



**CABILDO DE LANZAROTE**



**UNIÓN EUROPEA**

**PROYECTO**

**SISTEMA DE DEPURACIÓN  
DEL NOROESTE DE LANZAROTE.  
“DEPURADORA LA SANTA Y OTROS”  
(PLANOS)**

**AUTOR:**

**INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS:**

**Antonio Cárdenas Carrillo**

**INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS:**

**José J. Ortega Reguilón**

**DELINEANTE:**

**Leonardo Expósito Rodríguez**

**CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS  
OFICINA TÉCNICA**

**JUNIO DE 2003**

# PROYECTO : SISTEMA DE DEPURACIÓN DEL NOROESTE DE LANZAROTE

## INDICE

### Documento 1. MEMORIA Y ANEJOS

#### 1.1. MEMORIA

#### 1.2. ANEJOS 1. SANEAMIENTO

Anejo 1. Justificación de la solución adoptada

Anejo 2. Cálculos hidráulicos

Anejo 3. Cálculos estructurales

#### 1.3. ANEJOS 2. E.D.A.R

Anejo 1. E.D.A.R.

Anejo 2. Cálculos estructurales ( Nave Terciario )

#### 1.4. ANEJOS 3. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO

Anejo 1. Cálculos estructurales

#### 1.5. ANEJOS 4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

#### 1.6. ANEJOS 5. PROGRAMA DE TRABAJOS

#### 1.7. ANEJOS 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 1.8. ANEJOS 7. ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO

### Documento 2. PLANOS

- 2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.2. TOPOGRÁFICO
- 2.2. PLANTA DE SANEAMIENTO
- 2.4. RED ELÉCTRICA Y DETALLES
- 2.5. PLANTA GENERAL E.D.A.R. Y DETALLE DE CERRAMIENTO
- 2.6. PLANTA Y SECCIONES (TRATAMIENTO BIOLÓGICO)
- 2.7. ESTACIÓN DE BOMBEO Y SALA GRUPO ELECTRÓGENO
- 2.8. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO
- 2.9. PLANTA DE TRATAMIENTO TERCIARIO (CIMENTACIÓN, CUBIERTA Y CARPINTERÍA)
- 2.10. PLANTA DE TRATAMIENTO TERCIARIO (ELECTRICIDAD, ALZADOS, SECCIÓN Y FORJADO)
- 2.11. EDIFICIO DE CONTROL (CIMENTACIÓN, COTAS, MOBILIARIO, INSTALACIONES, ALZADOS Y SECCIÓN)
- 2.12. EDIFICIO DE CONTROL (ALZADOS, SECCIÓN Y CUBIERTA)
- 2.13. SECCIÓN (RECINTO DE AIREACIÓN – DECANTACIÓN)
- 2.14. DETALLES DE SANEAMIENTO
- 2.15. DETALLES ANCLAJES DECANTADORES
- 2.16. DETALLES CONSTRUCTIVOS – COLECTOR
- 2.17. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 1)

- 2.18. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 2-3)
- 2.19. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 4-7)
- 2.20. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 8-12)
- 2.21. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 13-18)
- 2.22. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 19-23)
- 2.23. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 24-27)
- 2.24. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 28-35)
- 2.25. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 36-38)
- 2.26. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 39)

Documento 3. PLIEGO DE CONDICIONES

Documento 4. PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
  - 4.2.1. Cuadro de precios nº 1
  - 4.2.1. Cuadro de precios nº 2
- 4.3. PRESUPUESTO
  - 4.3.1. Presupuesto de ejecución material
  - 4.3.2. Presupuesto de ejecución por contrata

## 1.1 MEMORIA.

## **1. ANTECEDENTES.**

En el archipiélago canario, la Isla de Lanzarote, perteneciente a las denominadas "Islas Orientales" de la Provincia de Las Palmas, a lo largo de su historia ha sufrido desde siempre carencias infraestructurales y aunque en los últimos años estas carencias se han ido eliminado o suavizando en otros terrenos como red viaria, abastecimiento de agua, energía eléctrica, etc., con motivo del auge y aumento del turismo hay principalmente otro sector donde en la actualidad no existe aún toda la infraestructura necesaria y adecuada para la recogida y evacuación de las aguas residuales producidas por la población autóctona y por la creciente afluencia turística, y su posterior tratamiento de depuración para su reutilización tanto en el sector agrícola como en el sector turístico, principalmente en jardinería, o su posible vertido al mar de parte de la producción a través de emisarios submarinos una vez depurada si estos sectores no pueden absorber la totalidad.

Desde hace un tiempo a esta parte, se ha mejorado esta situación con la instalación de redes en distintas zonas de la isla, así como algunas estaciones depuradoras de aguas residuales.

Aunque en la actualidad solo tiene red de saneamiento en la Isla los núcleos de Arrecife, casco de San Bartolomé, Playa Honda, Puerto del Carmen, una pequeña parte del pueblo de Tías, Máguez y una parte de Haría, una parte de Playa Blanca y la Urbanización Costa Tegui, es de destacar también el proyecto de instalaciones de nuevas redes de saneamiento en varias zonas de la Isla como las de Punta Mujeres, Arrieta, etc., e instalación o mejora de algunas depuradoras como la de Playa Blanca, o el traslado de la depuradora de Arrecife fuera de la población llevándola a las inmediaciones de Montaña Mina, así como la red de alcantarillado de Caleta de Famara en fase de ejecución. Para algunas de estas obras ya está aprobado un presupuesto de unos 1,800 millones de pesetas, además de las previsiones que para todo lo relacionado

con el saneamiento, depuración y reutilización de aguas residuales tiene en cartera el Gobierno para todo el archipiélago para los próximos años.

