

PONENCIA VERSOS´12

**ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN R.S.U.
MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES.**



Agustín Larrea Bergaretxe
Geólogo, GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.

Rafael Ugarte Fuentes
Geólogo, GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.

RESUMEN: El seguimiento del comportamiento de seis rellenos RSU en un período de cinco años ha permitido establecer un patrón para las deformaciones (asientos y desplazamientos) de los rellenos, tanto de manera cuantitativa como su progresión con el tiempo. En la comunicación se presenta el análisis de estas deformaciones.

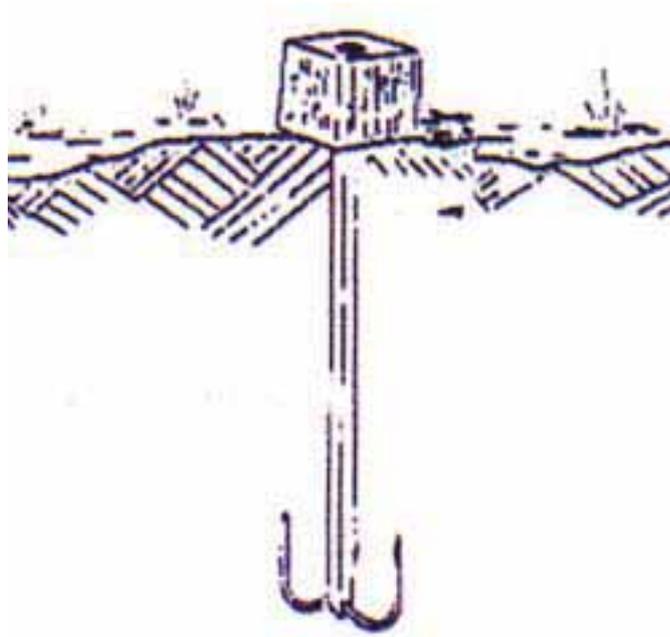
1.- INTRODUCCION Y METODOLOGIA

Los seis rellenos han sido seleccionados ya que presentan características “a priori” similares tanto por tipología de materiales como por las condiciones de depósito y compactación, gestionadas por la empresa pública GARBIKER.

Para la instrumentación se ha colocado Hitos y Bases de Control.

Las lecturas se han realizado en condiciones UTM. Mediante equipo de topografía capaces de detectar movimientos superiores a ± 2 mm en coordenadas X e Y y de ± 1 mm en coordenadas Z.

Los Hitos de Control que se han colocado para esta observación son ferrallas metálicas de unos 30 cm de longitud (se junta croquis del Hito Feno).



Hito tipo "Feno".

Las ferrallas se han hormigonado para garantizar su estabilidad (realizando un encofrado de unos 20 x 20 x 20 cm).

TABLA I: CONTROLES

Vertedero	Hitos	Período de Control Analizado
AMOROTO	28	Julio 2007 a Diciembre 2011
BERRIZ	14	Enero 2007 a Junio 2008
GORDEXOLA	16	Enero 2007 a Junio 2012
IGORRE	31 (Fase I)	Julio 2007 a Junio 2011
JATA	18	Marzo 2005 a Marzo 2012
ORKONERA	40	Octubre 2006 a Junio 2012

De los seis rellenos los correspondientes a Gordexola, Jata y Orkonera han sido controlados por GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LARREA, S.L., mientras que los correspondientes a Amoroto, e Igorre han sido controlados por la U.T.E. TECNITOP-GISIT y el de Berriz por la U.T.E. TECNITOP-GISIT-ABAITUA-MARKAIDA.

La controles de rellenos con información más exhaustiva corresponden a los controlados por GEOLOGÍA Y GEOTECNIA LARREA, S.L. y son de los que se han obtenido conclusiones y recomendaciones, el resto se han analizado y comprobado con los resultados obtenidos.

2.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos se han representado indicando movimientos X, Y, Z definiendo cantidad de movimiento y una representación gráfica a escala relativa:

- Movimientos máximos medidas X e Y (m):

Gordexola	Jata	Orkonera
0,020	0,655	0,070

- Asientos máximos medidas Z (m):

Gordexola	Jata	Orkonera
0,072	2,309	0,920

De aquí se extrae una Conclusión: los desplazamientos horizontales son muy bajos, por lo tanto los taludes frontales resultan estables con las pendientes ejecutadas.

Vertedero	Pendiente Total Frontal
GORDEXOLA	27 ($\approx 1V/2H$)
JATA	27-30 ($\approx 1V/2H$)
ORKONERA	27-33 ($\approx 1V/2H$)

Se disponen de datos, asimismo, de un vertedero RSU Meruelo II (Cantabria) estudiado por BARCO, CAÑIZAL, DA COSTA, SAGASETA y PALMA y presentado en el “Simposio sobre Geotecnia Ambiental y Mejora del Terreno” donde se reflejan desplazamientos horizontales inferiores a un 0,5% de la altura del talud.

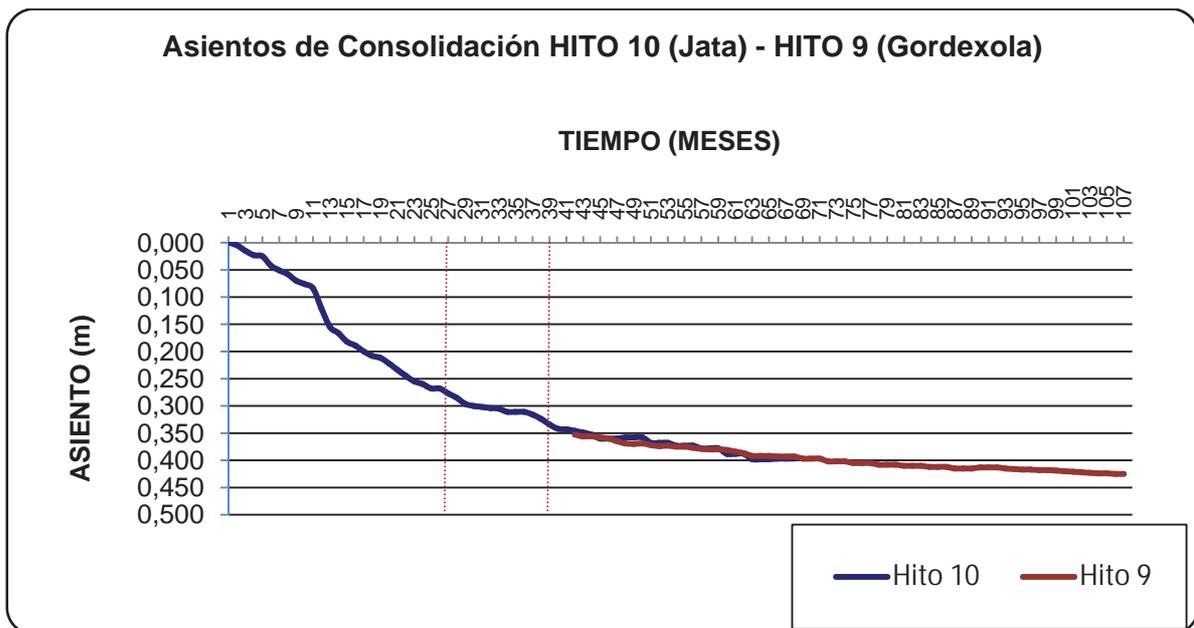
Otro aspecto de gran interés lo constituye la relación momento/espesor de relleno.

2.1.- Asientos

Las curvas de velocidad de asientos registrados indican un descenso con el tiempo. Se pueden definir tres intervalos:

- **ASIENTO INICIAL:** Se trata de un asiento rápido en el que frecuentemente se encuentran valores muy dispersos. Su duración media ha sido de 27 a 29 meses.
- **ASIENTO INTERMEDIO:** Se trata de un asiento de velocidad intermedia y con respuestas más homogéneas. Su duración media ha sido de 10 meses.
- **ASIENTO FINAL:** La velocidad es muy baja aunque progresivas al menos en las mediciones realizadas.

Este comportamiento puede observarse superponiendo las curvas de los hitos 10 del vertedero de Jata y 9 del vertedero de Gordexola, que representan características similares en cuanto a espesor de vertedero (14 metros) y situación en el relleno (cabeza de talud).



En el relleno de Jata las mediciones y controles se inician inmediatamente después de la finalización del relleno, disponiendo de información de 68 meses.

En el relleno de Gordexola se posee información a partir del mes 42 desde su clausura hasta el mes 107.

Considerando asiento 0 en tiempo 0, la curva conjunta refleja una clara correlación tanto en la cantidad de asiento como en la velocidad del mismo observándose el solape entre ambas curvas en los tiempos intercalados meses 42 a 68.

Si analizamos el asiento respecto al espesor de rellenos se aprecia una tendencia a asientos del orden del 106 en un periodo de diez años. Esta situación ya fue definida por el “modelo Meruelo” de PALMA (1.997), según el cual el proceso de asientos se expresa como una función del tiempo descrita por una combinación de leyes de tipo experimental de velocidad decreciente, interviniendo factores como el contenido orgánico degradable, constante de reacción de los ruidos, constante de hidrolización así como de la densidad y estructura de los residuos.

Para la determinación de asientos y tiempo se han seguido las recomendaciones del Modelo Meruelo (1.994).

$$S_s = \alpha H COD \left[1 - \frac{1}{K_h T_c} \left(e^{-K_h(t-T_c)} - e^{-K_h t} \right) \right]$$

Donde;

S_s = Asentamiento (mm)

α = Coeficiente de pérdida de masa transformada en asientos (0,15 a 0,37 en Meruelo)

H = Espesor del relleno (mm)

COD = Contenido en materia orgánica biodegradable de los residuos sólidos (tanto por uno)

T_c = Tiempo de construcción del relleno (días)

K_h = Coeficiente de hidrólisis (días⁻¹) (0,003 a 0,0003 en Meruelo)

t = Tiempo al cual se quiere predecir los asientos (días)

Valores empleados:

$$\alpha = 0,35$$

$$H = 14,00 \text{ m}$$

$$\text{COD} = 0,1$$

$$T_c = 4.289 \text{ días (Octubre 2004 – Junio 2016)}$$

$$K_h = 0,0016$$

$$t = 30 \text{ años}$$

Los resultados obtenidos se recapitulan a continuación:

t/años	S _s (cm) Teórico	S _s (cm) Real
30	50,00	45,00

2.2.- Movimientos Horizontales

Conviene señalar que al ser movimientos reducidos existen factores externos a tener en cuenta, como por ejemplo en el vertedero de Gordexola de la presencia de animales que “mueven” los hitos.

Los movimientos presentan asimismo tres tipologías:

- **MOVIMIENTO INICIAL:** el relleno se desplaza hacia la parte externa del relleno.
- **MOVIMIENTO INTERMEDIO:** el relleno invierte su signo comenzando a moverse al interior del talud.
- **MOVIMIENTO FINAL:** el relleno invierte nuevamente el momento y se dirige hacia el exterior.

Parece, además que existe cierta correspondencia con los movimientos verticales de tal forma que los Movimientos Horizontales Inicial e Intermedio coinciden con el Asiento Inicial.

En los puntos de control de talud de la Orkonera los movimientos horizontales representan de forma más evidente este comportamiento.

3.- CONCLUSIONES

- Los seis vertederos controlados por GARBIKER presenta unas buenas condiciones de estabilidad global.
Los taludes de los frentes son del orden de 27 a 30°.
- La metodología de control post-clausura con medidas taquimétricas proporcionan información muy adecuada sobre el comportamiento de los movimientos. No obstante y dadas las características propias de la superficie del vertedero es importante corregir anomalías en las mediciones (paso de vehículos, animales o personas, etc.).
- Los asientos en rellenos pueden alcanzar el 10% del espesor del relleno. Asientos inferiores al 8% son indicativos de unas buenas condiciones de compactación.
- Los asientos presentan movimientos más rápidos en los primeros 27 meses, se atenúan hasta el mes 39 y son reducidos a partir de dicho mes.
- Los movimientos horizontales son del orden de 0,40% del espesor del relleno.

Estas conclusiones pretenden ser un avance de resultados que con otros datos y sobre todo con periodos más largos darán lugar a resultados más fiables.

4.- RECOMENDACIONES

4.1.- Control taquimétrico

- La instalación de hitos en superficie debe ser aproximadamente 1 cada 900 m² (30 m x 30 m).
- En los frentes un mínimo de 3 por cota o fila, separación máxima 25 m y las filas con separación máxima de 10 metros.
- Junto al hito debe colocarse una estaca visible para facilitar la colocación frente a la vegetación que cubre los rellenos.
- Las medidas se efectuarán con las siguientes condiciones:

Mes tras finalización relleno	Cadencias
0 – 30	1 cada mes
30 - 42	1 cada trimestre
42 - 360	1 cada semestre
Ocasional	Tras lluvias superiores a 100 litros en 24 horas o 300 litros en 5 días

- Señalar en los estadillos de topografía cualquier anomalía del hito (si es necesario reponerlo, incluso con coordenadas nuevas).

4.2.- Informes de Movimientos

Deberá contener:

- Equipo de trabajo
- Bases e Hitos con fotografías y representación en planta
- Mediciones y Comparativas (Anterior-Inicial)
- Otros datos: pluviometrías, cargas u otras acciones
- Curvas Asiento
- Relación Asiento/Relleno
- Representación en planta de movimientos horizontales
- Conclusiones y Recomendaciones

4.3.- Otros

Al finalizar la vida útil de un DRSU se requiere el sellado final del mismo. Para un correcto sellado e incluso una disposición topográfica correcta, se requiere tener en cuenta estos asientos, con el fin de que los mismos no produzcan deformaciones en la superficie alterando las pendientes de drenaje superficial, viales, estructuras, etc.

Los trabajos que se están realizando en estos vertederos controlados, pueden ser utilizados como datos de partida para un análisis de mayor profundidad, tipo Tesis, que alcancen conclusiones más concretas e incluso puedan llegar a definir nuevas fórmulas de asientos, más cercanas a la realidad.

