



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

INGENIERÍA TÉCNICA TOPOGRÁFICA PROYECTO FINAL DE CARRERA

**ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO: “CONREU SERENY”, EN LA
SERRALADA MARINA. BADALONA**

Projectistas: Inés Ruiz Álvarez

Eva Corral Valderas

Director: Ignacio de Corral

Convocatoria: Abril 2014.

RESUMEN

El presente proyecto nace con la idea de dotar al huerto Conreu Sereny de unas infraestructuras que permitan un mejor aprovechamiento del agua de lluvia.

El objetivo es desarrollar los trabajos necesarios para el estudio del terreno y su posterior diseño. Previo al levantamiento topográfico se dota de coordenadas GPS a cuatro bases desde las que se realizará la radiación de puntos. Todo el levantamiento se lleva a cabo con estación total. Las coordenadas obtenidas son UTM huso 31N y el sistema de referencia es ETRS89. Las cotas están referidas al nivel medio del mar en Alicante.

Para el diseño de los ejes en planta y alzado, perfiles y cálculo de superficies se ha utilizado el programa de Bentley, InRoads con base Microstation V8i y la presentación de planos en AutoCAD.

Los planos se presentan en formato DIN A3 donde quedan representados los ejes en planta, longitudinales en alzado y varios perfiles transversales para poder observar con detalle como queda el diseño.

Este estudio contempla la creación de 7 balsas para la captación y almacenaje de agua de lluvia y la construcción de 9 canales que permitirán la redistribución de agua por toda la superficie. De esta manera se mejora el aprovechamiento de agua y se incrementa la fertilidad de la tierra.

Los resultados obtenidos son un gran aumento de agua almacenada, una buena distribución de ésta por toda el área, un mayor espacio de zonas de cultivo y todo ello respetando en todo lo posible, las condiciones naturales del terreno.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. EMPLAZAMIENTO.....	4
3. TOMA DE DATOS.....	5
3.1. LECTURA DE BASES CON GPS.....	5
3.1.1. PROCESADO DE DATOS.....	6
3.2. LEVANTAMIENTO.....	8
4. ORIGEN DEL PROYECTO.....	9
5. DISEÑO DEL PROYECTO.....	12
5.1. DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL TERRENO.....	12
5.2. DISEÑO DEL PROYECTO.....	14
5.2.1. NUEVAS ESTRUCTURAS.....	15
5.2.1.1. CAMINO DE ACCESO.....	15
5.2.1.1.1. Senda.....	15
5.2.1.1.2. Camino.....	16
5.2.2. BALSAS.....	18
5.2.2.1. Balsa Riera.....	18
5.2.2.2. Balsa Lateral.....	19
5.2.2.3. BALSAS 1, 2,3 ,4 Y5.....	19
5.2.2.4. Balsa Muro Lateral.....	21
5.2.3. CANALES.....	22
5.2.3.1. Canal Superior.....	23
5.2.3.2. Canales Transversales.....	23
5.2.4. Terraza.....	25
5.3. RESTO EQUIPAMIENTO.....	27
6. VALORACIÓN.....	27
7. ANÁLISIS.....	29
8. CONCLUSIONES.....	29
9. BIBLIOGRAFÍA.....	30
10. AGRADECIMIENTOS.....	31
ANEJOS.....	33

1 INTRODUCCIÓN

El terreno estudiado son unos huertos explotados mediante técnicas de cultivo ecológico y permacultura, por un grupo de personas que crearon el proyecto “Conreu Sereny”, con el objetivo de poder abastecer con los productos obtenidos a una cooperativa de consumo local que apuesta por productos ecológicos y de proximidad.

Debido al clima mediterráneo de la zona donde está situado el terreno durante varias épocas del año las precipitaciones son torrenciales. El terreno está colindante a una riera, por lo que en una zona de la finca llega gran cantidad de agua con la arena erosionada que proviene de ésta. El resultado es que se acumulan tierras pero el agua sigue su curso natural y no se aprovecha. En ese punto existe una antigua balsa para recoger este agua, pero debido a que se encuentra en desuso, está llena de arena y no cumple su función. A partir de aquí surgió la idea de poder aprovechar el agua de la riera.

Después de leer unos artículos sobre el diseño de línea clave en la revista Agro-cultura y observar que encajaba con la filosofía de trabajo del huerto, se decidió estudiar el posible uso de esta técnica.

Éste se centra en el estudio del comportamiento del agua. Estas observaciones permiten desarrollar técnicas para poder modificar y aprovechar el agua en beneficio del suelo y de la agricultura. Esto se produce al propiciar el movimiento lento del agua ya que facilita la infiltración y elimina la erosión. También se pueden crear balsas para almacenar el agua de lluvia y canales para conducirla hacia los lugares más necesarios. Otro objetivo de este sistema es conseguir almacenar el agua en el suelo y en pequeños embalses que recogen el agua de las escorrentías.

Este sistema fue desarrollado en Australia por P.A. Yeomans para unos terrenos con unas características determinadas, zonas de gran extensión, con suaves pendientes y paisajes poco alterados. En Catalunya no se cumplen todas estas propiedades porque los terrenos se han ido modificando durante milenios y el paisaje ha estado altamente modificado, por lo que el cauce natural del agua ya ha sido alterado.

En este caso además la extensión es bastante limitada de 1 hectárea, el terreno tiene una pendiente muy suave, y no hay control sobre los terrenos adyacentes.

Al no coincidir en todos los puntos con el diseño en línea clave, tal y como se describe en la bibliografía encontrada, el proyecto se ha adaptado a las condiciones existentes.

2 EMPLAZAMIENTO

Los terrenos del "Conreu Sereny" están situados en el término municipal de Badalona y muy cercano a Santa Coloma de Gramenet, en la provincia de Barcelona. Se encuentran en la Vall de Poia en la Serralada de Marina y son el área adyacente del Monasterio de Sant Jeroni de la Murtra.



Figura 2.1 Imagen de ubicación de la zona. Fuente ICGC.

La superficie aproximada del levantamiento es de 1 hectárea. En la imagen se remarca en color negro la zona que ocupa el ámbito de actuación.



Figura 2.2. Imagen de la zona de actuación. Fuente Google earth.

3 TOMA DE DATOS.

La zona de trabajo se encuentra situada entre una riera y zona boscosa al oeste, por una terraza superior al noroeste, al este en otra terraza superior, con el monasterio de Sant Jeroni de la Murtra, y al sur por la riera y una zona arbolada.

Con estas circunstancias se decide colocar las bases en la terraza que conforma el huerto del estudio. Se sitúan en las zonas exteriores a las zonas de cultivo y habituales de paso, para que sean lo más respetadas dentro de lo posible. Se disponen de manera que cubran toda el área, lo más equidistantes que se pueda y que tengan visibilidad entre ellas. La elección de la posición no es sencilla al estar encerrada la parcela por los árboles y el monasterio. La primera base en situarse es la B1, emplazada cerca del camino de acceso, en una cota superior a los cultivos, desde la cual hay visibilidad prácticamente de todo el terreno. A partir de aquí se colocan el resto, intentando que no queden demasiado cerca de los árboles. Las bases se materializan con estacas de madera y un clavo topográfico.

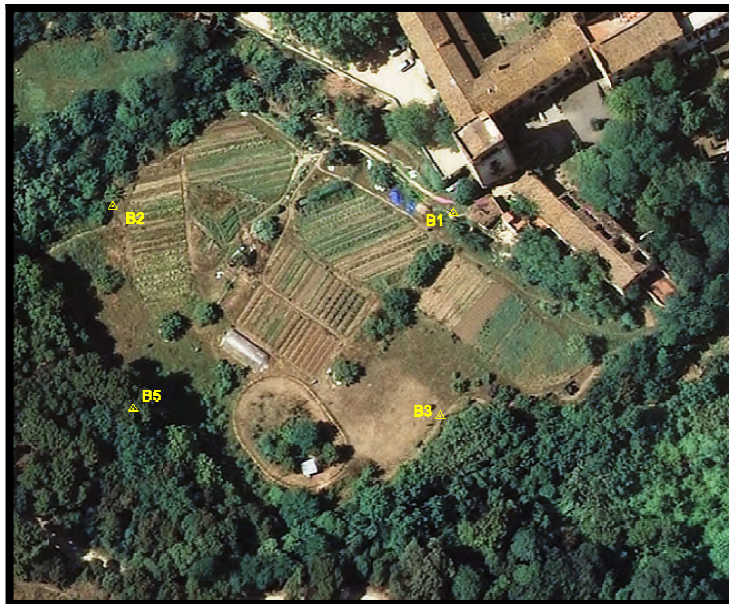


Figura 3.1. Croquis Bases de replanteo.

Se efectúa una lectura de las bases con GPS para así obtener las coordenadas que permitirán realizar el levantamiento de la zona.

3.1 LECTURA DE BASES CON GPS.

La lectura se realizó el día 30 de junio de 2013 entre las 16:00h y las 20:30h, y se utilizaron dos aparatos Leica GPS System 500, de precisión de 3mm + 1ppm en posicionamientos estáticos, configurados previamente para tomar datos en intervalos de 15 segundos.

El método de trabajo fue el siguiente: se estacionaron los dos aparatos GPS en dos bases al mismo tiempo y se dejaron 30 minutos leyendo al unísono, en este caso B1 y B2. Una vez terminado el periodo de lectura, se desmontó el aparato de B1 y se montó en la estación B5, dejando el de B2 donde estaba y se volvió a hacer otra tanda de lecturas también a la vez entre estas dos bases (B2-B5). Se repitió la misma operación, se desmontó en este caso el

aparato de B2 y se montó en B3, por lo que se obtuvieron lecturas conjuntas de B5 y B3. Por último se desmontó el GPS de B5 y se volvió a montar en B1, de esta manera se tuvieron lecturas por partida doble de cada base. Es importante tener redundancia de datos, de cara a su procesamiento, para la obtención de coordenadas, por si hubiera algún problema de cobertura o recepción de satélites, como fue nuestro caso. Debido a la hora tuvimos lecturas sólo con cuatro satélites en algunos casos, por lo que posteriormente se tuvieron que desechar algunas de ellas, teniendo que descartar incluso las coordenadas de de la base B5 situada muy próxima a la zona boscosa.

Los datos de campo son:

LECTURAS	HORA INICIO	HORA FIN
B1-B2	17:10	17:40
B2-B5	18:08	18:38
B5-B3	19:08	19:38
B3-B1	19:53	20:23

Tabla 3.1.1

*Las alturas a la antena, se introdujeron directamente en la libreta de los GPS.

3.1.1 PROCESADO DE DATOS

Para la obtención de coordenadas se procesan los datos en el programa Leica Geo Office. Para ello es necesario descargar los datos de la estación permanente más cercana a la zona de trabajo. En este caso queda bastante equidistante de dos, MARE y PLAN por lo que se descargan los datos de ambas desde la página del "Institut Cartogràfic de Catalunya" (www.icc.cat)¹. Son necesarios los ficheros log con los datos de las antenas y los datos Rinex con intervalos de observación cada 15 segundos, al igual que la configuración de los GPS.

En la imagen se observa las épocas que faltan debido a la mala cobertura.



Figura 3.1.1.1. Épocas que faltan

¹ Desde el 1 de Febrero de 2014, se disuelven "l'Institut Cartogràfic de Catalunya" y "l'Institut Geogràfic de Catalunya" y pasan a ser "l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya" (www.icgc.cat).

observaciones sólo tenemos 4 satélites. A continuación se procede al cálculo de vectores para resolver las ambigüedades. Como se obtiene un resultado positivo se realiza el ajuste automático donde se ven los vectores entre las bases que se quieren calcular.

En este procesado únicamente se seleccionan los puntos a calcular, dejando fuera las bases de referencia. Una vez ajustada la red se obtienen los informes de cierre y ajustes.

En el informe de cierres se aprecia que no hay ningún cierre con la base B5. En el informe de ajuste de red aunque es tolerable, comparando las columnas W-Baarda y T-Student se puede observar que en la columna de T-Student no hay valor. Por este motivo se descartan las coordenadas de dicha base y se dan como buenas las bases B1, B2 y B3. Desde éstas se darán nuevas coordenadas a B5.

Las coordenadas obtenidas son geográficas en el sistema de referencia WSG84. Se puede considerar que es el mismo que el sistema ETRS89, ya que el elipsoide asociado es el GRS80 y se puede confundir a nivel práctico con el WGS84. Éstas se transforman a coordenadas UTM ETRS89 mediante la calculadora geodésica del ICC.

base	GEOGRÁFICAS			UTM			
	φ (Norte)	λ (Este)	h elipsoidal(m)	Y (m)	X (m)	H ortométrica(m)	k
b1	41°28'10.26428"	2°13'13.88365"	184.155	4591173.333	434911.962	135.004	0.99965213
b2	41°28'10.29268"	2°13'10.48070"	180.3681	4591174.920	434833.038	131.216	0.99965226
b3	41°28'08.73727"	2°13'13.77079"	179.6278	4591126.265	434908.920	130.477	0.99965214

Tabla 3.1.1.1. Coordenadas B1, B2 Y B3.

Las coordenadas de B5 fueron radiadas desde B2 con un punto de control, tomando lectura directa e inversa.

3.2. LEVANTAMIENTO

El levantamiento se realiza con una estación total Trimble S8, para poder realizar la toma de datos con detalle, ya que debido a que hay zonas con mucha vegetación y árboles no es posible tomarlas con GPS.

El método seguido ha sido de radiación directa desde las bases obtenidas en el ajuste de red anterior. Debido a las características de la estación se obtiene buena precisión en planimetría y altimetría.

El número de puntos radiados es muy elevado para la superficie del terreno, pero eran necesarios para poder tener gran detalle y garantizar un trabajo de gabinete preciso.

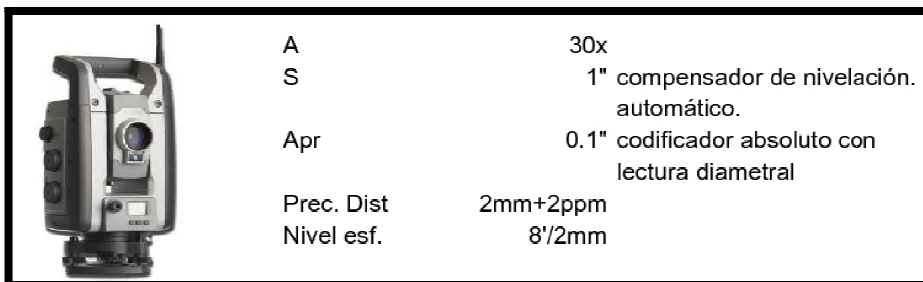


Figura 3.2.1. Características estación total Trimble S8.

4 ORIGEN DEL PROYECTO

La idea del proyecto surgió después de observar el método de trabajo utilizado en este huerto y ver que no se estaban aprovechando los propios recursos naturales, como el agua que proporcionan las escorrentías de la riera adyacente. La cooperativa que explota estas tierras lo hace mediante técnicas de cultivo ecológico y permacultura.

La palabra permacultura está compuesta por dos raíces, *perma* de permanente y *cultura*, lo que significa Cultura Permanente. Tal como se cita en el libro “Cosecha de Agua y Tierra” de Eugenio Gras: “La visión de la permacultura es que la humanidad aprenda una nueva forma de relacionarnos entre nosotros mismos, los seres que habitan este Planeta y con el Planeta mismo, una cultura que sea permanente, que florezca y promueva la vida en todos los sentidos”.



Figura 4.1. Flor de la permacultura²

La permacultura nació en la década de los 70 y fue desarrollada por dos ecologistas australianos, Bill Mollison y David Holmgren. Su idea principal es poder crear sistemas agrícolas estables. Un hábitat diseñado según estos principios es un lugar donde se combinan la vida de los seres humanos con la de animales y plantas para proveer las necesidades de todos de una forma adecuada. Estos principios se desarrollaron después de la segunda guerra mundial cuando se utilizaron unos métodos agroindustriales muy destructivos que estaban arruinando la biodiversidad y grandes extensiones de terreno que antes eran fértiles.

² Figura de la página de web de David Holmgren www.permacultureprinciples.com.



Figura 4.2. Éticas y principios en la permacultura.

En los años sesenta, también en Australia, P.A. Yeomans desarrolló un modelo de agricultura a gran escala, que sirvió de inspiración a David Holmgren para idear la permacultura. Yeomans ya hablaba de agricultura permanente, basada en el manejo inteligente del agua, haciendo arados de líneas equidistantes a desnivel y llevando el agua con la dirección y velocidad deseadas generando medio ambientes rurales altamente productivos y bellos. A este concepto lo llamó Keyline o línea clave.



Figura 4.3. Paisaje Keyline.

Éste es un método de análisis que estudia, analiza y modifica el comportamiento del agua desde el momento en que toca la superficie del terreno, para incrementar su aprovechamiento y aumentar la fertilidad y productividad de la tierra, ya que permite regenerar suelos, creando las condiciones precisas para la profundización de las raíces.

La creación de infraestructuras integradas en el entorno, también mejoran la estabilidad y fertilidad de las tierras y permiten eliminar la erosión y la contaminación del agua y del terreno. Se basa en la observación de los patrones naturales de flujo de agua sobre el suelo y como éstos se pueden mejorar para aumentar la cantidad de agua disponible.

Esta forma de trabajo consta de dos etapas, primero examinar la propiedad para determinar las fuentes de agua disponibles y en segundo lugar, seleccionar el sitio idóneo para iniciar el proyecto. Hay una escala de prioridades para rediseñar el terreno basada en los elementos que integran el paisaje. Los factores a tener en cuenta son: el clima, la topografía, el agua, los caminos, los árboles, las construcciones, subdivisiones y la tierra.

En este tipo de proyectos no se busca modificar la topografía a gran escala, para evitar grandes gastos y provocar cambios medioambientales. Siguiendo el principio de permacultura, implementando sistemas intensivos a pequeña escala, se puede modificar ligeramente la superficie del terreno para captar y almacenar agua.

El agua y la tierra son dos elementos que se consideran al mismo tiempo, ya que las escorrentías fluyen según la topografía y al mismo tiempo la van modificando. Para poder cambiar la topografía de la superficie del terreno y así modificar el curso del agua existen varios elementos: canales de desviación, embalses, canales de irrigación, cultivo de la tierra en curvas de nivel clave y la siembra de árboles.

Hay que localizar donde se encuentran las construcciones actuales para poder planificar una mejor localización si es posible.

Para poder desarrollar este sistema, primero hay que realizar un levantamiento topográfico para conocer la superficie del terreno y sus curvas de nivel. A continuación hay que determinar el área de captación de agua y estudiar las características de los suelos. Es imprescindible ubicar las laderas con sus respectivos parteaguas y las vertientes para conocer los puntos clave y determinar cada zona en función del agua.

Posteriormente se decide el uso de las diferentes áreas del terreno en función de la estructura del suelo y de la pendiente. Se buscan los puntos ideales para almacenar el agua y se realiza un estudio de las escorrentías. Después se procede a concretar el diseño hidrológico, posición de los caminos, canales y embalses. Por último se ubican las infraestructuras importantes en posiciones privilegiadas en relación a los caminos y en zonas sin erosión.

Hay que tener en cuenta que este sistema de trabajo se realizó en Australia para unos terrenos de grandes extensiones, con pequeñas pendientes, un clima determinado y tierras que prácticamente no habían sido alteradas. Por estos motivos hay que adaptar los métodos de trabajo a las características de nuestro terreno. Generalmente, las extensiones de la fincas son menores y suelen estar fragmentadas. Las leyes del suelo son diferentes y nuestro entorno rural cuenta con unas infraestructuras construidas por el hombre que ya han alterado el paisaje y por lo tanto han modificado el movimiento del agua. En los últimos años la historia agraria se ha caracterizado por el abandono y alteración de estas infraestructuras sin tener en cuenta criterios como la preservación del suelo o el aprovechamiento del agua de lluvia. Debido a la cultura actual, nos hemos alejado de los principios de autonomía y autosuficiencia de nuestras fincas.

Observando la filosofía de trabajo de la cooperativa y teniendo en cuenta el método de diseño de línea clave (Keyline) se ha adaptado a las características de la zona para realizar el diseño del proyecto.

En el caso concreto del huerto del “Conreu Sereny”, la extensión del terreno es de una hectárea y está limitada por terrenos colindantes que no se pueden modificar. La pendiente en la mayoría de las zonas no supera el 1% por lo que no se puede diseñar a distintos niveles, ya existen construcciones dentro del área estudiada y los terrenos han estado manipulados por el hombre. El clima mediterráneo de la zona provoca lluvias torrenciales en ciertas épocas del año y otros meses de sequía. EL Servicio Meteorológico de Catalunya

gestiona una estación automática en el centro de la ciudad de Badalona. Esta facilita los datos de pluviometría para esta población. La precipitación media anual (1967-2013) es de 556,4mm. La precipitación máxima diaria fue de 220 mm y se produjo el 12 de noviembre de 1988. La máxima mensual se dio en noviembre de 1988 y fue de 279,6mm. En la ubicación exacta del "Conreu Sereny" se estima que la media de precipitaciones anuales es superior a la del centro de Badalona y se sitúa entre 600 y 650mm.

Por todos estos motivos no se puede aplicar el diseño en línea clave tal y como lo describe su creador pero si basarse en sus principios para desarrollar un diseño de balsas y canales que permiten captar, almacenar y redistribuir el agua de lluvia por todas las zonas alterando lo más mínimo el paisaje natural y aprovechando al máximo los recursos naturales.

Se decidió empezar a diseñar el proyecto a partir de la una antigua balsa que está situada al lado de la riera y que en la actualidad está en desuso. En las épocas de lluvias fuertes la riera arrastra grandes cantidades de arena que quedan estancadas en este punto, aportando un material poco beneficioso para el cultivo. El agua baja con mucha fuerza, erosiona el terreno, sigue el curso de la riera natural y no se aprovecha. Esta balsa se reubica a partir de la antigua, ya que es un punto importante de captación de agua, se crea otro embalse contiguo y un sistema de canales que redistribuyen el agua y permiten el riego en todas las zonas de cultivo. Se idean nuevas balsas para la depuración natural de aguas residuales, que actualmente se da en un pequeño estanque situado en la terraza donde están las plantaciones, y se sitúan fuera de la zona de trabajo. Este agua también se distribuirá por los canales.

5 DISEÑO

5.1 DESCRIPCION ACTUAL DEL TERRENO

Los terrenos del "Conreu Sereny", tal como se ha mencionado anteriormente, ocupan una superficie aproximada de una hectárea y su uso principal es la producción de hortalizas y vegetales para el consumo. Los terrenos quedan delimitados al sur y al oeste por la riera y una zona boscosa de difícil acceso. En la zona sur, la riera se encuentra a una cota inferior a la de los terrenos de cultivo. Al norte el terreno limita con una terraza superior y al este linda con el monasterio de Sant Jeroni de la Murtra.

El acceso desde el exterior se hace a través de un camino situado en la terraza superior que forma parte de un patio interior del monasterio. Este camino limita con el muro existente y tiene una pendiente bastante elevada. Por él se llega a la zona del huerto y a otra terraza. Esta otra terraza actualmente la utilizan las personas que trabajan en la cooperativa del huerto como zona de reunión. En ella hay plantados varios árboles frutales. Desde este lugar también se accede a la zona de cultivo por unas escaleras. Están situadas en uno de los extremos de la terraza y tienen un ancho de 66 cm.

En toda el área destinada al cultivo se distinguen varias zonas que quedan delimitadas por los caminos principales y los secundarios. Se diferencian unas 7 zonas de cultivo que ocupan una superficie de 3566.7m².

Los caminos principales conectan con el exterior y es por donde transitan más personas, tienen una anchura máxima de un metro. Los secundarios quedan delimitados directamente por los propios espacios de labor. Estos tienen un ancho máximo de unos 60cm. También se pueden distinguir los bancales. Estos son montículos elevados con diferentes formas según el terreno.



Figura 5.1.1. Camino secundario

Figura 5.1.2. Bancales

Para poder cultivar ciertas especies durante todo el año también existe un invernadero. Este está situado entre una de las zonas de laboreo y la cuadra. También hay varias franjas de árboles frutales situados en el área perimetral, en la terraza antes mencionada y una línea entre los cultivos. En uno de los caminos de acceso hay unas jardineras situadas al lado de un pequeño muro.

Actualmente disponen de un sistema de riego por goteo. Estas líneas de riego están colocadas a unos 30cm de distancia entre ellas para asegurar que toda la tierra quede húmeda.

Dentro de esta superficie también hay dos sectores reservados a los animales. Encontramos una cuadra y un gallinero. La cuadra está situada al suroeste de la finca. El gallinero está frente a la cuadra y una de sus paredes forma parte del edificio adyacente.

Situada al inicio del camino de entrada y junto a la superficie cultivable hay una balsa para la depuración de aguas sucias a la que llegan aguas procedentes del monasterio. Está conectada con un pozo que se encuentra en la terraza superior a través de un tubo de 250mm de diámetro.

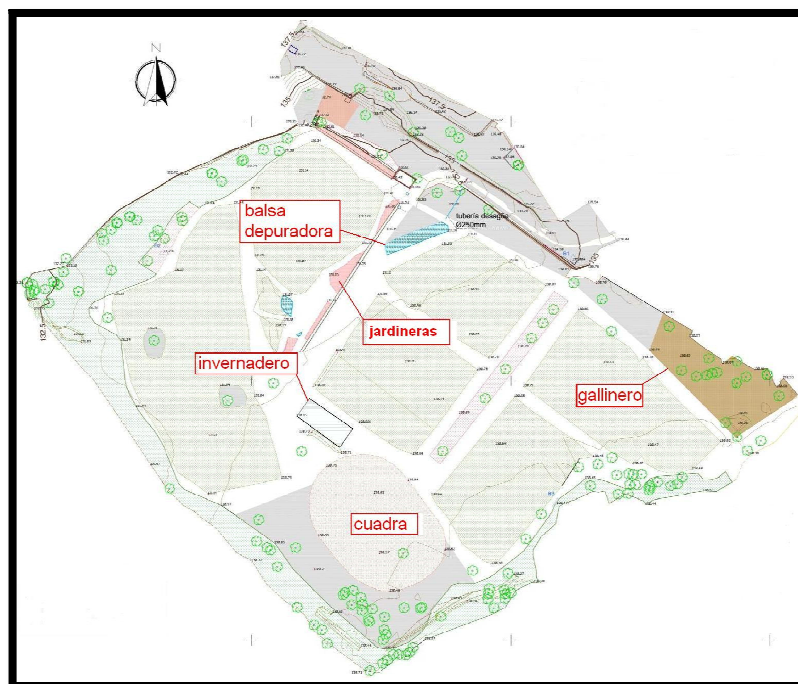


Figura 5.1.3. Situación actual.

5.2. DISEÑO DEL PROYECTO.

El nuevo diseño se ha pensado para respetar el máximo posible la terraza donde está situada toda el área de producción de manera que no se altere, en la medida posible, el suelo fértil y los árboles de la finca, que serán respetados al máximo, y en los casos que sea necesario se replantarán en otra zona.

Se ha rediseñado la balsa para la recogida y almacenamiento de agua que viene de la riera y que se conecta con otra que se prolonga a lo largo del terreno. En el lado opuesto junto al camino de acceso, en una zona más elevada, se han ubicado unas balsas en las que se recogerán las aguas de las escorrentías del nivel superior (calle) y también servirán como depuradoras naturales de aguas sucias provenientes del mismo monasterio. Éstas a su vez serán recogidas por otra, situada ya en la terraza de trabajo, que transcurre paralela al muro del camino de acceso. Se han dispuesto nueve canales que recorren el terreno transversalmente para la distribución del agua de las balsas. Se ha adecuado el camino de acceso, creando dos diferentes a distintos niveles y se han reubicado los espacios dedicados a los animales, como el gallinero y la cuadra.

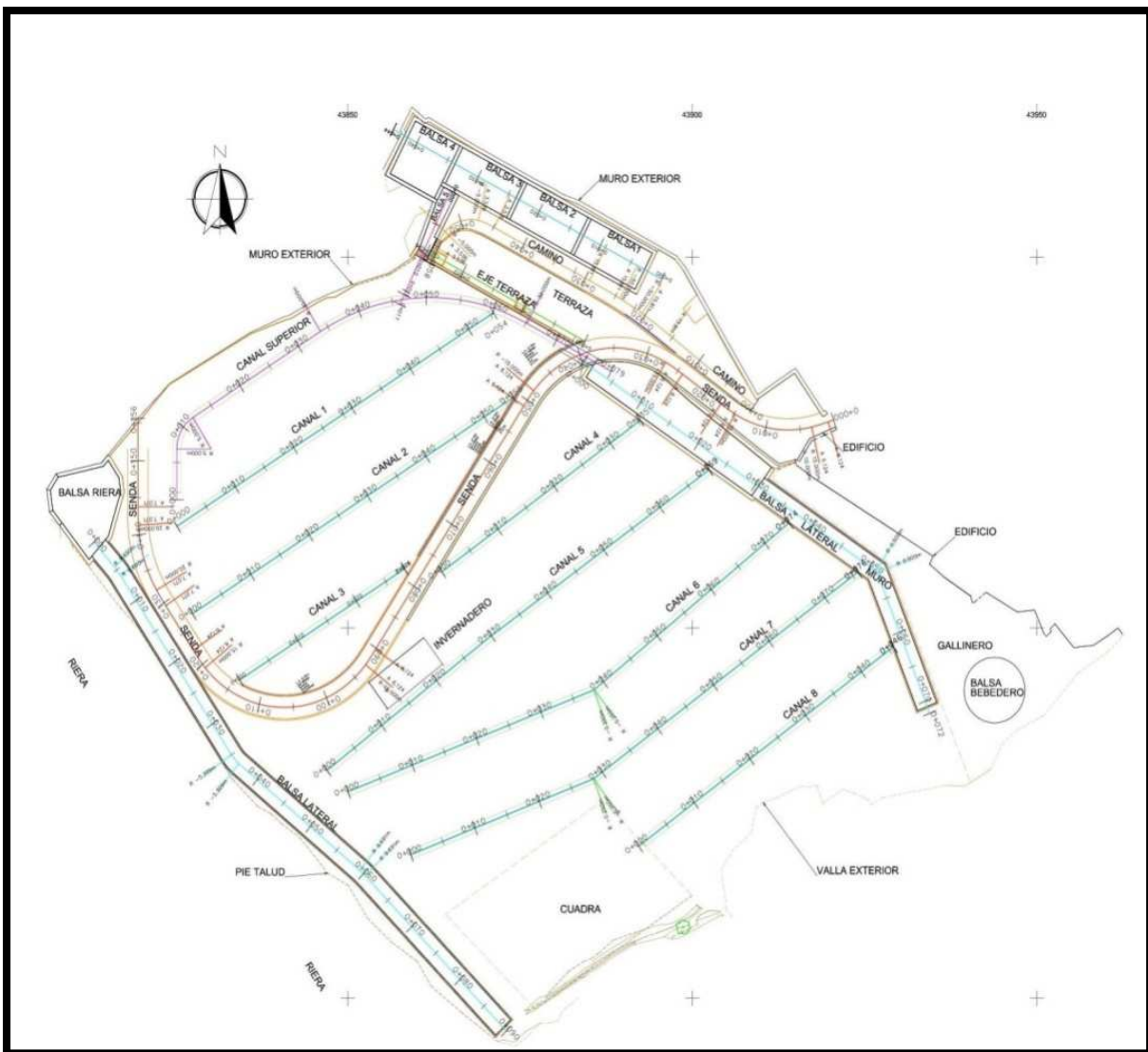


Figura 5.2.1. Nueva distribución.

5.2.1. NUEVAS ESTRUCTURAS.

5.2.1.1. CAMINO DE ACCESO.

El acceso a este terreno está en una terraza superior, en un patio interior del monasterio de Sant Jeroni de la Murtra, por lo que el camino que lleva a la zona de trabajo tiene bastante pendiente.

5.2.1.1.1 SENDA.

El nuevo camino se divide en dos. El primero conserva bastante el trazado del original, pero disminuye las pendientes, quedando como máximo un 10%, y con un ancho de 3m, para que pueda pasar en caso necesario una pequeña máquina o tractor. La metodología de trabajo usada por estos agricultores, no suele emplear este tipo de tecnología, pero como se ha citado ya y se explicará más adelante, en algunos puntos del terreno se acumulan arenas de las escorrentías por lo que en este proyecto se ha previsto que éstas se saquen de las balsas para que no las inunden y queden inservibles, por lo que se hace necesario un mantenimiento constante de vaciado. Esto supone que se tienen que acumular en un lugar próximo a los embalses para luego su transporte fuera de la finca.

