



**LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO**  
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV/EHU)

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios  
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).  
Tfno: +34 945 013222 / 013264  
e-mail: [ldgp@ehu.es](mailto:ldgp@ehu.es) web: <http://www.ldgp.es>



# ARCHIVO DEL LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO

ARCHIVE OF THE LABORATORY FOR THE GEOMETRIC  
DOCUMENTATION OF HERITAGE

Sección de memorias / Reports section

35-1

<b>Información general / General information</b>		
ELEMENTO:	G_Deba_PraileAitz	:ELEMENT
TITULO:	Documentación geométrica de la cueva de Praile Aitz I (Deba, Gipuzkoa)	:TITLE
FECHA:	abril 2004 / April 2004	:DATE
NUMERO:	LDGP_mem_035-1	:NUMBER
IDIOMA:	español / Spanish	:LANGUAGE

<b>Resumen</b>	
TITULO:	Documentación geométrica de la cueva de Praile Aitz I (Deba, Gipuzkoa)
DESCRIPCION GEOMÉTRICA:	La cueva se compone de una sala principal en su entrada, de unos 11 m de altura y 4 m de ancho en su base. Dicha sala, con una longitud de unos 8 m, permite el acceso a dos salas mas pequeñas, situadas a la izquierda y a la derecha de la anterior.
DOCUMENTACION:	Modelado 3D de elementos superficiales (mallas) que se ha generado a partir de datos tomados con estación total y medida sin prima.
TECNICAS:	topografía, fotogrametría
PRODUCTOS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos tridimensional mallado.</li> <li>• Planos en planta y secciones.</li> <li>• Colección de anaglifos</li> </ul>
DESCRIPTORES NATURALES:	patrimonio, cueva
DESCRIPTORES CONTROLADOS:	(Procedentes del Tesauro UNESCO [ <a href="http://databases.unesco.org/thespp/">http://databases.unesco.org/thespp/</a> ]) Patrimonio Cultural, Cueva

<b>Abstract</b>	
TITLE:	Geometric documentation of the Praile Aitz I cave (Deba, Gipuzkoa, Spain)
GEOMETRIC DESCRIPTION:	The cave consists of a main chamber in the entrance, which is around 11 metres high and 4 metres wide in the base (it closes the higher it goes). This cavity is around 8 metres long and gives access to two side chambers (left and right) which are smaller.
DOCUMENTATION:	The final product is a 3D model (meshed) generated from measurements taken with total station (reflectorless).
METHODOLOGIES:	surveying, photogrammetry
PRODUCTS:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D model (meshed).</li> <li>• Plans and cross-sections.</li> <li>• Anaglyphs.</li> </ul>
NATURAL KEYWORDS:	heritage, cave
CONTROLLED KEYWORDS:	(From the UNESCO's thesaurus [ <a href="http://databases.unesco.org/thesaurus/">http://databases.unesco.org/thesaurus/</a> ]) Cultural Heritage, Caves

Localización / Placement		
ELEMENTO PATRIMONIAL:	Cueva de Praile Aitz I (Deba)	:HERITAGE ELEMENT
MUNICIPIO:	Deba, Gipuzkoa, España/Spain (Getty TGN: 7339248)	:MUNICIPALITY
COORDENADAS:	EPSG:4326 WGS84/LatLong 43.276969,-2.367861	:COORDINATES

Equipo de trabajo / Staff		
EQUIPO:	Ibon AIZPITARTE ODRIA Karmele ARTANO PÉREZ Diego IRIZÁBAL GONZÁLEZ Ane LOPETEGI GALARRAGA Álvaro RODRÍGUEZ MIRANDA José Manuel VALLE MELÓN	:STAFF

Derechos / Rights		
DERECHOS:	Está permitido citar y extractar el texto, siempre que la fuente sea claramente identificada (respecto a la consideración de "no comercial" ver el apartado "otros derechos"). / Permission is granted to quote and take excerpts from this text, provided that the source of such material is fully acknowledged (for the "non commercial" label see below in "others rights").	:RIGHTS
OTROS:	 <p>Esta memoria de actuación corresponde a un trabajo encargado por una institución o empresa que retiene los derechos de explotación de la información aquí contenida y a quienes habrán de dirigirse todos aquellos interesados en ampliar la información aquí contenida, recabar datos adicionales o hacer uso comercial de los datos expuestos. / This report gives an overview of a commissioned work; therefore, their use for commercial purposes may be an infringement of the promoters' rights. You are asked to contact the promoters in case you need either further information or to obtain commercial rights.</p>	:OTHERS

Renuncia de responsabilidad / Disclaimer		
DESCARGO:	<p>El uso de la información contenida en este documento se hará bajo la completa responsabilidad del usuario.</p> <p>La publicación se ha realizado conforme a los fines docentes y de investigación del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio del Patrimonio de la UPV/EHU y en función de los derechos que corresponden al Laboratorio como autor del contenido. El Laboratorio se compromete a retirar del acceso público tanto este documento como cualquier otro material relacionado en el caso de que los promotores consideren que menoscaban sus derechos de explotación. /</p> <p>The use of the information contained in this document will be under the exclusive responsibility of the user.</p> <p>The aim of this publication is to fulfill the academic goals and research expected from the Laboratory for the Geometric Documentation of Heritage (UPV/EHU) concerning its scientific outcomes. Nevertheless, the Laboratory is bound to the respect of promoters' commercial rights and will take away the contents which are considered against these rights.</p>	:DISCLAIMER

<b>Reutilización / Re-use</b>	
REUTILIZACION:	<p>Los siguientes términos corresponden al Real Decreto 1495/2011, de 24 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del sector público, para el ámbito del sector público estatal.</p> <p>"Son de aplicación las siguientes condiciones generales para la reutilización de los documentos sometidos a ellas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Está prohibido desnaturalizar el sentido de la información.</li> <li>2. Debe citarse la fuente de los documentos objeto de la reutilización. Esta cita podrá realizarse de la siguiente manera: "Origen de los datos: [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate]".</li> <li>3. Debe mencionarse la fecha de la última actualización de los documentos objeto de la reutilización, siempre cuando estuviera incluida en el documento original.</li> <li>4. No se podrá indicar, insinuar o sugerir que la [órgano administrativo, organismo o entidad del sector público estatal de que se trate] titular de la información reutilizada participa, patrocina o apoya la reutilización que se lleve a cabo con ella.</li> <li>5. Deben conservarse, no alterarse ni suprimirse los metadatos sobre la fecha de actualización y las condiciones de reutilización aplicables incluidos, en su caso, en el documento puesto a disposición para su reutilización."</li> </ol> <p>/</p> <p>The following terms come from the Royal Decree 1495/2011, of 24th October 2011, whereby the Law 37/2007, of November 16, on the re-use of public sector information, is developed for the public state sector.</p> <p>"The following general terms shall apply to all re-usable document availability methods:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The information must not be distorted.</li> <li>2. The original source of re-usable documents must be cited.</li> <li>3. The date of the latest update of re-usable documents must be indicated when it appears in the original document.</li> <li>4. It must not be mentioned or suggested that the public sector agencies, bodies or entities are involved in, sponsor or support the re-use of information being made.</li> <li>5. Metadata indicating the latest update and the applicable terms of re-use included in re-usable documents made available by public agencies or bodies must not be deleted or altered."</li> </ol>

<b>Estructura / Framework</b>		
ID PERMANENTE:	<a href="http://hdl.handle.net/10810/14147">http://hdl.handle.net/10810/14147</a>	:PERMANENT ID
ESTRUCTURA:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Idgp_mem035-1_Deba_Praileaitz.pdf</b>: este documento / <a href="#">this document</a>.</li> <li>• <b>Idgp_DEB04_fot_praileaitz??jpeg</b>: 6 fotografías de documentación / <a href="#">6 pictures for documentation purposes</a>.</li> </ul>	:FRAMEWORK

<b>Cita completa recomendada / Recomended full citation</b>		
CITA:	Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU) –LDGP-. <i>Documentación geométrica de la cueva de Praile Aitz I (Deba, Gipuzkoa)</i> . 2004	:CITATION

<b>Comentarios / Feedback</b>		
NOTA:	<p>Este documento forma parte del contenido generado en el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la UPV/EHU y ha sido publicado con fines docentes y/o de investigación, atendiendo a los objetivos del Laboratorio. Es muy importante para nosotros conocer la utilidad del material suministrado a los usuarios finales así como las posibilidades de mejora en el servicio que podemos realizar; por lo tanto, agradecemos cualquier comentario o sugerencia que nos quiera hacer llegar, para lo cual, ponemos a su disposición nuestra dirección de correo electrónico <a href="mailto:ldgp@ehu.es">ldgp@ehu.es</a> /</p> <p>This document is part of the content generated by the Laboratory for Geometrical Documentation of Heritage (UPV/EHU). It was published for teaching purposes and research, in relation with the goals of the Laboratory. Feedback about the real utility of this information is most important for us, therefore, we appreciate any comment or suggestion for improvements (please, do refer to the following e-mail address: <a href="mailto:ldgp@ehu.es">ldgp@ehu.es</a>).</p>	:NOTE

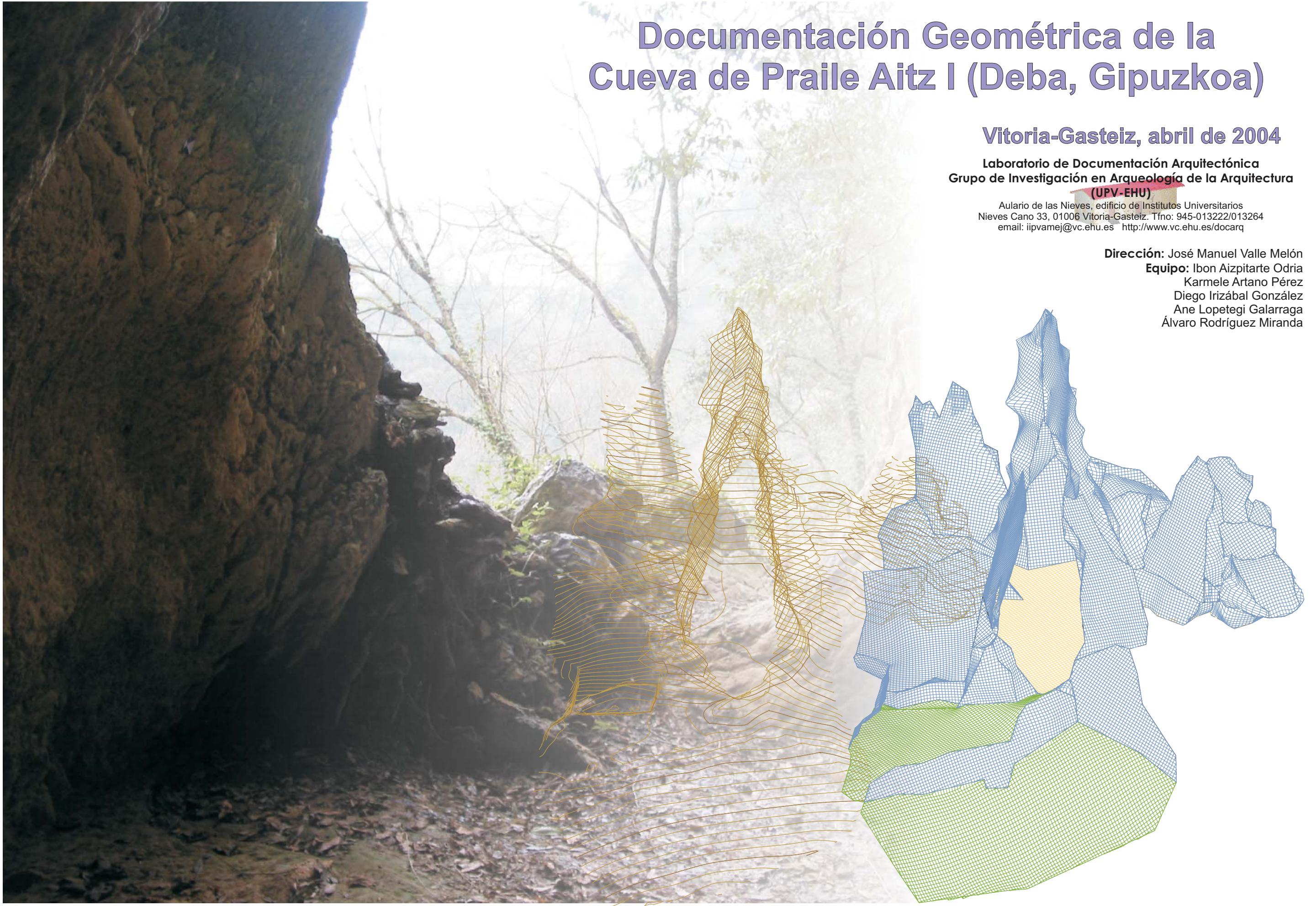
# Documentación Geométrica de la Cueva de Praile Aitz I (Deba, Gipuzkoa)

Vitoria-Gasteiz, abril de 2004

Laboratorio de Documentación Arquitectónica  
Grupo de Investigación en Arqueología de la Arquitectura  
(UPV-EHU)

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios  
Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz. Tfno: 945-013222/013264  
email: iipvamej@vc.ehu.es <http://www.vc.ehu.es/docarq>

Dirección: José Manuel Valle Melón  
Equipo: Ibon Aizpitarte Odria  
Karmele Artano Pérez  
Diego Irizábal González  
Ane Lopetegi Galarraga  
Álvaro Rodríguez Miranda



## CUEVA DE PRAILE AITZI

### **INDICE**

#### **Memoria**

<b>1.- Introducción.</b> -----	1
<b>2.- Localización.</b> -----	2
<b>3.- Objetivos.</b> -----	4
<b>4.- Fases del trabajo.</b> -----	5
<b>5.- Trabajos de campo.</b> -----	6
5.1.- Determinación de la red principal. -----	6
5.2.- Cálculo GPS -----	7
5.3.- Observaciones topográficas-----	9
5.4.- Determinación del modelo volumétrico. -----	11
5.6.- Obtención de anaglifos.(Imágenes 3D). -----	12
<b>6.- Trabajos de gabinete.</b> -----	14
6.1.- Edición del modelo volumétrico. -----	14
6.2.- Mallado del modelo. -----	15
6.3.- Tintas hipsométricas -----	17
6.4.- Generación de secciones. -----	18
6.5.- Presentación multimedia -----	20

### **PLANOS**

- PLANO 1:** Vista en planta del mallado del suelo y perímetros de las paredes.
- PLANO 2:** Vista en planta de toda la cueva, mediante superficies malladas.
- PLANO 3:** Vista en planta del mallado del suelo y Zona E.
- PLANO 4:** Perspectiva desde el NO de la cueva representada mediante mallas.
- PLANO 5:** Perspectiva desde el NO, mallas de las zonas E y F.
- PLANO 6:** Alzado desde el N (zonas A, C y F).
- PLANO 7:** Perspectiva desde el SE de la galería Sur (sin ocultar).
- PLANO 8:** Planta: Tintas hipsométricas NIVEL 8.
- PLANO 9:** Perspectiva: Tintas hipsométricas NIVEL 8.
- PLANO 10:** Planta: Tintas hipsométricas NIVEL 8.
- PLANO 11:** Perspectiva: Tintas hipsométricas NIVEL 4.
- PLANO 12:** Curvas de nivel: Planta
- PLANO 13:** Curvas de nivel: Perspectiva desde el NE.
- PLANO 14:** Curvas de nivel: Planta con trazas de secciones.
- PLANO 15:** Curvas de nivel: Perspectiva desde el NE y secciones.
- PLANO 16:** Índice de secciones.
- PLANO 17:** Perfil N° 6.

### **ANEXOS**

- ANEXO 1:** Datos de campo.
- ANEXO 2:** Coordenadas de dianas.
- ANEXO 3:** Reseñas de estación.
- ANEXO 4:** Cálculos GPS.
- ANEXO 5:** Certificado calibración estación.

## 1. Introducción

La ejecución del presente proyecto pretende satisfacer las necesidades de documentación geométrica de la Cueva de Praile Aitz I, situada en la localidad guipuzcoana de Deba, en el límite entre Gipuzkoa y Bizkaia.