Aún así todavía queda un gran número de núcleos urbanos sin las redes necesarias y que al carecer de ellas siguen eliminando el agua bien a través de fosas sépticas y pozos negros, filtrándola al terreno o directamente al mar sobre todo en las viviendas situadas muy cerca de la costa con la consiguiente contaminación de las aguas más próximas al litoral.

Uno de estos núcleos es el de La Santa, perteneciente al Municipio de Tinajo que aunque no tiene una población fija ni abundante durante el invierno, cuando llegan los meses de verano, de Junio a Octubre se llena con veraneantes procedentes en su inmensa mayoría de Arrecife y de otras partes de la isla.

Con esta obra se pretende la conexión de esta red de saneamiento a la nueva E.D.A.R. (contemplada en este proyecto) situada en las cercanías del albergue de La Santa.

En la sesión ordinaria celebrada el día 27 de septiembre de 2001, se adoptó , entre otros, el siguiente acuerdo: “MODIFICACIÓN DEL PROTOCOLO FORMALIZADO ENTRE LA CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, VIVIENDA Y AGUAS DE CANARIAS, EL CABILDO INSULAR DE LANZAROTE Y EL AYUNTAMIENTO DE TÍAS PARA LA COLABORACIÓN Y COORDINACIÓN EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LA ISLA DE LANZAROTE”

## **2. OBJETO DEL PROYECTO.**

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración de las obras necesarias para la ejecución de la Red de saneamiento y la nueva E.D.A.R. de La Santa. Así como, para servir de base a la concesión de las licencias y autorizaciones oportunas para llevarlo a efecto.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras recogidas en este proyecto se han dividido para su estudio en cinco capítulos diferentes:

- Recogida de las aguas residuales desde las viviendas por gravedad
- Estaciones o casetas de impulsión
- Impulsión hasta la E.D.A.R
- E.D.AR.
- Reutilización de las aguas.

#### **- Recogida de aguas residuales por gravedad.**

En este proyecto se incluirán todas las acometidas domiciliarias desde las viviendas al colector general con tubería de P.V.C. de Ø 200 mm.

El colector general (carretera a Tinajo) se proyecta en P.V.C. rígido de Ø 400 mm. y el resto de los colectores se proyecta en P.V.C. rígido de Ø 315 mm.

Se proyectan varios ramales distintos dependiendo de la caída porcentual que en algunos casos es bastante pequeña debido a problemas con el terreno y la cercanía del mar con el nivel freático, lo que hace que puedan dificultar la ejecución de algún tramo o de las estaciones de impulsión , así como algún pequeño problema de sedimentación

Todos los ramales se quieren hacer converger en la estación principal de bombeo situada en las cercanías del teleclub de La santa y desde esta estación impulsar a través de la tubería de impulsión en fundición dúctil de Ø 200 que discurrirá por la calzada hasta la nueva E.D.A.R.

#### **- Estaciones de impulsión.**

Se diseñarán dos estaciones de impulsión enterradas, una de ellas, la de bombeo secundario con una capacidad de  $3*3*3 \text{ m}^3$  estará situada en el paseo y que recoge las aguas residuales de unas pocas viviendas y la otra, la principal, situada en las cercanías del teleclub de La santa en su punto más bajo se trata de un depósito con una capacidad de  $4*4*6 \text{ m}^3$ . Para garantizar la posibles fugas, en ambos depósitos irán debidamente impermeabilizado. Así mismo, se va a instalar un telemando, en ambos depósitos con una alarma en la empresa responsable del servicio para que avise de los posibles fallos de funcionamiento. Ambas se realizarán en hormigón armado con una cámara para alojamiento de las dos bombas, una de ellas de reserva y compartimento para el cuadro eléctrico de maniobra de dichas bombas.

En la estación de bombeo principal se prevé la instalación de un grupo electrógeno de reserva solamente para emergencias.

#### **- Red de impulsión**

Desde la estación de bombeo principal descrita en el apartado anterior parte una tubería de Ø 200 mm. de fundición dúctil de presión mínima de 10 atm. que desemboca en la E.D.A.R.. En la estación de bombeo secundaria la tubería de salida es de Ø 80 mm. de fundición dúctil llegando hasta un pozo donde continua por gravedad.

#### **- E.D.A.R.**

. El objeto de este estudio es definir y valorar las instalaciones de depuración de aguas residuales de dos poblaciones en Lanzarote de 250 m<sup>3</sup> cada una.

Los procesos que comprende la instalación son los siguientes:

- Llegada del agua residual.
- Desbaste de gruesos.
- Tamizado de finos
- Tanque de aireación (oxidación total). Oxigenación mediante aireadores sumergidos.
- Decantación.
- Cloración.

La instalación se diseña siguiendo fundamentalmente criterios de facilidad de mantenimiento, economicidad y fiabilidad.

#### **- Reutilización de las aguas.**

Como actuación complementaria al proyecto de conexión con la Red de Reutilización, se propone la construcción de un nuevo depósito de 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad de modo que se regule el riego de la zona.