Este primer camino al que nos referiremos como senda, queda delimitado a la izquierda por el muro de contención existente, de 0.32 m de ancho en su parte superior, para salvar la diferencia de cota entre el nivel superior y la terraza de cultivo. Dicho muro se respetará y restaurará, ya que su demolición supondría un coste económico muy elevado así como la intervención de maquinaria y obra dentro de los campos de trabajo del huerto, lo que se traduciría en una gran pérdida monetaria y un posible deterioro de los suelos. La reparación consiste en arreglar la parte superior dejándolo a 0.60 m por encima de la rasante de la alineación senda hasta el PK 0+050.90, y de aquí partirá de 0.60 m hasta el PK 0+084.32 que llegará con una altura de 0.20 m, ya que la cota del camino va llegando a la del terreno inferior y quedará más estético.

Como se ha suavizado la pendiente inicial, en el punto de entronque que había con el nivel más bajo, ahora hay diferencia de cota, por lo que se ha llegado a la solución de hacer un pequeño paso superior para que por debajo transcurra uno de los canales diseñados para el transporte de agua por el terreno.

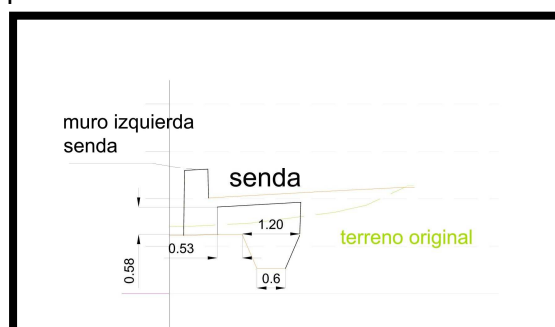


Figura 5.2.1.1.1.1. Detalle paso canal superior bajo senda. (Unidades en metros).

En el lado derecho se construirá un muro a partir del PK 0+039.04, que es el punto donde empezaría en ese lateral el desnivel y el comienzo del pequeño paso superior, también a

0.60 m de la rasante hasta el PK 0+050.90. A partir de ahí también empezaría a disminuir su altura hasta 0.20 m en el PK 0+076.18, ya que en ese lado llegamos antes a la cota del terreno del nivel inferior.

Esta alineación se prolonga hasta llegar a la altura de la balsa riera, para poder recoger las arenas que se depositan en ella. También sirve como paso para el personal.

Durante todo el recorrido, se han tenido en cuenta las pendientes transversales, dotando de pequeñas inclinaciones en las curvas para que el agua se canalice, así pues en las curvas con PK comprendidos 0+026.70 y 0+048.40, tiene una pendiente transversal del 0.5% hacia el interior de la curva. De esta forma también encaja mejor el terreno de la senda con la zona que se ha llamado terraza, y no quedan unas pendientes transversales en el entronque muy exageradas, como máximo hay un 4%.

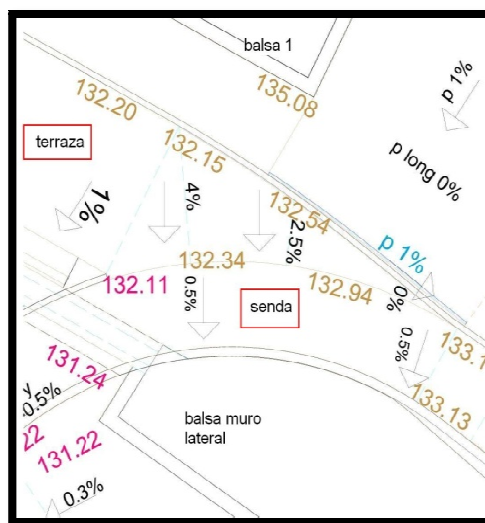


Figura 5.2.1.1.1.2. Detalle pendientes transversales, entronque senda con terraza.

En las curvas posteriores se da una pendiente de 1%, también hacia el interior a la curva. De esta forma el agua se canaliza hacia los cultivos.

5.2.1.1.2. CAMINO

En el PK 0+012.72 del eje senda, empieza la alineación llamada camino. Esta empieza con la misma cota en ese punto pero con una pendiente longitudinal de un 4%, por lo que rápidamente se genera un salto de cotas entre ambas alineaciones formándose un nivel diferente que estará separado por otro muro definido a 1.5 m a la izquierda del eje camino, cuya cota superior será la de la rasante de este eje. Así el exceso de agua de lluvia puede caer al nivel inferior. Se pondrá una barandilla para mayor seguridad.

Entre los PK 0+013.35 y 0+022.55, la pendiente longitudinal será 0, porque se crea un espacio adyacente a la primera balsa, para el acopio de arena y sedimentos que recogerá dicho embalse. Se generará una pendiente transversal del 1%. La cota más alta estará en el lado del muro exterior existente, e irá bajando hacia el muro nuevo. Para mejorar el desagüe, se hará una pequeña canaleta de 0.10 m de ancho por 0.10m de alto con una

pendiente longitudinal de 1% hacia menos PK del eje camino, de esta forma desagua hacia la senda, y a su vez hacia el piso inferior. Esto se muestra en la siguiente figura.

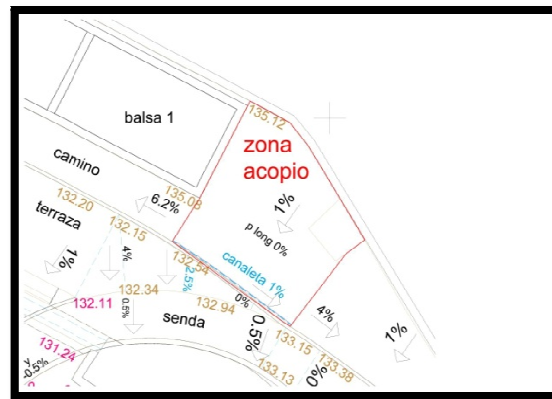


Figura 5.1.1.2.1. Detalle zona acopio.

Pasado este punto, la alineación camino transcurre paralela a las balsas 1, 2 y 3, quedando por debajo del muro superior de estas balsas como mínimo 0.5 m, y con un ancho de 3 m. En principio no tendría que haber paso de maquinaria por aquí ya que enlaza al final con unas escaleras que comunican directamente con la terraza donde se cultiva, pero se le da el ancho suficiente por si fuera necesario. En la curva comprendida entre los PK 0+047.39 y 0+052.70 la pendiente transversal es de un 1% hacia el interior de la curva, por los motivos mencionados anteriormente. Las escaleras se sitúan en el mismo emplazamiento que las actuales existentes, pero para llegar a la nueva cota superior se prolongan dando lugar a un total de 11 peldaños de 0.3 m de huella por 0.15 m de alto, excepto los dos últimos que serán de 0.14 m y 0.13 m de altura respectivamente. El ancho de éstas es el mismo que las existentes, 0.66 m.

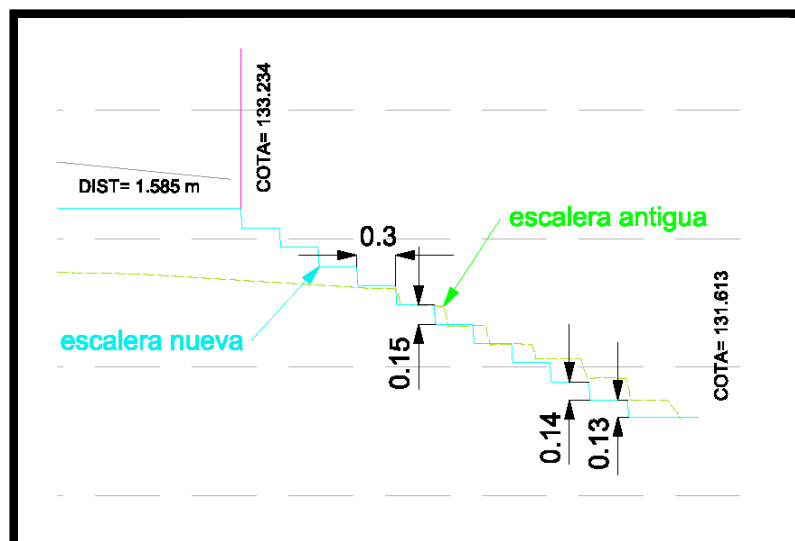


Figura 5.1.1.2.2. Detalle escaleras.

5.2.2. BALSAS.

5.2.2.1. Balsa Riera.

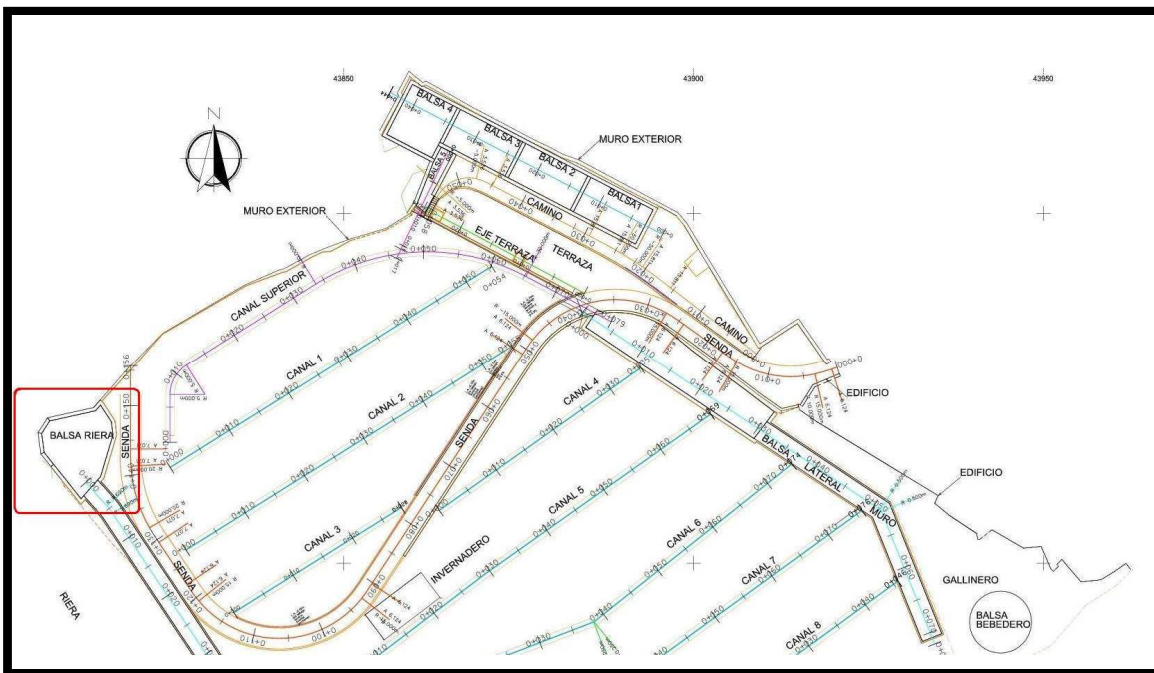


Figura 5.2.2.1.1. Emplazamiento balsa riera.

Para diseñar la nueva balsa se ha tomado como origen el muro que queda visible de la antigua balsa, y a partir de éste hacia dentro de la finca, ya que justo allí hay una valla metálica que delimita el fin de la parcela. Para aprovechar más el espacio, la figura del embalse es irregular adaptándose a la forma que tiene el terreno. También las alturas de los muros, siendo los que están colindantes a la riera más altos para así evitar que el terreno se meta dentro, y actuando a su vez como muro de contención. El que tiene la cota más alta, es precisamente el que está adyacente al existente y coge su misma cota superior. A partir de aquí la cota va bajando hasta llegar a los que están más cerca del cultivo, que al estar contruidos en la cota 132 m y teniendo como cota de coronación la 133 m, sobresaldrán 1 m por encima del terreno.

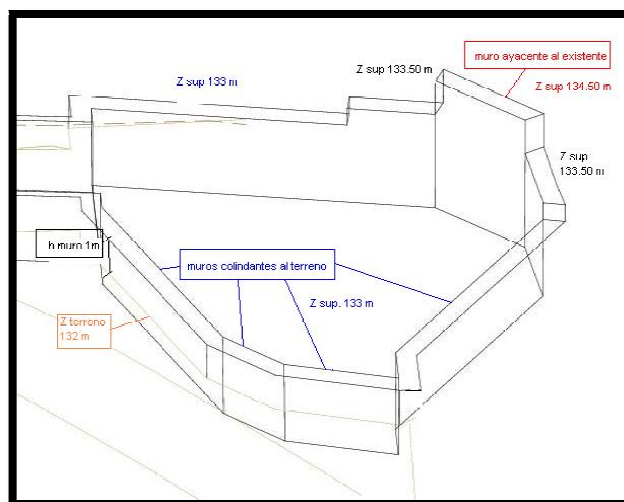


Figura 5.2.2.1.2. Detalle balsa riera.

La cota inferior de la balsa es la 130.70 por lo que la altura máxima de almacenamiento será de 2.3 m y con una superficie de 194.36 m², el volumen total será de 447.03 m³. Este volumen, sin embargo, sería en un caso de mucha acumulación puntual, evitando así que desbordara, ya que esta balsa comunica con otra adyacente que parte con una cota superior en sus muros de 133 m, pero baja la cota al final de su desarrollo a 132.40 m, por lo que la altura real es de 1.70m y el volumen de acumulación de 330.41 m³.

5.2.2.2. Balsa Lateral.

Este embalse comunica directamente con la balsa riera, de manera que el agua se distribuye a lo largo de la finca por ese lateral. La cota inferior es la 130.90 m, de manera que se crea un escalón junto a la balsa riera. Éste está pensado para que las arenas arrastradas se queden en la primera y sean más fáciles de controlar, siempre y cuando se haga un mantenimiento adecuado. La cota del muro superior varía desde las cotas 133m a 132.40m, esto se ha planteado así porque en un principio la balsa está medio enterrada, y a medida que avanza por la parcela se va igualando la cota inferior con la del terreno, por lo que el muro cada vez aparece más sobre éste por lo que altera más el paisaje. Lo máximo que sobresale es 1.90m al final de la balsa. La capacidad de este embalse con una longitud de 87.45 m, un ancho de 3m y altura de 1.5m es de 393.52 m³.

5.2.2.3. BALSAS 1, 2, 3, 4 y 5.

Estos embalses están situados junto al camino. En el huerto actualmente existe una balsa de depuración de aguas sucias que está situada en la parte inferior, junto a la zona de cultivo, a la cual llega agua procedente del monasterio a través de una tubería. La idea es anular esta tubería y hacer este sistema de depuración de aguas más elaborado.

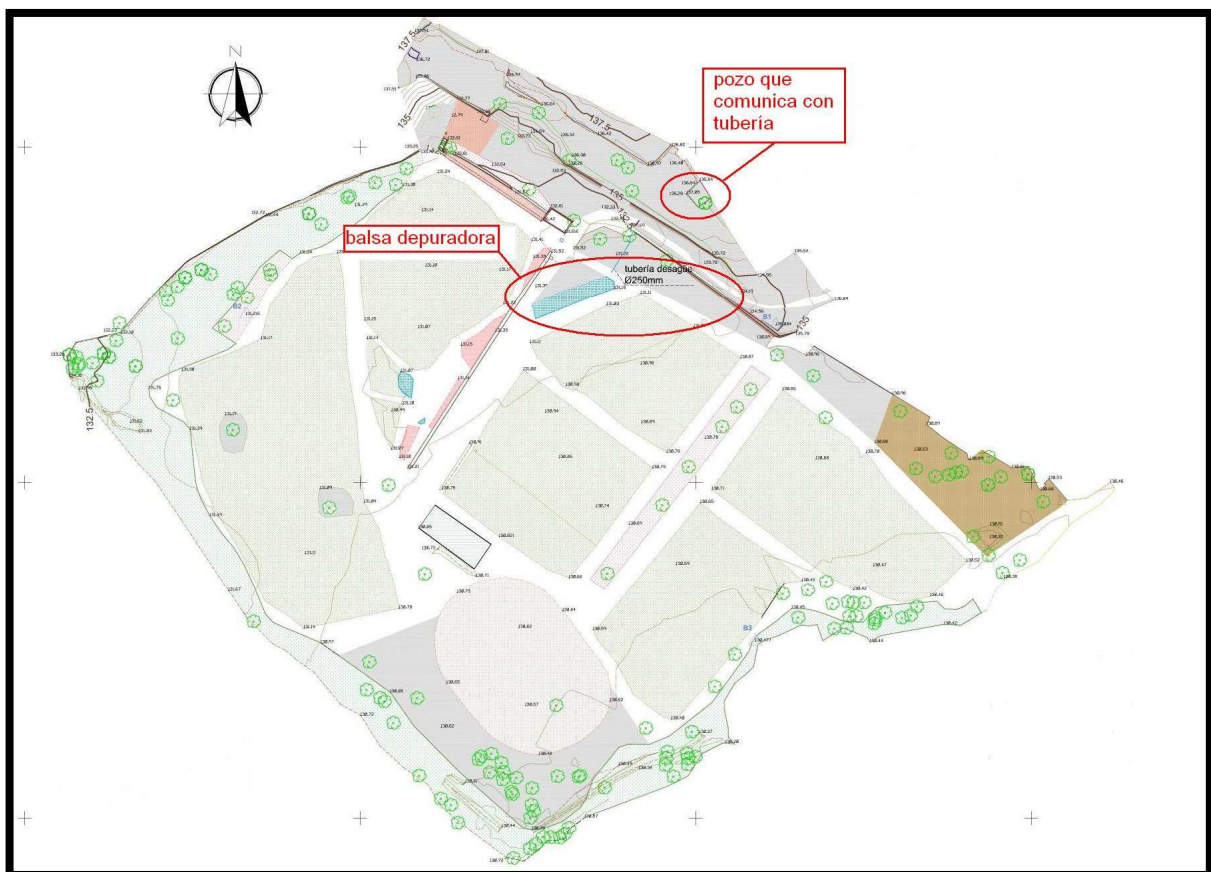


Figura 5.2.2.3.1. Situación balsa depuradora actual.

La primera, denominada 1, recogería las escorrentías del nivel de calle que están canalizadas por unos bajantes. De éstas escorrentías también bajan muchas arenas y tierras por lo que se tendrían que ir vaciando regularmente, más en la época de lluvias. Para eso se ha acondicionado una zona para el acopio, tal como se ha explicado anteriormente. Las dimensiones de esta balsa son de 10m de largo por 5.5m de ancho con una profundidad de 0.85m, por lo que la capacidad es de 46.75 m³.

Las aguas sucias irían directamente a la balsa número 2, desviando la tubería que viene de un pozo situado muy cerca de las balsas futuras. Los embalses 2,3 y 4, cumplirán la función de depuradora natural de aguas residuales, por lagunaje³. Este consiste en el almacenamiento de éstas durante un tiempo de forma que la materia orgánica sea degradada por los microorganismos presentes en el medio acuático. Para ello cada piscina tendrá una función. La número 2, se denominaría laguna anaeróbica. En ésta se produce un proceso de depuración mediante fermentación anaeróbica. La número 3, sería una laguna facultativa, en la que hay tres zonas, una aeróbica en la superficie, otra anaeróbica en el fondo y una intermedia que contiene bacterias facultativas, también con la finalidad de seguir degradando la materia orgánica que ya ha sufrido un primer proceso en la primera balsa. Por último, el embalse 4 sería la laguna aerobia o de maduración. Este tipo de lagunas suelen ser menos profundas, y debe proporcionar un periodo de retención de 7 a 10 días con la profundidad de un metro.

Las dimensiones de las balsas 2 y 3 son iguales que la balsa 1, con una capacidad de 46.75 m³, la número 4 es de 7.25 m de largo por 8 m de ancho con una altura útil de 0.75m, por lo que le da una capacidad de 43.50.m³.

El agua pasaría de una balsa a otra por decantación.

Se realiza este tipo de depuración porque al tratarse de agua para el riego de hortalizas se requiere un grado de depuración muy elevado, por eso al pasar por los tres tipos de balsas se logra alcanzar este objetivo.

El muro lateral por ambos lados es más alto que la altura útil, para evitar que el agua estancada se derrame por el terreno.

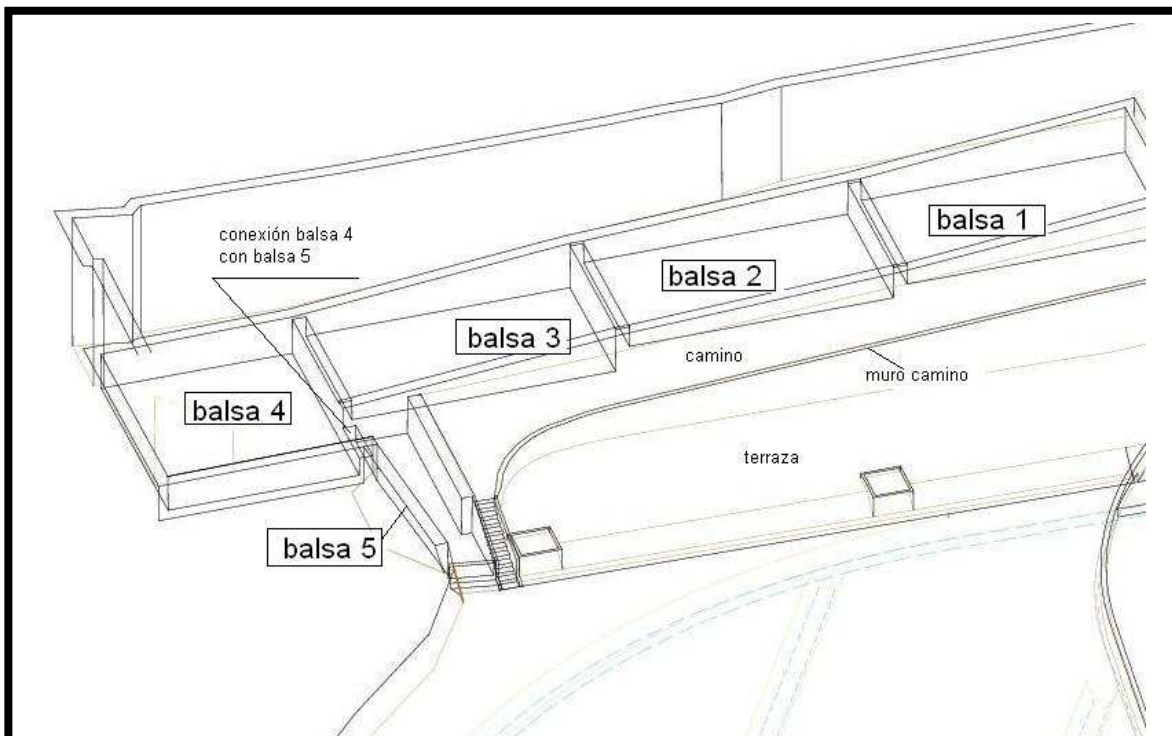


Figura 5.2.2.3.2. Detalle balsas 1,2,3,4 y 5.

³ Datos de www.mimbrea.com, sostenibilidad, eficiencia y ecoconstrucción para tu vivienda.

La balsa 5, tiene la función de canalizar el agua limpia que se decantaría de la 4. Ésta tiene una pendiente de 0.5% y al final de ésta hay un tubo que lleva el agua hasta el canal superior, para que éste la lleve hasta la balsa lateral muro, de manera que el agua saldría por el tubo, almacenándose en la balsa en el caso hipotético que hubiera una acumulación muy grande de agua. Así se controla que el agua no salga de manera torrencial.

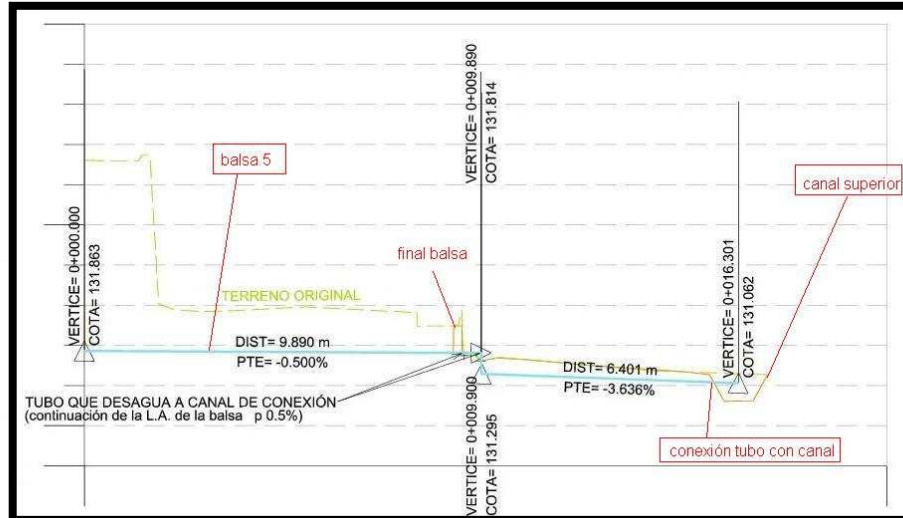


Figura 5.2.2.3.3. Longitudinal balsa 5 con conexión a canal superior.

5.2.2.4. Balsa Muro Lateral.

Esta piscina está situada a los pies del muro de contención restaurado del camino de acceso. Aquí desemboca el agua procedente del canal superior que recoge tanto agua procedente de la balsa riera como de las de depuración. Ésta se divide en dos. Una parte más amplia con una cota inferior de 130.523 m y una profundidad de 0.72m, y otra más estrecha pero profunda, con cota inferior 130.230m y una altura de 1.01m. En este caso la cota superior es la misma para los dos tramos ya que queda en el comienzo a nivel del terreno y en su parte final sobresale 0.82m, una cantidad que va apareciendo de forma progresiva y que no supone una alteración excesiva en el paisaje. La primera parte con una superficie de 152.87 m² tiene un volumen de 110.07 m³. La segunda con una longitud de 40.28m un ancho de 3 m y una altura de 1.01 lo dotan de una capacidad de 122.05 m³.

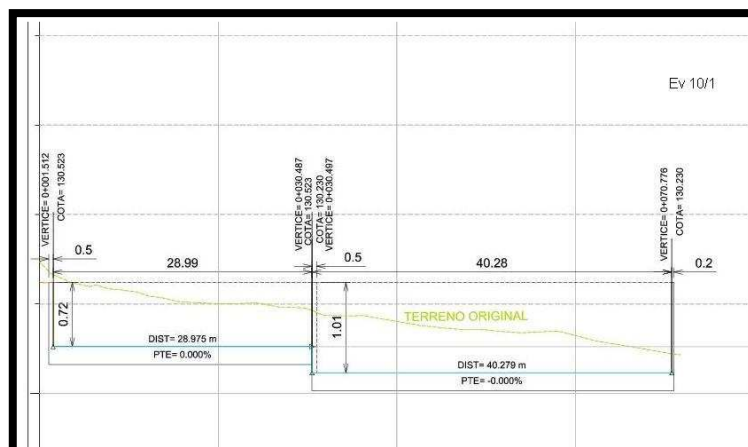


Figura 5.2.2.4.1. Detalle longitudinal balsa lateral muro.

5.2.3 CANALES.

Se han distribuido una serie de canales transversales al terreno con la función de llevar el agua acumulada en las balsas y distribuirla por toda el área de cultivo. La geometría de estos canales se ha pensado mediante las directrices de diseño que aparecen en publicaciones de permacultura, en las cuales se da todo tipo de detalle de cuales tienen que ser las dimensiones y características de éstos. Estas son:

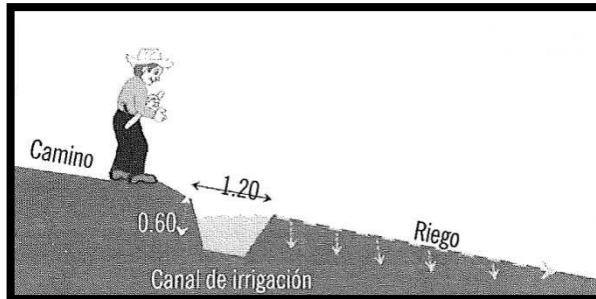


Figura 5.1.3.1. Detalle canal de riego. Fuente: "Cosecha de Agua y Tierra."

Abertura (A) = 120 cm Base (B) P = 60 cm		Tasa de flujo en canales de irrigación En todos los casos, la abertura superior (A) es de 120 cm y la profundidad (P) de 60 cm.		
Ancho de la base	10 cm	60 cm	75 cm	
Gradiente B	ML / h	ML / h	ML / h	
1 en 250	1.50	2.38	2.64	
1 en 300	1.37	2.17	2.41	
1 en 400	1.18	1.88	2.09	
1 en 500	1.06	1.68	1.87	

Figura 5.1.3.2. Tabla con diferentes medidas para El diseño de canales. Fuente: "Cosecha de Agua y Tierra."

Como se puede apreciar en la tabla, tenemos todas las características posibles. Las dimensiones son fijas sólo se puede jugar con la altura y la pendiente, que como observamos, son muy suaves con el fin de disminuir al máximo la erosión de los canales ya que éstos están excavados en la tierra, no llevan ningún tipo de recubrimiento y el agua transcurrirá sobre ella. La altura con la que se han diseñado es de 0.60m a la cara más baja, que será donde rebose, la base inferior 0.60m y la superior de 1.20m, para permitir el paso de un lado a otro sin mayor dificultad, y con una pendiente del 0.3%.

La técnica de riego es por inundación. Cuando hay agua en las balsas y se quiere distribuir, se deja salir el agua por el tubo que conecta la balsa con los canales, se tapa con una lona y un peso hasta donde se quiere regar y se deja fluir el agua. Al topar con la lona, se llenará toda la superficie del canal y rebosará hacia la parte más baja de éste. Todas las parcelas de terreno que quedan entre estos canales están pensadas para que tengan pendiente hacia abajo, aunque sea muy suave, de manera que el agua fluirá hacia el siguiente canal como mucho. Las pendientes de las zonas de cultivo, que están situadas entre canal y canal, son muy suaves, esto es positivo ya que el hecho de que el agua fluya lentamente evita la erosión, y este es uno de los objetivos del presente proyecto.

La distancia entre canales es de 10 m o similar, se ha intentado que no sea mayor por el motivo de las pendientes suaves, así nos aseguramos el riego de todas las zonas.

5.2.3.1. CANAL SUPERIOR.

El recorrido de este canal tiene dos funciones, por un lado como canal de riego hasta el PK 0+059.27, y a partir de ahí como canal de conducción del agua hasta la balsa lateral muro. El agua la recoge de dos puntos de la balsa riera y de la balsa 5.

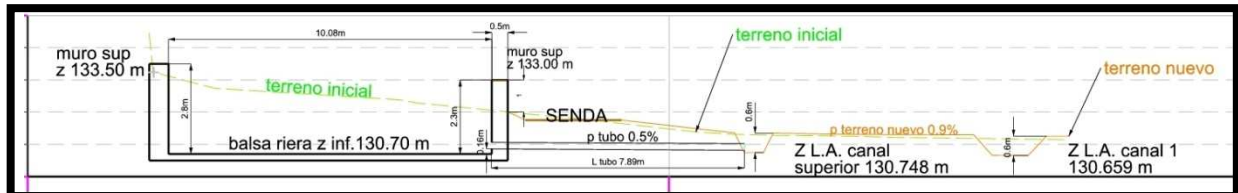


Figura 5.2.3.1.1 Detalle longitudinal conexión balsa riera y canal superior.

Como se puede apreciar, el tubo de conexión está colocado al fondo de la balsa, de esta manera se puede aprovechar toda el agua que caiga en ellas por poca que sea. Todas las balsas de almacenaje se han pensado con este criterio. En ésta, se han dejado 0.16 m de margen debido a la posible deposición de las arenas, ya que es posible que siempre haya un pequeño remanente.

La conexión con la balsa riera es al inicio del canal y en el PK 0+047.70 con el tubo que viene de la balsa 5. El detalle de conexión con el tubo de balsa 5 ya se muestra en el apartado 5.1.2 en la figura 5.1.2.3.3.

5.2.3.2. CANALES TRANSVERSALES.

Se han dispuesto a lo largo de toda la parcela ocho canales, que igual que el superior, conectan con un tubo con algunas de las balsas.