5.- AGRADECIMIENTOS

Los trabajos descritos forman parte del contrato de control post-clausura de los vertederos que están realizando GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA y U.T.E. TECNITOP-GISIT con GARBIKER.

Los autores agradecen la profunda implicación y dedicación del Director Técnico de GARBIKER D. Miguel Angel Gómez y al personal de GARBIKER en los distintos rellenos.

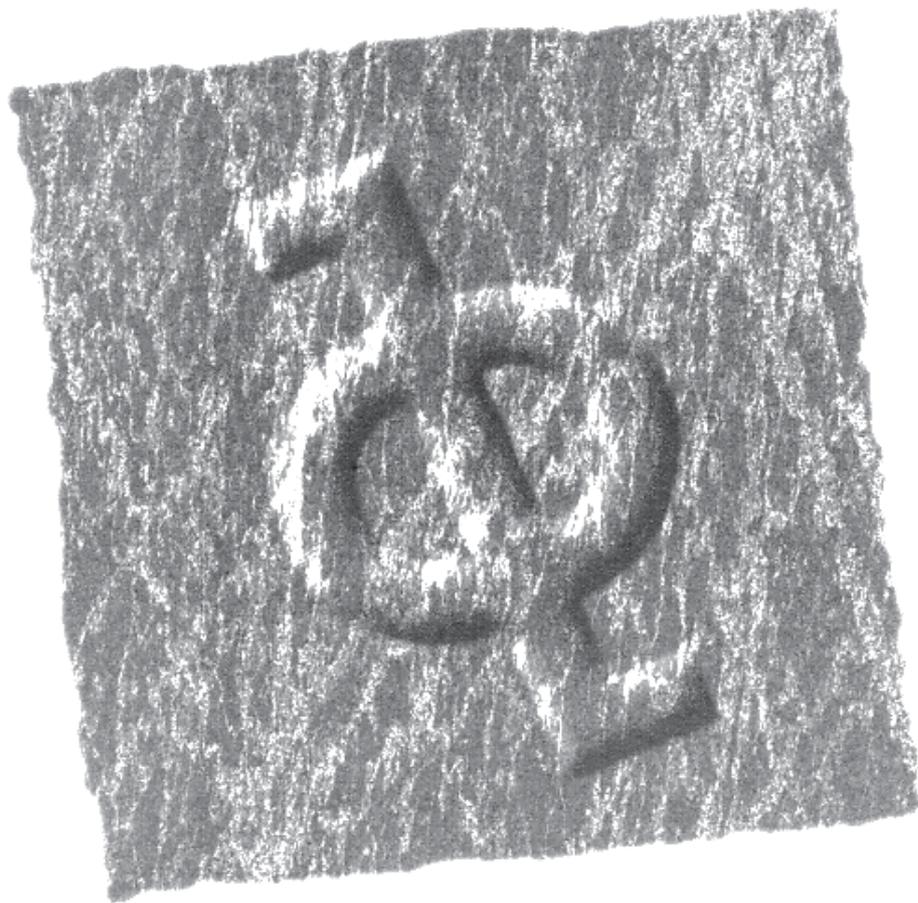
Asimismo agradecer la rigurosidad aplicada en el trabajo del equipo de topografía IT TOPOGRAFIA.

6.- REFERENCIAS

- Palma J.H. 1995. *Comportamiento geotécnico de vertederos controlados de residuos sólidos urbanos. Tesis Doctoral. Univ. de Cantabria.*

- Simposio sobre Geotecnia Ambiental y Mejora del Terreno. “Seguimiento de las deformaciones del talud frontal de un vertedero de residuos sólidos”
José A. Barco Herrera
Jorge Cañizal Berini
Almudena Da Costa García
César Sagaseta Millán
E.T.S. de Ingenieros de Caminos. Universidad de Cantabria. Santander
Juan H. Palma González
Universidad Católica de Valparaíso. Chile.

FOTOS AÉREAS



ANEXO 01

FOTOS AÉREAS DE LOS VERTEDEROS



Vertedero de Amoroto



Vertedero de Berriz



Vertedero de Gordexola



Vertedero de Igorre

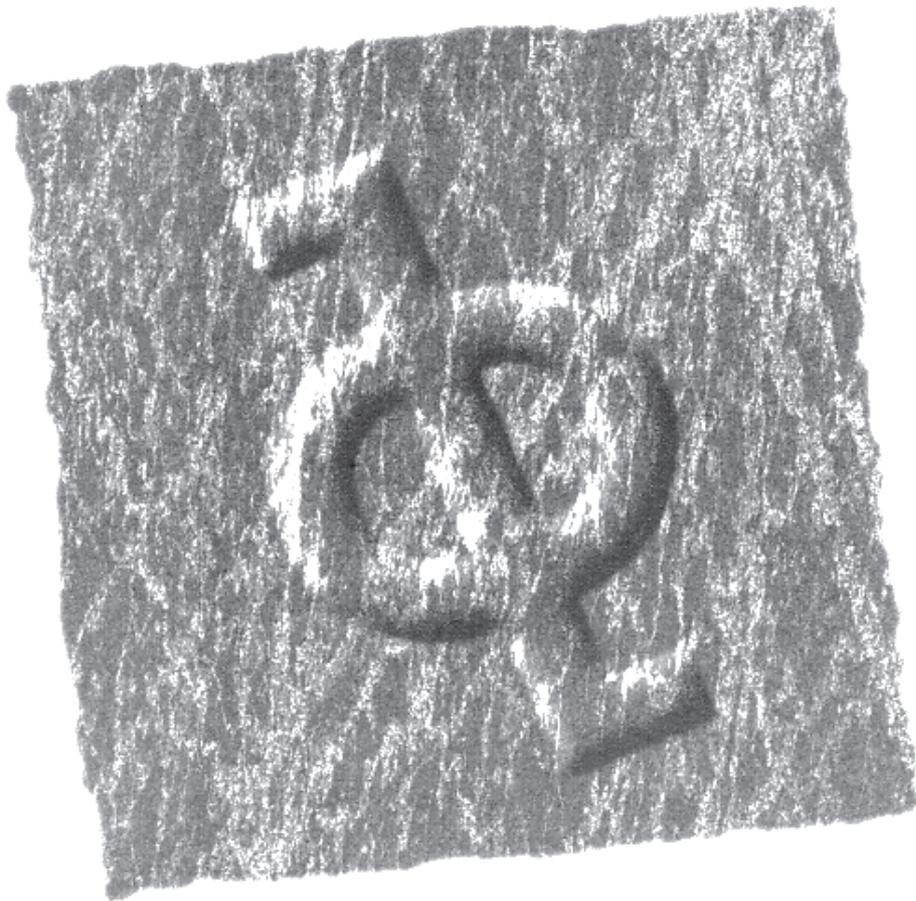


Vertedero de Jata



Vertedero de Orkonera

BASE E HITO TIPO



ANEXO 02

BASES E HITOS

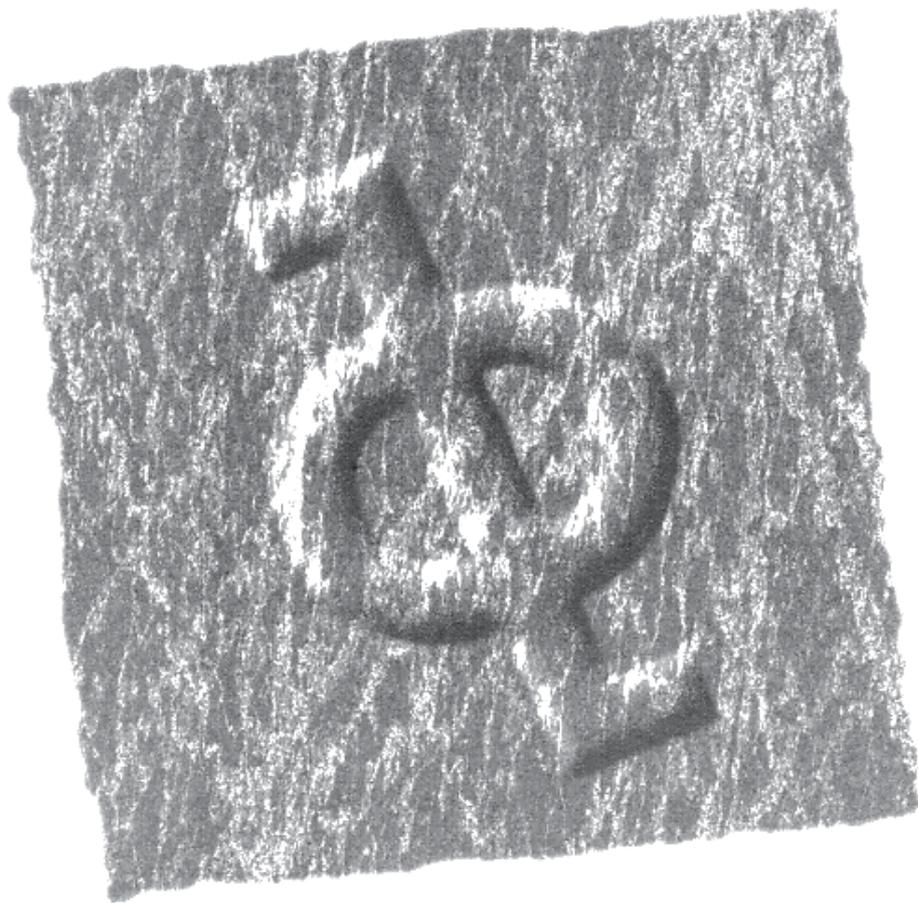


Ejemplo Base



Ejemplo Hito

PLANTAS PUNTOS CONTROL

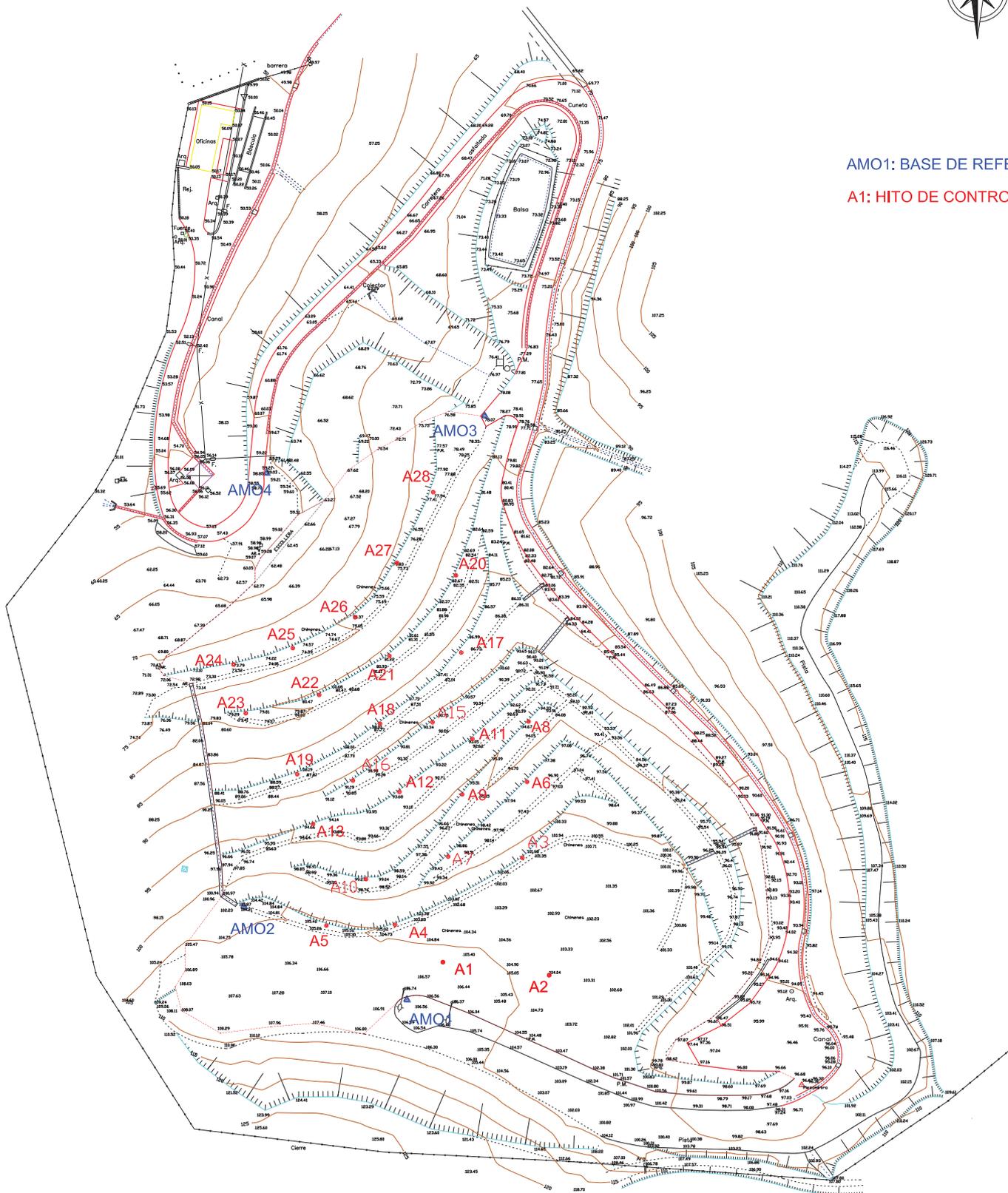


ANEXO 03



AM01: BASE DE REFERENCIA

A1: HITO DE CONTROL



GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.
Sipiri nº8 Dpto.5 2ª Planta
48600 SOPELANA (VIZCAYA)
www.geolirrea.com

TÍTULO:

**ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU.
MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES**



PLANO:

**PLANTA PUNTOS CONTROL
- AMOROTO -**

ESCALA:

1:1.500

FECHA:

Nov 2012





BE1: BASE DE REFERENCIA
R1: HITO DE CONTROL



GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.
Sipin nº8 Dpto. 2ª Planta
48800 SOPELANA (VIZCAYA)
www.geotirrea.com



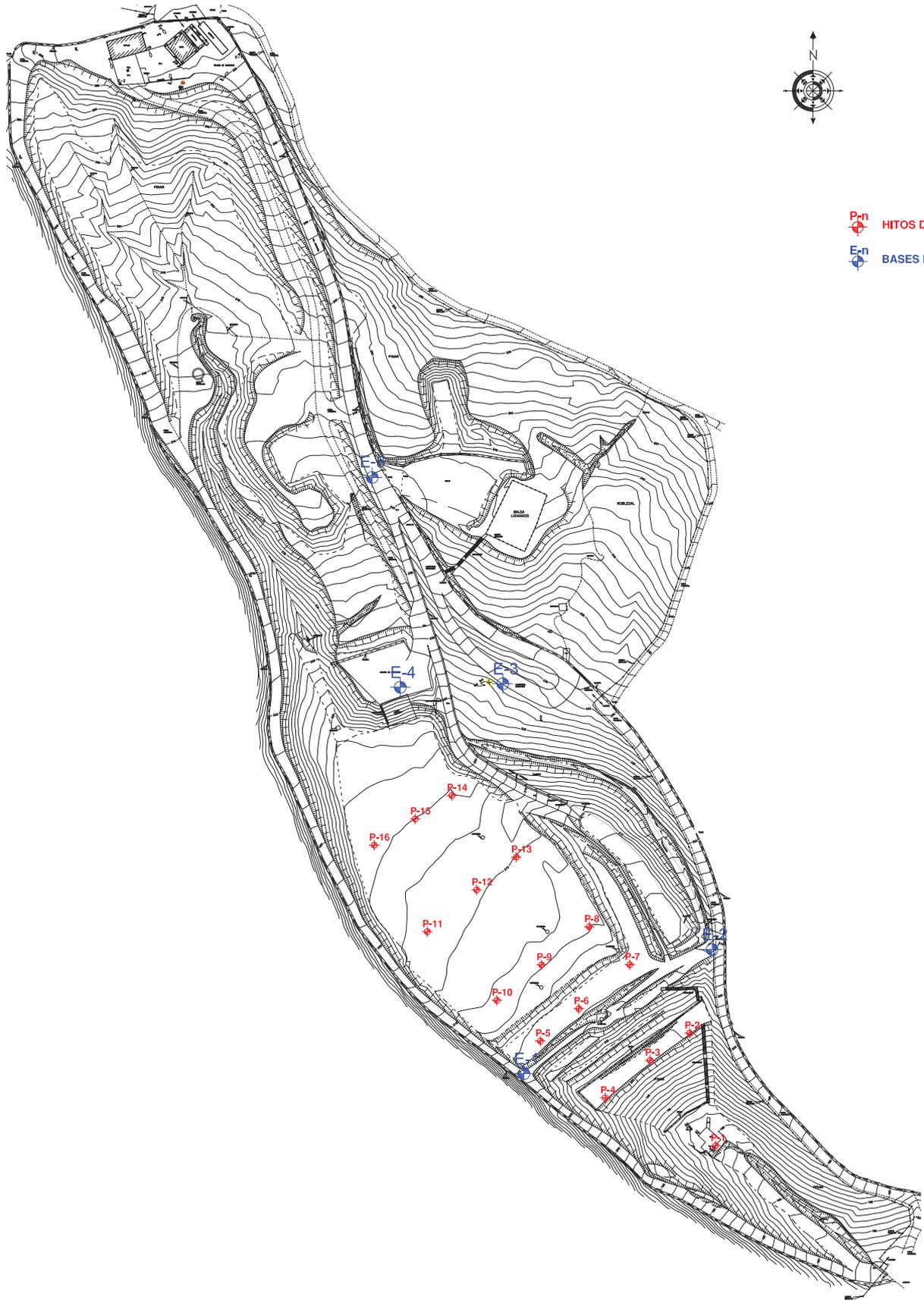
VERSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad

TITULO :
**ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU.
MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES**

PLANO :
**PLANTA PUNTOS CONTROL
- BERRIZ -**

ESCALA :
1:2.500

FECHA:
Nov 2012



 **HITOS DE CONTROL**
 **BASES DE CONTROL**


GEOLÓGIA Y GEOTECNIA LARREA S.L.
 GEOLÓGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.
 Sipiuri nº8 Dpto.5 2ª Planta
 48600 SOPELANA (VIZCAYA)
 www.geolarrea.com

TÍTULO :
**ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU.
 MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES**



GARBIKER


VERSOS
 Versos'12 Ventederos y Sostenibilidad

PLANO :
**PLANTA PUNTOS CONTROL
 - GORDEXOLA -**

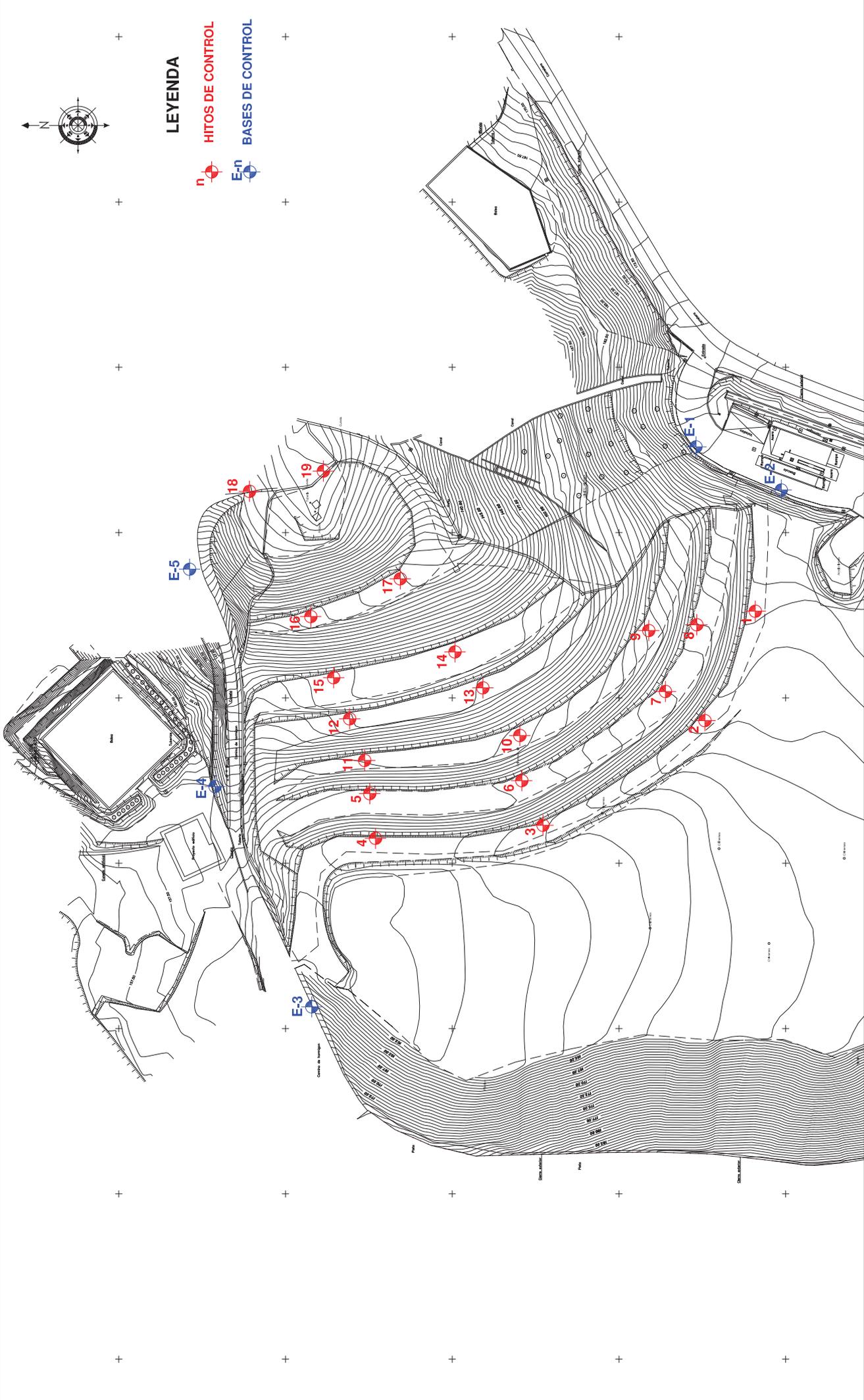
ESCALA:
1:2.500

FECHA:
Nov 2012



IG1: BASE DE REFERENCIA
 P1: HITO DE CONTROL FASE I
 III: HITO DE CONTROL FASE II

<p>PLANO:</p> <p>PLANTA PUNTOS CONTROL - IGORRE -</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:2.500</p>	<p>FECHA:</p> <p>Nov 2012</p>
<p>TÍTULO:</p> <p>ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU. MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES</p>	<div data-bbox="1380 1657 1452 1859" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1452 1657 1532 1859" data-label="Text"> <p>VERSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad</p> </div>	
<div data-bbox="1380 1926 1452 2184" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1452 1926 1532 2184" data-label="Text"> <p>GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L. Sipiurri 8º Dpto. 2ª Planta 48600 SOPELANA (VIZCAYA) www.geolares.com</p> </div>		



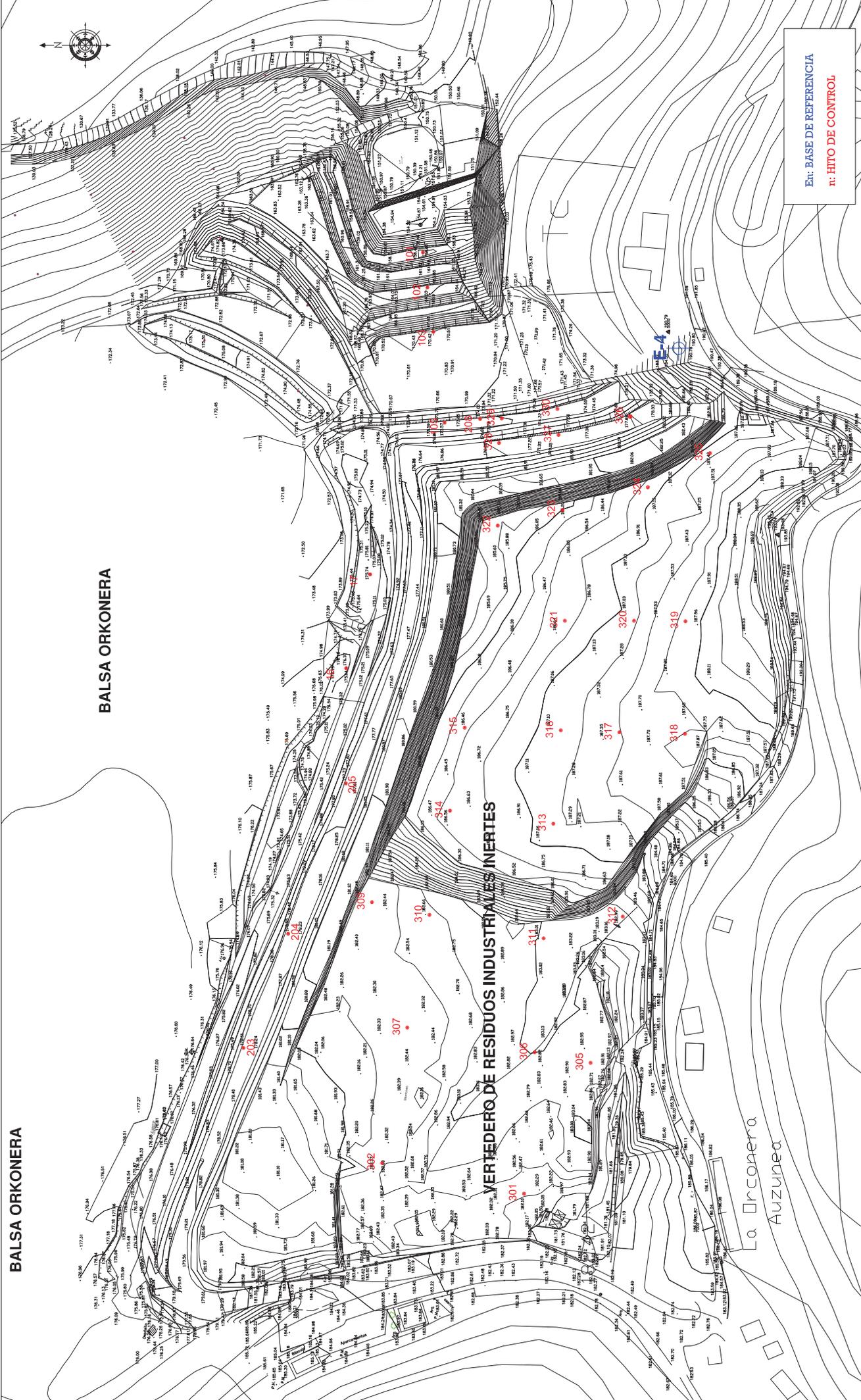
<p>FECHA:</p> <p>Nov 2012</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:1.500</p>	<p>PLANO:</p> <p>PLANTA PUNTOS CONTROL - JATA -</p>	<p>TÍTULO:</p> <p>ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU. MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES</p>
 <p>GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L. Sipin nº8 Dpto. 2ª Planta 48600 SOPELANA (VIZCAYA) www.gelarra.com</p>	 <p>GARBIKER BFA DIB VRSOS</p>	<p>VERSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad</p>	