El nuevo depósito semienterrado tiene 20 x 22 m en planta y 3,40 m de altura. La altura del agua es de 2,5 m, El resguardo que queda es de 0,9 m.

La estructura del depósito esta formada por un muro perimetral de hormigón armado HA-25, de 30 cm de espesor, apoyado sobre zapata corrida de 2,0 m de ancho y 60 cm de espesor.

El techo del depósito está formado por una losa de placas alveolares. Las zapatas de los pilares son de 1,2 x 1,2 m en planta y 60 cm de canto. Las zapatas de

muros y pilares quedan atadas mediante una solera de hormigón armado de 25 cm de espesor, que se apoya sobre una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.

El depósito dispone de un desagüe de fondo, coincidente con la intersección de las limahoyas de la formación de pendientes. También dispone de una cámara de válvulas, para el control de las entradas y salidas.

La ventilación se consigue mediante 12 ventanas.

A los paramentos vistos se les aplica un acabado en pintura.

#### **4. PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución se estima en **NUEVE ( 9 ) MESES.**

#### **5. EXPLOTACIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Las instalaciones una vez ejecutadas las obras serán cedidas al Ayuntamiento de Tinajo, el cual a su vez las cede para su explotación a INALSA (Insular de Aguas de Lanzarote), teniendo INALSA subcontratado la explotación a la empresa Aguas Filtradas. Es por lo que el Cabildo Insular de Lanzarote con objeto de tramitar en su totalidad el expediente solicita la autorizaciones correspondientes.

#### **6. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.**

Las obras correspondientes a la red de saneamiento conllevan la realización de la zanja donde se alojará la tubería.

En el caso de los depósitos que se han proyectado, los terrenos son de naturaleza basáltica. En todo caso, durante los cálculos se comprobó la tensión sobre el terreno, que resultó la mitad de la admisible.

## **7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 sobre la obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud, se incluye el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud, donde se contiene una descripción de la obra, unidades constructivas, riesgos, medidas preventivas, plan de seguridad e higiene, planos de protecciones, etc...

Igualmente, se incluye en dicho estudio un presupuesto de seguridad y salud con mediciones y precios unitarios, por un importe total de 18.030,00 euros.

## **8. PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía de las obras realizadas será de **UN (1) AÑO**, contado desde la recepción de las mismas.

## **9. OBRA COMPLETA.**

Las obras contempladas en el presente proyecto, corresponden a una obra completa, pudiendo entregarse al uso o servicio correspondiente una vez ejecutada.

## **10. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**

De acuerdo con lo previsto en el Artículo 25 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y 133 de su Reglamento General, se propone que puedan concurrir a esta obra los contratistas clasificados conjuntamente en los siguientes grupos, sub-grupos y categorías:

- Grupo E, Subgrupo 1, Categoría d.
- Grupo K, Subgrupo 8, Categoría e.

## **11. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.**

Para la revisión de precios de las unidades de obra y a lo largo de la misma, se estará a lo establecido en la Ley 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas

de 18 de Mayo, siendo de aplicación la fórmula número 9, del Decreto 3650/1970 de 19 de Diciembre:

$$K_t = 0,33 \frac{H_t}{H_o} + 0,16 \frac{E_t}{E_o} + 0,20 \frac{C_t}{C_o} + 0,16 \frac{S_t}{S_o} + 0,15$$

Siendo los símbolos de la fórmula los siguientes:

$K_t$  = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

$H_o$  = Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.

$H_t$  = Índice de coste de la mano de obra en el momento de ejecución t.

$E_o$  = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

$E_t$  = Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

$C_o$  = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

$C_t$  = Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

$S_o$  = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

$S_t$  = Índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

## **12. FORMA DE ADJUDICACIÓN.**

Se propone la adjudicación de esta obra por el procedimiento de concurso.

## **13. FINANCIACIÓN.**

Obra seleccionada para realizarla según el proyecto “Life-Lanzarote 2001-2004” que cuenta con financiación de la Unión Europea a través de la Iniciativa Comunitaria Life Medioambiente.

U.E. (Life Medioambiente )..... 75.036,36 €

Cabildo Insular de Lanzarote.....1.727.963,64 €

## **14. PRESUPUESTO.**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a UN MILLÓN CUATROCIENTAS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTAS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CENTIMOS (1.477.868,85 €)

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a UN MILLÓN OCHOCIENTOS TRES MIL EUROS (1.803.000 €)

## **15. RELACIÓN DE DOCUMENTOS.**

### **Documento 1. MEMORIA Y ANEJOS**

#### 1.1. MEMORIA

#### 1.2. ANEJOS 1. SANEAMIENTO

Anejo 1. Justificación de la solución adoptada

Anejo 2. Cálculos hidráulicos

Anejo 3. Cálculos estructurales

#### 1.3. ANEJOS 2. E.D.A.R.

Anejo 1. E.D.A.R.

