



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

ESTUDIO PARA LA MEJORA DEL --  
ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS -  
MUNICIPIOS DE OIARTZUN, HERNANI  
Y ASTIGARRAGA

-----

---



INDICE

## I N D I C E

	<u>Pags.</u>
1.- <u>INTRODUCCION</u> .....	1
2.- <u>CARACTERISTICAS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA ACTUAL</u>	2
2.1. MUNICIPIO DE OIARTZUN .....	2
2.1.1. <u>Dotación actual</u> .....	2
2.1.1.1. Origen subterráneo .....	3
2.1.1.2. Origen superficial .....	3
2.1.2. <u>Déficit de abastecimiento</u> .....	6
2.1.3. <u>Regulación</u> .....	6
2.1.4. <u>Distribución</u> .....	6
2.1.5. <u>Saneamiento y vertidos sólidos</u> .....	7
2.2. MUNICIPIO DE HERNANI .....	7
2.2.1. <u>Dotación actual</u> .....	8
2.2.1.1. Origen subterráneo .....	8
2.2.1.2. Origen superficial .....	11
2.2.2. <u>Déficit de abastecimiento</u> .....	11
2.2.3. <u>Regulación</u> .....	12
2.2.4. <u>Distribución</u> .....	12
2.2.5. <u>Saneamiento y vertidos sólidos</u> .....	12
2.3. MUNICIPIO DE ASTIGARRAGA .....	13
2.3.1. <u>Dotación actual</u> .....	13
2.3.2. <u>Déficit de agua</u> .....	14
2.3.3. <u>Regulación</u> .....	14
2.3.4. <u>Distribución</u> .....	14

	<u>Pags.</u>
2.3.5. <u>Saneamiento y vertidos sólidos</u> .....	15
2.3.6. <u>Observaciones</u> .....	15
2.4. CUADRO RESUMEN .....	16
3.- <u>CLIMATOLOGIA</u> .....	17
4.- <u>CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LOS MATERIALES</u> <u>DE LA ZONA</u> .....	19
4.1. PALEOCENO .....	19
4.2. TRIASICO .....	19
4.2.1. <u>Buntsandstein</u> .....	19
4.2.2. <u>Muschelkalk</u> .....	20
4.2.3. <u>Keuper</u> .....	20
4.3. JURASICO MARINO .....	20
4.3.1. <u>Infralias calizo-dolomítico</u> .....	20
4.3.2. <u>Lías margoso</u> .....	20
4.3.3. <u>Dogger</u> .....	20
4.4. TRANSITO JURASICO-CRETACICO .....	21
4.4.1. <u>Malm</u> .....	21
4.4.2. <u>Neocomiense</u> .....	21
4.5. COMPLEJO URGONIANO .....	21
4.6. COMPLEJO SUPRAURGONIANO .....	21
4.7. FLYSCH DEL CRETACICO SUPERIOR .....	22
4.8. CUATERNARIO .....	22
4.9. ROCAS IGNEAS .....	23



	<u>Pags.</u>
5.- <u>ACUIFEROS EXISTENTES</u> .....	25
5.1. UNIDAD DE UGALDETXNO .....	25
5.1.1. <u>Características geométricas</u> .....	25
5.1.2. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	26
5.2. UNIDAD DE AIZMENDI .....	26
5.2.1. <u>Características geométricas</u> .....	26
5.2.2. <u>Puntos de agua</u> .....	27
5.2.3. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	27
5.3. UNIDAD DE SANTIAGOMENDI .....	27
5.3.1. <u>Características geométricas</u> .....	27
5.3.2. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	28
5.4. UNIDAD DE SANTA BARBARA .....	29
5.4.1. <u>Características geométricas</u> .....	29
5.4.2. <u>Puntos de agua</u> .....	29
5.4.3. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	29
5.5. UNIDAD DE TXORITOKIETA .....	30
5.5.1. <u>Características geométricas</u> .....	30
5.5.2. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	30
5.6. UNIDAD DE LANDARBASO .....	31
5.6.1. <u>Características geométricas</u> .....	31
5.6.2. <u>Puntos de agua</u> .....	31
5.6.3. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	32
5.7. CUATERNARIO DEL RIO OIARTZUN .....	32
5.7.1. <u>Características geométricas</u> .....	32
5.7.2. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	33

	<u>Pags.</u>
5.8. CUATERNARIO DEL RIO URUMEA .....	34
5.8.1. <u>Características geométricas</u> .....	34
5.8.2. <u>Puntos de agua</u> .....	35
5.8.3. <u>Piezometria</u> .....	35
5.8.4. <u>Funcionamiento hidráulico</u> .....	36
5.9. CUADRO RESUMEN .....	38
6.- <u>CALIDAD QUIMICA DEL AGUA</u> .....	39
6.1. MUNICIPIO DE OIARTZUN .....	39
6.2. MUNICIPIO DE HERNANI .....	39
6.2.1. <u>Aluvial del Urumea</u> .....	40
7.- <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u> .....	42
7.1. CONCLUSIONES .....	42
7.2. RECOMENDACIONES .....	43
7.2.1. <u>Municipio de Oiartzun</u> .....	43
7.2.2. <u>Municipio de Hernani</u> .....	44
7.2.3. <u>Municipio de Astigarraga</u> .....	44
8.- <u>FUENTES BIBLIOGRAFICAS</u> .....	46
<u>ANEXO-1</u> : ENCUESTAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
<u>ANEJO-2</u> : INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA DEL PROYECTO. INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA DEL ALUVIAL DEL URUMEA	
<u>ANEJO-3</u> : ANALISIS QUIMICOS REALIZADOS ANALISIS QUIMICOS RECOPIRADOS. ANALISIS QUIMICOS ALUVIAL DEL URUMEA	
<u>ANEJO-4</u> : PERFILES GEOELECTRICOS DEL ALUVIAL DEL URUMEA REALIZADOS POR LA DIPUTACION FORAL DE GUIPUZKOA	

INDICE DE MAPAS

- 1.- MAPA GEOLOGICO ESCALA 1:25.000
- 2.- MAPA DE SITUACION DE TOMAS DE AGUA; ESCALA 1:25.000
- 3.- CORTES GEOLOGICOS, ESCALA 1:25.000

## 1.- INTRODUCCION

## 1.- INTRODUCCION

El presente informe ha sido realizado por el I.T.G.E. dentro del convenio suscrito entre este Organismo, y el Ente Vasco de la Energía (E.V.E.), y trata de estudiar las posibilidades de utilización de aguas subterráneas para el abastecimiento de Oiartzun, Hernani y Astigarraga, tanto en la actualidad como en un futuro próximo.

Los tres municipios se encuentran, junto con otros (Rentería, San Sebastian, Lasarte), dentro de la Mancomunidad del Embalse de Añarbe, el cual constituye un elemento clave para el abastecimiento de aguas de estos. Además, algunos municipios poseen tomas de agua subterránea o superficial de carácter propio, que complementan la dotación proveniente del embalse.

La metodología del trabajo ha consistido en:

- Recopilación de información previa
- Realización de encuestas relacionadas con el abastecimiento de agua al servicio de aguas correspondiente
- Visita en el campo de las tomas de agua municipales, con toma de muestra incluida
- Análisis físico/químico de las muestras
- Redacción del informe final

El I.T.G.E. y el E.V.E. agradecen la colaboración de la Diputación Foral de Guipuzkoa, quien amablemente ha cedido una extensa y valiosa información sobre los acuíferos cuaternarios existentes en los municipios.

## 2.- CARACTERISTICAS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA ACTUAL

---

## 2.- CARACTERISTICAS DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA ACTUAL

### 2.1. MUNICIPIO DE OIARTZUN

El municipio de Oiartzun está constituido por varios pequeños núcleos urbanos diseminados (Elizalde, Ugaldetxo, Iturriotz, Altzibarkarriba, Ergoien y Gurutze), con una población estable total de 8.000 habitantes y una superficie industrial de 1.000.000 m<sup>2</sup> aproximadamente.

Las demandas de agua actuales totales han sido cifradas por el propio Ayuntamiento en 7627 m<sup>3</sup>/día. El cálculo de la demanda industrial en este estudio fué realizado en base a la superficie industrial existente, asignando 75 l/día a cada m<sup>2</sup>, y sin tener en cuenta las necesidades específicas de cada tipo de industria.

Se estima en el presente informe que una demanda total de 4600 m<sup>3</sup>/día puede ajustarse más a la realidad, ya que si la demanda estimada según el estudio municipal fuera real, no podría realizarse el abastecimiento con la dotación actual, cosa que no sucede en modo alguno.

De estos 4600 m<sup>3</sup>/día, 3000 m<sup>3</sup>/día corresponderían a necesidades industriales y 1600 m<sup>3</sup>/día a abastecimiento urbano.

#### 2.1.1. Dotación actual

La dotación actual del municipio es de 6870 m<sup>3</sup>/día de los cuales 260 m<sup>3</sup>/día (4%) tienen un origen subterráneo, y 6610 m<sup>3</sup>/día (96%) un origen superficial.

#### 2.1.1.1. Origen subterráneo

Comprende unicamente la captación de AXERIGORRI, cuyo acceso se realiza desde el barrio de Gurutze, únicamente en vehículo todo terreno, aunque el primer tramo puede realizarse en un coche normal.

Se trata de un manantial protegido por una caseta, que drena areniscas del Supraurgoniano, y situado en las proximidades del caserío del mismo nombre. Su caudal en estiaje es de 2,5 l/s.

#### 2.1.1.2. Origen superficial

Comprende las captaciones de MARAIN-ERREKA, EPELE-ARISTIBURU, PENADEGUI y del embalse de AÑARBE.

##### A) MARAIN-ERREKA

Tres tomas superficiales próximas entre sí, en areniscas del Supraurgoniano, cuyo acceso se realiza por pista desde el manantial de Axerigorri. Constan todas ellas de una pequeña represa y rejilla. Su caudal conjunto en estiaje es de 0.5 l/s.

El caudal procedente de estas tomas se une al de dicho manantial para ser enviado a la red. Ambas constituyen las captaciones históricas del municipio.

##### B) EPELE-ARISTIBURU

Su acceso se realiza desde la pista que sale del barrio de Ergoien, tomando la primera bifurcación a mano izquierda. Hay 2 km hasta un caserío. De ahí en adelante únicamente se puede seguir un vehículo todo terreno.



Se trata de una toma cercana a la confluencia de dos pequeños arroyos. Consta de un vertedero de hormigón y una rejilla. El caudal tomado, medido en la arqueta, es de 8-10 l/s aproximadamente, siendo el sobrante del arroyo de unos 3 l/s.

Su caudal en estiaje es de 3.5 l/s.

### C) PENADEGI

Acceso desde la carretera Oiartzun-Lesaka, tomando una pista en el km. 18. Es posible el recorrido en vehículo normal.

La toma, que se realiza en el río Oriartzun, 30 m, aguas arriba de la depuradora, consta de un vertedero con rejilla. Más arriba existe una derivación que alimenta la central eléctrica de Portoberri (Iberduero). La descarga de las turbinas se realiza a 20 m. aguas abajo de la depuradora, justo antes de la confluencia con el arroyo de Epele (figura 1).

En caso de que el caudal del río Oriartzun sea bajo, se aprovechan en la toma de Penadegi los sobrantes del arroyo de Epele mediante bombeo, y las salidas de la turbina de la central. Si el caudal es aún más bajo, deja de funcionar la central para que todo el agua vaya a parar a la captación.

El caudal captado es de 31.5 l/s en estiaje.

Unos metros aguas abajo de la central de Portoberri, y tras la confluencia con el arroyo de Epele, existe una estación de aforos instalada por el Ayuntamiento, que

consta de vertedero de lámina delgada y escala, tomándose lecturas desde hace 1 año aproximadamente.

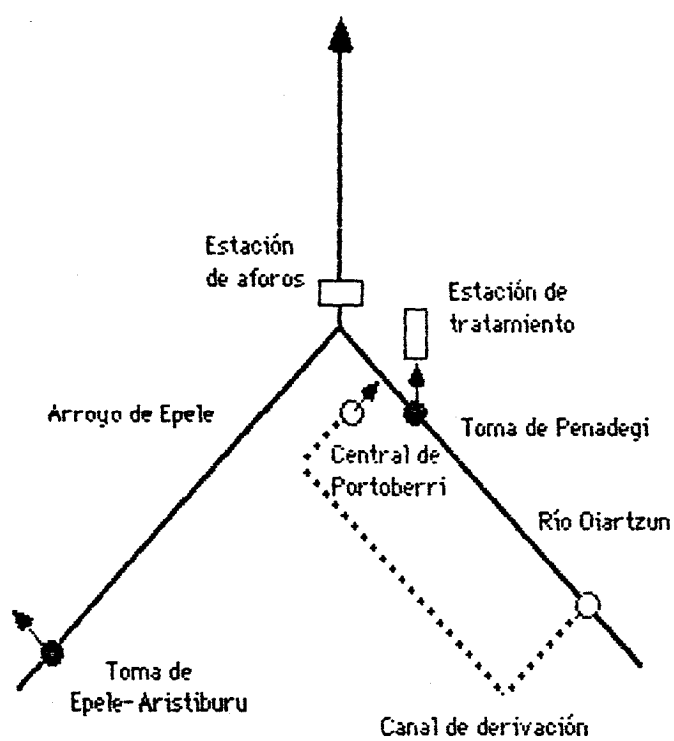


Figura 1

La toma de Penadegi funciona desde 1979 y constituye la principal fuente de abastecimiento urbano.

#### D) AÑARBE

Se trata de un embalse mancomunado entre varios municipios. Su depósito regulador se dispone en las cercanías de los almacenes de Mamut. La dotación asignada al municipio es de 4580 m<sup>3</sup>/día. La traida de aguas desde este embalse está funcionando desde 1987.

##### 2.1.2. Déficit de abastecimiento

Tanto la demanda actual (cifrada en 4600 m<sup>3</sup>/día), como la futura (6500 m<sup>3</sup>/día) son inferiores a la dotación actual. El municipio nunca ha tenido déficit. Sin embargo, hay que tener en cuenta que entonces no se disponía de la toma del embalse de Añarbe.

##### 2.1.3. Regulación

Existen seis depósitos reguladores:

- Arrieta: 400 m<sup>3</sup>
- Urkabe alto: 500 m<sup>3</sup>
- Ukabe bajo: 500 m<sup>3</sup>
- Gurutze (alto y bajo): 100 m<sup>3</sup>
- Mamut: 6.000 m<sup>3</sup> (mancomunado, perteneciente al embalse de Añarbe).

##### 2.1.4. Distribución

La longitud total de la red de distribución es de 83 km. Esta gran longitud está determinada por el carácter disperso de la población del municipio.

La mayor parte de la red (70%) tiene una antigüedad de 20 años, teniendo la restante (30%) unos 50 años.

La red debe poseer numerosas fugas. Por otra parte, el arreglo de roturas incrementa la presión en las tuberías, de manera que, dada su antigüedad, el conducto vuelve a romperse en otro punto.

En cuanto al tratamiento, el agua del embalse de Añarbe se clora en origen (se espera que en Octubre de 1989 comience a funcionar una depuradora). En la toma de Penadegi hay filtración, decantación y cloración. En el resto de las tomas, únicamente cloración.

#### 2.1.5. Saneamiento y vertidos sólidos

Existe una red de saneamiento de 6 km de longitud, y un colector de aguas residuales de 2 km. no finalizado. Este, se empalmará una vez concluido con el colector de aguas residuales de Rentería para ser enviado, previa depuración, al mar. Los vertidos sólidos se realizan en el vertedero de S. Marcos (Rentería), de caracter mancomunado.

No existe estación depuradora.

#### **2.2. MUNICIPIO DE HERNANI**

El municipio de Hernani, constituido por los núcleos urbanos de Hernani, Epele, Ereñozu, y Fagollada, posee 19.000 habitantes aproximadamente, cuya demanda urbana actual se puede estimar en 4753 m<sup>3</sup>/día.

La industria existente, de diversa naturaleza (principalmente sector servicios), posee una demanda de 1036

m<sup>3</sup>/día. Aquellas industrias con gran consumo de agua (pape-  
lera, etc) poseen sus propios abastecimientos, fundamental-  
mente captaciones del Urumea y pozos realizados en el alu-  
vial del mismo río.

Así pues, se puede cifrar la demanda total en 5789  
m<sup>3</sup>/día.

### 2.2.1. Dotación actual

La dotación actual del municipio es de 12862  
m<sup>3</sup>/día de los que 7862 m<sup>3</sup>/día (61%) tienen un origen subte-  
rráneo. El resto, 5000 m<sup>3</sup>/día (39%), tiene origen superfi-  
cial.

#### 2.2.1.1. Origen subterráneo

Comprende los manantiales de Epele-Erreka, Aitzbi-  
tarte (Cuevas de Landarbasa), Aparrain y el pozo Karabel.

##### A) MANANTIALES DE EPELE-ERREKA

Se trata principalmente de cuatro tomas situadas a  
lo largo de la ladera Norte del monte Larrain, que captan  
varios manantiales en materiales del flysch del Cretácico  
Superior.

El acceso a las dos primeras tomas puede realizar-  
se desde la carretera que sale de Astigarraga hacia el Alto  
de Utzabaleta, tomando la desviación de la derecha en la  
venta de Astigarraga. Tras penetrar en una finca particular  
(ver mapa 2), se abandona el coche para ascender a pie por  
la ladera unos 100 m. hasta una caseta (primera toma). En  
ella se unen las aguas procedentes de cinco pequeños manan-  
tiales captados en las proximidades. Los caudales medidos,

con fecha 13-6-89 han sido 1.3, 1.5, 1.2, 1.1 y 1.0 l/s respectivamente, siendo el total de 6.1 l/s.

La segunda toma se encuentra a 250 m, en la vaguada adyacente al SW.

El acceso a las dos tomas restantes se debe realizar desde la carretera Hernani-Goizueta, tomando la pista que sale del barrio de Fagollada. La última de ellas se encuentra muy próxima al vertedero de Larregain.

El caudal conjunto medido mediante la técnica de aforo volumétrico fue de 6.5 l/s, notablemente superior al que indicaban el instrumento de medida municipal (4,48 l/s), vertedero triangular con regleta móvil de madera.

Su caudal en estiaje ha sido estimado en 5 l/s.

#### B) AITZBITARTE (CUEVAS DE LANDARBASO)

Acceso desde la carretera Astigarraga-Asugarraba, tomando una pista hasta la central eléctrica de Lezonerrota, siendo posible realizarlo en coche normal. En este punto, junto al río hay una puerta en la pared, que constituye la entrada a una cueva de 8 m. de longitud aproximadamente. Al final de esta existe una represa que capta el manantial.

El manantial está situado en calcarenitas del Supraurgoniano.

El caudal medido mediante aforo volumétrico fue de 12 l/s. Sin embargo, al igual que en el caso de Epele-Erreka, los instrumentos municipales (vertedero triangular con regleta móvil) indicaron únicamente 8.55 l/s.

Su caudal en estiaje es de 11 l/s.

### C) APARRAIN

Acceso desde la carretera Hernani-Goizueta, tomando una pista a la altura de la casa de Ugaldetxo.

Se trata de una captación de dos manantiales y un pequeño arroyo, que drenan conglomerados y areniscas del Buntsandstein en una zona coluvionar (figura 2).

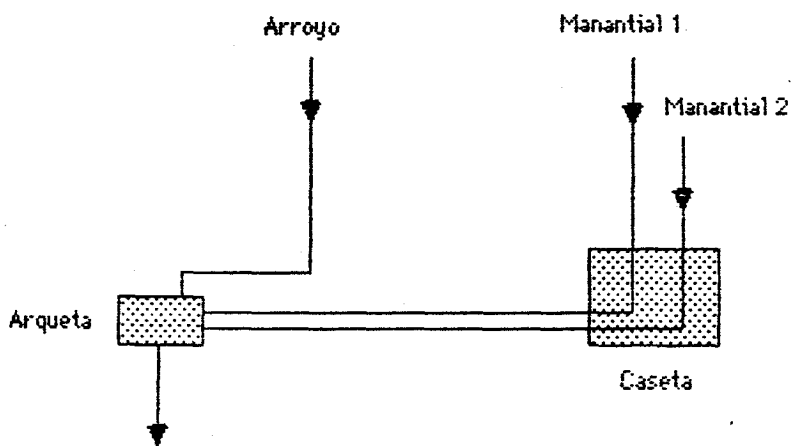


Figura 2

Los caudales medidos han sido de 0.6 y 4 l/s respectivamente para los manantiales, mientras que el aporte del arroyo era muy escaso.

Su caudal en estiaje se puede considerar de 4 l/s.

#### D) POZO KARABEL

Situado próximo a la confluencia de la regata Errotaberri y el río Urumea. Se trata de un pozo de 5 m. de diámetro y 12 m de profundidad, con cuatro bombas instaladas, que capta el aluvial del río Urumea.

Este pozo se encuentra parado normalmente, funcionando únicamente en caso de que la calidad del agua del embalse de Añarbe no sea adecuada. Esto suele suceder en primavera, y sobre todo en otoño, produciéndose un incremento en el contenido de Fe y Mn causado por procesos de circulación térmica de las aguas dentro del embalse.

El caudal extraído es de 70 l/s.

#### 2.2.1.2. Origen superficial

##### A) EMBALSE DE AÑARBE

Se trata de un embalse mancomunado entre varios municipios. La dotación asignada al municipio es de 5000 m<sup>3</sup>/día.

#### 2.2.2. Déficit de abastecimiento

El municipio nunca ha tenido déficit. La demanda punta actual total (5789 m<sup>3</sup>/día) es sensiblemente inferior a la dotación (12862 m<sup>3</sup>/día). Por otra parte, el pozo Karabel suple cualquier tipo de emergencia.



### 2.2.3. Regulación

Existen seis depósitos reguladores municipales:

- Sta. Bárbara: 1500 m<sup>3</sup>
- Marraka Erreka: 60 m<sup>3</sup>
- La Florida: 780 m<sup>3</sup>
- Ereñozu: 60 m<sup>3</sup>
- Fagollaga: 80 m<sup>3</sup>
- Juanantonenea: 500 m<sup>3</sup>

### 2.2.4. Distribución

La red de distribución tiene una longitud de 27 km, oscilando su antigüedad entre los 5 (15%), 25 (70%) y 80 (15%) años. Cubre la totalidad de la población, excepto algún caserío.

En cuanto al tratamiento, tanto en las captaciones propias del municipio, como en el embalse de Añarbe, el único que se realiza es la cloración. Se espera, sin embargo, que empiece a funcionar en Añarbe una depuradora en Octubre de 1989.

### 2.2.5. Saneamiento y vertidos sólidos

Existen dos colectores:

- De aguas industriales, que vierte al mar bajo el monte Ulía. Su antigüedad es de 15 años.
- De aguas residuales domésticas, no finalizado, por lo que barrios como La Florida y Anziola vierten directamente al río Urumea.

Los vertidos sólidos se realizan en el vertedero de Larragain.

No existe estación depuradora de aguas residuales.

### 2.3. MUNICIPIO DE ASTIGARRAGA

El municipio de Astigarraga presenta una demanda total de 1382 m<sup>3</sup>/día. De esta cifra, 650 m<sup>3</sup>/día corresponden al abastecimiento de agua potable de población estable (3250 habitantes), y 72 m<sup>3</sup>/día a la población diurna que trabaja en las industrias del municipio (1800 habitantes). La demanda industrial es de 540 m<sup>3</sup>/día, mientras que la ganadera es de 120 m<sup>3</sup>/día.

Las industrias existentes, principalmente sidrerías y del sector servicios, poseen un consumo en agua relativamente bajo. Las sidrerías, sin embargo, registran un fuerte incremento de consumo durante los meses de Abril y Mayo, con motivo de la limpieza de botellas y toneles.

La demanda total actual del municipio aumentará probablemente en los próximos 10 años hasta 2010 m<sup>3</sup>/día, con motivo del aumento de la población (5000 habitantes previsiblemente), el desarrollo de la industria (en un 20%) y la dotación de abastecimiento a 30 caseríos más.

#### 2.3.1. Dotación actual

La totalidad de la dotación actual del municipio (3958 m<sup>3</sup>/día) tiene un origen exclusivamente superficial, y proviene de los embalses de Añarbe y Artikutza.

#### A) EMBALSE DE AÑARBE

Se trata de un embalse mancomunado entre varios municipios. La dotación asignada al municipio es de 3888 m<sup>3</sup>/día.

Dado que este embalse sirve el agua sin depurar (únicamente clorada), suelen existir problemas derivados del alto contenido en Mn y Fe en otoño y primavera, debidos a procesos de circulación térmica de las aguas dentro del embalse.

#### B) EMBALSE DE ARTIKUTZA

Su dotación, estimada en 70 m<sup>3</sup>/día, se destina por completo al abastecimiento de caseríos.

#### 2.3.2. Déficit de agua

Dado que la demanda punta actual (1382 m<sup>3</sup>/día) y la futura (2010 m<sup>3</sup>/día) son inferiores a la dotación actual (3958 m<sup>3</sup>/día) se puede considerar que ésta puede cubrir satisfactoriamente la demanda previsible para el año 2000.

#### 2.3.3. Regulación

No tienen depósito regulador propio (municipal). Se ha solicitado, sin embargo, la construcción de un depósito para satisfacer las necesidades específicas del municipio.

#### 2.3.4. Distribución

Existe una red de distribución de una longitud de

5 km y una antigüedad de 10 años, que cubre el 97% de la población.

En cuanto a la depuración, únicamente se realiza una cloración en la red general de la mancomunidad del Embalse de Añarbe. Se espera, sin embargo, que en Octubre de 1989 comience a funcionar una depuradora.

#### **2.3.5. Saneamiento y vertidos sólidos**

La red de saneamiento, de 5 km de longitud, tiene una antigüedad, prácticamente en su totalidad (90%), de 3 años.

Las aguas residuales, tanto domésticas como industriales, van a parar a un colector general que vierte al mar bajo el monte Ulía. Sin embargo, faltan por incorporar al colector los efluentes de un polígono industrial que actualmente vierte directamente al río Urumea.

Los vertidos sólidos se realizan en el vertedero de S. Marcos (Rentería), de carácter mancomunado.

#### **2.3.6. Observaciones**

En la realización de la encuesta el Ayuntamiento mostró interés en la posibilidad de disponer de un abastecimiento propio, independiente de la presa de Añarbe.

## 2.4. CUADRO RESUMEN

Municipio	Habitantes	Demanda actual m <sup>3</sup> /día	Demanda futura m <sup>3</sup> /día	Dotación abastecimiento propio m <sup>3</sup> /día			Dotación Embalse Añarbe m <sup>3</sup> /día	Dotación Total m <sup>3</sup> /día
				Origen Subter.	Origen Superf.	Total		
Oiartzun	8000	4600	6500	260	2030	2290	4580	6870
Hernani	19012	4600	6500	7862	0	7862	5000	12862
Astigarra	3250	1382	2010	0	0	0	3958	3958
TOTAL	30262	11171	16510	8122	2030	10152	13538	23690

### 3.- CLIMATOLOGIA

---

### 3.- CLIMATOLOGIA

El estudio climatológico se ha basado en el análisis de tres estaciones situadas en la cuenca del río Oiartzun, y dos situadas en las localidades de Hernani y Astigarraga, todas ellas con un mínimo de 15 años de registros durante el periodo 1940/41-1981/82.

A partir de dichas estaciones se han establecido la precipitación anual media, así como la correspondiente a un año seco y a un año húmedo. Se ha considerado como precipitación anual de año seco aquella con probabilidad del 20% de no ser superado, y de un año húmedo, aquella con un 80% de probabilidad de no ser superada.

Los valores de precipitación media anual de las estaciones de la zona de Oiartzun son los siguientes:

Estación nº1 .....	1835 mm
Estación nº2 .....	2332 mm
Estación nº3 .....	2301 mm

Los valores de precipitación obtenidos para dicha zona han sido:

Precipitación media anual .....	2135 mm
Precipitación media año seco ....	1848 mm
Precipitación media año húmedo ..	2444 mm

Para los municipios de Hernani y Astigarraga los valores de precipitación media anual son:

Estación nº1 .....	1709 mm
Estación nº2 .....	1734 mm

Los valores de precipitación obtenidos para esta zona han sido:

Precipitación media anual ..... 1722 mm  
Precipitación media año seco ... 1478 mm  
Precipitación media año húmedo . 1973 mm

La aplicación del método de Thornwaite a las estaciones, tomando los porcentajes de lluvia útil deducidos en el estudio climatológico de la provincia de Guipuzcoa realizado por la Diputación Foral, indica los valores siguientes de lluvia útil para la zona de Oiartzun:

Año medio ..... 1173 mm  
Año seco ..... 1025 mm  
Año húmedo ..... 1282 mm

Para la zona de Hernani/Astigarraga los valores de lluvia útil son:

Año medio ..... 984 mm  
Año seco ..... 863 mm  
Año húmedo ..... 1059 mm



4.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LOS  
MATERIALES DE LA ZONA

---

#### 4.- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DE LOS MATERIALES DE LA ZONA

##### 4.1. PALEOZOICO

Denominado "sucesión esquistosa de Cinco Villas". Está constituido por una alternancia de pizarras y grauwackas cuya potencia puede superar los 2000 m. Presenta algunas intercalaciones de conglomerados y de calizas, estas últimas de espesor muy reducido (métrico) y escasa extensión lateral (apenas 100 m.)

Este conjunto puede ser considerado de permeabilidad muy baja.