El canal 1 se abastece a partir de la balsa riera, hasta el PK 0+028.50, a partir de ese punto hasta el final se nutre del canal superior. Esto es así porque en esta zona el terreno estaba más alterado y si se llevaba toda la pendiente, por muy suave que sea, a lo largo de toda la longitud, no era posible mantener la profundidad de 0.60m. El canal 2 y 3, reciben el agua a partir de la balsa lateral. En los siguientes perfiles se muestra, como se realiza dicha conexión, pasando también por debajo del camino de paso senda. Todos tienen una pendiente del 0.3% teniendo el punto más alto en la zona de conexión.

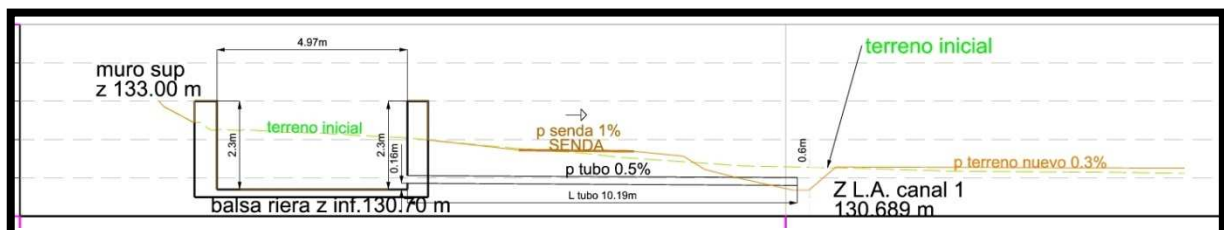


Figura 5.2.3.2.1. Detalle conexión balsa riera canal 1.

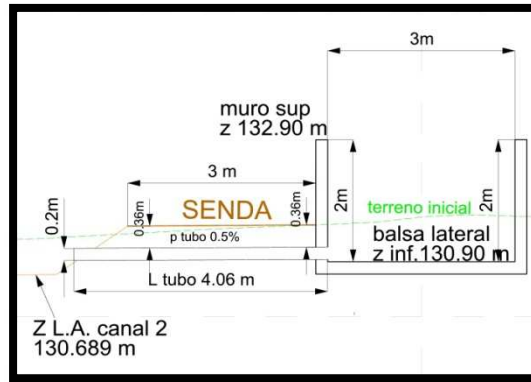


Figura 5.2.3.2.2. Perfil detalle conexión balsa lateral con canal 2.

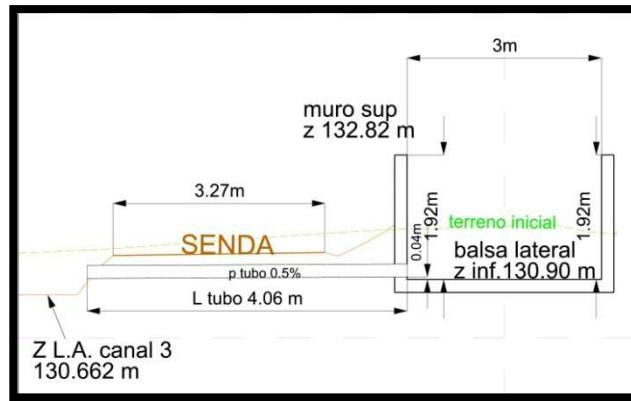


Figura 5.2.3.2.3. Perfil detalle conexión balsa lateral con canal 3.

El canal 4 recibe el agua desde la balsa lateral muro. El criterio es el mismo, el tubo sale de la parte inferior de la balsa y el canal lleva una pendiente longitudinal del 0.3%.

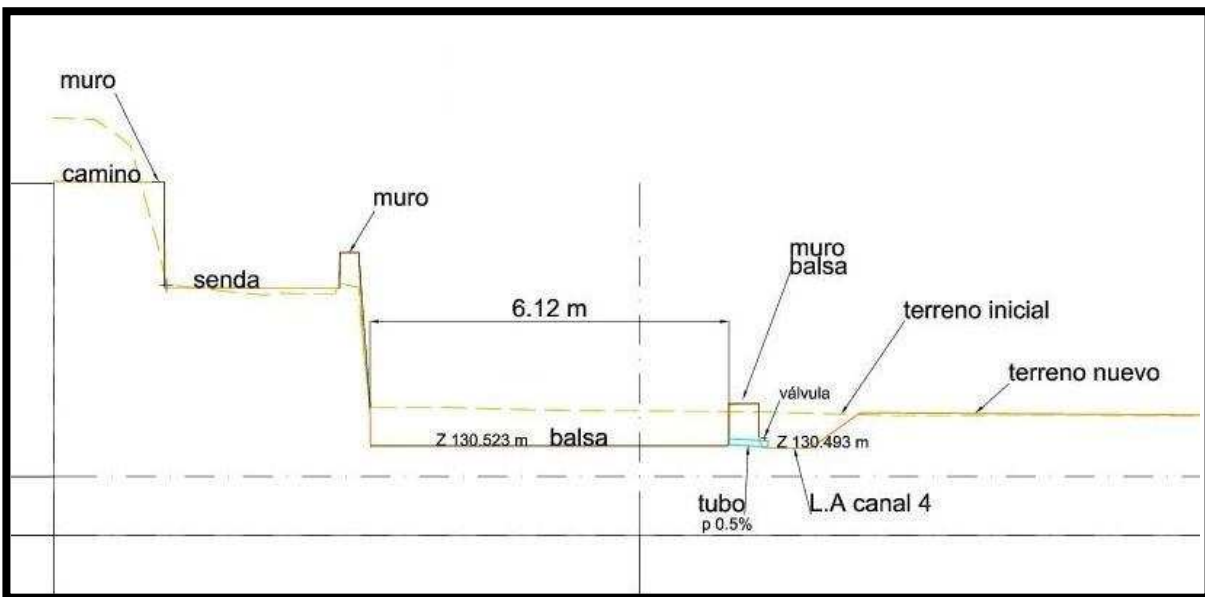


Figura 5.2.3.2.4. Perfil detalle conexión canal 4.

Los canales 5,6 y 7, se abastecen desde la balsa lateral y la balsa lateral muro, debido a su longitud y para aprovechar el agua almacenada de ambas balsas laterales. Éstos han sido diseñados intentando seguir la pendiente natural del terreno, es decir, el terreno original en esa dirección tenía aproximadamente un 0.3% por lo que al hacer el surco el canal ya lleva prácticamente la pendiente y no se tendría que alterar mucho. Así de esta forma sabemos visualmente, hacia donde van las escorrentías, y podemos arar los surcos para cultivar en función de esto, si se desea. En estos casos todos tienen dos puntos altos, que serían las conexiones con los embalses y un punto bajo.

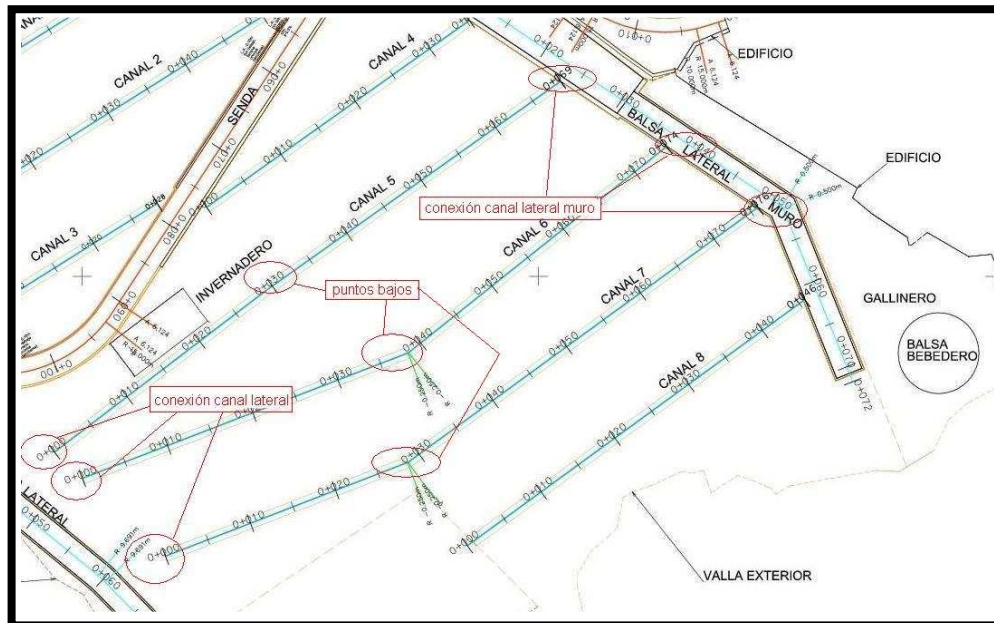


Figura 5.2.3.2.5. Detalle conexiones y puntos bajos, canales 5,6 y 7.

El canal 8, conecta únicamente con la balsa lateral muro, y sólo tiene una pendiente longitudinal del 0.3%.

5.2.4. TERRAZA.

Actualmente hay una pequeña terraza con árboles frutales y una zona de reunión que utilizan los integrantes de la cooperativa. Este espacio se mantiene por el uso que le dan, pero con algunas modificaciones.

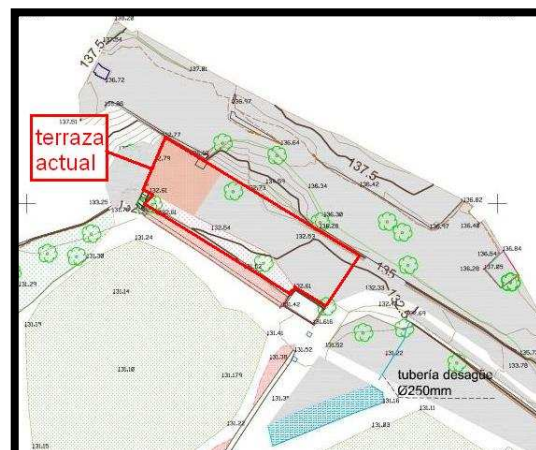


Figura 5.2.4.1. Ubicación actual de la terraza.

Se ha mantenido la planta, pero con el nuevo diseño ha cambiado sobre todo la altimetría por lo que se ha tenido que plantear unos alcorques para mantener unos árboles frutales de grandes dimensiones y así salvarlos. Toda la terraza tiene una pendiente longitudinal del 1% y también transversal del mismo valor, de forma que las escorrentías van a parar al entronque con la senda, donde se ha dejado una pequeña rampa para que desagüen en el canal superior.

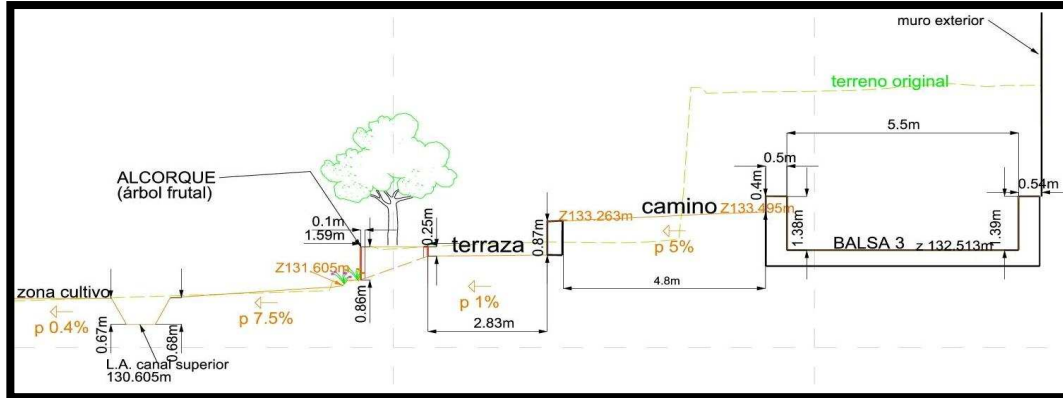


Figura 5.2.4.2 Detalle terraza con alcorque.

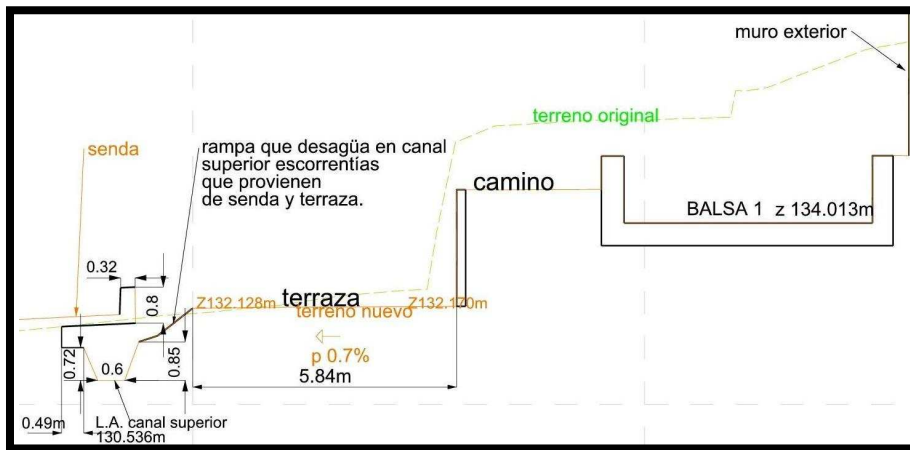


Figura 5.2.4.3. Detalle terraza con rampa desagüe.

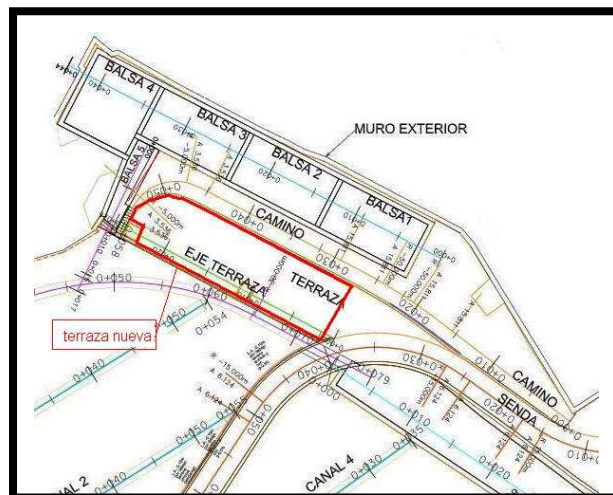


Figura 5.2.4.4. Nueva plana terraza.

5.3. RESTO DE EQUIPAMIENTOS.

En esta parcela existen espacios para animales, concretamente un gallinero y una cuadra.

El gallinero se mantiene en suposición original pero aumenta sus dimensiones ya que queda detrás de la balsa lateral muro y de esta manera se aprovecha todo el espacio. Uno de los motivos de no moverlo de sitio, ha sido porque se utiliza parte del edificio adyacente como parte del gallinero, teniendo un refugio a la climatología para los animales, y también un aumento del espacio para ellos. Se ha aprovechado que la balsa lateral muro llega hasta allí para poder hacer un bebedero, que en caso que sea necesario se podrá abastecer de dicho embalse.

La cuadra se ha llevado a una esquina manteniendo prácticamente la superficie que tenía. De este modo, se puede aprovechar más el espacio central y las escorrentías pueden fluir sin obstáculos. Otro motivo importante es que en la nueva ubicación, existe más zona arbolada por lo que se dota de más refugio a los animales. Al estar también muy cerca de la balsa lateral, sería posible también abastecer con esta agua si fuera necesario.

El invernadero se reubica cerca de donde está, pero en una zona que queda de paso entre los canales y senda. En este lugar donde las pendientes han quedado más irregulares es un buen lugar para establecerlo, así se aprovecha mejor la zona central para el cultivo. Los árboles frutales que se han tenido que desplazar se han plantado en las zonas exteriores de manera que se crea una pared natural para el viento y tenemos la zona de cultivo más despejada.

En el emplazamiento de la balsa riera, que era una zona donde había mucha vegetación se ha procedido con el mismo criterio, sólo que allí no había árboles frutales, la mayoría son arbustos o pequeños que se pueden trasplantar. Las ubicaciones de los embalses del lado de la riera son muy adecuadas debido a la sombra que proporcionan los árboles para evitar la evaporación del agua. Para mejorar este aspecto, en la balsa lateral muro se plantan o trasplantan algunos de los árboles de la finca con el fin de dotar de sombra también a estas piscinas, así como a las balsas depuradoras.

6. VALORACIÓN.

En este nuevo diseño la superficie de cultivo pasa a ser de 3566.7m² a 3853.9m², esto supone un incremento de 287.2m². En una finca pequeña y con todas las infraestructuras como gallinero, cuadra, invernadero y ahora también canales, es un aumento valorable.

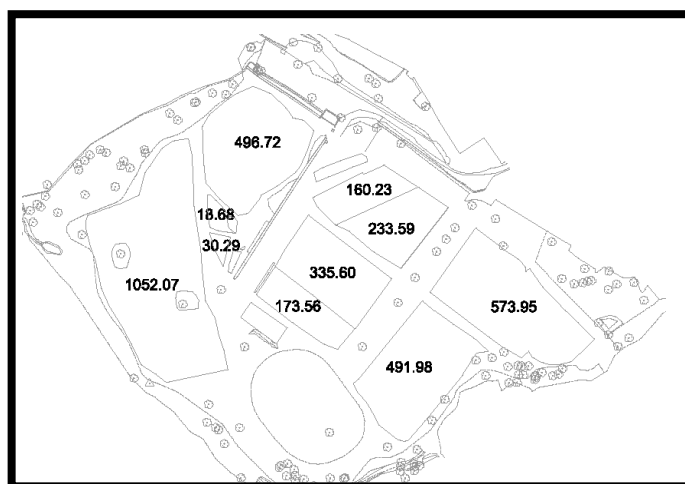


Figura 6.1. Plano con áreas terreno actual.

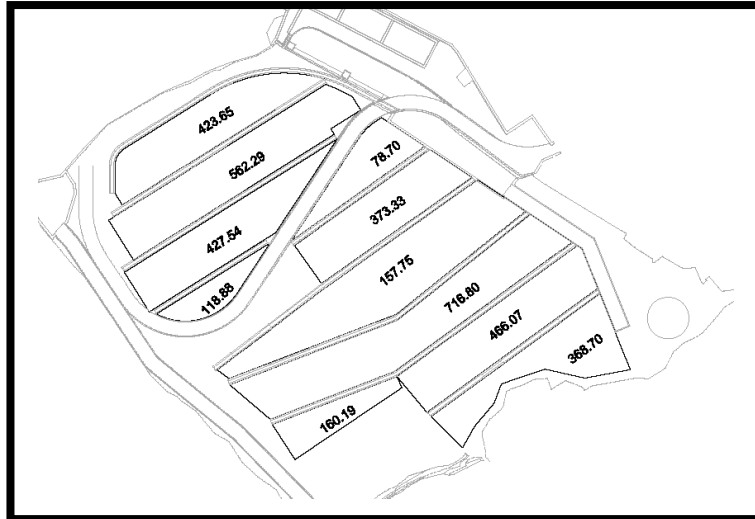


Figura 6.2. Plano con áreas terreno nuevo.

El movimiento de tierras se ha calculado en dos partes. Una de las áreas de cultivo y otra de las zonas en niveles superiores que comprenderían las terrazas.

En el nivel inferior sale un desmonte de 799.40 m^3 que correspondería a las excavaciones realizadas para las balsas. A este desmonte se tiene que añadir 141.89 m^3 , que pertenece a la excavación de las losas inferiores de los embalses. Éstas han sido ubicadas en lugares donde ahora son zonas de paso, no terreno cultivable con suelo bueno, éste apenas ha sufrido modificaciones, tal y como se apreciará en los perfiles de los planos anexos. De terraplén hay 323.75 m^3 que pertenecen básicamente al camino senda que cruza la finca. Este ha sido diseñado en lugar que ahora hay un pequeño muro con jardineras y pasillos a los lados, por lo que las plantas se han podido trasplantar a las jardineras dispuestas en la terraza y de nuevo no afecta al suelo de labor.

En el nivel superior es donde hay mayor movimiento de tierras debido a la construcción de las piscinas depuradoras. Mediante las piscinas se rebaja el terreno para que así el agua pase de una a otra por decantación, y se aprovecha un espacio que ahora no se le está dando uso. Hay 1450.79 m^3 de desmonte, más 60.32 m^3 de la excavación de las losas inferiores y 99.98 m^3 de terraplén.

Desmonte total: 2452.40 m^3 , Terraplén total: 423.73 m^3 . Total movimientos: 2028.67 m^3 .

Por último se ha hecho una valoración del hormigón necesario para la construcción de todas las balsas con un total de 539.83 m^3 . Los cálculos están en los anexos.

7 ANÁLISIS.

Tal como se ha citado en el apartado 3, la ubicación de las bases ha sido uno de las dificultades encontradas, ya que tal y como está ubicada la finca resulta complicado implantar un sistema de bases que quede fuera de la zona de actuación y a su vez, nos de buena visibilidad de todo el terreno, por lo que al final se valoró la practicidad de instalar las bases dentro del huerto, ya que se tenía que trabajar con estación total por la deficiencia de cobertura en algunas de las zonas, como también se ha mencionado anteriormente.

No se disponía de aparatos GPS, se pidieron en préstamo los de la escuela que fueron cedidos un fin de semana. Por circunstancias personales, las lecturas GPS se hicieron en el único horario que fue posible, y tal como se ha mencionado anteriormente, el número de satélites fue muy reducido.

El diseño en Keyline se puede aplicar a todo tipo de fincas grandes o pequeñas, pero toda la bibliografía y documentación encontrada, se refiere siempre a diseños en grandes fincas con características de latitudes bastante distintas como Australia y todo el continente americano, que son las zonas donde más se aplican estas técnicas. Estas suelen ser muy extensas, con zonas bien diferenciadas y distinta orografía, por lo que se realiza un diseño a gran escala. Nuestro terreno de estudio al ser muy pequeño en comparación, en un principio debe ser más fácil de diseñar, pero al no encontrar referencias al final ha sido bastante autodidacta y ha supuesto que hubiera muchos momentos de estancamiento para encontrar un diseño adecuado.

8 CONCLUSIONES

La elaboración del proyecto nos ha permitido aplicar los conocimientos de topografía no para hacer grandes movimientos de tierra sino al contrario, para respetar al máximo posible las condiciones naturales del terreno. Un aspecto que no es habitual en los proyectos de topografía pero tiene una gran importancia para proyectos basados en ideas de permacultura. Creemos que es viable para otras organizaciones que se dedican a la agricultura ecológica y también para planes urbanísticos ya que estas técnicas se pueden utilizar para aprovechar las escorrentías en ámbitos urbanos si se hace un buen diseño.

Después de realizar todos los cálculos y el diseño, los resultados obtenidos representan una mejora para el huerto del “Conreu Sereny”. Éste aprovecharía sus propios recursos naturales para obtener una mejora en sus tierras ya que las haría más fértiles y aumentaría su superficie de cultivo. Esto también comporta un ahorro económico ya que les permitiría tener agua almacenada y utilizar mejor el agua de lluvia, que ahora no pueden captar, para el regadío.

9 BIBLIOGRAFÍA

Gras, E. Cosecha de Agua y Tierra, diseño con permacultura y línea clave. 2ª Edición. Teruel: EcoHabitar Visiones Sostenibles S.L., Otoño 2012. ISBN 978-84-940246-4-1.

Digón, A. del grup RegenAG Ibèrica. Sostenibilitat vs Regeneració. Agro-cultura. La revista de la producció ecològica i l'agroecologia. L'Era, espai de Recursos agroecològics, 2012, num.50, p. 16-17.

Soler, T. Aigua si plou. Disseny en línia clau (I). Agro-cultura. La revista de la producció ecològica i l'agroecologia [en línea]. 2013, vol.51, http://www.associaciolera.org/recursos/reportatges_agrocultura/gestio%20del%20sol/agrocultura_51_agriculturaregenerativa.pdf. 19 septembre 2013.

Soler, T. Disseny en línia clau II. Zonificació de la finca. Agro-cultura. La revista de la producció ecològica i l'agroecologia. L'Era, espai de Recursos agroecològics, 2012, num.52, p. 27-29.

Rodríguez Galvez, H., Técnicas de depuración natural de aguas residuales. [en línea]. <http://www.mimbrea.com/guia-practica/tecnicas-de-depuracion-natural-de-aguas-residuales>. 15 noviembre 2013.

Bibliografía Complementaria.

Yeomans, P.A y Yeomans, K.B. Water for every farm. Yeomans Keyline Plan. Keyline Designs, 2008, Australia Fair Southport, Queensland. ISBN 978-1438225784

Gras, E., Gómez, R., De la permacultura a la agricultura orgánica. www.mashumus.com. [en línea] Mayo 2013. <http://www.mashumus.com/index.php/articulos/13-interesante2/52-de-la-permacultura-a-la-agricultura>. 5 diciembre 2013.

10 AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a la empresa U.T.E. La Sagrera, y en concreto a su jefe de topografía Ricardo Cabrero por facilitarnos la estación total, los materiales para poder realizar los trabajos de campo y los programas necesarios para el diseño y dibujo del proyecto.

En segundo lugar al director del proyecto Ignacio de Corral por su asesoramiento durante todo la realización del proyecto.

Por último a Ricard Pulido Guerrero por darnos la idea y asesorarnos en temas de agricultura y a todos los integrantes de “Conreu Sereny” por dejarnos utilizar su espacio todo el tiempo que fue necesario.



ANEJOS.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PLANOS.

434800

434850

434900

434950

LEYENDA

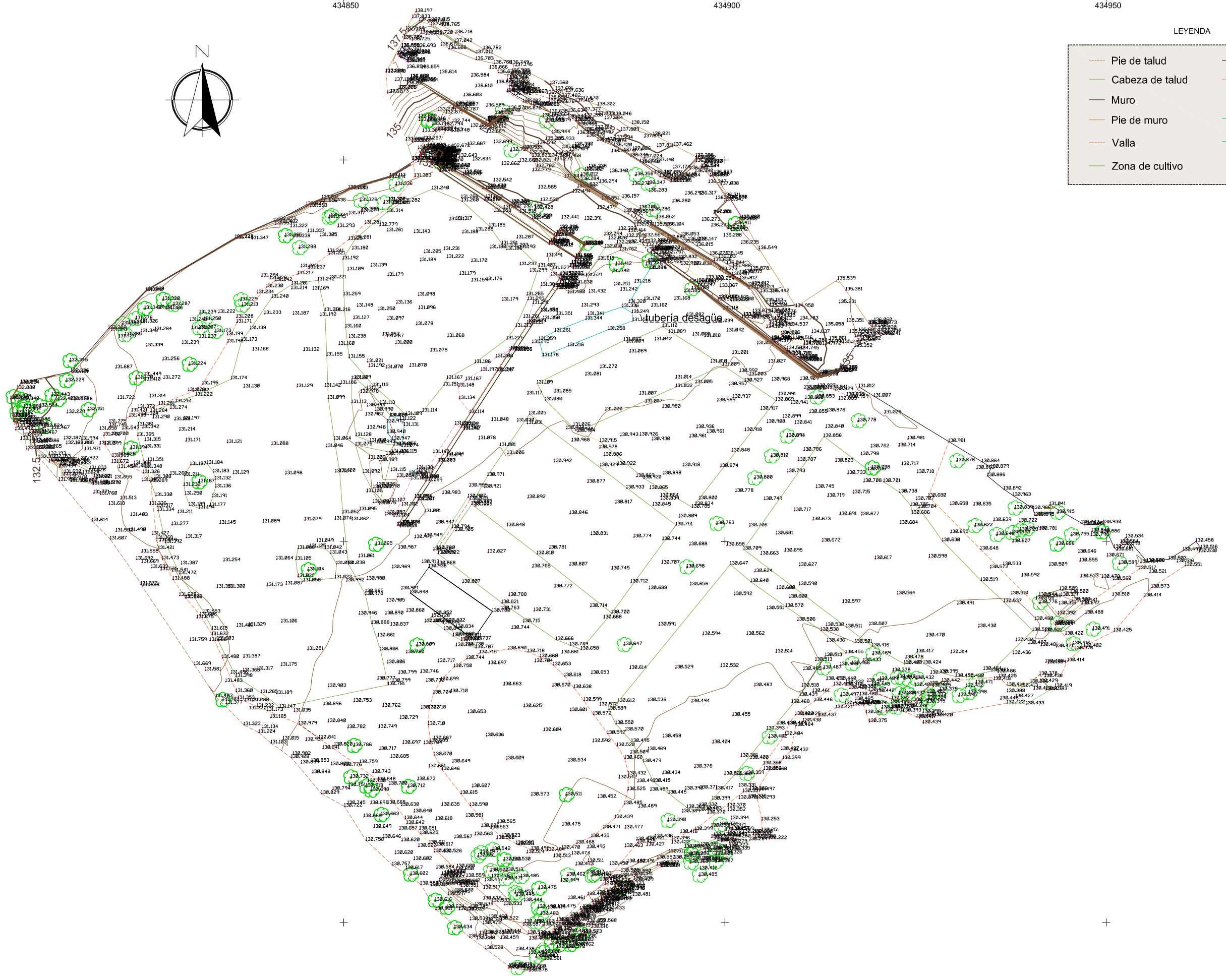


	Pie de talud		Edificio
	Cabeza de talud		Jardinería
	Muro		Borde camino
	Pie de muro		Balsa
	Valla		Tubería
	Zona de cultivo		Árbol

4591200

4591150

4591100



TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
**EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ**

ESCALA EN UNE A-3
1/500
Numérica

FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
PLANO TAQUIMÉTRICO BORRADOR.

Sistema de referencia ETRS89. Elipsoide GR80
Huso 31N
Unidades en metros. Equidistancia 0.5m.
Cotas ortométricas con origen en el nivel medio del mar en Alicante.

Nº DE PLANO
1
Hoja **1** de **2**



LEYENDA

	zona de cultivo		gallinero		zona "picnic"
	zona boscosa		cuadra		zonas de paso
	árboles frutales		balsas		
	jardineras		zona sin uso		

LEYENDA

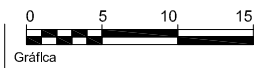
	Pie de talud		Edificio
	Cabeza de talud		Jardinería
	Muro		Borde camino
	Pie de muro		Balsa
	Valla		Tubería
	Zona de cultivo		Árbol

COORDENADAS UTM BASES

	X	Y	Z
B1	434911.962	4591173.333	135.004
B2	434833.038	4591174.920	131.216
B3	434908.920	4591126.265	130.477

ESCALA EN UNE A-3

1/500
Numérica



FECHA

ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO

PLANO TAQUIMÉTRICO
ZONAS DE USO.

Sistema de referencia ETRS89. Elipsoide GR80
Huso 31N
Unidades en metros. Equidistancia 0.5m.
Cotas ortométricas con origen en el nivel medio del mar en Alicante.

