ
430	440100,201	4116461,971	599,51	AG-IMB
431	440103,333	4116470,368	598,99	DIG
432	440094,782	4116474,894	599,10	ESPESA-ENT
433	440087,936	4116480,475	599,22	ESPESA
434	440110,391	4116467,433	599,05	DIG
435	440110,680	4116467,034	599,05	DIG
436	440113,138	4116467,952	599,04	DIG
437	440117,447	4116469,260	599,08	DEP
438	440118,812	4116465,341	599,01	DEP
439	440123,168	4116464,903	599,00	DEP
440	440131,754	4116466,955	599,10	DIG-PLAN
441	440133,575	4116467,311	599,08	DIG-PLAN
442	440135,721	4116467,726	599,06	DIG-PLAN
443	440136,807	4116468,177	599,08	DIG-PLAN
444	440131,441	4116464,236	599,07	PZ-PLU
445	440132,535	4116461,975	599,01	AG-IMB
446	440139,018	4116465,611	599,04	AG

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
447	440141,391	4116469,498	599,00	AG
448	440147,870	4116471,699	599,06	ARQ-SEV
449	440146,885	4116471,241	599,02	AG
450	440151,419	4116463,720	599,00	AG
451	440157,795	4116461,686	599,01	AG
452	440148,459	4116454,728	598,96	AG
453	440147,865	4116450,207	599,17	ANTORCHA
454	440141,353	4116451,799	599,22	SEV
455	440151,076	4116410,259	599,76	AL
456	440134,572	4116404,810	599,85	AL
457	440096,211	4116419,295	599,93	AL
458	440093,673	4116424,149	599,92	AL
459	440091,055	4116430,234	599,96	AL
460	440089,675	4116430,466	599,97	AL
461	440085,865	4116439,680	599,60	PTA
462	440078,263	4116440,079	599,53	PTA
463	440105,547	4116392,233	602,55	CTRA
464	440097,833	4116390,789	602,74	CTRA
465	440099,425	4116382,949	602,78	CTRA
466	440109,319	4116384,936	602,62	CTRA
467	440093,758	4116402,279	602,05	CAM
468	440092,283	4116406,767	601,72	CAM
469	440077,484	4116425,473	600,10	EQ-AL
470	440079,218	4116431,641	599,73	CAM
471	440076,885	4116434,514	599,69	EQ-AL
472	440059,596	4116411,053	599,94	ALI-AL
473	440042,308	4116396,756	600,00	ALI-AL
474	440032,294	4116394,709	600,26	ALI-AL
475	440005,576	4116414,642	600,39	ALI-AL
476	439985,153	4116456,490	599,33	AG-EQ
477	439985,616	4116461,462	599,33	AG-EQ
478	439985,505	4116462,755	599,35	DEC
479	439993,864	4116465,179	599,29	DEC-ARQ
480	439994,366	4116464,281	599,35	DEC-ARQ
481	439993,197	4116463,430	599,35	DEC-ARQ
482	439972,502	4116470,534	599,24	DEC
483	439970,751	4116471,083	599,23	AG
484	439967,758	4116468,154	599,23	ARQ-SEV
485	439966,606	4116467,994	599,23	AG
486	439950,709	4116471,852	599,75	ALI-ARBOL
487	440021,509	4116465,936	599,63	EQ-ED

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
488	440037,461	4116465,940	599,65	EQ-ED
489	440020,572	4116538,666	599,19	EQ.EDF
490	440020,557	4116547,277	599,20	EQ.EDF
491	440024,602	4116548,995	599,25	EQ.EDF
492	440002,172	4116537,648	599,21	SEV
493	439973,045	4116537,432	599,29	SEV
494	439969,530	4116537,733	599,16	AG
495	439964,503	4116537,620	599,17	AG
496	439963,200	4116536,740	599,27	PZ
497	439942,894	4116525,127	599,17	AG
498	439943,374	4116524,224	599,36	PZ
499	439943,157	4116523,774	599,36	EBAR
500	439943,453	4116506,283	599,35	PZ
501	439943,286	4116502,382	599,36	PZ
502	439943,113	4116502,856	599,37	EBAR
503	439932,682	4116502,885	599,35	EBAR
504	439930,343	4116496,971	599,15	EQ-ARQ
505	439930,110	4116494,688	599,14	EQ-ARQ
506	439930,002	4116492,527	599,36	PZ
507	439929,812	4116477,044	600,40	CAM
508	439928,630	4116474,204	600,48	CAM
509	439927,442	4116472,125	600,28	AL
510	439931,322	4116469,511	600,22	AL
511	439922,410	4116475,711	600,24	AL
512	439870,150	4116517,995	600,17	CAM
513	439867,613	4116516,129	600,19	CAM
514	439864,998	4116515,107	599,98	AL
515	439837,767	4116533,744	600,11	AL
516	439920,599	4116525,296	599,19	AG
517	439926,021	4116524,403	599,38	PZ
518	439926,145	4116523,715	599,40	EBAR
519	439932,662	4116523,774	599,36	EBAR
520	439920,740	4116538,865	599,20	AG
521	439929,679	4116540,562	599,21	AG
522	439943,026	4116540,512	599,18	AG-EQ
523	440054,228	4116485,376	600,96	dec
524	440054,024	4116485,270	599,63	dec
525	440051,170	4116477,775	599,62	dec
526	440051,550	4116477,393	600,96	dec
527	440054,908	4116468,676	599,68	dec
528	440055,038	4116468,825	600,97	dec

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
529	440065,079	4116465,395	599,68	dec
530	440065,103	4116465,634	600,97	dec
531	440072,718	4116469,726	599,64	dec
532	440072,515	4116469,804	600,97	dec
533	440075,548	4116477,811	599,61	dec
534	440075,282	4116477,859	600,98	dec
535	440072,056	4116485,917	599,58	dec
536	440071,780	4116485,869	600,97	dec
537	440066,025	4116489,264	599,59	dec
538	440065,972	4116489,128	600,97	dec
539	440056,628	4116487,606	599,60	dec
540	440056,578	4116487,399	600,97	dec
541	440050,161	4116461,131	599,53	vial
542	440050,997	4116456,113	599,50	vial
543	440064,426	4116455,938	599,54	vial
544	440065,718	4116461,351	599,53	vial
545	440071,710	4116463,788	599,52	vial
546	440076,577	4116468,712	599,53	vial
547	440078,763	4116475,529	599,44	vial
548	440086,036	4116475,044	599,41	vial
549	440088,957	4116467,978	599,50	vial
550	440092,664	4116464,643	599,52	vial
551	440096,175	4116462,809	599,52	vial
552	440101,008	4116461,906	599,50	vial
553	440100,589	4116454,841	599,50	vial
554	440094,405	4116453,284	599,53	vial
555	440091,617	4116451,544	599,55	vial
556	440089,003	4116448,980	599,53	vial
557	440087,247	4116446,228	599,51	vial
558	440084,045	4116456,878	599,57	vial
559	440083,559	4116460,514	599,56	vial
560	440080,181	4116459,892	599,52	vial
561	440080,593	4116456,567	599,57	vial
562	440078,627	4116439,894	599,52	pta
563	440085,646	4116439,846	599,48	pta
564	440086,027	4116438,908	600,72	vall
565	440086,120	4116438,907	599,60	vall
566	440088,462	4116434,133	600,46	vall
567	440088,633	4116434,063	599,65	vall
568	440092,951	4116421,192	601,55	vall
569	440093,148	4116421,124	600,31	vall

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
570	440103,910	4116403,586	603,01	vall
571	440103,919	4116403,805	602,08	vall
572	440112,927	4116396,956	603,03	vall
573	440112,952	4116397,128	602,43	vall
574	440121,421	4116398,563	602,52	vall
575	440121,208	4116398,150	600,18	vall
576	440133,089	4116402,389	600,85	vall
577	440133,059	4116402,414	600,14	vall
578	440159,005	4116410,919	600,56	vall
579	440158,966	4116410,916	599,73	vall
580	440196,872	4116422,739	600,60	vall
581	440196,672	4116422,926	599,88	vall
582	440201,022	4116441,422	600,55	vall
583	440200,788	4116441,444	599,72	vall
584	440200,774	4116464,842	600,59	vall
585	440200,593	4116464,733	599,51	vall
586	440200,389	4116478,659	600,56	vall
587	440200,091	4116478,711	599,53	vall
588	440180,784	4116525,223	598,97	vial
589	440185,645	4116525,192	598,98	vial
590	440189,151	4116526,453	599,01	vial
591	440191,188	4116530,526	599,00	vial
592	440190,028	4116537,078	599,00	vial
593	440187,916	4116540,487	599,01	vial
594	440185,064	4116543,008	598,99	vial
595	440181,531	4116544,668	599,02	vial
596	440177,821	4116545,428	598,99	vial
597	440182,243	4116551,716	599,03	vial
598	440186,230	4116550,213	599,00	vial
599	440189,806	4116548,019	599,00	vial
600	440192,135	4116546,092	599,01	vial
601	440194,098	4116543,683	599,01	vial
602	440195,847	4116540,710	599,01	vial
603	440197,293	4116536,954	599,01	vial
604	440197,954	4116532,830	598,98	vial
605	440199,391	4116551,730	600,22	vall
606	440198,859	4116551,633	599,33	vall
607	440199,411	4116575,599	600,01	vall
608	440199,280	4116575,492	599,04	vall
609	440199,281	4116591,709	599,93	vall
610	440199,148	4116591,564	598,93	vall

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
611	440199,092	4116602,275	599,95	vall
612	440198,932	4116602,203	598,91	vall
613	440198,939	4116613,424	601,19	vall
614	440198,810	4116613,626	600,67	vall
615	440196,875	4116614,717	601,16	vall
616	440196,803	4116614,511	600,51	vall
617	440184,760	4116614,762	601,08	vall
618	440184,722	4116614,662	600,55	vall
619	440164,683	4116614,906	601,00	vall
620	440164,831	4116614,753	600,44	vall
621	440141,864	4116615,056	600,92	vall
622	440141,928	4116614,819	600,35	vall
623	440126,812	4116615,095	600,84	vall
624	440126,860	4116615,048	600,29	vall
625	440110,823	4116615,284	600,80	vall
626	440110,884	4116615,074	600,28	vall
627	440085,511	4116615,427	600,71	vall
628	440085,559	4116615,155	600,16	vall
629	440066,366	4116615,442	600,65	vall
630	440066,396	4116615,358	600,14	vall
631	440021,854	4116615,801	600,51	vall
632	440021,878	4116615,520	599,98	vall
633	440002,501	4116615,858	600,45	vall
634	440002,556	4116615,645	599,95	vall
635	439978,033	4116615,514	601,02	vall
636	439978,164	4116615,326	599,94	vall
637	439971,069	4116609,318	599,96	vall
638	439971,084	4116609,431	600,99	vall
639	439964,174	4116609,335	599,92	vall
640	439964,062	4116609,506	600,99	vall
641	439956,865	4116615,696	600,98	vall
642	439956,351	4116615,835	600,31	vall
643	439956,742	4116615,712	599,80	vall
644	439940,104	4116616,217	600,29	vall
645	439940,018	4116616,094	599,66	vall
646	439913,520	4116616,221	600,17	vall
647	439913,410	4116616,178	599,63	vall
648	439887,591	4116616,433	600,11	vall
649	439887,734	4116616,221	599,55	vall
650	439859,662	4116616,591	599,98	vall
651	439859,580	4116616,595	599,39	vall