##### 4.2. TRIASICO

###### 4.2.1. Buntsandstein

En la zona basal (30-100 m) está constituido por areniscas de grano fino a medio, estratificadas en bancos que pueden llegar al metro de espesor. Contiene intercalaciones de niveles conglomeráticos de geometría lenticular cuya potencia no supera los 5 m. Las areniscas se encuentran cementadas por cuarzo de origen secundario, y envueltas en una matriz de naturaleza micáceo-arcillosa.

En la zona más alta de la serie disminuye el tamaño de grano de las areniscas, y además estas alternan con niveles lutíticos.

La permeabilidad de este conjunto se puede considerar baja. Únicamente los niveles basales pueden ser algo mas permeables por fisuración.

#### 4.2.2. Muschelkalk

Unicamente existe un pequeño afloramiento de reducida extensión (100 m<sup>2</sup>) al S de Oiartzun. Está constituido por calizas.

#### 4.2.3. Keuper

Formado por arcillas abigarradas y yesos, engloba masas de ofitas. Es impermeable.

### 4.3. JURASICO MARINO

Se diferencian los siguientes términos:

#### 4.3.1. Infralias calizo-dolomítico

Constituido en la base por carniolas, sobre las que reposan calizas dolomíticas, calizas grises estratificadas y calizas margosas. El espesor del conjunto es de 100 m aproximadamente.

Se encuentran karstificadas y su permeabilidad es alta.

#### 4.3.2. Lias margoso

Formado por margas grises masivas y margocalizas estratificadas. Su espesor es del orden de 150 m, y su permeabilidad es baja.

#### 4.3.3. Dogger

Constituido por calizas bioclásticas y calizas con

sílex. Su espesor en la zona es de 40 m aproximadamente. Se encuentran karstificadas y su permeabilidad es alta.

#### 4.4. TRANSITO JURASICO-CRETACICO

##### 4.4.1. Malm

Formado por limolitas, margas, areniscas y algunos niveles de conglomerados. Su espesor es de unos 120 m. y su permeabilidad baja.

##### 4.4.2. Neocomiense

Calizas grises estratificadas o calizas con serpulidos. Su permeabilidad se puede considerar media, siendo su espesor de 25 m. aproximadamente.

#### 4.5. COMPLEJO URGONIANO

Constituido en la zona de Hernani por un paquete de areniscas en la base. Hacia techo hay dos barras carbonatadas que presentan intercalaciones margosas. El espesor del conjunto es de 150 m.

Las calizas se encuentran karstificadas y poseen alta permeabilidad.

Las areniscas de la base y las intercalaciones margosas pueden considerarse de baja permeabilidad.

#### 4.6. COMPLEJO SUPRAURGONIANO

Formado en la zona de Hernani por un conjunto de materiales detríticos (areniscas y conglomerados), que hacia el W pasan de forma gradual a lutitas.

En la zona de Astigarraga estos materiales presentan intercalaciones lenticulares de calizas bioclásticas importantes. Estas intercalaciones alcanzan importancia cartográfica en Txoritokieta y en la zona de Landarbaso (espesor aproximado 200 ) (cortes I-I' y II-II').

En el área de Oiartzun el complejo está formado por materiales principalmente detríticos (areniscas y conglomerados) que presentan ocasionalmente olistolitos carbonatados de pequeño tamaño.

La potencia media del conjunto es de 400 m aproximadamente, y puede considerarse de permeabilidad media-baja. Las intercalaciones carbonatadas se encuentran karstificadas y son de alta permeabilidad.

#### 4.7. FLYSCH DEL CRETACICO SUPERIOR

Constituido por una potente alternancia de margas, calizas arenosas y margocalizas con algunas intercalaciones de megaturbiditas. Hacia la base es posible encontrar algún olistolito de calizas urgonianas de reducida extensión, así como algún pequeño nivel de calizas estratificadas.

El espesor del conjunto es muy variable (500-1500 m) y su permeabilidad es baja.

#### 4.8. CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios más importantes son los materiales aluviales asociados al río Oiartzun y Urumea.

El primero está constituido por arenas, gravas, limos y arcillas, y que aparecen principalmente en dos zonas:

- 1.- Desde el barrio de Ergoien hasta Alcibar. Su potencia es variable, máximo 3.5 m, siendo su sección media de 250 m.
- 2.- Desde Ugaldetxo hasta la desembocadura. En esta zona el espesor de los materiales es de al menos 18 m.

Los depósitos aluviales asociados al río Urumea presentan importantes acumulaciones desde el barrio de Epele hasta la desembocadura. La sección media es de 500 m, siendo la potencia máxima de 70 m. a la altura de Hernani.

Los materiales están constituidos por arcillas y limos alternantes con arenas y gravas, existiendo al menos tres niveles de granulometría gruesa.

Su permeabilidad es alta.

#### 4.9. ROCAS IGNEAS

Constituidas por el stock granítico de Peñas de Aia. Dentro del stock se diferencian una unidad de borde o periférica y la unidad central, siendo la roca en ambas unidades granítica o granodiorítica.

Estos materiales encajan en series paleozoicas. En la proximidad del granito se desarrolla en la roca encajante un metamorfismo térmico con desarrollo de corneanas.

La permeabilidad del stock, así como de las corneanas, es muy baja.

## 5.- ACUIFEROS EXISTENTES



## 5.- ACUIFEROS EXISTENTES

### 5.1. UNIDAD DE UGALDETXNO

#### 5.1.1. Características geométricas

Situada al S del barrio de Ugaldetxo. Los materiales permeables están constituidos por calizas grises, calizas margosas, carniolas y calizas dolomíticas pertenecientes al Infralías Calizo-Dolomítico. El conjunto presenta una potencia aproximada de 100 m.

El sustrato impermeable lo constituye el Keuper. El techo viene marcado por margas grises liásicas, generalmente masivas, de baja permeabilidad relativa (corte IV-IV').

Sobre estos materiales se disponen, al SW calizas bioclásticas y calizas con sílex, de edad Dogger, permeables, con afloramientos y espesores reducidos, mientras que NE se disponen, discordantemente, materiales margosos del Cretático superior, de baja permeabilidad.

La estructura de la unidad corresponde a un anticlinal de dirección N 25 E, cuyo núcleo está constituido por Keuper en posición estratigráfica normal, y compartimentado por dos familias de fracturas (N 70 E y N 120 E), las cuales facilitan la inyección de los materiales triásicos de la base de la sucesión (figura 3).

La superficie de afloramientos permeables es de 0.12 km<sup>2</sup> únicamente, siendo la superficie de cuenca externa de 0.1 km<sup>2</sup>.

### 5.1.2. Funcionamiento hidráulico

Su esquema responde a un acuífero kárstico libre permanente por fisuración y karstificación, en las proximidades del eje anticlinal. Pierde este carácter, pasando a régimen de confinamiento a medida que nos alejamos de dicho eje.

Los recursos reguladores de la unidad están condicionados por el limitado área de afloramiento de la formación carbonatada. Así, con una precipitación media anual de 2135 mm, una lluvia útil de 1173 mm, y suponiendo que el 85% de la precipitación directa sobre material permeable se infiltra, obtenemos unos recursos de  $0,2 \text{ hm}^3$

Considerando que el 80% de la escorrentía procedente de la cuenca exterior se infiltra, los recursos totales anuales estimados son  $0,28 \text{ hm}^3$ .

## 5.2. UNIDAD DE AIZMENDI

### 5.2.1. Características geométricas

Está situada al W de Herani, incluida íntegramente en la cuenca del río Urumea. Los materiales permeables están constituidos por calizas de edad Dogger, con una potencia de 100 m. El sustrato impermeable lo constituyen margas y arcillas del Keuper, teniendo a techo mediante contacto mecánico materiales supraurgonianos.

La unidad posee una extensión de  $0,7 \text{ km}^2$ , con una cuenca externa de  $0,5 \text{ km}^2$ .

### 5.2.2. Puntos de agua

Unicamente se ha detectado un manantial, denominado Bocalobo, con un caudal en estiaje de 2 l/s.

### 5.2.3. Funcionamiento hidráulico

Su esquema hidráulico responde a un acuífero kárstico, permeable por fisuración y karstificación, de funcionamiento libre.

El balance, realizado con las mismas consideraciones que la unidad de Santa Bárbara, ha indicado unos recursos de 0.8 hm<sup>3</sup>/año.

## 5.3. UNIDAD DE SANTIAGOMENDI

### 5.3.1. Características geométricas

Los materiales permeables de esta unidad están constituidos por calizas grises, calizas margosas, carniolas y calizas dolomíticas pertenecientes al Infralías Calizo-Dolomítico. El conjunto presenta una potencia aproximada de 100 m.

Estos materiales, que presentan un buzamiento muy suave (10°) hacia el E, se encuentran por debajo de niveles de margas grises de edad liásica y de baja permeabilidad (cortes I-I' y II-II').

El conjunto, se dispone mediante contacto mecánico, por encima de una potente alternancia de margas y calizas arenosas del Cretácico superior, de baja permeabilidad. Hacia el E se encuentra cabalgando a materiales del Supraur-

goniano, constituidos por areniscas silíceas bien estratificadas.

Los materiales del Jurásico inferior constituyen una escama tectónica (figura 3), con una traslación mínima de 3 km, procedente probablemente de la charnela o de los flancos de una estructura relacionada con el diapiro de Hernani.

La superficie de afloramiento de los materiales permeables es de 1,18 km<sup>2</sup>, siendo la correspondiente a la cuenca externa de 0.62 km<sup>2</sup>.

#### 5.3.2. Funcionamiento hidráulico

Se trata de un acuífero kárstico libre, permeable por fisuración y karstificación, alimentado básicamente por infiltración eficaz de las precipitaciones directas sobre los materiales permeables, y en menor medida, por aportes de la cuenca exterior. La descarga se realiza principalmente hacia materiales detríticos cuaternarios asociados al río Urumea.

Su balance ha sido realizado suponiendo una precipitación anual de 1720 mm, de los cuales 984 mm, corresponden a lluvia útil. Suponiendo que el 85% de la precipitación sobre los materiales permeables se infiltra, se obtienen 0,98 hm<sup>3</sup>. Se considera que no existe infiltración eficaz en los materiales de la cuenca externa, constituidos por materiales del Lías margoso, y que el 85% de la precipitación en dicha cuenca se infiltra en los depósitos permeables.

Los recursos totales así obtenidos son del orden de 1,5 hm<sup>3</sup>.

#### 5.4. UNIDAD DE SANTA BARBARA

##### 5.4.1. Características geométricas

Está situada al W de Hernani, en el monte Santa Bárbara.

Los materiales permeables están constituidos por calizas urgonianas de 200 m. de espesor en su zona central, disminuyendo éste hacia los bordes. El sustrato impermeable son areniscas del Complejo Purbeck-Weald y margas yesíferas del Keuper. En el techo de la unidad se sitúan materiales impermeables del Complejo Supraurgoniano.

La estructura interna corresponde al cierre periclinal de un sinclinal de eje NE-SW dispuesto mecánicamente sobre el Triás.

La superficie de la unidad es de 1,3 km<sup>2</sup>, con una cuenca externa de 0,25 km<sup>2</sup>.

##### 5.4.2. Puntos de agua

Únicamente se ha detectado un manantial, denominado Carrero, que posee un caudal medio de 30 l/s aproximadamente.

##### 5.4.3. Funcionamiento hidráulico

La unidad funciona como un acuífero kárstico libre, permeable por fisuración y karstificación.

El balance, realizado considerando una precipitación de 1600 mm/año, una lluvia útil de 880 mm/año, y una infiltración total de la lluvia útil y del 50% de los apor-

tes exteriores, indica que los recursos de la unidad son del orden de  $1,3 \text{ hm}^3$ .

## 5.5. UNIDAD DE TXORITOKIETA

### 5.5.1. Características geométricas

Los materiales acuíferos en esta unidad están constituidos por calizas bioclásticas grises de geometría lenticular y de edad Albiense superior. Su potencia supera los 200 m, acuñándose lateralmente en el sentido de buzamiento (corte 1-1').

Estos materiales se encuentran intercalados en una potente serie detrítica (500-1500 m), constituida fundamentalmente por areniscas silíceas y conglomerados, con una permeabilidad que se puede considerar como media-baja.

El conjunto se dispone en una estructura monoclinnal, de dirección aproximada NW-SE y buzamiento  $40^\circ$  NE.

La superficie de afloramiento de materiales es de  $0,56 \text{ km}^2$ .

### 5.5.2. Funcionamiento hidráulico

Se trata de un acuífero kárstico libre, cuyas entradas proceden de la infiltración de la precipitación directa sobre los afloramientos permeables.

Suponiendo una precipitación anual media del 720 mm, de los que 984 mm corresponden a lluvia útil, y considerando que el 80 de ésta se infiltra eficazmente, se obtienen unos recursos para la unidad de  $0,44 \text{ hm}^3$ .

## 5.6. UNIDAD DE LANDARBASO

### 5.6.1. Características geométricas

La unidad consta de calizas bioclásticas grises de geometría tabular y de edad Albiense superior, con una potencia de 200 m aproximadamente. Se encuentran intercalados en una serie lutítica de color rojizo correspondiente también al Albiense superior. Estos materiales se encuentran divididos en dos subunidades por una fractura de dirección NW-SE (corte II-II').

El conjunto se dispone, mediante contacto mecánico, por encima de una potente serie de carácter margoso perteneciente al Cenomaniense-Santoniense, y de baja permeabilidad. A techo, también mecánicamente, se encuentra una alternancia de pizarras y grauwackas paleozoicas, y ocasionalmente areniscas de edad Buntasandstein.

Estructuralmente, la unidad constituye una escama relacionada con la falla de Ereñozu (figura 3).

La superficie total de material permeable es de 0,62 km<sup>2</sup>, siendo la correspondiente a la cuenca externa de 2,3 km<sup>2</sup>.

### 5.6.2. Puntos de agua

Únicamente se ha detectado un manantial, denominado Aitzbitarte, que drena la subunidad sur, captado para el abastecimiento del Municipio de Hernani.

Presenta unos caudales máximos de 15 l/s y de 12 l/s en estiaje.

### 5.6.3. Funcionamiento hidráulico

Se trata de un acuífero permeable por fisuración y karstificación, con una gran capacidad de regulación.

La alimentación procede básicamente de la infiltración directa sobre materiales permeables, y en menor cuantía de los aportes sobre la amplia cuenca exterior.

Para realizar el balance se ha considerado una precipitación anual media de 1920 mm, de los cuales 1080 corresponden a lluvia útil. Suponiendo una infiltración del 80% de la lluvia caída sobre los materiales permeables, se obtienen unos recursos parciales de 0,53 hm<sup>3</sup>. Considerando que la infiltración en la cuenca externa es prácticamente nula y que el volumen infiltrado procedente de la cuenca exterior es del 10%, se obtienen unos recursos totales de 0,77 hm<sup>3</sup>.

La regulación del manantial es considerable ya que los recursos totales son de 24 l/s y el caudal de estiaje es de 12 l/s.

## 5.7. CUATERNARIO DEL RIO OIARTZUN

### 5.7.1. Características geométricas

Los depósitos cuaternarios, constituidos por materiales detríticos (gravas, arenas, arcillas, limos), aparecen principalmente en dos zonas:

1.- Desde el barrrio de Ergoien hasta Alcibar. La potencia en este tramo es variable, máximo 3,5 m, siendo su sección media de 250 m. Son depósitos formados por materiales muy heterométricos bien rodados y muy variados, con



abundancia de cantos y bloques. La fracción fina es también abundante, hasta el punto que la parte alta del relleno (1-1.5 m) está integrada casi exclusivamente por materiales finos de tipo arcilloso-limosa.

Su interés desde el punto de vista de la captación de aguas subterráneas es muy limitado.

2.- Desde Ugaltxo hasta la desembocadura. De acuerdo con los datos puntuales obtenidos a partir de un sondeo realizado por el ITGE (Nº25051004) en las proximidades de la estación de aforos del río Oiartzun, el espesor de materiales cuaternarios es de unos 18 m, con un nivel basal de 9 m de gravas y arenas. El caudal del sondeo en el ensayo de bombeo fué de 37 l/s.

#### 5.7.2. Funcionamiento hidráulico

Los depósitos aluviales del río Oiartzun constituyen un acuífero permeable por porosidad intergranular, de funcionamiento libre, y con una marcada anisotropía.

La alimentación procede en su mayor parte de la infiltración en el cauce del río, y en menor medida de la infiltración de la precipitación sobre la superficie del depósito y de la escorrentía superficial procedente de la cuenca externa.

Las salidas se producen por el propio drenaje del río Oiartzun, y por bombeo de pozos y sondeos.

## 5.8. CUATERNARIO DEL RIO URUMEA

### 5.8.1. Características geométricas

El río Urumea ha originado importantes acumulaciones fluviales entre el barrio de Epele (Hernani) y su desembocadura. Aguas arriba, el desarrollo de estos depósitos disminuye notablemente, tanto en extensión como en espesor.

La sección media de los materiales aluviales es de unos 500 m, con máximos que pueden alcanzar hasta 1500 m, situados a cotas máximas de 20 m.

El sustrato rocoso está constituido por calizas y margas cretácicas y por el flysch cretácico y terciario hacia la desembocadura.

El espesor máximo de materiales detríticos determinado mediante una campaña de prospección geoelectrica en corriente continua realizada por la Diputación Foral de Guipuzcoa, es de unos 70 m a la altura de Hernani, y del mismo orden de magnitud en S. Sebastian.

De acuerdo con las columnas litológicas de los pozos y sondeos existentes se puede establecer, a grandes rasgos, la distribución de materiales en el área de Hernani.

Bajo la capa superficial de naturaleza fundamentalmente arcillosa y limosa, de espesor variable entre 3 y 10 m, se suceden en niveles alternantes materiales detríticos gruesos (arenas y gravas) y finos (limos y arcillas) con zonas de mezclas de materiales y frecuentes cambios de facies. Existen, al menos, tres niveles de granulometría gruesa muy permeables separados por elementos detríticos

finos de baja permeabilidad, situados a intervalos regulares entre el sustrato rocoso y la capa superficial arcillosa.

#### 5.8.2. Puntos de agua

Se han inventariado 24 puntos de agua en esta zona, de los que 17 corresponden a pozos y 7 a sondeos, y cuyas características resumidas se presentan en el anexo correspondiente.

Los pozos tienen profundidades variables entre 4 y 25 m con diámetros entre 1,2 y 5 m. revestidos de hormigón o de ladrillo. Sus caudales son variables entre algunos l/s y 70 l/s.

Los sondeos alcanzan profundidades variables entre 6 y 100 m, con diámetros entre 100 y 400 cm, revestidos generalmente con tubería metálica, excepto en un caso en el que es de P.V.C. Sus caudales oscilan entre 35 y 90 l/s y explotan uno o varios niveles de materiales detríticos gruesos.

Excepto el pozo Karabel, utilizado para el abastecimiento urbano de Hernani, todos los demás pozos y sondeos son de uso industrial y agrícola.

#### 5.8.3. Piezometría

El nivel piezométrico se sitúa muy próximo a la superficie topográfica, a profundidades variables entre 1 y 5 m, con fluctuaciones frecuentes en función de las condiciones pluviométricas.

En muchos casos los niveles de agua detectados corresponden a niveles dinámicos o a posiciones influencia-

das por el bombeo de puntos próximos. Esta circunstancia, unida a la ausencia de nivelaciones en los pozos y sondeos, impide por el momento el análisis de la superficie piezométrica.

#### 5.8.4. Funcionamiento hidráulico

Los depósitos aluviales del río Urumea constituyen un acuífero permeable por porosidad intergranular, de funcionamiento libre en los niveles superiores y semiconfinado en los más profundos, aunque este extremo no ha podido ser confirmado con el análisis de los datos disponibles.

El río Urumea, que recorre en superficie el acuífero, impone unas condiciones de potencial constante susceptible de proporcionar todo el caudal que se solicite de acuerdo con los parámetros hidráulicos del acuífero.

La alimentación procede, en pequeña medida, de la infiltración de la precipitación directa sobre la superficie del acuífero, y sobre todo, de la recarga inducida a partir del cauce del río.

Las salidas se producen por el bombeo de pozos y sondeos, que en conjunto extraen anualmente un volumen de 10/12 hm<sup>3</sup>.

Es necesario tener en cuenta la alta vulnerabilidad del acuífero ante los agentes contaminantes, en un área industrializada, donde se realizan vertidos de muy variada naturaleza directamente al río.

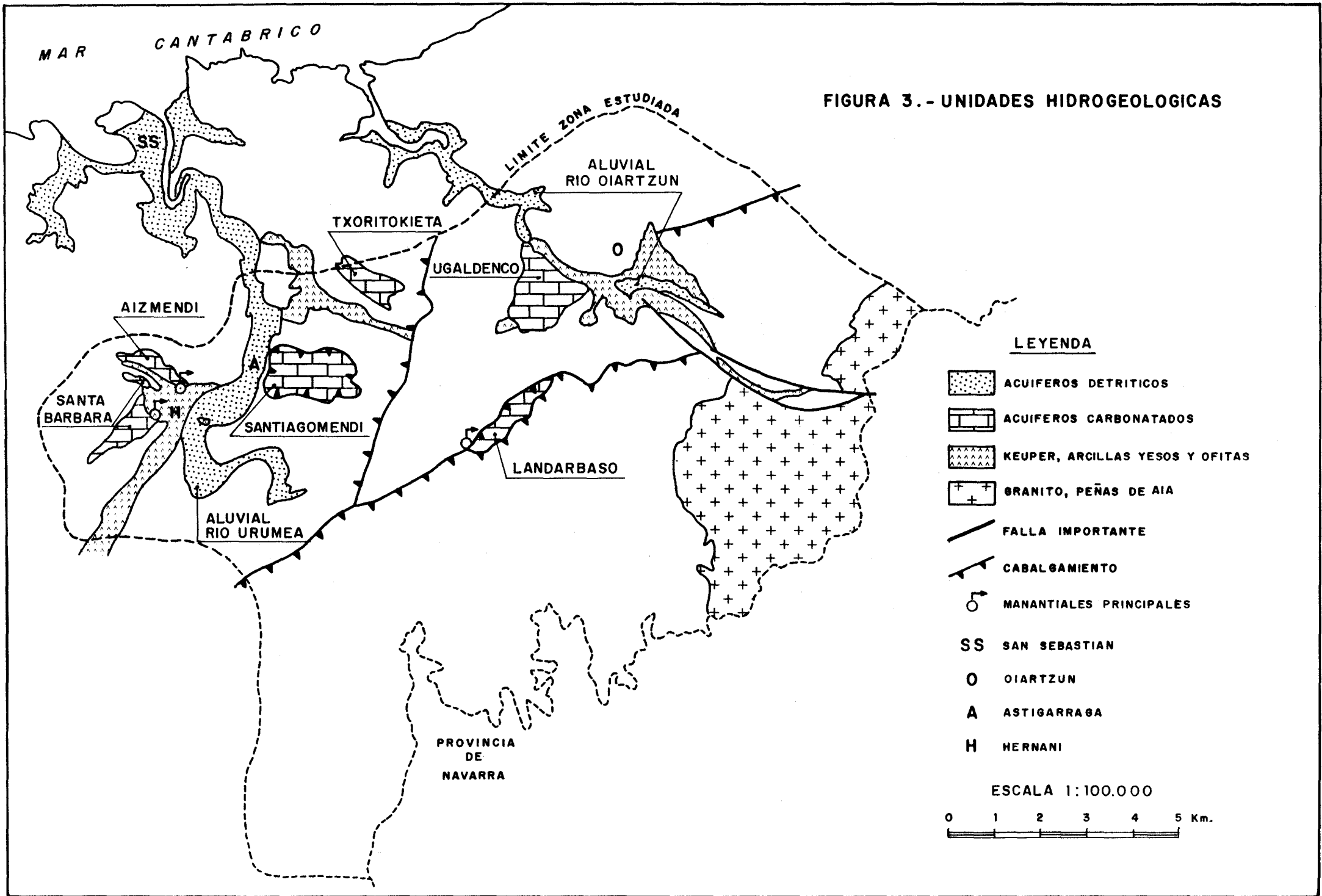





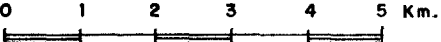


FIGURA 3.- UNIDADES HIDROGEOLOGICAS

LEYENDA

-  ACUIFEROS DETRITICOS
-  ACUIFEROS CARBONATADOS
-  KEUPER, ARCILLAS YESOS Y OFITAS
-  GRANITO, PEÑAS DE AIA
-  FALLA IMPORTANTE
-  CABALGAMIENTO
-  MANANTIALES PRINCIPALES
- SS SAN SEBASTIAN
- O OIARTZUN
- A ASTIGARRAGA
- H HERNANI

ESCALA 1:100.000



## 5.9. CUADRO RESUMEN

Unidad	Litología	Superficie km <sup>2</sup>	Cuenca externa km <sup>2</sup>	Recursos hm <sup>3</sup>	Drenajes	Observaciones
Ugaldetxo	Calizas jurásicas	0,1	0,1	0,28		
Aizmendi	Calizas jurásicas	0,7	0,5	0,8	Manantial Bocalobo	Caudal estiaje 2 l/s
Santiagomendi	Calizas jurásicas	1,18	0,62	1,5	Hacia el aluvial Urumea	Klippe tectónico
Sta. Barbara	Calizas urgonianas	1,3	0,25	1,3	Manantial Carrero	Caudal medio 30 l/s
Txoritokieta	Calizas supraurgon.	0,56	0	0,44		
Landarbaso	Calizas supraurgon.	0,62	2,3	0,77	Manantial Aitzbitarte	Caudal estiaje 12 l/s
Cuaternario Oiartzun	Aluvial					Caudal sondeo 37 l/s 25051 N04 ITGE
Cuaternario Urumea	Aluvial					Explotacion actual 10-12 hm <sup>3</sup> /año

## 6.- CALIDAD QUIMICA DEL AGUA

## **6.- CALIDAD QUIMICA DEL AGUA**

Se han tomado siete muestras de agua de las captaciones municipales para la realización de análisis físico-químico.

### **6.1. MUNICIPIO DE OIARTZUN**

Tres muestras corresponden al municipio de Oiartzun, de las cuales dos proceden de tomas de aguas superficiales (Penadegi, 0-1 y Epele-Aristiburu, 0-2) que discurren sobre materiales graníticos. La muestra restante procede del manantial de Axerigorri, situado en areniscas del Supraurgoniano.

Los resultados de estos análisis se encuentran en la tabla 1.

Las aguas superficiales son de muy débil mineralización y muy blandas, bicarbonatadas Ca-Na, o Mg-Na. El manantial es de débil mineralización y dureza media, bicarbonada cálcica.

Desde el punto de vista físico-químico las aguas son potables. No se ha efectuado análisis bacteriológico, pero el servicio de aguas nos ha comunicado que los que ellos han efectuado han dado como resultado aguas potables.

### **6.2. MUNICIPIO DE HERNANI**

Cuatro muestras corresponden al municipio de Hernani, tres de las cuales proceden de manantiales situados en areniscas del Buntsandstein (Aparrain, H-3), calcarenitas del Supraurgoniano (Aitzbitarte, H-4), y materiales detríticos del Flysch el Cretácico superior (Epele-Erreka, H-1).



TABLA - 1

ANALISIS QUIMICOS EN PPM

Sistema Acuífero

Muestra	pH	Cond	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	B	P2O5	Fe	Mn
Epele H-1	7.37	203	147.7	5.3	17.7	2.1	0.00	7.1	8.0	1.2	31.3	11.4	0.00	0.00	2.68	0.00	0
Karabel H-2	7.20	140	56.1	21.6	13.5	23.1	0.00	7.5	11.4	0.9	12.4	10.9	0.00	0.00	2.10	0.02	0.01
Aparrain H-3	6.80	67	36.6	3.1	12.1	6.4	0.00	7.5	7.3	1.2	7.6	4.9	0.00	0.00	6.15	0.00	0
Aitzbitarte H-4	7.23	129	94.0	2.7	9.9	3.5	0.00	6.3	6.7	0.6	17.6	8.5	0.00	0.00	2.75	0.00	0
Penadegui O-1	7.50	66	41.5	2.7	12.8	9.3	0.00	9.5	8.0	0.6	8.8	4.1	0.00	0.00	4.21	0.01	0
Epele O-2	7.55	48	37.8	6.8	11.3	2.1	0.00	10.8	7.3	0.8	4.4	6.6	0.00	0.00	6.45	0.01	0
Axerigorri O-3	7.45	263	200.1	7.6	14.2	10.7	0.00	14.5	8.0	1.3	36.9	19.0	0.00	0.15	6.84	0.00	0

ANALISIS QUIMICOS EN MMOL/L

Sistema Acuífero

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	SiO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	Dt °F
Epele H-1	2.42	0.06	0.50	0.03	0.00	0.12	0.35	0.03	0.78	0.47	0.00	12.50
Karabel H-2	0.92	0.22	0.38	0.37	0.00	0.12	0.50	0.02	0.31	0.45	0.00	7.58
Aparrain H-3	0.60	0.03	0.34	0.10	0.00	0.12	0.32	0.03	0.19	0.20	0.00	3.91
Aitzbitarte H-4	1.54	0.03	0.28	0.06	0.00	0.11	0.29	0.02	0.44	0.35	0.00	7.89
Penadegui O-1	0.68	0.03	0.36	0.15	0.00	0.16	0.35	0.02	0.22	0.17	0.00	3.88
Epele O-2	0.62	0.07	0.32	0.03	0.00	0.18	0.32	0.02	0.11	0.27	0.00	3.81
Axerigorri O-3	3.28	0.08	0.40	0.17	0.00	0.24	0.35	0.03	0.92	0.78	0.00	17.02

ANALISIS QUIMICOS EN EPM

Sistema Acuífero

Muestra	HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4	T.ANI	T.CAT
Epele H-1	2.42	0.11	0.50	0.03	0.00	0.35	0.03	1.56	0.94	0.00	3.06	2.88
Karabel H-2	0.92	0.45	0.38	0.37	0.00	0.50	0.02	0.62	0.90	0.00	2.12	2.03
Aparrain H-3	0.60	0.06	0.34	0.10	0.00	0.32	0.03	0.38	0.40	0.00	1.11	1.13
Aitzbitarte H-4	1.54	0.06	0.28	0.06	0.00	0.29	0.02	0.88	0.70	0.00	1.93	1.88
Penadegui O-1	0.68	0.06	0.36	0.15	0.00	0.35	0.02	0.44	0.34	0.00	1.25	1.14
Epele O-2	0.62	0.14	0.32	0.03	0.00	0.32	0.02	0.22	0.54	0.00	1.11	1.10
Axerigorri O-3	3.28	0.16	0.40	0.17	0.00	0.35	0.03	1.84	1.56	0.00	4.01	3.79

TABLA-1 (continuacion)

.....