Nº DE PLANO

1
Hoja 2 de 2





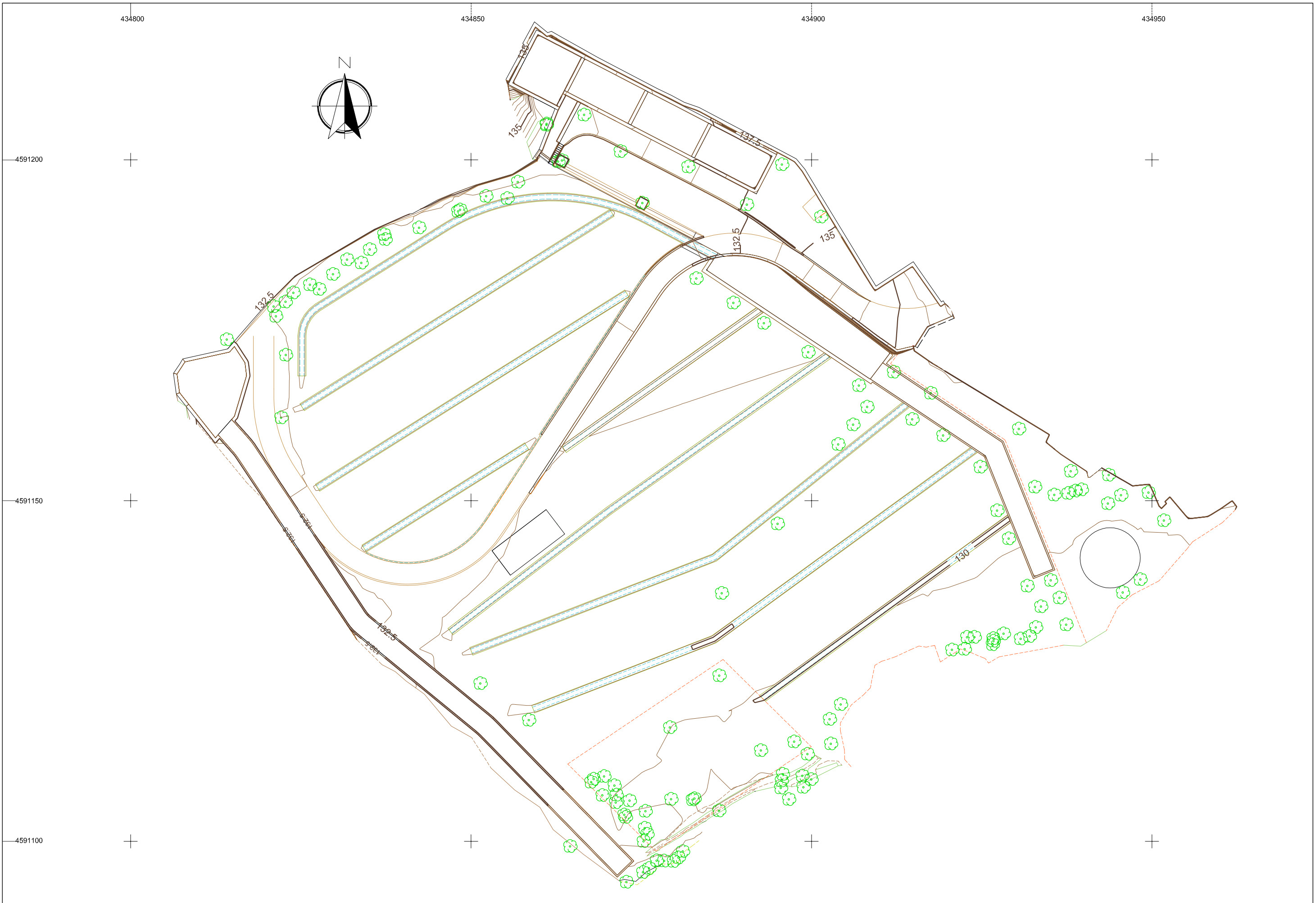
TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL




TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU
SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

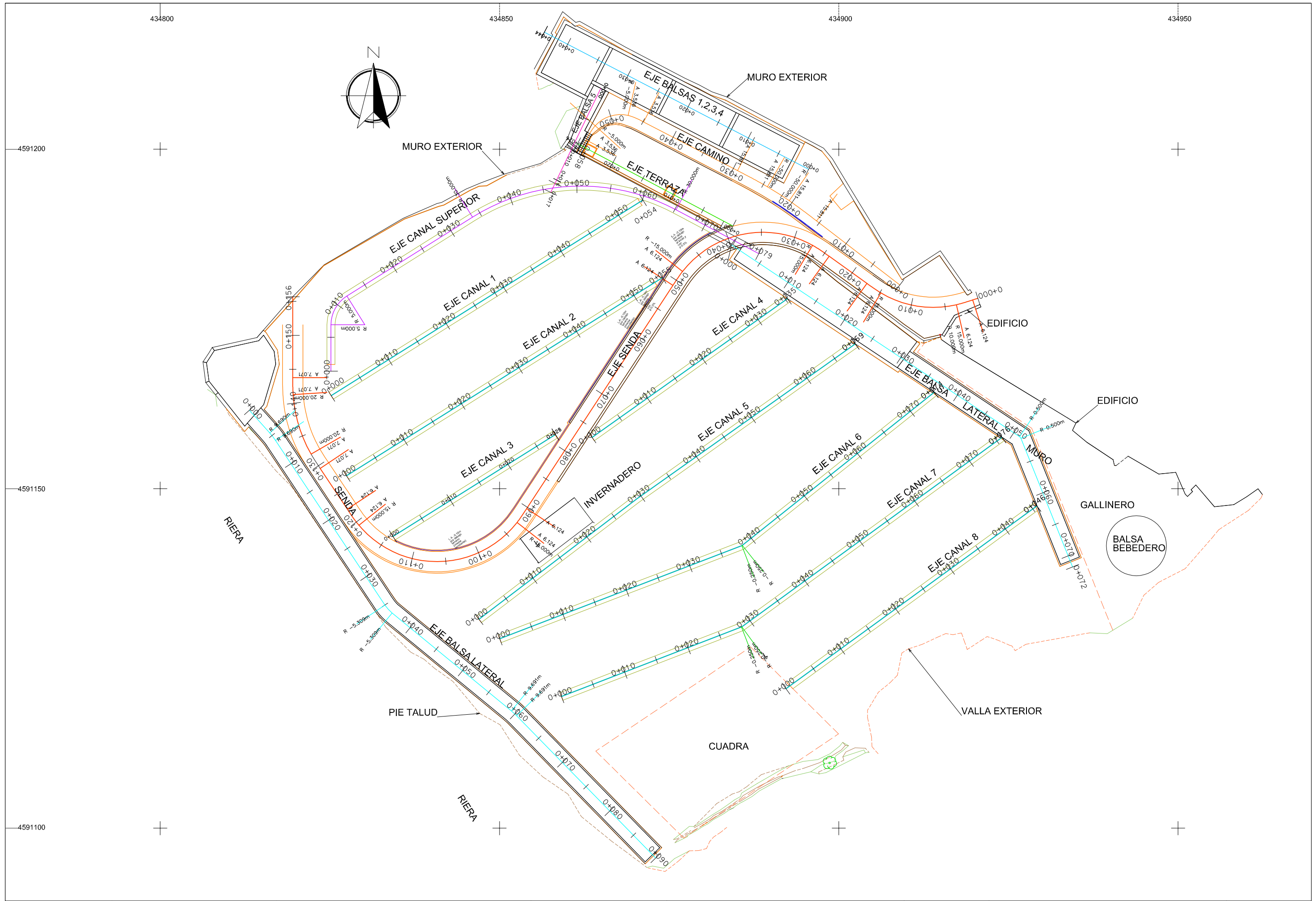
AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ


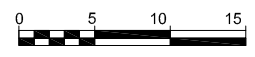


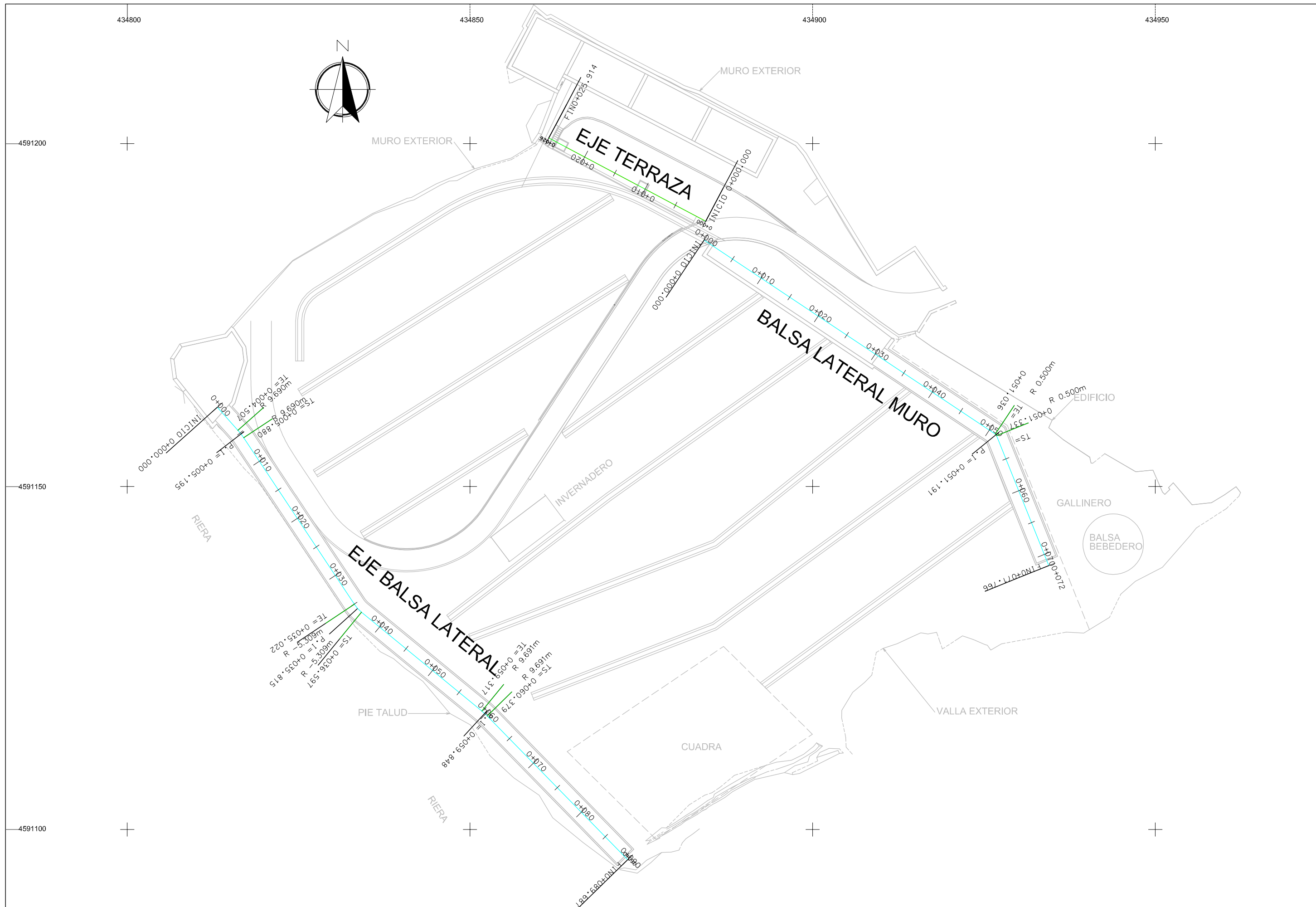
	TUTOR DEL PROYECTO IGNACIO DE CORRAL	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.	AUTORAS EVA CORRAL VALDERAS INÉS RUIZ ÁLVAREZ	ESCALA EN UNE A-3 1/500 Numérica Gráfica 	FECHA ABRIL 2014	TÍTULO DEL PLANO PLANTA NUEVA. ACOTACIONES PLANTA	Nº DE PLANO 2 Hoja 1 de 1
---	--	---	--	--	----------------------------	---	--





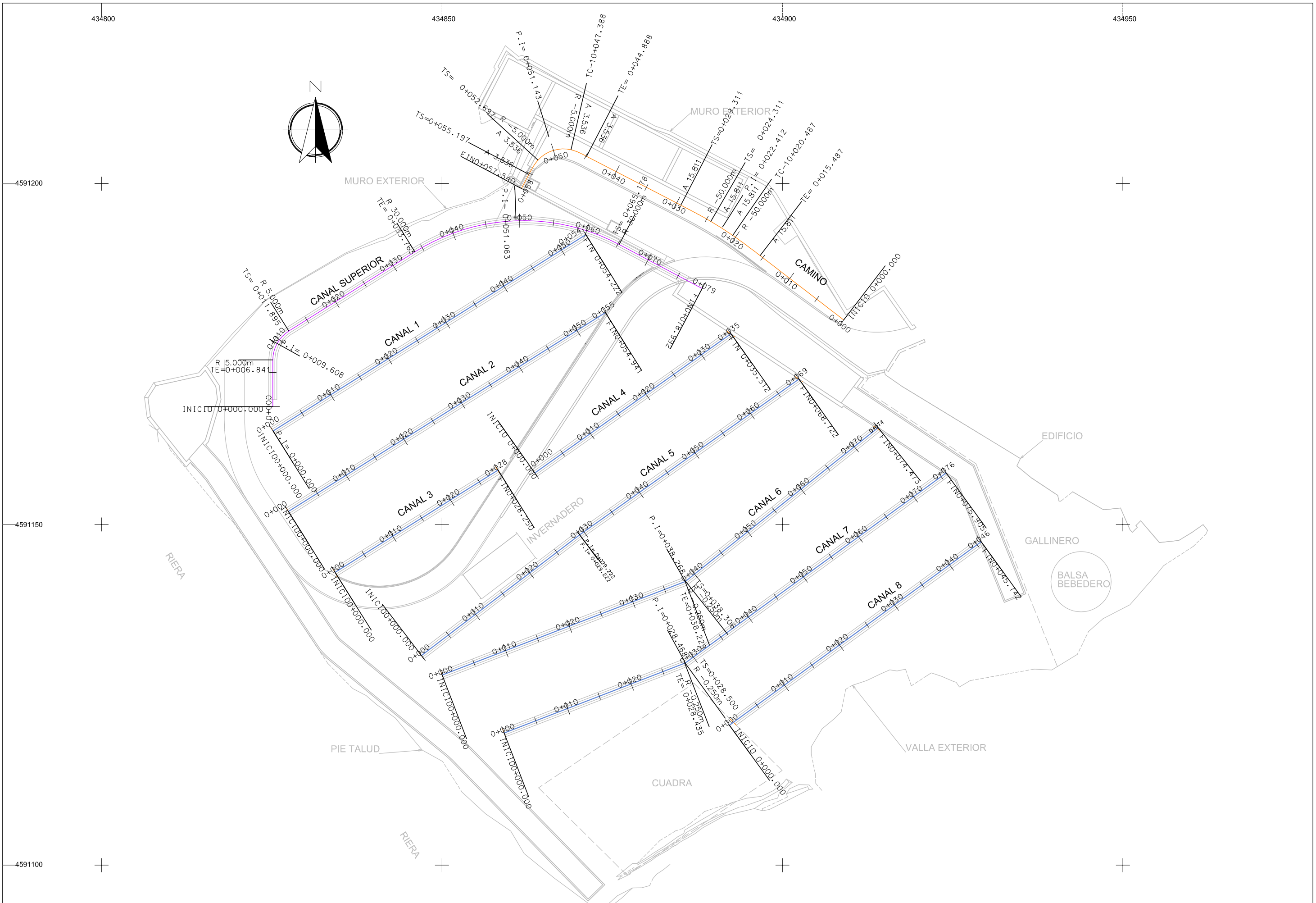
 	<p>TUTOR DEL PROYECTO IGNACIO DE CORRAL</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.</p>	<p>AUTORAS EVA CORRAL VALDERAS INÉS RUIZ ÁLVAREZ</p>	<p>ESCALA EN UNE A-3 1/500 Numérica</p>  <p>Gráfica</p>	<p>FECHA ABRIL 2014</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO NUEVA PLANTA CON CURVAS DE NIVEL NUEVA SUPERFICIE.</p>	<p>Unidades en metros. Equidistancia 0.5m.</p>	<p>Nº DE PLANO 3 Hoja 1 de 1</p>
---	---	--	--	--	-----------------------------	--	--	--






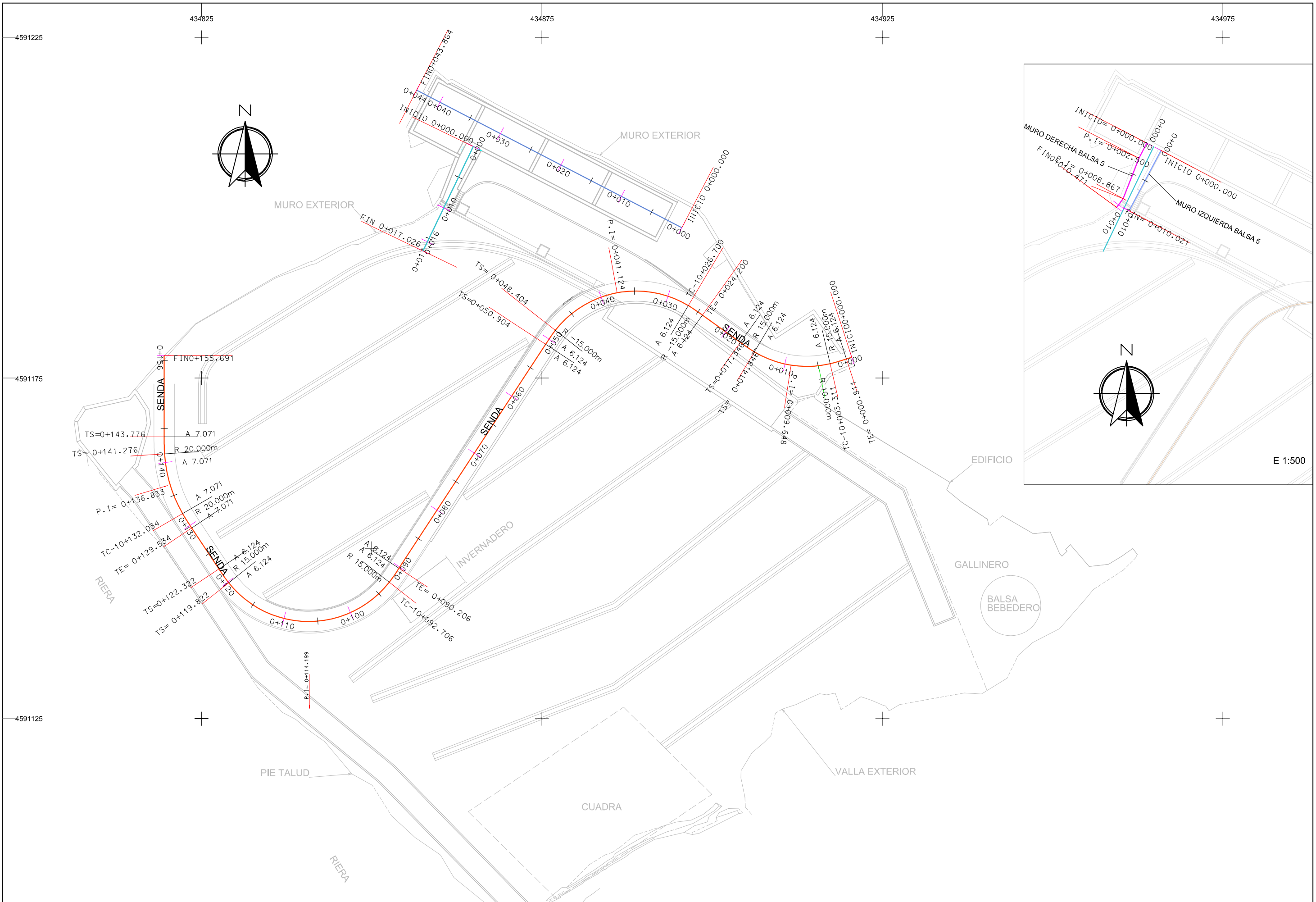
	<p>TUTOR DEL PROYECTO IGNACIO DE CORRAL</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.</p>	<p>AUTORAS EVA CORRAL VALDERAS INÉS RUIZ ÁLVAREZ</p>	<p>ESCALA EN UNE A-3 1/500 Numérica Gráfica</p> 	<p>FECHA ABRIL 2014</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO PLANTA NUEVA. ESTADO DE ALINEACIONES.</p>	<p>Nº DE PLANO 4 Hoja 1 de 4</p>
---	--	---	---	---	------------------------------------	--	---






	<p>TUTOR DEL PROYECTO IGNACIO DE CORRAL</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.</p>	<p>AUTORAS EVA CORRAL VALDERAS INÉS RUIZ ÁLVAREZ</p>	<p>ESCALA EN UNE A-3 1/500 Numérica Gráfica</p> 	<p>FECHA ABRIL 2014</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO PLANTA NUEVA ESTADO ALINEACIONES: Balsa LATERAL, Balsa LATERAL MURO Y TERRAZA.</p>	<p>Nº DE PLANO 4 Hoja 2 de 4</p>
---	--	---	---	---	------------------------------------	---	---

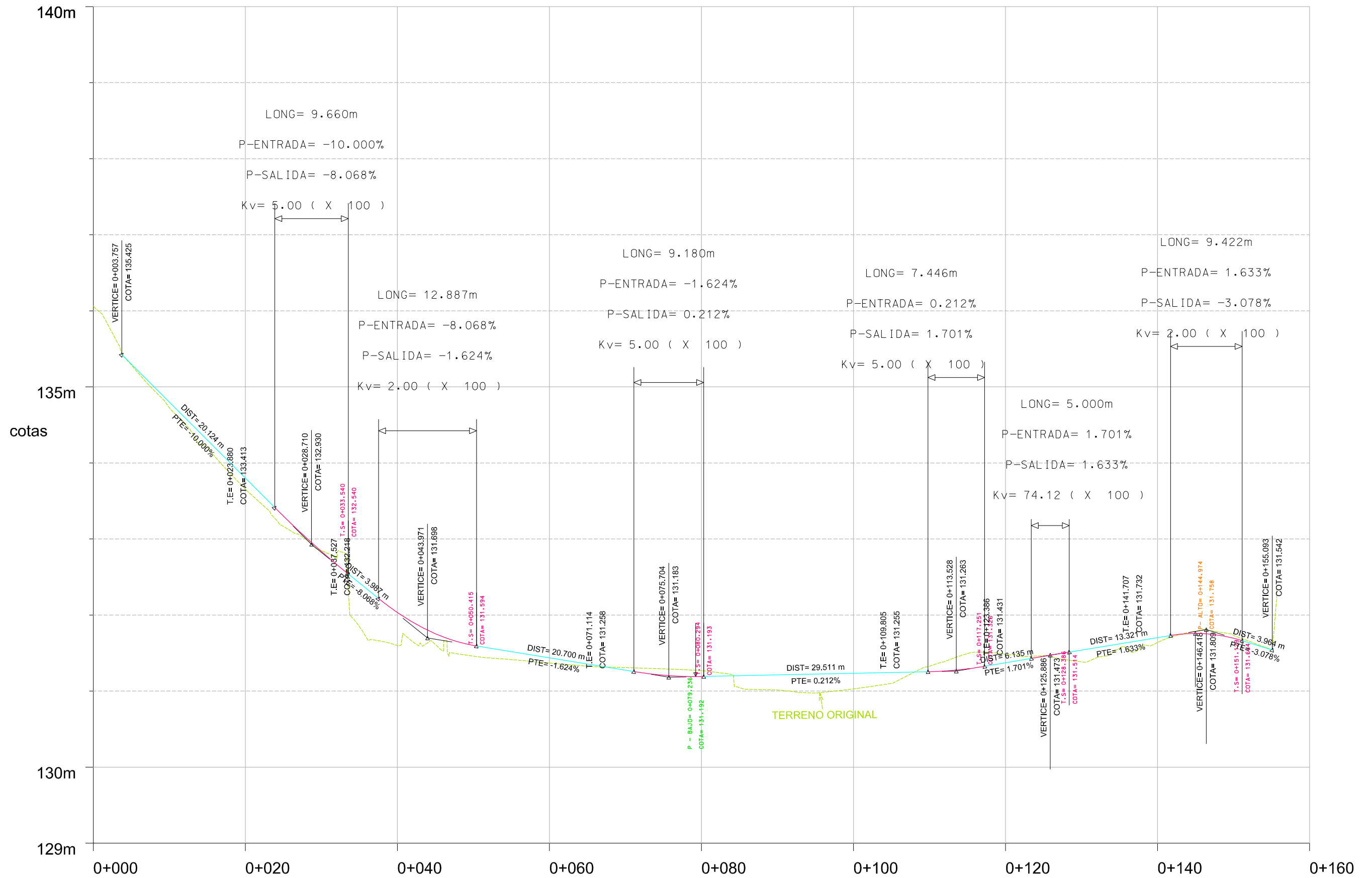


 	TUTOR DEL PROYECTO IGNACIO DE CORRAL	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.	AUTORAS EVA CORRAL VALDERAS INÉS RUIZ ÁLVAREZ	ESCALA EN UNE A-3 1/500 Numérica Gráfica 	FECHA ABRIL 2014	TÍTULO DEL PLANO ESTADO ALINEACIONES: CANALES TRANSVERSALES	Nº DE PLANO 4 Hoja 3 de 4
---	--	---	--	--	----------------------------	---	--



 	TUTOR DEL PROYECTO IGNACIO DE CORRAL	TÍTULO DEL PROYECTO ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.	AUTORAS EVA CORRAL VALDERAS INÉS RUIZ ÁLVAREZ	ESCALA EN UNE A-3 1/500 Numérica Gráfica 	FECHA ABRIL 2014	TÍTULO DEL PLANO PLANTA NUEVA ESTADO ALINEACIONES: SENDA Y BALSAS 1-2-3-4, BALSA 5, MURO DERECHA E IZQUIERDA BALSA 5	Nº DE PLANO 4 Hoja 4 de 4
---	--	---	--	--	----------------------------	--	--

senda

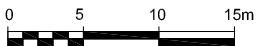


TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
Eh: 1/500
Ev: 1/50
Numérica Gráfica



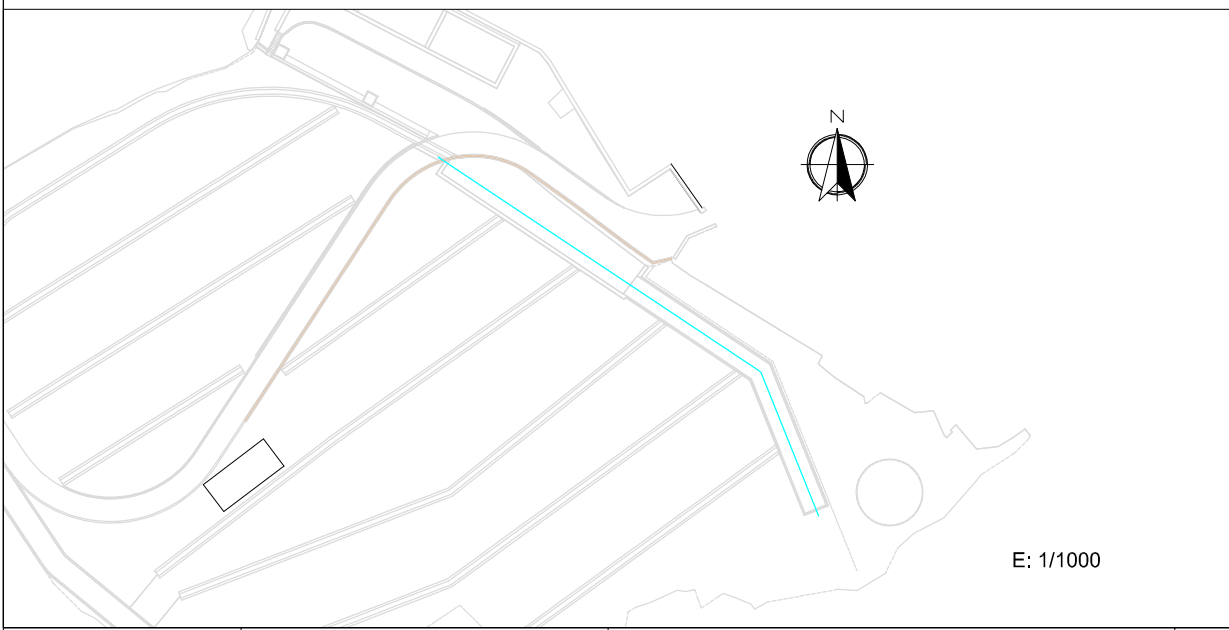
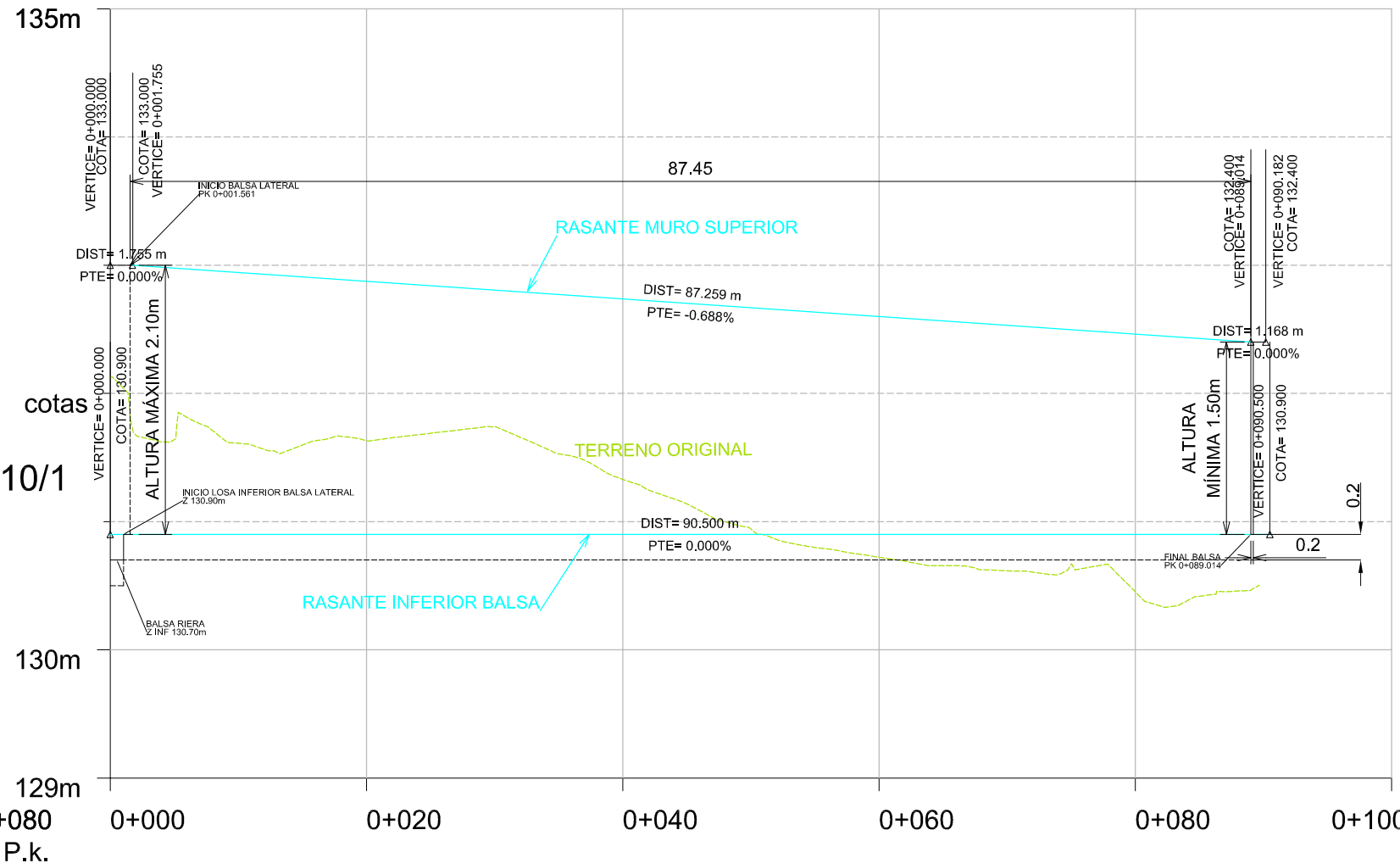
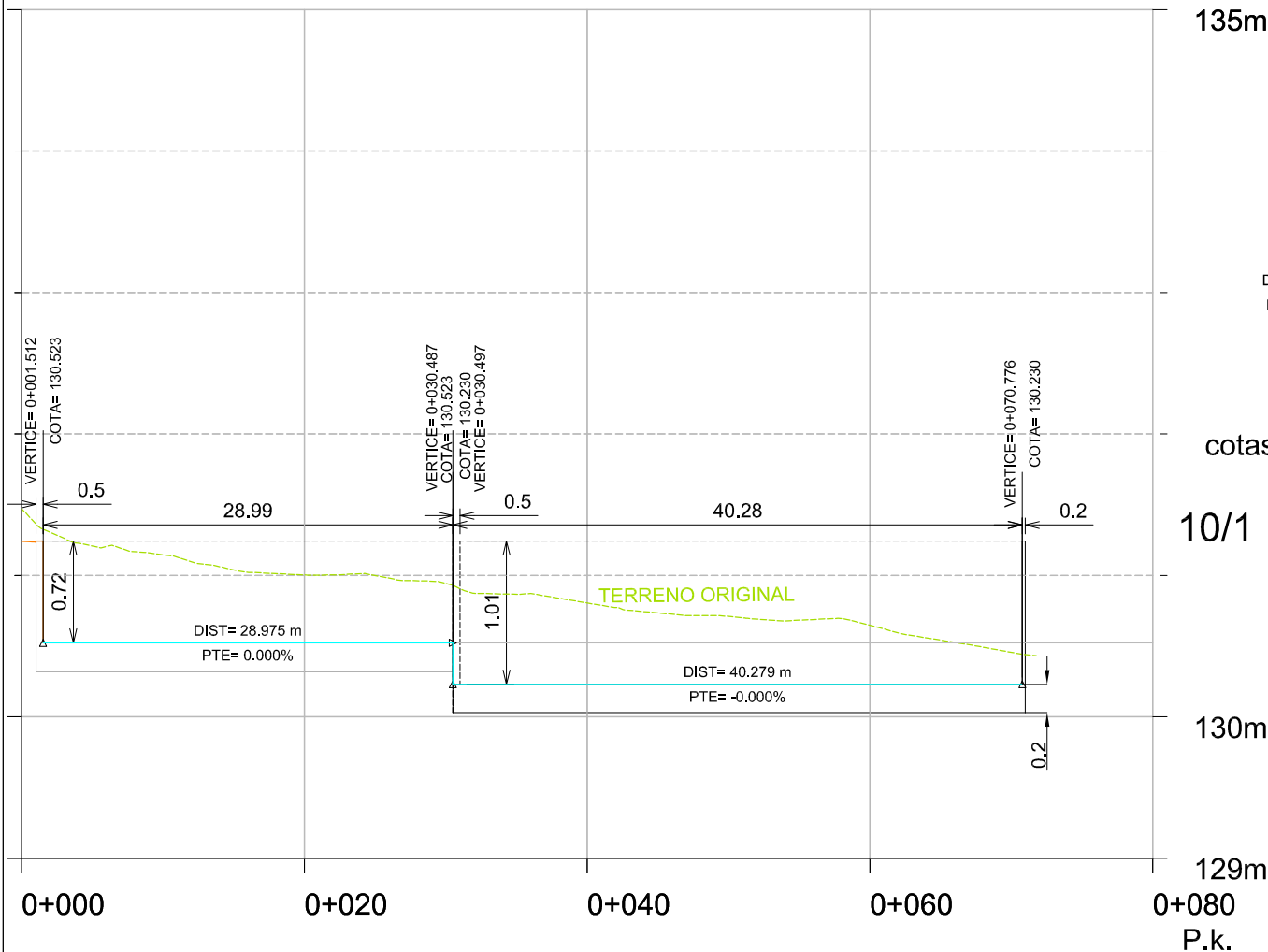
FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
LONGITUDINAL: ALIENACIÓN SENDA