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
652	439830,558	4116616,818	599,90	vall
653	439830,407	4116616,730	599,31	vall
654	439808,715	4116616,989	599,81	vall
655	439808,704	4116616,858	599,10	vall
656	439781,377	4116617,140	599,72	vall
657	439781,392	4116617,034	599,09	vall
658	439764,431	4116616,988	599,01	vall
659	439764,497	4116617,083	599,64	vall
660	439732,636	4116617,355	599,53	vall
661	439732,580	4116617,299	598,86	vall
662	439726,878	4116616,272	598,94	vall
663	439726,942	4116615,790	600,28	vall
664	439967,387	4116443,926	600,94	vall
665	439967,432	4116444,045	600,52	vall
666	439990,890	4116426,172	601,04	vall
667	439991,015	4116426,096	600,48	vall
668	440010,225	4116410,945	601,09	vall
669	440010,398	4116410,989	600,33	vall
670	440023,914	4116400,118	601,13	vall
671	440024,066	4116400,379	600,33	vall
672	440059,830	4116411,215	600,73	vall
673	440059,556	4116411,393	599,86	vall
674	440068,147	4116418,041	600,77	vall
675	440068,018	4116418,102	599,95	vall
676	440076,446	4116433,844	600,52	vall
677	440076,423	4116433,913	599,72	vall
678	440078,261	4116438,879	600,74	vall
679	440078,137	4116438,946	599,64	vall
680	440105,120	4116401,287	602,98	vall
681	440105,032	4116401,132	602,28	vall
682	440120,407	4116397,760	603,00	vall
683	440120,341	4116397,742	602,23	vall
684	439959,400	4116449,396	600,98	vall
685	439959,188	4116448,774	600,49	vall
686	439957,719	4116446,738	601,55	cam
687	439954,346	4116444,089	601,58	cam
688	439930,360	4116461,499	601,33	cam
689	439931,899	4116465,276	601,41	cam
690	439933,029	4116467,956	600,88	vall
691	439932,827	4116467,163	600,44	vall
692	439912,093	4116482,465	600,81	vall

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
693	439911,813	4116481,648	600,60	vall
694	439909,788	4116480,025	601,20	cam
695	439907,385	4116477,158	601,11	cam
696	439871,836	4116496,224	598,39	clave
697	439871,745	4116496,143	597,46	rh
698	439857,886	4116493,057	595,60	rio
699	439857,235	4116492,342	595,54	rio
700	439856,386	4116491,126	595,45	rio
701	439855,605	4116489,764	595,45	rio
702	439855,296	4116489,385	595,43	rio
703	439854,495	4116488,486	595,51	rio
704	439844,003	4116495,772	595,38	rio
705	439836,426	4116500,729	595,33	rio
706	439827,500	4116507,629	595,20	rio
707	439813,673	4116517,110	595,18	rio
708	439785,416	4116537,058	594,89	rio
709	439778,383	4116541,345	594,97	rio
710	439766,307	4116548,211	594,98	rio
711	439758,113	4116553,907	595,01	rio
712	439755,595	4116556,316	595,01	rio
713	439752,210	4116559,566	594,79	rio
714	439737,081	4116574,608	594,77	rio
715	439725,390	4116586,752	594,62	rio
716	439709,125	4116596,633	594,42	rio
717	439698,866	4116600,551	594,30	rio
718	439689,725	4116609,157	594,29	rio
719	439684,417	4116613,331	594,25	rio
720	439669,097	4116620,212	594,11	rio
721	439700,666	4116617,386	596,35	rh
722	439702,613	4116616,634	598,89	clave
723	439703,322	4116619,291	599,09	cam
724	439709,273	4116622,733	599,04	cam
725	439736,528	4116595,627	599,97	cam
726	439742,317	4116601,612	600,00	cam
727	439747,118	4116599,563	599,91	vall
728	439747,679	4116599,894	600,35	vall
729	439755,370	4116590,572	600,37	vall
730	439755,049	4116589,784	599,92	vall
731	439754,726	4116588,276	600,07	cam
732	439753,073	4116584,000	600,08	cam
733	439771,663	4116570,851	600,11	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
734	439774,905	4116574,402	600,18	cam
735	439776,493	4116575,715	600,44	vall
736	439776,336	4116574,971	600,01	vall
737	439800,792	4116559,137	600,55	vall
738	439800,565	4116558,277	600,12	vall
739	439800,289	4116556,975	600,45	cam
740	439799,630	4116551,219	600,43	cam
741	439819,602	4116537,564	600,69	cam
742	439822,633	4116540,923	600,60	cam
743	439826,369	4116541,535	600,62	vall
744	439826,020	4116540,769	600,15	vall
745	439849,420	4116525,580	600,67	vall
746	439849,288	4116524,759	600,19	vall
747	439848,760	4116522,907	600,90	cam
748	439847,363	4116518,360	600,95	cam
749	439864,236	4116506,785	600,93	cam
750	439867,188	4116509,930	600,87	cam
751	439868,270	4116511,425	600,81	vall
752	439868,539	4116512,280	600,71	vall
753	439891,267	4116496,686	600,77	vall
754	439891,138	4116496,031	600,25	vall
755	439888,977	4116494,628	601,10	cam
756	439887,862	4116490,712	600,95	cam
757	439908,987	4116475,965	601,11	cam
758	439911,455	4116478,873	601,21	cam
759	439934,019	4116463,611	601,42	cam
760	439931,877	4116460,562	601,38	cam
761	439953,752	4116444,709	601,57	cam
762	439957,094	4116447,221	601,57	cam
763	439977,674	4116427,499	601,51	cam
764	439997,285	4116410,736	601,12	cam
765	440001,219	4116414,069	601,15	cam
766	440021,510	4116397,915	601,08	cam
767	440018,835	4116393,306	601,08	cam
768	440037,227	4116380,913	602,47	cam
769	440049,780	4116379,479	602,63	cam
770	440063,586	4116387,749	602,63	cam
771	440062,542	4116391,022	602,68	cam
772	440080,336	4116395,769	602,57	cam
773	440081,728	4116392,303	602,56	cam
774	440084,913	4116392,465	602,55	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
775	440085,628	4116396,058	602,53	cam
776	440093,058	4116397,380	602,41	cam
777	440101,207	4116406,506	602,03	cam
778	440093,628	4116389,901	602,88	ctra
779	440085,399	4116388,485	603,14	ctra
780	440083,465	4116379,419	603,17	ctra
781	440085,467	4116380,715	603,08	ctra
782	440094,495	4116382,165	602,90	ctra
783	440096,684	4116375,607	603,05	gas
784	440096,841	4116382,580	602,87	gas
785	440095,456	4116390,257	602,81	gas
786	440094,087	4116397,969	602,35	gas
787	440103,270	4116391,570	602,68	ctra
788	440112,677	4116393,239	602,45	ctra
789	440123,367	4116387,736	602,36	ctra
790	440121,719	4116395,299	602,29	ctra
791	440115,131	4116386,226	602,56	ctra
792	440102,883	4116383,693	602,74	ctra
793	440081,814	4116377,526	603,24	cam
794	440083,189	4116369,512	603,43	cam
795	440072,660	4116365,134	603,65	cam
796	440070,757	4116366,616	603,90	post
797	440059,247	4116368,772	604,18	gas
798	440063,520	4116368,052	603,95	cam
799	440063,217	4116365,541	604,07	sto
800	440064,514	4116358,027	603,80	cam
801	440066,590	4116351,651	603,43	post
802	440073,148	4116346,232	603,26	cam
803	440076,649	4116341,952	603,19	cam
804	440083,725	4116345,905	603,11	cam
805	440095,520	4116331,978	603,13	cam
806	440091,643	4116326,455	603,12	cam
807	440107,856	4116308,731	603,29	cam
808	440112,840	4116311,803	603,20	cam
809	440126,100	4116297,417	603,51	cam
810	440122,372	4116293,295	603,45	cam
811	440134,366	4116280,245	603,55	cam
812	440139,860	4116284,640	603,46	cam
813	440152,685	4116270,192	603,43	cam
814	440148,155	4116265,783	603,49	cam
815	440160,502	4116252,586	603,51	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
816	440166,415	4116255,528	603,49	cam
817	440179,172	4116240,930	603,57	cam
818	440175,209	4116236,705	603,52	cam
819	440187,468	4116223,499	603,57	cam
820	440192,260	4116226,840	603,60	cam
821	440205,873	4116210,861	603,77	cam
822	440202,860	4116206,847	603,69	cam
823	440216,962	4116191,150	603,74	cam
824	440221,154	4116195,185	603,87	cam
825	440223,406	4116192,927	603,96	sto
826	440235,807	4116180,083	604,01	cam
827	440232,055	4116175,686	603,97	cam
828	440244,552	4116162,647	604,04	cam
829	440248,916	4116166,969	604,15	cam
830	440256,899	4116149,361	604,21	cam
831	440269,871	4116135,830	604,31	cam
832	440274,745	4116139,389	604,34	cam
833	440287,748	4116126,829	604,55	cam
834	440284,219	4116121,317	604,41	cam
835	440296,842	4116108,712	604,53	cam
836	440306,453	4116107,023	604,75	sto
837	440307,486	4116108,128	604,77	cam
838	440319,180	4116097,162	604,90	cam
839	440321,951	4116094,356	604,99	cam
840	440317,291	4116088,460	604,83	cam
841	440329,631	4116076,233	605,02	cam
842	440335,765	4116082,015	605,07	cam
843	440351,274	4116067,144	605,12	cam
844	440347,904	4116058,517	605,26	cam
845	440362,702	4116044,740	605,23	cam
846	440369,859	4116050,275	605,36	cam
847	440382,625	4116036,709	605,17	cam
848	440378,456	4116031,074	605,30	cam
849	440389,521	4116020,394	605,41	cam
850	440394,774	4116024,936	605,59	sto
851	440397,299	4116025,855	605,53	cam
852	440409,989	4116012,918	605,69	cam
853	440404,821	4116006,736	605,53	cam
854	440423,186	4115990,507	605,53	cam
855	440427,209	4115994,624	605,63	cam
856	440428,072	4115995,132	605,72	gas