Su realización, se lleva a cabo por parte del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio de la Universidad del País Vasco, a petición de D. Iñaki Sagarzazu, perteneciente al Servicio de Patrimonio de la Excma. Diputación Foral de Gipuzkoa, tras la redacción de un anteproyecto en el cual se determina el alcance del trabajo así como los objetivos a conseguir.

Deba cuenta con un importante y numeroso patrimonio arqueológico. Los montes de piedra caliza que formaban la extensa orografía del municipio de Deba ha propiciado la formación de numerosas dolinas, grandes grutas subterráneas y cuevas, que fueron utilizadas por los hombres , a lo largo de la historia, para su cobijo.

Así, en sus inmediaciones, se encuentran varios yacimientos tales como Ermittia, Langatxo, Iruroin y el propio de Praile Aitz, en el que los trabajos arqueológicos se inician en Junio del 2000, ya que se existen indicios de que este lugar pudo haber estado ocupado desde el Paleolítico hasta épocas con cerámica; conclusiones obtenidas tras la realización de catas practicadas en el interior de la cavidad<sup>1</sup>.

La cueva se compone de una sala principal en su entrada, de unos 11 m de altura y 4 m de ancho en su base. Dicha sala, con una longitud de unos 8 m, permite el acceso a dos salas más pequeñas, situadas a la izquierda y a la derecha de la anterior.

En la sala principal se aprecia una señal que indica el nivel de partida de la excavación, materializada mediante una línea de puntos.

Actualmente, se está viendo afectada por la actividad, de una cantera que se explota en su proximidad.

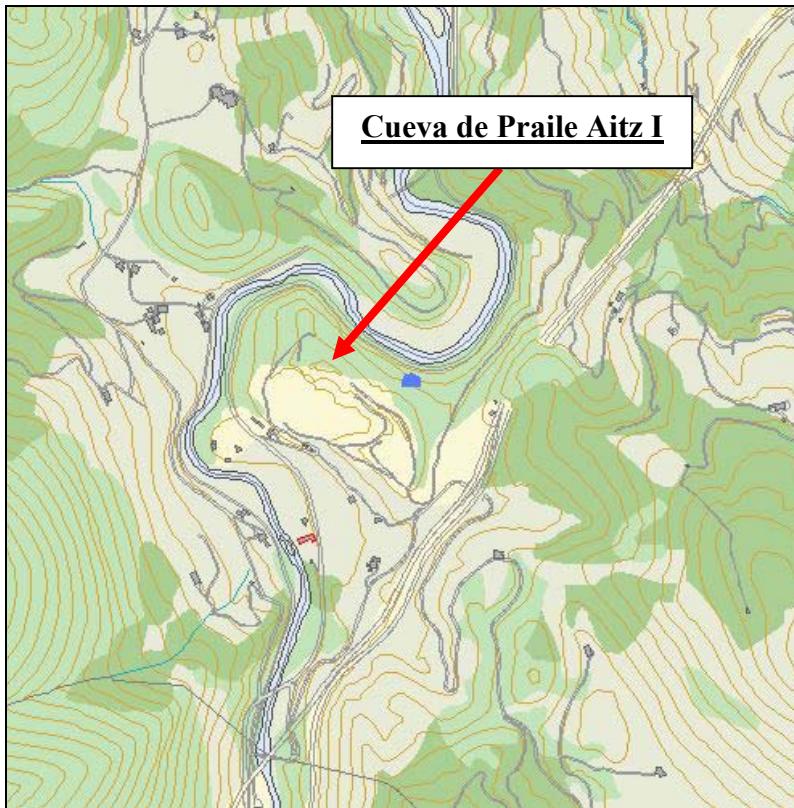
## 2. Localización



*Localización de Deba, en el límite entre Gipuzkoa y Bizkaia.*

La cueva de Praile Aitz I, esta situada en la ladera Nordeste de la Peña del mismo nombre, a unos 50 m sobre el cauce del río Deba, en su margen derecha.

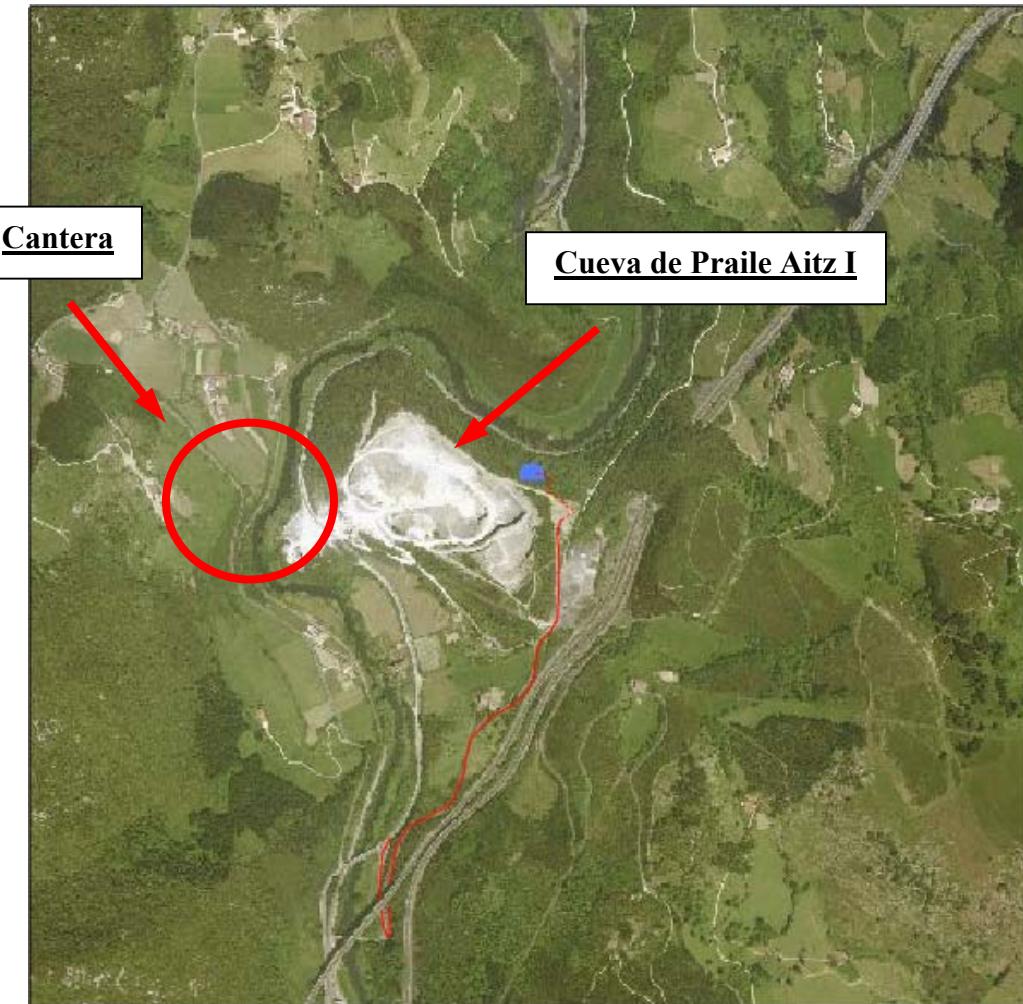
<sup>1</sup> Peñalver X.; Arkeo ikuska 00. Págs. 84-87

*Mapa general de la zona.*

Se puede acceder desde la localidad de Deba por la carretera N-634, con dirección a Astigarribia, girando a la izquierda transcurridos unos 8 Km para tomar una carretera local. Ascendiendo por ésta durante un kilómetro se llega una zona rellenada de material de cantera. Posteriormente, se ha de descender por un pequeño terraplén para, a través de un sendero que atraviesa un espacio boscoso, situarse frente a la entrada de la cueva.

Las coordenadas que la sitúan son:

- Hoja 63 (Eibar) 1/50.000
- Long. 02 ° 22' 00'' Lat. 43 ° 16' 35'' Alt. 55 m.
- Hoja 63-20 (Mutriku)
- X/Y/Z : 551.388 / 4791.984 / 55

*Acceso a la Cueva de Praile Aitz I y situación de la cantera que le afecta.*

### 3.- Objetivos:

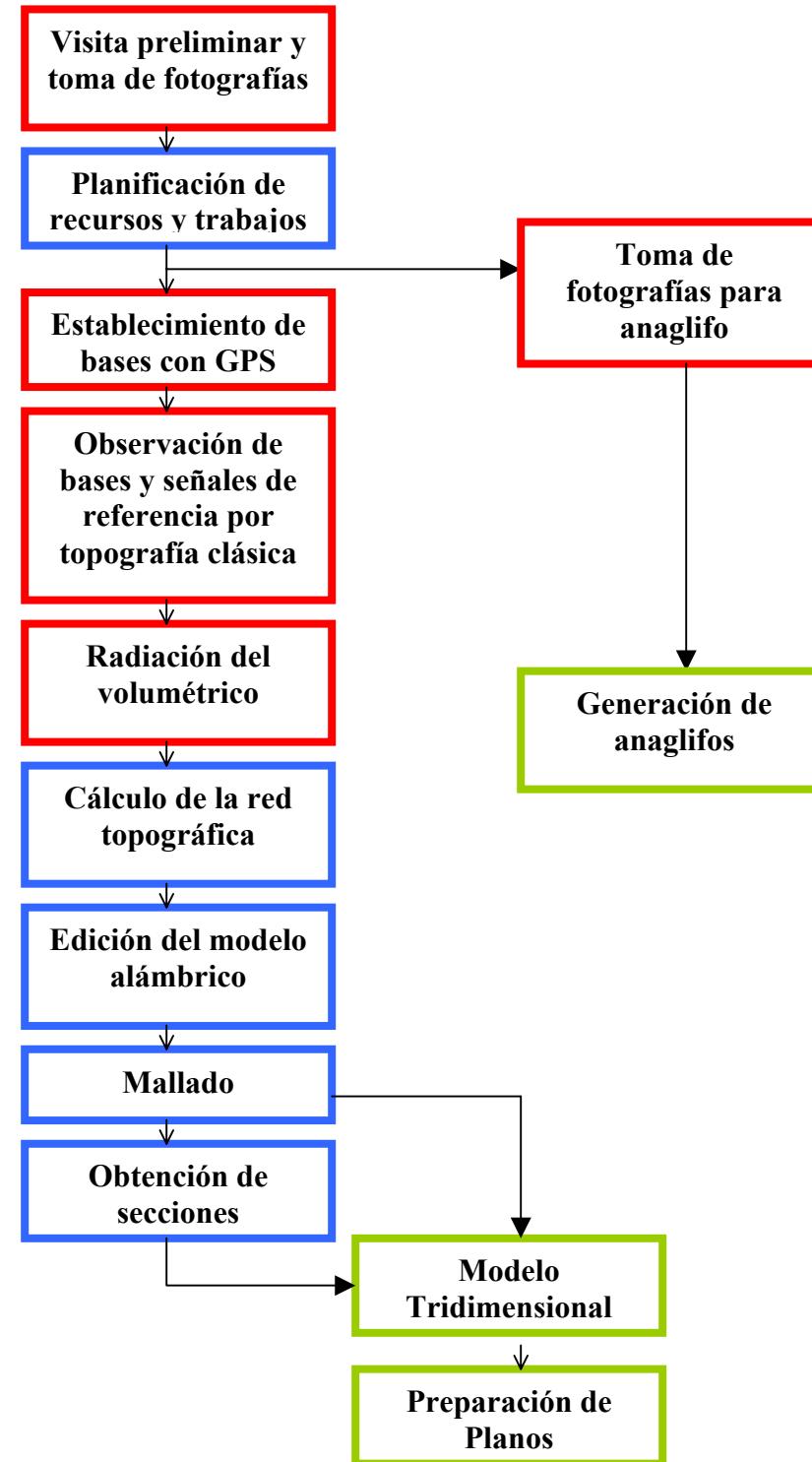
Como ya quedó especificado en el anteproyecto, los objetivos planteados son los siguientes:

- Documentación geométrica mediante topografía clásica de la planta y alzados de la cueva junto con su entorno próximo inmediato.
- Modelado alámbrico de la morfología de los planos definitarios de la morfología de la cueva.
- Mallado de las superficies que conforman la cueva, junto con el entorno sobre el que se asienta.
- Aplicación de texturas a partir del modelo anterior.
- Generación de un modelo virtual de la cueva.
- Confección y trazado de los planos de planta y alzados necesarios del conjunto de la cueva.
- Obtención de una colección de pares fotográficos estereoscópicos del interior de la cueva.

\* Cartografía e imágenes obtenidas en <http://b5m.gipuzkoa.net>

#### 4.- Fases del trabajo:

La secuencia de trabajos realizados es la que se muestra en el gráfico adjunto, indicándose mediante color rojo los trabajos de campo, con color azul los de gabinete y en verde los productos:

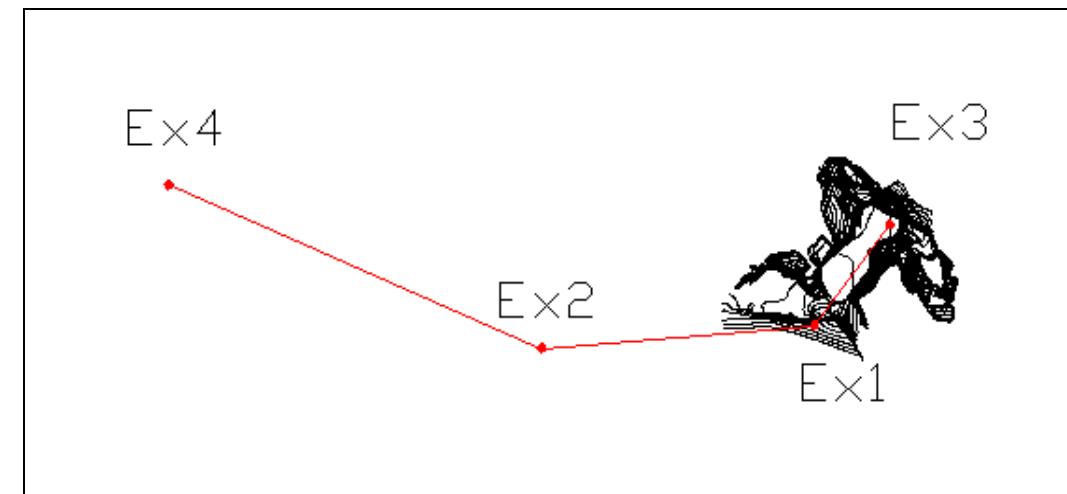


#### 5.- Trabajos de campo.

##### 5.1.- Determinación de la red principal

Los trabajos de campo encaminados a la implantación de la red principal se realizaron en tres días diferentes.

En primer lugar, se señalizan en el exterior de la cavidad tres estaciones (Ex1, Ex2, Ex4), que serán empleadas para enlazar el trabajo con la red geodésica. Para su materialización han sido empleadas estacas de madera de 40 cm de longitud y una sección de 4 x 4 cm. en las que se determina con un clavo el punto de estacionamiento.



Distribución de la poligonal principal.

## 5.2.- Cálculo GPS.

### 5.2.1.- Objetivo

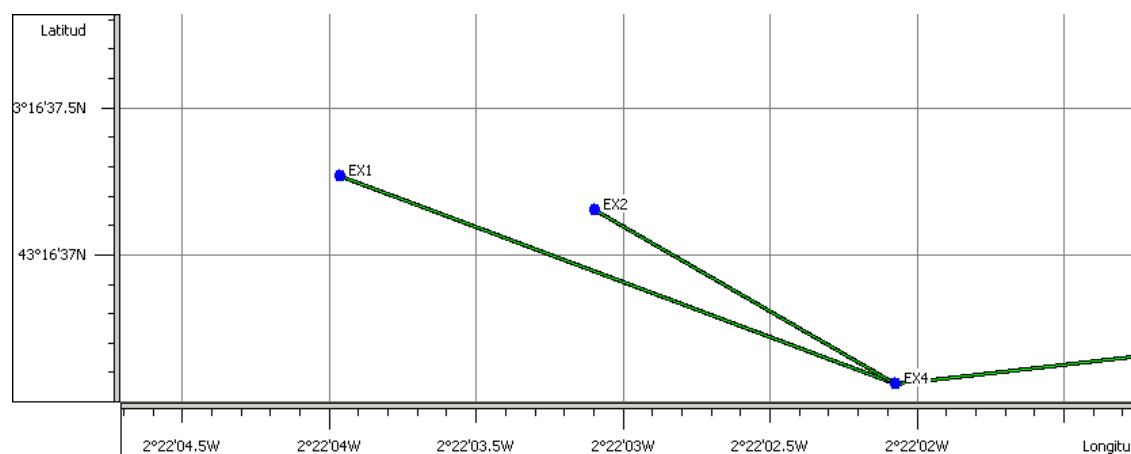
Para la obtención de coordenadas referidas a la Red Geodésica, es decir, coordenadas en el sistema de referencia ED-50 utilizando la proyección UTM y altitudes ortométricas, se realizó una observación mediante el sistema de posicionamiento global, partiendo de la estación de referencia GPS propiedad de la Diputación Foral de Gipuzkoa. De esta manera el trabajo quedará relacionado con la cartografía de la zona de escalas inferiores a 1/10.000.