ANALISIS QUIMICOS EN ZEPH		Sistema Acuifero									
=====		=====									
Muestra		HCO3	SO4	Cl	NO3	NO2	Na	K	Ca	Mg	NH4
-----											
Epele	H-1	79.00	3.60	16.30	1.11	0.00	12.09	1.07	54.26	32.58	0.00
Karabel	H-2	43.32	21.19	17.94	17.55	0.00	24.37	1.13	30.42	44.08	0.00
Aparrain	H-3	54.09	5.82	30.78	9.31	0.00	28.09	2.71	33.54	35.66	0.00
Aitzbitarte	H-4	79.72	2.91	14.45	2.92	0.00	15.47	0.81	46.61	37.11	0.00
Penadegui	O-1	54.52	4.51	28.95	12.02	0.00	30.53	1.35	38.53	29.59	0.00
Epele	O-2	55.62	12.71	28.62	3.04	0.00	28.85	1.86	19.95	49.34	0.00
Axerigorri	O-3	81.76	3.95	9.99	4.30	0.00	9.19	0.88	48.64	41.29	0.00

.....

RELACIONES IONICAS		Sistema Acuifero									
=====		=====									
Muestra		rHCO3	rHCO3	rCl	rCl	rSO4	rHCO3+	rCl+r	rMg	rCl	
		rCa	rCa+rM	rNa	rNa+rK	rCa	rCa+rMr	Ca+rK	rCa	rHCO3	
-----											
Epele	H-1	1.550	0.968	1.435	1.319	0.071	1.012	0.314	0.600	0.206	
Karabel	H-2	1.486	0.607	0.768	0.734	0.727	0.903	0.730	1.449	0.414	
Aparrain	H-3	1.582	0.767	1.075	0.980	0.170	0.849	0.558	1.063	0.569	
Aitzbitarte	H-4	1.754	0.977	0.958	0.910	0.064	1.012	0.283	0.796	0.181	
Penadegui	O-1	1.549	0.876	1.038	0.994	0.128	0.948	0.520	0.768	0.531	
Epele	O-2	2.821	0.812	1.004	0.943	0.645	0.998	0.826	2.473	0.515	
Axerigorri	O-3	1.781	0.963	1.151	1.051	0.086	1.010	0.251	0.849	0.122	

.....

la cuarta es del pozo Karabel (H-2), situado en el aluvial del río Urumea.

Los resultados de estos análisis se encuentran en la tabla 1.

La muestra de Aparrain (H-3) es de débil mineralización y muy blanda, bicarbonatada Ca-Mg. Las otras tres muestras son de débil mineralización y blandas, bicarbonatadas cálcicas. La muestra con mayor mineralización se sitúa sobre el Supraurgoniano detrítico.

#### 6.2.1. Aluvial del Urumea

La muestra tomada en el aluvial es similar a otras recogidas en anteriores estudios.

En éstos se observan diferencias significativas en las concentraciones de diversos iones, en el caso del Cl,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{CO}_3\text{H}$ , Ca, las variaciones son del orden del 50% como máximo en relación a las concentraciones medias. En el caso de Mg y  $\text{NO}_3$ , las concentraciones máximas son 10 veces superiores a las mínimas.

El origen de los nitratos se estima en relación con el uso de abonos en actividades agrícolas.

Las notables diferencias de concentración en  $\text{Mg}^{+2}$  puede obedecer a variaciones locales en la composición litológica del acuífero, que en aparte puede estar formado por partículas de naturaleza dolomítica en algunos sectores del mismo.

De acuerdo con los datos disponibles no parece existir relación entre las variaciones de composición y la profundidad de las obras de captación.

## 7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1. CONCLUSIONES

A) El abastecimiento de agua a los tres municipios puede considerarse que se da de forma satisfactoria desde el punto de vista de caudal de agua. Hasta el momento no se ha producido ningun déficit.

B) Respecto a la calidad, el agua de las tomas municipales es potable desde el punto de vista físico-químico y bacteriológico.

El agua del embalse de Añarbe suele tener concentraciones importantes de Fe y Mn en las épocas de primavera y otoño debido a la circulación térmica de aguas dentro del embalse. A finales de este año entrará en funcionamiento una depuradora que potabilizará este agua antes de servirla.

C) La demanda actual de los tres municipios es de 11.171 m<sup>3</sup>/día, y la futura (año 2000) de 16.510 m<sup>3</sup>/día. La dotación actual es de 10.152 m<sup>3</sup>/día, procediendo el 57,14% del embalse de Añarbe y el 42,86% de tomas municipales.

D) Las redes de distribución de Oiartzun y Hernani son bastante viejas. En el caso de Oiartzun se ha constatado la existencia de numerosas fugas.

E) El ayuntamiento de Astigarraga desea valorar la posibilidad de poseer un abastecimiento propio, ya que dependen por completo del Embalse de Añarbe.

F) Los acuíferos más importantes de la zona son:

- Aluvial del río Urumea, que presenta una explotación de 12 hm<sup>3</sup>.
- Aluvial del río Oiartzun. Se dispone de poca información sobre este acuífero. Se han extraído caudales (sondeo 25051004 del ITGE) de 37 l/s.
- Unidad del Landarbaso. Los caudales máximos (15 l/s) y de estiaje (12 l/s) constatados en el manantial de Aitzbitarte, captado por el Ayuntamiento de Hernani, indican una gran capacidad de regulación de los recursos existentes en dicha unidad.

## 7.2. RECOMENDACIONES

A continuación se recomiendan las actuaciones a realizar, teniendo como objetivo el tener una mayor seguridad de abastecimiento cara al futuro y el poder disponer de agua en casos de emergencia en la presa de Añarbe (avería en la conducción, niveles bajos, contaminación, etc.).

### 7.2.1. Municipio de Oiartzun

No se recomienda ninguna actuación desde el punto de vista de captación de aguas subterráneas, ya que el abastecimiento suple de forma satisfactoria su demanda.

El mayor problema del servicio de abastecimiento hoy en día es el tener una red bastante antigua y que sufre continuas averías. La reparación de averías puntuales trae consigo un aumento de la presión en la red circundante, lo cual vuelve a provocar nuevas roturas.

Por otro lado, las posibilidades de explotación de aguas subterráneas dentro del término municipal son limita-

das. Los recursos explotables del acuífero kárstico situado al S de Oiartzun son únicamente de 0,28 hm Algo más interesantes parecen los depósitos aluviales del río Oiartzun, susceptibles de explotación en algunos sectores.

#### 7.2.2. Municipio de Hernani

El Abastecimiento de agua a Hernani suple de forma satisfactoria su demanda, teniendo incluso un pozo (Karabel) que da un caudal de 70 l/s en reserva, en caso de que falle el abastecimiento del embalse de Añarbe, o la calidad de agua de este embalse no sea adecuada. Por tanto, no se recomienda ninguna medida de actuación en este municipio.

#### 7.2.3. Municipio de Astigarraga

El abastecimiento de agua del municipio de Astigarraga puede considerarse satisfactoria desde el punto de vista de caudal de agua, ya que en dotación supera con creces la demanda existente.

La posibilidad de poseer un abastecimiento propio e independiente del embalse de Añarbe puede ser satisfecha mediante la realización de un pozo de unos 50 m de profundidad en la zona indicada en el mapa de situación de captaciones municipales, y que corresponde al SEV nº 16 realizado por la Diputación Foral de Guipuzcoa. Este indica la existencia de un nivel resistivo (300  $\Omega$ m) de 1 m de espesor situado a 34 m de profundidad, que puede corresponder a gravas y arenas gruesas.

Sin embargo, se recomienda que este pozo se utilice únicamente en caso de emergencia (avería en la conducción de Añarbe, niveles bajos en el embalse, contaminación, etc), ya que el acuífero es muy vulnerable a la contaminación y la



garantía de calidad del agua es mayor para el agua del embalse de Añarbe que para las aguas subterráneas del aluvial.

Si se decidiera realizar dicho pozo en otra zona del aluvial se recomienda realizar varios SEV previos con motivo de determinar con precisión los puntos más favorables, ya que la heterogeneidad del acuífero es grande.

Madrid, Agosto de 1989

Vº Bº MIGUEL DEL POZO GOMEZ  
I.T.G.E.

## 8.- FUENTES BIBLIOGRAFICAS

---

**8.- FUENTES BIBLIOGRAFICAS**

CARRERAS, A., HIDALGO, J; OCTAVIO DE TOLEDO, F; TAMES, P.  
(1987).- Estudio de evaluación de los recursos hidráulicos  
subterráneos de la provincia de Guipuzcoa. Munibe  
(Ciencias Naturales), 39, pp. 9-50. San Sebastian.

ANEXOS

A N E J O - 1

ENCUESTAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

- OIARTZUN
- HERNANI
- ASTIGARRAGA



# ENCUESTA SOBRE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA

## 1- DATOS GEOGRAFICOS

NUCLEO URBANO ELIZALDE, UGALDETXO, ITURRIOTZ, ALZIBAR Y KARRIKA, ERGOIEN, GURUTZE

MUNICIPIO OIARTZUN

PROVINCIA GUIPUZCOA

CUENCA HIDROGRAFICA NORTE

SUBCUENCA OYARZUN

COMARCA DONOSTI ALDEA

SAN SEBASTIAN

Hoja Topografica E:1/50.000 N° 64,65 ( VERA DE BIDASOA )

## 2- DEMANDA DE AGUA

	ORIGEN	DOTACION TEOR. APLICADA	DEMANDA (M <sup>3</sup> /DIA)	
			BASE	PUNTA
ACTUAL (1981)	Población Estable <u>8.000</u> Hab	<u>300</u> L/Hab/Dia	<u>1600</u>	<u>1600</u>
	Población Temporal Max. <u>—</u> Hab	<u>—</u> L/Hab/Dia		
	Industrias Anejas <u>1.000.000 m<sup>2</sup> SUP. IND.</u>	<u>—</u> L/Dia	<u>3.000</u>	<u>3.000</u>
	Ganadería Estabulada <u>—</u>	<u>—</u> L/Dia		
TOTAL DEMANDAS ACTUALES (1981) M <sup>3</sup> /Día				<u>4.600</u>
FUTURA (2.000)	Población <u>10.000</u> Hab	<u>250</u> L/Hab/Dia	<u>2500</u>	<u>2500</u>
	Industrias Anejas <u>1.300.000 m<sup>2</sup> SUP. IND.</u>	<u>—</u> L/Dia	<u>4.000</u>	<u>4.000</u>
	Ganadería Estabulada <u>—</u>	<u>—</u> L/Dia		
	TOTAL DEMANDA ESTIMADA AÑO 2.000 (M <sup>3</sup> /Día)			

OBSERVACIONES LA DEMANDA ACTUAL TOTAL DEL MUNICIPIO ES DE 7627 m<sup>3</sup>/día  
SEGUN UN ESTUDIO REALIZADO POR EL AYUNTAMIENTO. - EL CALCULO DE LA DEMANDA INDUSTRIAL  
ESTA REALIZADO EN BASE A SUPERFICIE INDUSTRIAL (1.000.000 m<sup>2</sup> y 75 l/día/m<sup>2</sup>) SIN TENER  
EN CUENTA EL TIPO DE INDUSTRIA. UNA DEMANDA INDUSTRIAL DE 3.000 m<sup>3</sup>/día PUEDE  
SER MAS REALISTA. HAY UNA INDUSTRIA CON FUERTE CONSUMO DE AGUA PERO NO SE CONOCE  
CUAL ES.

### 3-DOTACION ACTUAL

ORIGEN DE LAS DOTACIONES	CAUDAL DISPO. (M <sup>3</sup> /Dia)		Con CALIDAD ACEPTABLE (A)	DESTINO		
	MAXIMO	ESTIAJE		Huma.	Indus.	Agri.
<b>O. SUBTERRANEO</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">% 4</span>						
<input type="checkbox"/> A Manantial <input type="checkbox"/> B Galeria <input type="checkbox"/> C Pozo/Sond.						
<input checked="" type="checkbox"/> 1.- <u>AXERIGORRI Y (SUBTERRANEO)</u> <u>HARAIN ERREKA (SUPERFICIAL)</u>	650	260	260	100%		
<input type="checkbox"/> 2.- _____						
<input type="checkbox"/> 3.- _____						
<b>O. SUPERFICIAL</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">% 96</span>						
4.- <u>EPELE - ARISTIRIBURU</u>	1036	302	302	100%		
5.- <u>PENA DEGUI</u>	4060	1728	1728	100%		
6.- <u>EMBALSE DE AÑARBÉ</u>	4580	4580	4580		100%	

TOTAL DOTACION ACTUAL (M <sup>3</sup> /Dia)		6870				
TOTAL DOTACION CON CALIDAD ACEP.(M <sup>3</sup> /Dia)			6870			

**CARACTERISTICAS DE LAS CAPTACIONES 1.-** AXERIGORRI ES UN MANANTIAL CON UNA CASETA, SE JUNTAN CON ESTE MANANTIAL OTRAS 3 Tomas SUPERFICIALES - LLAMADAS HARAIN ERREKA.

EPELE ES UNA TOMA DE AGUA SUPERFICIAL REALIZADA EN UN PEQUEÑO ARROYO. PENADEGUI

ES PARECIDO A EPELE EN UN ARROYO MAYOR.

EL EMBALSE DE AÑARBÉ ES MANCOMUNADO ENTRE VARIOS MUNICIPIOS

ACUIFERO CAPTADO: 1.- \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

CARACTERISTICA DEL AGUA	1	2	3	4	5	6
Analisis Fisico-Quimico	Si			Si	Si	Si
Analisis Bacteriologico	Si			Si	Si	Si
Perimetro Protección Captación	NO-CASETA			NO	No	Si

**OBSERVACIONES:** SE REALIZAN ANALISIS PERIODICOS PERO NO HA PODIDO CONSEGUIRSE NINGUNO

CAPTACIONES PROPIAS DEL MUNICIPIO	1	2	3	4	5	6
<input checked="" type="checkbox"/>	Si			Si	Si	No

#### 4- DEFICIT DEL ABASTECIMIENTO

	ACTUAL - (1981)		FUTURA (2000)	
	(A) DEMANDA PUNTA	4.600	M <sup>3</sup> /DIA	6500
(B) DOTACION TOTAL ACTUAL	6870	M <sup>3</sup> /DIA	6870	M <sup>3</sup> /DIA
(C) DOTACION CON CALIDAD ACEPTABLE	6870	M <sup>3</sup> /DIA	6870	M <sup>3</sup> /DIA
DEFICIT APARENTE (A-B)		M <sup>3</sup> /DIA		M <sup>3</sup> /DIA
DEFICIT REAL (A-C)		M <sup>3</sup> /DIA		M <sup>3</sup> /DIA

OBSERVACIONES: NUNCA HAN TENIDO DEFICIT. HACE 3 AÑOS DURANTE UNA FUERTE SEQUÍA ANDUVIERON JUSTOS, PERO HAY QUE TENER EN CUENTA QUE ENTONCES NO DISPONÍAN DE LA TOMA DEL EMBALSE DE AÑARBE

#### 5- CARACTERISTICAS DE LA REGULACION

EXISTE DEPOSITO REGULADOR  <sup>5</sup> DEPOSITOS  SI  NO

CAPACIDAD DEL DEPOSITO REGULADOR TOTAL - 1.500 M<sup>3</sup>

ARRIETA: 400 m<sup>3</sup>    GURUTZE  
URBANE ALTO 500 m<sup>3</sup>    ALTO Y BAJO  
URBANE BAJO 500 m<sup>3</sup>    TOTAL: 100 m<sup>3</sup>

	1	2	3	4	5
DISTANCIA DE LA CAPTACION AL DEPOSITO	Km	Km	Km	Km	Km
DESNIVEL ENTRE CAPTACION Y DEPOSITO	m	m	m	m	m

EXISTE IMPULSION CAPTACION A DEPOSITO   SI  NO EN ALGUNA SITUACION DESDE PENADEGUI

DISTANCIA DEL DEPOSITO AL NUCLEO URBANO MUY VARIABLE Km SITUACION EN EL PLANO

DESNIVEL ENTRE DEPOSITO Y NUCLEO URBANO MUY VARIABLE m

#### 6- CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION

<p>HAY RED DE DISTRIBUCION <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>LONGITUD <input type="checkbox"/> 83 Km</p> <p>ANTIGUEDAD <input type="checkbox"/> 30% 50 AÑOS <input type="checkbox"/> 70% 20 AÑOS</p> <p>% DE POBLACION QUE CUBRE <input type="checkbox"/> 90%</p>	<p>EXISTEN CONTADORES EN LA RED <input type="checkbox"/> SI - 2 <sup>(1)</sup></p> <p>" " " " DOMICILIADOS <input type="checkbox"/> 1402 <sup>(2)</sup></p> <p>" " ESTACION TRATAMIENTO <input type="checkbox"/> SI <sup>(3)</sup></p>
--	--

OBSERVACIONES (1). 1 CONTADOR EN LA TOMA DEL EMBALSE DE AÑARBE Y OTRO EN LA DEPURADORA DE PENADEGUI // (2) DE ESTOS, 286 ESTAN CATALOGADOS COMO INDUSTRIALES Y 11 COMO AGRICOLAS // (3) EL AGUA DEL EMBALSE DE AÑARBE SE CLORA EN ORIGEN, EN LA TOMA DE PENADEGUI HAY FILTRACION, DECANTACION Y CLORACION, EL RESTO DE TOMAS SOLO CLORACION



## 7 - CARACTERÍSTICAS DEL SANEAMIENTO

RED	<input type="checkbox"/> SI	LONGITUD	<u>6 km</u>	ANTIGÜEDAD	<u>MUY VARIABLE</u>
EST. DEPURADORA	<input type="checkbox"/> NO	FUNCIONA	<input type="checkbox"/>	ANTIGÜEDAD	<input type="checkbox"/>
EMIS. RESIDUALES	<input type="checkbox"/> SI	LONGITUD	<u>2000 m.</u>	ANTIGÜEDAD	<u>3 AÑOS</u>

LUGAR DE VERTIDOS	HUMANOS	INDUSTRIALES
AGUAS RESIDUALES	<u>RIO OYARZUN</u>	<u>RIO OYARZUN</u>
VERTIDOS SOLIDOS	<u>VERTEDERO SAN MARCOS (TRORITOMIETA - RENTERIA)</u>	<u>IDEM HUMANOS. ESTE VERTE PERO ES MANCOMUNADO</u>

OBSERVACIONES: EL EMISARIO ES UN COLECTOR NO FINALIZADO. CUANDO  
CONSTRUYAN 4 Km. MAS LO EMPOLMARAN CON LAS AGUAS RESIDUALES DE  
DE RENTERIA Y ENVIARLOS AL MAR MEDIANTE EMISARIO SUBMARINO  
PREVIA DEPURACION

## 8 - PLANIFICACION URBANA

URBANISTICA *	<input type="checkbox"/> SI	Nº HABITANTES	<u>10.000</u>	AÑO FUNC.	<u>2000</u>
DESARROLLO IND.	<input type="checkbox"/> SI	Nº OBREROS	<input type="checkbox"/>	AÑO FUNC.	<u>2000</u>

OBSERVACIONES: EN ESTA ENCUESTA HAY UNA GRAN DESPROPORCION ENTRE LA  
DEMANDA REFLEJADA EN EL ESTUDIO REALIZADO POR UNA INGENIERIA PARA EL AYUNTA-  
(7600 m<sup>3</sup>/dia) (4.600 m<sup>3</sup>/dia)  
MIENTO Y EL CONSUMO QUE CREEMOS MAS REAL CON UNA DEMANDA COMO  
LA DEL ESTUDIO HABRIA UN DEFICIT PERMANENTE, SIN EMBARGO ESTO NO SE  
HA DETECTADO, TENIENDO EN CUENTA QUE LA RED DE ABASTECIMIENTO ES MUY  
ANTIGUA Y TIENE NUMEROSAS FUGAS.

9.- PLANIFICACION DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

CAPTACION DE AGUAS	<input type="checkbox"/> No	CAUDAL (M <sup>3</sup> /Dia)	<input type="text"/>
RED DE DISTRIBUCION	<input type="checkbox"/> Si	LONGITUD (Km.)	10 - RENOVACION
DEPOSITO REGULADOR	<input type="checkbox"/> 1	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> )	4.000
ESTACION DE TRATAMIENTO	<input type="checkbox"/> Si	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> /Dia)	MANCOMUNADO - AÑARBE
RED DE SANEAMIENTO	<input type="checkbox"/> Si	LONGITUD (Km.)	4
ESTACION DEPURADORA	<input type="checkbox"/> Si	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> /Dia)	MANCOMUNADO
APROVECHAMIENTO RESIDUOS	<input type="checkbox"/> NO	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> /Dia)	<input type="text"/>

10.- OTROS DATOS

ADEMAS DE LOS DEPOSITOS CITADOS ESTA EL DEMAMUT - 6000m<sup>3</sup> QUE TOMA AGUA DE AÑARBE  
 Y ES MANCOMUNADO // LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE AGUA SON POR ANTIGUEDAD DE LA RED  
 TANTO POR ROTURAS, COMO AL ARREGLAR ESTAS SE INCREMENTA LA PRESION - Y VUELVE A  
 ROMPERSE EN OTRO TRAMO. LA RED DE ABASTECIMIENTO DEBE TENER NUMEROSAS FUGAS.

REALIZO LA ENCUESTA VICENTE IRIBAR  
 FUENTES DE INFORMACION APAREJADOR MUNICIPAL // EMPLEADOS DEL SERVICIO DE  
 AGUAS . TF. 490142.



# ENCUESTA SOBRE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA

## 1- DATOS GEOGRAFICOS

NUCLEO URBANO HERNANI, EPELE, EREÑOZU, FAGOLLAGA

MUNICIPIO HERNANI

PROVINCIA GUIPÚZCOA

CUENCA HIDROGRAFICA NORTE

SUBCUENCA URUMEA

COMARCA DOÑOSTIALDEA

Hoja Topografica E:1/50.000 N° 64 ( SAN SEBASTIAN )

## 2-DEMANDA DE AGUA

	ORIGEN	DOTACION TEOR. APLICADA	DEMANDA (M <sup>3</sup> /DIA)	
			BASE	PUNTA
ACTUAL (1981)	Población Estable <u>19.012</u> Hab	<u>250</u> L/Hab/Dia	<u>4753</u>	<u>4753</u>
	Población Temporal Max. <u>—</u> Hab	<u>—</u> L/Hab/Dia		
	Industrias Anejas <u>DIVERSA, PRINCIPALME- NTE SERVICIOS</u>	<u>—</u> L/Dia	<u>1036</u>	<u>1036</u>
	Ganadería Estabulada <u>—</u>	<u>—</u> L/Dia		
TOTAL DEMANDAS ACTUALES (1981) M <sup>3</sup> /Dia				<u>5789</u>
FUTURA (2.000)	Población <u>—</u> Hab	<u>—</u> L/Hab/Dia		
	Industrias Anejas <u>—</u>	<u>—</u> L/Dia		
	Ganadería Estabulada <u>—</u>	<u>—</u> L/Dia		
	TOTAL DEMANDA ESTIMADA AÑO 2.000 (M <sup>3</sup> /Dia)			

OBSERVACIONES LAS INDUSTRIAS CON FUERTE CONSUMO DE AGUA, PAPELERA ETC. TIENEN SUS PROPIOS ABASTECIMIENTOS. TANTO DEL RIO URUMEA (PAPELERA) COMO DE POZOS REALIZADOS EN EL ALUVIAL

### 3 - DOTACION ACTUAL

ORIGEN DE LAS DOTACIONES	CAUDAL DISPO. (M <sup>3</sup> /Dia)		Con CALIDAD ACEPTABLE (A)	DESTINO		
	MAXIMO	ESTIAJE		Huma.	Indus.	Agri.
O. SUBTERRANEO <span style="float: right;">% <u>61</u></span> <input type="checkbox"/> A Manantial <input type="checkbox"/> B Galeria <input type="checkbox"/> C Pozo/Sond.						
<input type="checkbox"/> A 1.- <u>MANANTIALES EPELE ERREKA</u>	604	432	432			
<input type="checkbox"/> A 2.- <u>AITEBITARTE (CUEVAS DE LANDARBASO)</u>	1.296	1.037	1.037			
<input type="checkbox"/> A 3.- <u>APARRAIN</u>	604	345	345			
O. SUPERFICIAL <span style="float: right;">% <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;"> </span></span> <input checked="" type="checkbox"/> 4.- <u>POZO KARABEL (ALTERNATIVA A AÑARBE)</u>	6.048	6.048	6.048			
O. SUPERFICIAL <span style="float: right;">% <u>35</u></span> 5.- <u>EMBALSE DE AÑARBE</u>	5.000	5.000	5.000			

TOTAL DOTACION ACTUAL (M <sup>3</sup> /Dia)		12.862				
TOTAL DOTACION CON CALIDAD ACEP.(M <sup>3</sup> /Dia)			12.862			

CARACTERISTICAS DE LAS CAPTACIONES 1.- EPELE ERREKA ES UNA CAPTACION CONJUNTA DE 9 MANANTIALES EN UNA LADERA DEL MISMO MONTE / AITEBITARTE - MANANTIAL CAPTADO DENTRO DE UNA CUEVA / APARRAIN - CAPTACION DE 2 MANANTIALES Y UN PEQUEÑO ARROYO  
POZO KARABEL DE 5 m Ø ; 12 m DE PROFUNDIDAD CON 4 BOMBAS INSTALADAS  
AÑARBE - EMBALSE MANCOMUNADO DE VARIOS MUNICIPIOS

ACUIFERO CAPTADO: 1.- \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

CARACTERISTICA DEL AGUA	1	2	3	4	5
Analisis Fisico_Quimico	Si	Si	Si	Si	Si
Analisis Bacteriologico	Si	Si	Si	Si	Si
Perimetro Protección Captación	CASETA	PUERTA	CASETA	TAPADO	

OBSERVACIONES.- SE ADJUNTAN ANALISIS REALIZADOS POR EL SERVICIO DE AGUAS MUNICIPAL / EL POZO DE KARABEL SUELE ESTAR PARADO, UNICAMENTE FUNCIONA SI EL AGUA DE AÑARBE ES DE MALA CALIDAD - SUELE OCURRIR EN OTOÑO, PROBLEMAS DE Mn POR CIRCULACION TERMICA DE AGUAS DENTRO DEL EMBALSE

CAPTACIONES PROPIAS DEL MUNICIPIO	1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	Si	Si	Si	Si	NO

#### 4.- DEFICIT DEL ABASTECIMIENTO

	ACTUAL - (1981)	FUTURA (2.000)
(A) DEMANDA PUNTA	5.783 M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
(B) DOTACION TOTAL ACTUAL	12.862 M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
(C) DOTACION CON CALIDAD ACEPTABLE	M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
DEFICIT APARENTE (A-B)	M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
DEFICIT REAL (A-C)	M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA

OBSERVACIONES: NUNCA HAN TENIDO PROBLEMAS - YA QUE EL POZO DE KARA BEL SUPLE CUALQUIER EMERGENCIA.

#### 5.- CARACTERISTICAS DE LA REGULACION

EXISTE DEPOSITO REGULADOR  6  SI  NO

CAPACIDAD DEL DEPOSITO REGULADOR \_\_\_\_\_ M<sup>3</sup>

Cota 95m. SANTA BARBARA - 1500 m<sup>3</sup>  
133m. MARRAKA ERREKA - 60 m<sup>3</sup>  
63m. LA FLORIDA - 780 m<sup>3</sup>

DISTANCIA DE LA CAPTACION AL DEPOSITO

1	2	3	4	5
Km	Km	Km	Km	Km
m	m	m	m	m

DESNIVEL ENTRE CAPTACION Y DEPOSITO \_\_\_\_\_

EXISTE IMPULSION CAPTACION A DEPOSITO   SI  NO

DISTANCIA DEL DEPOSITO AL NUCLEO URBANO \_\_\_\_\_ Km

EREÑOZU - 60 m<sup>3</sup>  
FAGOLLAGA - 80 m<sup>3</sup>  
113m. JUAN ANTONENEG - 500 m<sup>3</sup>

DESNIVEL ENTRE DEPOSITO Y NUCLEO URBANO \_\_\_\_\_ m

#### 6.- CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION

HAY RED DE DISTRIBUCION <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	EXISTEN CONTADORES EN LA RED <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO (1)
LONGITUD <input type="checkbox"/> 27 Km	" " " " DOMICILIADOS <input type="checkbox"/> 2.500
ANTIGUEDAD 15% 5 AÑOS <input type="checkbox"/> 70% 25 AÑOS <input type="checkbox"/> 15% 80 AÑOS	" " ESTACION TRATAMIENTO <input type="checkbox"/> CLORADORES
% DE POBLACION QUE CUBRE <input type="checkbox"/> 99% (1)	

OBSERVACIONES (1) EXCEPTO ALGUN CASERIO / (2) - PARA LA CONDUCCION DE ANARBE.