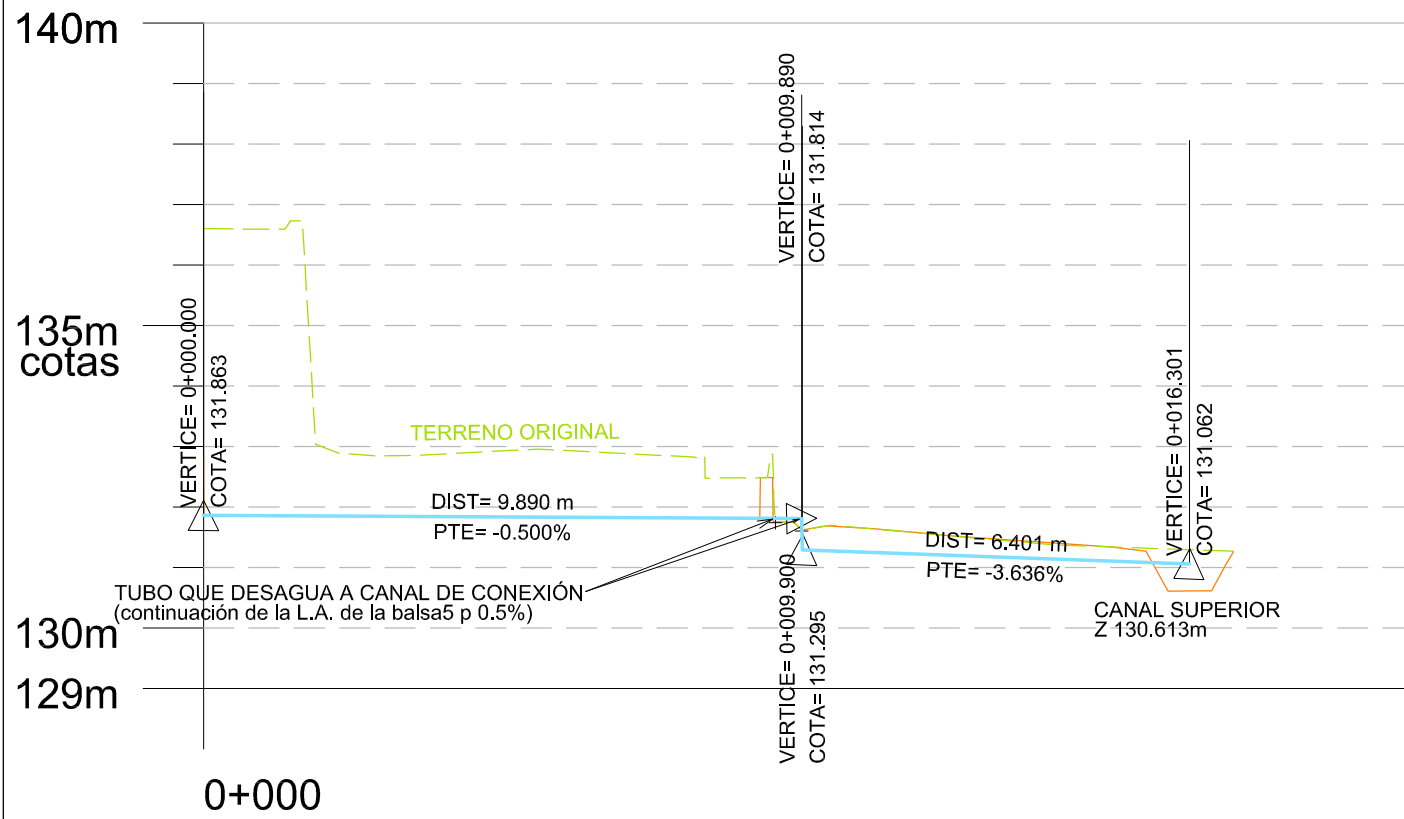
Nº DE PLANO
6
Hoja 1 de 5

balsa lateral muro

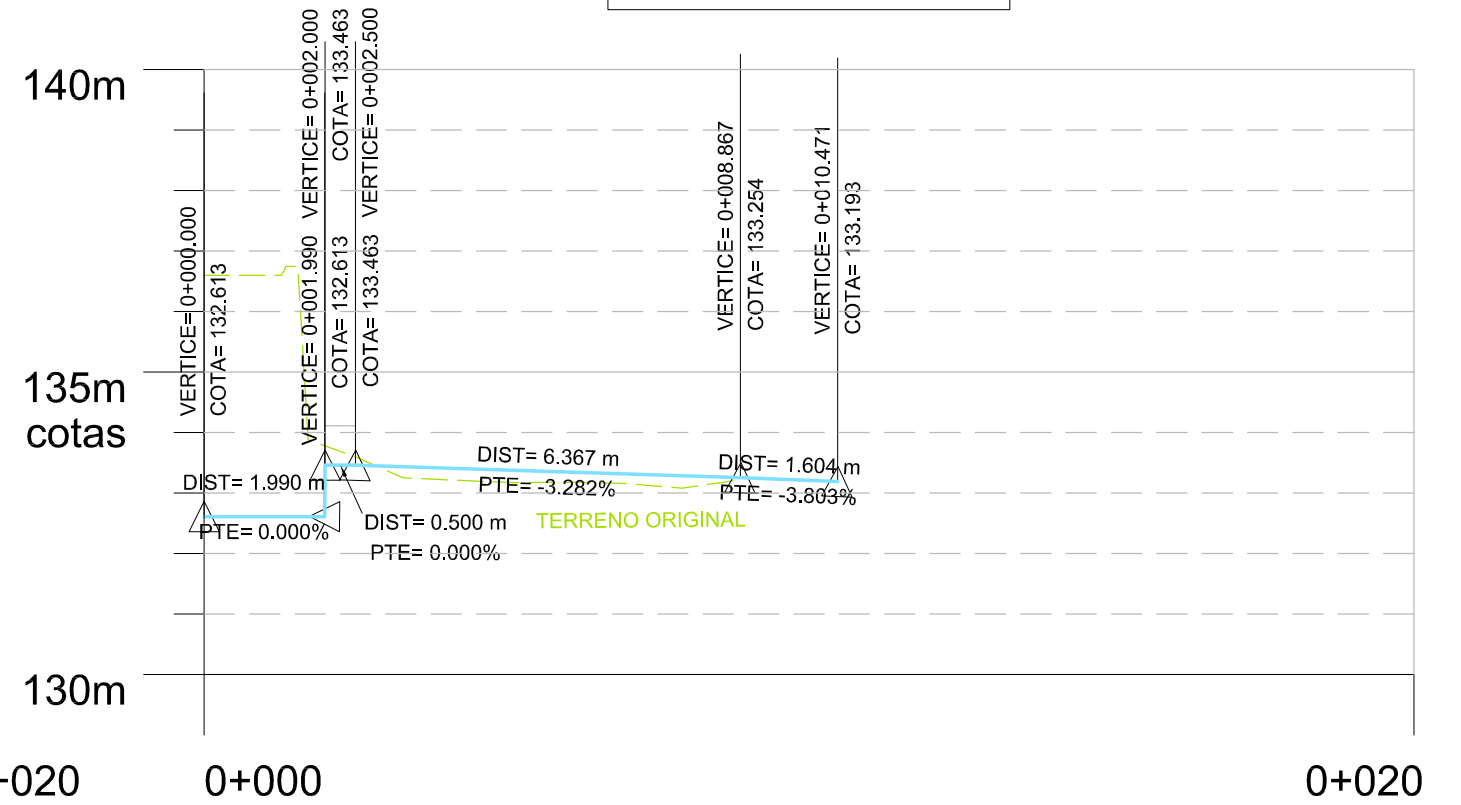
balsa lateral



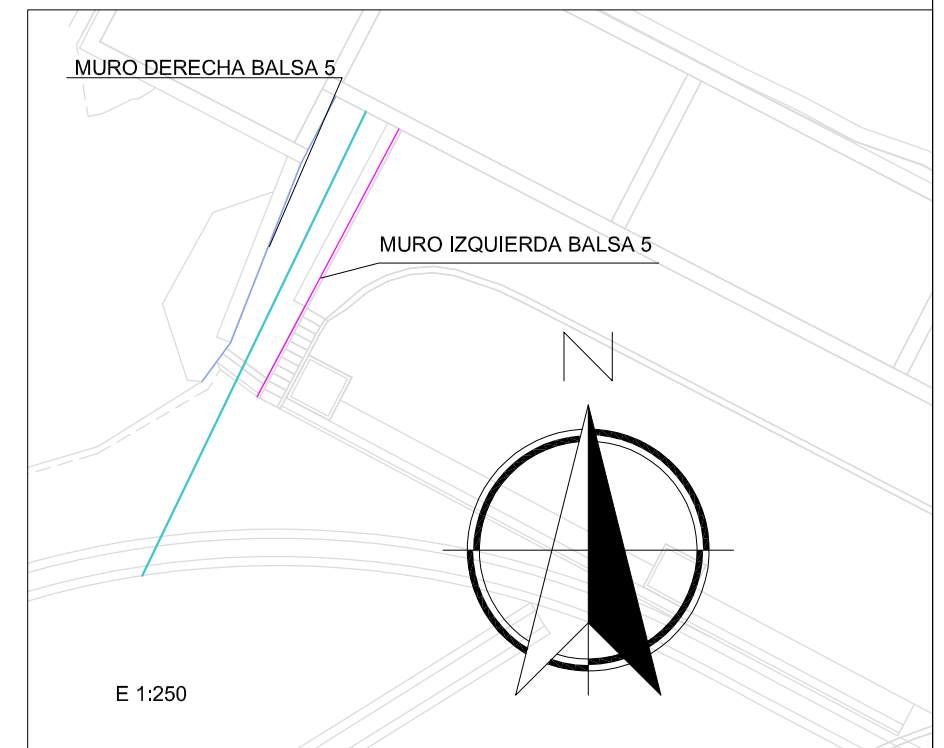
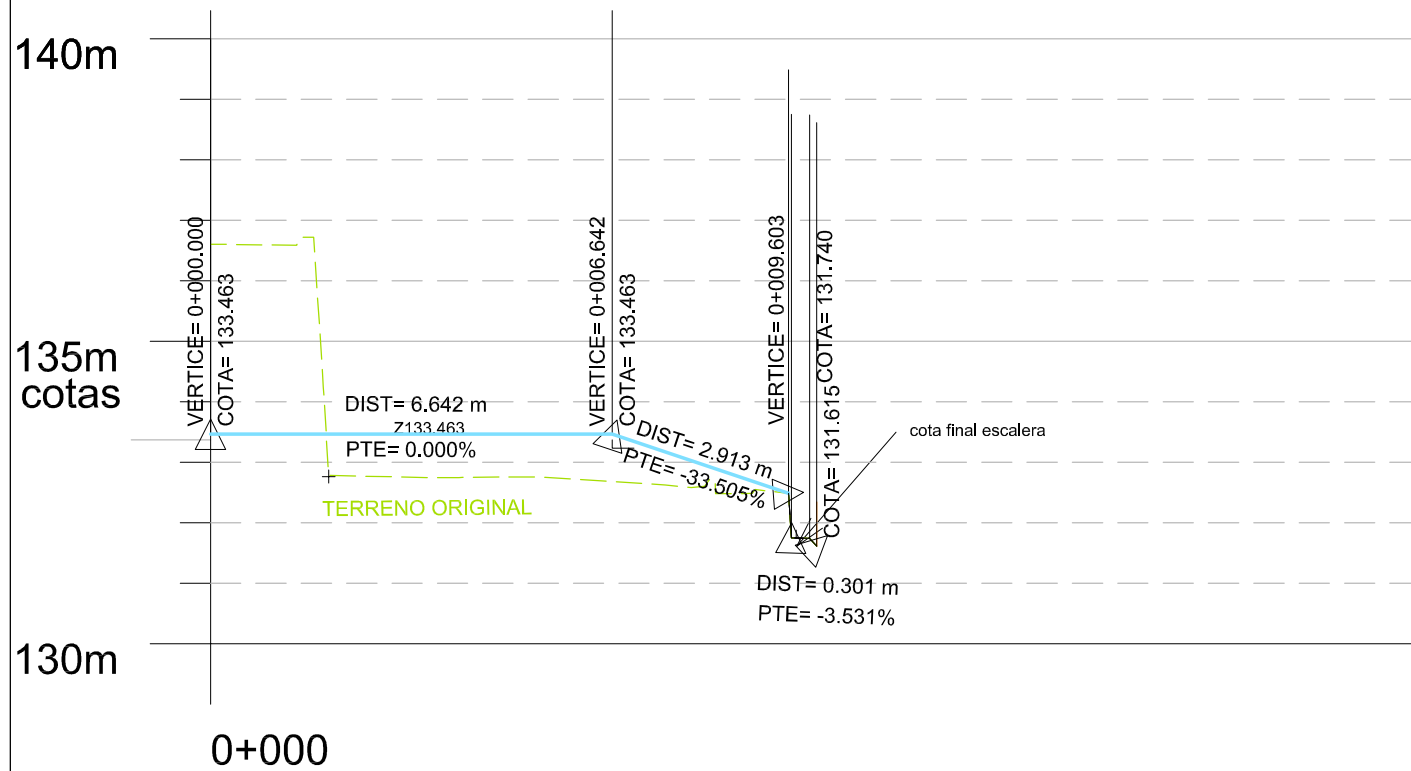
balsa 5

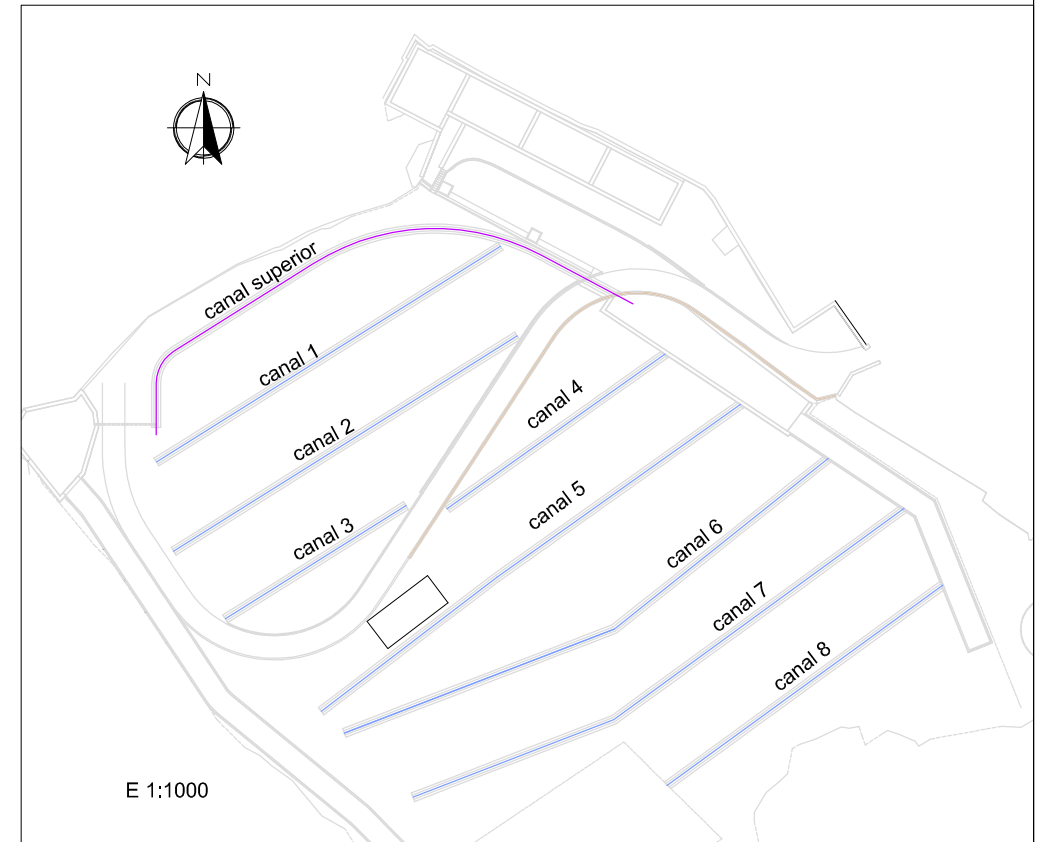
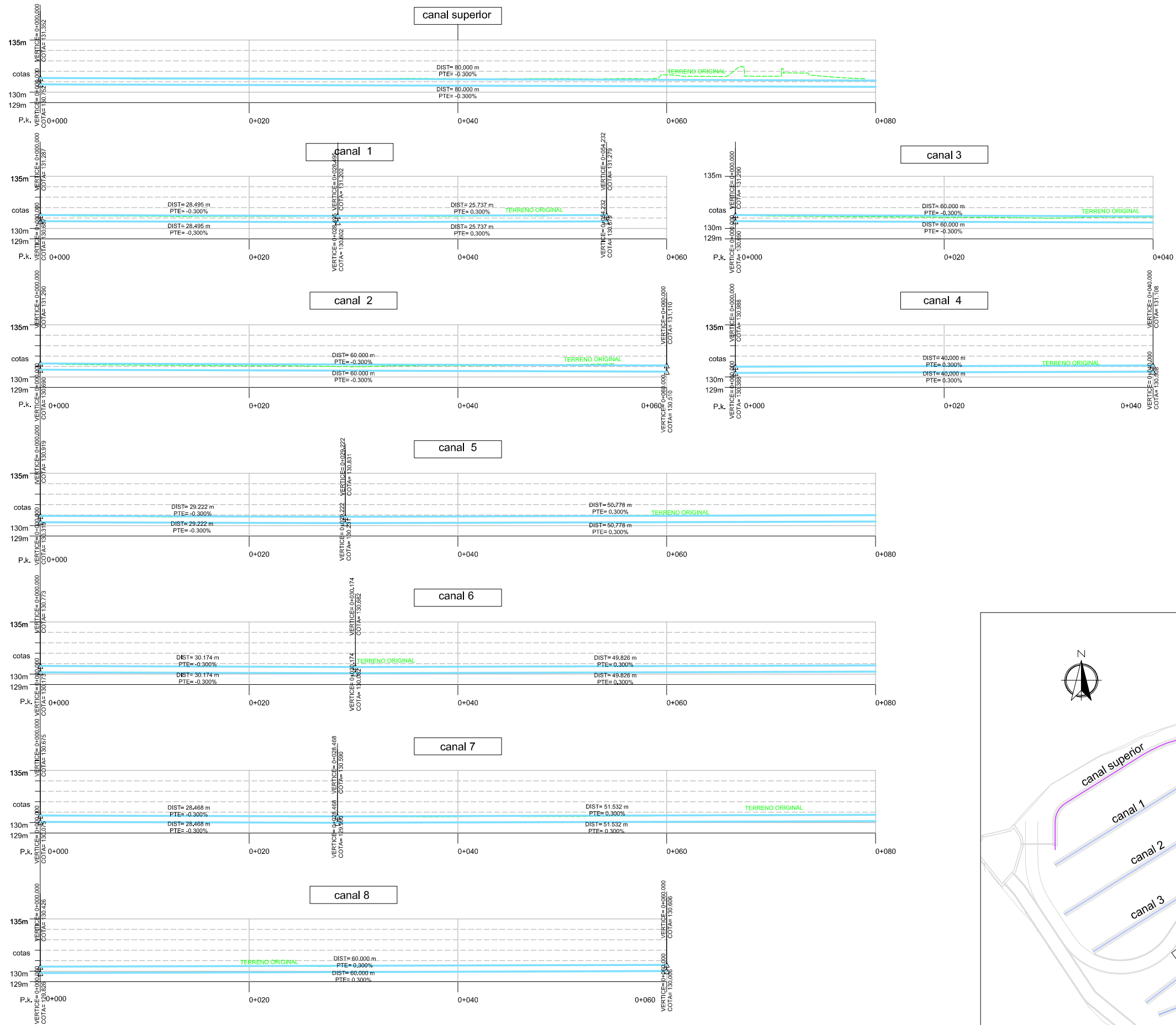


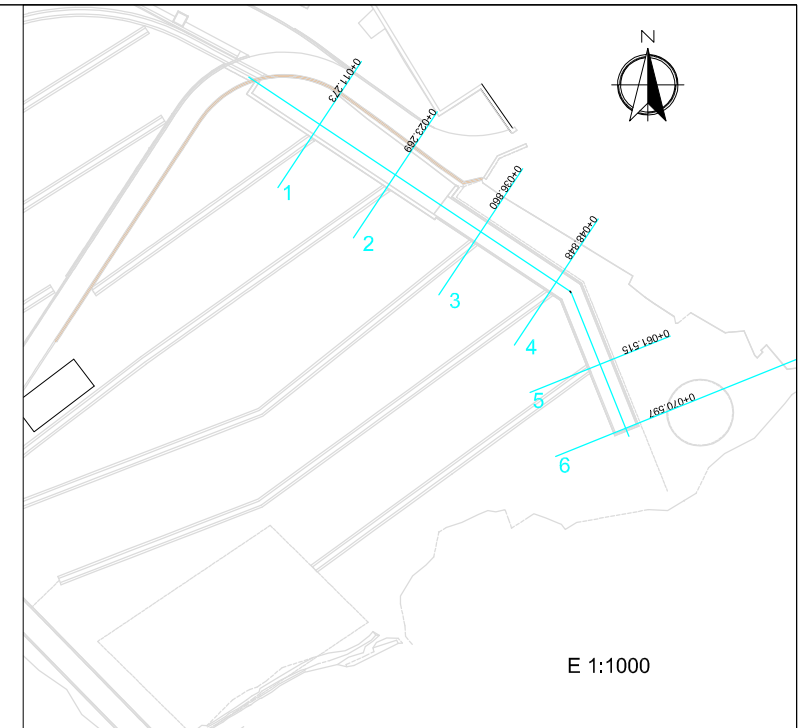
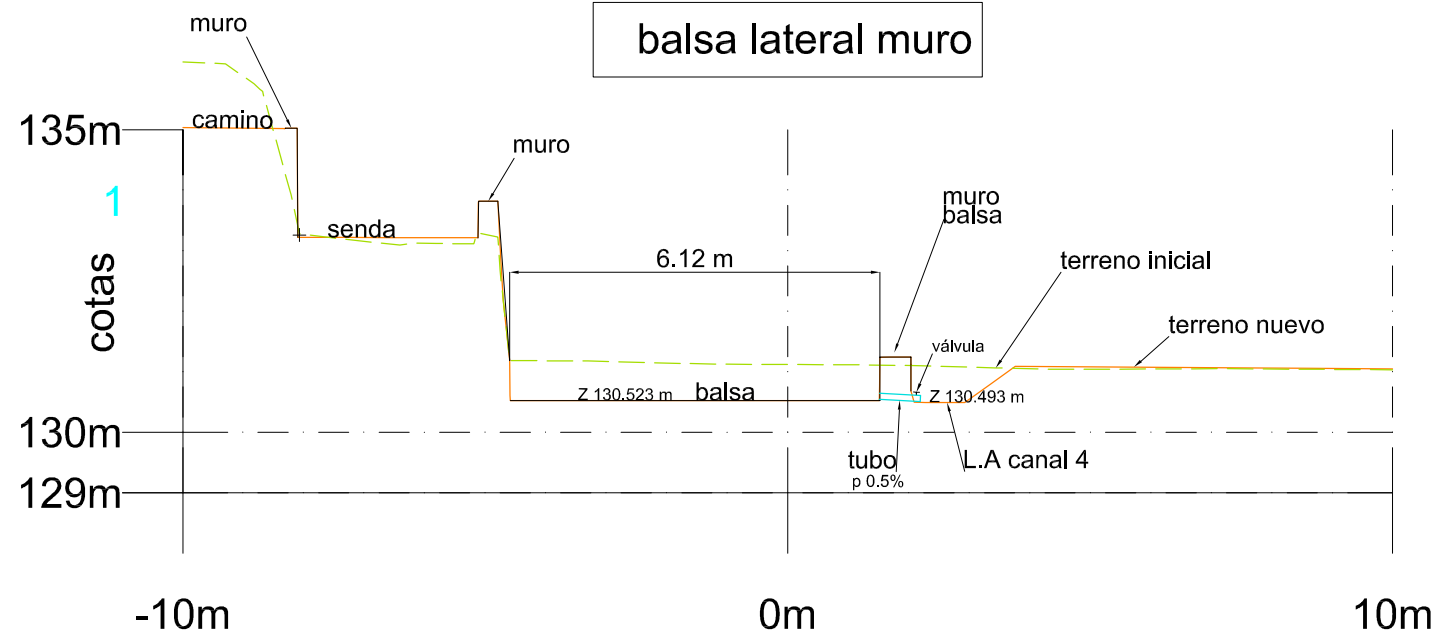
muro dcha balsa 5



muro izda balsa 5

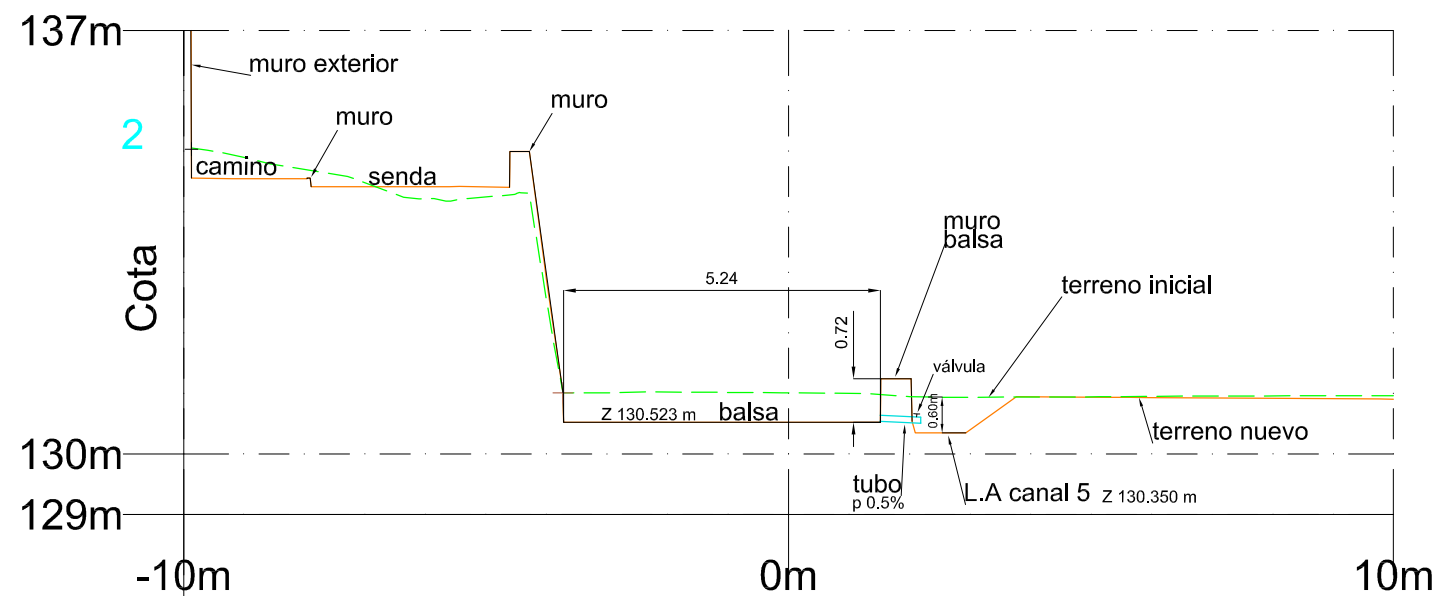






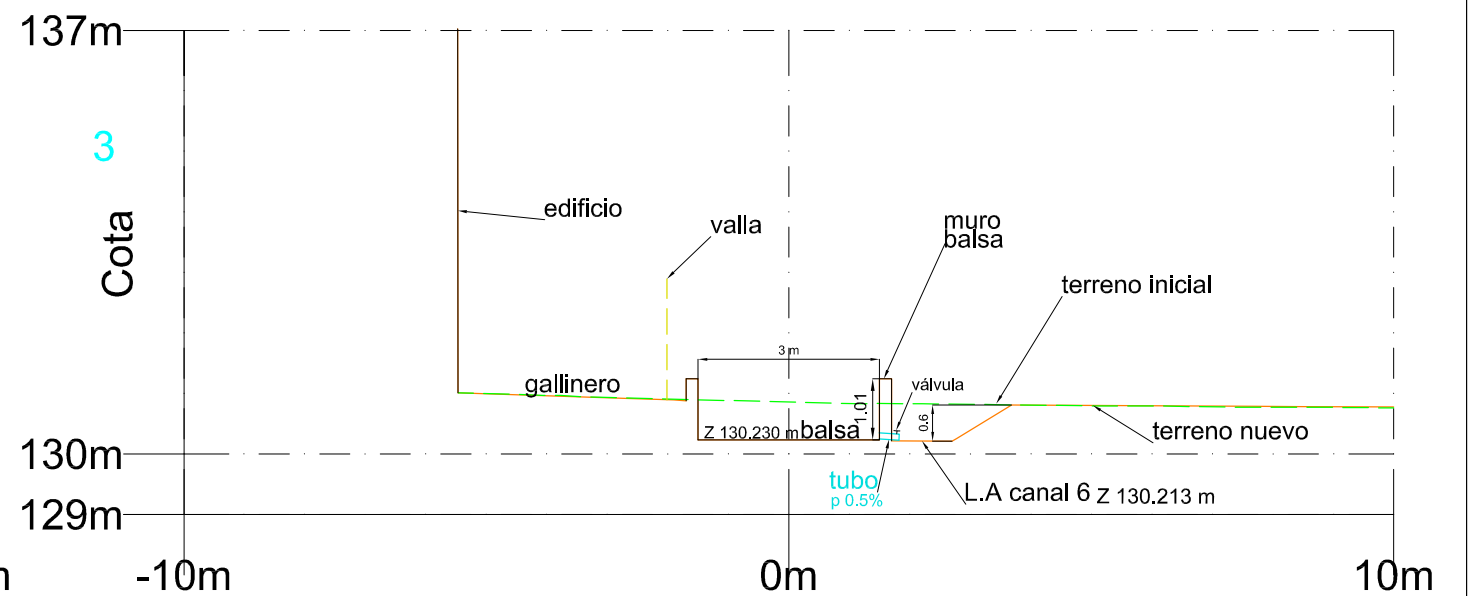
0+011.273

balsa lateral muro



0+023.269

balsa lateral muro



0+036.860



TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

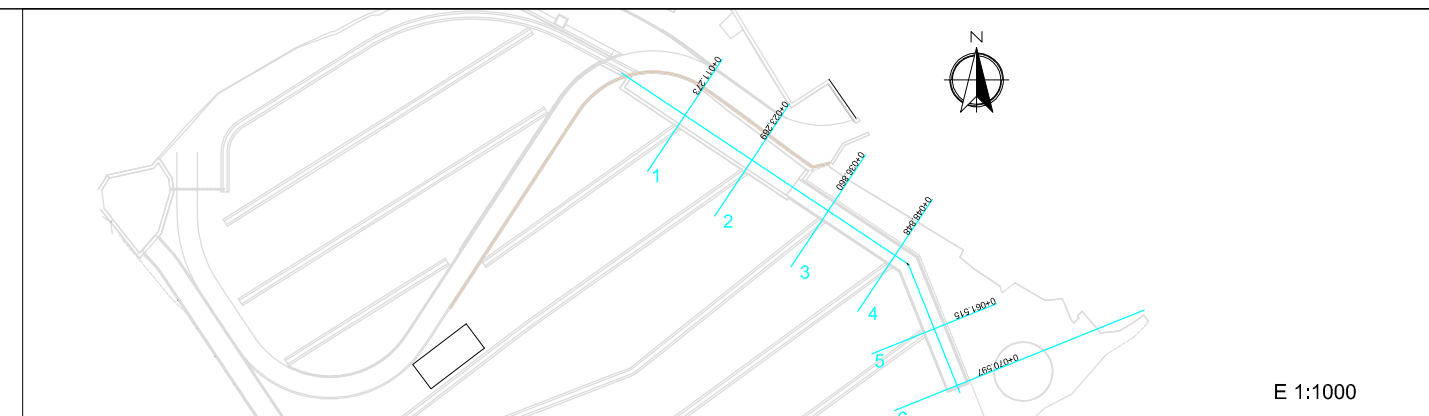
AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
1/125
Numérica Gráfica

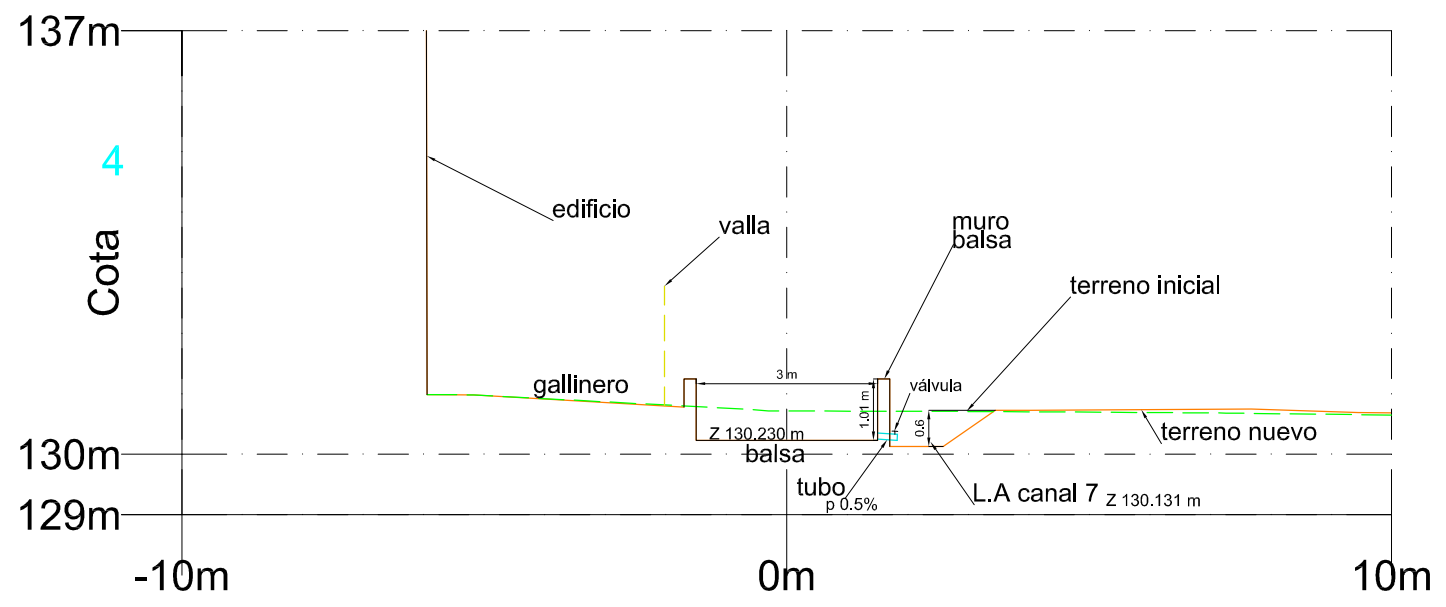
FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
TRANSVERSALES: Balsa LATERAL MURO.