### 5.2.2.- Material utilizado.

Se han empleado 3 receptores GPS de doble frecuencia (L1/L2), TOPCON LEGACY-H .

### 5.2.3.- Toma de datos de campo y cálculo

Se observaron las bases EX1, EX2 y EX4 utilizando los receptores GPS antes citados, durante tres horas, con una época de 5 segundos.



*Posición relativa de EX1, EX2 y EX3 y líneas base calculadas.*

Partiendo de los datos pertenecientes a la estación de referencia GPS de la Diputación Foral de Gipuzkoa (GFA), se ha calculado en post-proceso la línea base que une este punto con el punto EX4, obteniendo las coordenadas de este último en el sistema ETRS89 (Ver Anexo 2: Resultados del cálculo de coordenadas en post-proceso para las estaciones: EX4, EX1 y EX2 ). Estas coordenadas son las siguientes:

Punto	Coordenadas			Sigmas(mm)		
	Nombre	X (m)	Y (m)	Z (m)	s(X)	s(Y)
EX4	4647035,723	-192107,634	4350017,436	16,3	32,1	16,8
GFA	4644833,254	-160817,899	4353574,874	0,0	0,0	0,0

*Tabla 1. Coordenadas ETRS89 de EX4.*

Posteriormente, partiendo de la estación EX4, se han obtenido calculado las líneas base correspondientes a EX4-EX1 y EX4-EX2, obteniendo las coordenadas en ETRS89 de las estaciones EX1 y EX2 (Ver Anexo 4: Resultados del cálculo de coordenadas en post-proceso para las estaciones: EX4, EX1 y EX2). Estas coordenadas son las siguientes:

Punto	Coordenadas			Sigmas(mm)		
	Nombre	X (m)	Y (m)	Z (m)	s(X)	s(Y)
EX1	4647014,843	-192149,406	4350029,365	4,2	2,8	5,8
EX2	4647018,033	-192130,001	4350026,766	4,9	2,6	5,9
EX4	4647035,723	-192107,634	4350017,436	0,0	0,0	0,0

*Tabla 2. Coordenadas ETRS89 de EX1 y EX2.*

Para obtener las coordenadas en el sistema ED50 de estas bases se han aplicado los parámetros de transformación que dispone la Diputación Foral de Gipuzkoa válidos para este territorio (Ver anexo 4: Datos correspondientes a la estación GPS permanente de la Diputación Foral de Gipuzkoa), obteniéndose la siguientes **coordenadas finales**:

Nombre	Este (m)	Norte (m)	Altitud Ortométrica(m)
EX1	551405,071	4791980,505	54,465
EX2	551424,611	4791977,126	54,420
EX4	551447,819	4791959,033	60,219
GFA	582570,476	4797178,387	34,133

*Tabla 3. Coordenadas en ED50 de EX1, EX2 y EX4.*

### 5.3.- Observaciones topográficas.

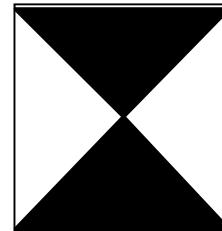


*Observación GPS en la estación Ex1.*

Una vez realizada la observación GPS, se procede a la observación de la red por topografía clásica así como al establecimiento de una nueva estación en el interior de la cueva (Ex3), situada de forma tal, que permita disponer de visual hacia las dos galerías internas.

Dichas estaciones, formarán parte de la poligonal que encuadrará todo el trabajo y permite establecer dianas en el interior de la cueva que posteriormente se dotan de coordenadas.

La observación, tanto de dianas como de estaciones, se efectúa aplicando Bessel, es decir, haciendo lectura directa e inversa y promediando ambas lecturas para obtener sus coordenadas. Una vez calculadas éstas, la estación puede ser situada por medio de intersecciones inversas en cualquier punto del interior de la cueva siempre que sean visibles al menos cinco dianas. De este modo, se dispone de una red que asegura la precisión de las observaciones efectuadas y permite la comprobación de los trabajos.



*Diana de puntería*

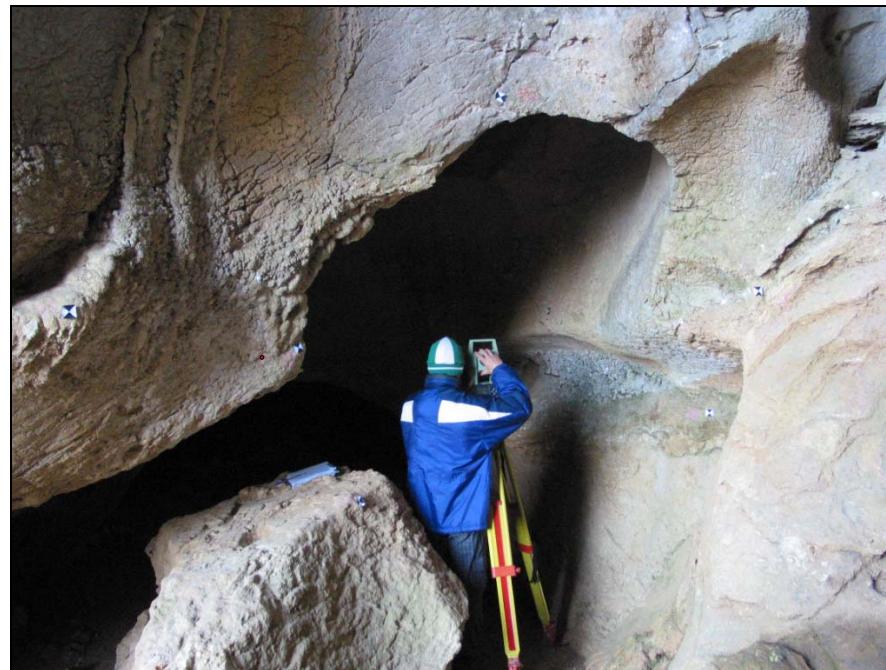
En el interior de la cueva se distribuyen un total de 36 dianas, con un tamaño 4 x 4 cm., fijadas en las paredes mediante silicona, de forma que se asegura su permanencia durante el periodo de tiempo necesario para realizar las observaciones. Una protección plástica, evita el deterioro que la humedad de la cueva pudiera causar sobre las dianas.

#### 5.4.- Determinación del modelo volumétrico.

Para las observaciones topográficas se utiliza la estación total de la casa Leica TCR-307, dotada de sistema de medición láser sin prisma lo que evita los errores producidos por la colocación del prisma en cada visual. Sus características son las siguientes:

- Apreciación: 20<sup>cc</sup>
- Sensibilidad: 20"
- Aumentos: 30x
- Distanciómetro: 2mm + 2ppm

Esta estación dispone de un puntero láser, que indica el punto que se está midiendo en todo momento, evitando confusiones en este proceso.



*Radiación láser de la galería izquierda.*

Se procede seguidamente a tomar los datos necesarios para obtener el modelo volumétrico de la cueva, estacionando en los vértices exteriores y capturando los puntos definitivos de cada una de las paredes y elementos diversos que conforman el espacio de la entrada.

En las mediciones del interior de la cavidad, son empleadas las estaciones EX1 y EX3 y se realizan seis estacionamientos por medio de intersecciones inversas, comprobando la precisión angular de cada uno de estos.

De cada pared se toma información de su contorno y la nube de puntos necesarios para dotarla de volumen y así poder reproducir su forma y dimensiones en el espacio tridimensional.

#### 5.5.- Obtención de anaglifos (imágenes 3D)

Con el propósito de obtener una documentación completa e innovadora, se incluye, dentro de los trabajos llevados a cabo en Praile Aitz una colección de imágenes 3D, anaglifos, que se visualizan por medio de las gafas adjuntas en esta memoria.

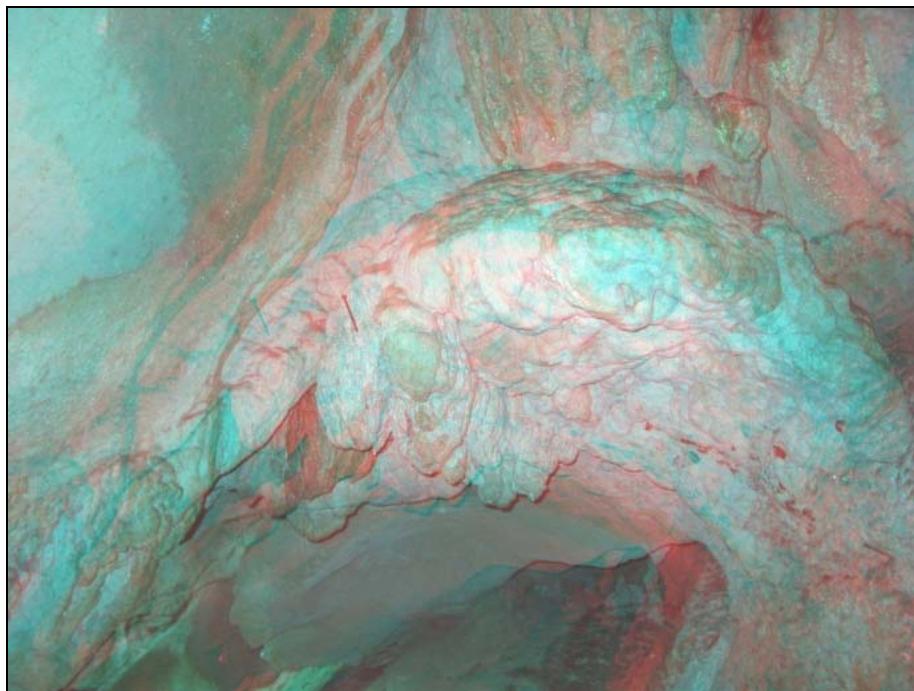
La toma de fotografías 3D se realiza con un dispositivo bicámbra desarrollado en el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio. Se han fotografiado los elementos característicos de la Cueva de Praile Aitz, siempre que su accesibilidad lo ha permitido.

El dispositivo bicámbra, facilita la toma asegurando el paralelismo entre los ejes principales de las fotografías, ya que dispone de un soporte metálico diseñado con esta finalidad.



*Obtención de fotografías en 3D.*

El resultado final, tras ser procesadas las imágenes adquiere el aspecto siguiente:



*Anaglifo obtenido con la bicámarra.*

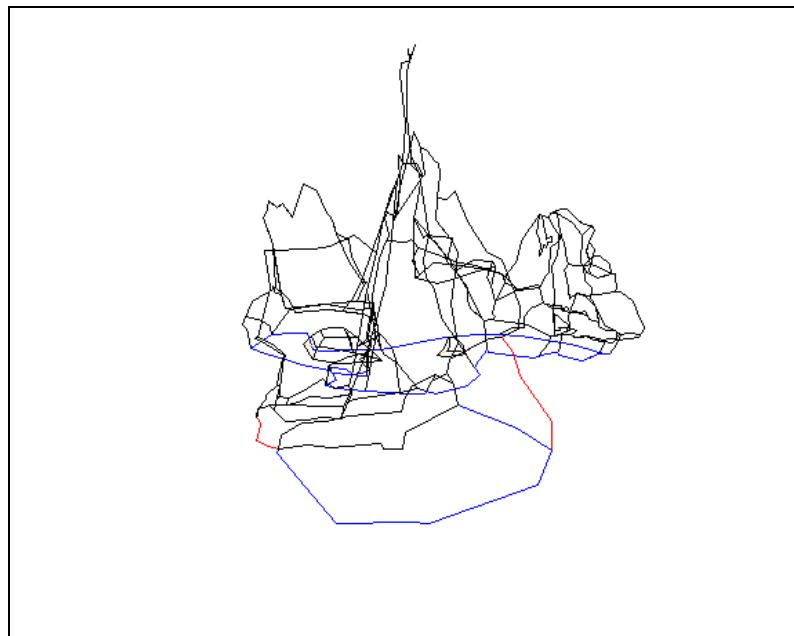
Los anaglifos se fundamentan en la separación de imágenes mediante filtros espectrales, de manera que cada ojo observe la imagen correspondiente, es decir, la fotografía izquierda, será observada con el ojo izquierdo y la derecha, con el ojo derecho. La percepción visual que se consigue genera el efecto tridimensional buscado.

## 6.- Trabajos de gabinete

La gestión de los datos recogidos en campo se ajusta a un riguroso esquema de trabajo previamente establecido, que los transforma ,en varias fases, en los productos finales deseados.

### 6.1.-Edición del modelo volumétrico.

A partir de la nube de puntos de la que se dispone y gracias a la codificación adoptada durante los trabajos de campo, el Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio, dispone de aplicaciones que interpretan y calculan los datos volcados, facilitando el dibujo en programas de diseño asistido por ordenador. Posteriormente, se hace necesario editar las líneas obtenidas y clasificar cada una de los elementos medidos, en distintas capas, que permiten manipular mas ágilmente la información.

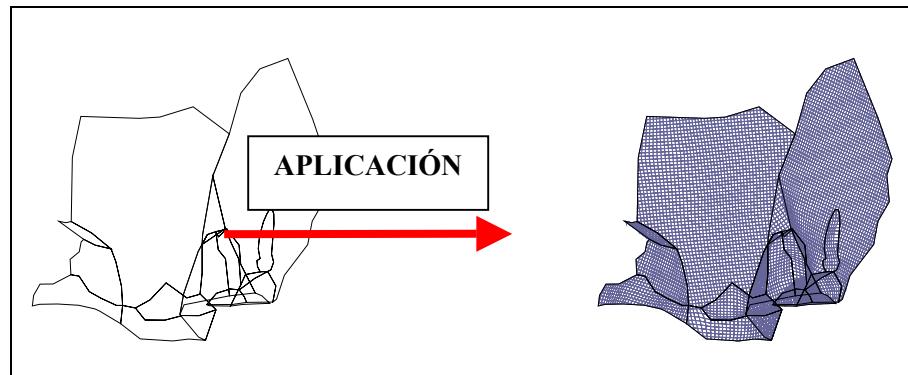


*Edición del volumétrico.*

En este proceso se cierran todas las líneas que quedan abiertas, se transforman en polilíneas (entidades lineales de carácter tridimensional) y se codifican en capas de información. De este modo es posible realizar el mallado de cada una de las superficies.

### 6.2.- Mallado del modelo.

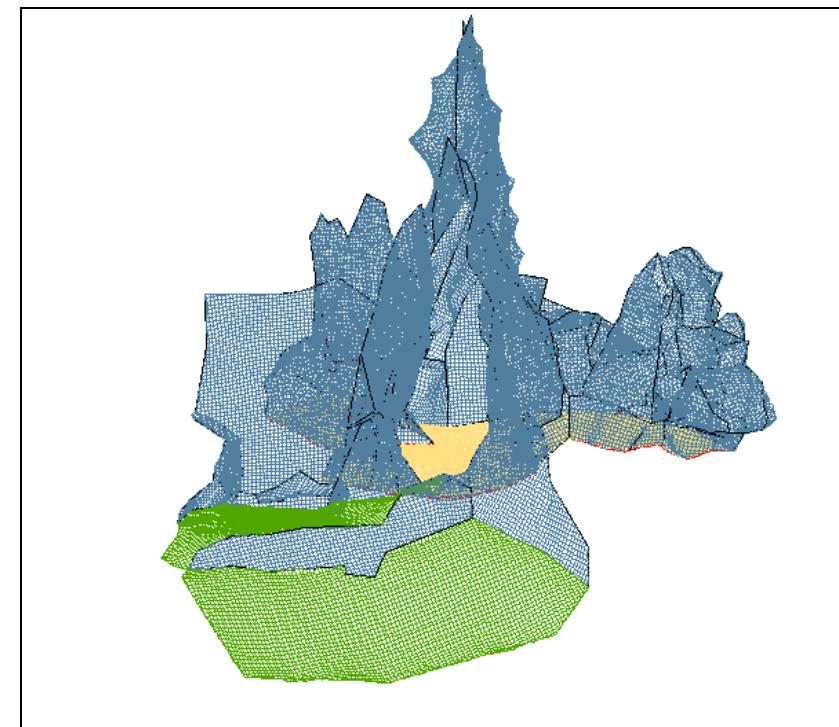
Finalizada esta fase de edición, se genera el mallado de las superficies. Para ello, se han de definir un sistema de coordenadas relativo que se aproxime con cierta precisión al plano medio de la superficie a mallar. Una vez definidos para cada una de las superficies que componen el modelo su correspondiente sistema de coordenadas relativo, se ejecuta el programa de mallado, indicando cual es el archivo que contiene tanto el contorno de cada superficie, como sus correspondiente puntos de relleno.