## 7 - CARACTERISTICAS DEL SANEAMIENTO

RED	<input type="checkbox"/> SI	LONGITUD	<u>6700</u> m	ANTIGÜEDAD	<u>50% 40 AÑOS</u> <u>50% 4 AÑOS</u>
EST. DEPURADORA	<input type="checkbox"/> NO	FUNCIONA	<input type="checkbox"/>	ANTIGÜEDAD	<input type="checkbox"/>
EMIS. RESIDUALES	<input checked="" type="checkbox"/> SI(2)	LONGITUD	<input type="checkbox"/> m.	ANTIGÜEDAD	<u>15 AÑOS</u> <u>4 AÑOS</u>

LUGAR DE VERTIDOS	HUMANOS	INDUSTRIALES
AGUAS RESIDUALES	<u>RIO URUMEA - BARRIOS LA FLORIDA, ANZIOLA</u> <u>RESTO - AL COLECTOR RIO URUMEA</u>	<u>COLECTOR DEL RIO URUMEA (MONTE ULIA)</u>
VERTIDOS SOLIDOS	<u>LARREGAIN (VER MAPA)</u>	<u>LARREGAIN</u>

OBSERVACIONES: <sup>(2)</sup> EXISTEN 2 COLECTORES - UNO PARA RESIDUOS URBANOS Y OTRO  
PARA INDUSTRIALES - EL DE INDUSTRIALES (15 AÑOS) VA A VERTER AL MAR BAJO  
EL MONTE ULIA. EL DE AGUAS RESIDUALES <sup>DOMESTICAS</sup> ~~NO~~ RECOGERA AGUAS RESIDUALES  
DOMESTICAS PARA VERTERLOS AL MAR, PERO AUN NO ESTA TERMINADO EN  
SU TOTALIDAD

## 8 - PLANIFICACION URBANA

URBANISTICA *	<input type="checkbox"/>	Nº HABITANTES	<input type="checkbox"/>	AÑO FUNC.	<input type="checkbox"/>
DESARROLLO IND.	<input type="checkbox"/>	Nº OBREROS	<input type="checkbox"/>	AÑO FUNC.	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9.- PLANIFICACION DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

CAPTACION DE AGUAS

NO

CAUDAL (M<sup>3</sup>/Dia)

RED DE DISTRIBUCION

SI

LONGITUD (Km.)

15 Km.

DEPOSITO REGULADOR

NO

CAPACIDAD (M<sup>3</sup>)

ESTACION DE TRATAMIENTO

SI <sup>(1)</sup>

CAPACIDAD (M<sup>3</sup>/Dia)

RED DE SANEAMIENTO

SI

LONGITUD (Km.)

ESTACION DEPURADORA

SI <sup>(2)</sup>

CAPACIDAD (M<sup>3</sup>/Dia)

APROVECHAMIENTO RESIDUOS

NO

CAPACIDAD (M<sup>3</sup>/Dia)

10.- OTROS DATOS

(1) PARA LA MANCOMUNIDAD DE AÑARBE, SE PREVEE QUE FUNCIONE EN OCT. 83

(2) SERIA PARA LOS DOS COLECTORES (VARIOS MUNICIPIOS)

REALIZO LA ENCUESTA V. IRIBAR

FUENTES DE INFORMACION RICARDO DEL POZO - ENCARGADO DEL SERVICIO DE

AGUAS DE HERNANI - TF. 943- 551422 - Barrio La Florida nº 100

EMPLEADOS DEL SERVICIO DE AGUAS / APAREJADOR MUNICIPAL



# ENCUESTA SOBRE ABASTECIMIENTO URBANO DE AGUA

## 1- DATOS GEOGRAFICOS

NUCLEO URBANO ASTIGARRAGA

MUNICIPIO ASTIGARRAGA

PROVINCIA GUIPUZCOA

CUENCA HIDROGRAFICA NORTE

SUBCUENCA URUMEA

COMARCA DONOSTIALDEA

Hoja Topografica E:1/50.000 N° 64 ( SAN SEBASTIAN )

## 2-DEMANDA DE AGUA

	ORIGEN	DOTACION TEOR. APLICADA	DEMANDA (M <sup>3</sup> /DIA)	
			BASE	PUNTA
ACTUAL (1981)	Población Estable <u>3250</u> Hab	<u>200</u> L/Hab/Dia	<u>650</u>	<u>650</u>
	Población Temporal Max. <u>1800</u> * Hab	<u>40</u> L/Hab/Dia	<u>72</u>	<u>72</u>
	Industrias Anejas <u>INDUSTRIA DE SERVICIOS Y SIDRERIAS (1)</u>	<u>                    </u> L/Dia	<u>540</u>	<u>540</u>
	Ganadería Estabulada <u>40 CASERIOS CON GANADO - PRINCIPALMENTE VACUNO</u>	<u>3000</u> L/Dia	<u>120</u>	<u>120</u>
	TOTAL DEMANDAS ACTUALES (1981) M <sup>3</sup> /Dia (3)			<u>1382</u>
FUTURA (2.000)	Población <u>5000</u> Hab	<u>200</u> L/Hab/Dia		<u>1000</u>
	Industrias Anejas <u>SE PREVEE QUE LA INDUSTRIA AUMENTE UN 20%</u>	<u>                    </u> L/Dia		<u>800</u>
	Ganadería Estabulada <u>ESTA PREVISTO ABASTECER A 30 CASERIOS MAS</u>	<u>                    </u> L/Dia		<u>210</u>
	TOTAL DEMANDA ESTIMADA AÑO 2.000 (M <sup>3</sup> /Dia)			

OBSERVACIONES \* POBLACION DIURNA QUE TRABAJA EN LAS INDUSTRIAS DEL MUNICIPIO.

(1) LA INDUSTRIA DE SERVICIOS TIENE UN CONSUMO DE AGUA RELATIVAMENTE BAJO LAS SIDRERIAS REGISTRAN UN FUERTE INCREMENTO DE CONSUMO DE AGUA DURANTE LOS MESES DE ABRIL Y MAYO, PARA USOS DE LIMPIERA, BOTELLAS Y TONELES

(3) NO SABEN DESGLOSAR EL CONSUMO ACTUAL, PERO CONSUMEN UN CAUDAL CONTINUO DE 16 l/s. YA QUE ACTUALMENTE NO EXISTE NINGUN DEFICIT LA DEMANDA = CONSUMO





#### 4- DEFICIT DEL ABASTECIMIENTO

	ACTUAL-(1981)	FUTURA(2000)
(A) DEMANDA PUNTA	4382 M <sup>3</sup> /DIA	2.010 M <sup>3</sup> /DIA
(B) DOTACION TOTAL ACTUAL	3958 M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
(C) DOTACION CON CALIDAD ACEPTABLE	3958 M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
DEFICIT APARENTE (A-B)	M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA
DEFICIT REAL (A-C)	M <sup>3</sup> /DIA	M <sup>3</sup> /DIA

OBSERVACIONES: NO HAY DEFICIT ACTUALMENTE. CON LA DOTACION ACTUAL PUEDE ABASTECER PERFECTAMENTE LA DEMANDA PREVISIBLE EL AÑO 2000. SIN EMBARGO TEMEN QUE SE LES RECORTE LA DOTACION ASIGNADA, YA QUE SON UN MUNICIPIO PEQUEÑO DENTRO DE LA MANCOMUNIDAD Y A OTROS MUNICIPIOS SU DOTACION SE LES QUEDA CORTA.

#### 5- CARACTERISTICAS DE LA REGULACION

EXISTE DEPOSITO REGULADOR (  )  SI  NO PERO SE HA SOLICITADO

CAPACIDAD DEL DEPOSITO REGULADOR \_\_\_\_\_ M<sup>3</sup>

1	2	3	4	5
Km	Km	Km	Km	Km
m	m	m	m	m

DISTANCIA DE LA CAPTACION AL DEPOSITO

DESNIVEL ENTRE CAPTACION Y DEPOSITO

EXISTE IMPULSION CAPTACION A DEPOSITO (  )  SI  NO

DISTANCIA DEL DEPOSITO AL NUCLEO URBANO \_\_\_\_\_ Km

DESNIVEL ENTRE DEPOSITO Y NUCLEO URBANO \_\_\_\_\_ m

#### 6- CARACTERISTICAS DE LA DISTRIBUCION

HAY RED DE DISTRIBUCION	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/>
LONGITUD	<input type="checkbox"/> 5 Km
ANTIGUEDAD	<input type="checkbox"/> 10 años
% DE POBLACION QUE CUBRE	<input type="checkbox"/> 97 (4)
EXISTEN CONTADORES EN LA RED	<input type="checkbox"/> 1 si (2)
" " " " DOMICILIADOS	<input type="checkbox"/> si (1000)
" " ESTACION TRATAMIENTO	<input type="checkbox"/> si (3)

OBSERVACIONES (1) EXCEPTO 100 habitantes (30 caserios)

(2) HAY UN CAUDALIMETRO A LA ENTRADA DEL RAMAL DE ASTIGARRAGA

(3) DE MOMENTO UNICAMENTE SE REALIZA UNA CLORACION EN LA RED GENERAL DE LA MANCOMUNIDAD DEL EMBALSE DE ANARBE. LA INSTALACION ESTA EN TXORITOKIETA.

## 7 - CARACTERÍSTICAS DEL SANEAMIENTO

RED	<input type="checkbox"/> SI	LONGITUD	5000 m	ANTIGÜEDAD	90% - 3 AÑOS 10% - 50 AÑ.
EST. DEPURADORA	<input type="checkbox"/> NO	FUNCIONA	_____	ANTIGÜEDAD	_____
EMIS. RESIDUALES	<input checked="" type="checkbox"/> SI <sup>(1)</sup>	LONGITUD	_____ m.	ANTIGÜEDAD	15 AÑOS

LUGAR DE VERTIDOS	HUMANOS	INDUSTRIALES
AGUAS RESIDUALES	<u>COLECTOR MONTE ULIA (MAR)</u>	<u>COLECTOR MONTE ULIA</u>
VERTIDOS SOLIDOS	<u>VERTEDERO SAN MARCOS (RENTERIA) Mancomunidad</u>	<u>VERTEDERO SAN MARCOS (EXCEPTO TOXICOS Y PELIGROSOS)</u>

OBSERVACIONES: (1) LAS AGUAS RESIDUALES SE JUNTAN EN UN COLECTOR GENERAL QUE VIERTE AL MAR BAJO EL MONTE ULIA. / FALTAN POR INCORPORAR AL COLECTOR LOS EFUEENTES DE UN POLIGONO INDUSTRIAL QUE ACTUALMENTE VIERTE AL RIO URUBEB.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 8 - PLANIFICACION URBANA

URBANISTICA *	<input checked="" type="checkbox"/> SI <sup>(1)</sup>	Nº HABITANTES	5000	AÑO FUNC.	2000
DESARROLLO IND.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <sup>(1)</sup>	Nº OBREROS	Δ(20%)	AÑO FUNC.	2000

OBSERVACIONES: (1) AVANCE ANTEPROYECTO NORMAS SUBSIDIARIAS DEL TIPO B

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9.- PLANIFICACION DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

CAPTACION DE AGUAS	(1) <input type="checkbox"/> No	CAUDAL (M <sup>3</sup> /Dia)	<input type="text"/>
RED DE DISTRIBUCION	(2) <input type="checkbox"/> Si	LONGITUD (Km.)	<input type="text" value="2,5"/>
DEPOSITO REGULADOR	(3) <input type="checkbox"/> Si	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> )	<input type="text" value="5300"/>
ESTACION DE TRATAMIENTO	(4) <input type="checkbox"/> Si	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> /Dia)	<input type="text"/>
RED DE SANEAMIENTO	(5) <input type="checkbox"/> Si	LONGITUD (Km.)	<input type="text" value="1,5"/>
ESTACION DEPURADORA	(6) <input type="checkbox"/> Si	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> /Dia)	<input type="text"/>
APROVECHAMIENTO RESIDUOS	(7) <input type="checkbox"/> Si	CAPACIDAD (M <sup>3</sup> /Dia)	<input type="text"/>

10.- OTROS DATOS

- (1) DESEAN VALORAR UN ABASTECIMIENTO PROPIO / (2) PARA ABASTECIMIENTO DE CASERIOS
- (3) SE HA SOLICITADO SU CONSTRUCCION / (4) PARA LA MANCOMUNIDAD DE ANARBE. SE PREVEE QUE FUNCIONE EN OCTUBRE DE 1989
- (5) PARA EL POLIGONO INDUSTRIAL QUE VIERTE ACTUALMENTE AL RIO URUGUA / (6) SERIA PARA EL COLECTOR DEL MONTE ULIA (MANCOMUNADO)
- (7) ACTUALMENTE VIDRIO. HAY EMPRESAS QUE LO HALEN CON PAPEL Y CARTON NO HAY PLANES PARA EL FUTURO

REALIZO LA ENCUESTA YICENTE IRIBAR

FUENTES DE INFORMACION CONCEJAL DE OBRAS Y SERVICIOS / APAREJADOR MUNICIPAL

TE. 943-557550 //

A N E J O - 2

- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA SUBTERRANEA  
DEL PROYECTO
- INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA DEL ALUVIAL DEL  
URUMEA, CEDIDO POR LA DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro..... 9

Nº de puntos descritos..... 01 25 26

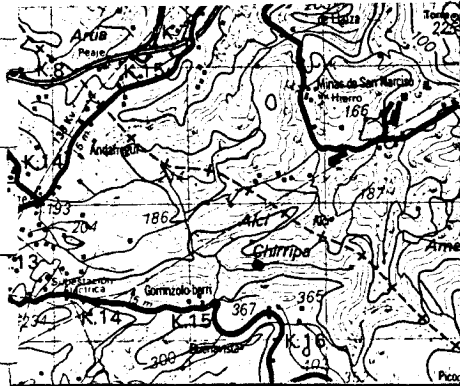
Hoja topografica 1/50.000 VERA DE BIDASOA Numero 25-5 (66)

Coordenadas geograficas X Y

UTM Coordenadas lambert X Y

595495 4795550 10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica.....

NO. RTE. 27 28

Sistema acuifero.....

29 34

Provincia.....

GIPUZKOA 35 36

Termino municipal.....

OLARTZUN 37 39

Toponimia.....

BERGARA

Objeto PASSECCION DE AGUAS

Cota 245 40 45

Referencia topografica.....

Naturaleza MANANTIAL 46

Profundidad de la obra 47 52

Nº de horizontes acuiferos atravesados 53 54

Tipo de perforación 55

Trabajos aconsejados por.....

Año de ejecución 56 57 Profundidad.....

Reprofundizado el año..... Profundidad final.....

MOTOR

Naturaleza.....

Tipo equipo de extraccion 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza.....

Capacidad.....

Marca y tipo.....

Utilización del agua.....

ABASTECIMIENTO URBANO 62

Cantidad extraida (Dm³).....

73 63 67

Durante 365 68 70 dias

¿ Tiene perimetro de protección? CASITA 71

Bibliografia del punto acuifero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 75

Redes a las que pertenece el punto P C I G H 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica 86 87

Litología 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario AYUNTAMIENTO DE OLARTZUN

Nombre y dirección del contratista.....

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
29 05 89			83		VOLUMETRICO
126 131	132	133 137	138 142		
143 148	149	150 154	155 159		
160 165	166	167 171	172 176		

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha					
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)					
Duración del bombeo	horas		minu.		
Depresión en m.					
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)					
Coeficiente de almacenamiento					

Fecha					
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)					
Duración del bombeo	horas		minu.		
Depresión en m.					
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)					
Coeficiente de almacenamiento					

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	239 244	Resultado del sondeo	248
Coste de la obra en millones de pts.	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

OBSERVACIONES

MUESTRA 0-3

Instruido por

Fecha ./. /



INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
ARCHIVO DE PUNTOS  
ACUIFEROS  
ESTADISTICA

Nº de registro ..... 1 ..... 9

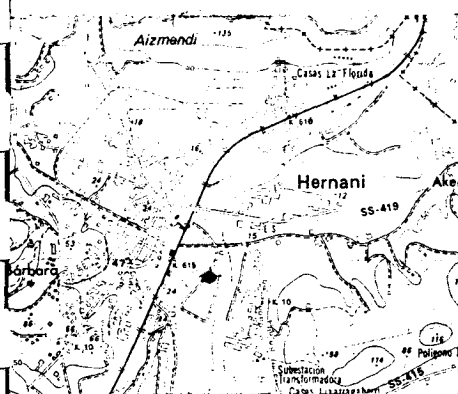
Nº de puntos descritos ..... 1 ..... 25 26

Hoja topografica 1/50.000  
SAN SEBASTIAN  
Numero 64

Coordenadas geograficas  
X Y

UTM Coordenadas lambert  
X Y  
583610 4790950  
10 16 17 24

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica

NORTE 27 28

Sistema acuifero

ALUVIAL DEL URUMEA 29 34

Provincia

GIPUZKOA 35 36

Termino municipal

HERNANI 37 39

Toponimia KARABEL

Objeto PROSPECCION DE AGUAS

Cota 10 40 45

Referencia topografica

Naturaleza POZO 46

Profundidad de la obra 12 47 52

Nº de horizontes acuiferos atravesados 1 53 54

Tipo de perforación EXCAVACION 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 56 57 Profundidad 12

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza ELECTRICAS

Tipo equipo de extraccion 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza CENTRIFUGAS

Capacidad 150 e/s

Marca y tipo

Utilización del agua

ALTERNATIVA EN CASO DE EMERGENCIA 62

Cantidad extraida (Dm³)

62.2 63 67

Durante 60 68 70 dias

¿ Tiene perimetro de protección? TAPADO 71

Bibliografia del punto acuifero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 75

Redes a las que pertenece el punto PCIGH 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuifero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica CUATERNARIO 86 87

Litología GRAVAS Y ARENAS 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario AYUNTAMIENTO DE HERNANI

Nombre y dirección del contratista



MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
130689 126 131 143 148 160 165	<input type="checkbox"/>	279 132 137 149 154 166 171	<input type="checkbox"/>	7.5	SONDA

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	<input type="checkbox"/>	177 182
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	<input type="checkbox"/>	183 188
Duración del bombeo	horas <input type="checkbox"/>	minu. <input type="checkbox"/>
Depresión en m.	<input type="checkbox"/>	193 197
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	<input type="checkbox"/>	198 202
Coefficiente de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	203 207

Fecha	<input type="checkbox"/>	208 213
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	<input type="checkbox"/>	214 218
Duración del bombeo	horas <input type="checkbox"/>	minu. <input type="checkbox"/>
Depresión en m.	<input type="checkbox"/>	224 228
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	<input type="checkbox"/>	229 233
Coefficiente de almacenamiento	<input type="checkbox"/>	234 238

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo	<input type="checkbox"/>	239 243	Resultado del sondeo	<input type="checkbox"/>	248
Coste de la obra en millones de pts.	<input type="checkbox"/>	245 247	Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	<input type="checkbox"/>	249 253

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
					0-12	5000		HORNIGON	
.....									
.....									
.....									
.....									
.....									
.....									
.....									

OBSERVACIONES ..... NUESTRA H-2  
 ..... UNICAMENTE SE BOMBEA AGUA EN LOS CASOS EN LOS QUE LA CALIDAD DEL AGUA  
 ..... PROCEDENTE DEL EMBALSE DE ANARRE NO SEA ADECUADA.  
 Instruido por ..... Fecha ..... / .. / ..







INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

ARCHIVO DE PUNTOS ACUIFEROS ESTADISTICA

Nº de registro..... 1 2 3 4 5 6 7 8 9

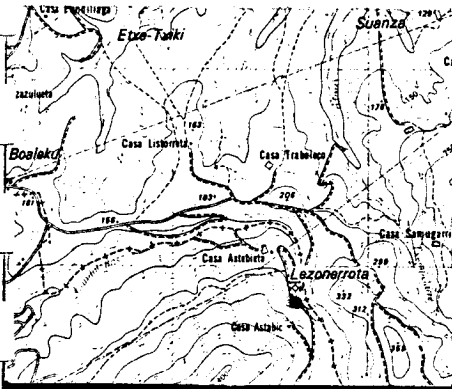
Nº de puntos descritos..... 1 25 26

Hoja topografica 1/50.000 SAN SEBASTIAN Numero 64

Coordenadas geograficas X Y

UTM Coordenadas lambert X 589620 Y 4790825

Croquis acotado o mapa detallado



Cuenca hidrografica NORTE 27 28

Sistema acuífero 29 34

Provincia S. P. V. 35 36

Termino municipal HERNANI 37 39

Toponimia AITZBITARTE

Objeto PROSPECCION DE AGUAS

Cota 210 40 45

Referencia topografica LEZOÑERROTA

Naturaleza MANANTIAL 46

Profundidad de la obra 47 52

Nº de horizontes acuíferos atravesados 53 54

Tipo de perforación 55

Trabajos aconsejados por

Año de ejecución 56 57 Profundidad

Reprofundizado el año Profundidad final

MOTOR

Naturaleza

Tipo equipo de extracción 58

Potencia 59 61

BOMBA

Naturaleza

Capacidad

Marca y tipo

Utilización del agua

ABASTECIMIENTO URBANO 62

Cantidad extraida (Dm³)

4065 63 67

Durante 365 días 68 70

¿ Tiene perímetro de protección? PUERTA 71

Bibliografía del punto acuífero 72

Documentos intercalados 73

Entidad que contrata y/o ejecuta la obra 74

Escala de representación 75

Redes a las que pertenece el punto P C I G H 76 80

Modificaciones efectuadas en los datos del punto acuífero 81

Año en que se efectuó la modificación 82 83

DESCRIPCION DE LOS ACUIFEROS ATRAVESADOS

Numero de orden: 84 85

Edad Geologica 86 87

Litología 88 93

Profundidad de techo 94 98

Profundidad de muro 99 103

Esta interconectado 104

Numero de orden: 105 106

Edad Geologica 107 108

Litología 109 114

Profundidad de techo 115 119

Profundidad de muro 120 124

Esta interconectado 125

Nombre y dirección del propietario AYUNTAMIENTO DE HERNANI

Nombre y dirección del contratista

MEDIDAS DE NIVEL Y/O CAUDAL

CORTE GEOLOGICO

Fecha	Surgencia	Altura del agua respecto a la referencia	Caudal m <sup>3</sup> /h	Cota absoluta del agua	Metodo de medida
130689 126 131 143 148 160 165	<input type="checkbox"/>		432 138 142 155 159 172 176		VOLUMETRICO

ENSAYOS DE BOMBEO

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas  minu.
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coficiente de almacenamiento	

Fecha	
Caudal extraido (m <sup>3</sup> /h)	
Duración del bombeo	horas  minu.
Depresión en m.	
Transmisividad (m <sup>2</sup> /seg)	
Coficiente de almacenamiento	

DATOS COMPLEMENTARIOS DE SONDEOS DEL P.A.N.U.

Fecha de cesión del sondeo		Resultado del sondeo	
Coste de la obra en millones de pts.		Caudal cedido (m <sup>3</sup> /h)	

CARACTERISTICAS TECNICAS

PERFORACION			REVESTIMIENTO						
DE	A	Ø en m.m.	OBSERVACIONES	DE	A	Ø interior en m.m.	espesor en m.m.	Naturaleza	OBSERVACIONES
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

OBSERVACIONES MUESTRA H-4

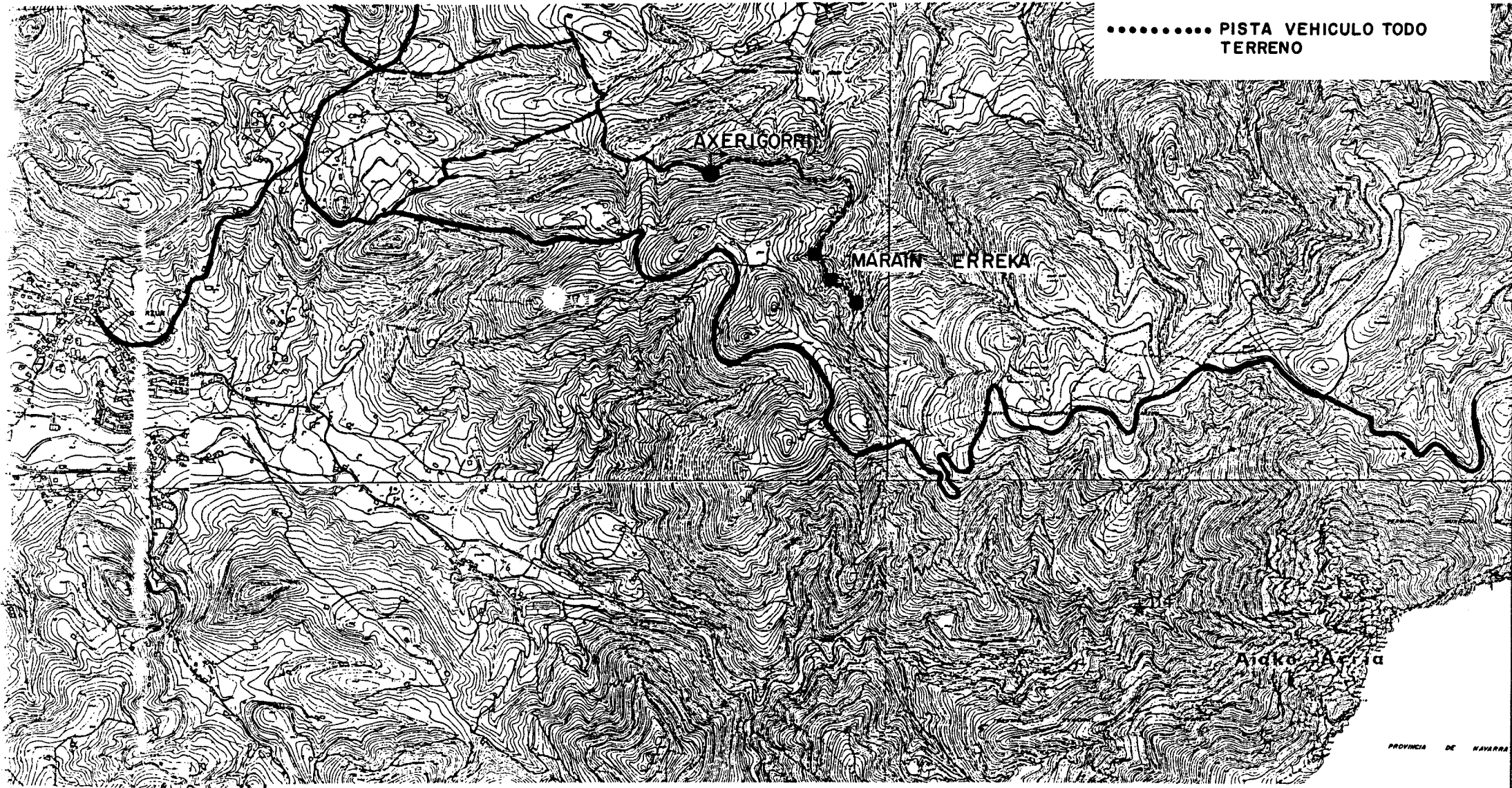
Instruido por ..... Fecha: / /



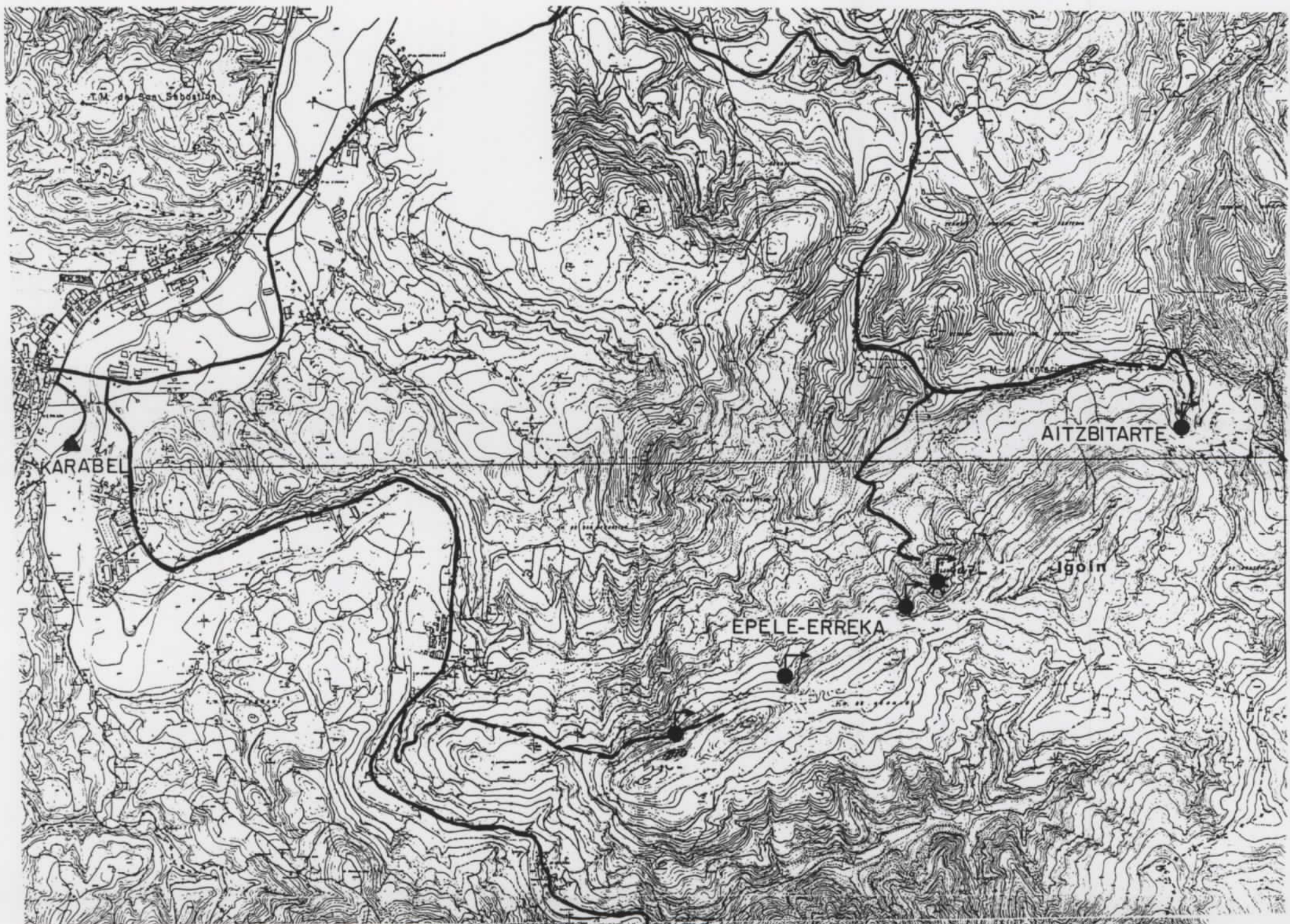


AXERIGORRI  
MARAIN-ERREKA

- TOMA DE AGUA SUPERFICIAL
- MANANTIAL
- CASETA DE CONTROL
- CARRETERA
- - - - PISTA VEHICULO NORMAL
- ..... PISTA VEHICULO TODO TERRENO