Nº DE PLANO
7
Hoja 1 de 6

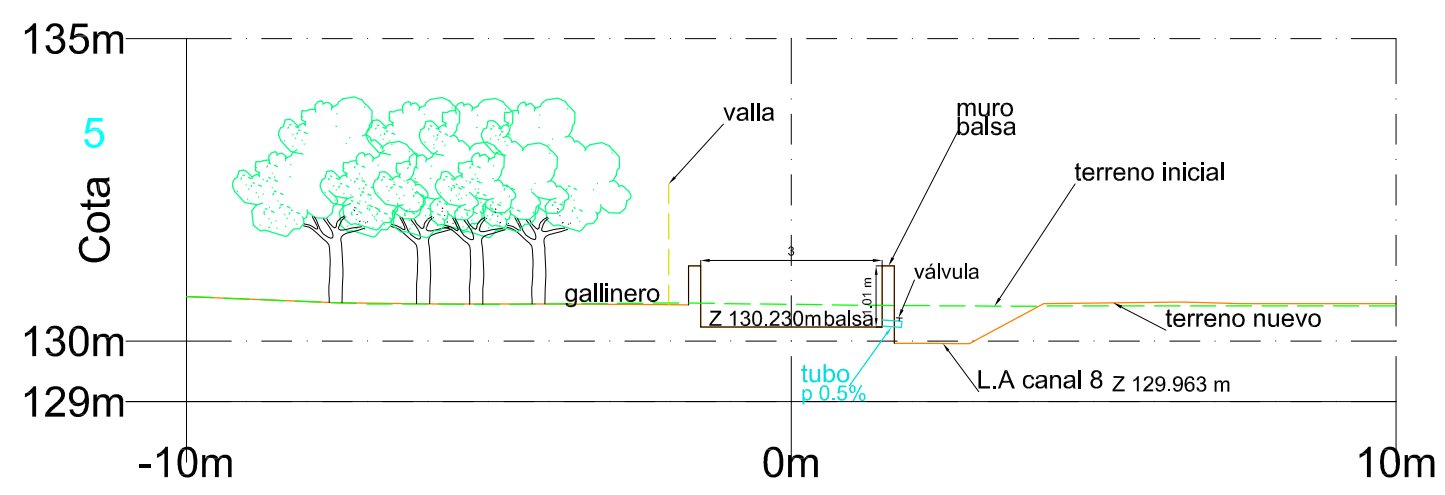


balsa lateral muro



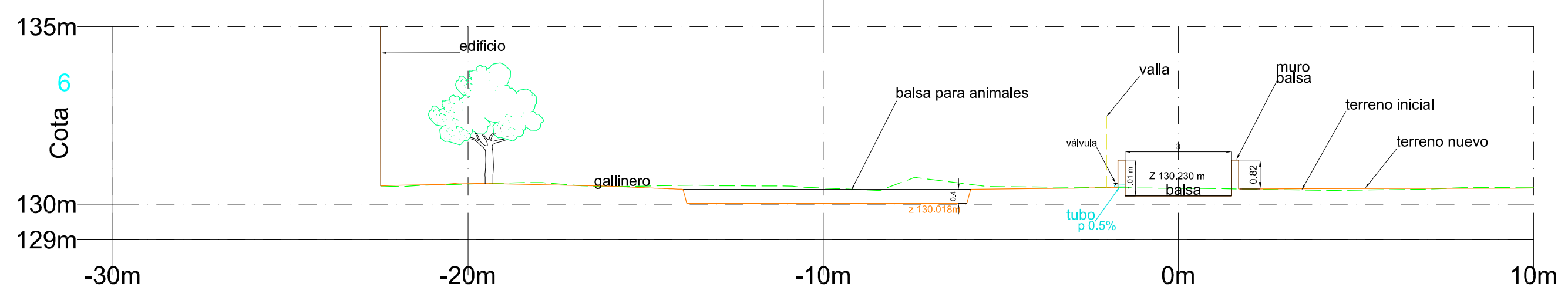
0+048.848

balsa lateral muro

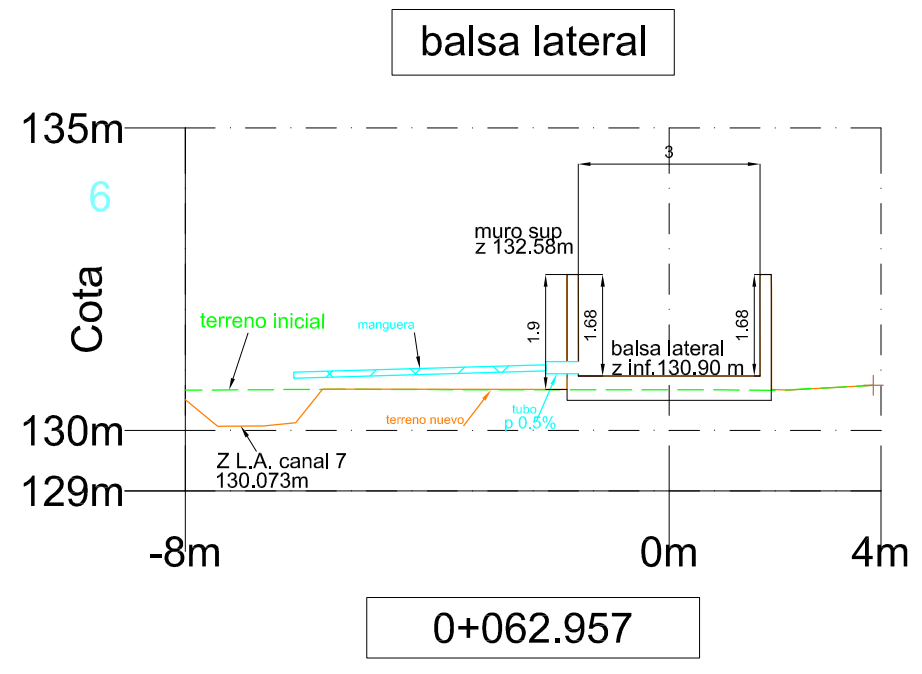
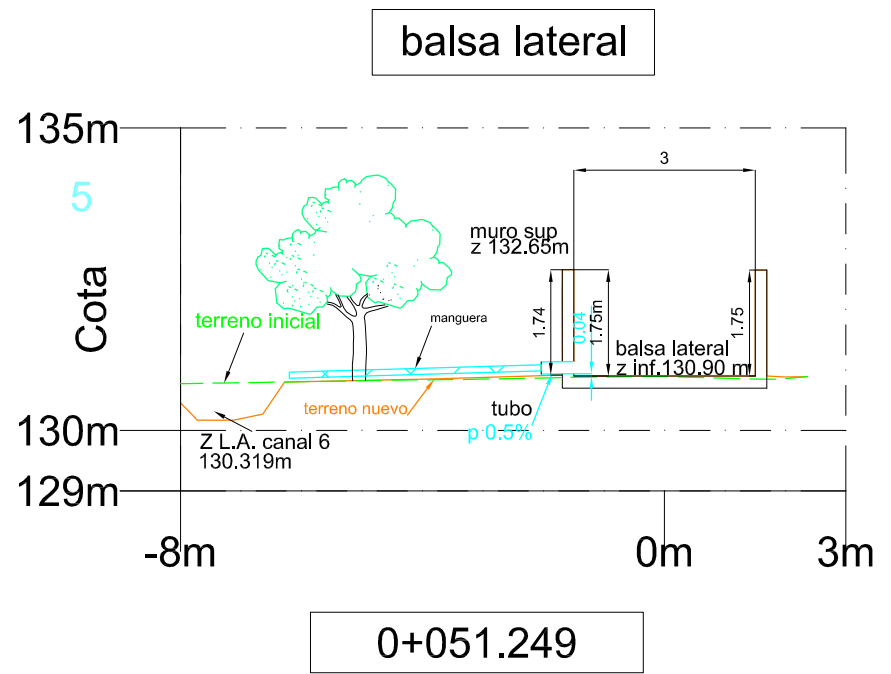
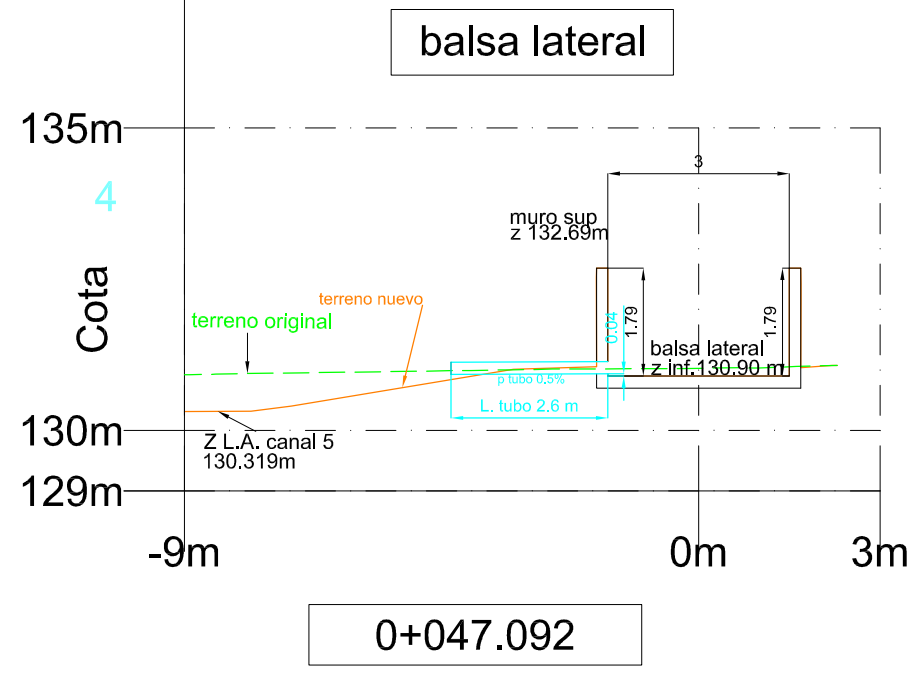
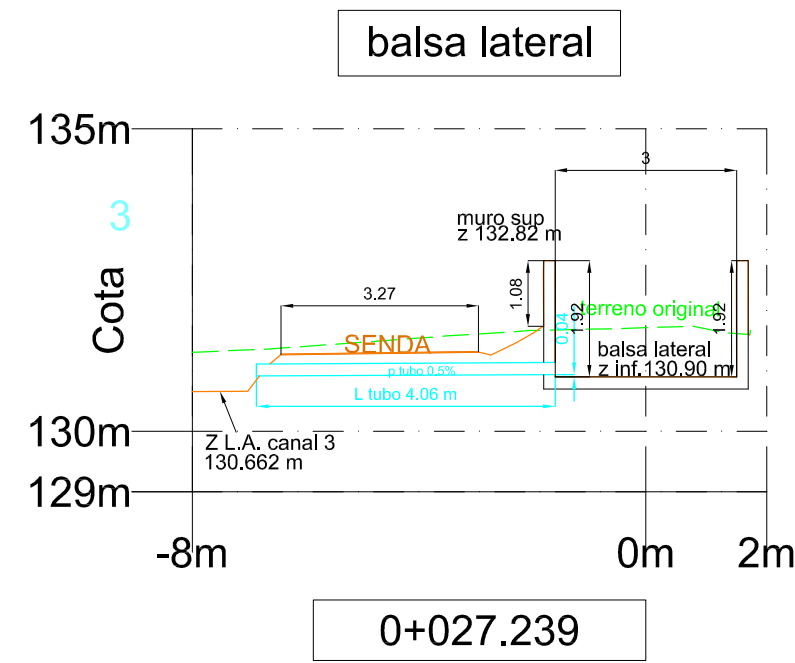
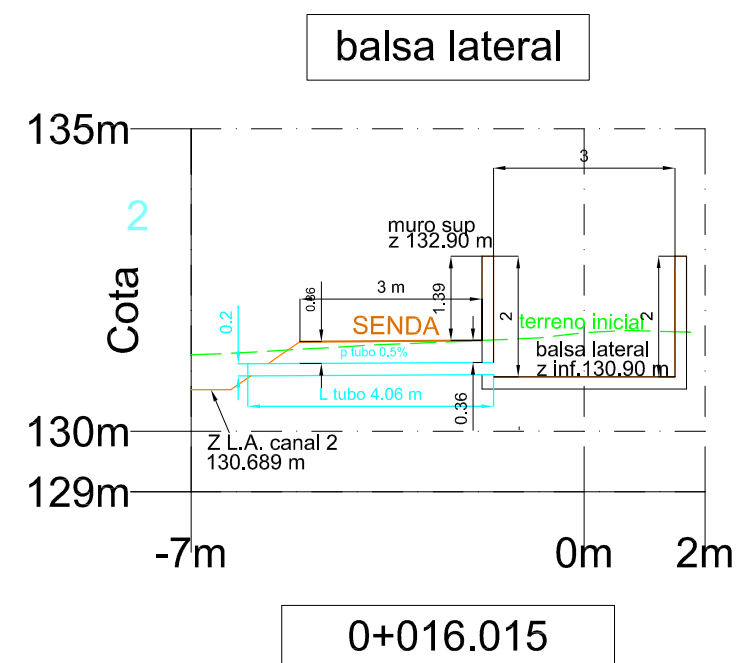
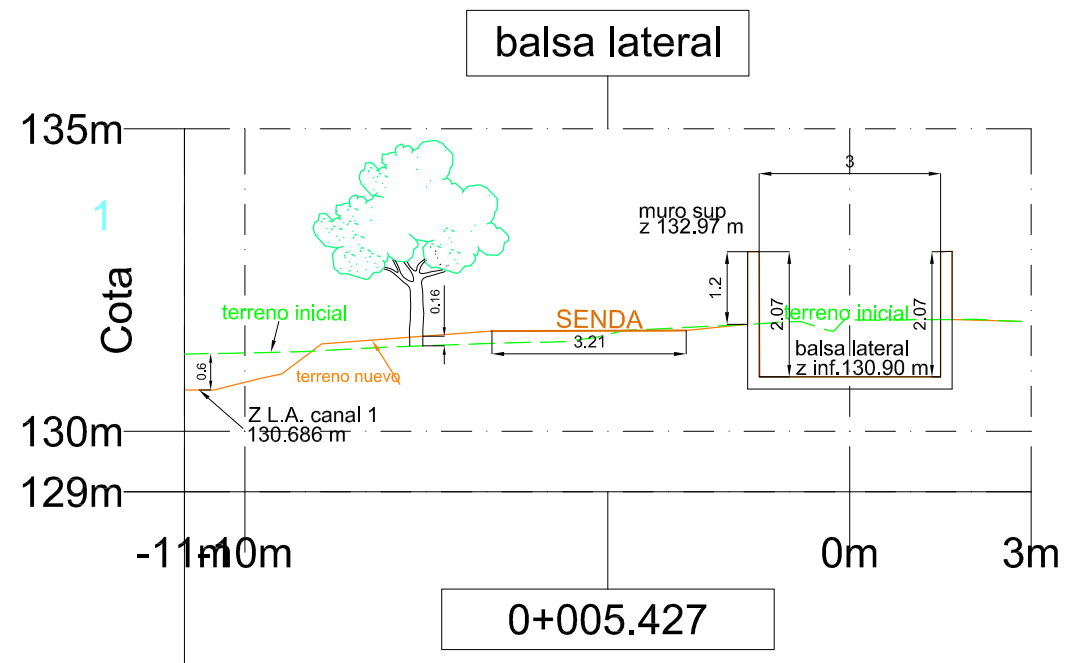
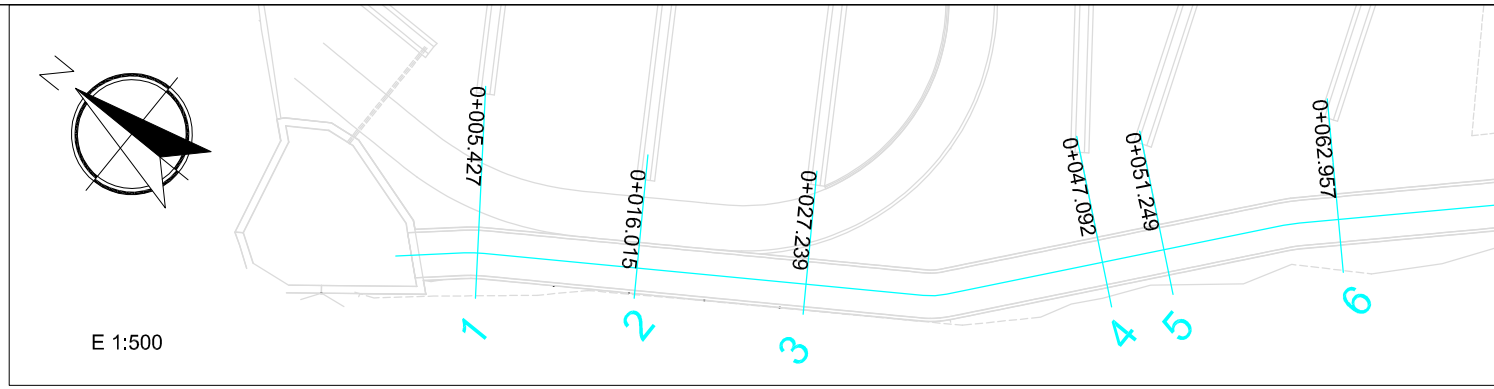


0+061.515

balsa lateral muro



0+070.597

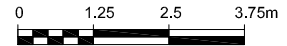


TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TITULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

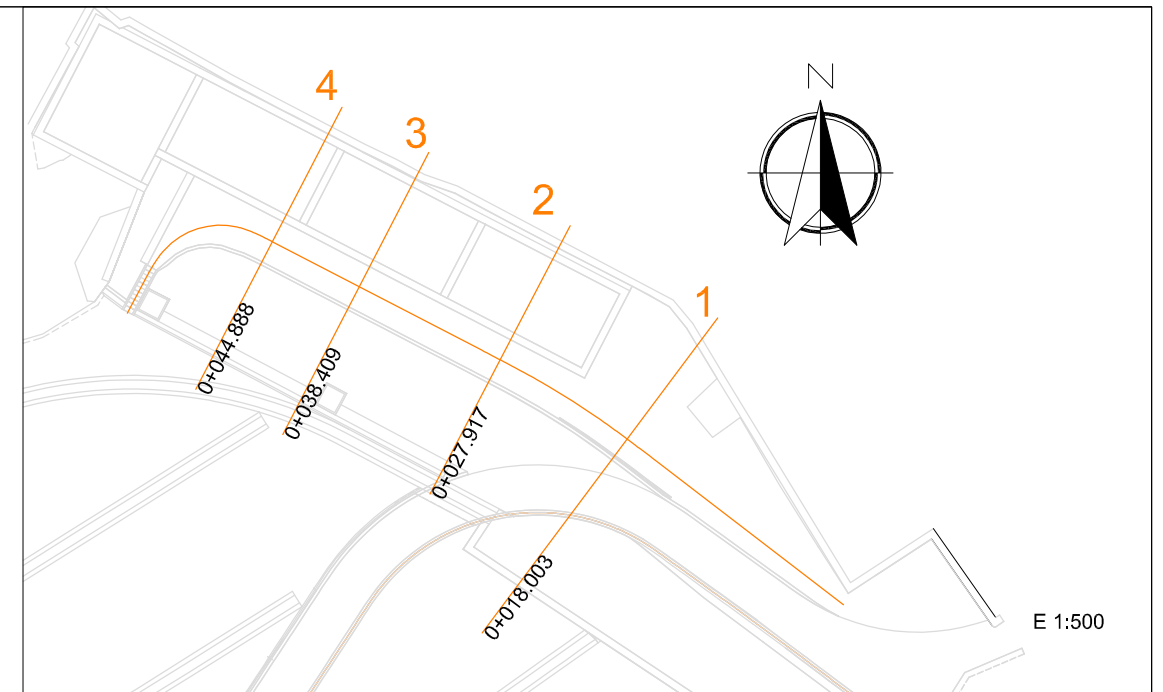
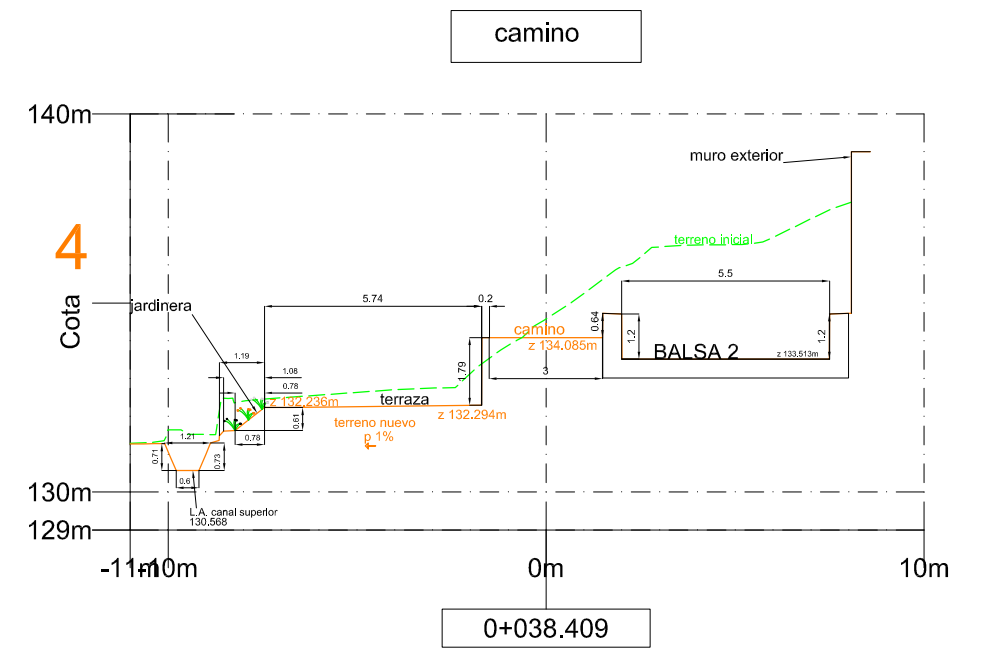
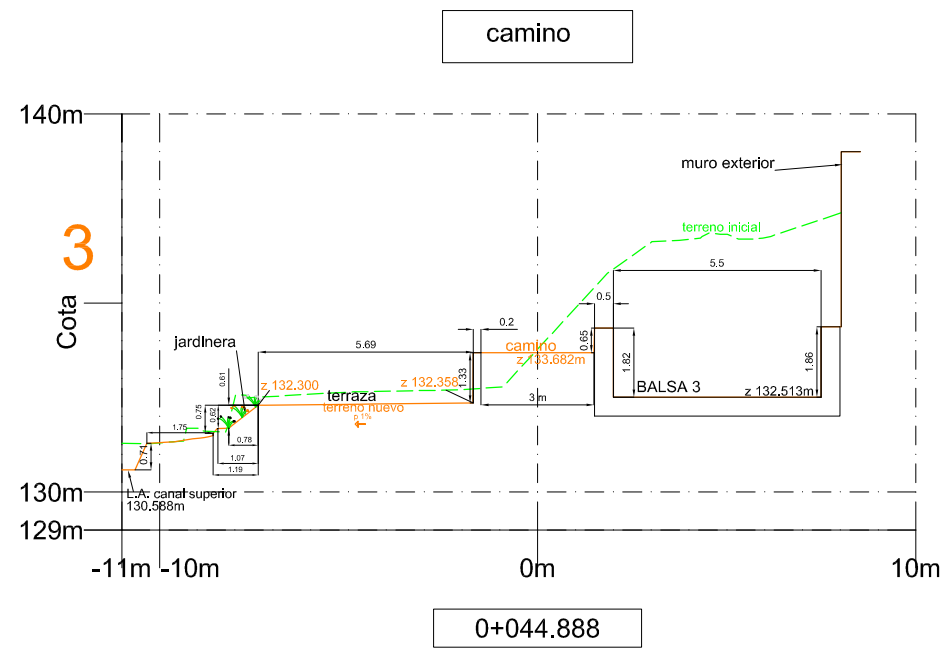
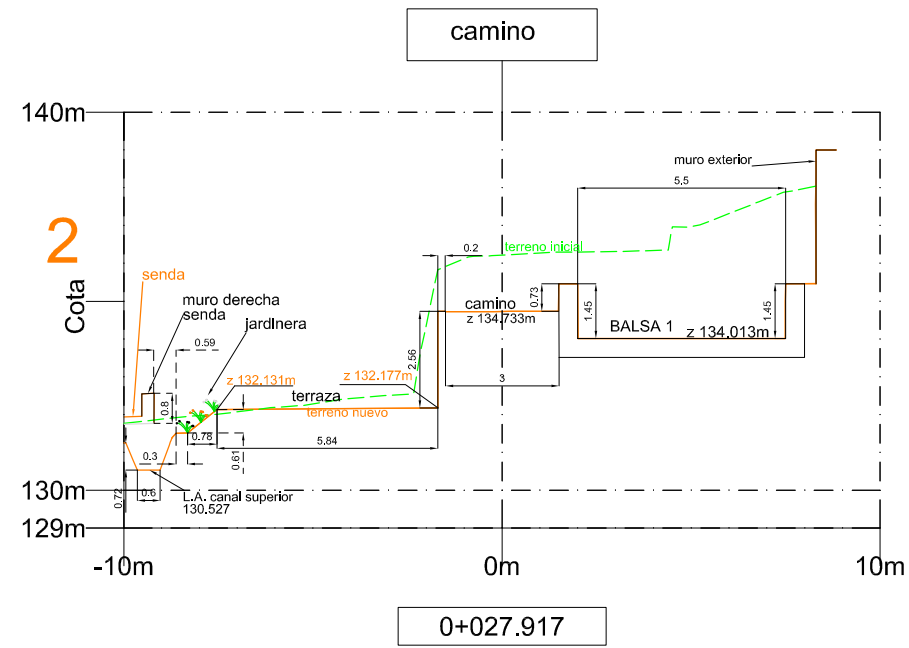
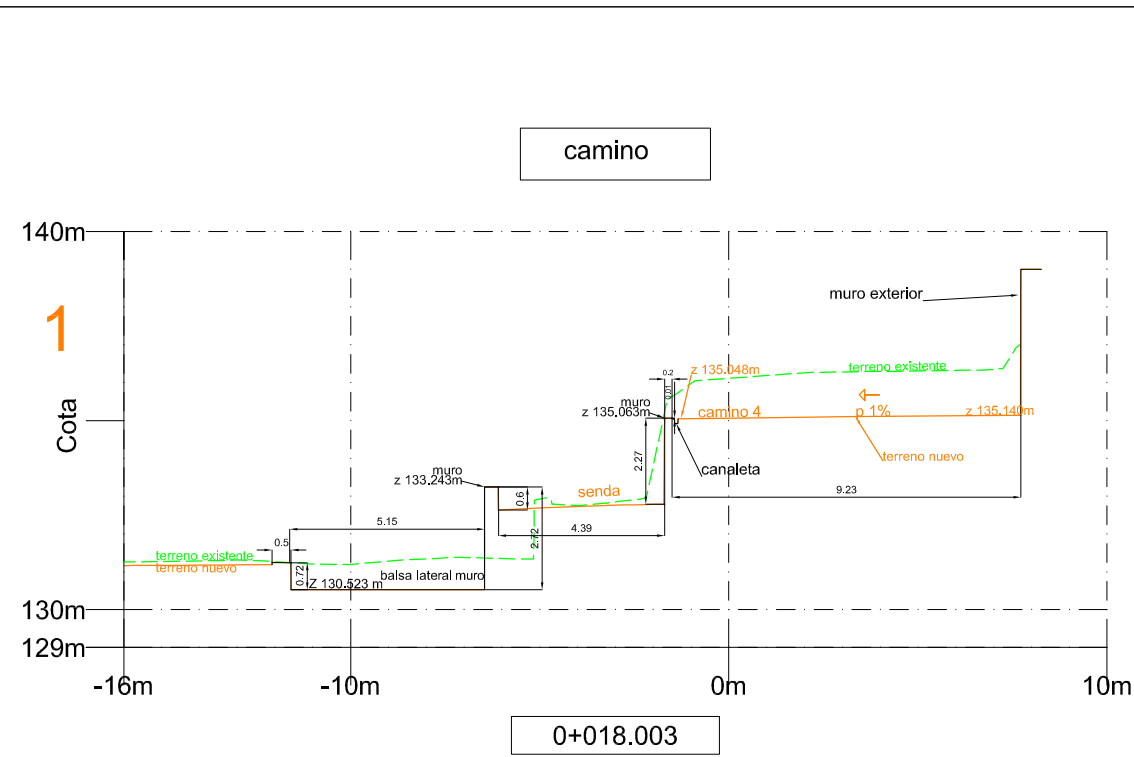
ESCALA EN UNE A-3
1/125
Numérica Gráfica



FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
TRANSVERSALES BALSA LATERAL.