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
857	440440,653	4115983,709	605,67	cam
858	440436,880	4115978,190	605,62	cam
859	440450,609	4115966,384	605,86	cam
860	440454,894	4115971,309	605,94	cam
861	440468,151	4115959,666	606,12	cam
862	440464,274	4115954,349	606,06	cam
863	440479,689	4115942,015	606,23	cam
864	440482,911	4115945,508	606,32	sto
865	440484,045	4115947,033	606,28	cam
866	440499,264	4115935,313	606,38	cam
867	440495,416	4115929,401	606,37	cam
868	440509,990	4115917,803	606,21	cam
869	440529,378	4115911,202	606,48	cam
870	440524,844	4115905,430	606,46	cam
871	440538,947	4115894,302	606,54	cam
872	440544,121	4115899,608	606,57	cam
873	440566,787	4115882,768	606,65	gas
874	440566,312	4115882,162	606,63	cam
875	440562,486	4115876,221	606,60	cam
876	440577,319	4115865,703	606,74	cam
877	440581,052	4115870,863	606,75	cam
878	440596,001	4115860,618	606,85	cam
879	440592,134	4115854,947	606,87	cam
880	440611,284	4115841,424	607,03	cam
881	440617,550	4115845,131	607,10	cam
882	440632,761	4115833,329	607,24	cam
883	440629,763	4115827,665	607,24	cam
884	440644,817	4115817,020	607,39	cam
885	440648,816	4115821,540	607,44	cam
886	440663,522	4115810,703	607,58	cam
887	440660,280	4115805,932	607,36	cam
888	440671,234	4115797,734	607,55	cam
889	440673,736	4115800,440	607,69	sto
890	440675,208	4115802,147	607,68	cam
891	440697,783	4115786,076	607,75	gas
892	440697,307	4115785,708	607,77	cam
893	440695,069	4115781,321	607,74	cam
894	440711,138	4115770,467	607,82	cam
895	440714,094	4115775,115	607,81	cam
896	440730,957	4115763,886	607,88	cam
897	440728,883	4115758,875	607,87	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
898	440745,466	4115748,482	607,95	cam
899	440748,291	4115752,387	608,01	cam
900	440775,100	4115736,118	608,26	sto
901	440773,039	4115731,053	608,19	cam
902	440776,710	4115735,213	608,26	cam
903	440792,784	4115726,098	608,39	cam
904	440790,028	4115720,380	608,40	cam
905	440806,018	4115711,401	608,49	cam
906	440808,859	4115716,670	608,52	cam
907	440825,003	4115707,719	608,69	cam
908	440822,360	4115701,663	608,59	cam
909	440838,425	4115692,227	608,76	cam
910	440841,856	4115697,099	608,83	cam
911	440857,364	4115687,470	608,97	cam
912	440854,724	4115682,150	608,90	cam
913	440869,586	4115673,677	608,90	cam
914	440872,835	4115678,088	609,09	cam
915	440891,522	4115667,426	609,28	gas
916	440890,876	4115666,834	609,19	cam
917	440890,874	4115666,821	609,18	cam
918	440888,766	4115663,199	609,02	cam
919	440904,750	4115653,323	609,28	cam
920	440908,585	4115656,965	609,38	cam
921	440925,340	4115647,035	609,41	cam
922	440923,058	4115642,011	609,40	cam
923	440941,038	4115632,626	609,52	cam
924	440943,617	4115636,178	609,56	cam
925	440965,446	4115625,136	609,79	cam
926	440962,300	4115620,196	609,66	cam
927	440983,023	4115609,610	609,91	cam
928	440985,045	4115613,300	610,01	sto
929	440985,524	4115613,867	610,03	cam
930	441007,823	4115601,764	610,14	cam
931	441005,214	4115595,700	610,12	cam
932	441032,468	4115580,284	610,28	cam
933	441035,701	4115584,745	610,35	cam
934	441036,314	4115585,430	610,38	gas
935	441050,847	4115575,942	610,54	cam
936	441047,657	4115570,221	610,37	cam
937	441063,380	4115561,207	610,43	cam
938	441067,479	4115566,521	610,60	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
939	441083,140	4115555,254	610,78	sto
940	441083,398	4115555,821	610,80	cam
941	441083,433	4115555,833	610,80	cam
942	441080,170	4115550,574	610,63	cam
943	441095,998	4115541,153	610,71	cam
944	441099,338	4115546,079	610,77	cam
945	441115,749	4115535,735	610,79	cam
946	441112,046	4115530,539	610,72	cam
947	441127,784	4115520,911	610,92	cam
948	441127,818	4115519,892	610,96	cam
949	441131,330	4115524,423	610,97	cam
950	441146,117	4115514,248	611,00	cam
951	441146,121	4115514,261	611,00	cam
952	441143,162	4115509,487	610,97	cam
953	441158,057	4115499,803	611,05	cam
954	441160,974	4115504,235	611,09	cam
955	441184,987	4115489,390	611,27	gas
956	441184,184	4115487,547	611,25	cam
957	441181,115	4115482,942	611,17	cam
958	441195,741	4115472,246	611,21	cam
959	441199,607	4115477,334	611,34	cam
960	441214,034	4115466,193	611,38	cam
961	441210,892	4115461,341	611,29	cam
962	441224,625	4115451,020	611,44	cam
963	441228,397	4115455,914	611,52	cam
964	441242,695	4115444,330	611,55	cam
965	441239,646	4115439,284	611,54	cam
966	441255,629	4115427,315	611,61	cam
967	441259,455	4115431,615	611,67	cam
968	441268,564	4115425,673	611,74	gas
969	441268,050	4115425,067	611,74	cam
970	441265,184	4115419,836	611,69	cam
971	441280,957	4115407,181	611,88	cam
972	441284,464	4115411,478	611,97	cam
973	441300,212	4115398,622	612,09	cam
974	441297,452	4115393,144	611,98	cam
975	441312,152	4115382,064	612,17	cam
976	441315,655	4115386,121	612,23	cam
977	441330,661	4115372,553	612,39	cam
978	441327,962	4115368,191	612,37	cam
979	441343,487	4115355,285	612,66	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
980	441347,202	4115358,609	612,79	cam
981	441371,258	4115340,012	613,26	gas
982	441370,410	4115338,616	613,19	cam
983	441367,937	4115333,864	613,15	cam
984	441381,165	4115322,659	613,43	cam
985	441384,703	4115326,785	613,47	cam
986	441397,578	4115315,600	613,61	cam
987	441394,632	4115310,947	613,61	cam
988	441412,135	4115303,357	613,84	cam
989	441408,257	4115298,908	613,85	cam
990	441422,213	4115287,595	613,90	cam
991	441426,433	4115291,718	613,95	cam
992	441439,739	4115279,462	614,10	cam
993	441436,477	4115274,615	614,03	cam
994	441450,628	4115262,494	614,17	cam
995	441454,661	4115266,855	614,29	cam
996	441461,310	4115259,956	614,42	sto
997	441460,911	4115260,730	614,39	cam
998	441457,123	4115256,170	614,34	cam
999	441471,645	4115243,641	614,36	cam
1000	441476,279	4115247,863	614,39	cam
1001	441495,174	4115232,206	614,54	gas
1002	441495,001	4115231,778	614,53	cam
1003	441491,108	4115227,006	614,50	cam
1004	441505,384	4115214,635	614,69	cam
1005	441509,462	4115219,244	614,76	cam
1006	441522,425	4115207,564	615,02	cam
1007	441518,727	4115202,827	614,92	cam
1008	441532,908	4115190,498	615,01	cam
1009	441536,804	4115195,013	615,14	cam
1010	441555,994	4115177,189	615,48	sto
1011	441556,374	4115176,758	615,42	cam
1012	441553,883	4115171,883	615,21	cam
1013	441567,236	4115160,432	615,35	cam
1014	441571,107	4115164,966	615,43	cam
1015	441585,755	4115152,371	615,65	cam
1016	441582,004	4115146,973	615,47	cam
1017	441596,386	4115135,248	615,64	cam
1018	441601,471	4115140,152	615,79	cam
1019	441614,887	4115126,382	615,72	cam
1020	441610,952	4115121,253	615,63	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1021	441625,455	4115107,246	615,78	cam
1022	441631,434	4115111,411	615,77	cam
1023	441654,748	4115088,856	616,32	gas
1024	441654,398	4115088,303	616,31	cam
1025	441649,352	4115082,517	616,12	cam
1026	441660,110	4115069,307	616,26	cam
1027	441666,165	4115073,470	616,39	cam
1028	441676,329	4115056,553	616,38	cam
1029	441671,590	4115052,269	616,26	cam
1030	441685,286	4115027,592	616,56	cam
1031	441692,864	4115030,092	616,61	cam
1032	441693,663	4115030,285	616,70	gas
1033	441700,143	4115015,484	616,86	cam
1034	441692,869	4115011,483	616,64	cam
1035	441700,128	4114996,843	616,79	cam
1036	441705,954	4114999,608	616,86	cam
1037	441706,708	4114999,639	616,90	sto
1038	441712,982	4114983,287	616,94	cam
1039	441706,627	4114980,069	616,84	cam
1040	441711,720	4114963,905	617,11	cam
1041	441719,302	4114965,188	617,13	cam
1042	441722,273	4114947,560	617,28	cam
1043	441715,994	4114945,350	617,17	cam
1044	441720,068	4114921,650	617,47	cam
1045	441726,749	4114922,338	617,52	cam
1046	441727,853	4114922,347	617,53	gas
1047	441729,596	4114903,441	617,91	cam
1048	441722,082	4114902,781	617,86	cam
1049	441725,898	4114874,555	618,26	cam
1050	441731,002	4114874,716	618,33	cam
1051	441731,635	4114874,719	618,35	sto
1052	441731,635	4114874,723	618,35	sto
1053	441734,760	4114856,846	618,66	cam
1054	441726,951	4114855,943	618,62	cam
1055	441731,003	4114834,792	618,81	cam
1056	441737,039	4114835,195	618,79	cam
1057	441737,717	4114835,132	618,77	gas
1058	441737,281	4114834,783	618,78	cam
1059	441741,029	4114816,798	618,96	cam
1060	441735,072	4114812,761	618,97	cam
1061	441740,109	4114795,315	619,02	cam

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1062	441746,574	4114795,692	618,98	cam
1063	441752,317	4114778,900	619,12	cam
1064	441746,359	4114774,204	619,17	cam
1065	441752,459	4114757,367	619,27	cam
1066	441759,134	4114759,508	619,29	cam
1067	441765,376	4114743,648	619,33	cam
1068	441760,495	4114739,900	619,40	cam
1069	441768,558	4114724,335	619,47	cam
1070	441774,239	4114727,198	619,43	cam
1071	441782,617	4114711,702	619,57	cam
1072	441778,577	4114706,852	619,62	cam
1073	441789,046	4114689,601	619,88	cam
1074	441795,165	4114691,421	619,84	cam
1075	441795,959	4114691,745	619,84	cam
1076	441804,921	4114676,150	620,07	cam
1077	441801,257	4114672,186	620,07	cam
1078	441815,983	4114654,400	620,31	cam-grava
1079	441820,542	4114657,603	620,20	cam-grava
1080	441835,087	4114641,133	620,57	sto
1081	441837,380	4114639,601	620,55	gas
1082	441841,825	4114636,644	620,62	cam-grava
1083	441840,830	4114636,129	620,58	cam-grava
1084	441837,679	4114631,824	620,57	cam-grava
1085	441850,971	4114619,977	620,78	cam-grava
1086	441854,652	4114623,314	620,76	cam-grava
1087	441869,126	4114612,557	620,85	cam-grava
1088	441866,496	4114606,640	620,80	cam-grava
1089	441881,478	4114596,172	620,79	cam-grava
1090	441885,323	4114600,407	620,96	cam-grava
1091	441897,901	4114592,893	620,92	gas
1092	441897,301	4114592,140	620,95	cam-grava
1093	441894,504	4114586,790	620,90	cam-grava
1094	441910,026	4114577,700	621,00	cam-grava
1095	441913,048	4114583,097	620,95	cam-grava
1096	441928,883	4114575,576	620,98	cam-grava
1097	441927,051	4114569,384	620,96	cam-grava
1098	441943,706	4114561,544	620,98	cam-grava
1099	441947,603	4114566,572	621,09	cam-grava
1100	441963,070	4114559,290	621,24	cam-grava
1101	441961,258	4114553,404	621,17	cam-grava
1102	441977,238	4114546,524	621,27	cam-grava

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1103	441979,820	4114552,021	621,43	cam-grava
1104	441996,492	4114544,595	621,61	cam-grava
1105	441994,473	4114538,909	621,50	cam-grava
1106	442010,432	4114532,073	621,64	cam-grava
1107	442013,383	4114537,579	621,76	cam-grava
1108	442024,508	4114531,186	622,00	sto
1109	442025,014	4114532,052	621,97	cam-grava
1110	442023,362	4114526,495	621,90	cam-grava
1111	442035,350	4114522,157	622,13	cam-grava
1112	442038,155	4114527,213	622,08	cam-grava
1113	442059,271	4114517,625	622,24	cam-grava
1114	442057,540	4114511,926	622,19	cam-grava
1115	442056,959	4114509,863	622,19	cam-grava
1116	442074,216	4114502,942	622,35	cam-bici
1117	442074,952	4114504,762	622,41	cam-grava
1118	442078,544	4114509,056	622,40	cam-grava
1119	442095,762	4114501,349	622,43	cam-grava
1120	442093,845	4114496,792	622,51	cam-grava
1121	442093,233	4114494,847	622,46	cam-bici
1122	442114,299	4114485,557	622,50	cam-bici
1123	442115,170	4114487,352	622,55	cam-grava
1124	442118,181	4114491,794	622,54	cam-grava
1125	442134,432	4114482,976	622,65	sto
1126	442141,063	4114482,143	622,78	gas
1127	442141,501	4114480,894	622,75	cam-grava
1128	442140,478	4114475,933	622,75	cam-grava
1129	442140,061	4114473,963	622,74	cam-bici
1130	442159,941	4114464,981	622,86	cam-bici
1131	442160,875	4114466,679	622,88	cam-grava
1132	442163,791	4114471,593	622,88	cam-grava
1133	442179,976	4114464,137	622,94	cam-grava
1134	442177,922	4114459,064	623,05	cam-grava
1135	442177,059	4114457,342	623,00	cam-bici
1136	442193,166	4114449,983	623,29	cam-bici
1137	442194,184	4114451,665	623,32	cam-grava
1138	442197,169	4114457,199	623,23	cam-grava
1139	442215,214	4114448,279	623,61	cam-grava
1140	442213,446	4114443,090	623,79	cam-grava
1141	442213,145	4114440,988	623,76	cam-bici
1142	442230,844	4114432,984	624,13	cam-bici
1143	442231,909	4114434,685	624,17	cam-grava