BALSA ORKONERA

BALSA ORKONERA

VERTEDERO DE RESIDUOS INDUSTRIALES INERTES

La Orkonera
Auzunea

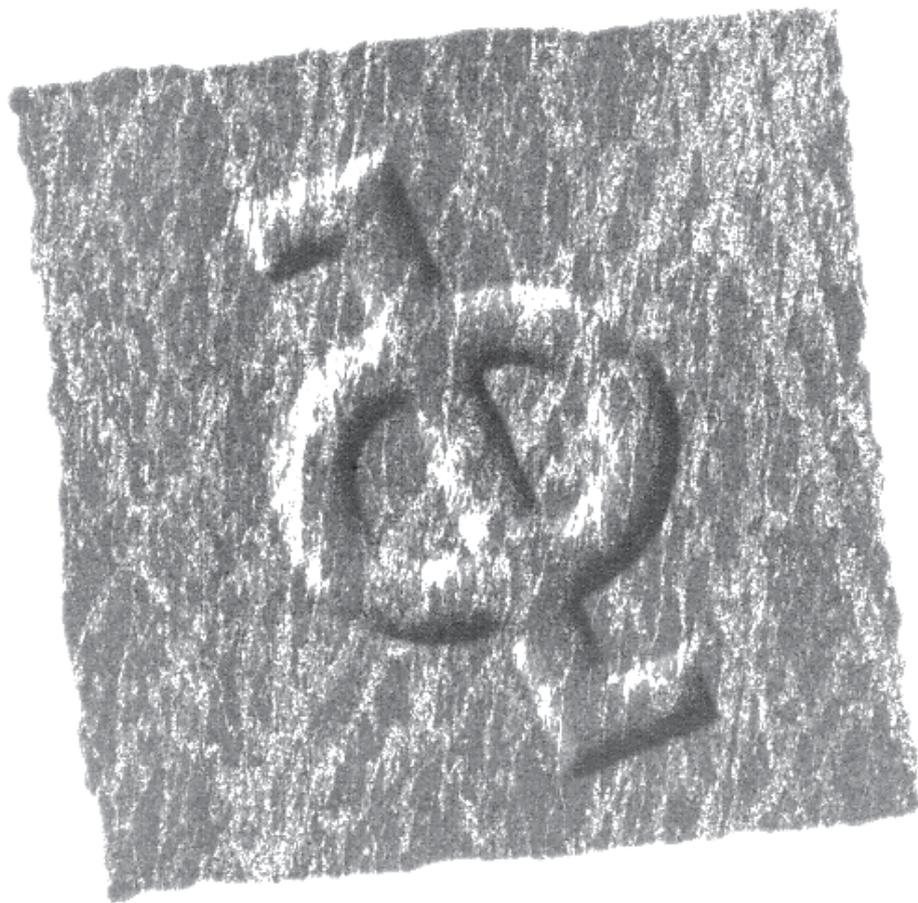


En: BASE DE REFERENCIA
 H: HITO DE CONTROL

ESCALA: 1:2.000	FECHA: Nov 2012
PLANO: PLANTA PUNTOS CONTROL - ORKONERA -	
TÍTULO: ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU. MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES	
	GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L. S/Nº de Dpto. 2º Planta 48600 SOPHANA (VIZCAYA) www.geolarr.com

VERSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES



ANEXO 04



LEYENDA

(Y) 0,005 (Z) -0,005
Diferencia (m) entre última y primera lectura
(X) 0,010



(Z) -0,072
P-9 (X) 0,009
(Y) -0,003

(Z) -0,070
P-7 (X) 0,004
(Y) -0,004

(Y) 0,002 (X) 0,008
P-15 (Z) -0,043

(Z) -0,058 (X) 0,010
P-12 (Y) -0,008

(Y) 0,005 (X) 0,014
P-5 (Z) -0,043

(Y) 0,001 (X) 0,002
P-3 (Z) -0,028



GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.
Sipiri nº8 Dpto.5 2ª Planta
48600 SOPELANA (VIZCAYA)
www.geolarrea.com

TÍTULO :

**ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU.
MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES**



PLANO :

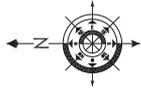
**DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES
- GORDEXOLA -**

ESCALA:

1:2.000

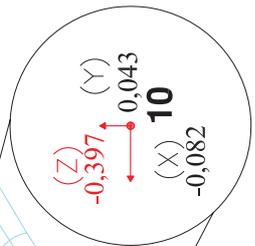
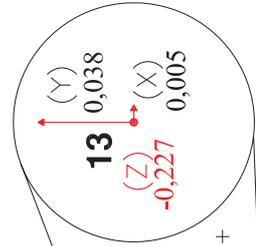
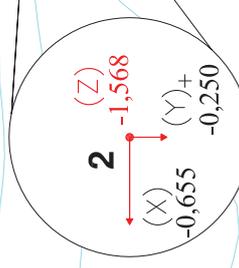
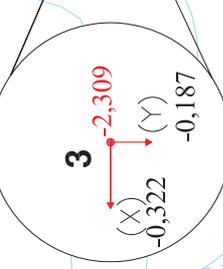
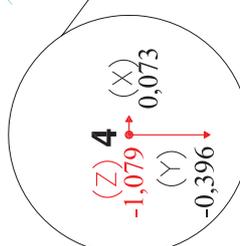
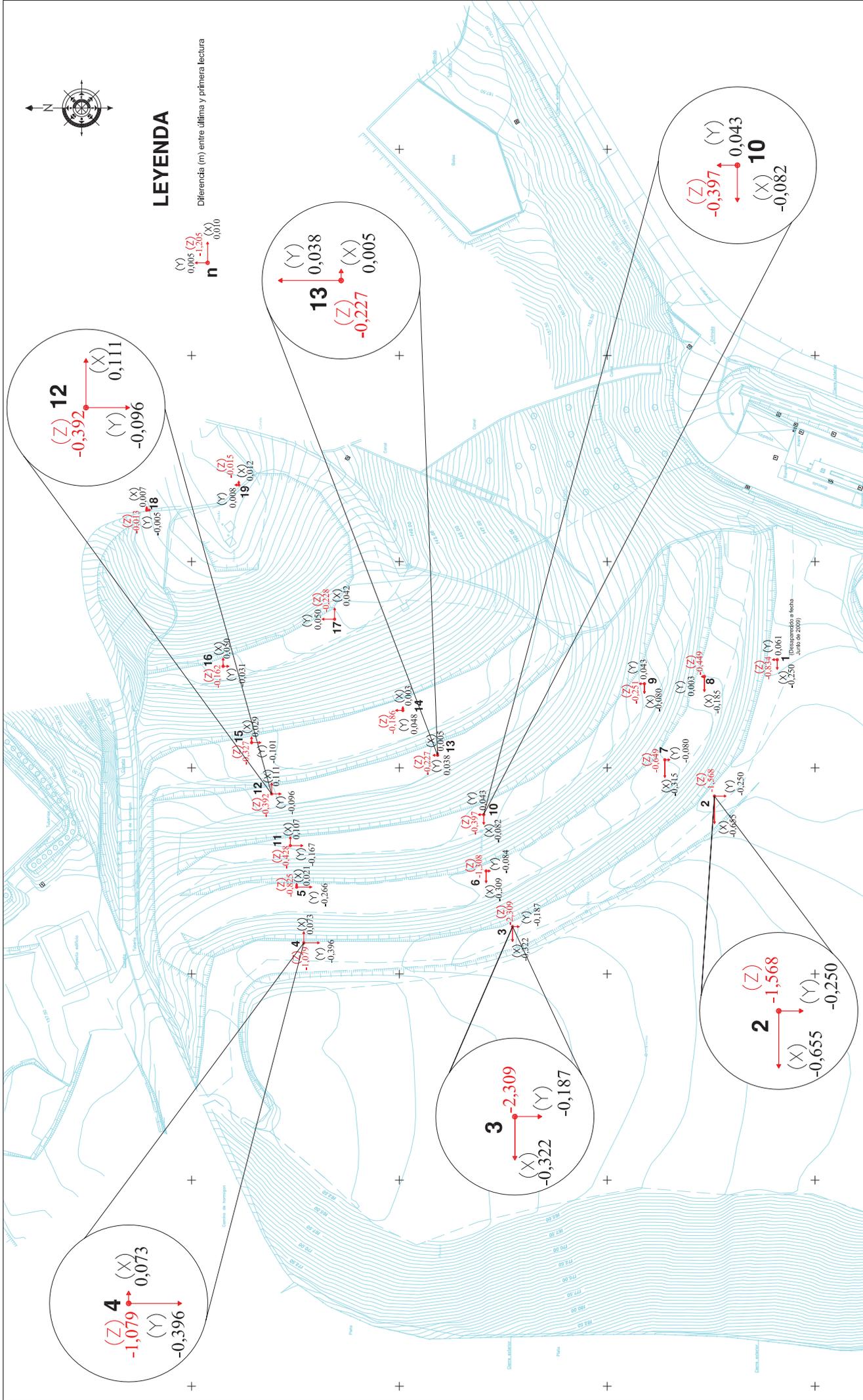
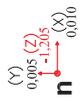
FECHA:

Nov 2012



LEYENDA

Diferencia (m) entre última y primera lectura



TÍTULO:

ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU. MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES

PLANO:

DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES - JATA -

ESCALA:

1:1.200

FECHA:

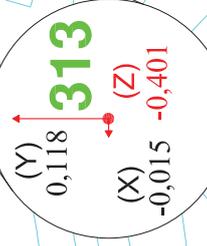
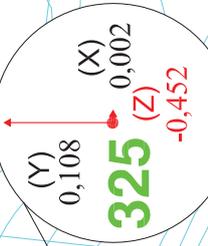
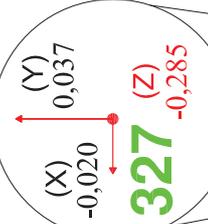
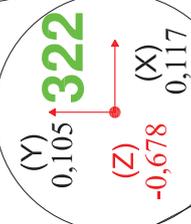
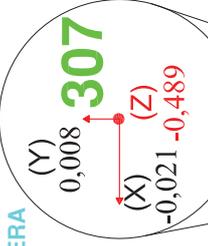
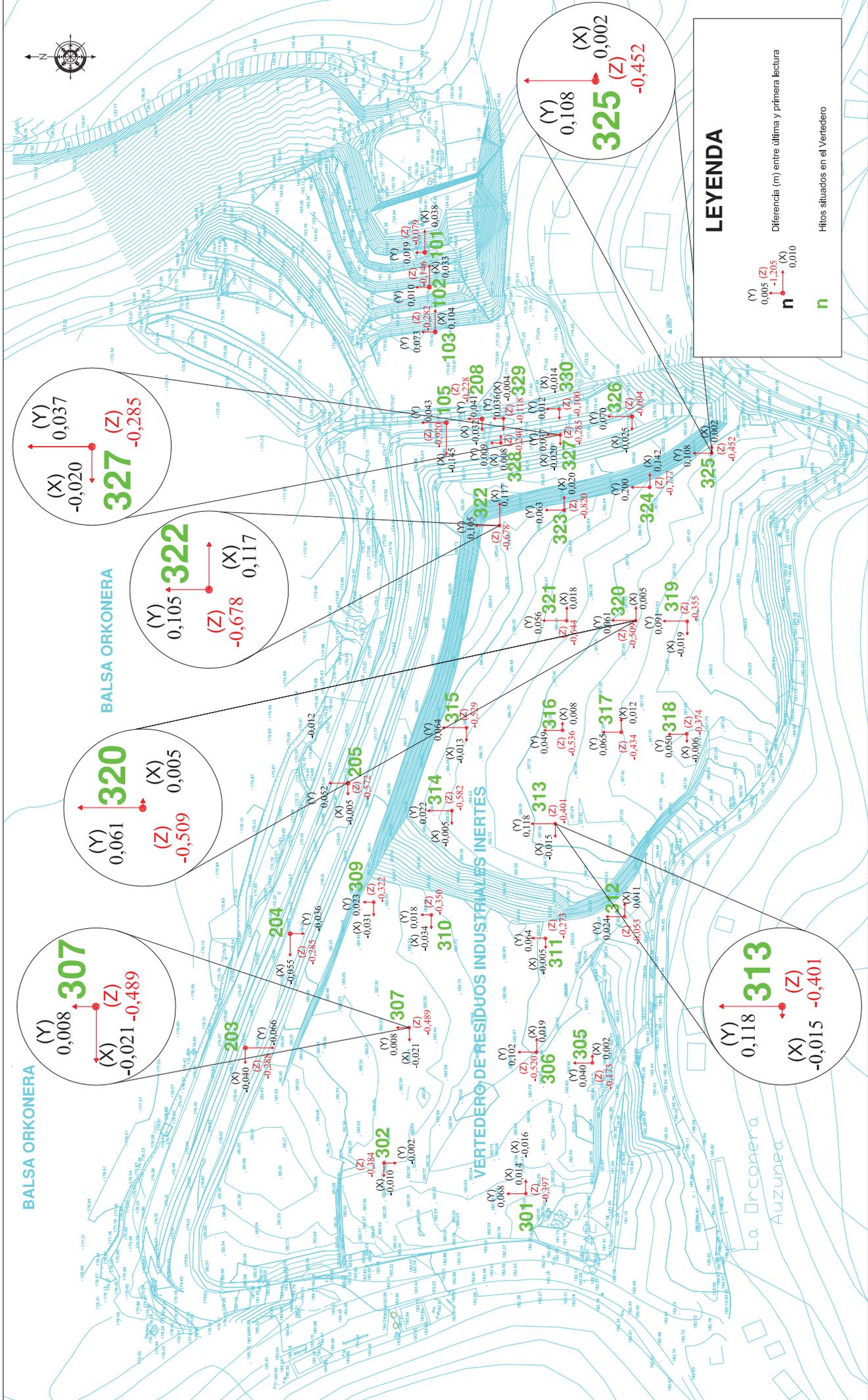
Nov 2012



VERSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad

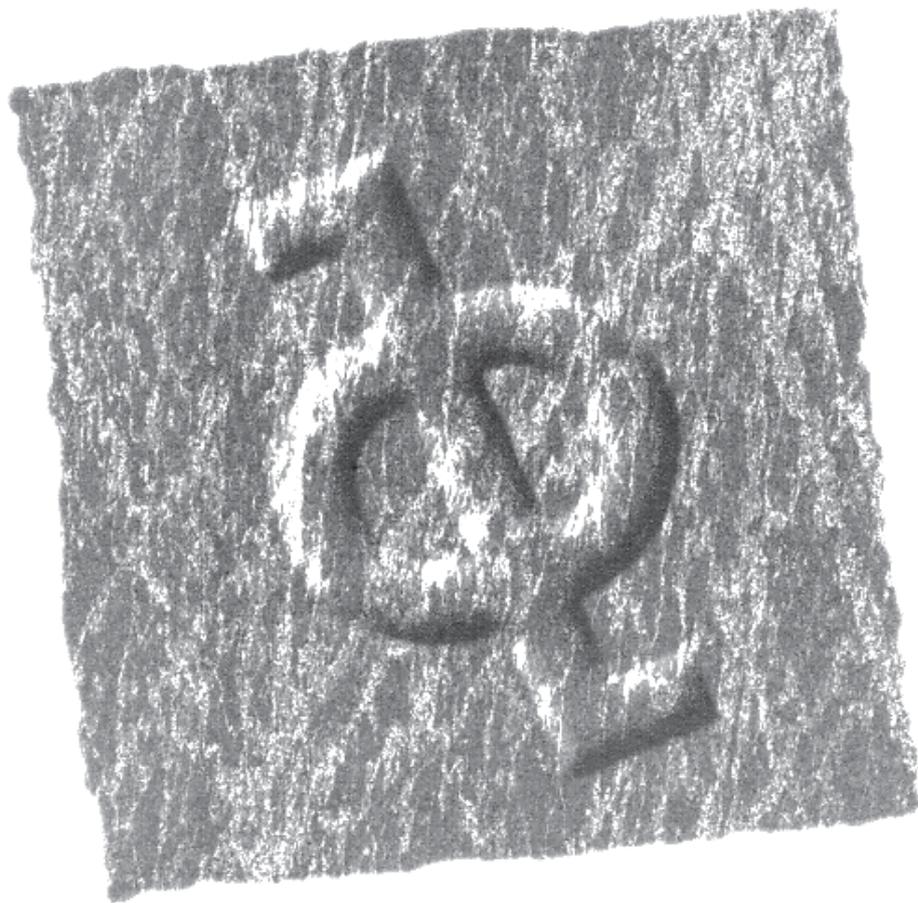


GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L.
Sprint nº8 Dpto. 2ª Planta
48600 SOPELANA (VIZCAYA)
www.geolarr.com



<p>GEOLÓGIA Y GEOTÉCNICA LARREA, S.L. Sipin er's Dipos 2ª Planta 48600 SOPELANA (VIZCAYA) www.geolarrere.com</p>	<p>GARBIKER</p>	<p>BFA DIB</p>	<p>VERSOS</p>	<p>TÍTULO:</p> <p>ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU. MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES</p>	<p>PLANO:</p> <p>DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES - ORKONERA -</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:2.000</p>	<p>FECHA:</p> <p>Nov 2012</p>
	<p>VERSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad</p>						

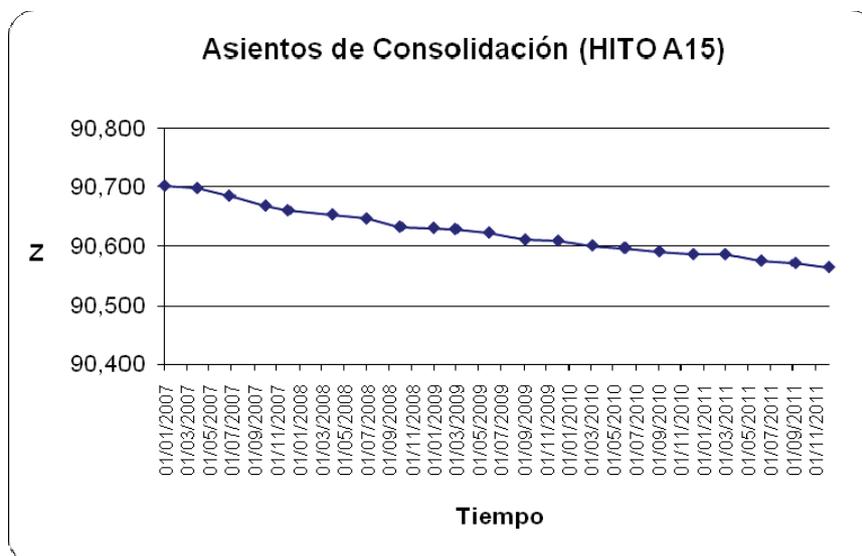
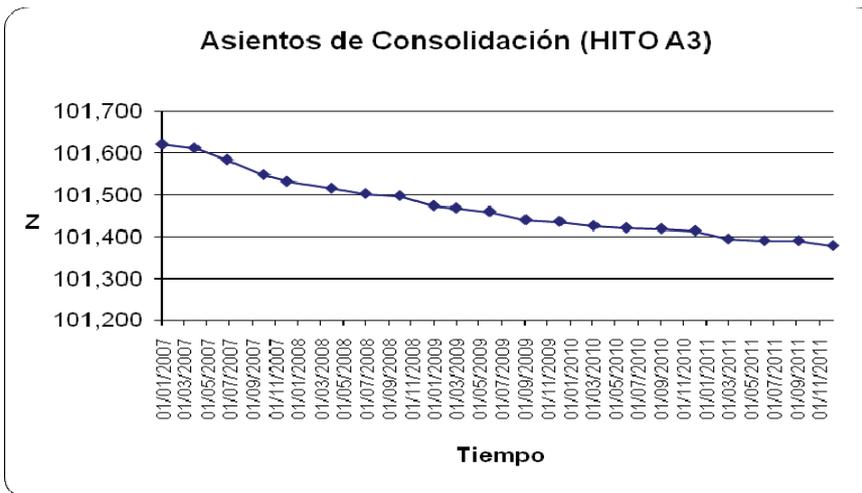
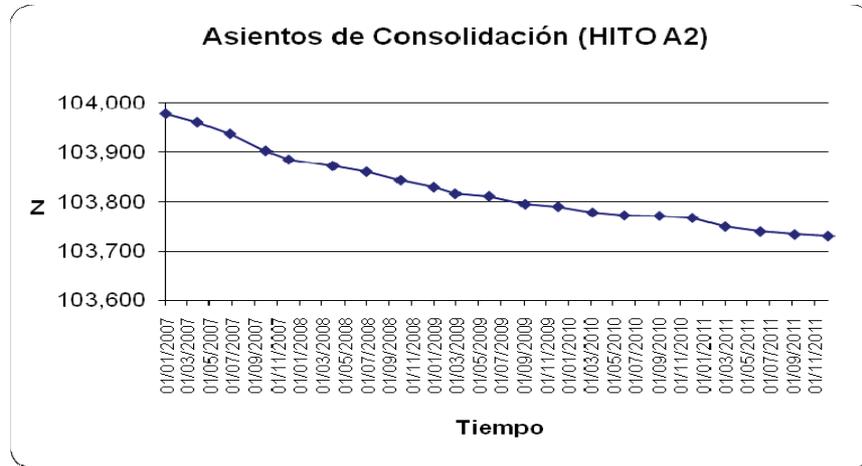
GRÁFICAS DE ASIENTOS



ANEXO 05

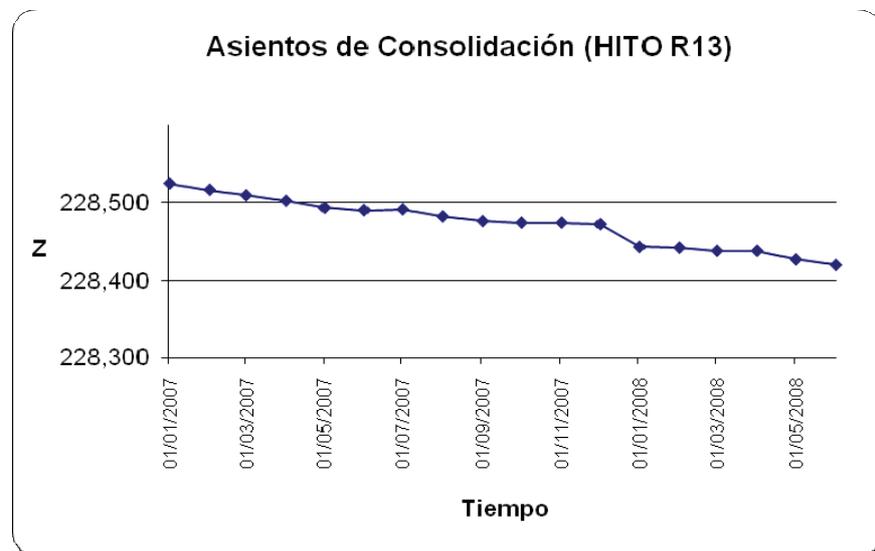
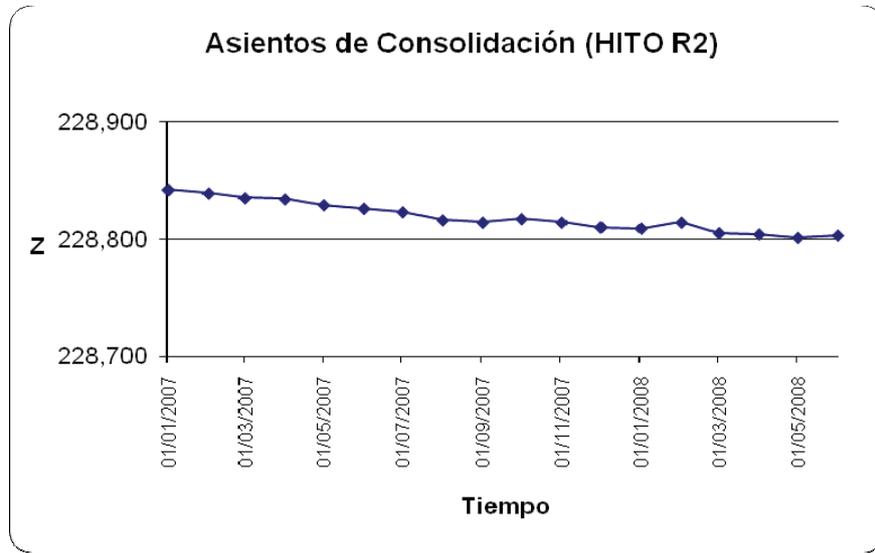
VERTEDERO DE AMOROTO

GRÁFICAS DE ASIENTOS



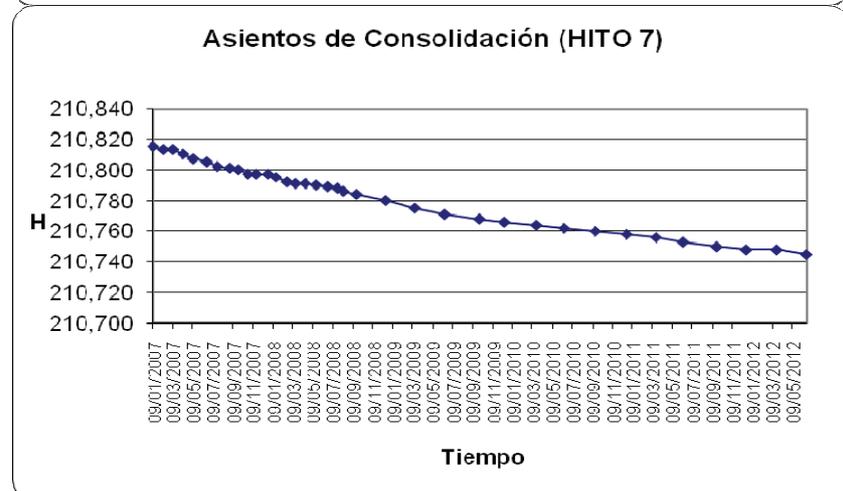
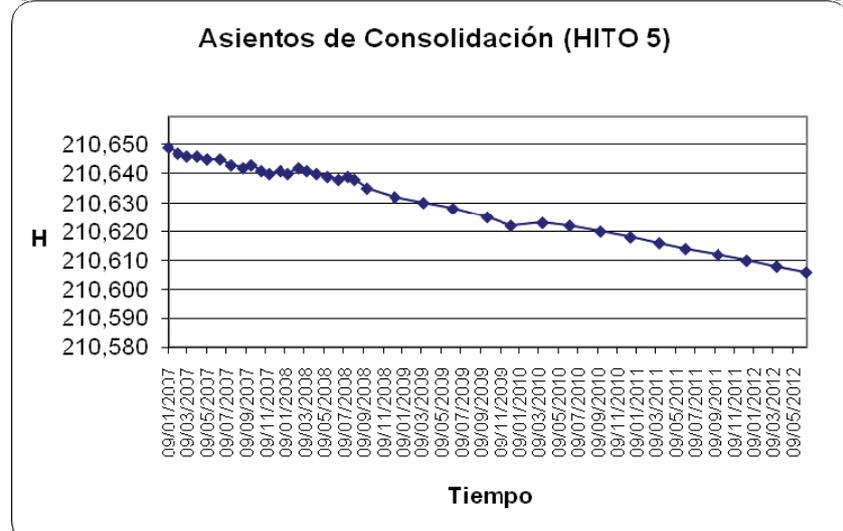
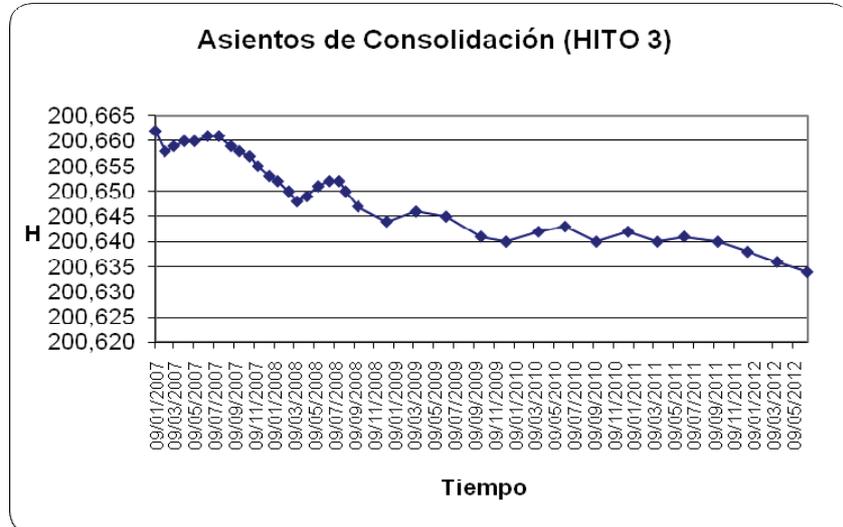
VERTEDERO DE BERRIZ