Nº DE PLANO
7
Hoja 3 de 6



TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

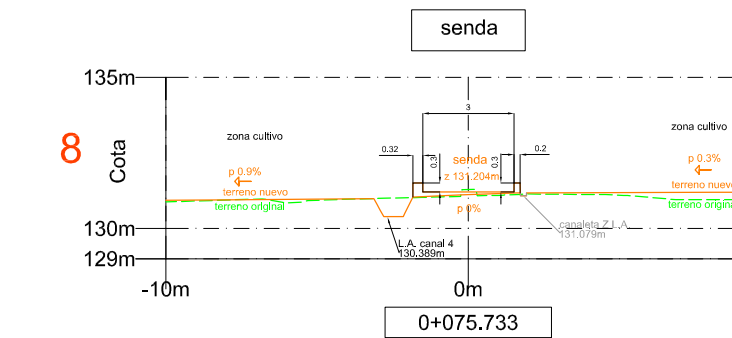
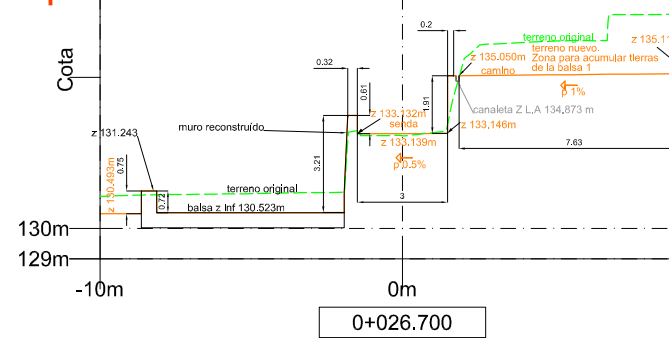
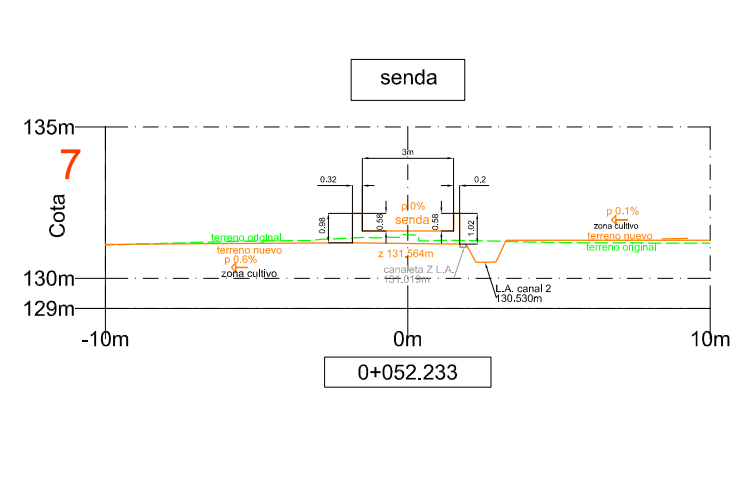
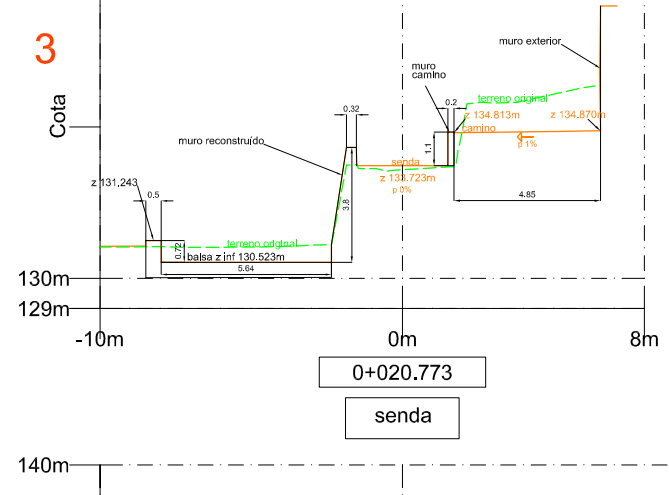
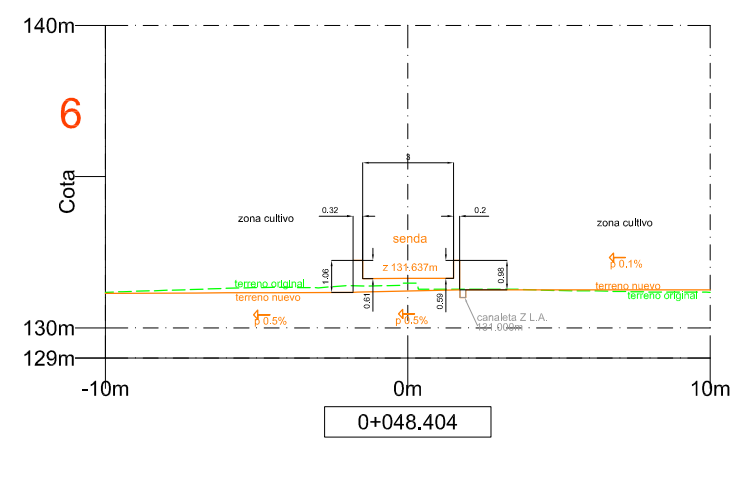
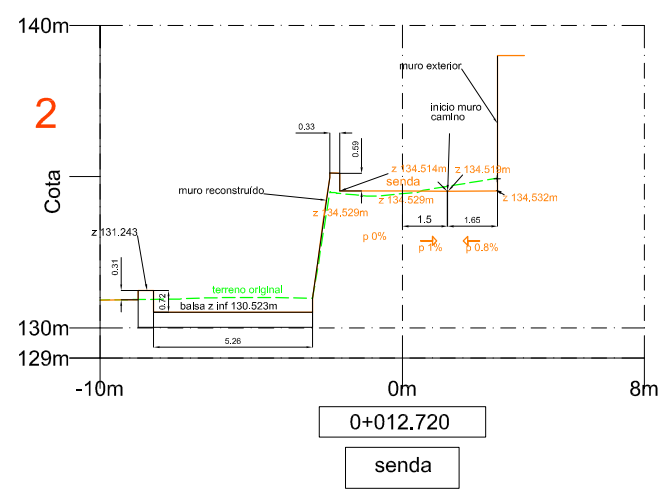
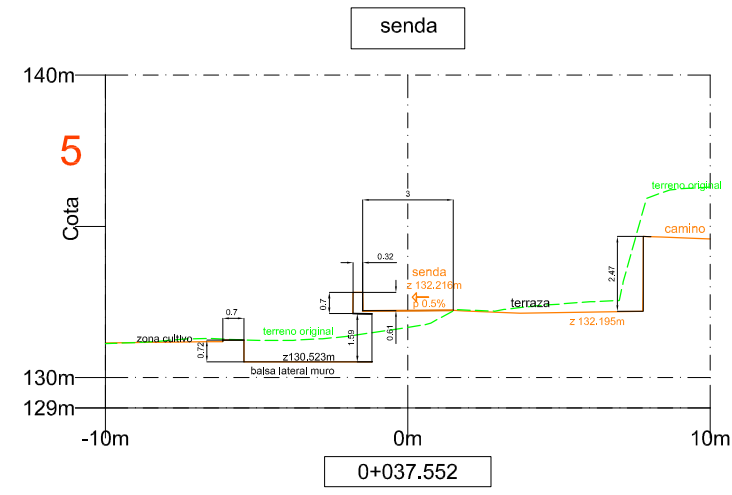
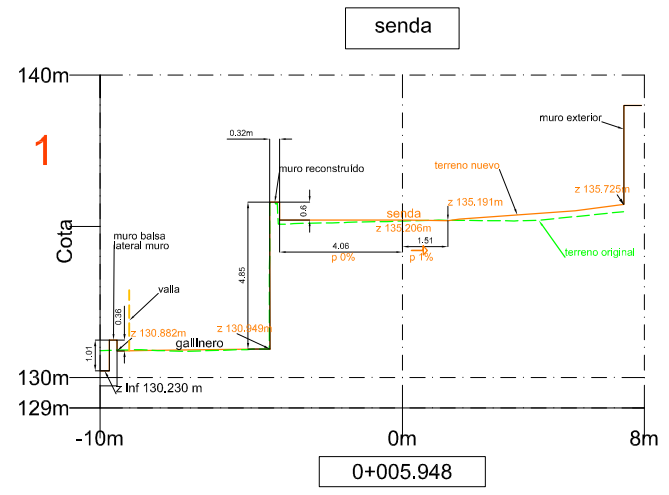
AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
1/200
Numérica Gráfica

FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
TRANSVERSALES CAMINO.

Nº DE PLANO
7
Hoja 4 de 6

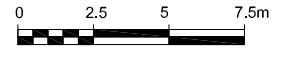


TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
**EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ**

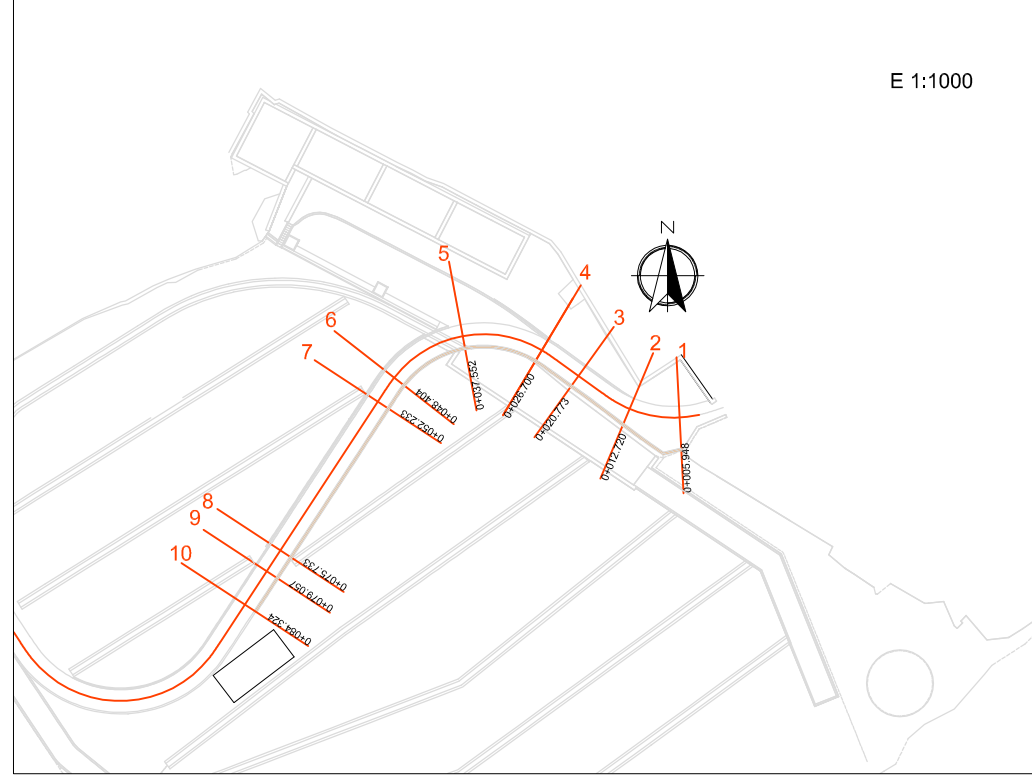
ESCALA EN UNE A-3
1/250
Numérica Gráfica

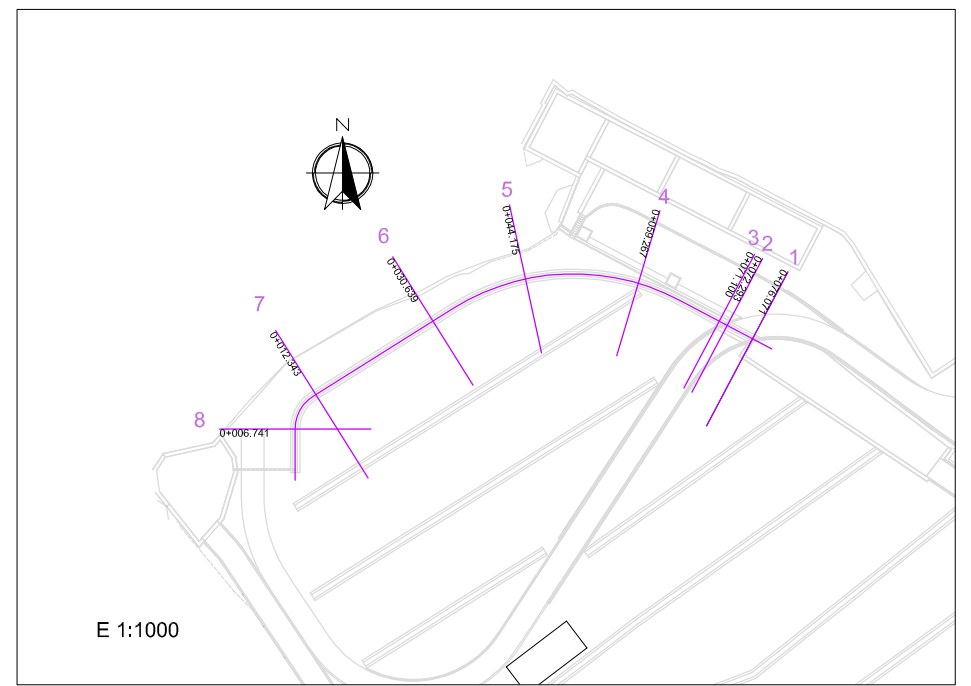
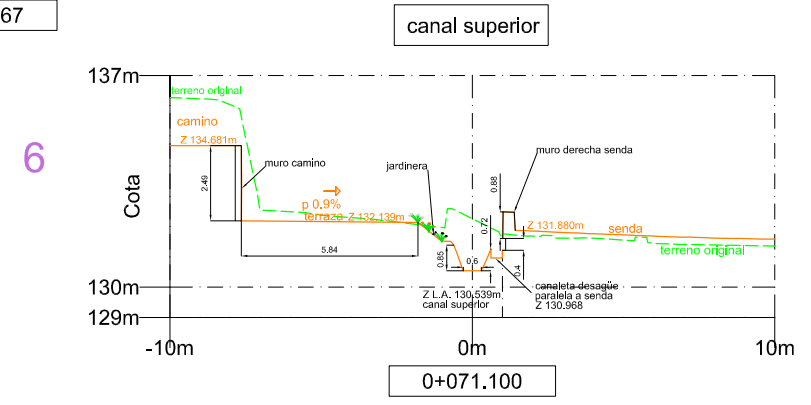
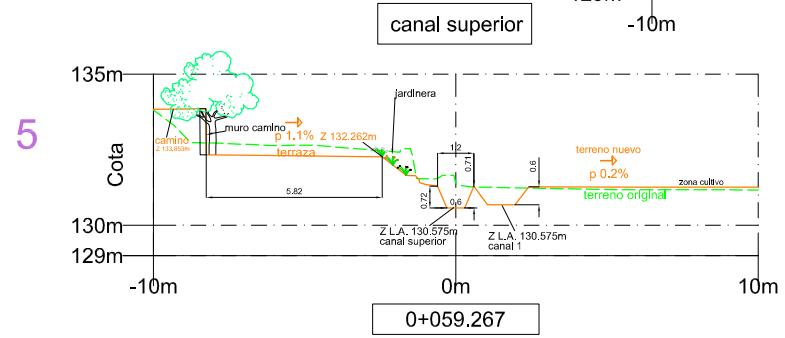
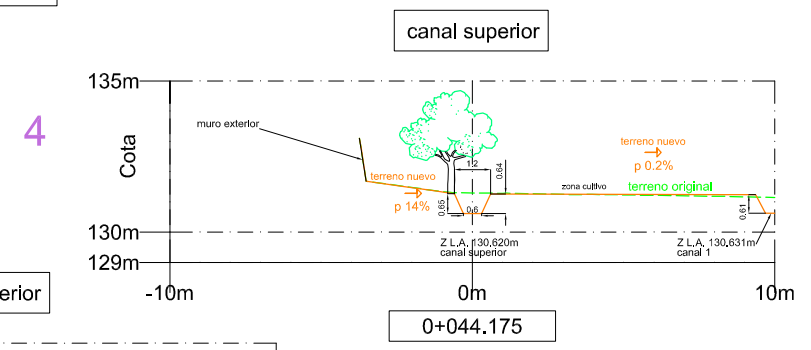
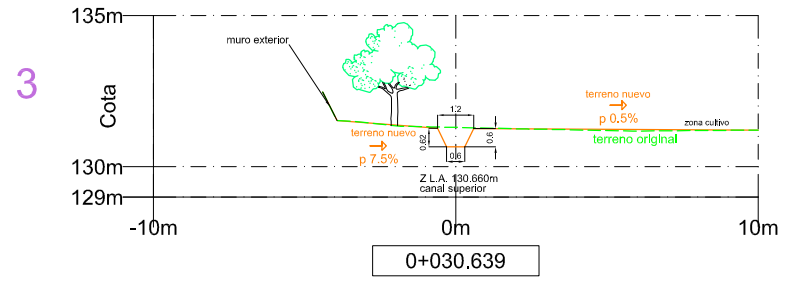
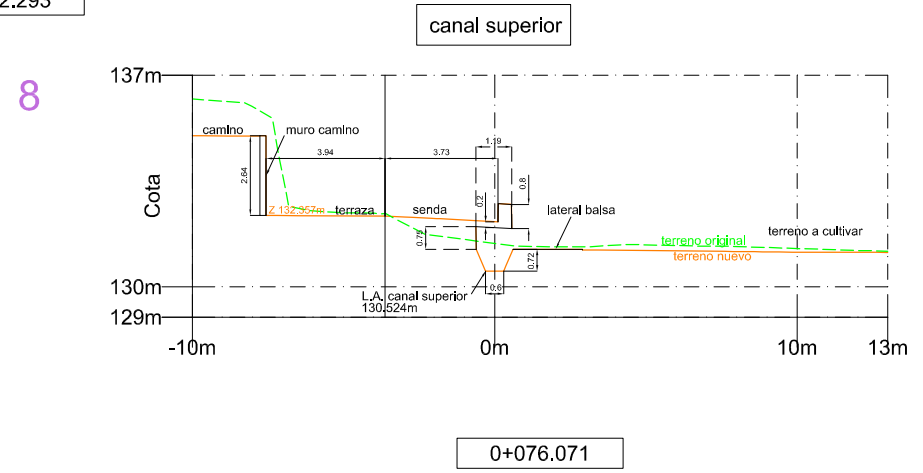
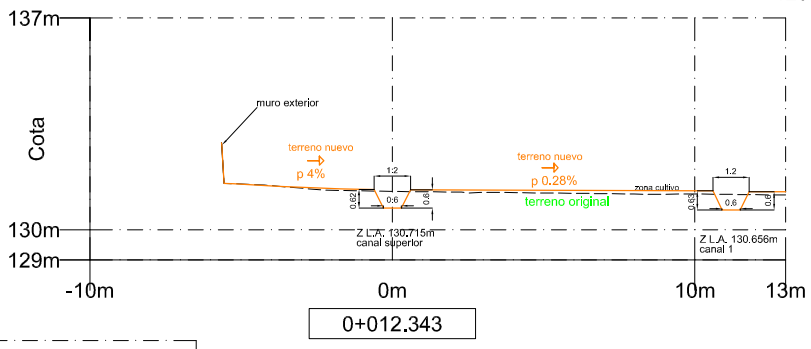
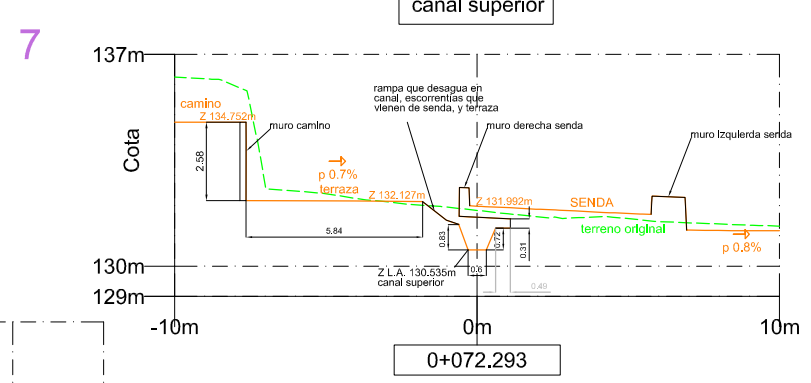
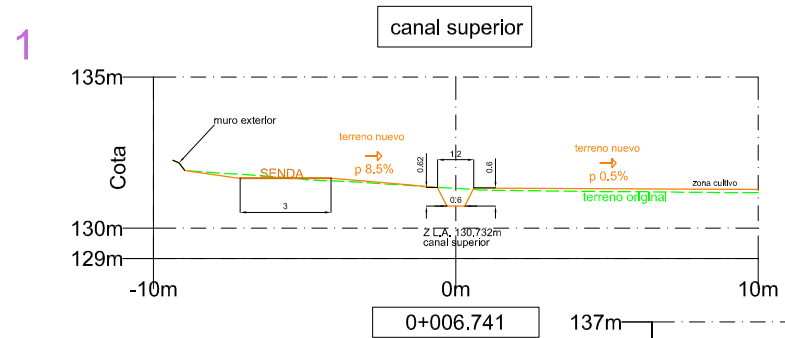


FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
TRANSVERSALES SENDA

Nº DE PLANO
7
Hoja 5 de 6





TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

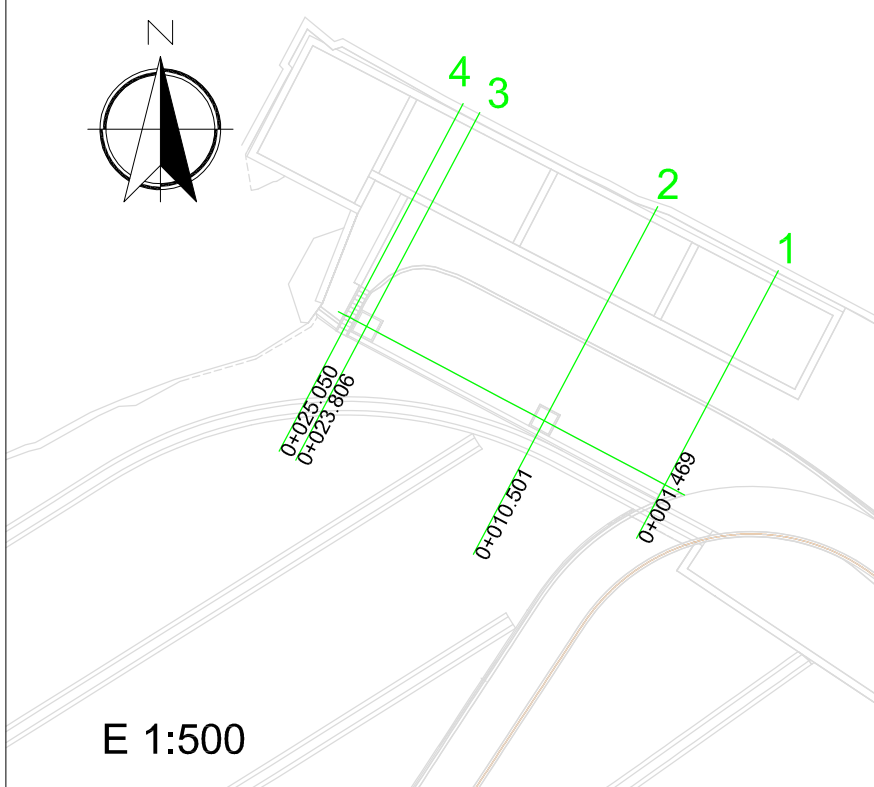
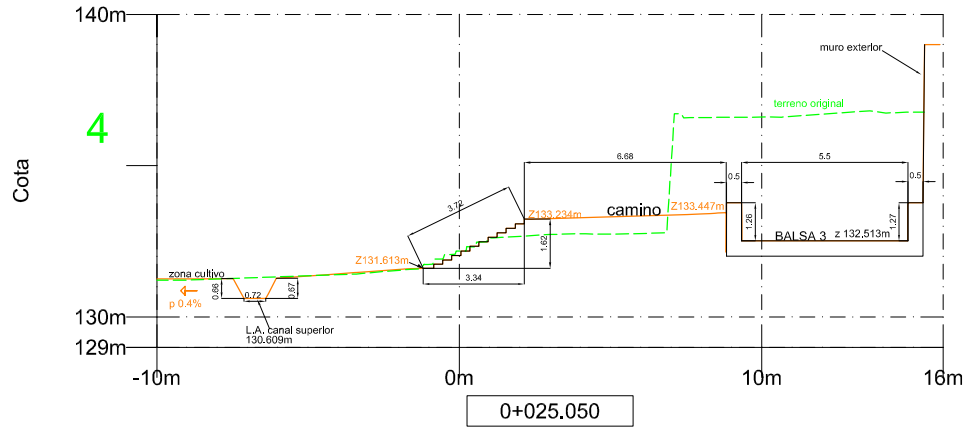
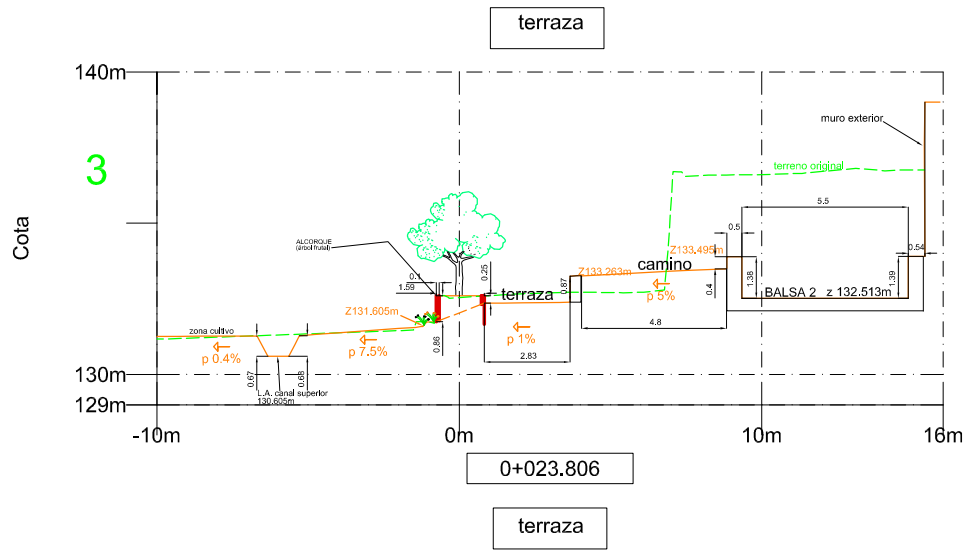
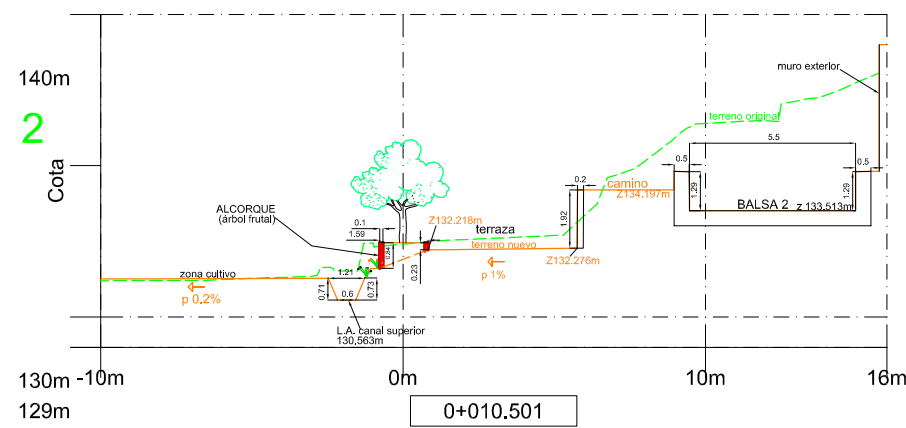
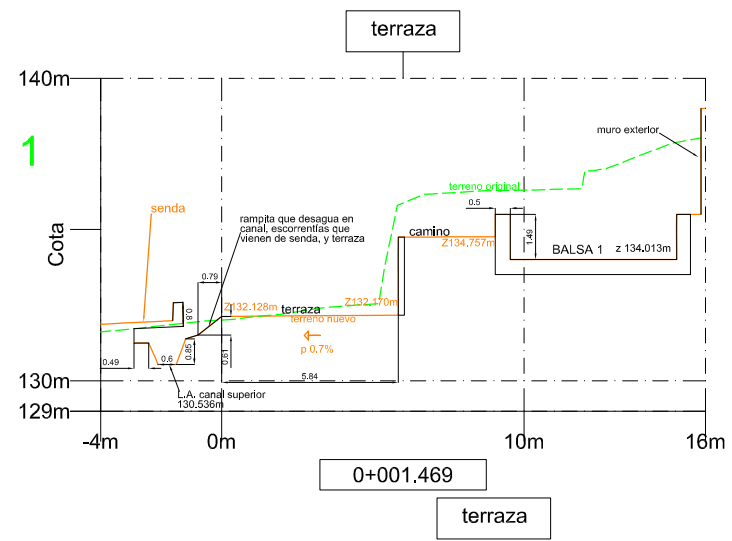
AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
1/250
Numérica Gráfica

FECHA
ABRIL 2014

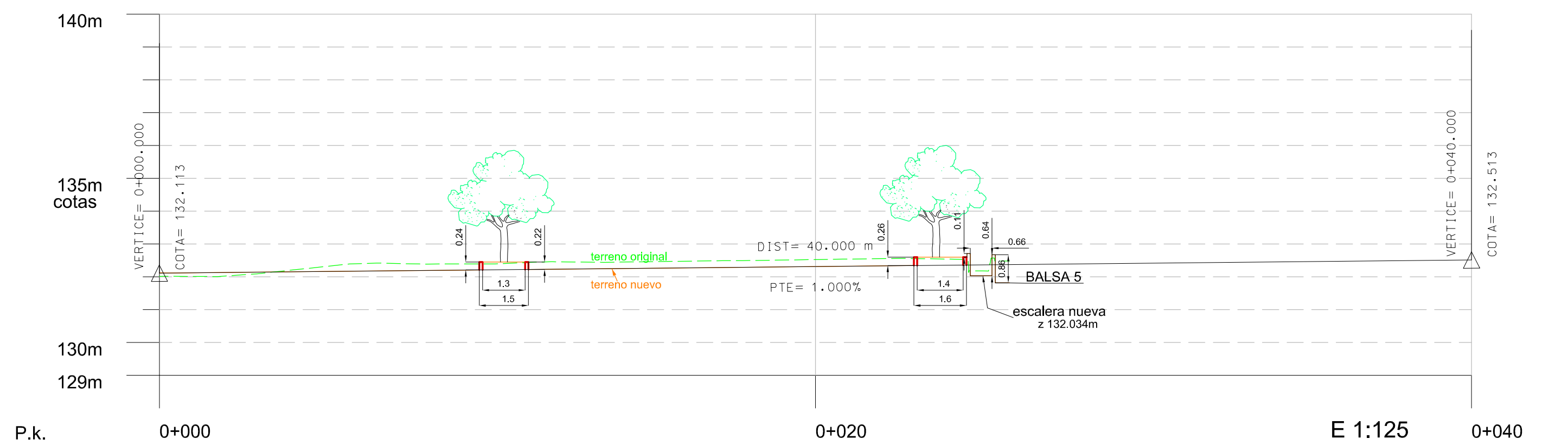
TÍTULO DEL PLANO
TRANSVERSALES: CANAL SUPERIOR.