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1144	442235,075	4114439,765	624,10	cam-grava
1145	442248,369	4114433,028	624,29	cam-grava
1146	442247,964	4114432,104	624,32	cam-grava
1147	442246,491	4114428,017	624,32	cam-grava
1148	442245,378	4114426,273	624,27	cam-bici
1149	442264,119	4114417,443	624,44	cam-bici
1150	442265,040	4114419,133	624,48	cam-grava
1151	442267,710	4114423,923	624,40	cam-grava
1152	442287,138	4114414,790	624,54	cam-grava
1153	442285,358	4114409,645	624,63	cam-grava
1154	442284,702	4114407,736	624,62	cam-bici
1155	442301,021	4114400,042	624,75	cam-bici
1156	442302,002	4114401,745	624,79	cam-grava
1157	442305,006	4114406,604	624,60	cam-grava
1158	442320,776	4114399,257	624,82	cam-grava
1159	442319,016	4114393,822	624,93	cam-grava
1160	442318,376	4114391,852	624,91	cam-bici
1161	442333,289	4114384,758	624,99	cam-bici
1162	442334,282	4114386,535	625,01	cam-grava
1163	442337,082	4114392,047	624,89	cam-grava
1164	442337,767	4114393,390	624,88	cam-grava
1165	442365,344	4114377,780	625,09	cam-grava
1166	442365,199	4114377,908	625,09	cam-grava
1167	442361,703	4114372,474	625,21	cam-grava
1168	442360,791	4114370,615	625,18	cam-bici
1169	442370,200	4114365,775	625,23	cam-bici
1170	442370,827	4114367,584	625,25	cam-grava
1171	442373,032	4114373,723	625,19	cam-grava
1172	442390,779	4114365,416	625,08	cam-grava
1173	442390,273	4114363,657	624,96	cam-grava
1174	442387,843	4114358,386	625,08	cam-grava
1175	442387,488	4114356,462	625,05	cam-bici
1176	442396,819	4114350,912	624,70	cam-bici
1177	442397,849	4114352,555	624,75	cam-grava
1178	442400,970	4114356,890	624,67	cam-grava
1179	442412,256	4114349,392	623,38	cam-grava
1180	442409,810	4114344,882	623,30	cam-grava
1181	442408,997	4114342,984	623,24	cam-bici
1182	442426,895	4114334,925	622,77	aglo
1183	442429,803	4114342,716	623,00	aglo
1184	442446,706	4114344,077	623,81	aglo

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1185	442448,406	4114337,144	624,01	aglo
1186	442465,574	4114338,819	624,62	aglo
1187	442465,159	4114345,765	624,69	aglo
1188	442482,672	4114346,918	625,19	aglo
1189	442483,735	4114340,982	625,18	aglo
1190	442498,516	4114341,634	625,52	aglo
1191	442499,757	4114347,267	625,67	aglo
1192	442508,524	4114345,468	625,87	aglo
1193	442507,111	4114339,661	625,59	aglo
1194	442515,067	4114335,627	625,82	aglo
1195	442519,416	4114340,031	626,06	aglo
1196	442526,026	4114338,332	626,10	cam-bici
1197	442524,867	4114336,552	626,04	aglo
1198	442520,702	4114330,184	625,87	aglo
1199	442527,056	4114318,056	626,07	aglo
1200	442535,367	4114318,880	626,05	aglo
1201	442537,279	4114327,770	625,96	aglo
1202	442537,656	4114328,954	625,98	cam-bici
1203	442538,385	4114331,047	626,10	cam-bici
1204	442567,192	4114339,200	625,24	cam-bici
1205	442568,574	4114337,228	625,18	cam-bici
1206	442569,338	4114336,154	625,20	aglo
1207	442571,634	4114332,185	625,43	aglo
1208	442586,188	4114341,059	625,54	aglo
1209	442584,021	4114345,500	625,31	aglo
1210	442583,451	4114346,244	625,29	cam-bici
1211	442582,473	4114348,320	625,32	cam-bici
1212	442599,304	4114358,663	625,47	cam-bici
1213	442600,630	4114356,873	625,39	cam-bici
1214	442601,125	4114355,918	625,45	aglo
1215	442603,874	4114351,859	625,64	aglo
1216	442620,830	4114362,045	625,81	aglo
1217	442619,171	4114366,859	625,63	aglo
1218	442618,757	4114367,755	625,57	cam-bici
1219	442618,037	4114369,995	625,64	cam-bici
1220	442635,360	4114380,482	625,75	cam-bici
1221	442636,636	4114378,779	625,70	cam-bici
1222	442637,207	4114377,777	625,78	aglo
1223	442639,167	4114373,397	625,95	aglo
1224	442659,102	4114385,440	626,10	aglo
1225	442656,208	4114389,245	625,95	aglo

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1226	442655,748	4114390,239	625,89	cam-bici
1227	442654,665	4114392,248	625,91	cam-bici
1228	442673,865	4114404,057	626,11	cam-bici
1229	442675,164	4114402,230	626,11	cam-bici
1230	442675,841	4114401,367	626,15	aglo
1231	442679,205	4114397,702	626,34	aglo
1232	442697,450	4114408,741	626,46	aglo
1233	442695,486	4114413,197	626,29	aglo
1234	442694,867	4114414,017	626,28	cam-bici
1235	442693,745	4114416,058	626,30	cam-bici
1236	442710,766	4114426,508	626,43	cam-bici
1237	442712,109	4114424,706	626,40	cam-bici
1238	442712,795	4114423,791	626,40	aglo
1239	442715,548	4114419,716	626,55	aglo
1240	442733,748	4114430,768	626,76	aglo
1241	442731,232	4114435,082	626,62	aglo
1242	442730,781	4114436,031	626,55	cam-bici
1243	442729,399	4114437,886	626,56	cam-bici
1244	442746,797	4114448,503	626,68	cam-bici
1245	442748,111	4114446,683	626,67	cam-bici
1246	442748,808	4114445,710	626,78	aglo
1247	442752,255	4114442,121	626,97	aglo
1248	442769,811	4114452,848	627,09	aglo
1249	442767,532	4114457,083	626,89	aglo
1250	442766,990	4114458,060	626,86	cam-bici
1251	442765,857	4114460,096	626,88	cam-bici
1252	442781,917	4114469,865	627,10	cam-bici
1253	442783,512	4114468,284	627,07	cam-bici
1254	442784,168	4114467,567	627,09	aglo
1255	442787,294	4114463,516	627,26	aglo
1256	442792,956	4114478,223	627,33	cam-bici
1257	442794,377	4114475,841	627,32	cam-bici
1258	442794,988	4114476,021	627,32	arq
1259	442795,829	4114474,918	627,30	arq
1260	442797,163	4114475,905	627,22	arq
1261	442796,286	4114477,034	627,30	arq
1262	442797,787	4114475,500	627,25	aglo
1263	442800,256	4114471,387	627,38	aglo
1264	442812,717	4114479,090	627,41	aglo
1265	442811,115	4114483,052	627,27	aglo
1266	442817,839	4114486,893	627,31	aglo

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1267	442819,813	4114482,510	627,54	aglo
1268	442837,872	4114491,074	627,73	aglo
1269	442836,580	4114495,709	627,50	aglo
1270	442860,227	4114508,500	627,72	arq
1271	442862,153	4114509,445	627,82	arq
1272	442861,302	4114511,150	627,97	arq
1273	442859,402	4114510,227	627,92	arq
1274	442873,340	4114516,277	628,15	arq
1275	442875,337	4114517,070	628,10	arq
1276	442876,435	4114514,799	627,90	arq
1277	442874,265	4114513,833	627,82	arq
1278	442875,163	4114512,256	627,78	aglo
1279	442877,116	4114508,052	628,04	aglo
1280	442896,522	4114516,352	628,17	aglo
1281	442894,938	4114520,423	628,02	aglo
1282	442910,802	4114527,122	628,10	aglo
1283	442912,262	4114523,255	628,27	aglo
1284	442929,340	4114530,468	628,44	aglo
1285	442927,999	4114534,344	628,27	aglo
1286	442945,804	4114543,532	628,38	arq
1287	442945,125	4114544,912	628,76	arq
1288	442946,322	4114545,486	628,75	arq
1289	442947,010	4114544,105	628,47	arq
1290	442948,012	4114542,987	628,39	aglo
1291	442949,971	4114539,387	628,60	aglo
1292	442969,113	4114547,530	628,69	aglo
1293	442967,508	4114551,838	628,52	aglo
1294	442975,582	4114557,338	628,64	arq
1295	442976,483	4114557,755	628,58	arq
1296	442975,933	4114559,137	628,91	arq
1297	442975,002	4114558,729	628,88	arq
1298	442978,338	4114556,803	628,59	aglo
1299	442981,068	4114552,709	628,79	aglo
1300	442998,355	4114560,200	628,90	aglo
1301	442997,530	4114565,142	628,72	aglo
1302	443014,127	4114572,440	628,89	aglo
1303	443012,513	4114574,554	628,98	arq
1304	443011,714	4114575,868	629,25	arq
1305	443012,507	4114576,423	629,23	arq
1306	443013,376	4114575,125	629,11	arq
1307	443018,385	4114574,784	628,94	aglo

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1308	443020,587	4114569,667	629,09	aglo
1309	443029,470	4114573,617	629,19	aglo
1310	443030,353	4114579,542	629,03	aglo
1311	443029,906	4114581,018	629,27	sto
1312	443031,145	4114579,935	629,07	aglo
1313	443033,206	4114575,125	629,26	aglo
1314	443056,236	4114585,054	629,46	aglo
1315	443054,902	4114589,828	629,14	aglo
1316	443084,964	4114609,706	629,94	arq
1317	443085,795	4114610,076	629,98	arq
1318	443085,400	4114608,310	629,66	arq
1319	443086,334	4114608,570	629,76	arq
1320	443088,334	4114604,310	629,44	aglo
1321	443092,716	4114600,690	629,73	aglo
1322	443110,320	4114608,380	629,93	aglo
1323	443109,156	4114613,170	629,62	aglo
1324	443124,567	4114626,270	629,94	arq
1325	443123,694	4114625,923	629,94	arq
1326	443124,137	4114624,530	629,75	arq
1327	443125,306	4114624,959	629,77	arq
1328	443122,348	4114626,605	630,02	arq
1329	443121,898	4114628,017	630,12	arq
1330	443120,318	4114627,512	630,07	arq
1331	443120,791	4114625,889	630,02	arq
1332	443130,181	4114621,919	629,78	aglo
1333	443130,648	4114617,040	630,06	aglo
1334	443152,120	4114626,325	630,21	aglo
1335	443151,346	4114631,052	629,99	aglo
1336	443160,683	4114641,769	629,94	arq
1337	443161,628	4114642,074	630,08	arq
1338	443161,102	4114643,504	630,25	arq
1339	443160,062	4114643,120	630,26	arq
1340	443165,325	4114631,919	630,34	aglo
1341	443181,165	4114638,747	630,50	aglo
1342	443179,978	4114643,797	630,26	aglo
1343	443180,062	4114644,014	630,22	gas
1344	443198,179	4114651,868	630,36	aglo
1345	443200,705	4114647,194	630,61	aglo
1346	443213,372	4114654,011	630,65	aglo
1347	443210,070	4114658,893	630,42	aglo
1348	443217,327	4114666,157	630,55	aglo

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1349	443220,354	4114659,218	630,72	aglo
1350	443221,217	4114658,529	630,72	gas
1351	443223,636	4114664,175	630,80	aglo
1352	443228,187	4114668,544	630,91	aglo
1353	443215,027	4114673,645	630,50	aglo
1354	443216,082	4114680,841	630,62	aglo
1355	443229,220	4114682,119	630,98	gas
1356	443232,531	4114681,038	631,20	aglo
1357	443235,561	4114673,606	631,18	aglo
1358	443259,869	4114685,074	631,98	aglo
1359	443257,075	4114691,864	632,02	aglo
1360	443266,071	4114696,905	632,30	aglo
1361	443276,265	4114707,863	632,40	aglo
1362	443274,629	4114709,131	632,23	gas
1363	443278,432	4114702,949	632,60	aglo
1364	443281,152	4114697,163	632,64	aglo
1365	443268,581	4114693,570	632,38	aglo
1366	443271,922	4114691,007	632,37	aglo
1367	443282,011	4114693,138	632,60	aglo
1368	443289,339	4114691,886	632,83	aglo
1369	443292,146	4114697,702	632,84	aglo
1370	443295,750	4114689,959	633,06	aglo
1371	443305,590	4114686,317	633,44	aglo
1372	443309,817	4114687,804	633,44	aglo
1373	443302,218	4114692,670	633,25	aglo
1374	443306,587	4114696,497	633,17	aglo
1375	443310,702	4114698,407	633,09	aglo
1376	443311,590	4114707,381	632,73	aglo
1377	443314,965	4114711,592	632,68	aglo
1378	443313,017	4114714,534	632,72	aglo
1379	443309,230	4114710,960	632,73	aglo
1380	443308,084	4114713,893	632,73	aglo
1381	443312,487	4114717,746	632,78	aglo
1382	443306,182	4114717,982	632,64	aglo
1383	443299,516	4114713,759	632,71	aglo
1384	443290,891	4114715,002	632,57	aglo
1385	443287,744	4114721,225	632,30	aglo
1386	443283,581	4114722,081	632,20	aglo
1387	443285,928	4114739,003	631,80	aglo
1388	443290,047	4114741,026	631,87	aglo
1389	443293,740	4114741,803	631,88	aglo