*Proceso de mallado de superficies.*

Tras la aplicación del programa de mallado hay que proceder a la edición manual de la misma refinando los borde de los objetos en los que las mallas no se adaptan correctamente en la totalidad del contorno.

La fase posterior, tiene el objetivo de colocar las mallas, que son generadas individualmente, en su posición original, con lo que el modelo mallado queda completado.



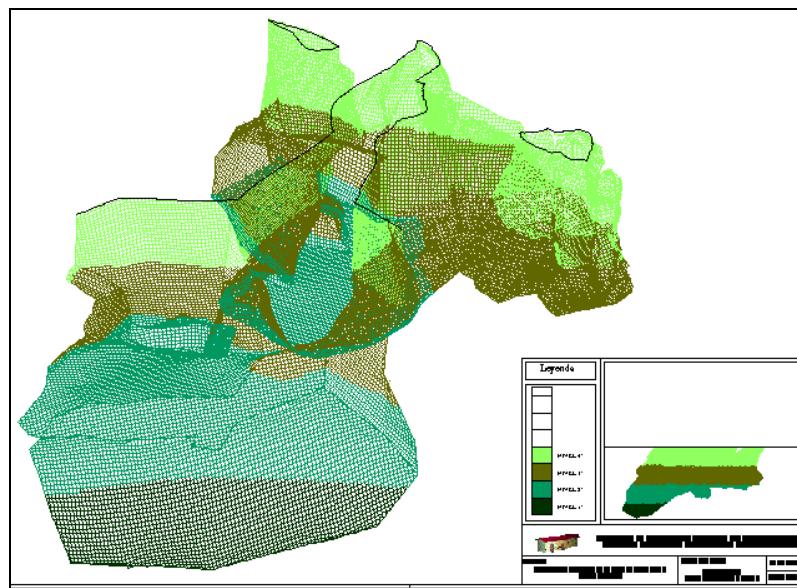
*Mallado definitivo.*

Este modelo mallado constituye en sí, una representación precisa de toda la cavidad, que permite obtener todo tipo de vistas tanto en el interior como en el exterior de la cueva, desplazarse sobre él y visualizar la zonas de ella que sean necesarias. Del mismo modo se podrá modificar el color y opacidad de las superficies, con lo que aumentan las posibilidades de representación. A modo de ejemplo se presentan los planos 1 a 7 en los que se pueden ver plantas, alzados y vistas en perspectiva del conjunto de la cueva y de zonas seleccionadas.

#### 6.4- Tintas hipsométricas

La representación mediante tintas hipsométricas se genera tras asociar una escala de colores al modelo mallado. De este modo, en función de la cota de cada punto representado, se le asigna un determinado color. En los ejemplos presentados (planos 8,9,10,11) se ha optado por una equidistancia de dos metros entre los niveles, si bien, dicho valor puede ser modificado. La cota origen de la escala puede ser coincidente con el punto cero de la excavación.

Se adjunta en estos documentos, un croquis en el que se refleja el nivel visualizado. Una línea negra, indica en la representación y en el croquis, la sección realizada, evitando de este modo errores de interpretación por parte del usuario.



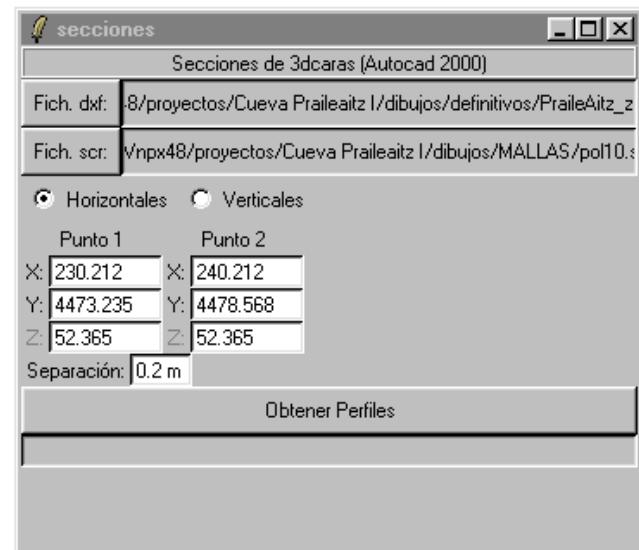
*Representación mediante Tintas Hipsométricas.*

Por otro lado, la representación de estos planos en perspectiva (planos: 9,11), permite ocultar niveles superiores de modo que las zonas inferiores sean visibles. Esta ventaja puede resultar interesante para la representación de los primeros niveles .

#### 6.5- Generación de secciones

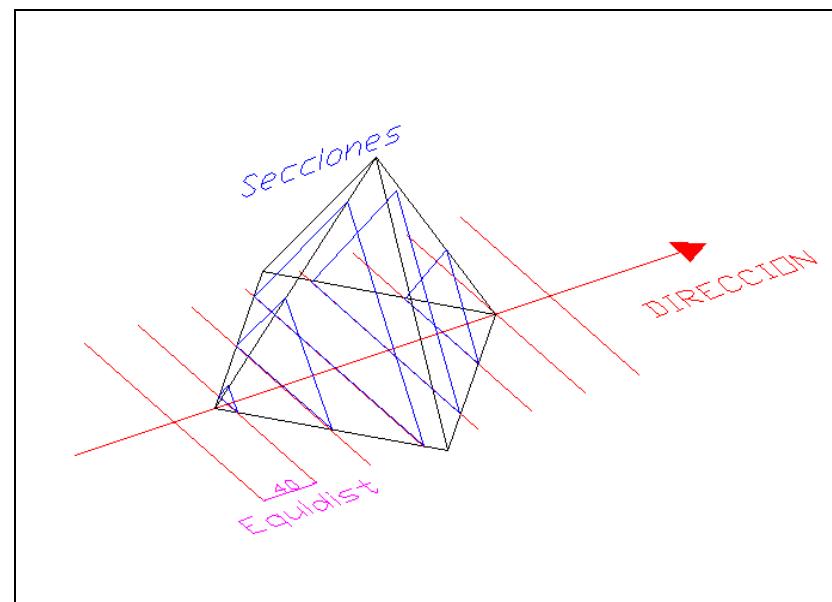
Por último, se crea, a partir de este mallado, una representación más, que facilita la interpretación, constituida por secciones verticales en la dirección deseada y por curvas de nivel.

Estos documentos, son el resultado del desarrollo de un programa específico, que interpreta la información una vez que el usuario introduce diversos parámetros relativos a la equidistancia entre secciones así como la dirección en la que se desea seccionar el modelo.



*Aplicación para la obtención de secciones.*

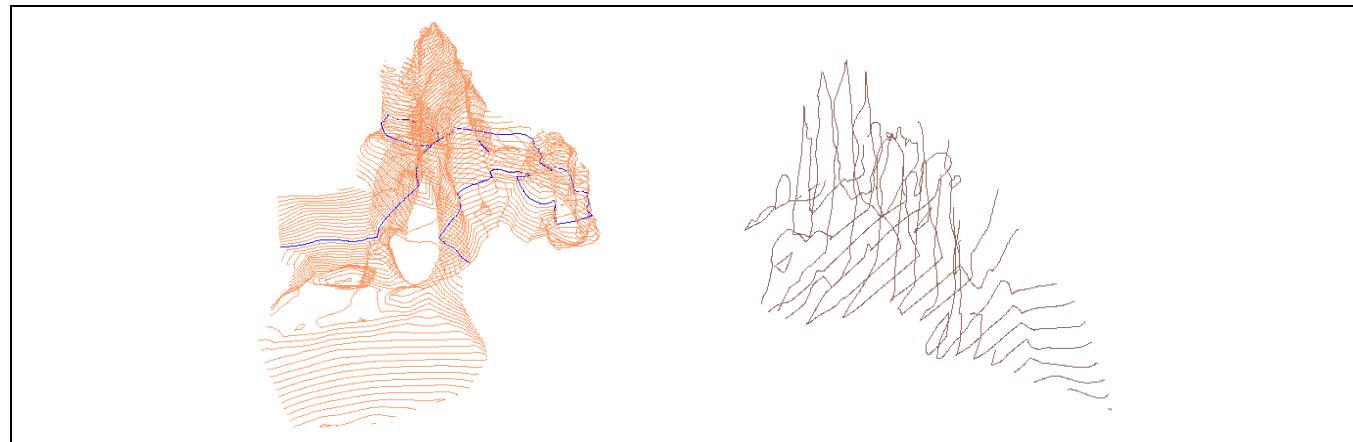
Es posible, de este modo extraer secciones de la cavidad con la dirección mas adecuada para su estudio y representación.



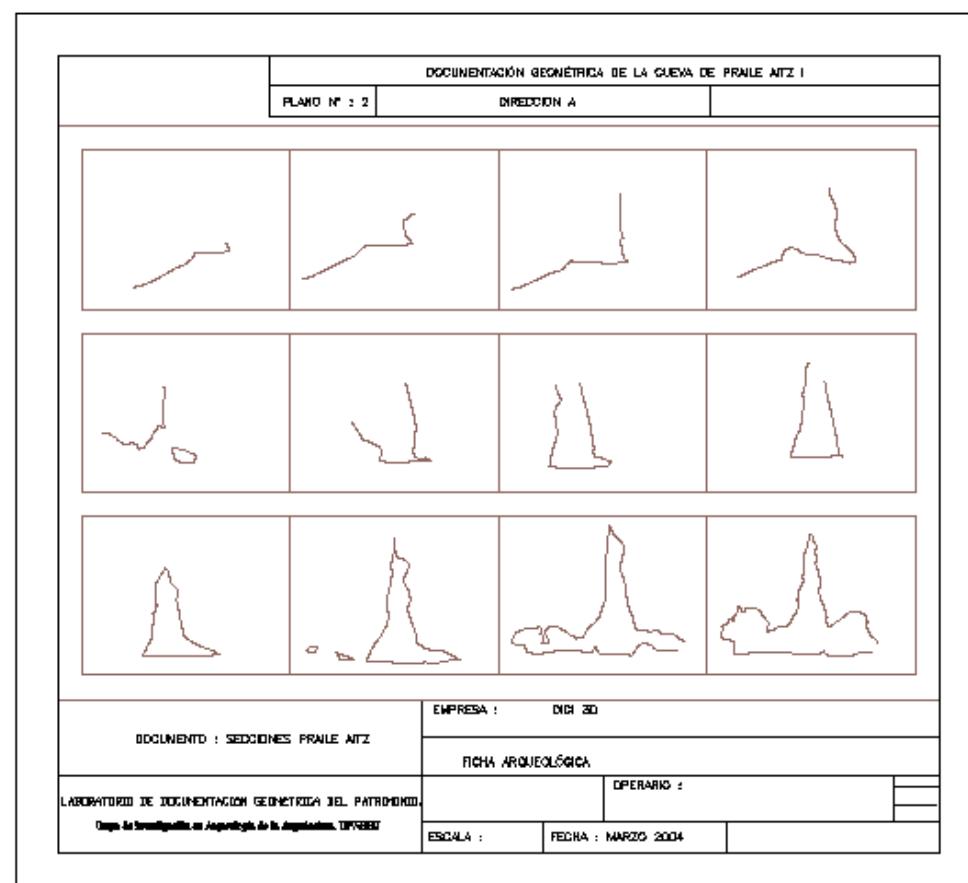
*La aplicación solicita la dirección y la distancia para calcular las secciones*

Resulta posible, de esta manera, desglosar el modelo, bien para la observación conjunta como individual de las secciones. Planos 12-15 para ejemplos de curvas de nivel y planos 16 y 17 para secciones.

El resultado de este proceso permite generar el siguiente conjunto de documentos:



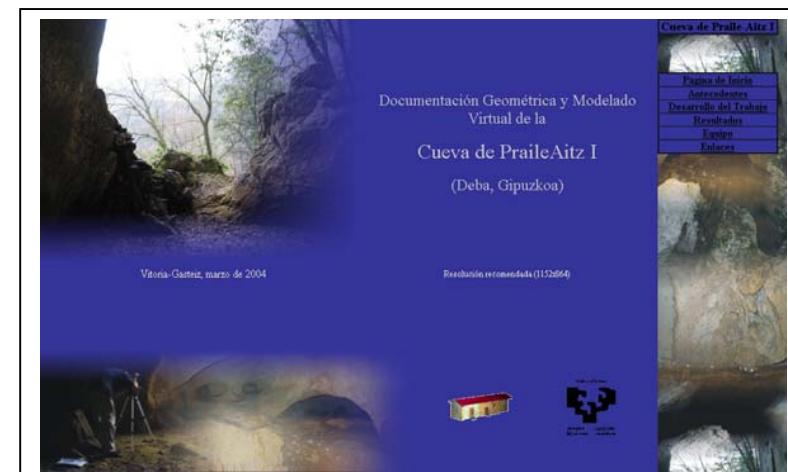
*Representación mediante curvas de nivel y secciones transversales a la dirección principal.*



*Ejemplo de posible documentación mediante fichas de secciones.*

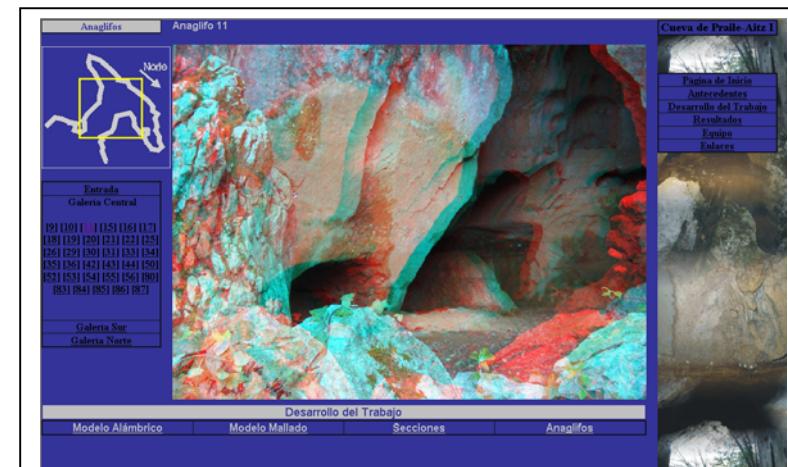
## 6.6- Generación de multimedia

La disponibilidad de productos multimedia toma día a día una importancia mayor. Es por ello que se opta por generar un producto de estas características en el cual se concentre toda la información documentada en la Cueva de Praile Aitz por parte del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio. Se incluye pues, junto al resto de documentos, un producto interactivo, en donde el usuario puede manipular los modelos, observándolos desde diversas perspectivas, consultar los detalles de la memoria, ver anaglifos 3D y visualizar vídeos...



*Página de inicio del Multimedia.*

Este tipo de documentos interactivos pueden ser orientados a diversos ámbitos profesionales, tanto con fines científicos, divulgativos, docencia, Internet... así como servir de soporte a otros tipos de estudios e información referente a la cueva que pueden incluirse en el mismo.



*Sección de anaglifos.*

El soporte elegido es HTML por lo que es directamente interpretable con cualquier navegador de páginas web y permite su consulta no sólo de forma directa en el ordenador sino en línea a través de acceso remoto. Se dispone de una copia de este multimedia en la página del Laboratorio de Documentación Geométrica del Patrimonio (<http://vc.ehu.es/docarg>).