GRÁFICAS DE ASIENTOS

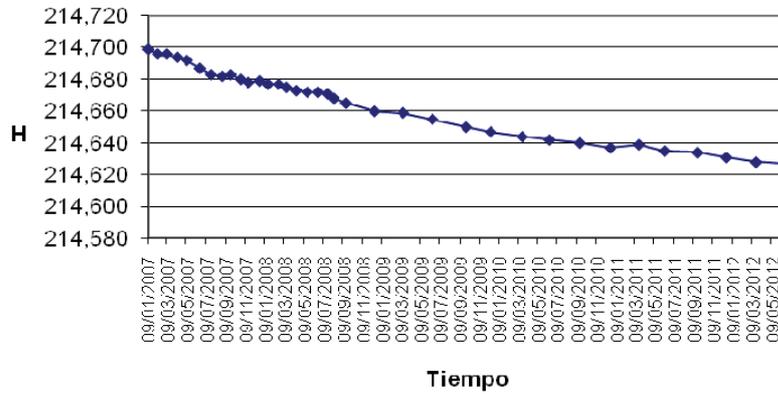


VERTEDERO DE GORDEXOLA

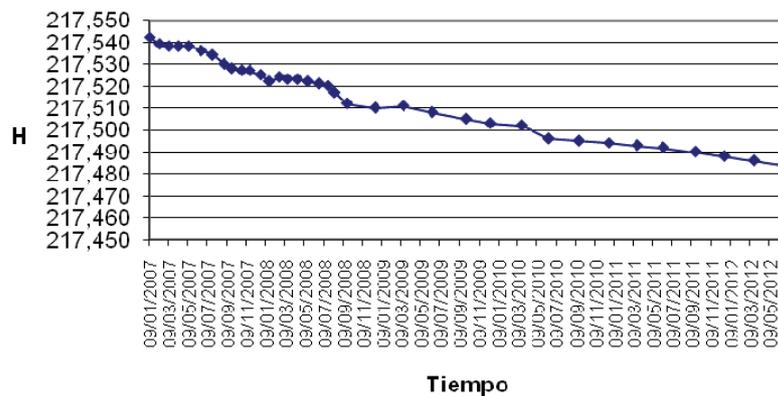
GRÁFICAS DE ASIENTOS



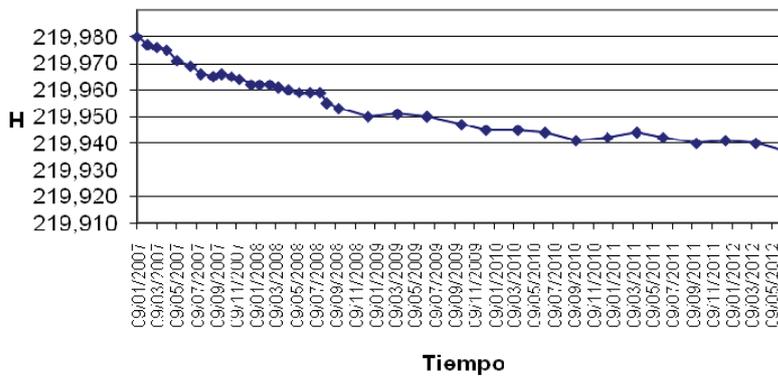
Asientos de Consolidación (HITO 9)



Asientos de Consolidación (HITO 12)

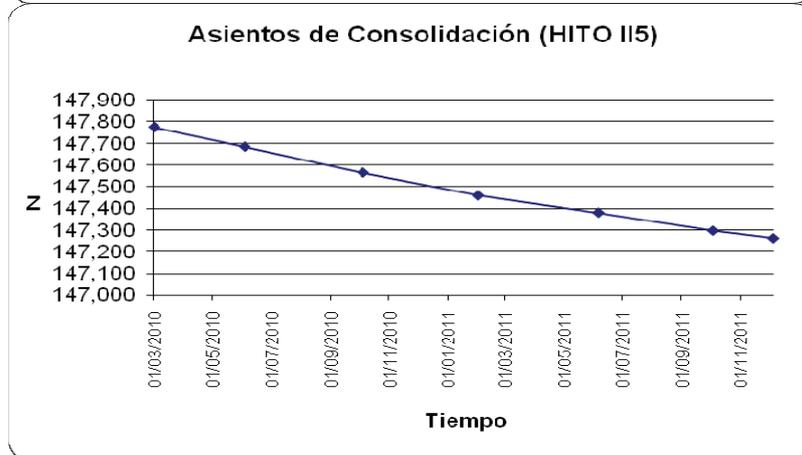
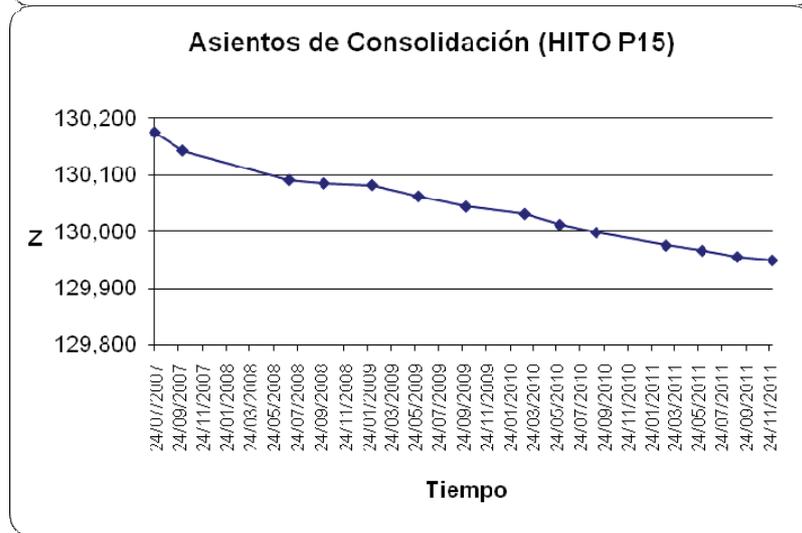
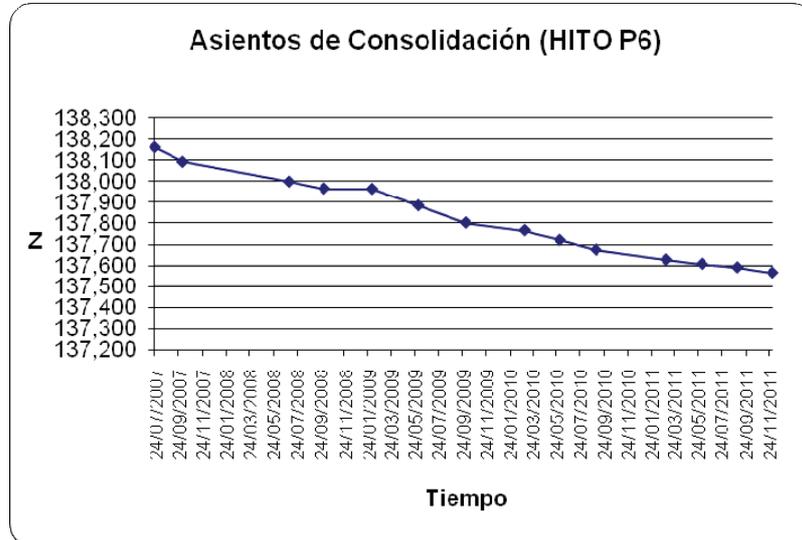


Asientos de Consolidación (Hito 15)



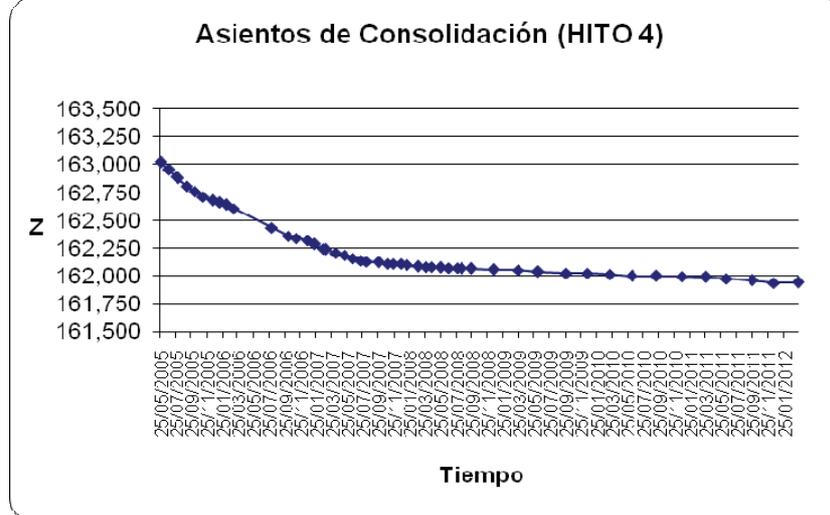
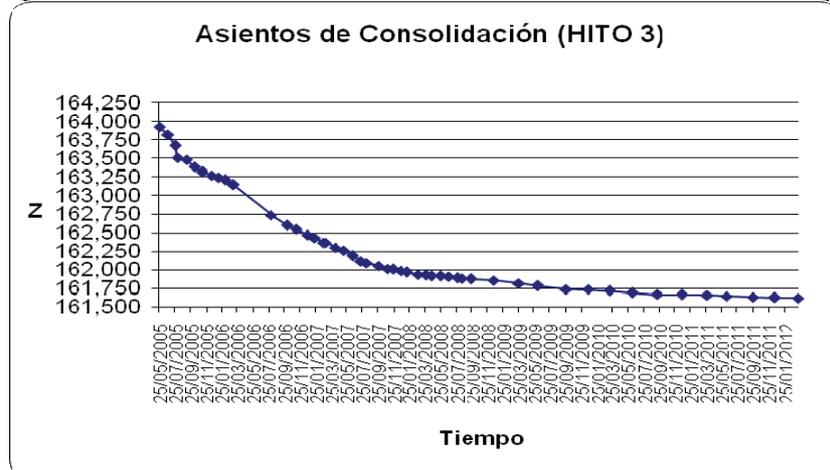
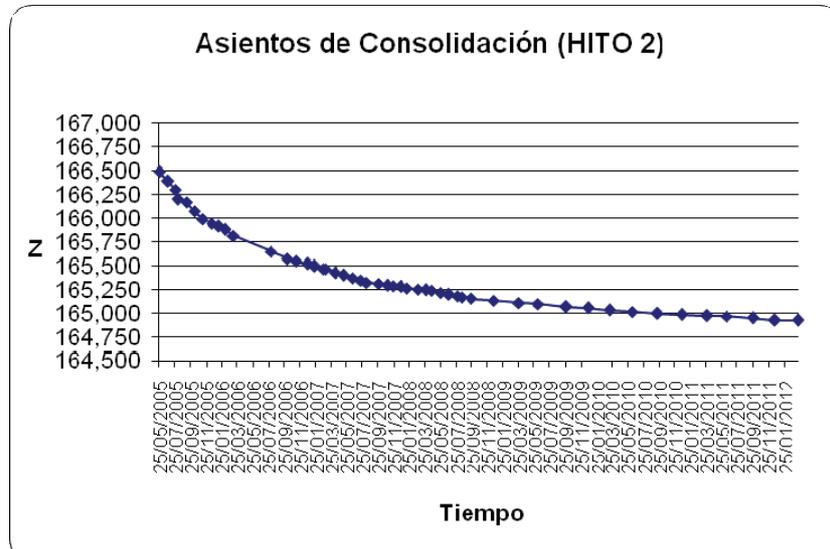
VERTEDERO DE IGORRE