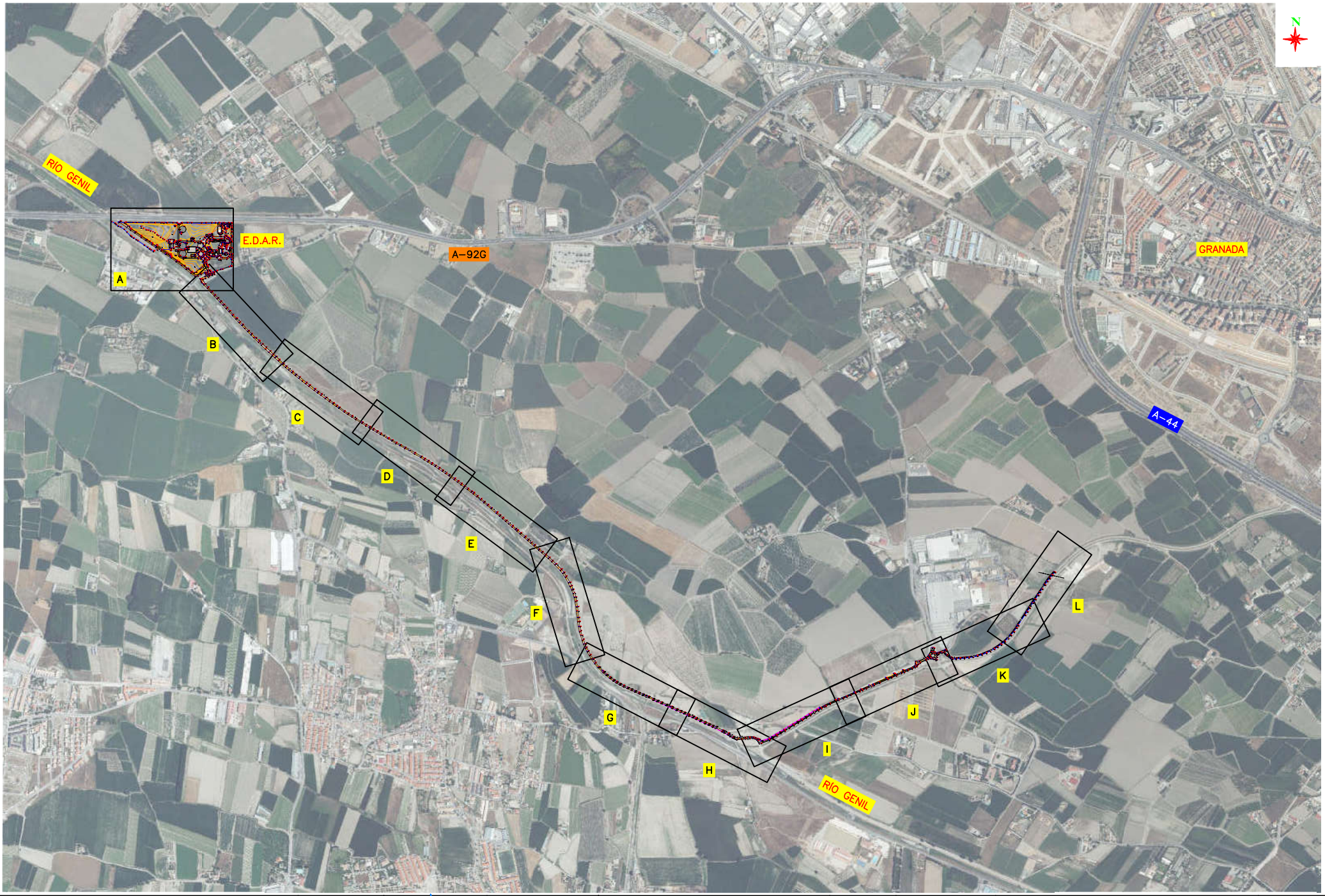
Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1390	443298,170	4114739,629	631,87	gas
1391	443299,830	4114723,014	632,42	aglo
1392	443295,890	4114722,381	632,39	aglo
1393	443316,988	4114719,637	632,82	puent
1394	443320,915	4114721,393	632,81	puent
1395	443326,265	4114722,957	632,84	end
1396	443324,431	4114722,856	632,83	puent
1397	443314,258	4114718,533	632,82	puent
1398	443316,725	4114712,716	632,68	puent
1399	443330,873	4114718,330	632,75	puent
1400	443331,767	4114718,815	632,75	aglo
1401	443342,705	4114722,498	632,70	aglo
1402	443342,723	4114729,066	632,80	aglo
1403	443345,318	4114730,626	632,77	aglo
1404	443347,190	4114733,175	632,71	aglo
1405	443350,245	4114732,072	632,72	aglo
1406	443351,678	4114726,814	632,67	aglo
1407	443339,019	4114720,315	632,71	aglo
1408	443354,677	4114710,237	632,66	aglo
1409	443352,598	4114706,017	632,66	aglo
1410	443369,149	4114695,849	632,84	aglo
1411	443371,799	4114700,387	632,82	aglo
1412	443378,274	4114697,659	632,88	aglo
1413	443377,386	4114691,700	632,95	aglo
1414	443377,914	4114689,576	633,09	muro
1415	443393,503	4114690,811	633,24	muro
1416	443393,945	4114692,882	633,15	aglo
1417	443394,100	4114695,667	633,10	aglo
1418	443411,397	4114697,124	633,30	aglo
1419	443412,009	4114694,595	633,32	aglo
1420	443412,450	4114692,413	633,43	muro
1421	443430,215	4114693,808	633,59	muro
1422	443430,295	4114695,936	633,49	aglo
1423	443430,138	4114698,418	633,46	aglo
1424	443449,440	4114700,370	633,68	aglo
1425	443450,001	4114697,861	633,76	aglo
1426	443450,468	4114695,693	633,84	muro
1427	443469,023	4114698,634	634,09	muro
1428	443469,051	4114700,661	634,00	aglo
1429	443468,811	4114703,255	633,95	aglo
1430	443487,146	4114707,489	634,16	aglo

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1431	443488,105	4114705,126	634,26	aglo
1432	443488,621	4114702,928	634,30	muro
1433	443507,750	4114708,637	634,55	muro
1434	443507,202	4114710,560	634,44	aglo
1435	443506,567	4114713,043	634,37	aglo
1436	443526,249	4114720,587	634,60	aglo
1437	443527,138	4114718,334	634,66	aglo
1438	443528,021	4114716,325	634,74	muro
1439	443545,583	4114724,296	635,01	muro
1440	443544,765	4114726,258	634,90	aglo
1441	443543,861	4114728,429	634,84	aglo
1442	443561,111	4114737,813	635,06	aglo
1443	443562,423	4114735,755	635,12	aglo
1444	443563,586	4114733,840	635,23	muro
1445	443577,723	4114742,747	635,36	muro
1446	443575,893	4114743,968	635,28	aglo
1447	443574,324	4114745,377	635,20	gas
1448	443574,087	4114745,699	635,19	aglo
1449	443590,759	4114757,659	635,39	aglo
1450	443592,314	4114755,826	635,50	aglo
1451	443593,625	4114754,034	635,63	muro
1452	443609,078	4114766,712	635,81	muro
1453	443608,380	4114768,742	635,70	aglo
1454	443607,070	4114770,639	635,66	aglo
1455	443620,916	4114784,358	635,88	aglo
1456	443622,787	4114782,628	635,93	aglo
1457	443624,553	4114781,112	636,06	muro
1458	443636,893	4114794,553	636,28	muro
1459	443635,540	4114796,038	636,17	aglo
1460	443633,759	4114797,923	636,09	aglo
1461	443650,432	4114810,959	636,47	muro
1462	443648,551	4114812,034	636,34	aglo
1463	443646,889	4114813,638	636,27	aglo
1464	443662,048	4114827,441	636,68	muro
1465	443660,276	4114828,504	636,54	aglo
1466	443658,351	4114829,816	636,51	aglo
1467	443668,962	4114837,961	636,78	muro
1468	443665,901	4114839,916	636,64	gas
1469	443665,131	4114840,519	636,62	aglo
1470	443667,131	4114839,238	636,66	aglo
1471	443699,323	4114884,037	637,42	muro

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1472	443697,655	4114885,321	637,34	aglo
1473	443695,532	4114887,402	637,22	aglo
1474	443704,694	4114901,624	637,34	aglo
1475	443707,103	4114899,836	637,52	aglo
1476	443709,110	4114899,002	637,64	muro
1477	443719,348	4114914,343	637,84	muro
1478	443717,857	4114916,001	637,74	aglo
1479	443715,903	4114918,619	637,69	aglo
1480	443729,979	4114939,878	638,28	aglo
1481	443732,544	4114938,491	638,05	aglo
1482	443734,650	4114937,655	638,16	muro
1483	443744,961	4114953,171	638,34	muro
1484	443743,328	4114954,440	638,25	aglo
1485	443741,039	4114956,368	638,15	aglo
1486	443752,212	4114973,380	638,36	aglo
1487	443755,069	4114972,366	638,46	aglo
1488	443757,049	4114971,374	638,60	muro
1489	443765,845	4114984,795	638,81	muro
1490	443764,022	4114985,726	638,71	aglo
1491	443761,503	4114987,199	638,65	aglo
1492	443770,952	4115001,541	638,78	aglo
1493	443773,495	4115000,380	638,89	aglo
1494	443775,244	4114999,252	639,01	muro
1495	443787,210	4115017,119	639,22	muro
1496	443785,463	4115018,418	639,13	aglo
1497	443783,246	4115020,302	639,00	aglo
1498	443793,401	4115035,188	639,17	aglo
1499	443795,624	4115033,849	639,29	aglo
1500	443797,447	4115032,446	639,41	muro
1501	443807,711	4115046,349	639,60	muro
1502	443806,262	4115048,001	639,50	aglo
1503	443804,816	4115050,748	639,35	aglo
1504	443815,578	4115063,725	639,62	aglo
1505	443818,124	4115062,285	639,74	aglo
1506	443820,052	4115061,044	639,85	muro
1507	443831,205	4115073,000	640,01	muro
1508	443829,473	4115074,330	639,93	aglo
1509	443826,868	4115076,137	639,76	aglo
1510	443813,165	4115060,983	639,54	lin
1511	443816,367	4115060,256	639,70	lin
1512	443818,830	4115059,698	639,83	lin