Anejo 2. Cálculos estructurales ( Nave Terciario )

#### 1.4. ANEJOS 3. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO

Anejo 1. Cálculos estructurales

#### 1.5. ANEJOS 4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

#### 1.6. ANEJOS 5. PROGRAMA DE TRABAJOS

#### 1.7. ANEJOS 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 1.8. ANEJOS 7. ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO

### **Documento 2. PLANOS**

#### 2.3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

#### 2.2. TOPOGRÁFICO

#### 2.4. PLANTA DE SANEAMIENTO

- 2.4. RED ELÉCTRICA Y DETALLES
- 2.27. PLANTA GENERAL E.D.A.R. Y DETALLE DE CERRAMIENTO
- 2.28. PLANTA Y SECCIONES (TRATAMIENTO BIOLÓGICO)
- 2.29. ESTACIÓN DE BOMBEO Y SALA GRUPO ELECTRÓGENO
- 2.30. DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO
- 2.31. PLANTA DE TRATAMIENTO TERCIARIO (CIMENTACIÓN, CUBIERTA Y CARPINTERÍA)
- 2.32. PLANTA DE TRATAMIENTO TERCIARIO (ELECTRICIDAD, ALZADOS, SECCIÓN Y FORJADO)
- 2.33. EDIFICIO DE CONTROL (CIMENTACIÓN, COTAS, MOBILIARIO, INSTALACIONES, ALZADOS Y SECCIÓN)
- 2.34. EDIFICIO DE CONTROL (ALZADOS, SECCIÓN Y CUBIERTA)
- 2.35. SECCIÓN (RECINTO DE AIREACIÓN – DECANTACIÓN)
- 2.36. DETALLES DE SANEAMIENTO (1)
- 2.37. DETALLES DE SANEAMIENTO (2)
- 2.38. DETALLES ANCLAJES DECANTADORES PRFV
- 2.39. DETALLES CONSTRUCTIVOS – COLECTOR
- 2.40. DETALLES CONSTRUCTIVOS
- 2.41. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 1)
- 2.42. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 2-3)
- 2.43. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 4-7)

2.44. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 8-12)

2.45. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 13-18)

2.46. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 19-23)

2.47. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 24-27)

2.48. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 28-35)

2.49. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 36-38)

2.50. PEFILES LONGITUDINALES (EJE 39)

### **Documento 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **Documento 4. PRESUPUESTO**

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de precios nº 1

4.2.1. Cuadro de precios nº 2

4.3. PRESUPUESTO

- 4.3.1. Presupuesto de ejecución material
- 4.3.2. Presupuesto de ejecución por contrata

Arrecife, a junio de 2003

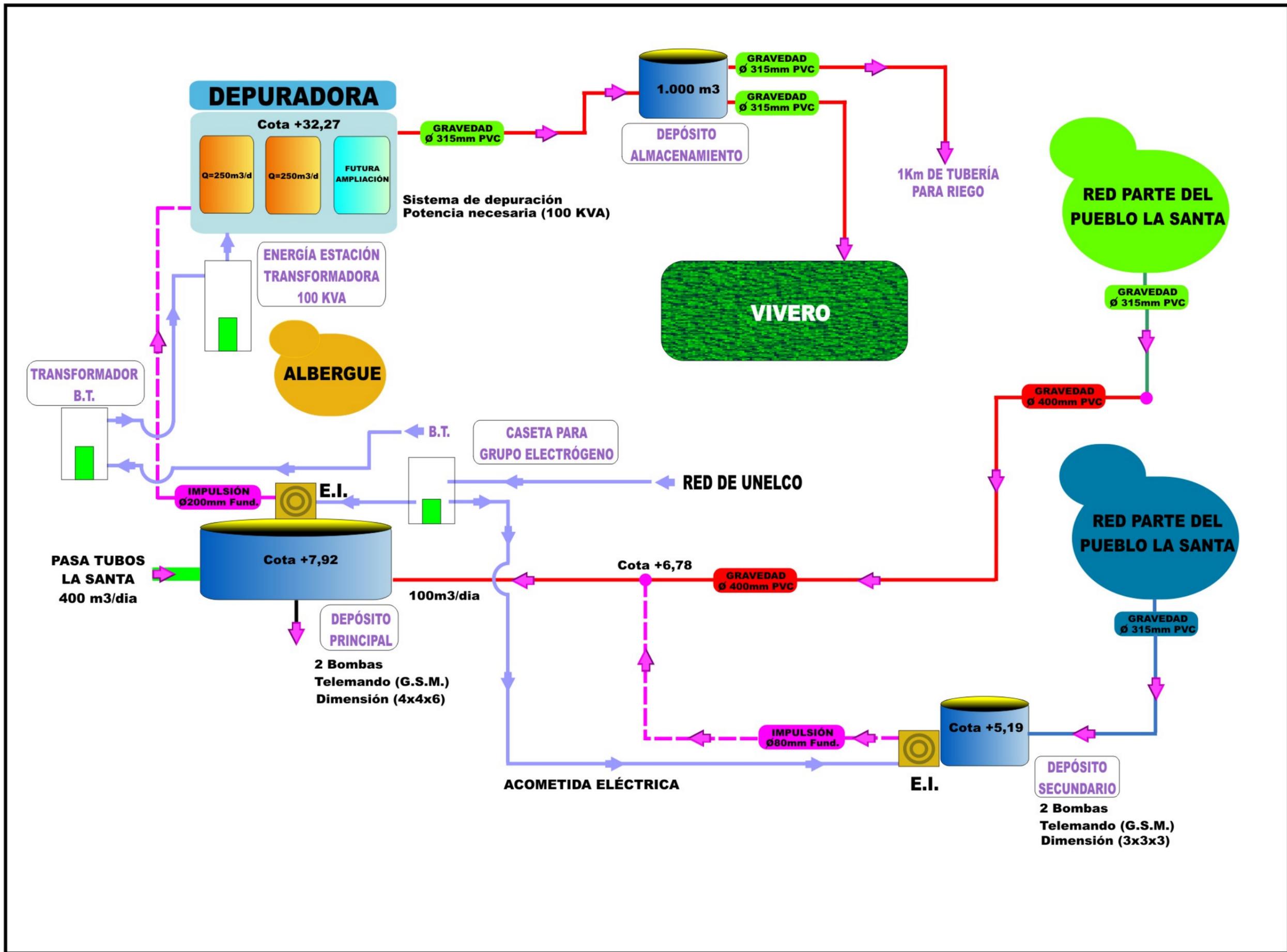
Autores del proyecto:

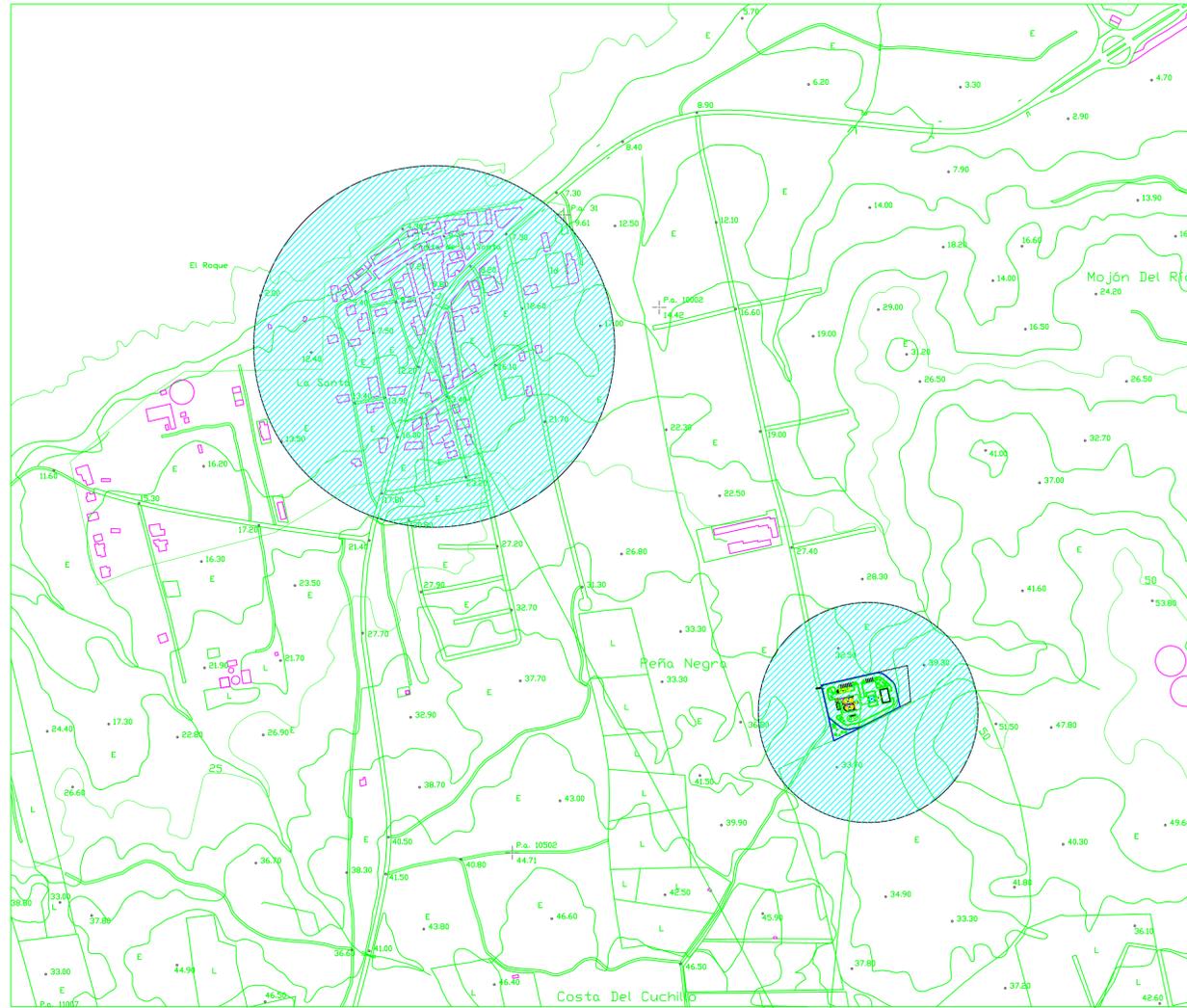
El Ingeniero de Caminos, C. y P.