- TOMA DE AGUA SUPERFICIAL
- MANANTIAL
- CASETA DE CONTROL
- CARRETERA
- - - PISTA VEHICULO NORMAL
- ..... PISTA VEHICULO TODO TERRENO
- ▲ POZO

KARABEL  
 AITZBITARTE  
 EPELE ERREKA  
 APARRAIN







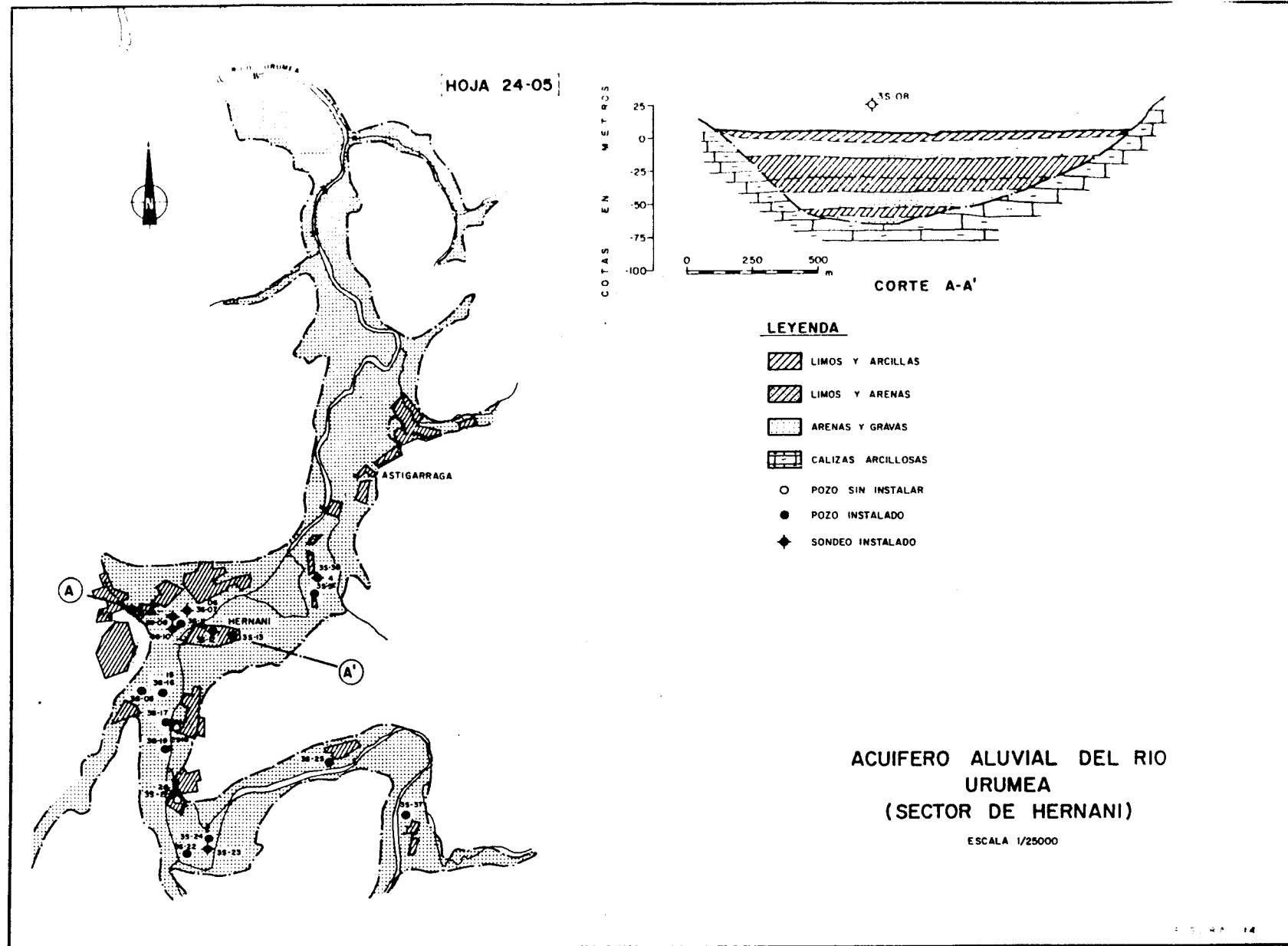
- TOMA DE AGUA SUPERFICIAL
- MANANTIAL
- CASETA DE CONTROL
- CARRETERA
- - - PISTA VEHICULO NORMAL
- ..... PISTA VEHICULO TODO TERRENO

PENADEGI  
EPELE - ARISTIBURU



CARACTERISTICAS DE PUNTOS DE AGUA							Sistema acuífero: ACUIFEROS CUATERNARIOS						CUADRO 11.1		
Nº de orden	Denominación	Naturaleza	Cota (m.s.n.m)	Características de la obra			Nivel piezométrico		Caudal (l/s)	Características hidráulicas			Acuífero o unidad hidrogeológica	Sólidos disuelt. (mg/l)	Observaciones
				Profun. (m)	Díámetro perf. (m)	Entubación o revestimiento	Prof. (m)	Cota		Q/s (l/s/m)	T (m²/s)	s			
ALUVIAL DE HERNANI															
24053503	GOHAYTEX - A	Pozo	10	7,70	3	Ladrillo	7,10	2,90					415	Uso industrial	
" 3504	" - B	"	10	6,60	1,50	"	5,00	5,00						Reube agua utilizada	
" 3505	PORTU BERRI	"	10	6,00	1,50	Hormigón	1,10	8,90					669		
" 3506	GUREOLA - Nº6	Sondeo	10	28	0,125	Metálica	5,80	4,20	35						
" 3507	" Nº10	"	10	75	0,125	"	7,20	2,80	70				606	Nivel dinámico	
" 3508	" Nº7	"	10	28	0,350	"	5,30	4,70							
" 3509	" Nº8	"	10	73	0,150	"	3,00	7,00	80					Instalación retirada	
" 3510	" Nº9	"	10	100	0,400	"	3,90	6,10	90				494		
" 3511	" Nº5	Pozo	10	18	2,50	Hormigón	4,00	6,00	50						
" 3512	REMY	Sondeo	13	18		Metálica							211		
" 3513	INDIO	Pozo	15	25	.5	Hormigón	5,30	9,70							
" 3515	KARABEL	"	7,5	6,3	2	"	2,80	7,5	50				107-92	Abastece a Hernani	
" 3516	"	"	7,5	11,5	4	"	2,80	7,5						"	" " "
" 3517	DANAK	"	10	10	4,50	"	4,30	5,70	15						
" 3518	"	"	10	7	1,50	"								Cerrado	
" 3519	ZICUÑAGA	"	10	10		"									
" 3520	BIYAK-BAT - A	"	15	10,5	3,70	"	4,50						191-366		
" 3521	" - B	"	15	9,20	3,70	"	5,20								
" 3522	TUBOPAC	"	12	4,80	1,50	"	2,30								
" 3523	EGIN	Sondeo	10	6,00	0,10	P.V.C.			0,25				355		
" 3524	VINICOLA G.	Pozo	10	10,0	1,20	Hormigón			2						
" 3525	LENGOETIEA	"	13	4,1	1,60	"	3,20						656		
" 3526	I.Q.U.	"	15	5,0	1,50	"								Cerrado	
" 3527	BEYFER	"	17	4	2,00	"	1,15								
" 3537	EPELEKO	"	20	6,4	4,50	"	4,50	13,50						Uso industrial	
" 3538	GOMAITEX	Sondeo	10	32	0,350	Metálica	2,0	8,0	11		18.10 <sup>4</sup>			"	
ALUVIAL DEL VROLO															
23054501	SAN BLAS -1	Sondeo	10	9,50	0,60	Metálica	3	7	4				290-670	Ayuntamiento Zumaya	
" 4502	" - 2	"	10		0,60	"								Sin instalar	
" 4503	" - 3	"	8	9,60	0,60	"	3,30	4,70	5					Ayuntamiento Zumaya	
" 4504	" - 4	"	8	8,20	0,60	"	3,60	4,40	5				630,7	"	
" 4505	XEY	Pozo	10	8,0	3,00	Hormigón	4,60	6,40	1				628,2	Extraen 35 Dm³/año	
" 4506	OIKINA	"	12	8,10	2,50	"	7,40	4,60	15				290-353	Nivel dinámico	
4507	"	"	12	7,40	0,80	"	6,20	5,80					584	Fuera de servicio	

A. CARRERAS. J. HIDALGO, F. OCTAVIO DE TOLEDO, P. TAMES



A N E J O - 3

- ANALISIS QUIMICOS REALIZADOS
- ANALISIS QUIMICOS RECOPIADOS. AYTO DE HERNANI
- ANALISIS QUIMICOS ALUVIAL DEL URUMEA  
CEDIDOS POR DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA

1989 JUN 21 09 48  
 APDO. 139 30080 MURCIA  
 CALLE TERESA, Nº 17, 1ª A. MURCIA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.



Análisis de una muestra de agua remitida por:

Denominación de la muestra:

COMPANÍA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

TXIBENE, 17 - 8-A  
 DURANGO

VIZCAYA

H-1. EPELE ERREKA

Nº referencia plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl <sup>-</sup>	17.7	0.50	16.31
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	5.3	0.11	3.61
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	147.7	2.42	78.95
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.1	0.03	1.13
Sodio	Na <sup>+</sup>	8.0	0.35	12.11
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	11.4	0.94	32.65
Calcio	Ca <sup>++</sup>	31.3	1.56	54.18
Potasio	K <sup>+</sup>	1.2	0.03	1.06

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	203 µS/cm.	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (*)	-0.01 °C	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	224.75 mg/litro.	Li <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
pH	7.37	B...	0.00 mg/litro.
CO <sub>2</sub> libre (*)	9.99 mg/litro.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.68 mg/litro.
Grados franceses dureza	12.58	SiO <sub>2</sub>	7.08 mg/litro.
rCl + rSO <sub>4</sub> /rCO <sub>3</sub> H + rCO <sub>3</sub>	0.25	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.15	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	11.43		
rNa/rCa	0.22		
rCa/rMg	1.66		
rCl/rCO <sub>3</sub> H	0.21		
rSO <sub>4</sub> /rCl	0.22		
rMg/rCa	0.60		
i.c.b.	0.24		
i.d.d.	0.05		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (S. M. 16-7-87), y habilitada para colaborar con los Organismos de Carreca (Comunidades de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas residuales.

Nº Registro: 5361210689

Murcia, 21 de Junio de 1.989

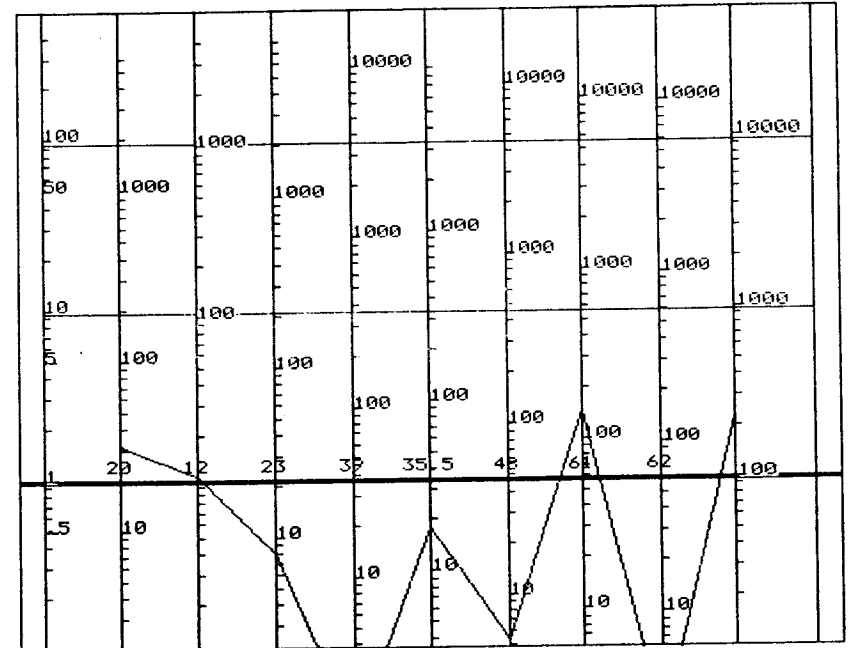
M.ª Dolores Saura Pintado  
 Leda. en C. Químicas

(\*) Parámetro calculado.  
 Nota: Para obtener copia citar número registro.

Centro de Análisis de Aguas, S. A. GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 5361210689

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHEELER-BERKALOFF. (Modificado)  
 Ca<sup>++</sup> Mg<sup>++</sup> Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> SO<sub>4</sub><sup>-</sup> CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> S.D.



S.D.= Sólidos disueltos.  
 NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

- = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- = Bicarbonatadas sódicas.
- = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- = Tipo magnésico.
- = " sódico.
- = " cálcico.
- = " sulfatado.
- = " clorurado.
- = " bicarbonatado.

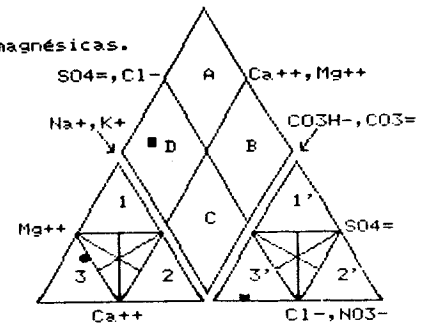
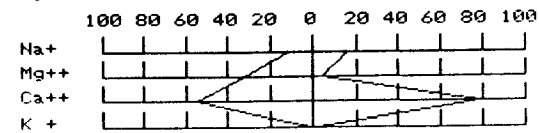


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)

% meq/l.

% meq/l.



AGUA BICARBONATADA-CALCICA

Ins. Reg. (42) 14033-14034-14035-14036-14037-14038-14039-14040-14041-14042-14043-14044-14045-14046-14047-14048-14049-14050-14051-14052-14053-14054-14055-14056-14057-14058-14059-14060-14061-14062-14063-14064-14065-14066-14067-14068-14069-14070-14071-14072-14073-14074-14075-14076-14077-14078-14079-14080-14081-14082-14083-14084-14085-14086-14087-14088-14089-14090-14091-14092-14093-14094-14095-14096-14097-14098-14099-14100-14101-14102-14103-14104-14105-14106-14107-14108-14109-14110-14111-14112-14113-14114-14115-14116-14117-14118-14119-14120-14121-14122-14123-14124-14125-14126-14127-14128-14129-14130-14131-14132-14133-14134-14135-14136-14137-14138-14139-14140-14141-14142-14143-14144-14145-14146-14147-14148-14149-14150-14151-14152-14153-14154-14155-14156-14157-14158-14159-14160-14161-14162-14163-14164-14165-14166-14167-14168-14169-14170-14171-14172-14173-14174-14175-14176-14177-14178-14179-14180-14181-14182-14183-14184-14185-14186-14187-14188-14189-14190-14191-14192-14193-14194-14195-14196-14197-14198-14199-14200-14201-14202-14203-14204-14205-14206-14207-14208-14209-14210-14211-14212-14213-14214-14215-14216-14217-14218-14219-14220-14221-14222-14223-14224-14225-14226-14227-14228-14229-14230-14231-14232-14233-14234-14235-14236-14237-14238-14239-14240-14241-14242-14243-14244-14245-14246-14247-14248-14249-14250-14251-14252-14253-14254-14255-14256-14257-14258-14259-14260-14261-14262-14263-14264-14265-14266-14267-14268-14269-14270-14271-14272-14273-14274-14275-14276-14277-14278-14279-14280-14281-14282-14283-14284-14285-14286-14287-14288-14289-14290-14291-14292-14293-14294-14295-14296-14297-14298-14299-14300-14301-14302-14303-14304-14305-14306-14307-14308-14309-14310-14311-14312-14313-14314-14315-14316-14317-14318-14319-14320-14321-14322-14323-14324-14325-14326-14327-14328-14329-14330-14331-14332-14333-14334-14335-14336-14337-14338-14339-14340-14341-14342-14343-14344-14345-14346-14347-14348-14349-14350-14351-14352-14353-14354-14355-14356-14357-14358-14359-14360-14361-14362-14363-14364-14365-14366-14367-14368-14369-14370-14371-14372-14373-14374-14375-14376-14377-14378-14379-14380-14381-14382-14383-14384-14385-14386-14387-14388-14389-14390-14391-14392-14393-14394-14395-14396-14397-14398-14399-14400-14401-14402-14403-14404-14405-14406-14407-14408-14409-14410-14411-14412-14413-14414-14415-14416-14417-14418-14419-14420-14421-14422-14423-14424-14425-14426-14427-14428-14429-14430-14431-14432-14433-14434-14435-14436-14437-14438-14439-14440-14441-14442-14443-14444-14445-14446-14447-14448-14449-14450-14451-14452-14453-14454-14455-14456-14457-14458-14459-14460-14461-14462-14463-14464-14465-14466-14467-14468-14469-14470-14471-14472-14473-14474-14475-14476-14477-14478-14479-14480-14481-14482-14483-14484-14485-14486-14487-14488-14489-14490-14491-14492-14493-14494-14495-14496-14497-14498-14499-14500-14501-14502-14503-14504-14505-14506-14507-14508-14509-14510-14511-14512-14513-14514-14515-14516-14517-14518-14519-14520-14521-14522-14523-14524-14525-14526-14527-14528-14529-14530-14531-14532-14533-14534-14535-14536-14537-14538-14539-14540-14541-14542-14543-14544-14545-14546-14547-14548-14549-14550-14551-14552-14553-14554-14555-14556-14557-14558-14559-14560-14561-14562-14563-14564-14565-14566-14567-14568-14569-14570-14571-14572-14573-14574-14575-14576-14577-14578-14579-14580-14581-14582-14583-14584-14585-14586-14587-14588-14589-14590-14591-14592-14593-14594-14595-14596-14597-14598-14599-14600-14601-14602-14603-14604-14605-14606-14607-14608-14609-14610-14611-14612-14613-14614-14615-14616-14617-14618-14619-14620-14621-14622-14623-14624-14625-14626-14627-14628-14629-14630-14631-14632-14633-14634-14635-14636-14637-14638-14639-14640-14641-14642-14643-14644-14645-14646-14647-14648-14649-14650-14651-14652-14653-14654-14655-14656-14657-14658-14659-14660-14661-14662-14663-14664-14665-14666-14667-14668-14669-14670-14671-14672-14673-14674-14675-14676-14677-14678-14679-14680-14681-14682-14683-14684-14685-14686-14687-14688-14689-14690-14691-14692-14693-14694-14695-14696-14697-14698-14699-14700-14701-14702-14703-14704-14705-14706-14707-14708-14709-14710-14711-14712-14713-14714-14715-14716-14717-14718-14719-14720-14721-14722-14723-14724-14725-14726-14727-14728-14729-14730-14731-14732-14733-14734-14735-14736-14737-14738-14739-14740-14741-14742-14743-14744-14745-14746-14747-14748-14749-14750-14751-14752-14753-14754-14755-14756-14757-14758-14759-14760-14761-14762-14763-14764-14765-14766-14767-14768-14769-14770-14771-14772-14773-14774-14775-14776-14777-14778-14779-14780-14781-14782-14783-14784-14785-14786-14787-14788-14789-14790-14791-14792-14793-14794-14795-14796-14797-14798-14799-14800-14801-14802-14803-14804-14805-14806-14807-14808-14809-14810-14811-14812-14813-14814-14815-14816-14817-14818-14819-14820-14821-14822-14823-14824-14825-14826-14827-14828-14829-14830-14831-14832-14833-14834-14835-14836-14837-14838-14839-14840-14841-14842-14843-14844-14845-14846-14847-14848-14849-14850-14851-14852-14853-14854-14855-14856-14857-14858-14859-14860-14861-14862-14863-14864-14865-14866-14867-14868-14869-14870-14871-14872-14873-14874-14875-14876-14877-14878-14879-14880-14881-14882-14883-14884-14885-14886-14887-14888-14889-14890-14891-14892-14893-14894-14895-14896-14897-14898-14899-14900-14901-14902-14903-14904-14905-14906-14907-14908-14909-14910-14911-14912-14913-14914-14915-14916-14917-14918-14919-14920-14921-14922-14923-14924-14925-14926-14927-14928-14929-14930-14931-14932-14933-14934-14935-14936-14937-14938-14939-14940-14941-14942-14943-14944-14945-14946-14947-14948-14949-14950-14951-14952-14953-14954-14955-14956-14957-14958-14959-14960-14961-14962-14963-14964-14965-14966-14967-14968-14969-14970-14971-14972-14973-14974-14975-14976-14977-14978-14979-14980-14981-14982-14983-14984-14985-14986-14987-14988-14989-14990-14991-14992-14993-14994-14995-14996-14997-14998-14999-15000-15001-15002-15003-15004-15005-15006-15007-15008-15009-15010-15011-15012-15013-15014-15015-15016-15017-15018-15019-15020-15021-15022-15023-15024-15025-15026-15027-15028-15029-15030-15031-15032-15033-15034-15035-15036-15037-15038-15039-15040-15041-15042-15043-15044-15045-15046-15047-15048-15049-15050-15051-15052-15053-15054-15055-15056-15057-15058-15059-15060-15061-15062-15063-15064-15065-15066-15067-15068-15069-15070-15071-15072-15073-15074-15075-15076-15077-15078-15079-15080-15081-15082-15083-15084-15085-15086-15087-15088-15089-15090-15091-15092-15093-15094-15095-15096-15097-15098-15099-15100-15101-15102-15103-15104-15105-15106-15107-15108-15109-15110-15111-15112-15113-15114-15115-15116-15117-15118-15119-15120-15121-15122-15123-15124-15125-15126-15127-15128-15129-15130-15131-15132-15133-15134-15135-15136-15137-15138-15139-15140-15141-15142-15143-15144-15145-15146-15147-15148-15149-15150-15151-15152-15153-15154-15155-15156-15157-15158-15159-15160-15161-15162-15163-15164-15165-15166-15167-15168-15169-15170-15171-15172-15173-15174-15175-15176-15177-15178-15179-15180-15181-15182-15183-15184-15185-15186-15187-15188-15189-15190-15191-15192-15193-15194-15195-15196-15197-15198-15199-15200-15201-15202-15203-15204-15205-15206-15207-15208-15209-15210-15211-15212-15213-15214-15215-15216-15217-15218-15219-15220-15221-15222-15223-15224-15225-15226-15227-15228-15229-15230-15231-15232-15233-15234-15235-15236-15237-15238-15239-15240-15241-15242-15243-15244-15245-15246-15247-15248-15249-15250-15251-15252-15253-15254-15255-15256-15257-15258-15259-15260-15261-15262-15263-15264-15265-15266-15267-15268-15269-15270-15271-15272-15273-15274-15275-15276-15277-15278-15279-15280-15281-15282-15283-15284-15285-15286-15287-15288-15289-15290-15291-15292-15293-15294-15295-15296-15297-15298-15299-15300-15301-15302-15303-15304-15305-15306-15307-15308-15309-15310-15311-15312-15313-15314-15315-15316-15317-15318-15319-15320-15321-15322-15323-15324-15325-15326-15327-15328-15329-15330-15331-15332-15333-15334-15335-15336-15337-15338-15339-15340-15341-15342-15343-15344-15345-15346-15347-15348-15349-15350-15351-15352-15353-15354-15355-15356-15357-15358-15359-15360-15361-15362-15363-15364-15365-15366-15367-15368-15369-15370-15371-15372-15373-15374-15375-15376-15377-15378-15379-15380-15381-15382-15383-15384-15385-15386-15387-15388-15389-15390-15391-15392-15393-15394-15395-15396-15397-15398-15399-15400-15401-15402-15403-15404-15405-15406-15407-15408-15409-15410-15411-15412-15413-15414-15415-15416-15417-15418-15419-15420-15421-15422-15423-15424-15425-15426-15427-15428-15429-15430-15431-15432-15433-15434-15435-15436-15437-15438-15439-15440-15441-15442-15443-15444-15445-15446-15447-15448-15449-15450-15451-15452-15453-15454-15455-15456-15457-15458-15459-15460-15461-15462-15463-15464-15465-15466-15467-15468-15469-15470-15471-15472-15473-15474-15475-15476-15477-15478-15479-15480-15481-15482-15483-15484-15485-15486-15487-15488-15489-15490-15491-15492-15



Centro de Análisis de Aguas, S. A.

MURCIA, JUNIO 21 DE 1989  
 AVENIDA DE LA LIBERTAD, 11 - MURCIA

Análisis de una muestra de agua remitida por:

COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

TXIBENE, 17 - 8-A  
 DURANGO

VIZCAYA

H-2. POZO KARABEL

Denominación de la muestra:

Nº referencia plano.

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

		mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion	Cl <sup>-</sup>	13.5	0.38	17.91
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	21.6	0.45	21.18
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	56.1	0.92	43.37
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	23.1	0.37	17.54
Sodio	Na <sup>+</sup>	11.4	0.49	24.26
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	10.9	0.90	44.20
Calcio	Ca <sup>++</sup>	12.4	0.62	30.45
Potasio	K <sup>+</sup>	0.9	0.02	1.10

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	140 µS/cm.	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (*)	-0.00 °C	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	149.86 mg/litro.	Li <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
pH	7.20	B...	0.00 mg/litro.
CO <sub>2</sub> libre (*)	5.62 mg/litro.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.10 mg/litro.
Grados franceses dureza	7.67	SiO <sub>2</sub>	7.51 mg/litro.
rCl + rSO <sub>4</sub> /rCO <sub>3</sub> H + rCO <sub>3</sub>	0.90	Fe...	0.02 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.34	Mn...	0.01 mg/litro.
rNa/rK	22.07		
rNa/rCa	0.80		
rCa/rMg	0.69		
rCl/rCO <sub>3</sub> H	0.41		
rSO <sub>4</sub> /rCl-	1.18		
rMg/rCa	1.45		
i.c.b.	-0.35		
i.d.d.	-0.08		

La Empresa CENTRO DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (O. M. 16.7.87), y homologada para colaborar con los Organismos de Caranca (Comarcas de Aguas) en el ejercicio de las funciones de control de vertidos de aguas res-Iduales.

Nº Registro: 5362210689

Murcia, 21 de Junio de 1.989

M.ª Dolores Saura Pintado  
 Loda en Ciencias Químicas

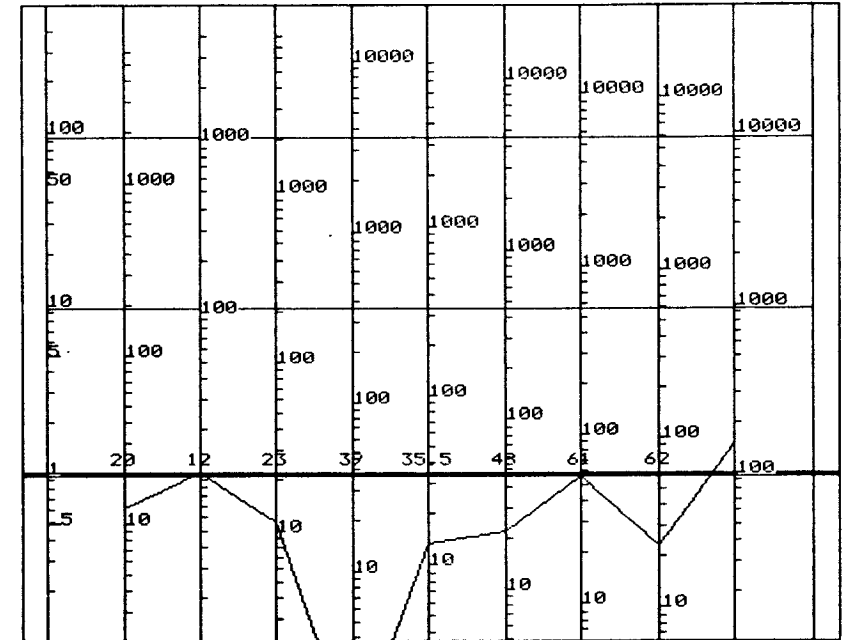
(\*) : Parámetro calculado.  
 Nota: Para obtener copia citar número registro.