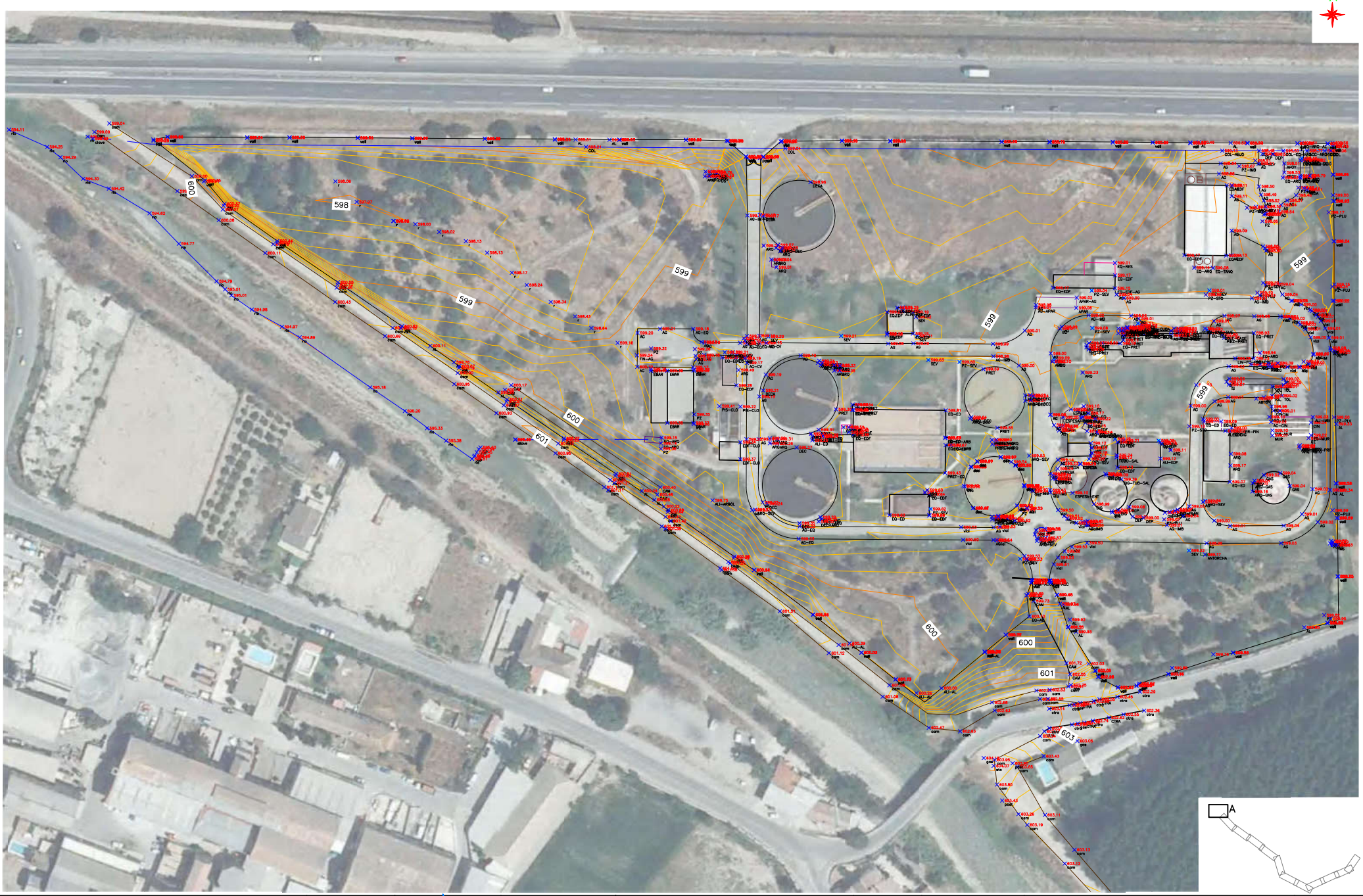
Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1513	439912,724	4116534,902	599,16	r
1514	439902,276	4116540,787	598,64	r
1515	439895,705	4116545,485	598,43	r
1516	439885,990	4116551,292	598,34	r
1517	439876,419	4116558,053	598,24	r
1518	439870,390	4116562,958	598,17	r
1519	439860,576	4116570,988	598,13	r
1520	439852,073	4116575,565	598,13	r
1521	439841,303	4116579,318	598,02	r
1522	439831,732	4116582,378	598,00	r
1523	439823,014	4116583,649	598,12	r
1524	439822,994	4116583,673	598,09	r
1525	439822,998	4116583,687	598,09	r
1526	439808,252	4116591,271	597,97	r
1527	439799,733	4116599,539	598,06	r

ANEXO 3: PLANOS.



EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA OCTUBRE 2017 EXPEDIENTE A5.318.988/2011	ESCALA 1:7.500 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. DISTRIBUCIÓN DE MINUTAS.	NÚMERO DE PLANO ANEJO 4.1 HOJA 1 DE 1

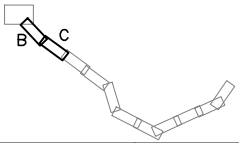
HOJA "A"



emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO PELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA: OCTUBRE 2017 / EXPEDIENTE: A5.318.988/2011	ESCALA: 1:700 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO: ANEJO 4.2 / HOJA: 1 DE 7

HOJA "B"

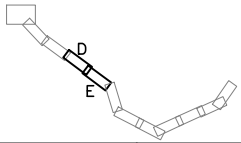
HOJA "C"



emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA: OCTUBRE 2017 / EXPEDIENTE: A5.318.988/2011	ESCALA: 1:700 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO: ANEJO 4.2 / HOJA: 2 DE 7

HOJA "D"

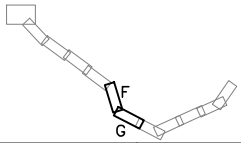
HOJA "E"



EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO PEÑAMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA OCTUBRE 2017 EXPEDIENTE A5.318.988/2011	ESCALA 1:700 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO ANEJO 4.2 HOJA 3 DE 7

HOJA "F"

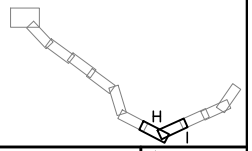
HOJA "G"



EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO PEÑAMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA OCTUBRE 2017 EXPEDIENTE A5.318.988/2011	ESCALA 1:700 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO ANEJO 4.2 HOJA 4 DE 7

HOJA "H"

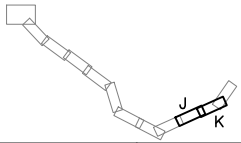
HOJA "I"



emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO BELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA: OCTUBRE 2017 / EXPEDIENTE: A5.318.988/2011	ESCALA: 1:700 / FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO: ANEJO 4.2 / HOJA: 5 DE 7

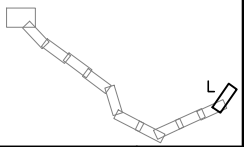
HOJA "J"

HOJA "K"



emasagra — EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA — DIRECCIÓN TÉCNICA — DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO: JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO PELMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA: OCTUBRE 2017 EXPEDIENTE: A5.318.988/2011	ESCALA: 1:700 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO: ANEJO 4.2 HOJA: 6 DE 7

HOJA "L"



EMPRESA MUNICIPAL DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO DE GRANADA DIRECCIÓN TÉCNICA DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	CONSULTOR: Ibervías ingenieros	DIRECTOR DEL ANTEPROYECTO JUAN CARLOS DE LA CRUZ BARROSO I.C.C.P. Nº COL. 7.316	AUTOR DEL ANTEPROYECTO: FRANCISCO PEÑAMONTE SANCHEZ I.C.C.P. Nº COL. 16.427	TITULO: ANTEPROYECTO DE AMPLIACIÓN DE EDAR OESTE (LOS VADOS). GRANADA.	FECHA OCTUBRE 2017 EXPEDIENTE A5.318.988/2011	ESCALA 1:700 FORMATO ORIGINAL UNE A-1	PLANO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. PLANTA.	NÚMERO DE PLANO ANEJO 4.2 HOJA 7 DE 7

INDICE

1. INTRODUCCIÓN....2
1.1 OBJETIVOS....2
1.2 NORMATIVA APLICABLE Y OTRAS PUBLICACIONES AL EFECTO....2
2. CLIMATOLOGÍA....2
2.1 DATOS CLIMÁTICOS UTILIZADOS....2
2.1.1 ESTACIONES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS....2
3. HIDROLOGÍA....10
3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL....10
3.2 HIDROGEOLOGÍA....11
3.3 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA....12
ANEXOS....16

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo desarrolla la caracterización climatológica e hidrológica de la zona de actuación en dos fases consecutivas e interrelacionadas. Inicialmente se procede a la elaboración del estudio de Climatología partiendo de los datos climatológicos disponibles de las estaciones meteorológicas existentes en la zona. Posteriormente se procederá al análisis del medio físico donde se ubica la EDAR Los Vados, determinando las cuencas de aportación y las características de las mismas.

Para la caracterización agroclimática de la zona se han utilizado diversas publicaciones, así como datos termopluviométricos de estaciones de la Agencia Estatal del Meteorología (AEMET) y de las estaciones agroclimáticas de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

1.1 OBJETIVOS

Los objetivos del presente anejo son

- Determinación del clima que impera en la zona de estudio.
- Delimitación de las cuencas de aportación para el cálculo de caudales de escorrentía.
- Cálculo de los caudales generados por las cuencas de aportación en los puntos de control.

1.2 NORMATIVA APLICABLE Y OTRAS PUBLICACIONES AL EFECTO

A continuación se realiza una enumeración de las normas y publicaciones utilizadas para la redacción de este anejo.

- Pliego de Bases Técnicas para el Diseño y Construcción de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de la Agencia de Medio Ambiente y Agua.
- Atlas climático de España, editado por el Instituto Nacional de Meteorología.
- Registros pluviométricos y termométricos de las estaciones pertenecientes a la AEMET y a la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural situadas en las inmediaciones de la zona de actuación.
- Mapas topográficos, de cultivos y aprovechamientos a escala 1/50.000 de la zona de actuación.
- Cartografía de la zona de actuación a escala 1/5.000 y 1/1.000.
- Otros anejos del Anteproyecto, como son el Anejo Nº6 Geología y el de Inundabilidad.

2. CLIMATOLOGÍA

En este apartado se analizan las variables climatológicas más relevantes de la zona de actuación. Para la elaboración de este apartado se han tenido en cuenta las directrices marcadas por la Norma Española UNE 157921 y la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico del Ministerio de Medio Ambiente (2006).

Granada capital está situada a 37º 10' 18" de latitud Norte y 03º 35' 56" de longitud Oeste (meridiano de Greenwich), y a una altitud de 683 metros sobre el nivel del mar. Cruzan la ciudad de Granada diversos ríos, de los cuales los dos más importantes son el Genil (principal afluente del río Guadalquivir) y el Darro.

2.1 DATOS CLIMÁTICOS UTILIZADOS

A continuación se muestran los datos más representativos para la caracterización de su clima, los cuales han sido obtenidos a través de las Redes de Estaciones Meteorológicas establecidas por la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) y de las Estaciones Agroclimáticas de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía.

2.1.1 ESTACIONES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS

RELACIÓN DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA

Para esta zona de estudio, las estaciones que cuentan con unas series más completas de datos en este período son:

- Datos termométricos:

- Granada Cartuja
- Granada Aeropuerto

- Datos pluviométricos:
  - Granada Cartuja
  - Granada Aeropuerto
  - Atarfe "Caparacena"
  - Santa Fe

INDICATIVO HIDROLÓGICO	NOMBRE ESTACIÓN	TIPO DE ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD	EXISTENCIAS (AÑOS)	AÑOS COMPLETOS
5530 E	GRANADA "AEROPUERTO"	T/P	3° 46´ 35" W	37° 11´ 24"	570	1972-2006	33
5529	SANTA FE	P	3° 43´ 07" W	37° 11´ 25"	579	1951-2003	46
5548	ATARFE	P	3° 42´ 52" W	37° 15´ 55"	613	1966-2007	31
5510	GRANADA C. DE A.	P	03-35-43W	37-10-42	690	49	34
5513	MONACHIL	P	03-32-27W	37-08-00	810	65	56
5514	GRANADA/BASE AEREA	T-P-C	03-37-52W	37-08-10	685	64	61
5515	GRANADA 'CARTUJA'	T-P	03-36-07W	37-11-35	720	82	53
5515A	GRANADA-UNIVERSIDAD	T-P	03-36-17W	37-11-50	689	39	35
5522	ALBOLOTE	P	03-39-22W	37-13-10	654	45	26
5524O	FUENTE VAQUEROS SER-VICIO PLA-GAS	T-P	03-47-47W	37-13-30	540	27	19

Tabla 1. Estaciones Meteorológicas en las inmediaciones de la EDAR Oeste Los Vados

Para la obtención de los datos de partida se han tomado los datos de las estaciones meteorológicas seleccionadas de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

DATOS CLIMATOLÓGICOS

Existe una serie de datos climáticos que permiten conocer las características meteorológicas de la zona que pueden tener una incidencia directa o indirecta sobre la obra a realizar.