GRÁFICAS DE ASIENTOS

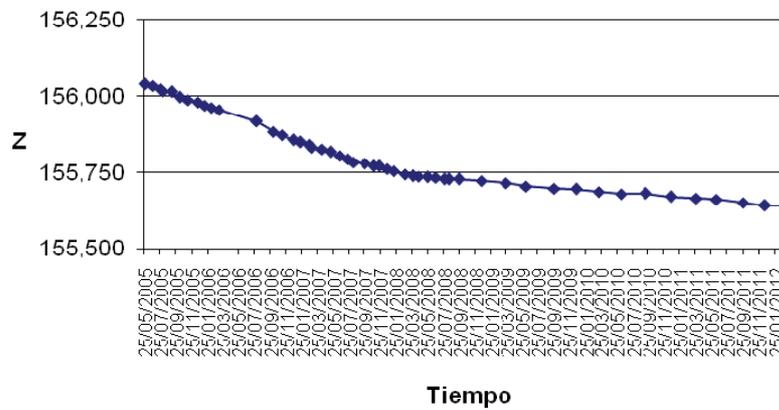


VERTEDERO DE JATA

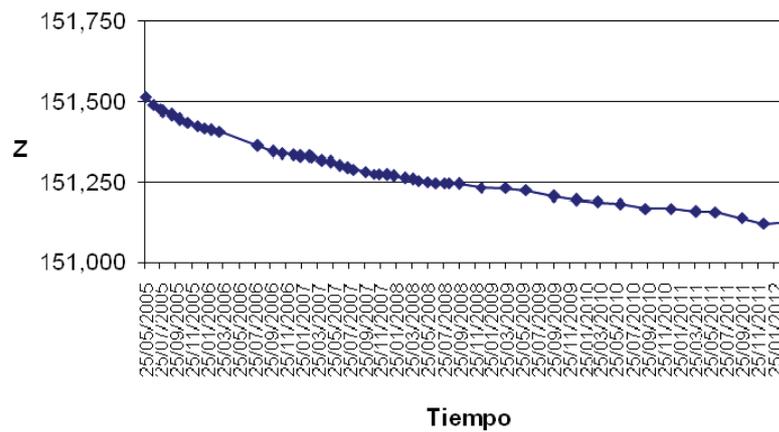
GRÁFICAS DE ASIENTOS



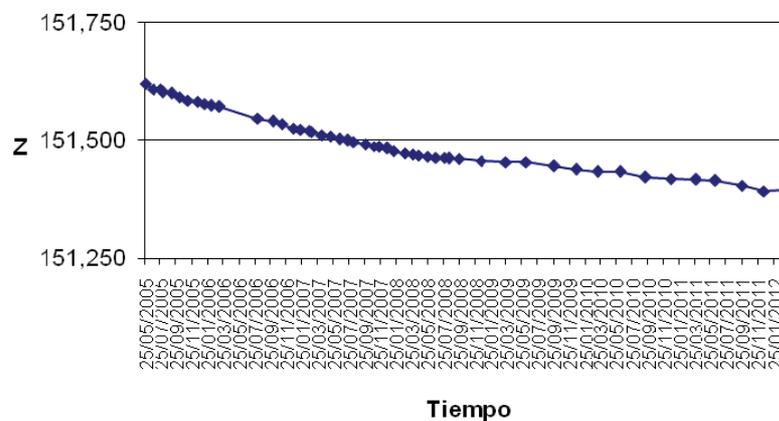
Asientos de Consolidación (HITO 10)



Asientos de Consolidación (HITO 12)

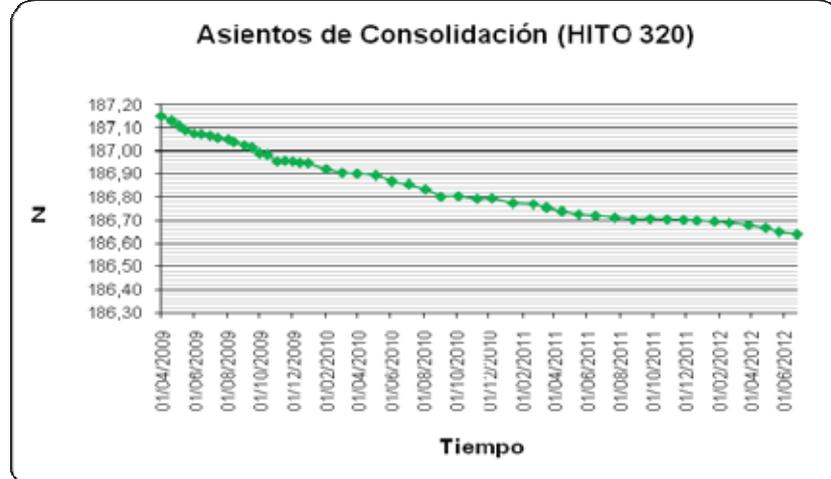
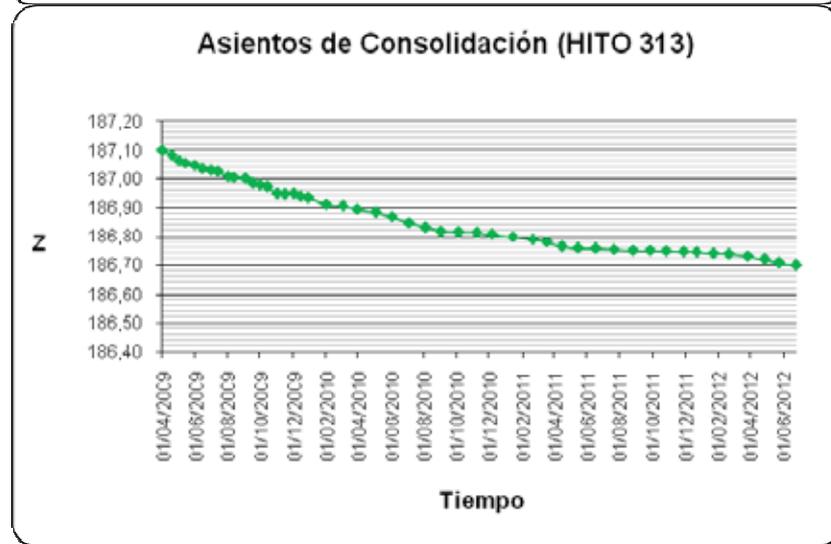
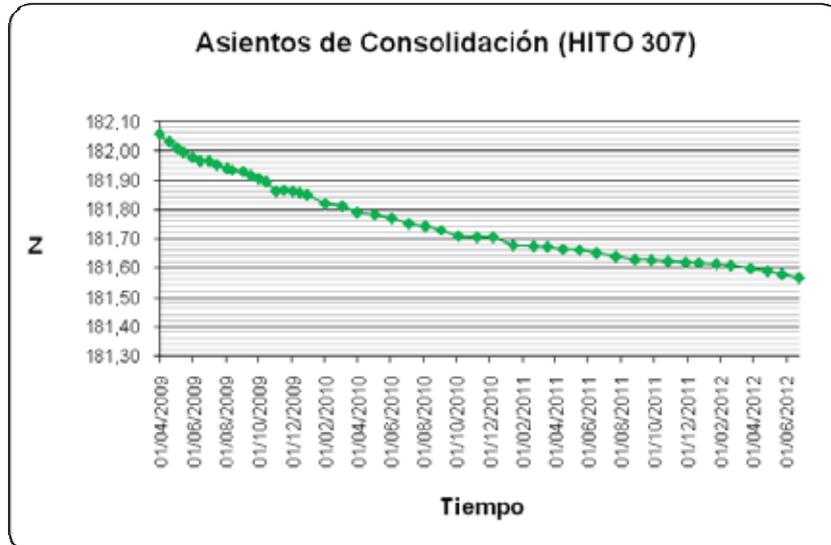


Asientos de Consolidación (HITO 13)

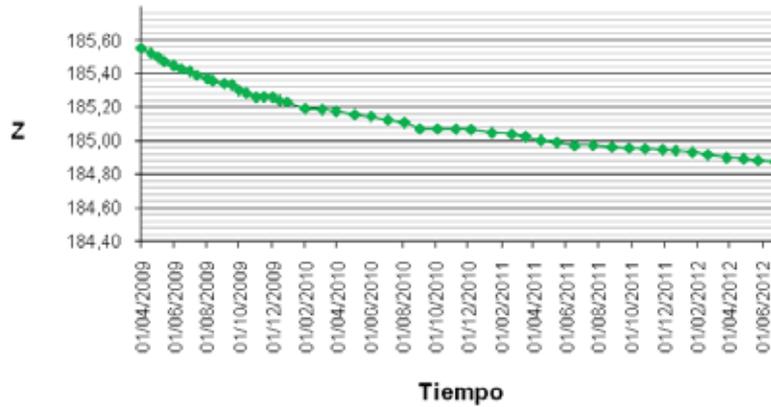


VERTEDERO DE ORKONERA

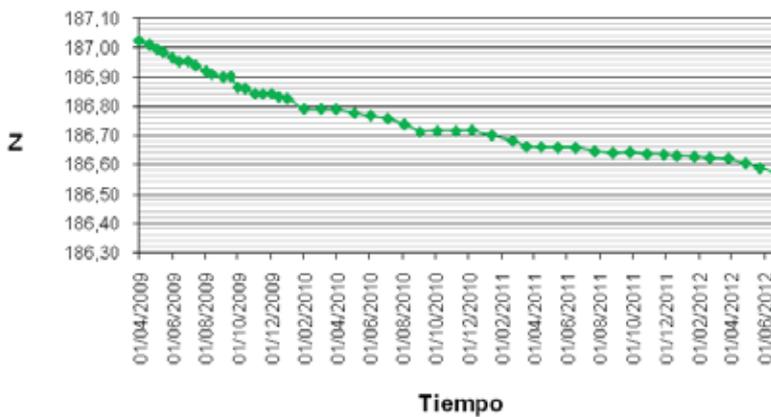
GRÁFICAS DE ASIENTOS



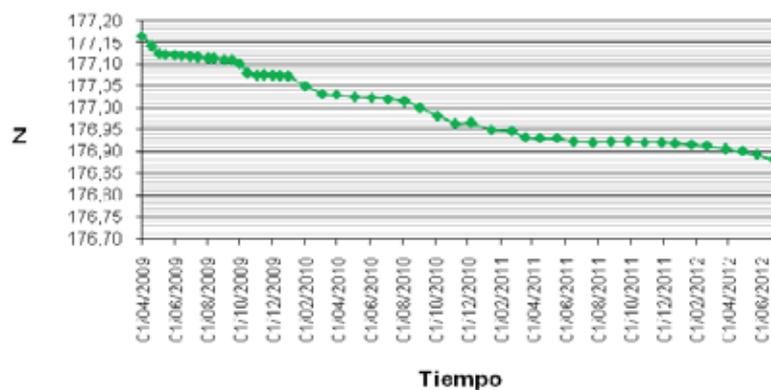
Asientos de Consolidación (HITO 322)



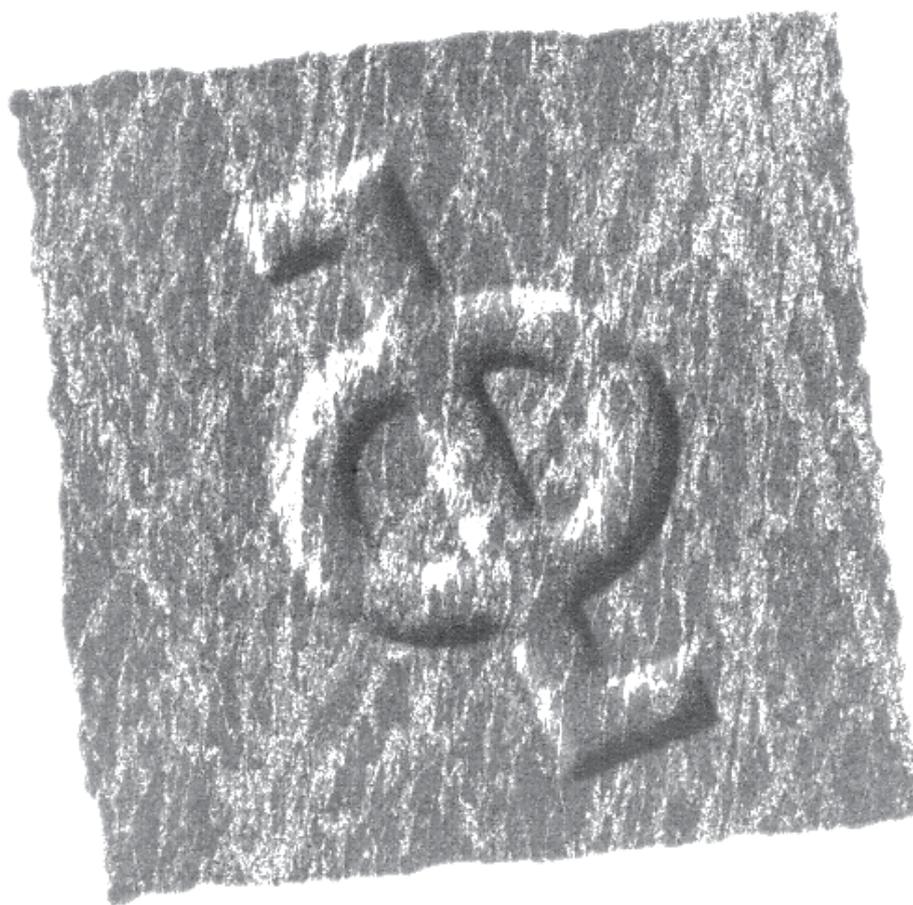
Asientos de Consolidación (HITO 325)



Asientos de Consolidación (HITO 327)



**TANTO POR CIENTO DE ASENTAMIENTO
RESPECTO ESPESOR DE RELLENO**



ANEXO 06

VERTEDERO DE GORDEXOLA

TANTO POR CIENTO DE ASIENTO RESPECTO ESPESOR DE RELLENO

Punto	Espesor Inicial de Rellenos (m)	Asientos (m)	% Asiento respecto a Espesor de Rellenos
HITO 1	-6,477	0,004	-
HITO 2	-1,776	0,033	-
HITO 3	3,662	0,028	-
HITO 4	7,859	0,029	-
HITO 5	10,649	0,043	0,404
HITO 6	13,513	0,058	0,429
HITO 7	1,815	0,070	3,857
HITO 8	6,323	0,063	0,996
HITO 9	14,699	0,072	0,490
HITO 10	7,953	0,048	0,604
HITO 11	3,519	0,047	1,336
HITO 12	14,542	0,058	0,399
HITO 13	6,237	0,046	0,738
HITO 14	6,955	0,027	0,388
HITO 15	9,980	0,043	0,431
HITO 16	3,034	0,027	0,890