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

GRAFICOS GEOQUIMICOS.

Nº REGISTRO: 5362210689

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERKALOFF. (Modificado)



S.D. = Sólidos disueltos.

NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

- A = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- C = Bicarbonatadas sódicas.
- D = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- 1 = Tipo magnésico.
- 2 = " sódico.
- 3 = " cálcico.
- 1' = " sulfatado.
- 2' = " clorurado.
- 3' = " bicarbonatado.

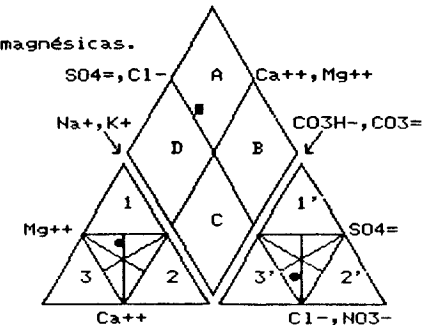
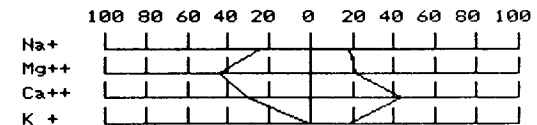


DIAGRAMA DE STIFF

% meq/l.

(Modificado)

% meq/l.



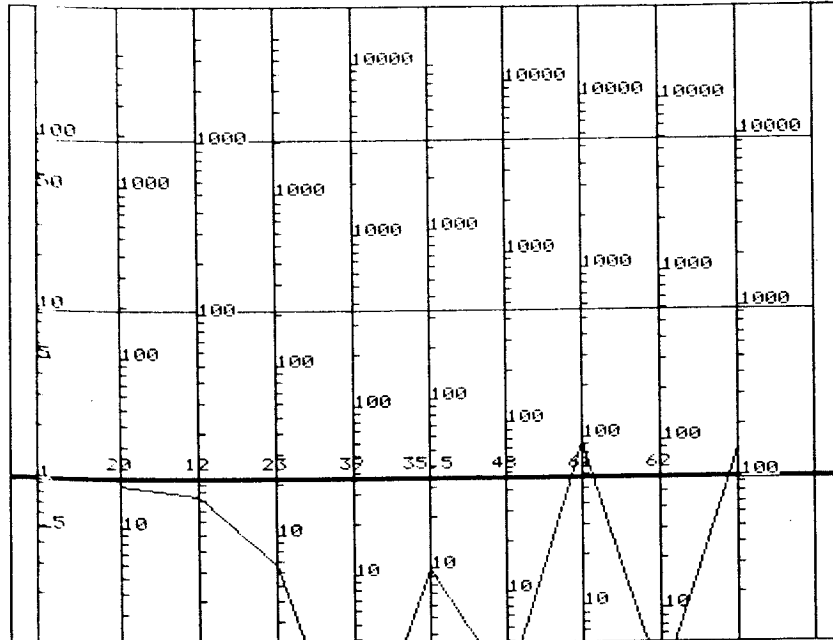
AGUA BICARBONATADA-MAGNÉSICA

Ins. Reg. Merc. de Murcia, Hoja 539, tomo 146, libro 58, sec. 3ª, ma. 1ª - C.I.F. A-30020192





DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHELLER-BERKALOFF. (Modificado)  
Ca++ Mg++ Na+ K+ Cl- SO4-- CO3H- NO3- S.D.



S.D. = Sólidos disueltos.  
NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

14 Julio 88, sec. 3ª, of. 17. C.I.T.A. A-480017

DIAGRAMA DE FIPER.

- A = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- B = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- C = Bicarbonatadas sódicas.
- D = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- 1 = Tipo magnésico.
- 2 = " sódico.
- 3 = " cálcico.
- 1' = " sulfatado.
- 2' = " clorurado.
- 3' = " bicarbonatado.

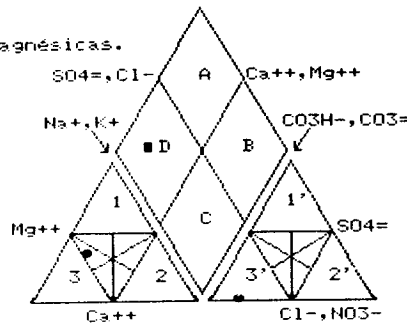
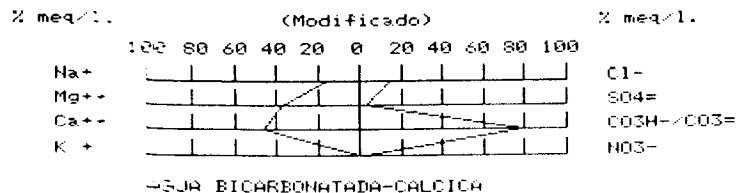


DIAGRAMA DE STIFF (Modificado)



TIPO BICARBONATADA-CALCICA

Centro de Análisis de Aguas, S. A.

COMPANIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

TXIBENE, 17 - 8-A  
DURANGO

VIZCAYA

H-4. AITZBITARTE

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

	mg./l.	meq./litro	% meq./l.
Cloruros expresados en ion Cl <sup>-</sup>	9.9	0.28	14.49
Sulfatos " " " SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	2.7	0.06	2.88
Bicarbonatos " " " CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	94.0	1.54	79.68
Carbonatos " " " CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup>	0.0	0.00	0.00
Nitratos " " " NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	3.5	0.06	2.95
Sodio " " " Na <sup>+</sup>	6.7	0.29	15.42
Magnesio " " " Mg <sup>++</sup>	8.5	0.70	37.14
Calcio " " " Ca <sup>++</sup>	17.6	0.88	46.69
Potasio " " " K <sup>+</sup>	0.6	0.01	0.76

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	129 µS/cm.	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (*)	-0.00 °C	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	143.49 mg/litro.	Li <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
pH	7.23	R...	0.00 mg/litro.
CO <sub>2</sub> libre (*)	8.78 mg/litro.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.75 mg/litro.
Grados franceses dureza	7.96	SiO <sub>2</sub>	6.33 mg/litro.
rCl + rSO <sub>4</sub> /rCO <sub>3</sub> H + rCO <sub>3</sub>	0.22	Fe...	0.00 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.19	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	20.40		
rNa/rCa	0.33		
rCa/rMg	1.26		
rCl/rCO <sub>3</sub> H	0.18		
rSO <sub>4</sub> /rCl	0.20		
rMg/rCa	0.80		
i.c.b.	-0.09		
i.d.d.	-0.02		

La Empresa Española de Estudios de Aguas, S.A. está autorizada por el MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES, M.º 3017/87, a realizar trabajos de laboratorio de Hidroquímica y Geología en el análisis de aguas con el propósito de suministrar los servicios de control de aguas subterráneas.

N.º Registro: 5364/10689

Murcia, 21 de Junio de 1.989

M.º D.ª Saura Pintado  
Ingeniera Químicas

(\*) : Parámetro calculado.  
Nota: Para obtener copia citar número registro.



COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

TXIBENE, 17 - 8-A  
DURANGO

VIZCAYA

0-1. PENADEGUI

RESULTADOS ANALITICOS DE  
MACROCONSTITUYENTES

	mg./litro	meq./litro	% meq./litro	
Cloruros expresados en ion	Cl <sup>-</sup>	12.8	0.36	28.91
Sulfatos	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	2.7	0.06	4.47
Bicarbonatos	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	41.5	0.68	54.63
Carbonatos	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	9.3	0.15	11.98
Sodio	Na <sup>+</sup>	8.0	0.35	30.45
Magnesio	Mg <sup>++</sup>	4.1	0.34	29.70
Calcio	Ca <sup>++</sup>	8.8	0.44	38.43
Potasio	K <sup>+</sup>	0.6	0.02	1.42

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES,  
OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	66 μS/cm.	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (°C)	-0.00 °C	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	87.79 mg/litro.	Li <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
pH	7.50	B...	0.00 mg/litro.
CO <sub>2</sub> libre (°)	2.08 mg/litro.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4.21 mg/litro.
Grados franceses dureza	3.93	SiO <sub>2</sub>	9.49 mg/litro.
rCl + rSO <sub>4</sub> /rCO <sub>3</sub> H + rCO <sub>3</sub>	0.61	Fe...	0.01 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.47	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	21.42		
rNa/rCa	0.79		
rCa/rMg	1.29		
rCl/rCO <sub>3</sub> H	0.53		
rSO <sub>4</sub> /rCl	0.15		
rMg/rCa	0.77		
rC.b.	-0.01		
r.d.d.	-0.01		

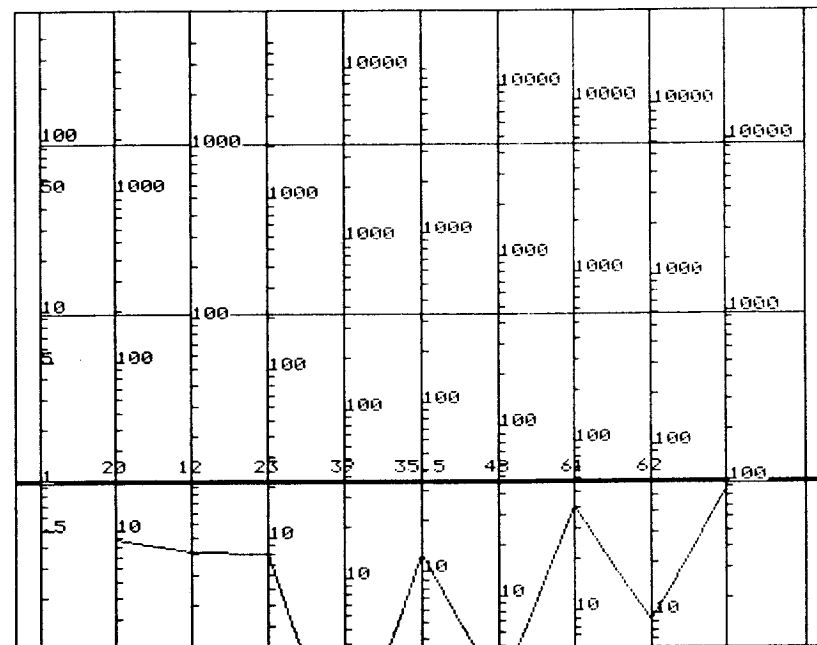
La Empresa de Sondeos y Análisis de Aguas, S.A. está homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES para el análisis de aguas minerales y potables. Este informe es válido para el uso que se le da en el momento de expedirlo. No garantiza el uso que se le da posteriormente.

Nº Registro: 5365210689

Murcia, 21 de Junio de 1.989

M.<sup>a</sup> D. Saura Pintado  
Ced. en Químicas

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHEELER-BERKALOFF. Modificado  
Ca<sup>++</sup> Mg<sup>++</sup> Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> SO<sub>4</sub><sup>-</sup> CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> S.D.



S.D. = Sólidos disueltos.  
NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

- 1 = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- 2 = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- 3 = Bicarbonatadas sódicas.
- 1' = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- 2' = Tipo magnésico.
- 3' = " sódico.
- 1'' = " cálcico.
- 2'' = " sulfatado.
- 3'' = " clorurado.
- 1''' = " bicarbonatado.

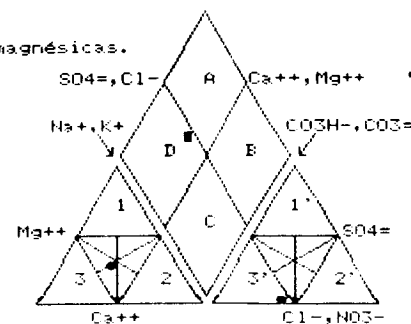
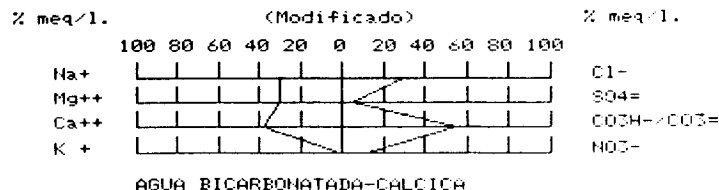


DIAGRAMA DE STIFF





COMPañIA GENERAL DE SONDEOS, S.A.

TXIBENE, 17 - 8-A  
DURANGO

VIZCAYA

0-2. EPELE ARISTIBURU

RESULTADOS ANALITICOS DE MACROCONSTITUYENTES

	mg./litro	meq./litro	% meq./litro
Cloruros expresados en ion Cl <sup>-</sup>	11.3	0.32	28.65
Sulfatos " " " SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	6.8	0.14	12.75
Bicarbonatos " " " CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	37.8	0.62	55.51
Carbonatos " " " CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.0	0.00	0.00
Nitratos " " " NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.1	0.03	3.09
Sodio " " " Na <sup>+</sup>	7.3	0.32	29.06
Magnesio " " " Mg <sup>++</sup>	6.6	0.54	49.09
Calcio " " " Ca <sup>++</sup>	4.4	0.22	20.00
Potasio " " " K <sup>+</sup>	0.8	0.02	1.85

ANALISIS FISICO-QUIMICO, DETERMINACIONES ESPECIALES, OTROS DATOS Y OBSERVACIONES.

Conductividad a 20°C	48 µS/cm.	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.00 mg/litro.
Punto de Congelación (*)	-0.00 °C	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
Sólidos disueltos	77.27 mg/litro.	Li <sup>+</sup>	0.00 mg/litro.
pH	7.55	B...	0.00 mg/litro.
CO <sub>2</sub> libre (*)	1.69 mg/litro.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6.45 mg/litro.
Grados franceses dureza	3.84	SiO <sub>2</sub>	10.84 mg/litro.
rCl + rSO <sub>4</sub> /rCO <sub>3</sub> H + rCO <sub>3</sub>	0.75	Fe...	0.01 mg/litro.
rNa + rK/rCa + rMg	0.45	Mn...	0.00 mg/litro.
rNa/rK	15.71		
rNa/rCa	1.45		
rCa/rMg	0.41		
rCl/rCO <sub>3</sub> H	0.52		
rSO <sub>4</sub> /rCl	0.44		
rMg/rCa	2.45		
i.c.b.	-0.06		
i.d.d.	-0.03		

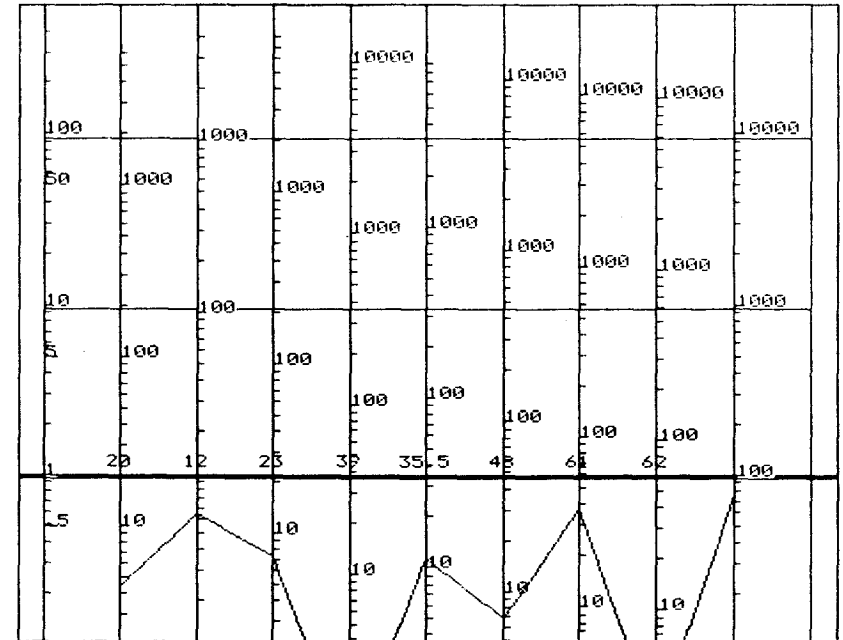
La Empresa CENTROS DE ANALISIS DE AGUAS, S.A. esta homologada por el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO (M. 29. 197) y habilitada para colaborar con los departamentos de aguas de Comarcas de Aguas de España y de las Comarcas de control de vertidos de aguas residuales.

Nº Registro: 5366210689

Murcia, 21 de Junio de 1.989

M.ª D. Saura Pintado  
Lcd. en Químicas

DIAGRAMA LOGARITMICO DE SCHOELLER-BERNALOFF. (Modificado)  
Ca<sup>++</sup> Mg<sup>++</sup> Na<sup>+</sup> K<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> SO<sub>4</sub><sup>-</sup> CO<sub>3</sub>H<sup>-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> S.D.



S.D. = Sólidos disueltos.  
NOTA.- Los parámetros están expresados en mg/l.

DIAGRAMA DE PIPER.

- = Sulfatadas y/o cloruradas cálcicas y/o magnésicas.
- = Cloruradas y/o sulfatadas sódicas.
- = Bicarbonatadas sódicas.
- = Bicarbonatadas cálcicas y/o magnésicas.
- = Tipo magnésico.
- = " sódico.
- = " cálcico.
- = " sulfatado.
- = " clorurado.
- = " bicarbonatado.

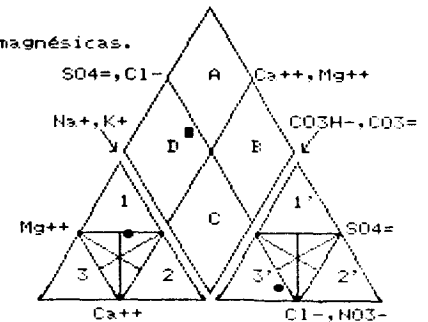
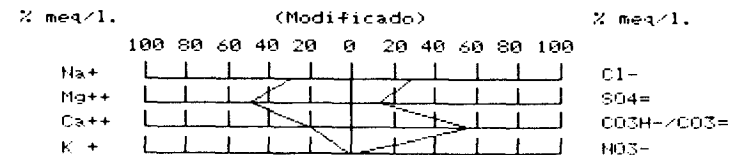


DIAGRAMA DE STIFF

(Modificado)



AGUA BICARBONATADA-MAGNESICA



Nº RFA CF/bo

19.670-A

**ANALISIS NORMAL DE AGUAS DE CONSUMO**

Municipio: HERNANI  
 Punto de muestreo: AIZPITARTE Fecha toma de muestra: 21.12.88  
 Solicitante: UOFIA Fecha del análisis: 21.12.88

CARACTERES FISICOQUIMICOS

	CANTIDADES PERMITIDAS		CONTENIDO
	CONVENIENTES	TOLERABLES	
Turbidez	Hasta 1 U.N.F.	Hasta 6 U.N.F.	< 1 U.N.F.
Color (en Pt-Co)	Hasta 1 mg/l.	Hasta 20 mg/l.	6 mg/l.
Olor	exenta	—	—
Temperatura	—	—	°C
pH	7-8	6,5-9,5	6,7
Conductividad	Hasta 400 $\mu$ Scm <sup>-1</sup>		76 $\mu$ Scm <sup>-1</sup>

ANALISIS QUIMICO

Cloro residual	0,3-0,5 mg/l.	0,2-80 mg/l.	0 mg/l.
Oxidabilidad al MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Hasta 2 mg O <sub>2</sub> /l.	Hasta 5 mg O <sub>2</sub> /l.	0,72 mgO <sub>2</sub> /l.
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Hasta 0,05 mg/l.	0,5 mg/l.	< 0,05 mg/l.
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Hasta 25 mg/l.	Hasta 350 mg/l.	16,5 mg/l.
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Hasta 25 mg/l.	Hasta 50 mg/l.	0,98 mg/l.
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Exentas	Hasta 0,1 mg/l.	0,005 mg/l.

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Bacterias aerobias a 37°C	10 U.F.C./100 ml.	200 U.F.C./ml.	37 U.F.C./ml.
Coliformes totales	Ausencia 100 ml.	10 U.F.C./100 ml.	210 U.F.C./100 ml.
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	90 U.F.C./100 ml.
Estreptococos fecales	Ausencia	Ausencia	38 U.F.C./100 ml.
Clostridios sulfito-reductores	Ausencia	Ausencia	PRESENCIA U.F.C./100 ml.

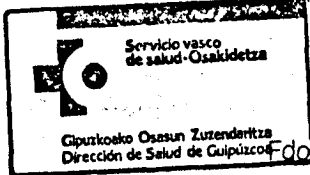
OTROS PARAMETROS ADICIONALES

Pb: <sup>mds</sup> < 0,05 mg/L Hg: <sup>mds</sup> < 0,001 mg/L Fe: <sup>mds</sup> < 0,01 mg/L Cr: <sup>mds</sup> < 0,05 mg/L  
 Mn: <sup>mds</sup> < 0,01 mg/L Cd: <sup>mds</sup> < 0,005 mg/L

Observaciones

En Donostia a 30 de Diciembre de 1988

EL ANALISTA



*[Handwritten signature]*

P.O. Carmen Zigorraga.

19.569-A

Nº RFA CF/bo

**ANALISIS NORMAL DE AGUAS DE CONSUMO**

Municipio: **HERNANI**

Punto de muestreo: **APARRANI**

Fecha toma de muestra: **21.12.88**

Solicitante: **UOFMA**

Fecha del análisis: **21.12.88**

CARACTERES FISICOQUIMICOS

CANTIDADES PERMITIDAS

CONTENIDO

	CANTIDADES PERMITIDAS		CONTENIDO
	CONVENIENTES	TOLERABLES	
Turbidez	Hasta 1 U.N.F.	Hasta 6 U.N.F.	< 1 U.N.F.
Color (en Pt-Co)	Hasta 1 mg/l.	Hasta 20 mg/l.	23 mg/l.
Olor	exenta	—	—
Temperatura	—	—	8,0 °C
PH	7-8	6,5-9,5	8,0
Conductividad	Hasta 400 µ.Scm <sup>-1</sup>	—	167 µ.Scm <sup>-1</sup>

ANALISIS QUIMICO

Cloro residual	0,3-0,5 mg/l.	0,2-80 mg/l.	0 mg/l.
Oxidabilidad al MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Hasta 2 mg O <sub>2</sub> /l.	Hasta 5 mg O <sub>2</sub> /l.	1,92 mgO <sub>2</sub> /l.
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Hasta 0,05 mg/l.	0,5 mg/l.	< 0,05 mg/l.
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Hasta 25 mg/l.	Hasta 350 mg/l.	10,5 mg/l.
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Hasta 25 mg/l.	Hasta 50 mg/l.	4,27 mg/l.
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Exentas	Hasta 0,1 mg/l.	0,005 mg/l.

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Bacterias aerobias a 37°C	10 U.F.C./100 ml.	200 U.F.C./ml.	3 U.F.C./ml.
Coliformes totales	Ausencia 100 ml.	10 U.F.C./100 ml.	AUSENCIA U.F.C./100 ml.
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	AUSENCIA U.F.C./100 ml.
Estreptococos fecales	Ausencia	Ausencia	AUSENCIA U.F.C./100 ml.
Clostridios sulfito-reductores	Ausencia	Ausencia	AUSENCIA U.F.C./100 ml.

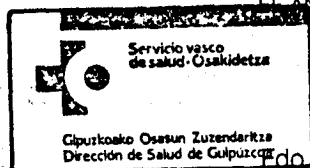
OTROS PARAMETROS ADICIONALES

Hg: < 0,001 mg/L <sup>med</sup> Cd: < 0,005 mg/L <sup>med</sup> FE: 0,12 mg/L <sup>stoler.</sup> Pb: < 0,05 mg/L <sup>med</sup>  
 Mn: < 0,03 mg/L <sup>med</sup> Cr: < 0,05 mg/L <sup>med</sup>

Observaciones

En Donostia, a 30 de Diciembre de 19 88

EL ANALISTA



*[Handwritten signature]*

P.O. Carmen Zigorraga

Na RFA CF/bo

**ANALISIS NORMAL DE AGUAS DE CONSUMO**

Municipio: **HERNANI**

Punto de muestreo: **EPELERREKA**

Fecha toma de muestra: **21.12.88**

Solicitante: **UOFMA**

Fecha del análisis: **21.12.88**

**CARACTERES FISICOQUIMICOS**

	CANTIDADES PERMITIDAS		CONTENIDO
	CONVENIENTES	TOLERABLES	
Turbidez	Hasta 1 U.N.F.	Hasta 6 U.N.F.	< 1 U.N.F.
Color (en Pt-Co)	Hasta 1 mg/l.	Hasta 20 mg/l.	4 mg/l.
Olor	exenta	—	—
Temperatura	—	—	°C
pH	7-8	6,5-9,5	7,6
Conductividad	Hasta 400 $\mu$ Scm <sup>-1</sup>	—	176 $\mu$ Scm <sup>-1</sup>

**ANALISIS QUIMICO**

Cloro residual	0,3-0,5 mg/l.	0,2-80 mg/l.	0 mg/l.
Oxidabilidad al MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Hasta 2 mg O <sub>2</sub> /l.	Hasta 5 mg O <sub>2</sub> /l.	1,2 mgO <sub>2</sub> /l.
Amoniaco (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Hasta 0,05 mg/l.	0,5 mg/l.	< 0,05 mg/l.
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	Hasta 25 mg/l.	Hasta 350 mg/l.	14,0 mg/l.
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Hasta 25 mg/l.	Hasta 50 mg/l.	5,13 mg/l.
Nitritos (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Exentas	Hasta 0,1 mg/l	0,005 mg/l.

**ANALISIS BACTERIOLOGICO**

Bacterias aerobias a 37°C	10 U.F.C./100 ml.	200 U.F.C./ml.	9 U.F.C./ml.
Coliformes totales	Ausencia 100 ml.	10 U.F.C./100 ml.	47 U.F.C./100 ml.
Coliformes fecales	Ausencia	Ausencia	28 U.F.C./100 ml.
Estreptococos fecales	Ausencia	Ausencia	8 U.F.C./100 ml.
Clostridios sulfito-reductores	Ausencia	Ausencia	AUSENCIA U.F.C./100 ml.

**OTROS PARAMETROS ADICIONALES**

Cd: < 0,005<sup>mdo</sup> mg/L Hg: < 0,001<sup>mdo</sup> mg/L Fe: < 0,01<sup>mdo</sup> mg/L Cr: < 0,05<sup>mdo</sup> mg/L

Mn: < 0,03<sup>Folr.</sup> mg/L Pb: < 0,05<sup>mdo</sup> mg/L

Observaciones

En Donostia, a 30 de Diciembre de 19 88

EL ANALISTA



Fdo.: P.U. Carmen Zigorragá.

HERNANI

GIPUZK 28

Localidad HERNANI

Muestra de pozo

Nombre KARABEL

Utilizacion

para abastecimiento con  
captacion directa

Numero de registro: 24053001

Hoja topografica 64

Situacion U.T.M.x: 583700

U.T.M.y: 4790500

Altitud: 10 mts.

Terreno de  
depositos no consolidados

Cuenca del Urumea

Fecha: dia 12 del 7 de 1982

Temperat. agua 14.0 grad.C

Temperat. aire 16.0 grad.C

pH 7.5

Conductividad 200 umho/cm

Turbidez 1 U.N.F.

Olor Nada

Oxis. disuelto 2.7 mg/l

tasa satur. 25 %

Dureza 9.47 grad. Frc

Color 5 mg/l Pt

Res. sec. 170 mg/l

D.O.O. 0.0 mg/l O2

D.B.O. 1.9 mg/l O2

Fluoruros 0.18 mg/l F

Cloruros 31.5 mg/l Cl

Nitratos 0.1 mg/l NO3

Fosfatos 0.00 mg/l P2O5

Sulfatos 35.2 mg/l SO4

Bicarbonatos 77.7 mg/l CO3H

Amonio 0.05 mg/l NH4

Calcio 33.0 mg/l Ca

Cobre 0.0 mg/l Cu

Hierro 0.0 mg/l Fe

Magnesio 3.0 mg/l Mg

Potasio 1.5 mg/l K

Sodio 0.4 mg/l Na

Zinc 0.0 mg/l Zn

Coliformes

totales en 100 ml: > 240

fecales en 100 ml: 0

Estreptococos

fecales en 100 ml: 0

Anaerobios sulfito-red.

en 20 ml: 0

Aerobios a 22 grad.C

en 1 ml: 0

Salmonella: ausencia

CALIFICACION : A4



# ANALISIS QUIMICOS

Sistema acuífero: ACUIFEROS CUATERNARIOS

Unidad	N° inventario	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	B <sup>3+</sup>	pH	Conductividad (μmhos/cm)	Solidos disueltos (mg/l)	Fecha analisis
		(mg/l)															
VIAL HERMANI	24058503	28.4	78.3	207.5	0.0	0.46	14.7	7.3	76.2	2.6			0.0	6.90	392	415.57	2-11-83
"	"					<0.01					7.81	1.43		6.6	469		20-11-84
"	" 3505	28.4	162.5	280.7	31.4	0.0	16.0	63.2	84.2	2.5			0.0	7.30	565	669.13	2-11-83
"	" 3507	35.5	138.9	280.7	3.5	0.11	21.4	43.8	80.2	2.5			0.04	7.60	670	606.66	9-11-83
"	" 3510	28.4	130.0	219.7	2.1	0.16	19.7	17.0	76.2	2.1	0.09	0.31	0.0	7.50	497	494.77	9-11-83
"	" 3512	17.0	11.5	119.6	0.0		10.1	7.8	33.6		2.0					211.6	5-1-78
"	" 3513	11.4	17.3	76.8	0.0		5.1	2.2	14.8		0.3						5-1-78
"	" 3515/16	31.5	35.2	77.7	0.1		0.4	3.0	33.0	1.5	0.0			7.50	200		12-7-82
"	" "	16.9	36		5.1						0.260	0.340		6.11		107	9-12-82
"	" "	16	29.5		2.8						0.044	0.297		6.46		92	2-8-83
"	" 3519	14.2	11.3	83.4	0.0		12.0	2.4	20.1	0.9			0.0	7.80	140	154.81	10-11-82
"	" 3520	21.3	41.2	73.2	0.0	0	15.4	2.4	36.1	1.2			0.0	7.70	225	190.72	10-11-82
"	" "	21.3	85.7	146.4	13.7	0	12.0	29.2	76.1	1.7			0.0	6.95	318	366.27	2-11-83
"	" 3523	28.4	85.7	146.4	9.3	0.0	16.0	14.6	52.1	3.3			0.0	6.90	356	335.90	8-11-83
"	" 3525	28.4	162.5	305.1	2.1	0.0	21.4	14.6	120.2	2.3			0.02	7.30	790	656.82	9-11-83
VIAL UROLA	23054501	15.9	41		0.2	0.004					0.650	0.191		7.14		290	7-3-83
"	" "	28.4	74.7	390.5	13.7	0.15	16.0	43.8	100.2	2.8			0	7.15	606	670.45	14-11-83
"	" 4504	28.4	177.7	280.7	0	0	17.4	24.3	100.2	1.8			0	7.20	534	630.70	14-11-83
"	" 4505	28.4	148.1	305.1	0	0.10	20.0	24.3	100.2	1.8			0	7.30	554	628.54	11-11-83
"	" 4506	15.9	41		0.2	0.004					0.650	0.191		7.14		290	7-3-83
"	" "	18.5	55.5		0.5	0					0.675	0.245		7.11		353	17-10-83
"	" 4507	28.4	167.5	256.3	0.0	0.0	20.7	26.8	80.2	4.1			0.0	7.60	514	584.21	11-11-83
VIAL ZARAVZ	24051513	375.8	249.0	463.7			180.3	72.9	160.3	10.3	2			7.10	2031	1512.3	17-11-78

A N E J O - 4

PERFILES GEOELECTRICOS DEL ALUVIAL DEL  
URUMEA.