El Ingeniero T. de Obras Públicas

Fdo. Antonio J. Cárdenas Carrillo

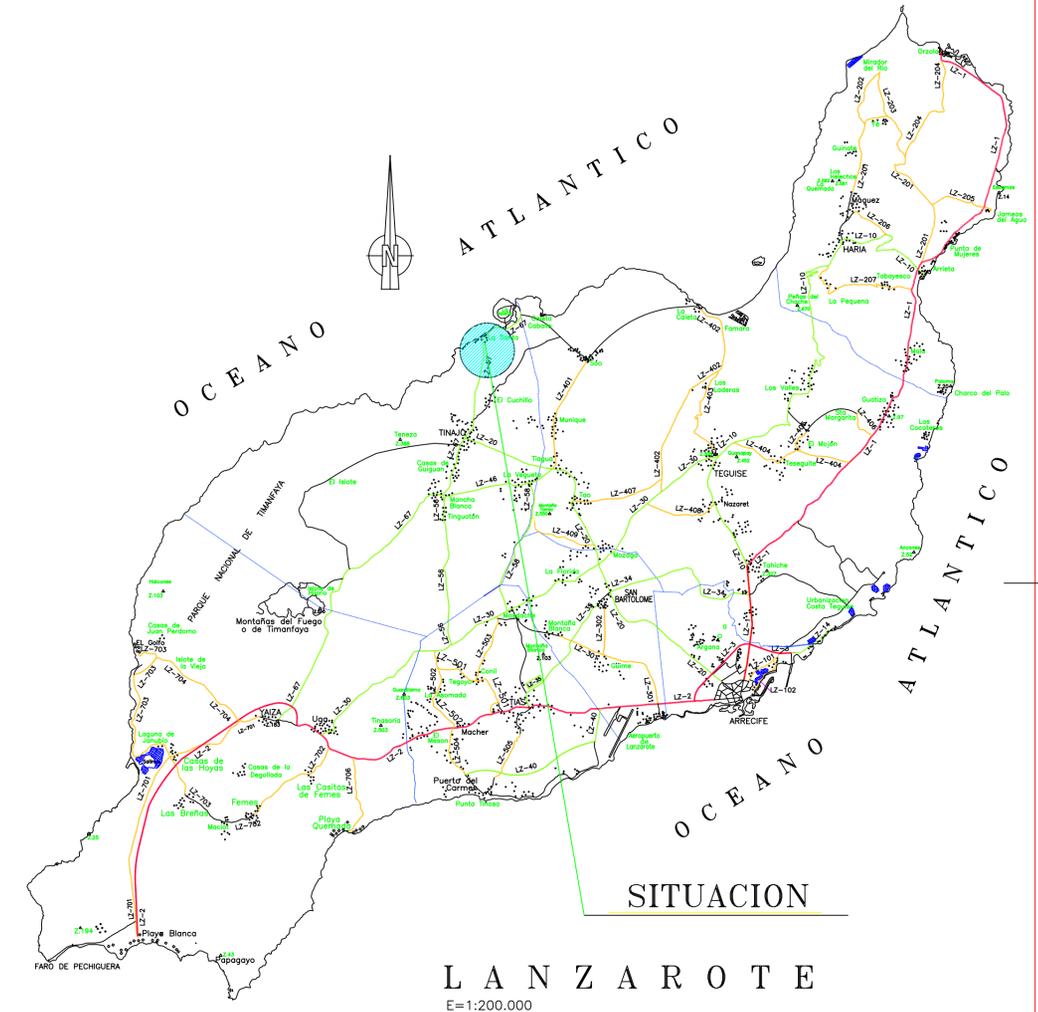
Fdo. José Juan Ortega Reguilón





**EMPLAZAMIENTO**

E=1:5.000



**SITUACION**

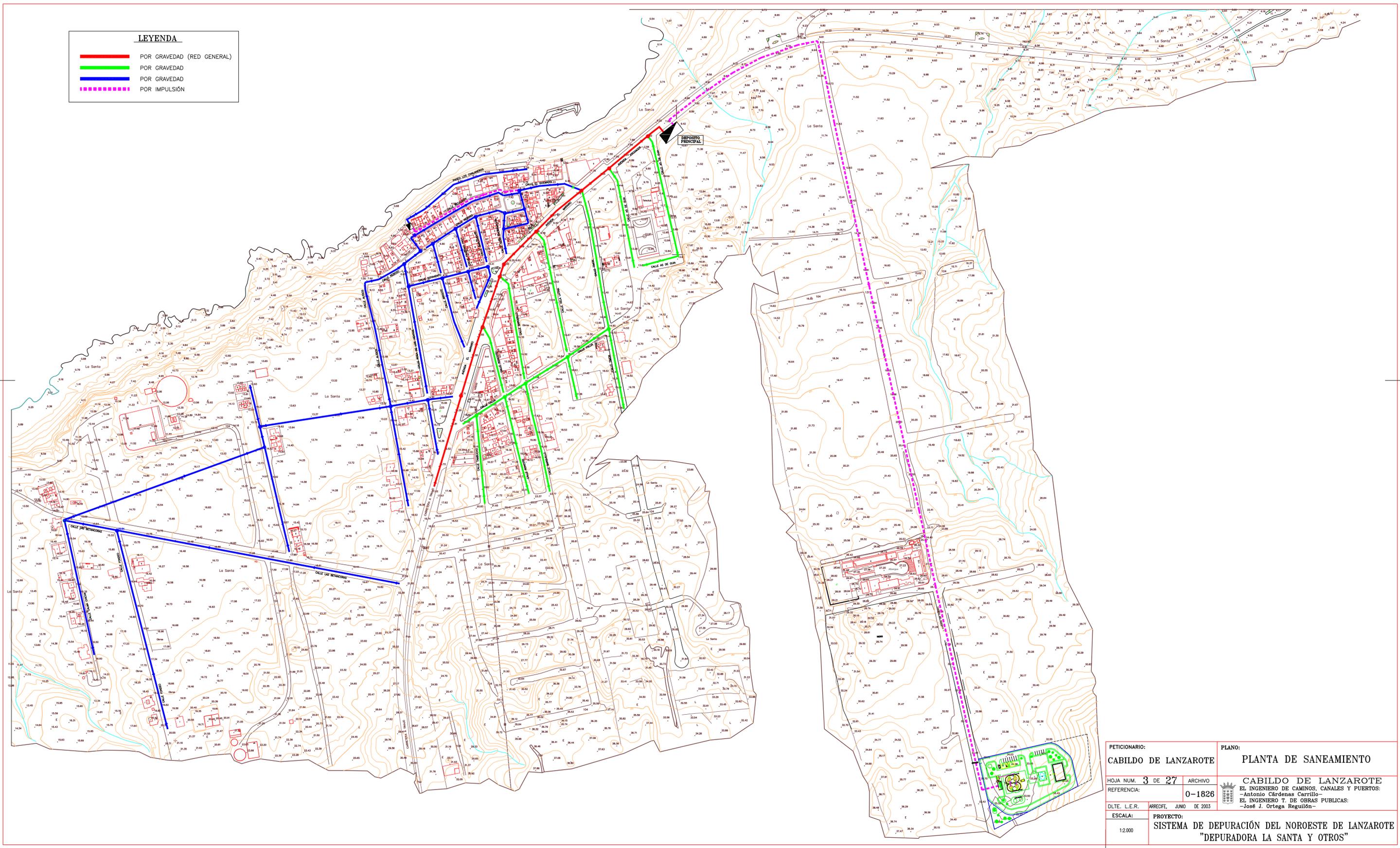
**LANZAROTE**

E=1:200.000

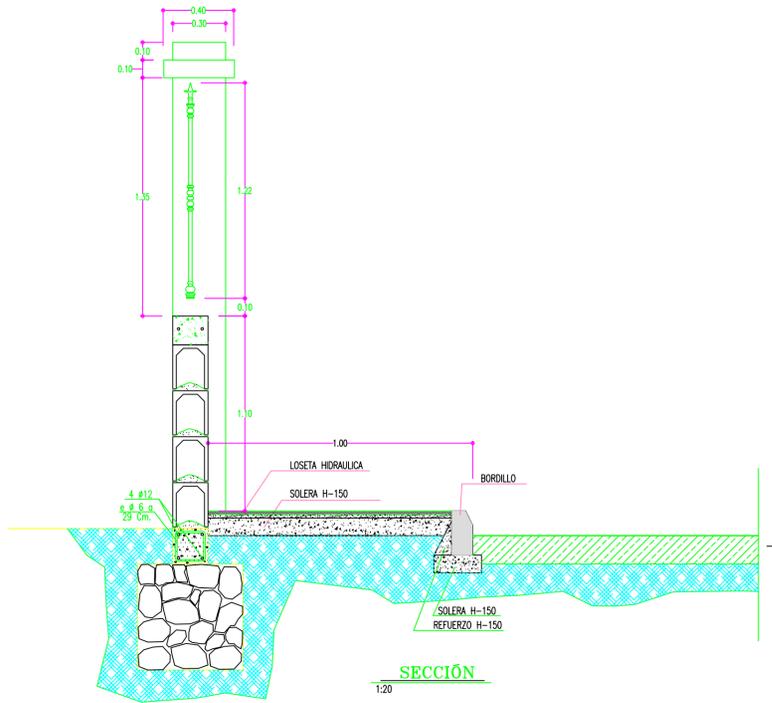
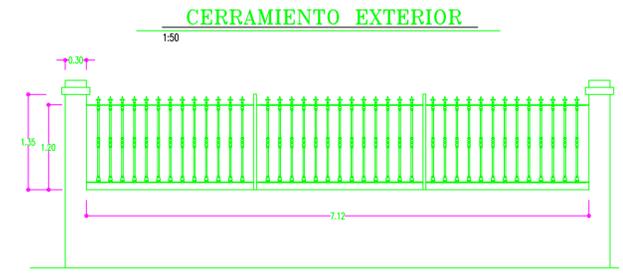
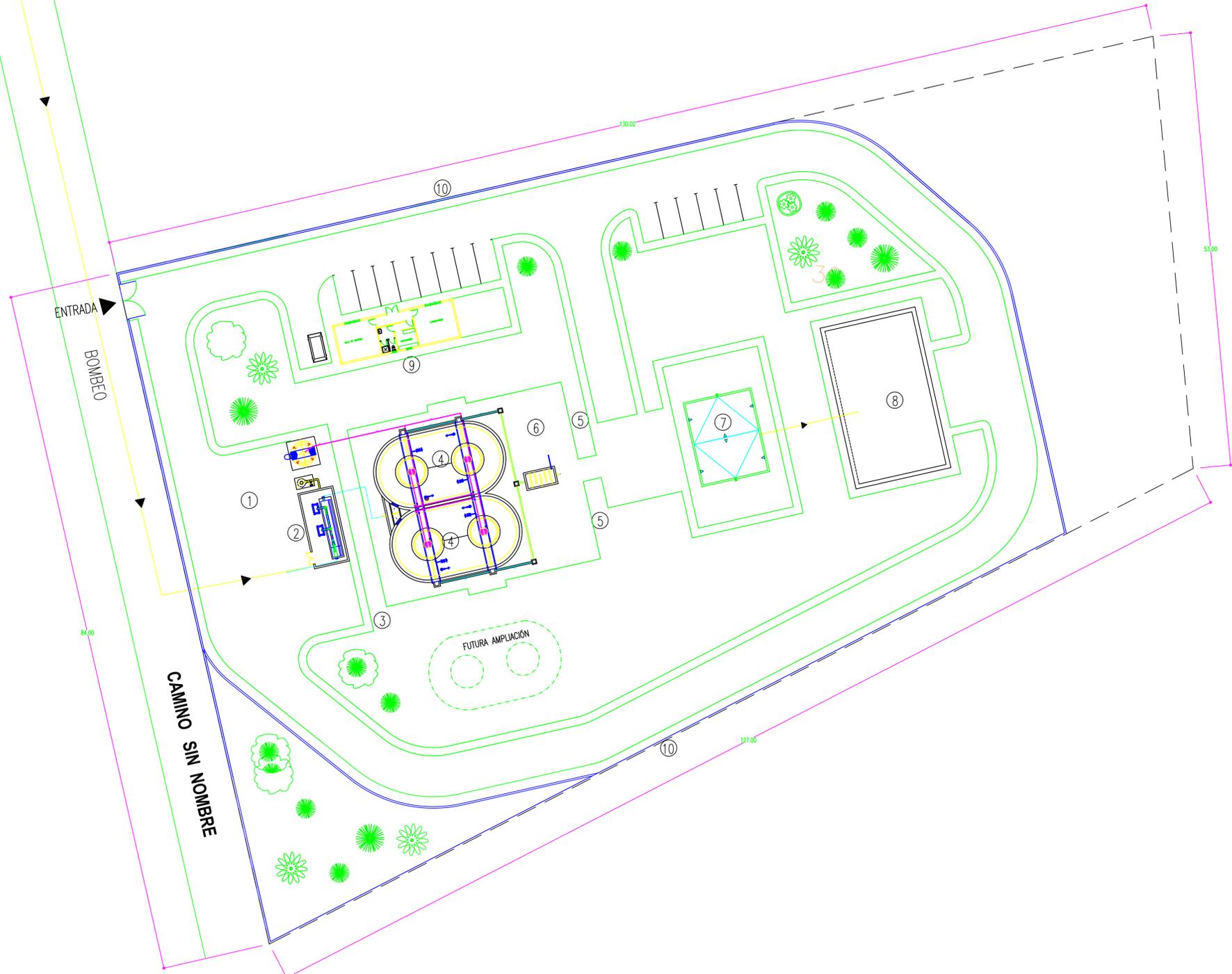
PETICIONARIO: <b>CABILDO DE LANZAROTE</b>		PLANO: <b>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</b>	
HOJA NUM. <b>1</b> DE <b>27</b>	ARCHIVO	CABILDO DE LANZAROTE EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: -Antonio Cárdenas Carrillo- EL INGENIERO T. DE OBRAS PUBLICAS: -José J. Ortega Reguilón-	
REFERENCIA: <b>0-1826</b>			
DLTE. L.E.R. ARRECIFE, JUNIO DE 2003			
ESCALA:	PROYECTO:		
1:200.000 1:5.000	<b>SISTEMA DE DEPURACIÓN DEL NOROESTE DE LANZAROTE "DEPURADORA LA SANTA Y OTROS"</b>		