**ANEJO 1 : DATOS DE CAMPO**

ESTACION	P.VISADO	L.HORIZONTAL	L.VERTICAL	DISTANCIA	i	m
EX1	EX2	294.8067	104.6563	19.866	1.524	0.100
EX1	EX2	94.8071	295.3410	19.866	1.524	0.100
EX1	EX3	41.3362	96.2489	9.069	1.524	1.000
EX1	EX3	241.3332	303.7490	9.065	1.524	1.000
EX1	D1	346.9452	96.4955	5.366	1.524	0.000
EX1	D1	146.9440	303.5025	5.367	1.524	0.000
EX1	D2	361.9469	94.8733	5.290	1.524	0.000
EX1	D2	161.9471	305.1250	5.290	1.524	0.000
EX1	D3	367.9599	94.5940	4.581	1.524	0.000
EX1	D3	167.9539	305.4023	4.582	1.524	0.000
EX1	D4	374.4088	92.2534	4.038	1.524	0.000
EX1	D4	174.4040	307.7439	4.039	1.524	0.000
EX1	D5	382.6684	83.9977	2.939	1.524	0.000
EX1	D5	182.6643	315.9973	2.938	1.524	0.000
EX1	D33	67.9594	67.8859	3.296	1.524	0.000
EX1	D33	267.9550	332.1087	3.297	1.524	0.000
EX1	D34	86.8528	62.4140	3.142	1.524	0.000
EX1	D34	286.8511	337.5830	3.142	1.524	0.000
EX1	D8	13.1404	90.9068	5.441	1.524	0.000
EX1	D8	213.1409	309.0899	5.435	1.524	0.000
EX1	D9	22.5491	91.5876	6.571	1.524	0.000
EX1	D9	222.5477	308.4107	6.571	1.524	0.000
EX1	D16	26.0049	98.3792	11.149	1.524	0.000
EX1	D16	226.0250	301.6180	11.149	1.524	0.000
EX1	D17	29.7421	94.1085	10.398	1.524	0.000
EX1	D17	229.7420	305.8909	10.397	1.524	0.000
EX1	D18	38.3643	89.0223	10.204	1.524	0.000
EX1	D18	238.3605	310.9787	10.205	1.524	0.000
EX1	D19	45.4564	92.8853	10.421	1.524	0.000
EX1	D19	245.4568	307.1128	10.424	1.524	0.000
EX1	D31	54.6699	86.7799	5.517	1.524	0.000
EX1	D31	254.6673	313.2119	5.518	1.524	0.000
EX1	1P1	337.8831	99.5482	5.541	1.524	0.000
EX1	1P2	336.5543	94.2374	5.492	1.524	0.000
EX1	1P3	340.3170	91.5682	5.383	1.524	0.000
EX1	1P4	340.5719	88.0320	5.331	1.524	0.000
EX1	1P5	343.4496	86.3812	5.316	1.524	0.000
EX1	1P6	347.7426	89.2993	5.305	1.524	0.000
EX1	1P7	356.2193	90.4171	5.380	1.524	0.000
EX1	1P8	360.5705	96.7072	5.497	1.524	0.000
EX1	1P9	363.2800	103.4105	5.652	1.524	0.000
EX1	1P10	364.9286	108.4409	5.691	1.524	0.000
EX1	1P11	361.5190	109.7196	5.682	1.524	0.000
EX1	1P12	353.7991	107.6041	5.548	1.524	0.000
EX1	1P13	349.9840	107.8683	5.499	1.524	0.000
EX1	1P14	343.3843	103.5107	5.440	1.524	0.000
EX1	1P15	339.3826	99.4201	5.490	1.524	0.000
EX1	1P16	338.3683	98.1554	5.516	1.524	0.000
EX1	1R1	362.1636	107.5058	5.723	1.524	0.000
EX1	1R2	356.1877	105.3656	5.537	1.524	0.000
EX1	1R3	359.2543	101.3844	5.536	1.524	0.000
EX1	1R4	349.9984	101.3846	5.431	1.524	0.000
EX1	1R5	342.6988	98.3399	5.408	1.524	0.000
EX1	1R6	342.7061	93.0991	5.332	1.524	0.000

	EX1	1R7	355.2180	93.1028	5.369	1.524	0.000
	EX1	1R8	342.3741	88.7990	5.307	1.524	0.000
	EX1	2P1	365.1723	109.3932	5.858	1.524	0.003
	EX1	2P2	365.1550	114.8041	5.967	1.524	0.003
	EX1	2P3	356.3973	111.0576	5.902	1.524	0.003
	EX1	2P4	346.3583	109.3635	5.835	1.524	0.003
	EX1	2P5	340.3910	108.4380	6.192	1.524	0.003
	EX1	2P6	331.6833	108.4388	6.286	1.524	0.003
	EX1	2P7	327.8810	108.1514	6.493	1.524	0.003
	EX1	2P8	328.8151	105.7262	6.333	1.524	0.003
	EX1	2P9	328.0095	102.5058	6.087	1.524	0.003
	EX1	2P10	334.1167	102.5127	5.952	1.524	0.003
	EX1	2P11	338.4798	101.6356	5.680	1.524	0.003
	EX1	2P12	338.4812	100.0060	5.519	1.524	0.003
	EX1	2P13	340.9431	100.0082	5.430	1.524	0.003
	EX1	2P14	346.7433	105.3750	5.440	1.524	0.003
	EX1	2P15	356.8955	107.8139	5.571	1.524	0.003
	EX1	2P16	360.0358	109.0046	5.731	1.524	0.003
	EX1	2P17	365.5022	108.7354	5.777	1.524	0.003
	EX1	2R1	363.2583	111.1138	5.730	1.524	0.003
	EX1	2R2	360.6690	112.1615	5.909	1.524	0.003
	EX1	2R3	354.4339	109.4019	5.787	1.524	0.003
	EX1	2R4	346.6123	108.5941	5.747	1.524	0.003
	EX1	2R5	343.8222	105.9992	5.682	1.524	0.003
	EX1	2R6	337.8942	103.3877	5.925	1.524	0.003
	EX1	2R7	333.9572	107.8481	6.301	1.524	0.003
	EX1	2R8	330.9229	103.8549	6.107	1.524	0.003
	EX1	2R9	329.2021	107.2918	6.285	1.524	0.003
	EX1	2R10	329.4847	103.1069	6.082	1.524	0.003
	EX1	3P1	356.4698	90.6833	5.364	1.524	0.000
	EX1	3P2	347.7331	89.0523	5.287	1.524	0.000
	EX1	3P3	341.7358	87.1258	5.305	1.524	0.000
	EX1	3P4	339.9153	83.4218	6.113	1.524	0.000
	EX1	3P5	345.9637	84.3683	6.318	1.524	0.000
	EX1	3P6	351.5563	86.0646	5.760	1.524	0.000
	EX1	3P7	356.4382	90.5479	5.370	1.524	0.000
	EX1	4P1	375.2097	110.0927	5.206	1.524	0.000
	EX1	4P2	369.9483	110.5533	5.296	1.524	0.000
	EX1	4P3	365.7262	109.4129	5.804	1.524	0.000
	EX1	4P4	360.0122	95.1136	5.528	1.524	0.000
	EX1	4P5	351.2104	85.3480	5.823	1.524	0.000
	EX1	4P6	347.8868	83.9136	6.270	1.524	0.000
	EX1	4P7	344.1051	75.4076	6.315	1.524	0.000
	EX1	4P8	343.3517	65.4726	5.846	1.524	0.000
	EX1	4P9	350.2451	57.8955	6.091	1.524	0.000
	EX1	4P10	361.3222	48.5			

Anejo 1 : Datos de campo.

EX1	4R5	385.2208	58.0635	3.529	1.524	0.000		EX1	7P4	33.2929	37.6496	5.431	1.524	0.000
EX1	4R6	358.9887	62.0687	5.336	1.524	0.000		EX1	7P5	36.0452	39.8815	5.525	1.524	0.000
EX1	4R7	348.7673	66.6374	5.633	1.524	0.000		EX1	7P6	36.2874	43.3609	5.655	1.524	0.000
EX1	4R8	376.0868	45.7863	3.742	1.524	0.000		EX1	7P7	38.6262	46.3739	5.748	1.524	0.000
EX1	4R9	392.5157	42.0843	4.067	1.524	0.000		EX1	7P8	37.1760	47.2300	5.805	1.524	0.000
EX1	5P1	387.3001	78.2065	3.489	1.524	0.000		EX1	7P9	33.2199	48.7289	5.726	1.524	0.000
EX1	5P2	392.8733	54.1560	3.348	1.524	0.000		EX1	7P10	30.1098	52.8705	5.797	1.524	0.000
EX1	5P3	3.8348	40.6710	3.467	1.524	0.000		EX1	7P11	28.3763	56.8781	6.073	1.524	0.000
EX1	5P4	4.5573	40.3344	3.479	1.524	0.000		EX1	7P12	27.1853	53.9587	5.696	1.524	0.000
EX1	5P5	8.4643	36.9307	3.558	1.524	0.000		EX1	7R1	30.6087	49.6268	5.724	1.524	0.000
EX1	5P6	16.7138	36.7330	4.005	1.524	0.000		EX1	7R2	36.9658	45.5668	5.672	1.524	0.000
EX1	5P7	24.9626	41.3105	4.902	1.524	0.000		EX1	7R3	31.3440	43.5737	5.529	1.524	0.000
EX1	5P8	27.5203	50.4982	5.562	1.524	0.000		EX1	7R4	29.2238	42.4578	5.374	1.524	0.000
EX1	5P9	27.6286	57.6038	6.094	1.524	0.000		EX1	7R5	34.5615	40.5227	5.556	1.524	0.000
EX1	5P10	28.5891	70.3727	6.932	1.524	0.000		EX1	7R6	32.5326	38.9406	5.436	1.524	0.000
EX1	5P11	27.4529	74.0947	6.829	1.524	0.000		EX1	8P1	59.7971	87.9782	3.098	1.524	0.000
EX1	5P12	27.3729	80.6064	7.028	1.524	0.000		EX1	8P2	59.7990	76.1922	3.519	1.524	0.000
EX1	5P13	24.0470	86.2567	6.563	1.524	0.000		EX1	8P3	52.3716	64.5510	3.869	1.524	0.000
EX1	5P14	23.4738	91.3241	6.752	1.524	0.000		EX1	8P4	53.0789	56.2080	4.005	1.524	0.000
EX1	5P15	16.8339	102.5271	6.005	1.524	0.000		EX1	8P5	56.5731	52.8973	3.818	1.524	0.000
EX1	5P16	16.8787	99.8530	5.856	1.524	0.700		EX1	8P6	57.7772	49.0839	3.785	1.524	0.000
EX1	5P17	16.1378	97.4445	5.677	1.524	1.000		EX1	8P7	54.7477	45.7121	3.806	1.524	0.000
EX1	5P18	17.0624	95.4602	5.713	1.524	0.700		EX1	8P8	49.2567	43.3555	3.852	1.524	0.000
EX1	5P19	15.0655	90.2974	5.424	1.524	0.700		EX1	8P9	45.3621	42.2168	3.903	1.524	0.000
EX1	5P20	12.5445	90.4017	5.080	1.524	0.700		EX1	8P10	45.4249	38.0043	3.985	1.524	0.000
EX1	5P21	10.9395	71.6606	4.470	1.524	2.150		EX1	8P11	49.4658	37.6217	4.008	1.524	0.000
EX1	5P22	7.1508	73.1023	4.203	1.524	2.150		EX1	8P12	54.2362	35.5033	3.924	1.524	0.000
EX1	5P23	6.6026	62.6646	3.984	1.524	2.150		EX1	8P13	62.3750	40.3331	3.864	1.524	0.000
EX1	5P24	387.5712	78.1655	3.428	1.524	0.000		EX1	8P14	75.3891	47.1406	3.861	1.524	0.000
EX1	5R1	1.2461	71.3072	3.962	1.524	0.000		EX1	8P15	83.2061	51.2249	4.107	1.524	0.000
EX1	5R2	20.0359	86.8284	5.944	1.524	0.000		EX1	8P16	95.6423	58.6921	3.883	1.524	0.000
EX1	5R3	24.3354	72.8277	6.175	1.524	0.000		EX1	8P17	102.4993	63.2613	3.830	1.524	0.000
EX1	5R4	3.9563	49.0691	3.663	1.524	0.000		EX1	8P18	102.5019	69.6154	3.870	1.524	0.000
EX1	5R5	19.3110	43.8367	4.433	1.524	0.000		EX1	8P19	102.3763	73.4124	3.771	1.524	0.000
EX1	5R6	18.6263	38.4262	4.175	1.524	0.000		EX1	8P20	94.5156	75.7275	3.316	1.524	0.000
EX1	6P1	13.8813	82.8045	5.050	1.524	0.700		EX1	8P21	74.3279	81.5161	3.286	1.524	0.000
EX1	6P2	13.3186	84.8092	5.020	1.524	0.700		EX1	8P22	59.5866	87.8328	3.100	1.524	0.000
EX1	6P3	12.3402	85.3692	4.949	1.524	0.700		EX1	8P23	62.1387	78.9090	3.247	1.524	0.000
EX1	6P4	12.4004	87.5950	4.984	1.524	0.700		EX1	8R1	70.0148	79.3923	3.307	1.524	0.000
EX1	6P5	13.0502	89.8953	5.153	1.524	0.700		EX1	8R2	78.1230	69.4269	3.496	1.524	0.000
EX1	6P6	16.0640	89.7853	5.476	1.524	0.700		EX1	8R3	66.3452	65.0312	3.318	1.524	0.000
EX1	6P7	16.9666	87.3440	5.498	1.524	0.700		EX1	8R4	65.8741	54.3552	3.719	1.524	0.000
EX1	6P8	15.9683	92.5841	5.580	1.524	0.000		EX1	8R5	69.4288	48.8527	3.846	1.524	0.000
EX1	6P9	17.1500	82.4903	5.479	1.524	0.000		EX1	8R6	54.5649	42.4298	3.769	1.524	0.000
EX1	6P10	17.2636	79.0802	5.418	1.524	0.000		EX1	8R7	55.1366	41.1164	3.798	1.524	0.000
EX1	6P11	16.9669	77.4152	5.333	1.524	0.000		EX1	9P1	59.7801	87.8604	3.097	1.524	0.000
EX1	6P12	16.1747	77.1212	5.239	1.524	0.000		EX1	9P2	82.0102	78.6711	3.393	1.524	0.000
EX1	6P13	15.4725	78.2126	5.187	1.524	0.000		EX1	9P3	94.6353	75.5722	3.395	1.524	0.000
EX1	6P14	14.3991	80.4397	5.122	1.524	0.000		EX1	9P4	111.5603	80.7445	3.225	1.524	0.000
EX1	6P15	13.0080	85.2570	5.065	1.524	0.000		EX1	9P5	127.5903	93.5524	3.213	1.524	0.000
EX1	6P16	12.3857	90.											

Anejo 1 : Datos de campo.