CEDIDOS POR LA DIPUTACION FORAL DE GUIPUZCOA

# INVESTIGACION GEOELECTRICA DE LA TERRAZA ALUVIAL DEL RIO URUMEA EN HERNANI

## 1.- INTRODUCCION

El presente estudio geoelectrico se encuadra en el marco de actividades del proyecto "Estudio de evaluación de los recursos hidráulicos subterráneos del territorio histórico de Guipúzcoa" realizado por la Diputación Foral de Guipúzcoa (Departamento de Política Territorial y Medio Ambiente) y la Dirección General de Obras Hidráulicas (Servicio Geológico de Obras Públicas).

La necesidad de la investigación geofísica se puso de manifiesto en las conclusiones de la síntesis preliminar del citado estudio ya que los materiales cuaternarios de la zona de Hernani constituyen un acuífero de notable interés para su explotación.

En la figura 1 se presenta un plano de situación de la zona investigada.

### 1.1. OBJETIVOS

Los objetivos del estudio consisten en la definición de las características geométricas y litológicas del acuífero cuaternario del aluvial del río Urumea en la zona de Hernani. Ello permitirá determinar las áreas más favorables para la ubicación de obras de captación.

## 2.- HIDROGEOLOGIA

El río Urumea, en su curso bajo, ha originado importantes acumulaciones aluviales de notable desarrollo tanto superficial como en profundidad.

En la zona de Hernani, la sección media de la terraza es de unos 500 metros con máximos que pueden alcanzar hasta 1.500 metros. La cota es variable entre 4 y 15 metros.

Litológicamente, la terraza está constituida por arcillas, limos, arenas y gravas mezcladas entre sí y con predominio de una u otra fracción según las zonas. Son muy frecuentes los cambios laterales y verticales de facies que disponen los materiales en lentejones más o menos continuos.

La potencia máxima del aluvial, detectada en sondeos, es del orden de 70 metros.

El río Urumea, que recorre en superficie el acuífero, impone unas condiciones de potencial constante susceptible de proporcionar todo el caudal que se le solicite de acuerdo con los parámetros hidráulicos del acuífero.

Actualmente se extrae, de pozos y sondeos, un volumen anual medio del orden de 10-12 Hm<sup>3</sup>/año.

### 3.- INVESTIGACION GEOFISICA

#### 3.1. METODOLOGIA

Estudiados los antecedentes disponibles y atendiendo a los objetivos a cumplir se programó y ejecutó una campaña de investigación geofísica realizada con métodos eléctricos en la modalidad de sondeos eléctricos verticales (SEV) mediante un dispositivo tetraelectródico de tipo "Schlumberger" con líneas de emisión AB variables entre 200 y 500 metros.

En la Fig. 2 se presenta la situación de los puntos investigados.

El equipo de medida utilizado ha sido el GEOTRON modelo GEO-300 en corriente continua compuesto por los siguientes elementos:

- Voltímetro de precisión electrónico con once márgenes de medidas comprendidas entre  $\pm 1mV$  y  $\pm 100V$  con precisión de  $\pm 1\%$ .
- Amperímetro con selector de tensión e interruptor de corriente.
- Fuente de alimentación.
- Electrodos impolarizables de cerámica porosa para el circuito de potencial y electrodos de acero para el circuito de emisión.
- Carretes de cuerdas calibradas, cables y otros elementos auxiliares como radioteléfonos, etc...

Los valores obtenidos a partir de las lecturas de campo, se han representado en papel bilogarítmico de módulo 62'5 mm.

En el apéndice, al final de este informe se presentan las curvas de campo.

La interpretación cuantitativa de los datos de campo se ha realizado mediante métodos de superposición con curvas teóricas.

La atribución litológica a los valores de resistividad calculados a partir de las curvas de campo se ha realizado en función de los datos disponibles sobre las columnas litológicas de algunos sondeos de la zona. No obstante existen ciertas ambigüidades en algunos de los SEV debido a dos factores principales:

a) Las construcciones existentes en la zona han limitado en ocasiones la longitud de las líneas de emisión AB, reduciéndose en consecuencia la profundidad de investigación.

b) El sustato rocoso es de naturaleza muy variable (margas, calizas, arcillas, flysch...) y en algunos casos posee una resistividad similar a la de los materiales de recubrimiento, dificultando así la diferenciación entre ambos.

En cada uno de los perfiles o SEV, la atribución litológica se realizará en función de los datos conocidos y de la coherencia de la interpretación con hipótesis razonables sobre las características de cada zona.

### 3.2. CARACTERISTICAS GEOELECTRICAS

A continuación se describen, individualmente, los perfiles geoelectricos elaborados en distintas secciones.

### PERFIL P - I

Agrupamos los SEV 16, 17 y 18, en sentido longitudinal a la terraza (Fig. 3). Se detectan materiales de baja resistividad (30 a 65 Ohm.m) salvo en el SEV 16 que existe un nivel resistivo (300 Ohm.m) de 12 metros de espesor situado a 34 metros de profundidad que puede corresponder a gravas y arenas gruesas. La potencia total del aluvial es variable entre 40 y 54 metros con un sustrato heterogéneo (75 a 280 Ohm.m).

### PERFIL P - II

Corresponde a los SEV 19 y 20 (Fig. 4). Ambos presentan similares características. Bajo una capa superficial de unos 3 metros de espesor y resistividad variable entre 70 y 160 Ohm.m, aparece un nivel de espesor comprendido entre 3 y 7 metros y resistividad entre 130 y 400 Ohm.m que correspondería a gravas y arenas con escasos finos. Bajo esta capa se detectan materiales constituidos por mezclas de arcillas y arenas cuya resistividad es del orden de 80 - 90 Ohm.m con espesor del orden de 50 metros. El sustrato, muy resistivo, debe corresponder presumiblemente a calizas (1.000 Ohm.m).

### PERFIL P - III

Este perfil comprende el SEV 7 y dos de los sondeos mecánicos pertenecientes a la factoría de Gureola Scott (Fig. 5). En general predominan las capas de baja resistividad, de naturaleza arcillosa (resistividad de 15 y 30 Ohm.m) salvo dos niveles de 3 y 4 metros de espesor que aparecen, respectivamente a 1'5 a 33 metros de profundidad.

El espesor total de aluvial es del orden de 70 metros con un sustrato constituido por una alternancia flyschoides de margas y arcillas.

El SEV 15, situado a unos 400 metros al Este del SEV 7, muestra una litología uniforme hasta 65 metros de profundidad, con una resistividad de 160 Ohm.m, atribuida a arenas y gravas sobre un sustrato de similar resistividad que en el perfil III (60 Ohm.m).

#### PERFIL P - IV

Realizado entre el SEV 1 y los SEV 9 y 10 (Fig. 6) muestra un nivel resistivo (350 a 650 Ohm.m) a partir de un metro de profundidad, con un espesor de 8 a 13 metros, que debe corresponder a materiales detríticos de granulometría gruesa. Bajo esta capa las resistividades calculadas son muy diferentes, pues mientras que en el SEV 1 es de 140 Ohm.m, en el SEV 9 es de 200 Ohm.m y en el SEV 10 aparece una capa de 30 metros de espesor y 90 Ohm.m sobre un nivel de 180 Ohm.m. Probablemente el espesor de aluvial en esta zona es más reducido que en los anteriores y las diferencias de resistividad se deben al contacto mecánico entre materiales diferentes del sustrato.

#### PERFIL P - V

Agrupando los SEV 8 y 11 (Fig. 7). Se detectan materiales de granulometría gruesa y alta resistividad (400 a 800 Ohm.m) con un espesor variable entre 13 y 19 metros situados sobre un nivel de 160 a 200 Ohm.m, que se estima de gran espesor y que se atribuye al sustrato de la terraza.



#### PERFIL - VI

Realizado entre los SEV 13 y 14 (Fig. 8) muestra una disposición similar al caso anterior. Existe un nivel resistivo de 4 a 16 metros de espesor (500 a 1.400 Ohm.m) atribuido a gravas gruesas con escasos finos situados sobre un sustrato con resistividad del mismo orden de magnitud que en el perfil anterior (100 a 200 Ohm.m).

El SEV 12, situado entre los perfiles P - V y P - VI muestra a unos dos metros de profundidad una capa de 6 metros de espesor con resistividad de 1.000 Ohm.m, coincidente con ambos perfiles.

#### SEV - 6

En este punto se ha detectado una capa de unos 6 metros de espesor y 1.000 Ohm.m de resistividad, que debe corresponder a gravas gruesas con escasos finos, situada sobre un nivel de 180 Ohm.m y espesor desconocido, y dudosa atribución litológica.

#### PERFIL P - VII

Comprende los SEV 4 y 5 (Fig. 9). Hasta una profundidad entre 5 y 7 metros existe una capa resistiva (340 a 600 Ohm.m) atribuida a gravas y arenas con escasos finos que reposan sobre niveles de menor resistividad (62 a 90 Ohm.m) con una potencia de 19 a 28 metros situada sobre materiales de 140 a 170 Ohm.m que pueden corresponder al sustrato de la terraza.

PERFIL P - VIII

Se ha realizado entre los SEV. 2 y 3 (Fig. 10). Los niveles superficiales, hasta profundidades de 7 a 12 metros, corresponden fundamentalmente a materiales arcillosos de baja resistividad (34 a 45 Ohm.m). Bajo ellos aparece un nivel del orden de 50 metros de espesor y resistividad de 180 a 250 Ohm.m que debe corresponder al sustrato rocoso ya que es improbable que el aluvial alcance espesores tan altos en la zona. Este nivel reposa sobre materiales arcillosos (keuper ?) de baja resistividad (20 a 34 Ohm.m).

#### 4.- CONSIDERACIONES HIDROGEOLOGICAS

Los materiales cuaternarios con resistividades superiores a 100 Ohm.m deben corresponder a elementos detríticos gruesos (gravas y arenas) cuyo contenido en finos será mas o menos abundante según sea menor o mayor su resistividad, respectivamente. Por tanto la permeabilidad de los materiales está en razón directa a sus valores de resistividad.

Desde el punto de vista hidrogeológico estos son los niveles que ofrecen mayor interés para la ubicación de captaciones.

La investigación realizada, confirma la heterogeneidad en la distribución de niveles de alta y baja permeabilidad y los frecuentes cambios de facies y espesores que se producen tanto en sentido vertical como horizontal.

La mayor parte de los pozos actuales son de escasa profundidad y explotan niveles superficiales con caudales muy variables en función de la naturaleza de los horizontes atravesados. Los sondeos profundos tienen, igualmente, rendimientos diferentes aunque los caudales medios son superiores a los de los pozos superficiales dada la mayor probabilidad de interceptar niveles de granulometría gruesa.

A grandes rasgos se puede afirmar que las zonas que presentan mejores posibilidades para la ubicación de captaciones son las siguientes:

- Zona de perfiles P-IV, P-V y P-VI. Existen niveles de alta resistividad y relativa continuidad con espesores que pueden superar los 20 metros.
- Zona del perfil P-III en la margen derecha del rio.
- Localmente el SEV-15 y SEV-16 presentan niveles resistivos de interés.

## 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones del estudio geofísico realizado en la terraza aluvial del curso bajo del río Urumea se resumen en los siguientes puntos:

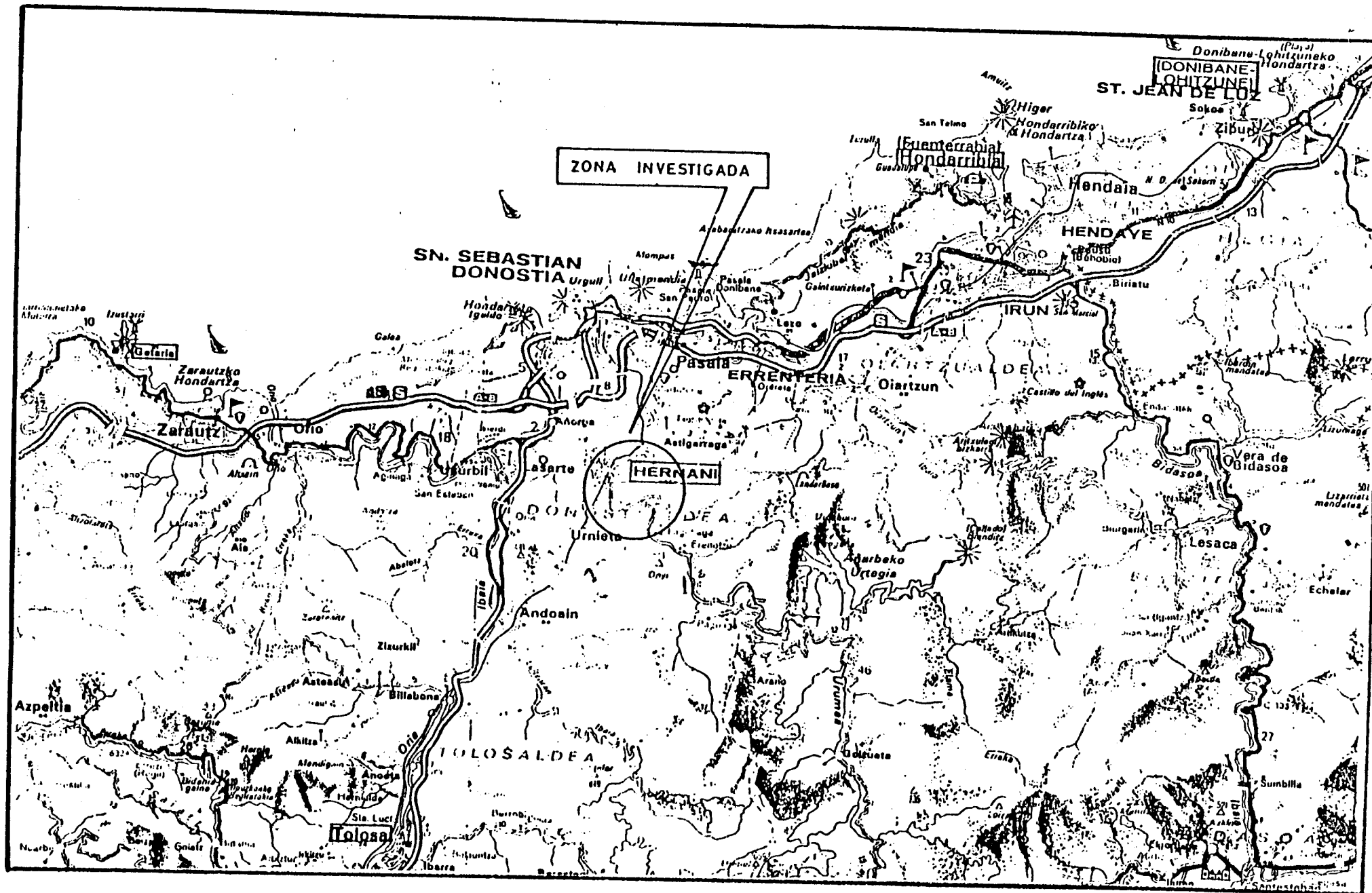
- El espesor de los materiales cuaternarios es muy variable según las distintas secciones. Los menores espesores se localizan aguas arriba, en el barrio de Epele (del orden de 10-15 metros) y los mayores, aguas abajo del núcleo de Hernai (65-70 metros).
- La distribución de resistividades es irregular, existiendo frecuentes variaciones tanto en sentido vertical como horizontal. Las mayores resistividades (más de 100 Ohm.m) se atribuyen a materiales de granulometría gruesa con mayor o menor contenido en finos según sea menor o mayor, respectivamente, su resistividad. Los niveles de resistividad inferior a 100 Ohm.m deben corresponder a materiales mas o menos arcillosos.
- El sustrato rocoso presenta resistividades muy variables en función de su litología (calizas, margas, arcillas, flysch ...)
- Desde el punto de vista hidrogeológico, los materiales cuaternarios de mayor resistividad corresponden a niveles permeables y constituyen las mejores zonas para la ubicación de sondeos.
- En los puntos investigados las zonas que ofrecen mejores posibilidades para la explotación de aguas subterráneas son las definidas por los perfiles P-IV, P-V y P-VI, así como la zo-

na del perfil P-III en la margen izquierda del rio y localmente los SEV-15 y 16.

De acuerdo con estas conclusiones se pueden establecer las siguientes recomendaciones:

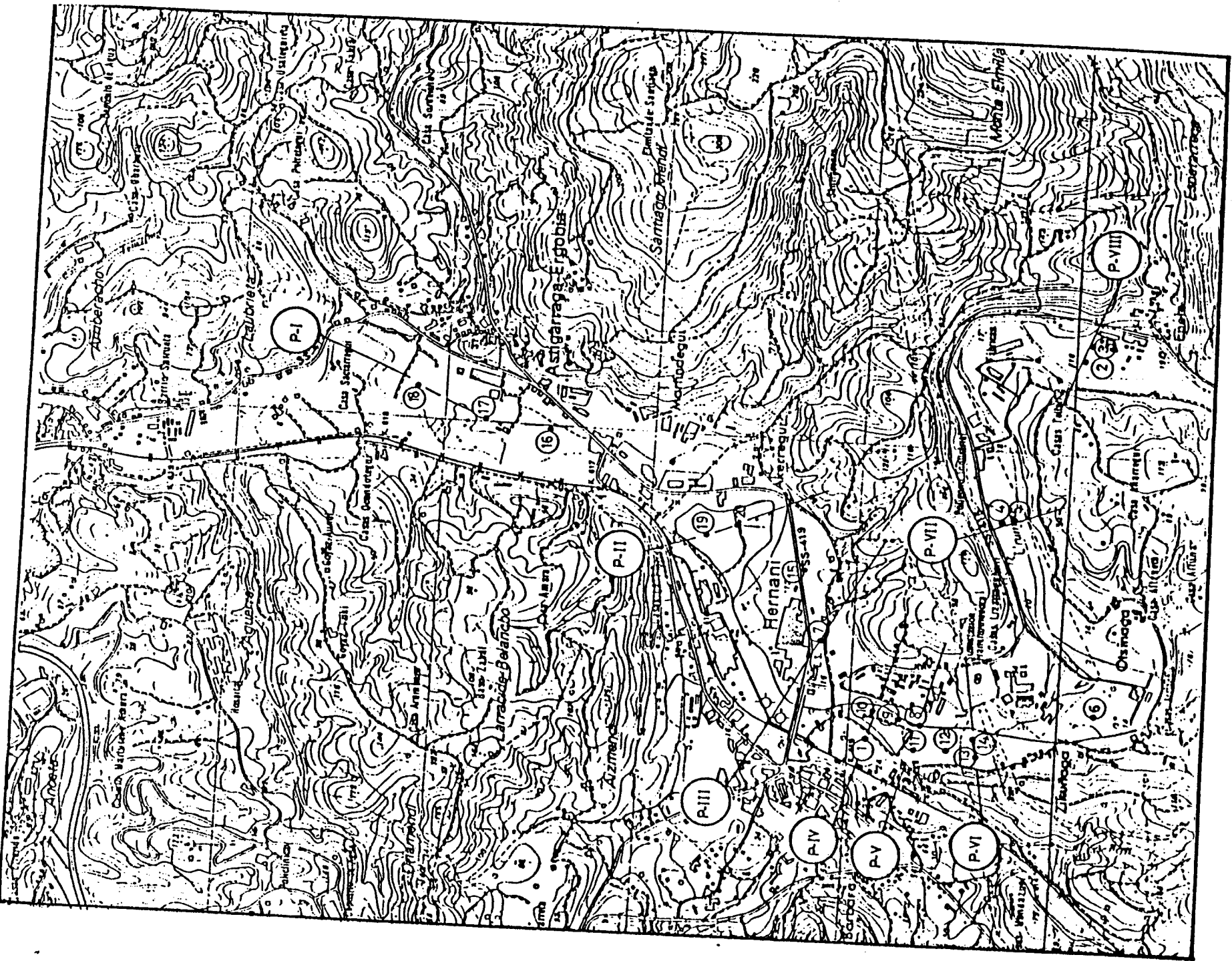
- Dada la heterogénea distribución de niveles permeables, la ubicación de obras de captación debe realizarse, en cada caso, después de una investigación previa mediante SEV.
- La información aportada por el presente estudio puede utilizarse para la ubicación de sondeos en las zonas que ofrecen mejores posibilidades según se ha expuesto anteriormente.

FIGURAS



PLANO DE SITUACION  
Escala 1: 200.000

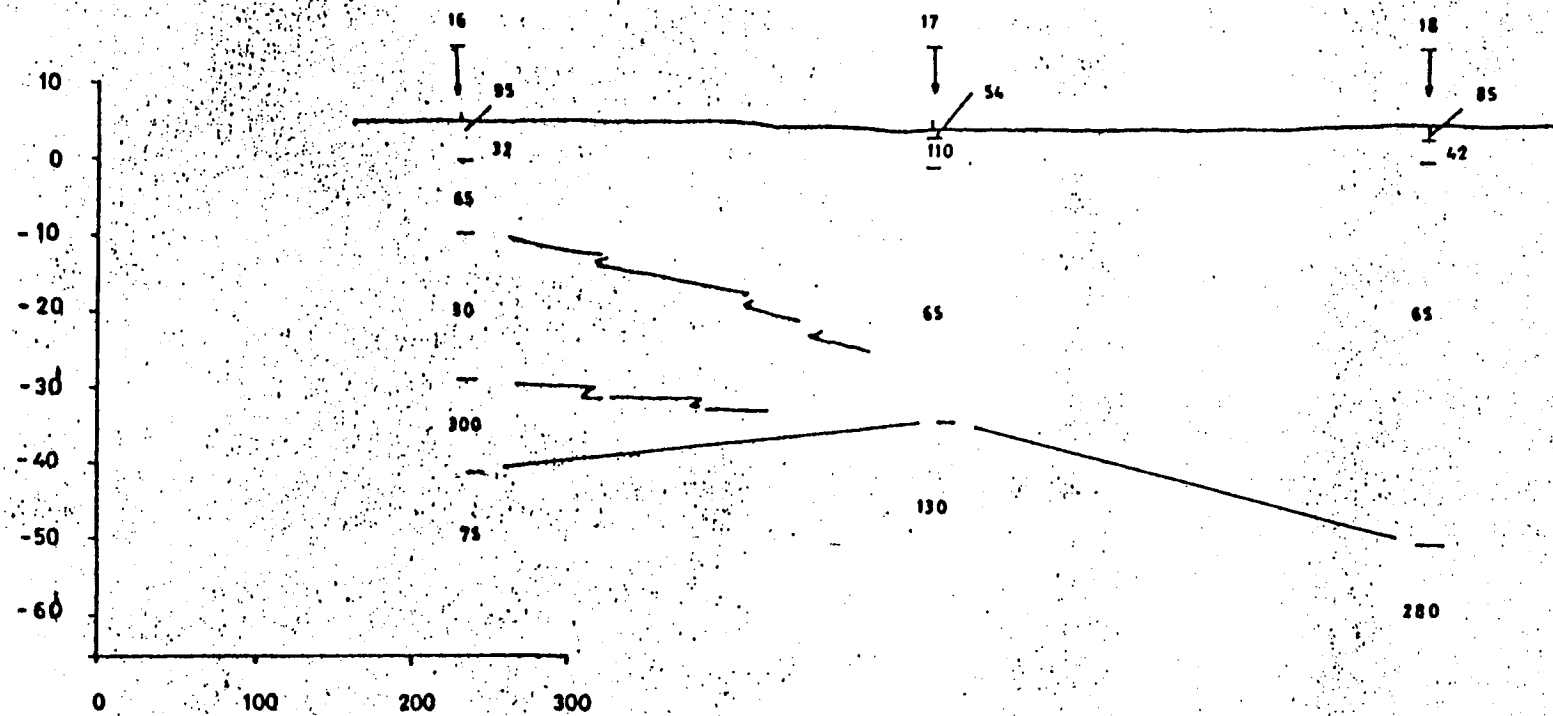
FIGURA 1



PLANO DE SITUACION  
DE SEV. Y .PERFILES.