**LEYENDA**

- POR GRAVEDAD (RED GENERAL)
- POR GRAVEDAD
- POR GRAVEDAD
- - - POR IMPULSIÓN



PETICIONARIO: <b>CABILDO DE LANZAROTE</b>		PLANO: <b>PLANTA DE SANEAMIENTO</b>	
HOJA NUM. <b>3</b> DE <b>27</b>	ARCHIVO	<b>CABILDO DE LANZAROTE</b> EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: -Antonio Cárdenas Carrillo- EL INGENIERO T. DE OBRAS PUBLICAS: -José J. Ortega Reguilón-	
REFERENCIA:	<b>0-1826</b>		
D.L.E. L.E.R.	ARREFICE, JUNIO DE 2003		
ESCALA:	<b>1:2000</b>	PROYECTO: <b>SISTEMA DE DEPURACIÓN DEL NOROESTE DE LANZAROTE</b> <b>"DEPURADORA LA SANTA Y OTROS"</b>	



- ① SEPARADOR DE GRASAS
- ② PRETRATAMIENTO
- ③ ARQUETA DE REPARTO
- ④ REACTOR BIOLÓGICO
- ⑤ DECANTADORAS
- ⑥ ARQUETA ENTERRADA
- ⑦ TRATAMIENTO TERCIARIO, FILTRO ARENA
- ⑧ DEPÓSITO ALMACENAMIENTO
- ⑨ EDIFICIO CONTROL
- ⑩ CERRAMIENTO EXTERIOR

PETICIONARIO: <b>CABILDO DE LANZAROTE</b>		PLANO: <b>PLANTA GENERAL E.D.A.R. Y DETALLE DE CERRAMIENTO</b>	
HOJA NUM. <b>5 DE 27</b>	ARCHIVO	CABILDO DE LANZAROTE EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: -Antonio Cárdenas Carrillo- EL INGENIERO T. DE OBRAS PUBLICAS: -José J. Ortega Reguilón-	
REFERENCIA: <b>0-1826</b>			
DLTE. L.E.R. ARREFE, JUNIO DE 2003	PROYECTO: <b>SISTEMA DE DEPURACIÓN DEL NOROESTE DE LANZAROTE "DEPURADORA LA SANTA Y OTROS"</b>		
ESCALA: 1:300			