Estos datos son:

a) Precipitación total (mm/mes)
b) Precipitación máxima diaria de 7 a 7 horas (mm/día)
c) Nº medio de días de:
   - Lluvia
   - Nieve
   - Granizo
   - Tormenta
   - Niebla
   - Rocío
   - Escarcha
   - Precipitación apreciable
   - Precipitación inapreciable
   - Precipitación >= 1 mm, >=10 mm y >=30 mm
d) Temperatura media
e) Temperatura máxima y mínima absolutas
f) Temperatura media de las máximas
g) Temperatura media de las mínimas
h) Duración media del periodo de helada
i) Nº de días de
   - Días de helada (T.mín <= 0ºC)
     - Temperatura mínima ≤ - 5° C, ≤0°C y >= 20 ºC
     - Temperatura máxima ≥ 25° C y ≥ 30° C
j) Dirección y velocidad del viento
k) Frecuencias totales por cuadrante y calmas
l) Recorrido mensual en Km de 0 a 24 h.

m) Rosa de los vientos
n) Viento dominante
o) Humedad relativa
p) Evaporación
q) Insolación
r) Visibilidad mínima a los 7, 13 y 18 h

Para la caracterización climática de la zona que nos ocupa se han estudiado los parámetros más significativos (temperaturas y pluviometría) a nivel medio mensual y anual analizando los datos contenidos en las publicaciones enumeradas en el apartado anterior.

Estas estaciones son de tres tipos:

- Pluviométricas: que miden los grupos de datos a), b) y c).
- Termopluivométricas: que miden además los grupos de datos de d) a i).
- Completa: en estas estaciones, además de los grupos de datos referidos anteriormente se miden el resto de parámetros como dirección y velocidad de la racha máxima - día y hora, la evaporación total mensual, frecuencias totales por cuadrantes y calmas, humedad relativa, dirección y velocidad de los vientos, horas de insolación, rosas de vientos de 16 rumbos y visibilidades mínimas.

La relación de estaciones climáticas seleccionadas ubicadas en el entorno de la zona de estudio se recoge en la tabla 1," Relación de estaciones climáticas". Como se pone de manifiesto en las tablas de datos climatológicos que configuran los Apéndices del presente anejo, los datos de las estaciones completas suelen ser más rigurosos en cuanto a número de registros de distintos parámetros. Por este motivo, aunque se han elaborado las tablas para los parámetros citados anteriormente en todas las estaciones seleccionadas a priori, se advierte, que el número de años completos (12 meses registrados) varía en las estaciones según el parámetro y la estación.

Se han seleccionado las estaciones 5510, 5515 y 5515A dentro del perímetro de la zona de estudio, y las estaciones 5513, 5514, 5522 y 5524O por su proximidad a la zona y/o por su cantidad de datos registrados.

En la tabla 1 ya mencionada se consigna:

- Código de la estación (el primer espacio determina la cuenca hidrográfica del Guadalquivir en la queda enmarcada y el resto es el Nº asignado por la AEMET.)
- Denominación
- Coordenadas geográficas (referidas al Meridiano de Greenwich) y cota y coordenadas UTM en Huso 30.
- Tipo:
  - P = pluviométrica
  - T = termométrica
  - C = completa.
- Periodo en el que se dispone de datos pluviométricos y termométricos (periodo total, años completos e incompletos) según la información aportada por el Instituto Nacional de Meteorología.
- Se hacer notar que el periodo de registro corresponde al primer y al último año en los que se dispone de datos, lo que no quiere decir que entre estas fechas se disponga de datos de todos los meses, siendo lo habitual que aparezcan numerosas lagunas de información.
- Número de años completos en que se ha registrado mensualmente la precipitación máxima diaria de 7 a 7 horas y valor máximo de ésta considerando todos los registros disponibles para cada estación.

La estación completa más cercana a la zona de estudio es la 5514 "Granada Base Aérea", por lo que el estudio climatológico que realizaremos se centra en los datos obtenidos en dicha estación.

De los mismos se deduce que este municipio se incluye dentro de la unidad macrofisiográfica de la Vega de Granada. Corresponde genéricamente al área del surco intrabético, donde la continentalidad, el aislamiento impuesto por los relieves circundantes y la altitud, determinan la aparición de un clima muy extremado, con veranos calurosos (en torno a 24º-26º) y, sobre todo, inviernos muy fríos, cuyas temperaturas medias suelen situarse por debajo de los 6º-7º y en los que las heladas son un acontecimiento frecuente. A ello hay que añadir unas precipitaciones exiguas, del orden de los 400 mms. o incluso inferiores, y con una distribución a lo largo del año más regular que la que caracteriza al resto de la región; aquí las precipitaciones primaverales ocupan un papel muy destacado y la sequía estival no es absoluta, registrándose algunas lluvias incluso en los meses de julio y agosto. Naturalmente, las precipitaciones en forma de nieve no son desconocidas durante el invierno.

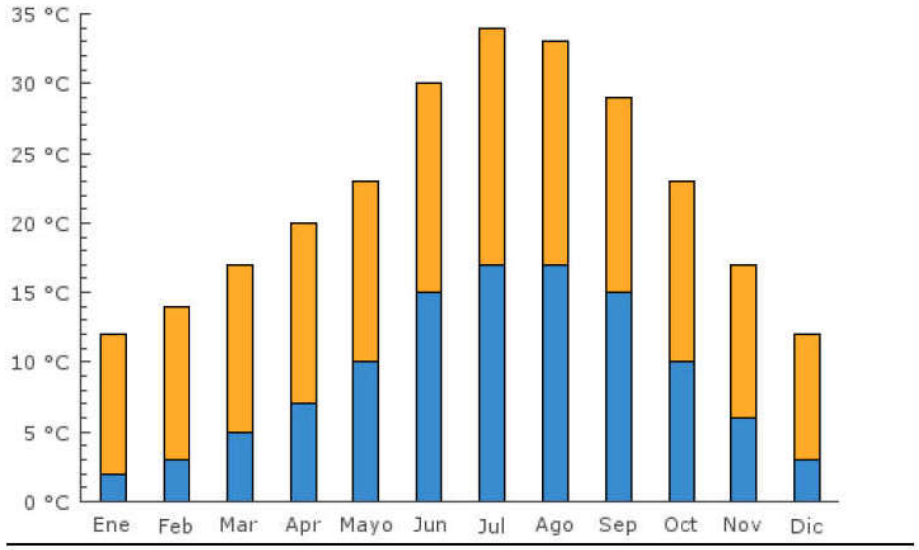
CUENCA Y Nº I.N.M.	DENOMINACIÓN	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			COORDENADAS U.T.M.		TIPO	DATOS PLUVIOMÉTRICOS						DATOS TERMOMÉTRICOS			
		X	Y	COTA	X_H30	Y_H30		AÑOS	TOTALES	COMPLETOS	INCOMPLETOS	AÑOS COMPLE-TOS P.MÁX.	P.MÁX.(mm)	AÑOS	TOTALES	COMPLETOS	INCOMPLETOS
5510	GRANADA C. DE A.	03-35-43W	37-10-42	690	447156	4114889	P	51-00	49	34	15	33	115,0	--	--	--	--
5513	MONACHIL	03-32-27W	37-08-00	810	451961	4109868	P	25-94	65	56	9	21	78,7	--	--	--	--
5514	GRANADA/BASE AEREA	03-37-52W	37-08-10	685	443944	4110225	T-P-C	37-00	64	61	3	61	57,3	31-00	65	60	5
5515	GRANADA 'CARTUJA'	03-36-07W	37-11-35	720	446574	4116526	T-P	02-00	82	53	29	17	107,4	51-00	25	7	18
5515A	GRANADA-UNIVERSIDAD	03-36-17W	37-11-50	689	446331	4116990	T-P	00-39	39	35	4	13	68,2	01-30	30	27	3
5522	ALBOLOTE	03-39-22W	37-13-10	654	441787	4119486	P	53-00	45	26	19	26	74,4	--	--	--	--
5524O	FUENTE VAQUEROS SERVICIO PLA-GAS	03-47-47W	37-13-30	540	438957	4120030	T-P	74-00	27	19	8	--	--	74-00	27	22	5

Tabla 2. " Relación de estaciones climáticas"

Temperaturas

La distribución anual de temperaturas refleja que los meses de Julio y Agosto son los más calurosos, siendo las temperaturas más bajas ligeramente superiores a 15ºC. La amplitud térmica no suele superar los 17ºC. Por tanto hay que destacar el matiz mediterráneo continental del clima.

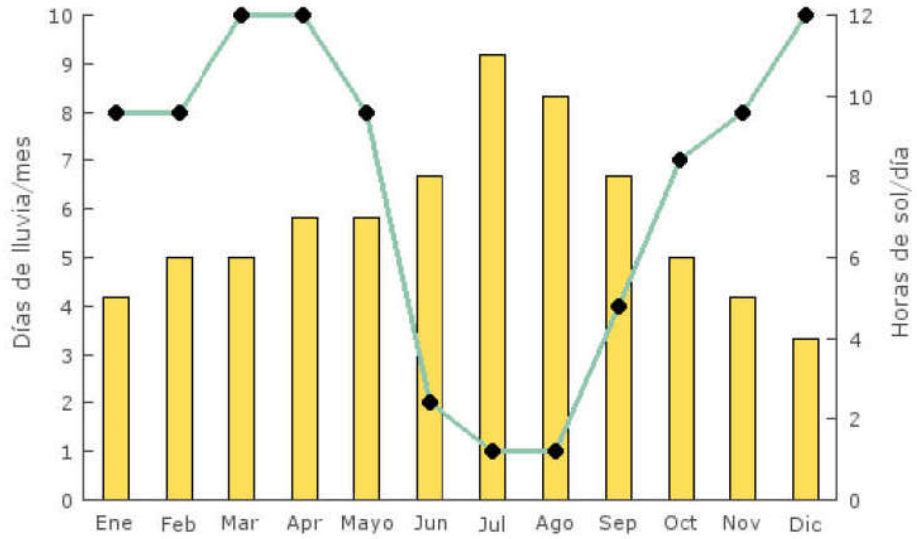
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Media	7	9	12	13	17	24	26	26	21	17	10	8
Máximas	12	14	17	20	23	30	34	33	29	23	17	12
Mínimas	2	3	5	7	10	15	17	17	15	10	6	3



Precipitaciones.

El régimen de precipitaciones, a pesar de lo mediterráneo en lo esencial de las mismas, es decir de la presencia de una estación seca claramente diferenciada (2 meses), pero con la distribución de las lluvias, equilibrada en el resto de las estaciones, denota el origen ciclónico de las mismas.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Granada	49	54	31	31	37	8	12	25	45	58	93	55
Días de lluvia	8	8	10	10	8	2	1	1	4	7	8	10
Horas de sol	5	6	6	7	7	8	11	10	8	6	5	4



En la tabla 2 se muestran los valores climatológicos normales de la estación 5514 “Granada Base Aérea”.

Valores
Climatológicos
Normales. Granada /
Aeropuerto

Altitud (m): 570 - Latitud: 37° 11' 24" N - Longitud: 03° 46' 35" O

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	6.7	13.0	0.3	41	73	6	0	0	5	16	10	165
Febrero	8.5	15.3	1.8	38	67	6	0	0	3	10	7	172
Marzo	11.0	18.6	3.4	30	59	5	0	1	1	5	7	225
Abril	12.8	20.1	5.6	38	57	7	0	1	1	1	5	231
Mayo	16.8	24.6	9.0	28	53	4	0	2	1	0	6	293
Junio	21.4	30.0	12.9	17	47	2	0	3	0	0	13	336
Julio	24.8	34.4	15.2	4	40	0	0	1	0	0	22	373
Agosto	24.5	33.9	15.0	3	43	1	0	1	0	0	19	344
Septiembre	20.9	29.4	12.4	16	52	2	0	2	0	0	11	262
Octubre	15.5	22.7	8.2	42	64	5	0	1	2	0	8	215
Noviembre	10.7	17.2	4.2	48	72	6	0	0	4	5	8	170
Diciembre	7.6	13.5	1.8	53	76	7	0	0	5	12	8	149
Año	15.1	22.8	7.5	357	59	52	1	12	22	49	125	2935

Leyenda

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de dias de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de dias de nieve
DT	Número medio mensual/anual de dias de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de dias de niebla
DH	Número medio mensual/anual de dias de helada
DD	Número medio mensual/anual de dias despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Tabla 2. "Valores climatológicos normales en la base aérea de Granada"

Índices y clasificación climática

Para elaborar la caracterización Agroclimática de la zona de proyecto, se ha trabajado fundamentalmente con los datos contenidos en el "Atlas agroclimático Nacional del Ministerio de Agricultura".