VERTEDERO DE JATA

TANTO POR CIENTO DE ASIENTO RESPECTO ESPESOR DE RELLENO

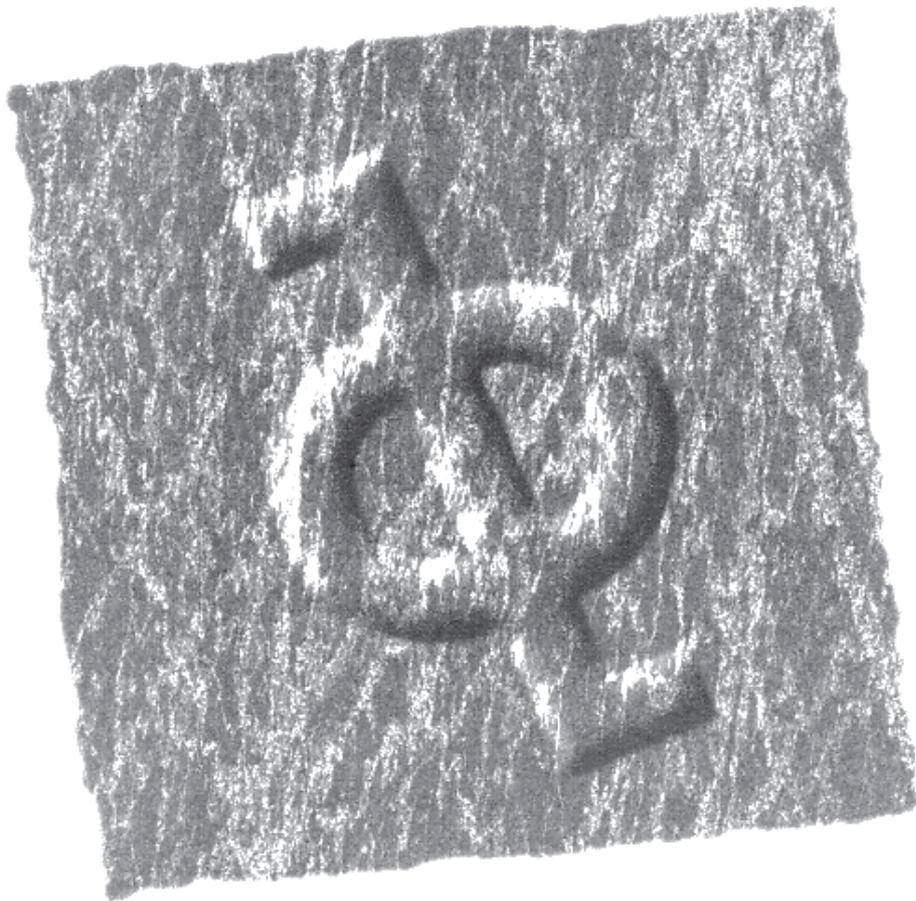
Punto	Espesor Inicial de Rellenos (m)	Asientos (m)	% Asiento respecto a Espesor de Rellenos
Hito 1	14,117	-	-
Hito 2	18,488	1,568	8,481
Hito 3	27,424	2,309	8,420
Hito 4	24,022	1,079	4,492
Hito 5	26,647	0,825	3,096
Hito 6	25,168	1,308	5,197
Hito 7	14,123	0,649	4,595
Hito 8	7,352	0,449	6,107
Hito 9	6,923	0,250	3,626
Hito 10	13,838	0,400	2,869
Hito 11	24,970	0,428	1,714
Hito 12	21,516	0,392	1,822
Hito 13	13,620	0,227	1,667
Hito 14	13,281	0,186	1,400
Hito 15	20,728	0,327	1,578
Hito 16	11,823	0,162	1,370
Hito 17	12,770	0,228	1,785
Hito 18	2,083	0,013	0,624
Hito 19	0,965	0,015	1,554

VERTEDERO DE LA ORKONERA

TANTO POR CIENTO DE ASIENTO RESPECTO ESPESOR DE RELLENO

PUNTO	Espesor (m)	Asiento (m)	%	Fecha inicio
101	6.902	0,079	1,1	18/09/2006
102	11.704	0,146	1,2	
103	15.462	0,282	1,8	
105	15.550	0,920	5,9	
203	7.793	0,288	3,7	26/03/2008
204	10.535	0,285	2,7	
205	10.240	0,572	5,6	
208	17.753	0,228	1,3	
301	11,727	0,397	3,4	01/04/2009
302	24,274	0,384	1,6	
305	4,673	0,173	3,7	
306	16,505	0,520	3,2	
307	27,777	0,489	1,8	
309	21,872	0,322	1,5	
310	26,549	0,350	1,3	
311	20,895	0,273	1,3	
312	4,783	0,053	1,1	
313	24,101	0,401	1,7	
314	32,982	0,582	1,8	
315	31,232	0,529	1,7	
316	30,156	0,536	1,8	
317	25,344	0,434	1,7	
318	15,456	0,374	2,4	
319	13,643	0,355	2,6	
320	27,349	0,509	1,9	
321	30,131	0,644	2,1	
322	31,050	0,678	2,2	
323	30,350	0,820	2,7	
324	19,127	0,777	4,1	
325	12,222	0,452	3,7	
326	4,354	0,094	2,2	
327	18,665	0,285	1,5	
328	22,900	0,240	1,0	
329	19,858	0,118	0,6	
330	9,422	0,100	1,1	

CONCLUSIONES



ANEXO 07

TALUD FRONTAL ORKONERA

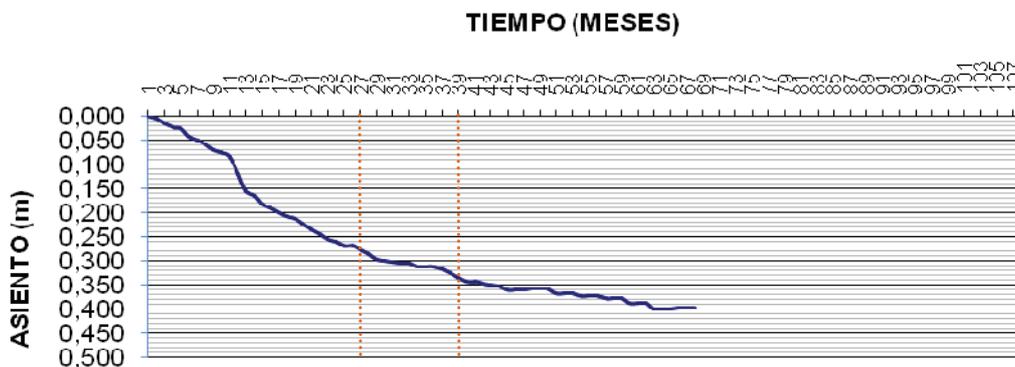


Zona del Depósito de Residuos (Vertedero)

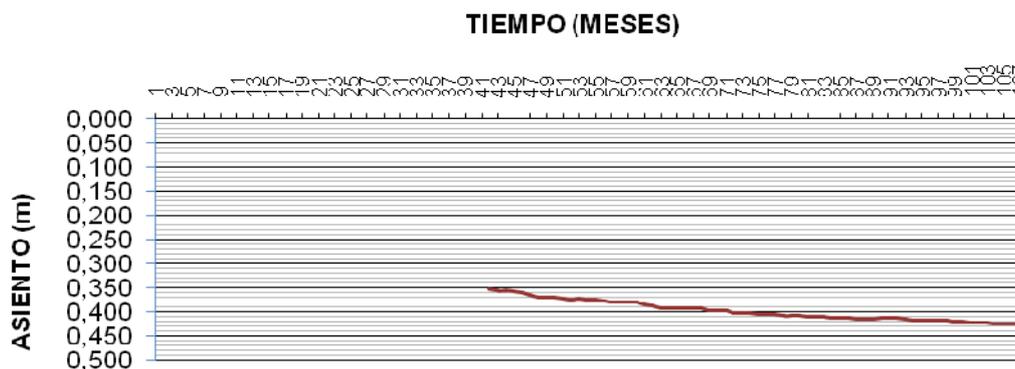
Zona de la Balsa de Lodos

GRÁFICAS CONCLUSIÓN

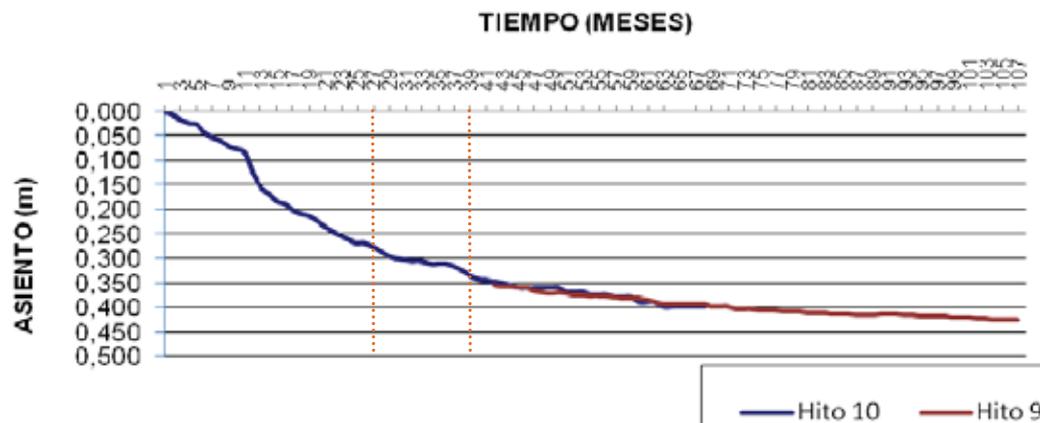
Asientos de Consolidación HITO 10 (Jata)

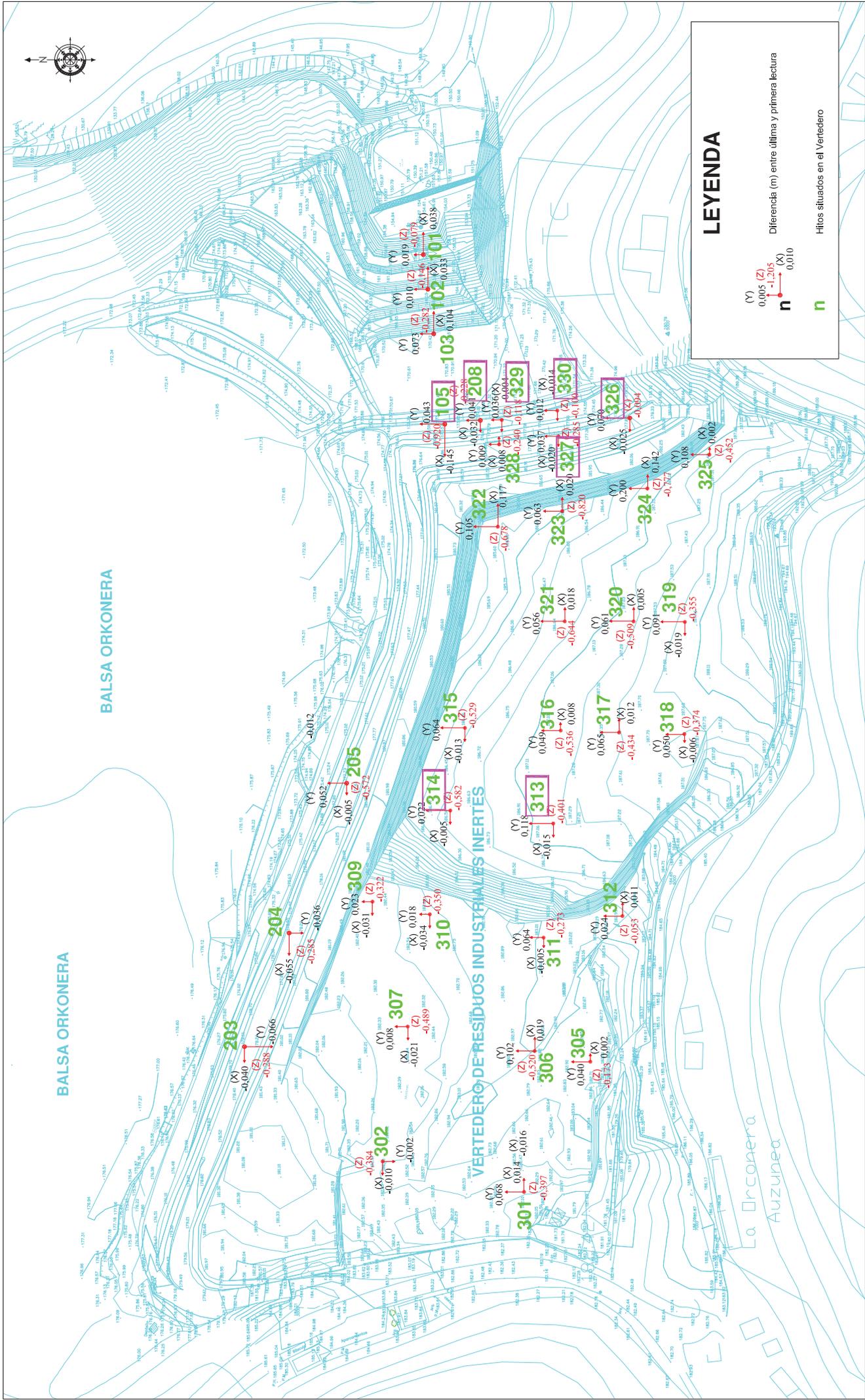


Asientos de Consolidación HITO 9 (Gordexola)



Asientos de Consolidación HITO 10 (Jata) - HITO 9 (Gordexola)





<p>TÍTULO:</p> <p>ASIENTOS Y DESPLAZAMIENTOS EN RSU. MEDICIONES REALES Y CONCLUSIONES</p>	<p>PLANO:</p> <p>CONCLUSIONES DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES - ORKONERA -</p>	<p>ESCALA:</p> <p>1:2.000</p>	<p>FECHA:</p> <p>Nov 2012</p>
	<p>GEOLOGIA Y GEOTECNIA LARREA, S.L. S/nr 1º Dpto. 2º Planta 48600 SOPELANA (VIZCAYA) www.geolarras.com</p>	<p>VERTSOS 12 Vertederos y Sostenibilidad</p>	

DEFORMACIÓN EN VIAL



POLÍGONO INDUSTRIAL PARCIALMENTE SOBRE ANTIGUO VERTEDERO



Zona Industrial sobre Vertedero sellado