EX1	9R4	133.9586	124.7253	3.944	1.524	0.000		EX1	11R8	348.8255	113.6898	4.941	1.524	0.000
EX1	9R5	128.3492	97.4386	3.368	1.524	0.000		EX1	12P1	375.3666	116.4197	3.232	1.524	0.000
EX1	9R6	101.4516	79.5688	2.815	1.524	0.000		EX1	12P2	377.8996	106.0301	3.188	1.524	0.000
EX1	9R7	308.6821	115.5910	6.372	1.524	0.000		EX1	12P3	381.6812	90.8951	3.015	1.524	0.000
EX1	9R8	308.4149	119.2534	5.145	1.524	0.000		EX1	12P4	388.5799	74.8338	2.916	1.524	0.000
EX1	9R9	306.5175	124.5898	4.326	1.524	0.000		EX1	12P5	393.6868	72.4021	2.878	1.524	0.000
EX1	9R10	306.4060	144.4460	2.145	1.524	0.000		EX1	12P6	395.1011	81.3921	2.594	1.524	0.000
EX1	9R11	297.8900	145.1157	2.255	1.524	0.000		EX1	12P7	0.4283	85.0244	2.141	1.524	0.000
EX1	9R12	287.4328	157.3908	1.598	1.524	0.000		EX1	12P8	1.2951	99.6421	2.146	1.524	0.000
EX1	9R13	309.6924	162.0167	1.047	1.524	0.000		EX1	12P9	4.0405	78.3271	1.992	1.524	1.300
EX1	9R14	83.5965	133.9947	1.550	1.524	0.000		EX1	12P10	375.3639	94.7929	3.362	1.524	1.300
EX1	9R15	69.5824	109.1864	1.880	1.524	0.000		EX1	12R1	381.2215	113.0503	2.977	1.524	0.000
EX1	9R16	45.1659	95.2342	1.501	1.524	0.000		EX1	12R2	389.3094	103.8024	2.238	1.524	0.000
EX1	9R17	31.2881	98.5353	1.195	1.524	0.000		EX1	12R3	394.7052	97.2256	2.175	1.524	0.000
EX1	9R18	396.4444	106.8608	1.076	1.524	0.000		EX1	12R4	384.9938	93.8927	2.674	1.524	0.000
EX1	9R19	379.7115	125.4316	1.129	1.524	0.000		EX1	12R5	391.9840	78.8970	2.597	1.524	0.000
EX1	9R20	355.4949	140.5217	1.110	1.524	0.000		EX1	13P1	393.8284	72.6629	2.845	1.524	0.000
EX1	9R21	331.6944	142.9486	1.110	1.524	0.000		EX1	13P2	395.9939	77.2641	3.124	1.524	0.000
EX1	9R22	324.6016	129.3363	1.914	1.524	0.000		EX1	13P3	0.9462	73.1965	3.100	1.524	0.000
EX1	9R23	320.0745	117.2222	3.142	1.524	0.000		EX1	13P4	9.3099	80.2542	2.864	1.524	0.000
EX1	9R24	315.3322	114.4110	4.110	1.524	0.000		EX1	13P5	11.3229	91.4723	2.627	1.524	0.000
EX1	9R25	314.6439	113.0458	4.294	1.524	0.000		EX1	13P6	18.1778	104.7530	0.741	1.524	0.000
EX1	9R26	315.6399	111.5217	5.052	1.524	0.000		EX1	13P7	27.7650	77.1788	2.123	1.524	1.300
EX1	9R27	313.0167	113.1083	5.979	1.524	0.000		EX1	13P8	4.3042	77.8857	1.964	1.524	1.300
EX1	9R28	311.0250	114.6194	6.358	1.524	0.000		EX1	13P9	1.3599	96.9663	2.121	1.524	0.000
EX1	10R1	312.5076	114.2652	5.753	1.524	0.000		EX1	13P10	399.8154	83.3165	2.196	1.524	0.000
EX1	10R2	315.7417	115.4566	3.673	1.524	0.000		EX1	13P11	395.0809	80.0091	2.626	1.524	0.000
EX1	10R3	312.1351	126.5025	3.447	1.524	0.000		EX1	13P12	393.9333	72.5870	2.870	1.524	0.000
EX1	10R4	318.1763	134.3148	1.832	1.524	0.000		EX1	13P13	396.0068	77.2517	3.126	1.524	0.000
EX1	10R5	35.6038	137.5039	0.585	1.524	0.000		EX1	13R1	11.1957	97.2790	2.349	1.524	0.000
EX1	10R6	63.6286	137.5042	0.675	1.524	0.000		EX1	13R2	0.3206	91.2695	2.153	1.524	0.000
EX1	10R7	375.8853	125.7461	1.156	1.524	0.000		EX1	13R3	5.6247	80.9154	2.316	1.524	0.000
EX1	11P1	324.0548	97.2980	6.484	1.524	1.300		EX1	13R4	396.8605	79.9234	2.744	1.524	0.000
EX1	11P2	308.7080	103.1290	6.351	1.524	1.300		EX1	13R5	397.4839	77.0378	3.042	1.524	0.000
EX1	11P3	313.1152	99.5444	6.004	1.524	1.300		EX1	13R6	2.0548	74.5478	3.010	1.524	0.000
EX1	11P4	315.2478	95.3506	5.025	1.524	1.300		EX1	14R1	304.5435	103.5944	6.675	1.524	1.300
EX1	11P5	315.2447	93.3419	3.672	1.524	1.300		EX1	14R2	291.1832	111.8700	4.235	1.524	1.300
EX1	11P6	319.7013	85.2723	1.729	1.524	1.300		EX1	14R3	255.8331	138.5258	1.665	1.524	1.300
EX1	11P7	355.8538	73.8077	1.144	1.524	1.300		EX1	14R4	171.4383	132.5179	2.602	1.524	1.300
EX1	11P8	378.4613	60.7468	1.129	1.524	1.300		EX1	14R5	163.1546	128.4921	4.010	1.524	1.300
EX1	11P9	398.1859	104.8085	1.065	1.524	0.000		EX1	14R6	287.0359	115.5799	6.505	1.524	1.300
EX1	11P10	31.3587	99.2326	1.180	1.524	0.000		EX1	14R7	276.9132	122.9055	6.522	1.524	1.300
EX1	11P11	48.9013	94.7272	1.521	1.524	0.000		EX1	14R8	269.8867	126.1939	5.193	1.524	1.300
EX1	11P12	36.1307	79.3022	2.046	1.524	1.300		EX1	14R9	253.4377	135.4290	4.307	1.524	1.300
EX1	11P13	16.7091	76.7559	2.038	1.524	1.300		EX1	14R10	243.1183	140.7996	3.805	1.524	1.300
EX1	11P14	395.1028	82.4445	2.122	1.524	1.300		EX3	EX1	241.3362	108.2011	9.063	1.620	1.500
EX1	11P15	375.2128	96.2099	3.449	1.524	1.300		EX3	EX1	41.3106	291.7870	9.067	1.620	1.500
EX1	11P16	354.1110	110.5473	5.860	1.524	0.000		EX3	D6	257.4377	105.5617	6.282	1.620	0.000
EX1	11P17	344.8822	109.6248	5.965	1.524	0.000		EX3	D6	57.4317	294.4365	6.285	1.620	0.000
EX1	1													

Anejo 1 : Datos de campo.

EX3	D15	165.7728	294.7087	3.953	1.620	0.000		EX3	15P22	211.8632	387.3264	1.310	1.620	0.000
EX3	D20	118.5734	100.3781	3.161	1.620	0.000		EX3	15P23	207.7323	377.1544	1.761	1.620	0.000
EX3	D20	318.5750	299.6205	3.164	1.620	0.000		EX3	15P24	291.0864	387.8980	0.698	1.620	0.000
EX3	D21	137.4621	99.1913	4.439	1.620	0.000		EX3	15P25	349.9878	382.0141	0.736	1.620	0.000
EX3	D21	337.4610	300.8045	4.441	1.620	0.000		EX3	15P26	173.6523	34.4876	0.953	1.620	0.000
EX3	D22	148.9409	98.4902	5.585	1.620	0.000		EX3	15P27	173.6899	50.9524	1.226	1.620	0.000
EX3	D22	348.9460	301.5040	5.586	1.620	0.000		EX3	15P28	183.0696	95.7059	1.967	1.620	0.000
EX3	D23	157.7724	97.5523	7.003	1.620	0.000		EX3	15P29	182.6419	109.5486	2.463	1.620	0.000
EX3	D23	357.7740	302.4443	7.003	1.620	0.000		EX3	15P30	188.8927	127.6879	2.916	1.620	0.000
EX3	D24	160.9146	98.6214	2.168	1.620	0.000		EX3	15P31	199.6683	132.0442	2.972	1.620	0.000
EX3	D24	360.9110	301.3763	2.209	1.620	0.000		EX3	15P32	211.7139	128.2922	3.638	1.620	0.000
EX3	D25	170.0277	108.1956	6.561	1.620	0.000		EX3	15R1	197.5438	123.6820	2.764	1.620	0.000
EX3	D25	370.0271	291.8067	5.231	1.620	0.000		EX3	15R2	217.5848	108.3592	2.755	1.620	0.000
EX3	D28	172.9148	88.8893	1.415	1.620	0.000		EX3	15R3	190.8415	94.0542	2.086	1.620	0.000
EX3	D28	372.8248	311.0037	1.417	1.620	0.000		EX3	15R4	225.2535	87.4826	2.229	1.620	0.000
EX3	D29	208.6467	139.1308	1.592	1.620	0.000		EX3	15R5	236.5787	68.8386	2.183	1.620	0.000
EX3	D29	8.6505	260.8760	1.597	1.620	0.000		EX3	15R6	227.7689	54.8858	1.376	1.620	0.000
EX3	D30	231.3558	99.7743	2.812	1.620	0.000		EX3	15R7	191.3996	41.0997	0.995	1.620	0.000
EX3	D30	31.3502	300.2180	2.817	1.620	0.000		EX3	15R8	176.5999	24.3529	0.830	1.620	0.000
EX3	D35	345.3599	83.8527	2.350	1.620	0.000		EX3	15R9	239.7240	31.4001	1.086	1.620	0.000
EX3	D35	145.3552	316.1475	2.351	1.620	0.000		EX3	15R10	240.2083	38.5877	1.520	1.620	0.000
EX3	D36	350.7176	107.5537	6.418	1.620	0.000		EX3	15R11	249.2334	28.7238	1.465	1.620	0.000
EX3	D36	150.7169	292.4479	6.417	1.620	0.000		EX3	15R12	253.1046	20.1975	0.908	1.620	0.000
EX3	PUNTO0	232.9319	63.5128	1.937	1.620	0.000		EX3	15R13	217.2381	14.1893	0.627	1.620	0.000
EX3	PUNTO0	32.9127	336.4865	1.939	1.620	0.000		EX3	15R14	159.4091	11.2418	0.534	1.620	0.000
EX3	CLAVO1	113.7467	144.4545	1.749	1.620	0.000		EX3	15R15	89.8909	6.5672	0.393	1.620	0.000
EX3	CLAVO2	212.1111	170.2002	0.847	1.620	0.000		EX3	15R16	157.9593	1.8696	0.110	1.620	0.000
EX3	CLAVO3	254.1082	153.6385	1.542	1.620	0.000		EX3	15R17	275.2145	8.2887	0.481	1.620	0.000
EX3	CLAVO4	274.6864	131.0039	3.676	1.620	0.000		EX3	15R18	255.7252	20.1347	1.579	1.620	0.000
EX3	CLAVO6	370.0304	159.9616	1.084	1.620	0.000		EX3	15R19	333.6140	4.0476	0.282	1.620	0.000
EX3	CLAVO7	212.2605	170.2092	0.847	1.620	0.000		EX3	15R20	34.8528	7.3495	0.553	1.620	0.000
EX3	CLAVO8	192.8597	146.0997	1.733	1.620	0.000		EX3	15R21	16.7816	14.0193	1.149	1.620	0.000
EX3	CLAVO9	192.8605	146.0998	1.733	1.620	0.000		EX3	15R22	15.6139	8.4184	0.875	1.620	0.000
EX3	CLAVO11	301.4956	159.1912	1.376	1.620	0.000		EX3	15R23	8.1295	5.7850	0.599	1.620	0.000
EX3	CLAVO12	253.9649	154.0415	1.539	1.620	0.000		EX3	15R24	344.5083	4.0676	0.445	1.620	0.000
EX3	CLAVO13	217.9260	131.7633	3.059	1.620	0.000		EX3	15R25	344.4980	4.9456	0.606	1.620	0.000
EX3	CLAVO15	134.5655	122.0717	3.910	1.620	0.000		EX3	15R26	324.8426	4.9404	0.657	1.620	0.000
EX3	CLAVO16	151.6560	127.8479	3.157	1.620	0.000		EX3	15R27	264.6866	15.3944	1.747	1.620	0.000
EX3	CLAVO17	172.1897	130.8720	2.739	1.620	0.000		EX3	15R28	260.8510	18.2182	1.994	1.620	0.000
EX3	CLAVO18	217.9650	131.6396	3.064	1.620	0.000		EX3	15R29	259.6204	19.6528	2.190	1.620	0.000
EX3	CLAVO19	234.5344	128.3071	3.635	1.620	0.000		EX3	16P1	181.7754	108.2071	2.363	1.620	0.000
EX3	15P1	211.8622	128.3377	3.634	1.620	0.000		EX3	16P2	180.7947	74.5414	1.663	1.620	0.000
EX3	15P2	218.6840	118.0926	3.202	1.620	0.000		EX3	16P3	172.2555	33.7372	0.905	1.620	0.000
EX3	15P3	221.2964	113.3025	3.004	1.620	0.000		EX3	16P4	140.0598	16.5545	0.546	1.620	0.000
EX3	15P4	230.8815	100.4311	2.813	1.620	0.000		EX3	16P5	38.1188	11.6241	0.448	1.620	0.000
EX3	15P5	233.7478	84.4669	2.569	1.620	0.000		EX3	16P6	9.4490	23.5150	1.093	1.620	0.000
EX3	15P6	235.7247	76.7733	2.506	1.620	0.000		EX3	16P7	31.1870	27.4816	0.949	1.620	0.000
EX3	15P7	235.7319	76.7774	2.508	1.620	0.000		EX3	16P8	41.8321	21.5075	0.703	1.620	0.000
EX3	15P8	243.8965	68.2636	2.527	1.620	0.000		EX3	16P9	98.6422	24.6349	0.677	1.620	0.000
EX3	15													

Anejo 1 : Datos de campo.