El sistema de clasificación, basado en la ecología de los cultivos y desarrollado por Papadakis, se incorpora al presente estudio porque permite establecer el espectro cultural de un área dada, y en consecuencia, fundamentar la utilización agraria de la misma, en base a -parámetros meteorológicos relativamente sencillos.

Este sistema presenta, como fundamento y originalidad, el definir la naturaleza y posibilidades de un clima en términos de los cultivos que en él pueden vegetar a escala comercial.

Para ello y de acuerdo con las necesidades ecológicas de las plantas cultivadas, éstas se ordenan en función de sus requisitos técnicos de invierno y verano, de su resistencia a las heladas y de su resistencia a la sequía, expresando tales características en forma cualitativa.

Hecho esto, se caracteriza cada lugar mediante determinados cultivos indicadores cuyas exigencias son conocidas y se satisfacen en esa zona o estación. De esta forma, a partir de esta caracterización y merced al orden inicial establecido para los cultivos, se puede elaborar el espectro cultural de un lugar o área determinada con relativa sencillez.

Se considera que las características fundamentales de un clima son dos: el régimen térmico (como síntesis de un tipo de invierno y un tipo de verano), y el régimen de humedad. La definición del Tipo de Invierno se apoya en tres parámetros meteorológicos básicos: la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, la temperatura media de las mínimas del mes más frío, y la temperatura media de las máximas del mes más frío.

A veces, esta definición se precisa utilizando un cuarto parámetro: la temperatura media de las mínimas absolutas anuales.

De esta forma, se definen seis tipos de invierno fundamentales: Ecuatorial, Tropical, Citrus, Avena, Triticum y Primavera, ordenados en sentido de rigor invernal creciente. A nuestra zona de estudio le corresponde el tipo de Avena Cálido.

El Tipo de Verano es función de la duración del período libre de heladas. Este se valora a través de la temperatura media de las medias de las máximas de los meses más cálidos.

Se añaden además la temperatura media de las máximas y de las mínimas del mes más cálido y, en algún caso, la temperatura media de las medias de las mínimas de los meses más cálidos.

De esta forma se definen ocho tipos de verano fundamentales: Algodón/Dossypium, Cafeto, Arroz/Oryza, Maíz, Trigo/Triticum, Polar, Frígido y Andino-Alpino, ordenados en sentido de rigor estival decreciente.

Debe resaltarse el hecho de que al definir los tipos de invierno y verano se empleen valores extremos de temperatura, que poseen sin duda algún mayor poder de definición que los valores medios empleados en la mayor parte de los sistemas de clasificación tradicionales.

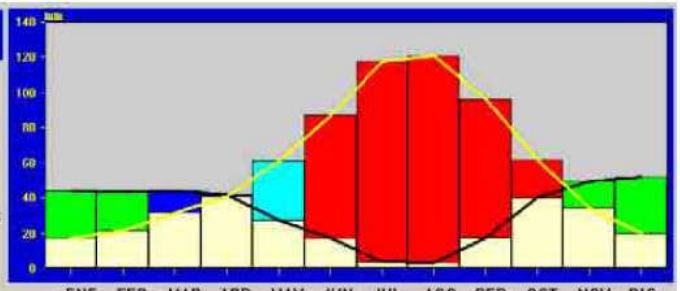
El Régimen de Humedad se define fundamentalmente por los períodos de sequía, su duración, intensidad y situación en el ciclo anual.

Para establecer los períodos de sequía se utiliza el balance de agua anual mensual, que se realiza, mes a mes, comparando la evapotranspiración mensual con la pluviometría, incrementada en las disponibilidades de agua del suelo procedente del mes anterior y que las plantas pueden utilizar.

Basándose en el índice de Humedad Mensual, IHM, se distinguen tres situaciones: mes húmedo, mes seco y mes intermedio (novedad introducida por Papadakis, y de gran importancia en la valoración agronómica del área o lugar considerado).

El cálculo de la evapotranspiración se realiza por el sistema de Thornthwaite, considerando una reserva de agua del suelo equivalente a 100 mm.

Además del período seco, para establecer el régimen de humedad de un lugar o áreas dados, se utiliza el índice "lluvia de lavado" (Ln), que resulta de la acumulación de las diferencias entre la pluviometría y evapotranspiración de los meses húmedos y el índice de Humedad Anual (IHA), que se obtiene dividiendo la pluviometría anual por la evapotranspiración anual. Ambos índices están relacionados con el comportamiento hídrico del perfil del suelo, y consecuentemente, con la fisonomía de la vegetación.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MEDIA (ºC)	6,0	8,0	10,3	12,5	16,4	20,9	25,1	24,9	21,4	15,6	10,6	7,5
PLUVIOMETRIA MEDIA (mm)	44,3	44,2	44,4	42,6	27,9	17,5	4,3	3,5	18,3	40,6	50,1	52,3
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (mm)	17,0	22,2	32,2	41,4	61,8	87,2	110,0	121,3	96,8	62,2	34,8	20,3
VARIACION DE LA RESERVA (mm)	26,5	22,0	4,2	0,8-	33,9-	66,1	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	32,0
RESERVA (mm)	73,8	95,8	100,0	100,0	66,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	47,3
EVAPOTRANSPIRACION REAL (mm)	17,8	22,2	32,2	41,4	61,8	83,6	4,3	3,5	18,3	40,6	34,8	20,3
DEFICIT DE AGUA (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	113,7	117,8	78,5	21,6	0,0	0,0
EXCESO DE AGUA (mm)	0,0	0,0	12,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Gráfico 1. Ficha Hídrica según Thornthwate para la Estación 5514: Granada Base Aérea.

La combinación de estos tres criterios permite definir seis regímenes de humedad fundamentales: Húmedo, Desértico, Mediterráneo, Monzónico, Estepario e Isohigrosemiárido, y éstos a su vez, se subdividen en varios tipos según las características de sus períodos secos y su distribución en el ciclo anual.

Atendiendo a los valores obtenidos en la zona de estudio su régimen de humedad corresponde al Mediterráneo seco.

Para cuantificar las relaciones agroclimáticas, Turc desarrolló el índice Climático de Potencialidad Agrícola, que tiene por objeto establecer el potencial productivo de un área y compararlo con el de otras.

Turc demostró la existencia de una correlación entre los valores de determinados elementos climáticos a lo largo de un período dado (mensual, estacional o anual), y la producción (expresada en toneladas de materia seca por hectárea) de una planta adaptada y cultivada en condiciones técnicas actuales normales, es decir, sobre suelo bien labrado y fertilizado.

Los valores de los elementos climáticos elegidos – temperatura, humedad, radiación, etc.-se integran en una fórmula que puede establecerse mes a mes, año a año, etc., y que da el índice de potencialidad de un lugar para los períodos considerados.

Disponiendo de los valores que alcanza la producción de las distintas plantas en esos mismos períodos de tiempo, puede establecerse la relación producción – índice, que permite predecir posteriormente la producción esperable de ese cultivo en cualquier otro período (siempre que se disponga del valor que toma el índice del mismo).

Aunque la relación producción – índice sea diferente para los distintos cultivos, es evidente que el sólo valor del índice permite jerarquizar zonas por su mayor o menor capacidad productiva. De aquí su gran interés.

El cálculo aquí presentado se ha realizado mes a mes, siendo el índice anual la suma de los índices mensuales.

Se ha distinguido entre los resultados obtenidos en condiciones de secano y los obtenidos en condiciones de regadío, en los que se parte de la base de que el suministro de agua no va a obrar como factor limitante. En este sentido, las posibilidades de utilización del índice son muy diversas.

En primer lugar, la comparación del índice anual de secano y regadío, para un mismo lugar, permite estimar el salto global que, desde el punto de vista productivo, supone la transformación en regadío en el área de considerada. Esta comparación, sin embargo, sólo cobra verdadero sentido para cultivos que, como los cultivos forrajeros plurianuales, ocupan el suelo durante todo el año; si no se da esta circunstancia, se deben comparar índices estacionales.

En segundo lugar, fijadas las condiciones de cultivo -sea secano o regadío- el índice facilita la comparación de potencialidades productivas interzonales respecto a un cultivo determinado, expresando las diferencias atribuibles a cualquiera de los elementos climáticos integrados en su elaboración, en términos estrictamente productivos.

Conviene resaltar que cuando el índice toma el valor cero, en una localidad y tiempo dados, ello no significa que la producción de materia seca sea nula.

En cuanto al índice de Turc, según el Atlas agroclimático nacional, se tiene para la Estación 5514: Granada Base Aérea los siguientes valores:

- Índice Turc mensual para regadío:

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
5514	0.2	0.7	2.7	4.5	6.0	7.4	7.6	6.8	5.4	3.7	2.1	0.3	47.3

- Índice Turc mensual para secano:

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
5514	0.2	0.7	2.7	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	7.3

En función de la clasificación de Papadakis y según el Atlas Agroclimático Nacional del Ministerio de Agricultura a escala 1:500.000 la zona de estudio queda enmarcada en un área en el que predomina el tipo climático Mediterráneo seco (Me) de invierno Avena cálido (Av) y verano tipo Arroz (O).

En referencia al tipo de verano, siguiendo con la clasificación de Papadakis el tipo de invierno, Avena cálido (Av) es bastante homogéneo en la zona de estudio. El tipo de verano puede ser Arroz (O) o Algodón más cálido (G). En cuanto al régimen de humedad el tipo climático Mediterráneo seco (Me) es común a toda el área.

A mayor escala, la variabilidad de los parámetros climáticos definen zonas más específicas en cuanto al tipo de clima, según el Atlas Agroclimático Nacional, en la estación 5514 "Granada Base Aérea" el tipo climático es Mediterráneo subtropical continental con invierno Avena cálido (Av) y verano Algodón más cálido / Arroz (G/O).

3. HIDROLOGÍA

3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El ámbito de estudio se localiza en la Cuenca del Guadalquivir, en la Depresión de Granada, concretamente en la llanura aluvial del Genil hacia el que fluyen los escasos arroyos existentes.

Todo el trazado del río Genil al cruzar la Vega de Granada ha sido encauzado artificialmente para evitar las inundaciones periódicas, y para derivar su caudal con fines agrícolas mediante innumerables acequias, que aprovechan igualmente el agua de todos los afluentes que confluyen en ellas. Discurre en sentido sureste – noroeste.

Además del Genil también tienen lugar numerosos barrancos y ramblas torrenciales, con fuertes arrastres erosivos.

Otros arroyos importantes proceden de la Sierra de la Yedra (Barranco del Membrillo y Barranco del Percal) y discurren en sentido noreste suroeste hasta que son canalizados al alcanzar las zonas urbanas o la Autovía A-44.

El Arroyo de Juncaril y el Barranco de San Jerónimo (Arroyo del Barranquillo) se nutren de la Sierra de Alfacar y Víznar y fluyen hacia el Oeste hasta ser canalizados.

Las acequias y sus ramales son otros elementos formales del aspecto hidrológico. Su importancia radica esencialmente en dos aspectos, de un lado como portadoras de la mayoría de las aguas de las principales cuencas que atraviesan el territorio, y de otro, porque aseguran la distribución del agua por todo el ámbito, posibilitando el regadío en las parcelas de la Vega.

El único curso de agua que se vería afectado por la EDAR, sería el río Genil (Plano 2, Anexo II), pero no por las actuaciones necesarias para su ampliación, si no por el vertido de las aguas resultantes de la planta de tratamiento, ya que actualmente es allí donde se vierten las aguas tratadas en la EDAR existente, cumpliendo con su correspondiente Autorización de Vertidos (Anexo IV). El vertido generado por las nuevas instalaciones de la EDAR, será sometido igualmente a una nueva Autorización de Vertidos, cumpliendo con la normativa vigente.

Considerando lo citado, el agua que llegue al río Genil, una vez realizada la ampliación de la EDAR, cumplirá los requisitos legales vigentes, no afectando de este modo la calidad de las aguas del río.

El Genil es el segundo río más largo de Andalucía con trescientos sesenta kilómetros de longitud, por detrás del Guadalquivir al que afluye. Nace en la cara norte del pico del Mulhacén y sus aguas son captadas para regadío al entrar en Granada a través del sistema hidráulico establecido durante la dominación musulmana. Atraviesa el casco urbano siguiendo la dirección este-oeste.