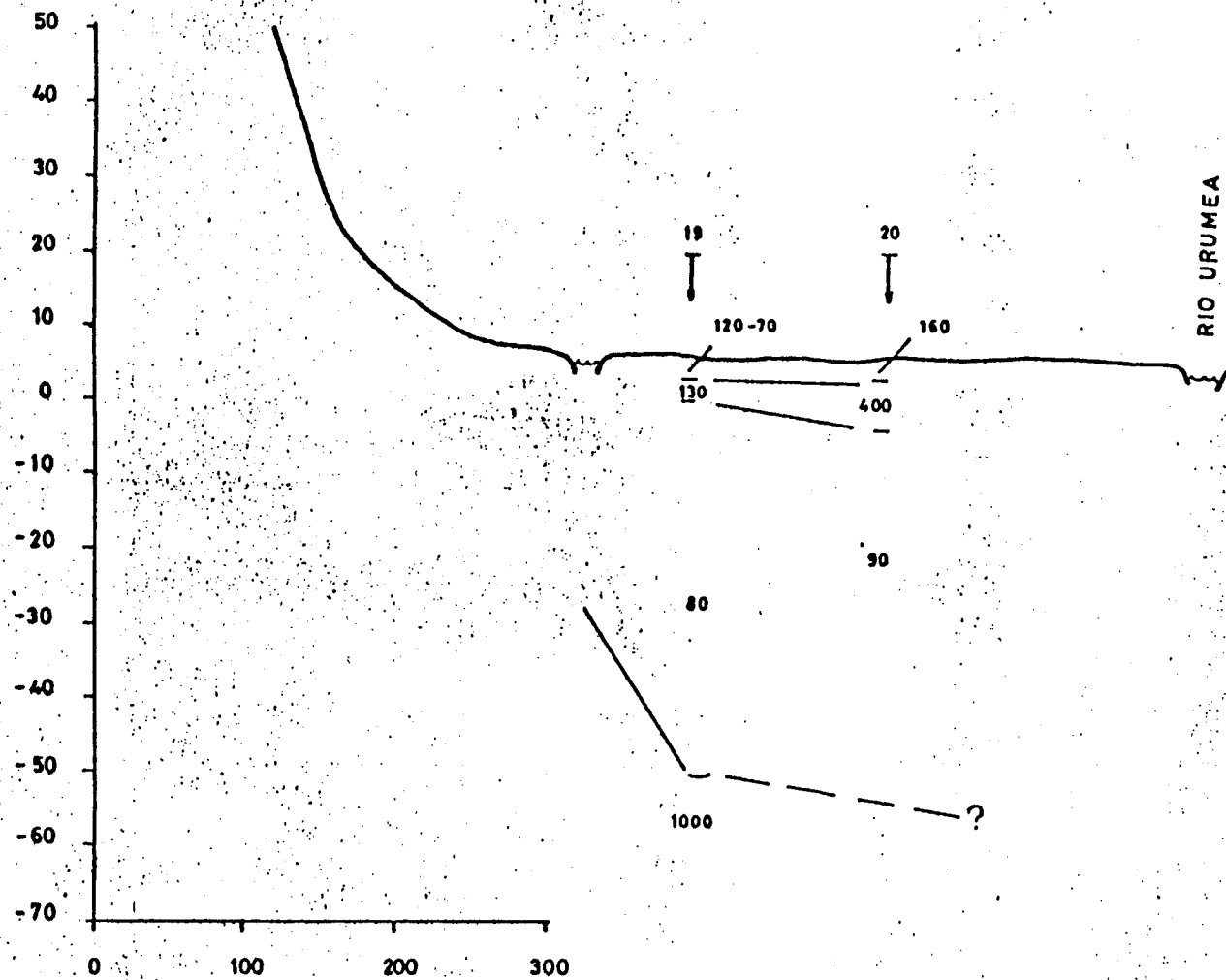
Escala 1:25.000





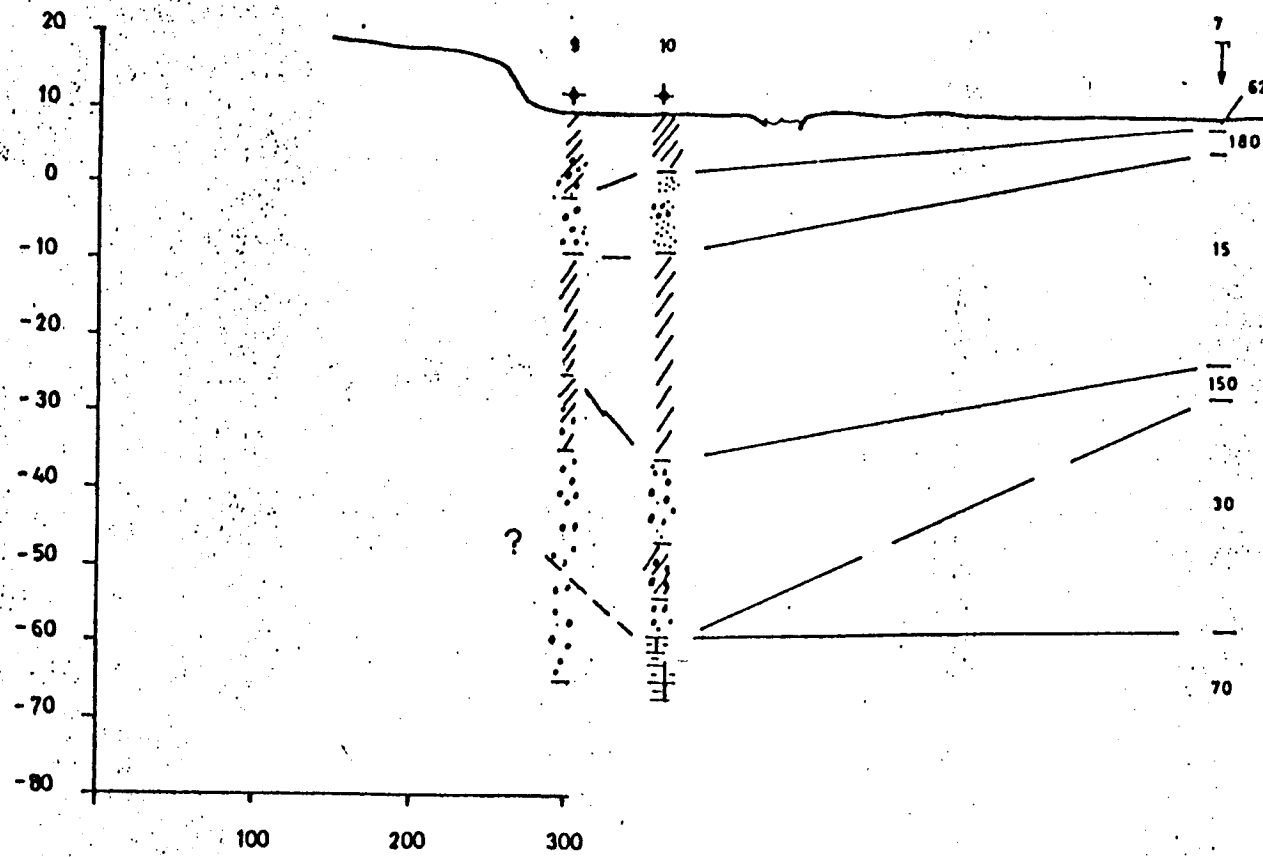
PERFIL P-I

FIGURA 3



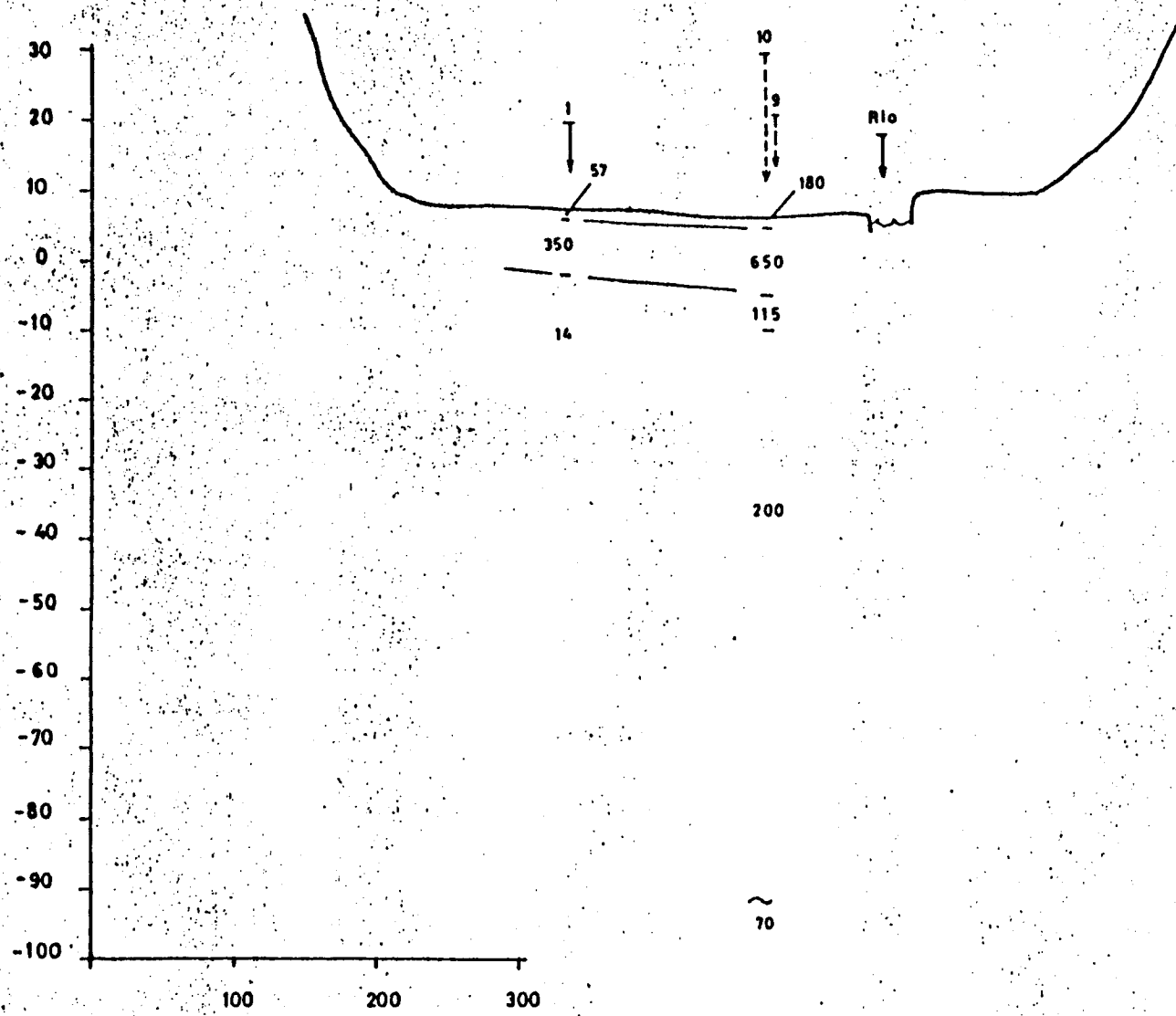
PERFIL P-II

FIGURA 4



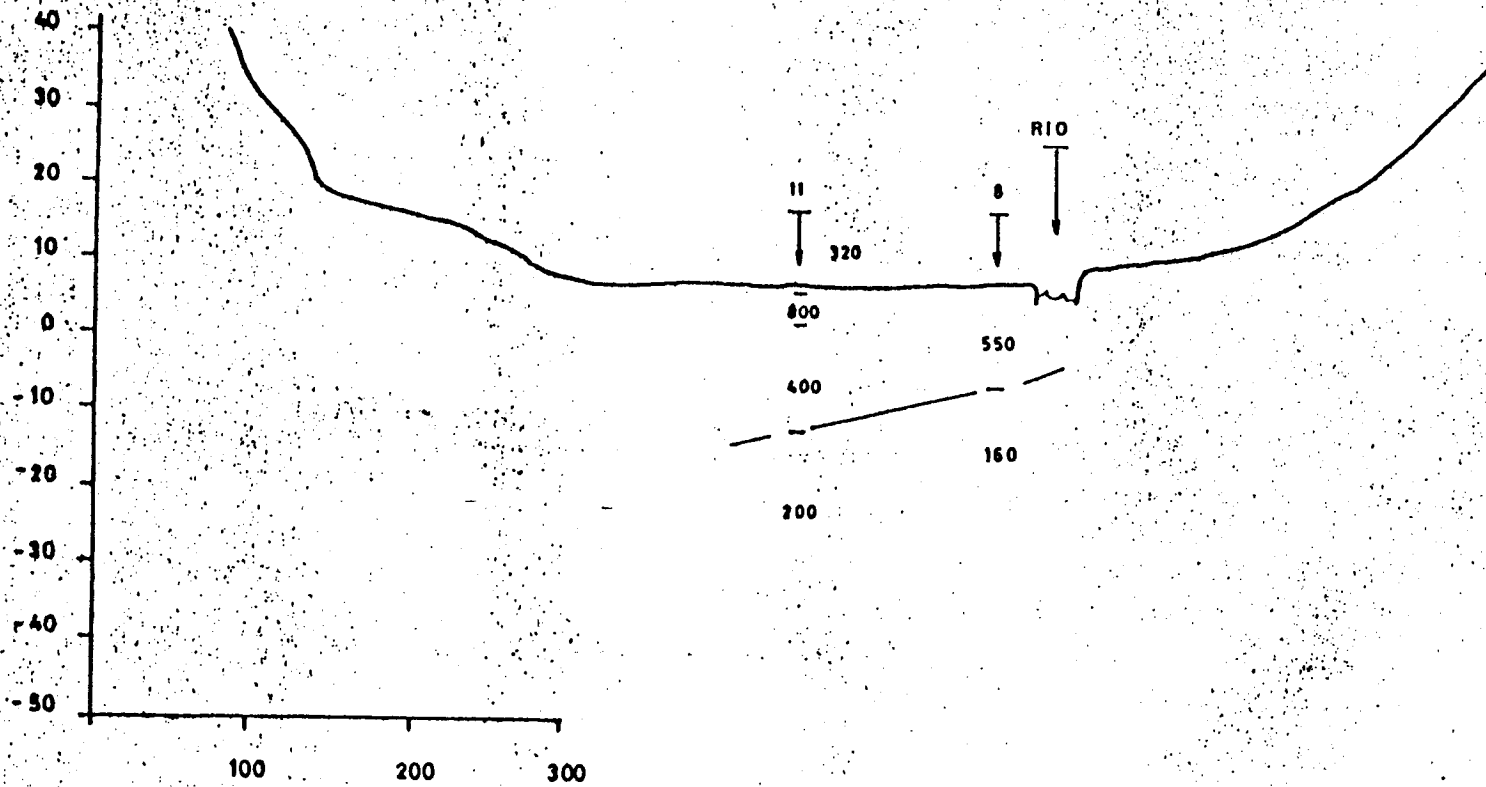
PERFIL P-III

FIGURA 5



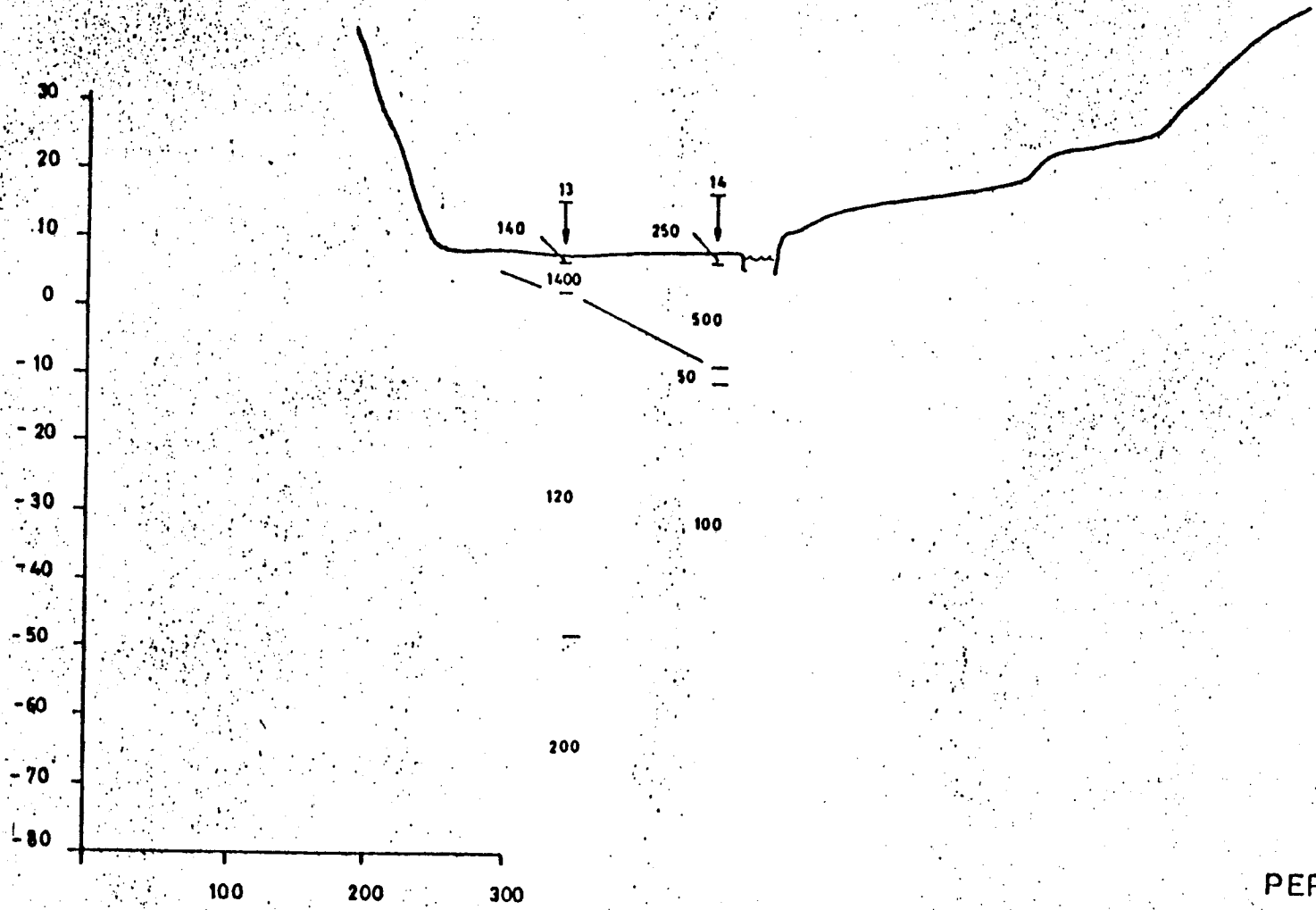
PERFIL P-IV

FIGURA 6



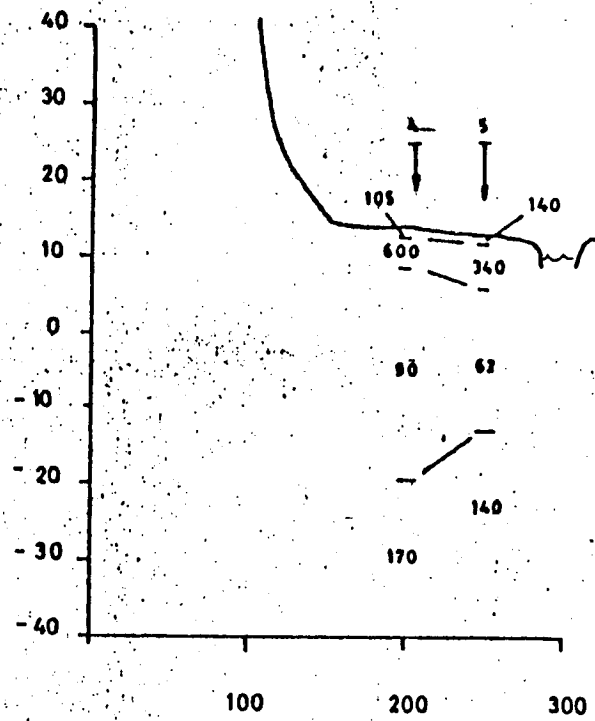
PERFIL P-V

FIGURA 7



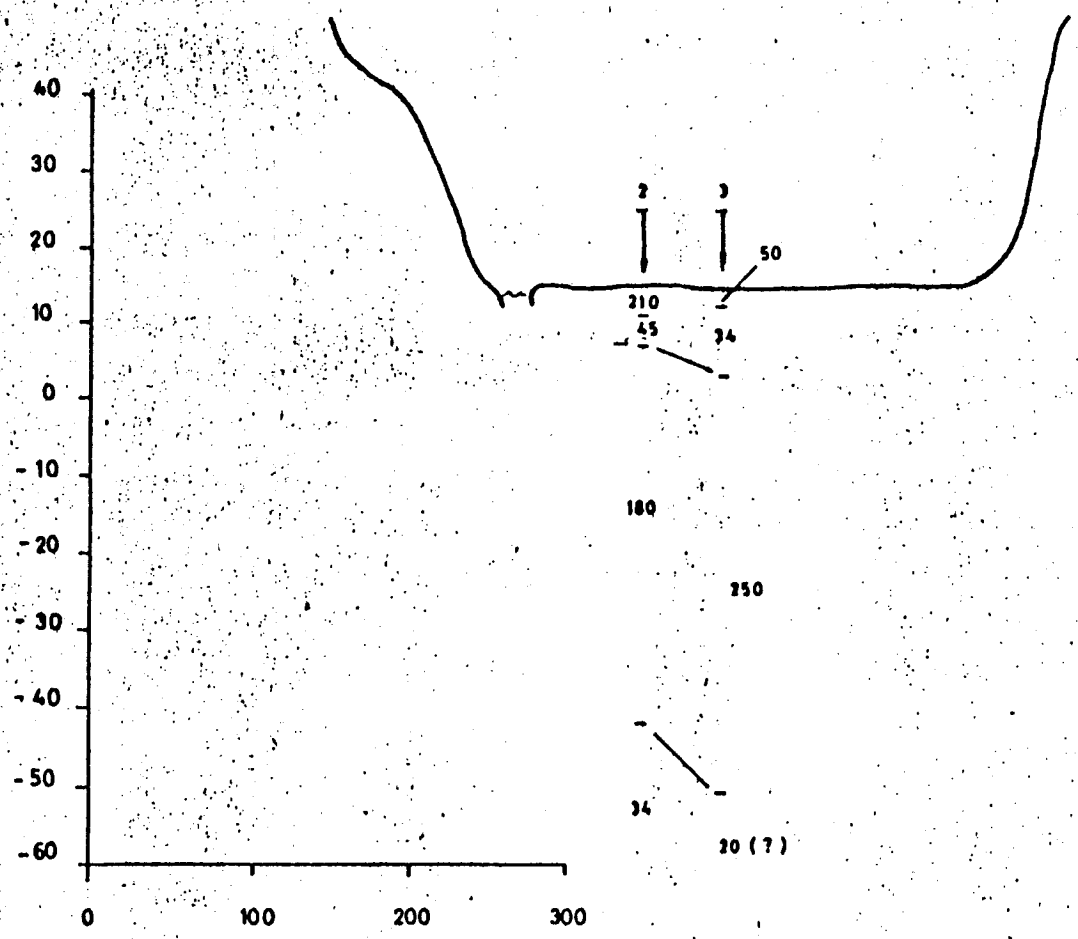
PERFIL P-VI

FIGURA 8



PERFIL P-VII

FIGURA 9



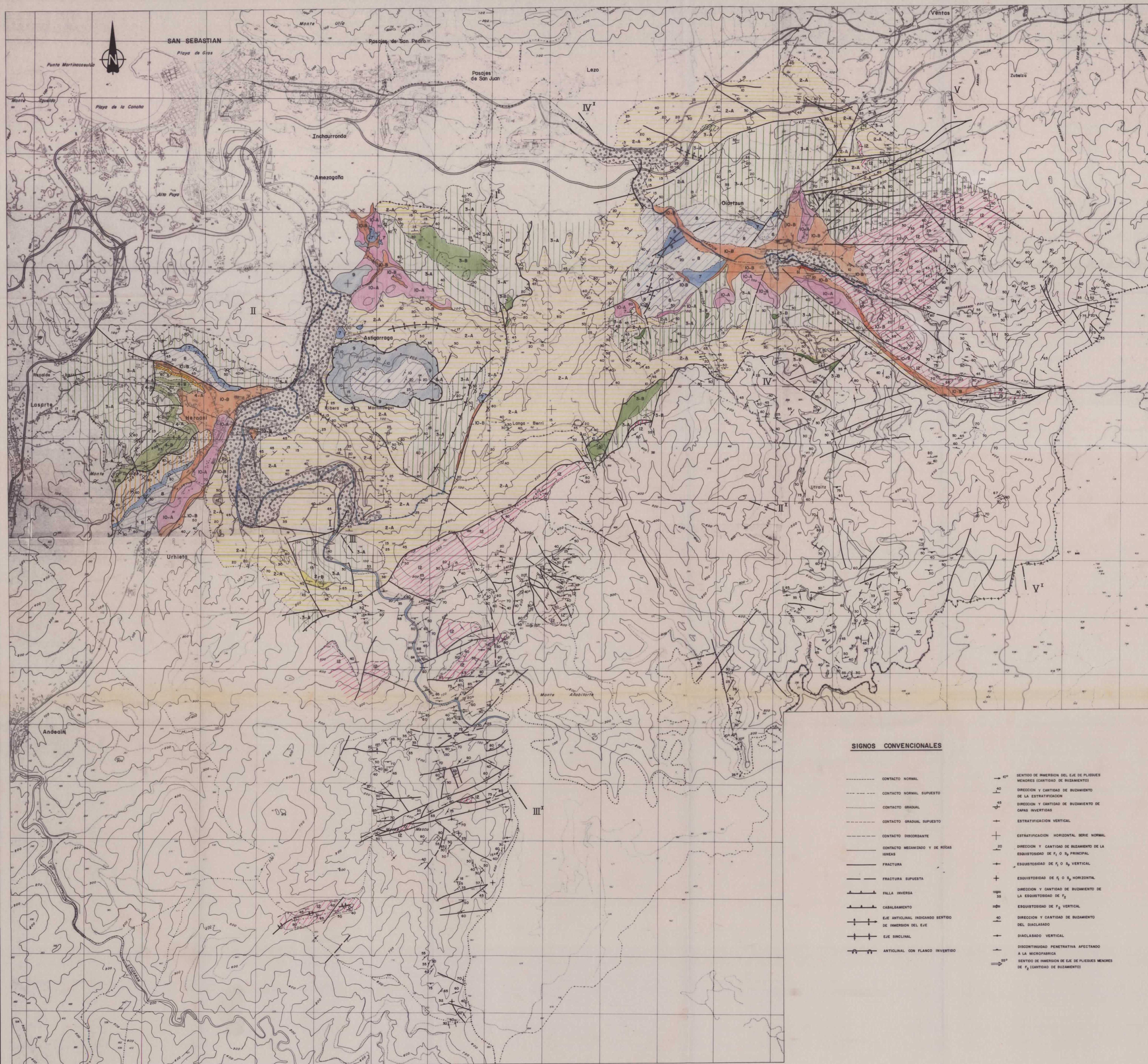
PERFIL P-VIII

FIGURA 10



MAPAS





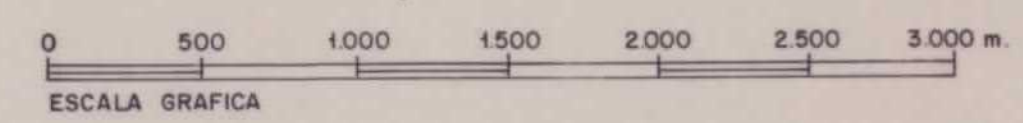
**LEYENDA**

	LITOLOGIA	MEDIA POTENCIA(m)	PERMEABILIDAD RELATIVA
1	CUATERNARIO Depósitos aluviales, gravas, arenas y arcillas	10 - 70	ALTA
2	FLYSCH CRETACICO SUPERIOR A - Margas, calizas arenosas, megaturbiditas B - Calizas estratificadas	500 - 1500	A. MEDIA-BAJA B. MEDIA
3	SUPRAURONIANO A - Areniscas, conglomerados, lutitas B - Calizas bioclasticas	200 - 400	A. MEDIA-BAJA B. ALTA
4	URONIANO A - Areniscas, y margas B - Calizas	100	A. BAJA B. ALTA
5	NEOCOMIENSE Calizas grises estratificadas	25	MEDIA
6	MALM I Limolitas, margas, areniscas y conglomerados	~120	BAJA
7	DOGGER Calizas bioclasticas y calizas con siliceo	40	ALTA
8	LIAS MARCOBO Margas y margocalizas	150	BAJA
9	INFRAlias CALIZO - DOLOMITICO Carnolitas, calizas y dolomas	100	ALTA
10	KEUPER A - Oritas B - Arcillas y yesos	?	IMPERMEABLE
11	MUSCHELKALK Calizas	?	ALTA
12	BUNTSANDSTEIN Areniscas y conglomerados	30-100	BAJA
	PALEOZOICO Alternancia de pizarras y gresos	> 2000	MUY BAJA

	ROCAS CORNEANAS Pizarras y gresos mosqueados	MUY BAJA
	GRANITOS Y GRANODIORITAS	MUY BAJA

**SIGNOS CONVENCIONALES**

- CONTACTO NORMAL
- - - CONTACTO NORMAL SUPUESTO
- / - CONTACTO GRADUAL
- / - CONTACTO GRADUAL SUPUESTO
- - - CONTACTO DISCORDANTE
- - - CONTACTO MECANIZADO Y DE HOJAS IGRES
- FRACTURA
- FRACTURA SUPUESTA
- FALLA INVERSA
- CABALAMIENTO
- EJE ANTICLINAL INDICANDO SENTIDO DE IMERSION DEL EJE
- EJE SINCLINAL
- ANTICLINAL CON FLANCO INVERTIDO
- SENTIDO DE IMERSION DEL EJE DE PLIEGUES MENORES (CANTIDAD DE BUZAMIENTO)
- DIRECCION Y CANTIDAD DE BUZAMIENTO DE LA ESTRATIFICACION
- DIRECCION Y CANTIDAD DE BUZAMIENTO DE CAPAS INVERTIDAS
- ESTRATIFICACION VERTICAL
- ESTRATIFICACION HORIZONTAL SERIE NORMAL
- DIRECCION Y CANTIDAD DE BUZAMIENTO DE LA ESQUISITIDAD DE F<sub>1</sub> O S<sub>1</sub> PRINCIPAL
- ESQUISITIDAD DE F<sub>1</sub> O S<sub>1</sub> VERTICAL
- ESQUISITIDAD DE F<sub>1</sub> O S<sub>1</sub> HORIZONTAL
- DIRECCION Y CANTIDAD DE BUZAMIENTO DE LA ESQUISITIDAD DE F<sub>2</sub>
- ESQUISITIDAD DE F<sub>2</sub> VERTICAL
- DIRECCION Y CANTIDAD DE BUZAMIENTO DEL DIACLABADO
- DIACLABADO VERTICAL
- DISCONTINUIDAD PENETRATIVA AFECTANDO A LA MICROFABRICA
- SENTIDO DE IMERSION DEL EJE DE PLIEGUES MENORES DE F<sub>2</sub> (CANTIDAD DE BUZAMIENTO)



Instituto Tecnológico Geológico de España

PROYECTO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS MUNICIPIOS DE HERNANI, ASTIGARRAGA Y OIARTZUN

MAPA GEOLOGICO

CLAVE PLANO N° 1

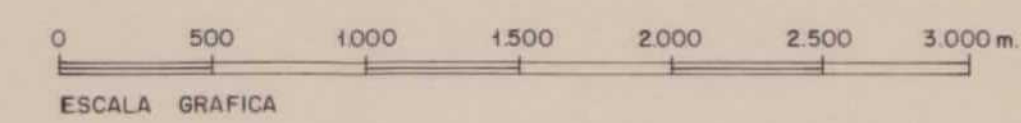
DIBUJADO F. CASTILLO	FECHA JULIO 1989	COMPROBADO	AUTOR C.G.S.S.A.	ESCALA 1/25.000	CONSULTOR C.G.S.S.A.
-------------------------	---------------------	------------	---------------------	--------------------	-------------------------





**LEYENDA**

- MANANTIAL
- POZO
- TOMA DE AGUA SUPERFICIAL
- ☒ DEPOSITO REGULADOR
- CASETA DE CONTROL
- ▨ VERTEDERO
- ▩ ESTACION DE AFOROS
- ZONA RECOMENDADA



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

PROYECTO ESTUDIO HIDROGEOLOGICO PARA LA MEJORA DEL		CLAVE
ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS MUNICIPIOS DE		
HERNANI, ASTIGARRAGA Y OIARTZUN		
<b>MAPA DE SITUACION DE TOMAS DE</b>		PLANO N°
<b>AGUAS MUNICIPALES</b>		<b>2</b>
DISEÑADO	FECHA	COMPROBADO
F. CASTILLO	JULIO 1989	
AUTOR	ESCALA	CONSULTOR
C.G.S.S.A.	1/25.000	C.G.S.S.A.