EX3	16R7	99.2606	17.7824	0.541	1.620	0.000		EX3	19P5	139.6379	68.6155	2.301	1.620	0.000
EX3	16R8	67.0221	16.9747	0.577	1.620	0.000		EX3	19P6	141.2226	72.9033	2.248	1.620	0.000
EX3	16R9	32.3704	16.9764	0.602	1.620	0.000		EX3	19P7	146.8968	74.1025	2.145	1.620	0.000
EX3	16R10	22.3432	21.5885	0.812	1.620	0.000		EX3	19P8	151.1845	82.6527	2.253	1.620	0.000
EX3	17P1	100.8896	38.4503	0.897	1.620	0.000		EX3	19P9	149.1064	86.3011	2.383	1.620	0.000
EX3	17P2	94.9964	32.7745	1.186	1.620	0.000		EX3	19P10	145.0470	85.3766	2.242	1.620	0.000
EX3	17P3	39.3935	27.4266	0.979	1.620	0.000		EX3	19P11	142.0044	84.6193	2.178	1.620	0.000
EX3	17P4	31.9355	27.8534	0.964	1.620	0.000		EX3	19P12	138.8311	81.2939	2.206	1.620	0.000
EX3	17P5	35.0781	23.0405	0.776	1.620	0.000		EX3	19P13	132.9392	80.1882	2.261	1.620	0.000
EX3	17P6	42.3546	21.3762	0.697	1.620	0.000		EX3	19P14	129.0077	77.2359	2.290	1.620	0.000
EX3	17P7	69.1738	21.3284	0.686	1.620	0.000		EX3	19R1	131.9611	74.0727	2.188	1.620	0.000
EX3	17P8	101.7433	25.7150	0.700	1.620	0.000		EX3	19R2	137.6929	74.0759	2.073	1.620	0.000
EX3	17P9	103.7626	31.4832	0.789	1.620	0.000		EX3	19R3	144.8880	76.4791	2.146	1.620	0.000
EX3	17P10	100.7191	38.6409	0.900	1.620	0.000		EX3	19R4	140.4824	78.8164	2.099	1.620	0.000
EX3	17R1	43.2522	24.7866	0.882	1.620	0.000		EX3	19R5	139.7928	71.6398	2.370	1.620	0.000
EX3	17R2	60.2864	24.8403	0.869	1.620	0.000		EX3	19R6	135.0102	71.6353	2.230	1.620	0.000
EX3	17R3	78.1283	27.3237	0.990	1.620	0.000		EX3	19R7	131.6247	69.4982	2.322	1.620	0.000
EX3	17R4	96.6910	29.7501	1.066	1.620	0.000		EX3	19R8	136.2333	67.9056	2.272	1.620	0.000
EX3	17R5	91.5353	24.6853	0.802	1.620	0.000		EX3	20P1	132.8836	66.1185	2.356	1.620	0.000
EX3	17R6	63.1326	22.4181	0.746	1.620	0.000		EX3	20P2	128.7108	58.6723	1.843	1.620	0.000
EX3	17R7	102.3296	31.7841	1.178	1.620	0.000		EX3	20P3	127.1965	56.1592	1.692	1.620	0.000
EX3	17R8	103.2026	33.9144	1.271	1.620	0.000		EX3	20P4	124.0884	51.4572	1.037	1.620	0.000
EX3	18P1	100.8050	39.0123	0.905	1.620	0.000		EX3	20P5	140.2268	58.7982	1.135	1.620	0.000
EX3	18P2	92.4337	32.0310	1.146	1.620	0.000		EX3	20P6	161.3192	81.6124	1.633	1.620	0.000
EX3	18P3	41.0194	27.6655	0.988	1.620	0.000		EX3	20P7	172.1696	91.6056	1.474	1.620	0.000
EX3	18P4	30.7575	27.6660	0.962	1.620	0.000		EX3	20P8	178.9483	101.4662	1.796	1.620	0.000
EX3	18P5	9.8795	23.4552	1.081	1.620	0.000		EX3	20P9	181.8834	109.8516	2.486	1.620	0.000
EX3	18P6	12.0076	33.7558	1.049	1.620	0.000		EX3	20P10	176.9529	108.1321	2.750	1.620	0.000
EX3	18P7	12.9778	70.0487	1.288	1.620	0.000		EX3	20P11	173.9754	106.5484	2.741	1.620	0.000
EX3	18P8	21.0446	75.6492	1.318	1.620	0.000		EX3	20P12	170.7597	105.0470	2.575	1.620	0.000
EX3	18P9	52.5944	60.0706	0.868	1.620	0.000		EX3	20P13	164.4498	102.8436	2.534	1.620	0.000
EX3	18P10	77.2735	63.7751	0.744	1.620	0.000		EX3	20P14	159.3693	95.8763	2.520	1.620	0.000
EX3	18P11	123.0172	69.3757	1.743	1.620	0.000		EX3	20P15	151.5959	83.3844	2.276	1.620	0.000
EX3	18P12	128.7372	77.5618	2.293	1.620	0.000		EX3	20P16	148.8414	75.4847	2.159	1.620	0.000
EX3	18P13	129.6994	72.9910	2.439	1.620	0.000		EX3	20P17	138.9510	67.1412	2.278	1.620	0.000
EX3	18P14	130.2600	68.2538	2.412	1.620	0.000		EX3	20P18	134.1796	65.3458	2.317	1.620	0.000
EX3	18P15	134.7229	65.1830	2.290	1.620	0.000		EX3	20R1	130.1597	58.8662	1.819	1.620	0.000
EX3	18P16	127.7147	55.9171	1.652	1.620	0.000		EX3	20R2	135.1813	57.8219	1.660	1.620	0.000
EX3	18P17	123.0436	51.2274	1.046	1.620	0.000		EX3	20R3	139.3489	59.4119	1.231	1.620	0.000
EX3	18P18	100.6562	38.8751	0.903	1.620	0.000		EX3	20R4	130.1160	54.7599	1.187	1.620	0.000
EX3	18R1	18.9888	31.6074	0.993	1.620	0.000		EX3	20R5	146.0082	66.9113	1.434	1.620	0.000
EX3	18R2	62.7440	31.6589	1.084	1.620	0.000		EX3	20R6	153.8166	77.2787	1.699	1.620	0.000
EX3	18R3	99.0856	38.0396	1.401	1.620	0.000		EX3	20R7	146.5571	70.8108	1.727	1.620	0.000
EX3	18R4	91.5898	40.2675	0.756	1.620	0.000		EX3	20R8	141.9103	65.0844	1.988	1.620	0.000
EX3	18R5	60.3266	38.9641	1.001	1.620	0.000		EX3	20R9	150.8279	78.0584	2.160	1.620	0.000
EX3	18R6	26.2171	38.9582	1.139	1.620	0.000		EX3	20R10	154.3550	79.3657	1.796	1.620	0.000
EX3	18R7	23.8966	48.3479	1.189	1.620	0.000		EX3	20R11	158.1868	85.2466	1.880	1.620	0.000
EX3	18R8	48.3497	45.0111	1.034	1.620	0.000		EX3	20R12	161.1429	90.9061	2.161	1.620	0.000
EX3	18R9	20.9519	61.6879	1.237	1.620	0.000		EX3	20R13	168.0753	95.8310	1.944	1.620	0.000
EX3	18R10	46.6610												

Anejo 1 : Datos de campo.

EX3	21P11	142.3238	90.0479	3.949	1.620	0.000		EX3	22P19	122.2490	122.1156	3.287	1.620	0.000
EX3	21P12	148.9282	89.4148	3.310	1.620	0.000		EX3	22P20	118.6216	130.6406	2.784	1.620	0.000
EX3	21P13	149.2331	87.9982	2.926	1.620	0.000		EX3	22P21	111.0900	137.9060	2.127	1.620	0.000
EX3	21P14	151.9272	83.3782	2.293	1.620	0.000		EX3	22P22	89.5073	160.7681	1.056	1.620	0.000
EX3	21P15	145.9841	85.2722	2.265	1.620	0.000		EX3	22P23	349.1295	156.2272	1.571	1.620	0.000
EX3	21P16	141.6415	84.2417	2.183	1.620	0.000		EX3	22R1	364.3086	148.4052	1.422	1.620	0.000
EX3	21P17	140.0851	81.6208	2.205	1.620	0.000		EX3	22R2	376.2638	128.2492	1.638	1.620	0.000
EX3	21P18	132.5952	80.0766	2.265	1.620	0.000		EX3	22R3	396.2898	96.6704	1.965	1.620	0.000
EX3	21P19	128.3667	77.7491	2.304	1.620	0.000		EX3	22R4	2.8882	78.3592	2.447	1.620	0.000
EX3	21P20	124.1140	70.0961	1.881	1.620	0.000		EX3	22R5	9.3356	73.7279	2.535	1.620	0.000
EX3	21P21	124.1145	70.6901	1.821	1.620	0.000		EX3	22R6	14.5751	76.9540	2.189	1.620	0.000
EX3	21P22	114.0554	65.8243	1.255	1.620	0.000		EX3	22R7	47.9365	79.3219	1.912	1.620	0.000
EX3	21P23	105.6550	62.8749	0.901	1.620	0.000		EX3	22R8	73.9118	85.7260	2.504	1.620	0.000
EX3	21P24	77.6026	62.8757	0.739	1.620	0.000		EX3	22R9	94.5062	90.7977	2.934	1.620	0.000
EX3	21P25	49.6106	60.0813	0.878	1.620	0.000		EX3	22R10	113.6634	97.2515	3.061	1.620	0.000
EX3	21P26	21.0722	75.7973	1.324	1.620	0.000		EX3	22R11	128.2426	101.1181	3.720	1.620	0.000
EX3	21R1	31.7822	71.5187	1.252	1.620	0.000		EX3	22R12	122.5184	109.1709	3.382	1.620	0.000
EX3	21R2	49.8718	72.3952	1.527	1.620	0.000		EX3	22R13	118.5740	120.3897	3.002	1.620	0.000
EX3	21R3	66.2695	63.5112	0.990	1.620	0.000		EX3	22R14	107.6580	126.8661	2.061	1.620	0.000
EX3	21R4	62.3724	71.7534	1.855	1.620	0.000		EX3	22R15	102.9232	111.3798	2.043	1.620	0.000
EX3	21R5	74.6614	70.3033	2.043	1.620	0.000		EX3	22R16	76.8131	97.8019	1.550	1.620	0.000
EX3	21R6	74.6668	64.6932	1.696	1.620	0.000		EX3	22R17	38.3244	97.8374	1.518	1.620	0.000
EX3	21R7	93.0675	63.8790	1.574	1.620	0.000		EX3	22R18	6.6742	97.8291	1.775	1.620	0.000
EX3	21R8	103.0121	64.4234	1.075	1.620	0.000		EX3	22R19	398.4591	97.8296	1.856	1.620	0.000
EX3	21R9	115.2223	68.9972	1.729	1.620	0.000		EX3	22R20	6.2676	122.9614	1.538	1.620	0.000
EX3	21R10	103.6240	71.3927	2.086	1.620	0.000		EX3	22R21	41.1702	122.9576	1.163	1.620	0.000
EX3	21R11	95.4232	78.0240	2.450	1.620	0.000		EX3	22R22	89.3564	130.4675	1.399	1.620	0.000
EX3	21R12	110.6894	84.0351	2.962	1.620	0.000		EX3	22R23	108.2703	137.2889	1.771	1.620	0.000
EX3	21R13	115.8228	78.8395	2.618	1.620	0.000		EX3	22R24	116.1231	125.8863	2.655	1.620	0.000
EX3	21R14	125.9574	78.8389	2.548	1.620	0.000		EX3	22R25	118.6421	116.5407	3.074	1.620	0.000
EX3	21R15	129.3558	84.0822	2.993	1.620	0.000		EX3	22R26	82.8491	151.4466	1.096	1.620	0.000
EX3	21R16	121.9532	87.1465	3.250	1.620	0.000		EX3	22R27	32.7655	151.2499	0.846	1.620	0.000
EX3	21R17	117.0437	93.2474	3.279	1.620	0.000		EX3	22R28	397.5561	151.2538	1.095	1.620	0.000
EX3	21R18	129.6950	92.6017	3.618	1.620	0.000		EX3	23P1	330.4553	109.4476	2.944	1.620	0.000
EX3	21R19	137.3690	90.8909	3.915	1.620	0.000		EX3	23P2	308.9584	114.0813	3.107	1.620	0.000
EX3	21R20	142.0587	89.4153	3.864	1.620	0.000		EX3	23P3	281.7808	104.4216	3.146	1.620	0.000
EX3	21R21	148.6468	88.9303	3.001	1.620	0.000		EX3	23P4	278.9619	90.2024	3.053	1.620	0.000
EX3	21R22	144.9435	88.9428	3.004	1.620	0.000		EX3	23P5	280.9130	68.0283	2.536	1.620	0.000
EX3	21R23	139.2737	88.9390	2.931	1.620	0.000		EX3	23P6	277.2872	63.0039	2.801	1.620	0.000
EX3	21R24	134.6419	83.9131	2.687	1.620	0.000		EX3	23P7	277.1046	52.5382	2.609	1.620	0.000
EX3	21R25	138.2414	83.9168	2.823	1.620	0.000		EX3	23P8	267.4692	47.9952	3.295	1.620	0.000
EX3	21R26	144.5159	86.0814	2.935	1.620	0.000		EX3	23P9	265.1524	45.0897	3.265	1.620	0.000
EX3	21R27	135.5353	82.5492	2.455	1.620	0.000		EX3	23P10	248.1598	36.2155	3.321	1.620	0.000
EX3	21R28	130.2250	81.8493	2.644	1.620	0.000		EX3	23P11	250.8627	33.1440	3.074	1.620	0.000
EX3	22P1	349.0887	155.9695	1.566	1.620	0.000		EX3	23P12	258.1983	27.9708	2.751	1.620	0.000
EX3	22P2	361.2104	143.8966	1.712	1.620	0.000		EX3	23P13	266.3155	19.5024	2.271	1.620	0.000
EX3	22P3	376.4663	109.6163	2.223	1.620	0.000		EX3	23P14	270.6201	14.3672	2.007	1.620	0.000
EX3	22P4	387.0305	90.0408	2.253	1.620	0.000		EX3	23P15	274.3541	11.5421	1.666	1.620	0.000
EX3	22P5	398.8729	77.0208	2.716	1.620	0.000		EX3	23P16	277.0332	10.			

Anejo 1 : Datos de campo.

EX3	23P30	398.7640	77.2153	2.701	1.620	0.000		EX3	23R52	338.1906	19.6756	1.613	1.620	0.000
EX3	23P31	387.1247	89.3255	2.282	1.620	0.000		EX3	23R53	321.5908	19.6785	1.623	1.620	0.000
EX3	23P32	375.7271	103.7859	2.234	1.620	0.000		EX3	23R54	340.3343	25.5920	1.938	1.620	0.000
EX3	23P33	375.4568	110.5975	2.230	1.620	0.000		EX3	23R55	331.3398	14.7115	1.765	1.620	0.000
EX3	23P34	366.9843	107.0372	2.632	1.620	0.000		EX3	23R56	320.1317	16.7204	1.817	1.620	0.000
EX3	23P35	368.6890	92.4493	2.424	1.620	0.000		EX3	23R57	313.4329	18.0265	1.680	1.620	0.000
EX3	23P36	364.4389	87.5635	2.274	1.620	0.000		EX3	23R58	383.3581	11.2414	1.238	1.620	0.000
EX3	23P37	349.1569	84.7460	2.326	1.620	0.000		EX3	23R59	390.3500	11.2388	1.394	1.620	0.000
EX3	23P38	339.0544	93.0701	2.530	1.620	0.000		EX3	23R60	360.3697	9.7404	1.205	1.620	0.000
EX3	23P39	330.9072	98.4178	2.715	1.620	0.000		EX3	23R61	328.0845	10.7951	1.392	1.620	0.000
EX3	23P40	329.4570	108.9040	2.898	1.620	0.000		EX3	23R62	296.4462	12.6211	1.632	1.620	0.000
EX3	23R1	318.3762	96.3976	2.766	1.620	0.000		EX3	23R63	289.3891	16.8512	1.940	1.620	0.000
EX3	23R2	290.0462	90.4638	2.960	1.620	0.000		EX3	23R64	274.2473	20.2107	2.269	1.620	0.000
EX3	23R3	294.1730	71.9518	2.638	1.620	0.000		EX3	23R65	278.8256	28.0836	2.354	1.620	0.000
EX3	23R4	327.3019	71.9546	2.576	1.620	0.000		EX3	23R66	288.9063	28.5975	3.093	1.620	0.000
EX3	23R5	354.3194	71.4814	2.061	1.620	0.000		EX3	23R67	288.8326	15.8904	2.012	1.620	0.000
EX3	23R6	361.9028	76.2776	2.044	1.620	0.000		EX3	23R68	285.5919	11.2197	1.390	1.620	0.000
EX3	23R7	376.7068	73.3926	1.858	1.620	0.000		EX3	23R69	321.8608	17.3905	1.917	1.620	0.000
EX3	23R8	373.2286	81.8907	2.169	1.620	0.000		EX3	23R70	333.0366	16.7391	2.028	1.620	0.000
EX3	23R9	373.2313	100.2137	2.376	1.620	0.000		EX3	23R71	339.4615	15.5420	1.655	1.620	0.000
EX3	23R10	382.1539	84.1826	2.151	1.620	0.000		EX3	23R72	327.2278	8.4534	1.120	1.620	0.000
EX3	23R11	384.9948	73.3551	2.478	1.620	0.000		EX3	23R73	319.8696	6.7424	0.918	1.620	0.000
EX3	23R12	381.3768	61.5306	2.230	1.620	0.000		EX3	23R74	284.8011	12.2284	1.603	1.620	0.000
EX3	23R13	2.0765	68.7810	2.741	1.620	0.000		EX3	23R75	278.2946	12.1814	1.710	1.620	0.000
EX3	23R14	9.4354	59.4658	3.188	1.620	0.000		EX3	24P1	294.3605	146.9819	2.110	1.620	0.000
EX3	23R15	3.4798	55.7961	2.672	1.620	0.000		EX3	24P2	293.2161	142.3663	2.225	1.620	0.000
EX3	23R16	7.2880	49.4720	2.493	1.620	0.000		EX3	24P3	314.1836	125.4055	2.715	1.620	0.000
EX3	23R17	387.6384	48.8176	2.042	1.620	0.000		EX3	24P4	340.5867	120.3698	3.045	1.620	0.000
EX3	23R18	376.9752	45.8044	1.931	1.620	0.000		EX3	24P5	344.8493	131.0066	2.739	1.620	0.000
EX3	23R19	352.1973	44.9469	1.925	1.620	0.000		EX3	24P6	341.7981	141.2083	2.577	1.620	0.000
EX3	23R20	315.4164	43.2490	2.419	1.620	0.000		EX3	24P7	330.3732	145.0500	2.263	1.620	0.000
EX3	23R21	295.8471	44.9871	2.315	1.620	0.000		EX3	24P8	309.1278	147.3630	2.088	1.620	0.000
EX3	23R22	287.7573	44.9841	2.770	1.620	0.000		EX3	24P9	294.4622	147.2792	2.104	1.620	0.000
EX3	23R23	273.1948	44.9082	3.144	1.620	0.000		EX3	24R1	315.1506	130.7147	2.450	1.620	0.000
EX3	23R24	290.5438	37.0612	2.758	1.620	0.000		EX3	24R2	337.1711	124.5292	2.800	1.620	0.000
EX3	23R25	279.1801	33.5882	2.505	1.620	0.000		EX3	24R3	339.7237	135.6690	2.438	1.620	0.000
EX3	23R26	268.0987	33.5882	2.496	1.620	0.000		EX3	24R4	333.0935	133.3436	2.535	1.620	0.000
EX3	23R27	257.6912	33.5887	3.040	1.620	0.000		EX3	24R5	323.7639	137.3366	2.380	1.620	0.000
EX3	23R28	266.8613	27.5047	2.425	1.620	0.000		EX3	24R6	330.0297	142.5321	2.272	1.620	0.000
EX3	23R29	253.2008	36.7032	3.281	1.620	0.000		EX3	24R7	338.8407	140.3308	2.544	1.620	0.000
EX3	23R30	276.5538	22.9932	2.427	1.620	0.000		EX3	24R8	314.0066	140.4042	2.294	1.620	0.000
EX3	23R31	276.6176	17.0505	1.967	1.620	0.000		EX3	24R9	302.7971	140.4155	2.286	1.620	0.000
EX3	23R32	288.8026	12.6044	1.659	1.620	0.000		EX3	24R10	310.5345	146.9185	2.106	1.620	0.000
EX3	23R33	298.8743	24.6321	2.562	1.620	0.000		EX3	25P1	314.5301	125.1403	2.729	1.620	0.000
EX3	23R34	289.3507	27.3445	2.992	1.620	0.000		EX3	25P2	339.8546	120.5755	2.975	1.620	0.000
EX3	23R35	311.9878	22.8136	1.802	1.620	0.000		EX3	25P3	340.4854	118.4977	3.406	1.620	0.000
EX3	23R36	340.3746	22.8296	1.783	1.620	0.000		EX3	25P4	338.0229	117.8256	3.782	1.620	0.000
EX3	23R37	330.0998	33.0923	1.742	1.620	0.000		EX3	25P5	326.4059	119.6885	3.742	1.620	0.000
EX3	23R38	350.5603	33.1423	1.636	1.620	0.000		EX3	25P6</td					

**ANEJO 2 : COORDENADAS DIANAS: PRAILE AITZ**

D1	96.028	103.608	101.820
D2	97.023	104.373	101.951
D3	97.790	104.014	101.914
D4	98.420	103.716	102.018
D5	99.210	102.830	102.278
D6	100.551	103.326	102.128
D7	100.404	104.534	102.200
D8	101.115	105.323	102.306
D9	102.279	106.163	102.397
D10	102.756	107.383	102.522
D11	102.908	108.504	102.316
D12	103.071	108.670	101.651
D13	101.679	110.798	102.833
D14	102.569	111.441	102.858
D15	103.458	110.615	102.348
D16	104.430	110.231	101.808
D17	104.683	109.283	102.489
D18	105.784	108.407	103.301
D19	106.825	107.876	102.693
D20	108.511	106.313	102.659
D21	109.175	104.758	102.734
D22	109.496	103.339	102.810
D23	109.794	101.704	102.947
D28	106.068	105.933	102.926
D29	105.266	105.642	101.553
D30	104.151	104.742	102.688
D31	104.177	103.605	102.686
D33	102.888	101.590	103.344
D34	103.075	100.644	103.630
D35	103.704	108.758	103.287
D36	100.995	111.811	101.913
PUNTO0	104.524	105.538	103.928

\* Coordenadas en sistema relativo.

	<b>DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DE LAS EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS DE LA CUEVA DE PRAILE AITZ I . DEBA (GIPUZKOA)</b>
--	--

**Fecha :** Marzo de 2004

**Localidad :** Deba

**Provincia :** Gipuzkoa

	<b>DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DE LAS EXCAVACIONES ARQUEOLÓGICAS DE LA CUEVA DE PRAILE AITZ I . DEBA (GIPUZKOA)</b>
--	--

**Fecha :** Marzo de 2004

**Localidad :** Deba

**Provincia :** Gipuzkoa

<b>ESTACIÓN : EX3</b>			<b>FOTO DE GENERAL</b>
X	Y	Z	
<b>551397,957 4791974,884 55,524</b>			<b>RESEÑA GRÁFICA :</b>
<b>FOTO DE DETALLE</b>		<b>RESEÑA LITERAL</b>	
		Estación situada en interior de la cueva, materializada mediante una estaca de madera de sección cuadrada 4*4 cm., con un clavo de acero.	
<b>ESPECIFICACIONES</b>			
Coordenadas en sistema ED50.			

<b>ESTACIÓN : EX4</b>			<b>FOTO DE GENERAL</b>
X	Y	Z	
<b>551447,819 4791959,033 60,219</b>			<b>RESEÑA GRÁFICA :</b>
<b>FOTO DE DETALLE</b>		<b>RESEÑA LITERAL</b>	
		Estación situada en el camino de acceso, en una zona boscosa, a 20 metros de EX3, materializada mediante una estaca de madera de sección cuadrada 4*4 cm., con un clavo de acero.	
<b>ESPECIFICACIONES</b>			
Coordenadas en sistema ED50.			



**Fecha :** Marzo de 2004

**Localidad :** Deba

**Provincia :** Gipuzkoa



**Fecha :** Marzo de 2004

**Localidad :** Deba

**Provincia :** Gipuzkoa

ESTACIÓN :	EX1			FOTO DE GENERAL
X	Y	Z		
<b>551405,071</b>	<b>4791980,505</b>	<b>54,465</b>	<b>RESEÑA GRÁFICA :</b>	
<b>FOTO DE DETALLE</b>	<b>RESEÑA LITERAL</b>			
	Estación situada delante de la entrada a la cavidad, materializada mediante una estaca de madera de sección cuadrada 4*4 cm., con un clavo de acero.			
	<b>ESPECIFICACIONES</b>			
	Coordenadas en sistema ED50.			

ESTACIÓN :	EX2			FOTO DE GENERAL
X	Y	Z		
<b>551424,611</b>	<b>4791977,126</b>	<b>54,420</b>	<b>RESEÑA GRÁFICA :</b>	
<b>FOTO DE DETALLE</b>	<b>RESEÑA LITERAL</b>			
	Estación situada en el camino de acceso, a 15 metros de la entrada, materializada mediante una estaca de madera de sección cuadrada 4*4 cm., con un clavo de acero.			
	<b>ESPECIFICACIONES</b>			
	Coordenadas en sistema ED50.			

## ANEXO 4: DATOS CORRESPONDIENTES A LA ESTACIÓN GPS PERMANENTE DE LA DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA

### **Estación GPS BASE de la Diputación Foral de Guipúzcoa**

Ubicación: Palacio de Diputación (Donostia-San Sebastian)  
 Receptor LEICA SR530 de doble frecuencia con código y fase  
 Antena geodésica de doble frecuencia AT502

Los ficheros de tipo nnn\_RINEX\_30S\_dddl.zip contienen datos del día ddd con una secuencia temporal de registro de 30s.  
 Descarga de ficheros en formato RINEX  
[por FTP](#) (en <ftp://www1.gipuzkoa.net> con usuario=gpsftpus password=gpsftpus)

### **Coordenadas, parámetros de transformación y velocidades anuales estimadas de la antena base**

Coordenadas ITRF00, época 2002.9

Cartesianas:

X= 4644833.0652 m	latitud= 43° 19' 15.74978" N
Y= -160817.6784 m	longitud= 1° 58' 58.63809" O
Z= 4353575.0764 m	h= 82.8644 m (Elipsoidal)

Coordenadas ETRS89, época 1989.0

Cartesianas:

X= 4644833.2544 m	latitud= 43° 19' 15.74064" N
Y= -160817.8991 m	longitud= 1° 58' 58.64759" O
Z= 4353574.8741 m	h= 82.8687 m (Elipsoidal)

### **Coordenadas ED50, época 1989.0 obtenidas mediante transformación 3D Helmert**

UTM, Huso 30, Datum ED50 (H.ort obtenida a partir de la red REGENTE):

X= 582570.4759 m	latitud= 43° 19' 19.67725" N
Y= 4797178.3866 m	longitud= 1° 58' 54.05921" O
h= 82.7481 m (Elipsoidal)	h= 82.7481 m (Elipsoidal)
H= 34.1331 m (Ortométrica)	H= 34.1331 m (Ortométrica)

Velocidades anuales estimadas

Vx (m/a)= -0.0097
Vy (m/a)= 0.0195
Vz (m/a)= 0.0111

Máscara de trabajo de la estación base

Secuencia temporal de registro (época)	1 segundo
Máscara de elevación	5°

Información de los ficheros

Ficheros fragmentados por horas, según base horaria UTC

Formatos de los ficheros:

Denominación:	Formatos de datos: Rinex
	Ficheros en formato comprimido ZIP
	nnn_dddl.zip
	nnn: nombre de la estación GPS (GFA)
	ddd: día del año
	l: letra que indica la hora (la "a" corresponde a la franja horaria 0 a 1 hora UTC y la "x" a la franja horaria 23 a 24 horas UTC)

**RESULTADOS DEL CÁLCULO DE COORDENADAS EN POST-PROCESO PARA LAS ESTACIONES: EX4, EX1 y EX2.**

SUBNET 'Sesión 3' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(XYZ)											
Point			Coordinates			Sigmas(mm)			Corr. (%)		
#	Name	Comment	X (m)	Y (m)	Z (m)	s(X)	s(Y)	s(Z)	X-Y	X-Z	Y-Z
1	EX4		4647035.72293	- 192107.63400	4350017.43628	16.3	32.1	16.8	- 80	88	- 89
2	GFA		4644833.25440	- 160817.89910	4353574.87410	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET 'Sesión 3' PROCESSED VECTORS (X-Y-Z)												
#	Stations		Coordinates (m)				Sigmas (mm)			Corr. (%)		
	from - to		X	Y	Z	Length	s(X)	s(Y)	s(Z)	X-Y	X-Z	Y-Z
1	GFA- EX4		2202.4685	- 31289.7349	- 3557.4378	31568.2394	16.3	32.1	16.8	- 80	88	- 89
Mean weight matrix's estimations:					16.3	32.1	16.8	-80	88	89	-89	

SUBNET 'Sesión 3' PROCESSED VECTORS (N-E-U)												
#	Stations		Coordinates (m)				Sigmas (mm)		Corr.(%)			
	from - to		N	E	U	Length	s(N)	s(E)	s(U)	N-E	N-U	E-U
1	GFA-EX4	-	4841.1056	-31194.7876	-51.6447	31568.2394	5.6	31.7	23.4	-21	7	-87
<b>Mean weight matrix's estimations:</b>							<b>5.6</b>	<b>31.7</b>	<b>23.4</b>	<b>-21</b>	<b>7</b>	<b>-87</b>

SUBNET 'Sesión 4' PROCESSED VECTORS (N-E-U)												
#	Stations		Coordinates (m)				Sigmas (mm)		Corr.(%)			
	from - to		N	E	U	Length	s(N)	s(E)	s(U)	N-E	N-U	E-U
1	EX4-EX1	21.8039	-42.5992	-5.7550	48.1998	3.0	2.9	6.5	20	50	73	
2	EX4-EX2	18.2755	-23.0786	-5.7994	30.0041	2.9	2.7	7.1	18	35	71	
<b>Mean weight matrix's estimations:</b>							<b>2.9</b>	<b>2.8</b>	<b>6.7</b>	<b>19</b>	<b>44</b>	<b>72</b>
<b>Azimuth-Elevation)</b>												
#	Stations		Coordinates				Sigmas (mm)		Corr.(%)			
	from - to		Distance(m)	Azimuth	Elevation	s(D)	s(A)	s(E)	D-A	D-E	A-E	
1	GFA-EX4	31568.2394	261°10'43.18"	- 0°05'37.45"	31.1	8.1	23.5	73	88	57		
<b>Mean weight matrix's estimations:</b>							<b>31.1</b>	<b>8.1</b>	<b>23.5</b>	<b>73</b>	<b>88</b>	<b>57</b>

SUBNET 'Sesión 3' PROCESSED VECTORS (N-E-U)

SUBNET 'Sesión 4' POINTS: ADJUSTED COORDINATES in WGS84(XYZ)											
Point			Coordinates				Sigmas(mm)		Corr.(%)		
#	Name	Comment	X (m)	Y (m)	Z (m)	s(X)	s(Y)	s(Z)	X-Y	X-Z	Y-Z
1	EX1		4647014.84272	-192149.40642	4350029.36540	4.2	2.8	5.8	73	72	62
2	EX2		4647018.03346	-192130.00099	4350026.76612	4.9	2.6	5.9	66	75	62
3	EX4		4647035.72293	-192107.63400	4350017.43628	0.0	0.0	0.0	0	0	0

SUBNET 'Sesión 4' PROCESSED VECTORS (X-Y-Z)												
#	Stations		Coordinates (m)				Sigmas (mm)		Corr.(%)			
	from - to		X	Y	Z	Length	s(X)	s(Y)	s(Z)	X-Y	X-Z	Y-Z
1	EX4-EX1	-20.8802	-41.7724	11.9291	48.1998	4.2	2.8	5.8	73	72	62	
	EX4-EX2	-17.6895	-22.3670	9.3298	30.0041	4.9	2.6	5.9	66	75	62	
<b>Mean weight matrix's estimations:</b>							<b>4.4</b>	<b>2.7</b>	<b>5.8</b>	<b>69</b>	<b>73</b>	<b>62</b>

SUBNET 'Sesión 4' PROCESSED VECTORS (Distance-Azimuth-Elevation)												
#	Stations		Coordinates				Sigmas (mm)		Corr.(%)			
	from - to		Distance(m)	Azimuth	Elevation	s(D)	s(A)	s(E)	D-A	D-E	A-E	
1	EX4-EX1	48.1998	297°06'18.24"	- 6°51'26.68"	3.1	3.2	6.3	-26	-61	73		
	EX4-EX2	30.0041	308°22'30.16"	-11°08'40.73"	3.2	3.0	6.8	-27	-65	67		
<b>Mean weight matrix's estimations:</b>							<b>3.1</b>	<b>3.1</b>	<b>6.5</b>	<b>-27</b>	<b>-63</b>	<b>70</b>

**ANEJO 5: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE LA ESTACIÓN TOTAL TCR 307.****Certificado de Verificación y Control**

Nº de Certificado 300182318  
 Fecha 07.01.2004

Leica Geosystems, s.l.  
 Gustavo Fernández Balbuena, 11  
 28002 MADRID  
 Teléfono (+34) 91 744 0740  
 Fax (+34) 91 744 0741  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO  
 E.U.I.T.Ind. e Ing.Tec.Topog.  
 NIEVES CANO, 12

01006 VITORIA

Número de cliente 50198  
 Instrumento TCR307 rl.Taquimetro es.base, set  
 Nº de Serie 681043  
 Técnico 120003

**Proceso de Verificación y Control:**

El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Leica Geosystems, S.L. según el manual del instrumento en cuestión.

**Resultados:**

Temperatura durante la verificación (°C): 24

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Desviación Hz (Gon)	0.0020	0.0020	0.0020	0.0006
Desviación Vt (Gon)	0.0020	0.0020	0.0020	0.0008
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro infrarrojo)	2	2mm + 2ppm	1	1.5
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	2	2mm + 2ppm	1	1.5

**Patrones empleados:****Ángulos:**

Colimador de ejes: Wild nº 24 Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon

**Distancia:**

Leica TDM5005 nº 438559 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.2mm)

**Comentarios:**

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Leica Geosystems, s.l.





**LABORATORIO DE DOCUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DEL PATRIMONIO**  
Grupo de Investigación en Patrimonio Construido -GPAC- (UPV/EHU)

Aulario de las Nieves, edificio de Institutos Universitarios  
C/ Nieves Cano 33, 01006 Vitoria-Gasteiz (España-Spain).  
Tfno: +34 945 013222 / 013264  
e-mail: [ldgp@ehu.es](mailto:ldgp@ehu.es) web: <http://www.ldgp.es>