Nº DE PLANO
7
Hoja 6 de 6



E 1:250

eje terraza



TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
Numerica | Grafica
escalas varias

FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
LONGITUDINAL Y TRANSVERSALES
ALINEACIÓN TERRAZA.

Nº DE PLANO
8
Hoja 1 de 1

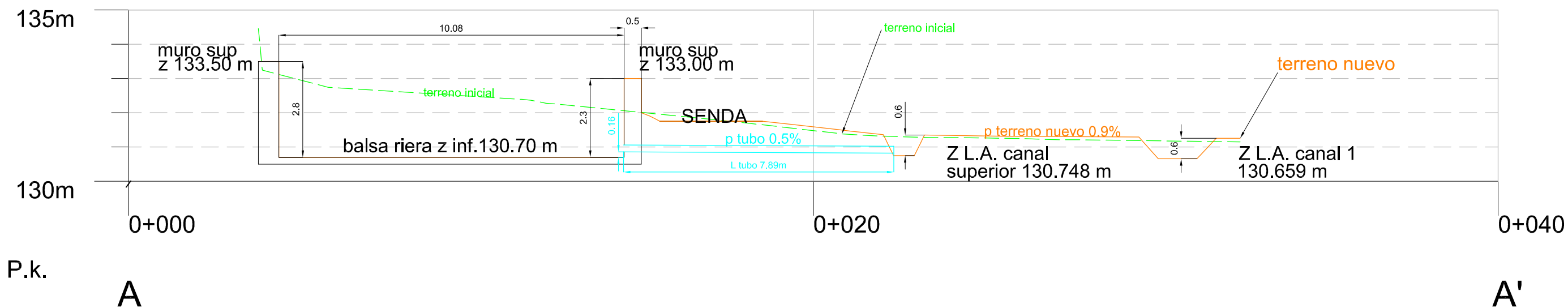


corte 1
balsa riera
A
A'

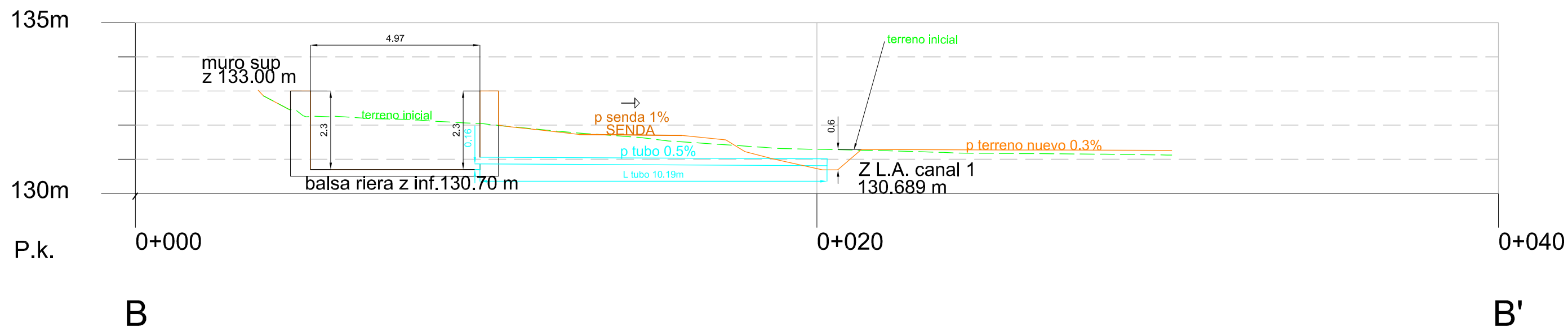
corte 2
balsa riera
B
B'

E 1:1000

corte 1 balsa riera
A-A'



corte 2 balsa riera
B-B'

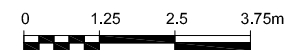


TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU
SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
1/125
Numérica Gráfica

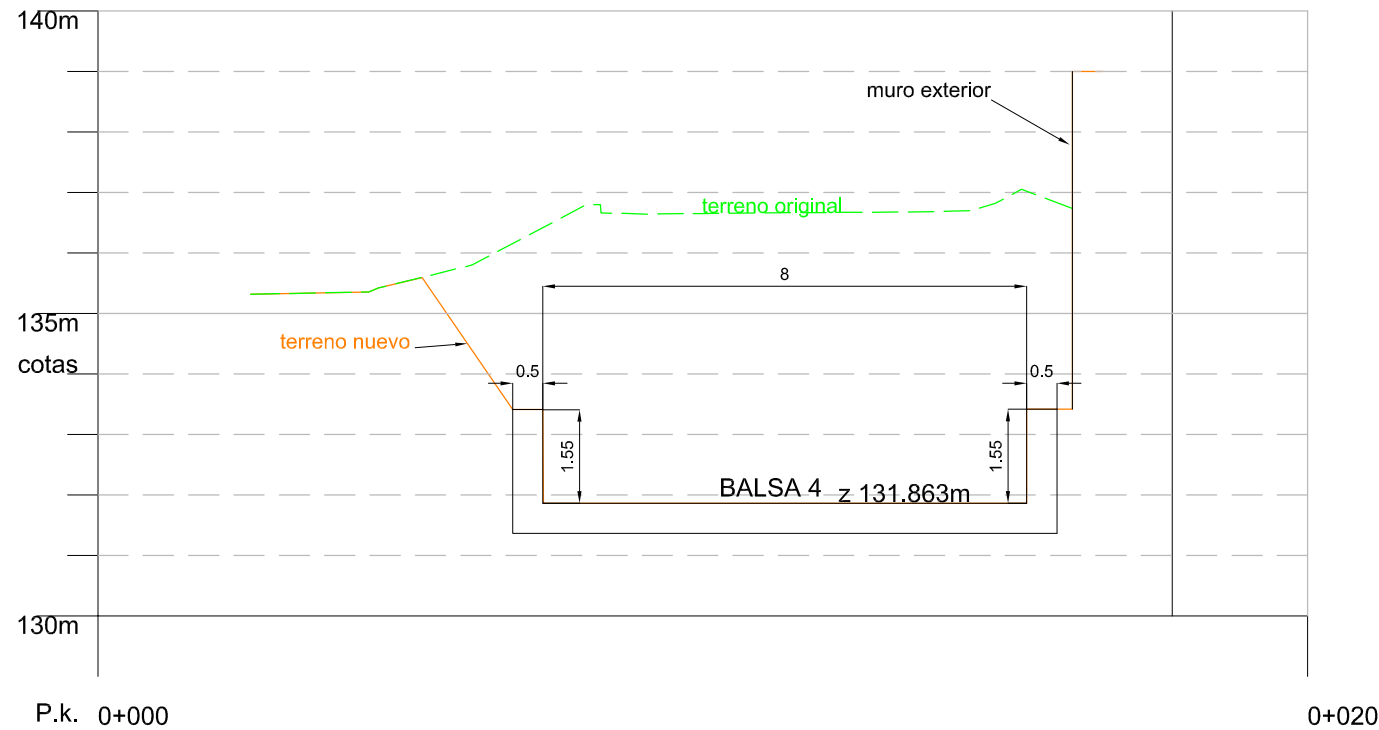


FECHA
ABRIL 2014

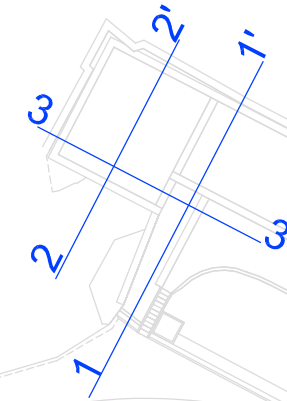
TÍTULO DEL PLANO
CORTES: BALSAS RIERA

Nº DE PLANO
9
Hoja 1 de 2

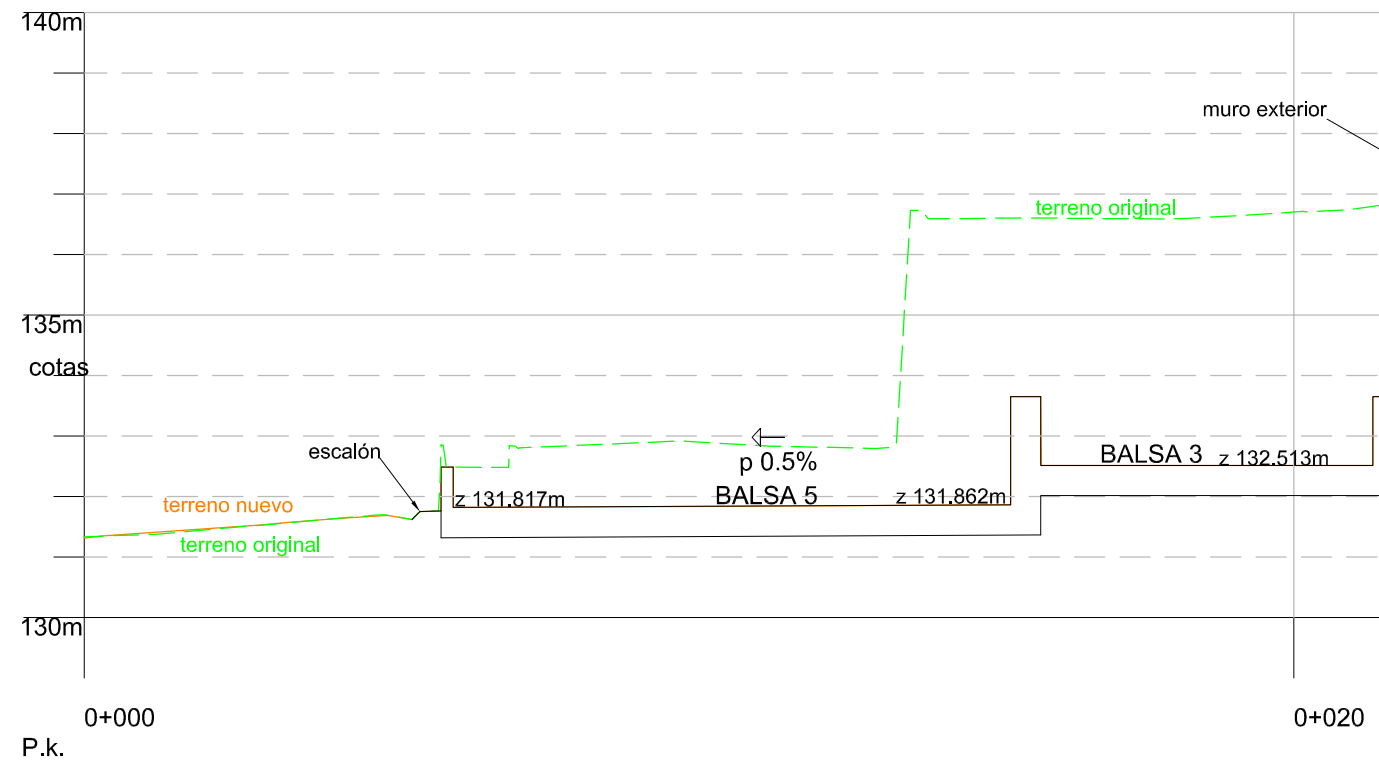
corte 2-2'



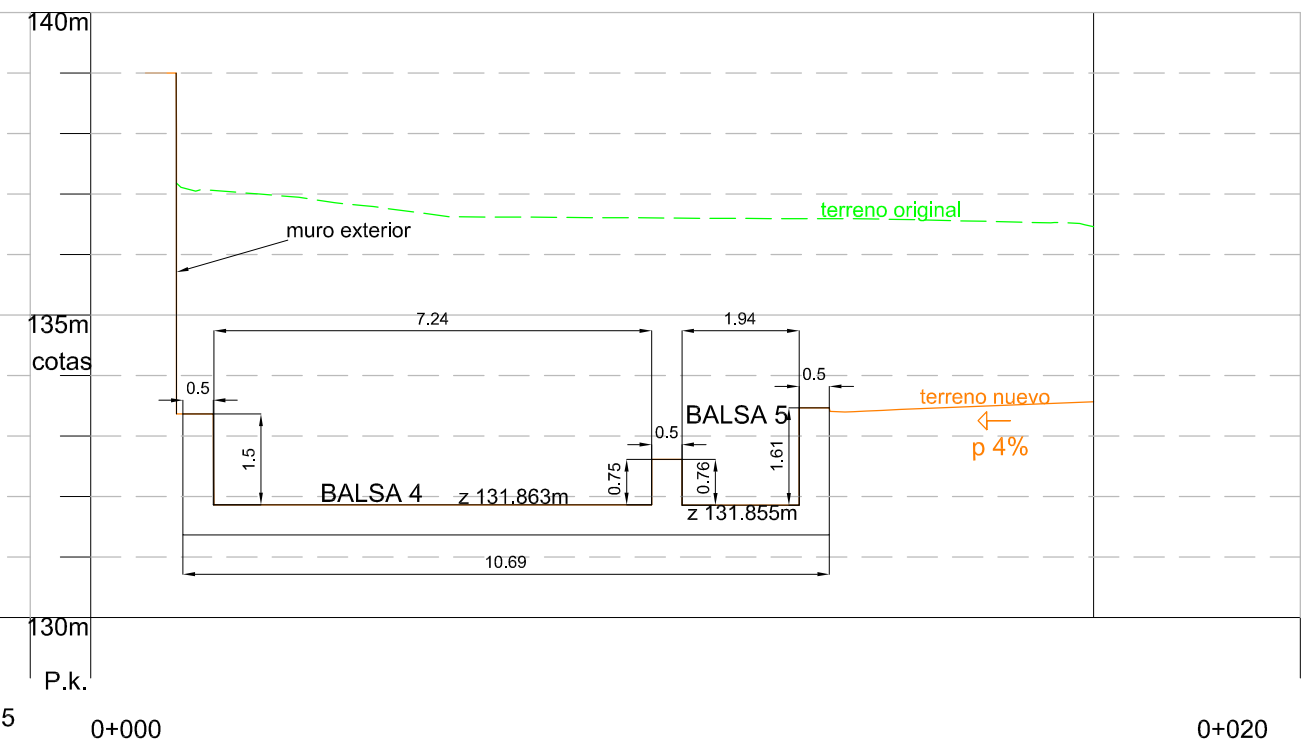
E 1:500



corte 1-1'



corte 3-3'



P.k. 0+000
1

P.k. 0+000
1' 3

0+020
3'

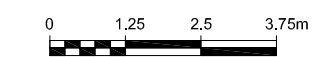


TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ

ESCALA EN UNE A-3
1/125
Numérica

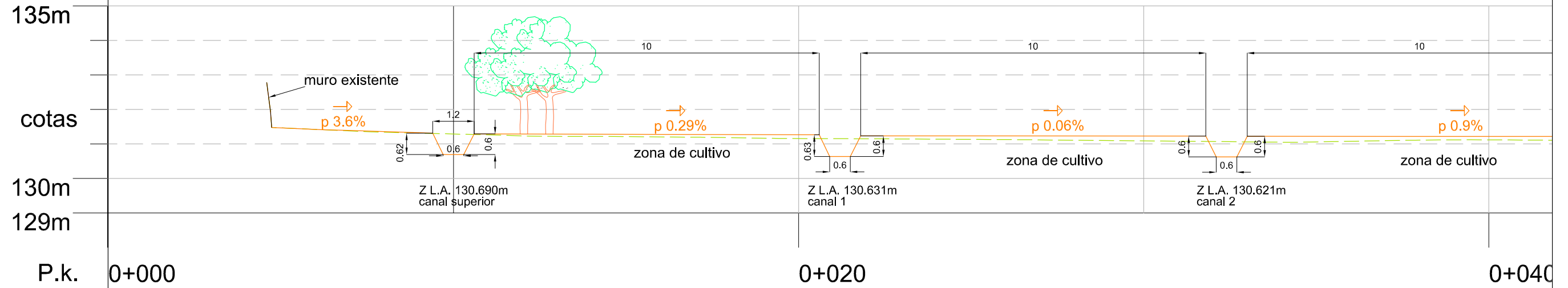


FECHA
ABRIL 2014

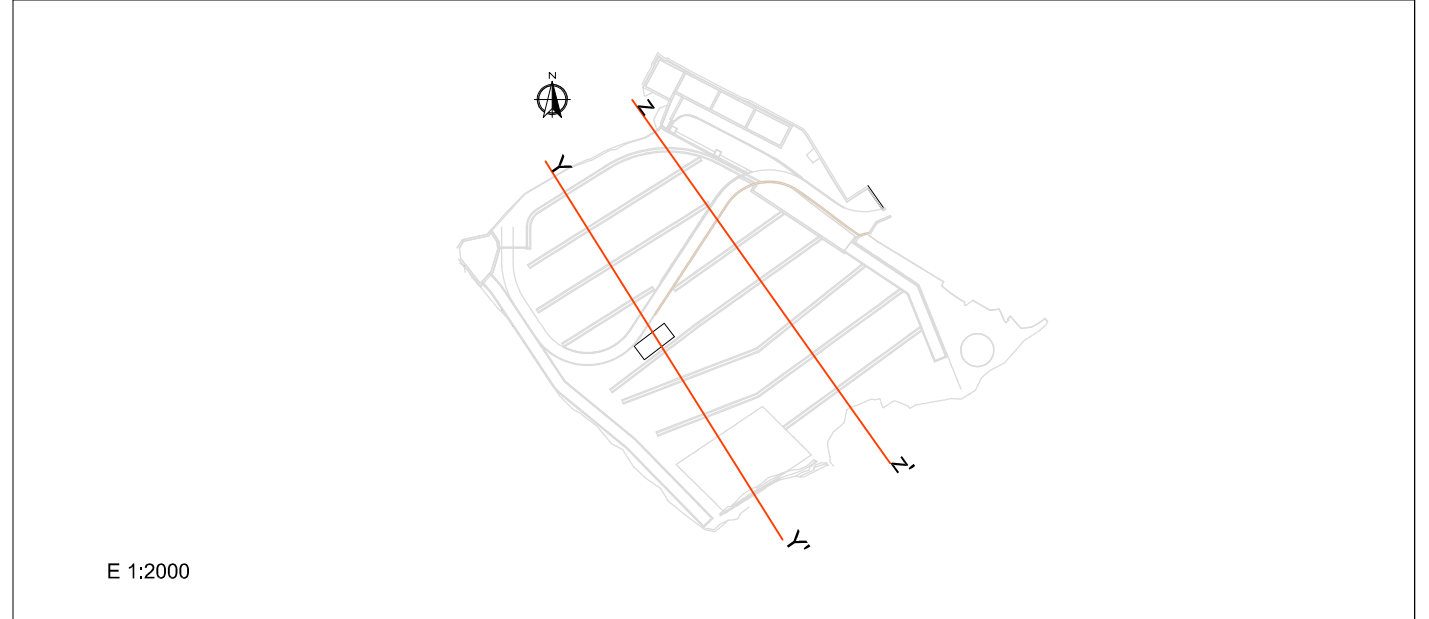
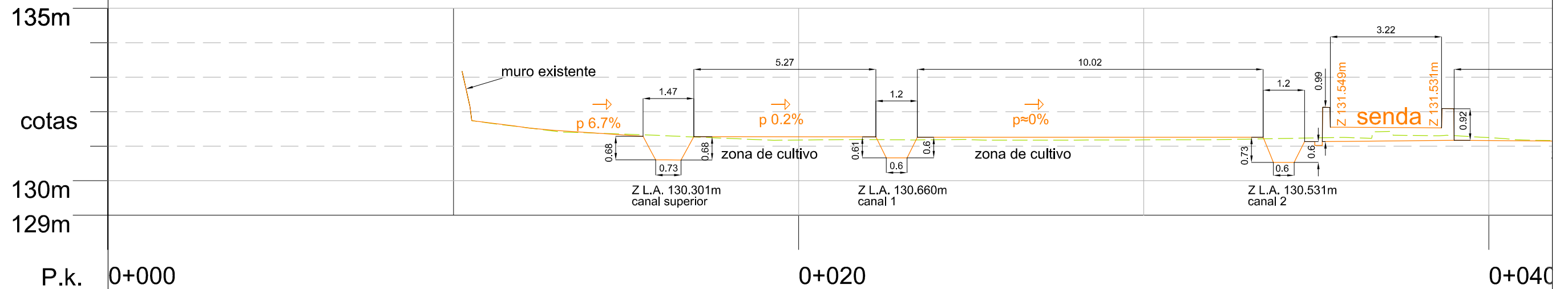
TÍTULO DEL PLANO
CORTES BALSAS 3,4 Y5

Nº DE PLANO
9
Hoja 2 de 2

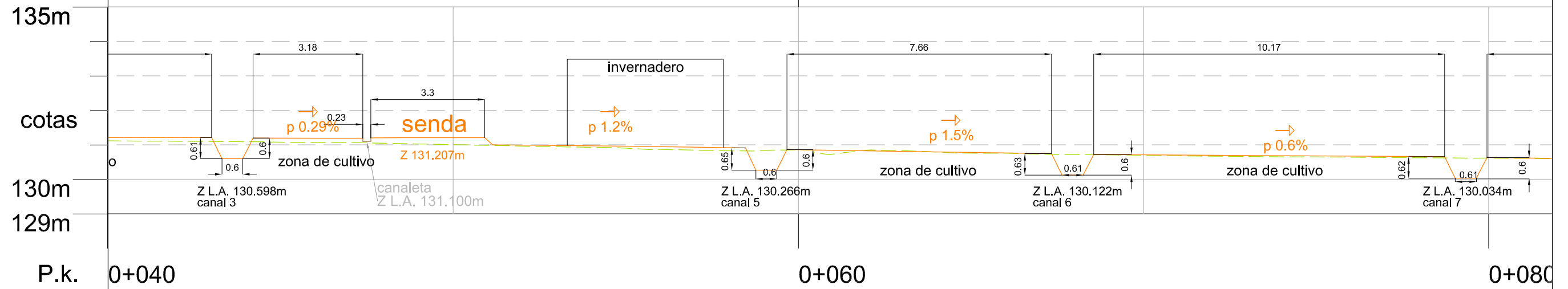
corte Y-Y'



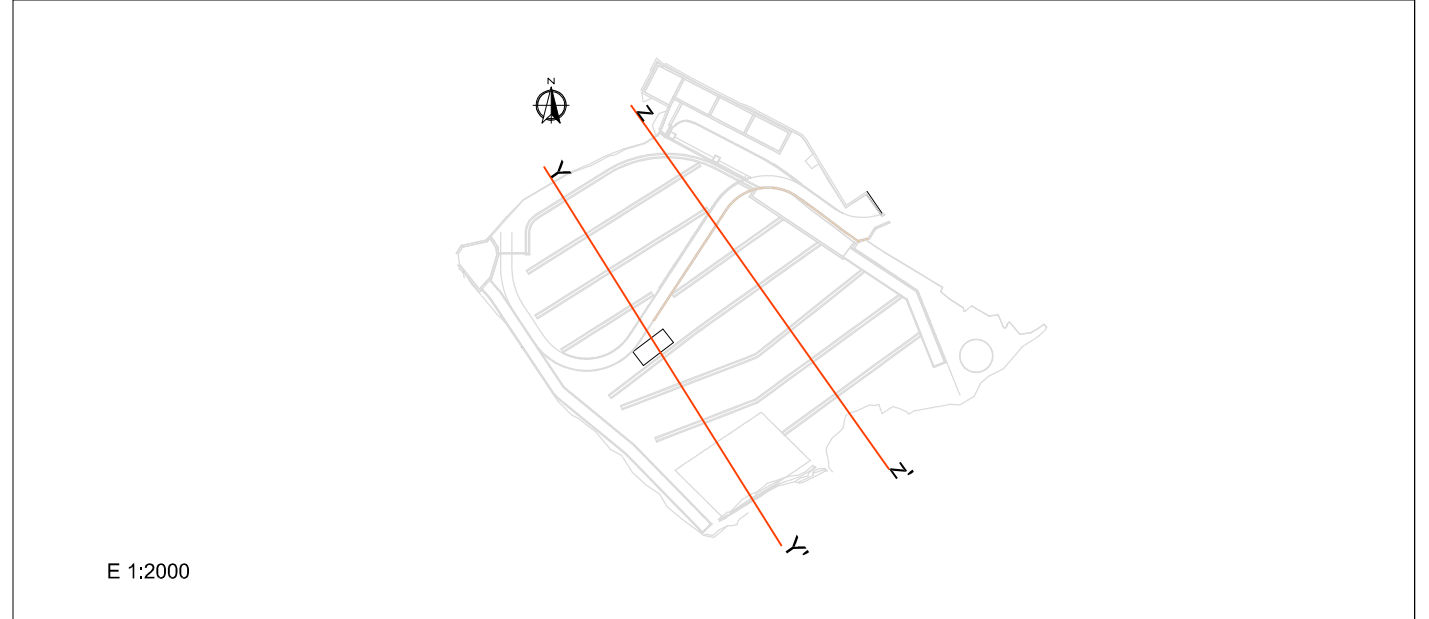
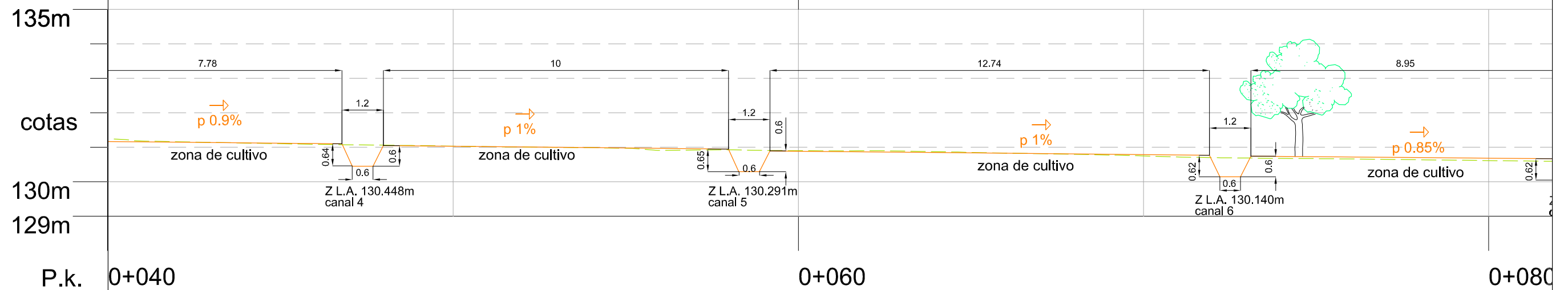
corte Z-Z'



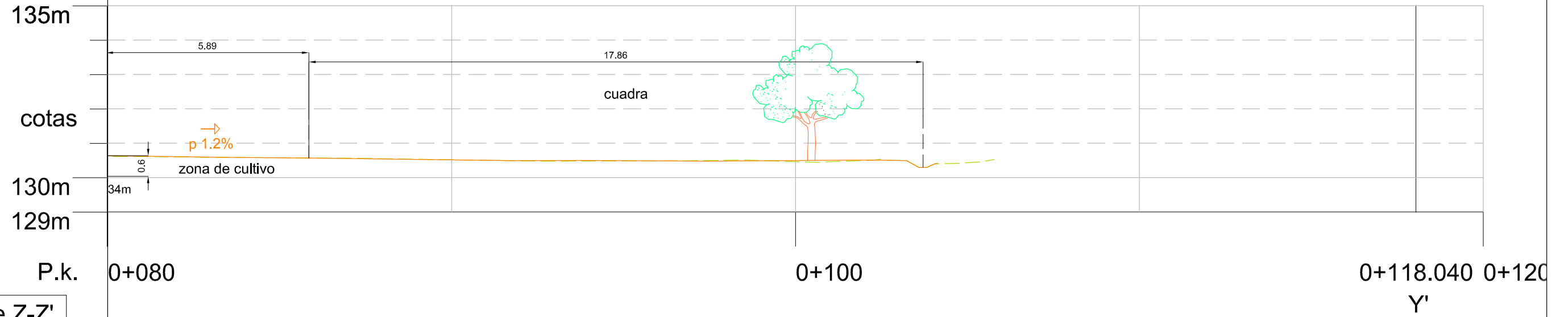
corte Y-Y'



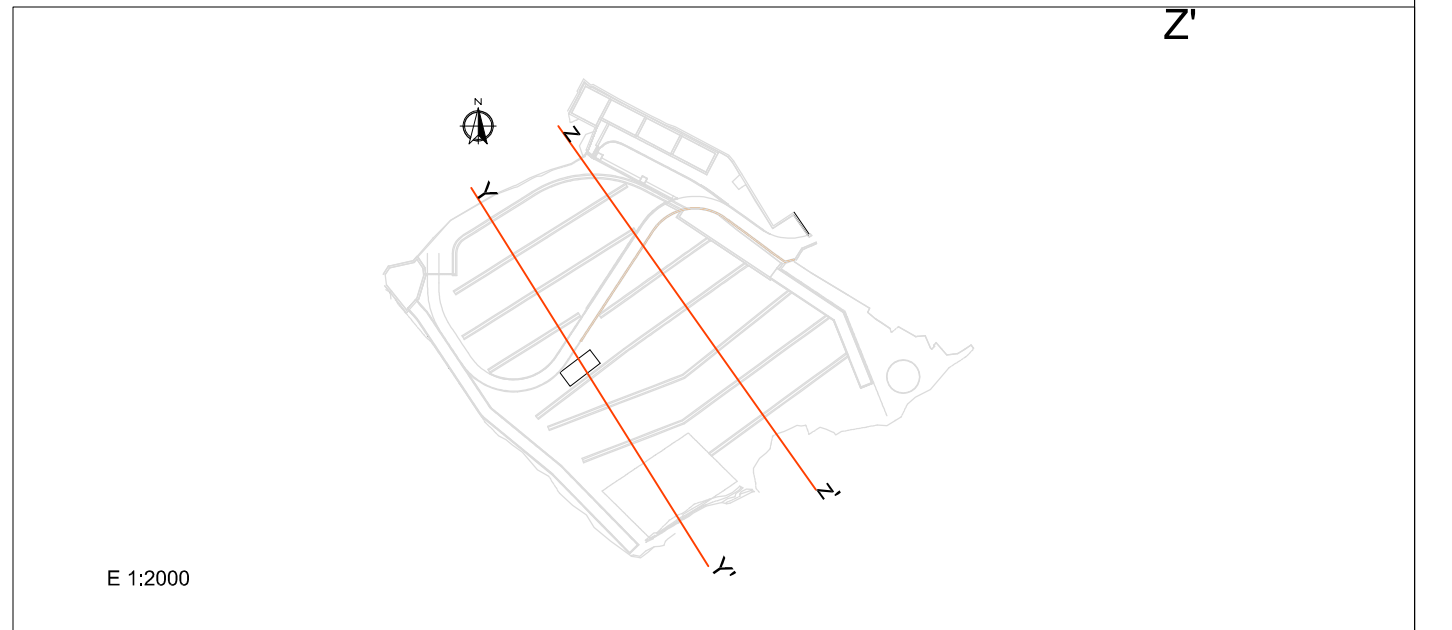
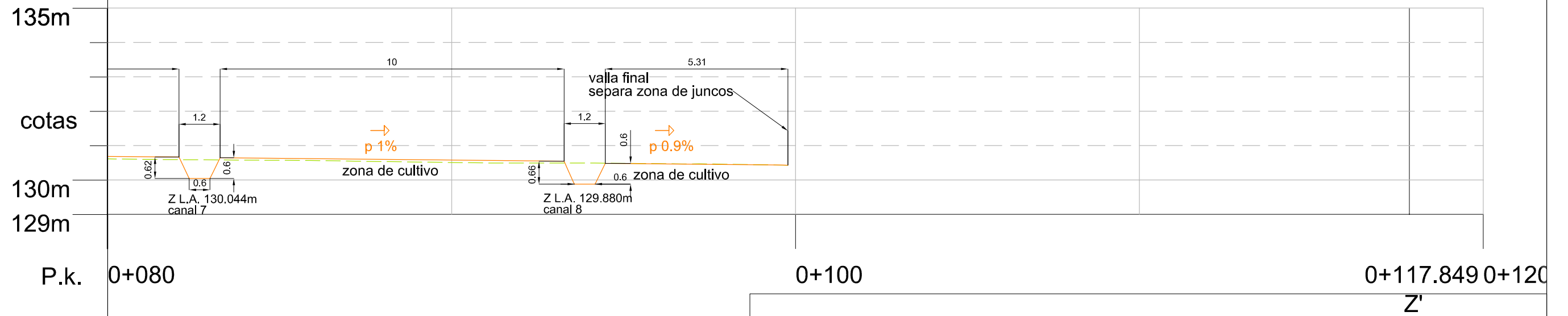
corte Z-Z'

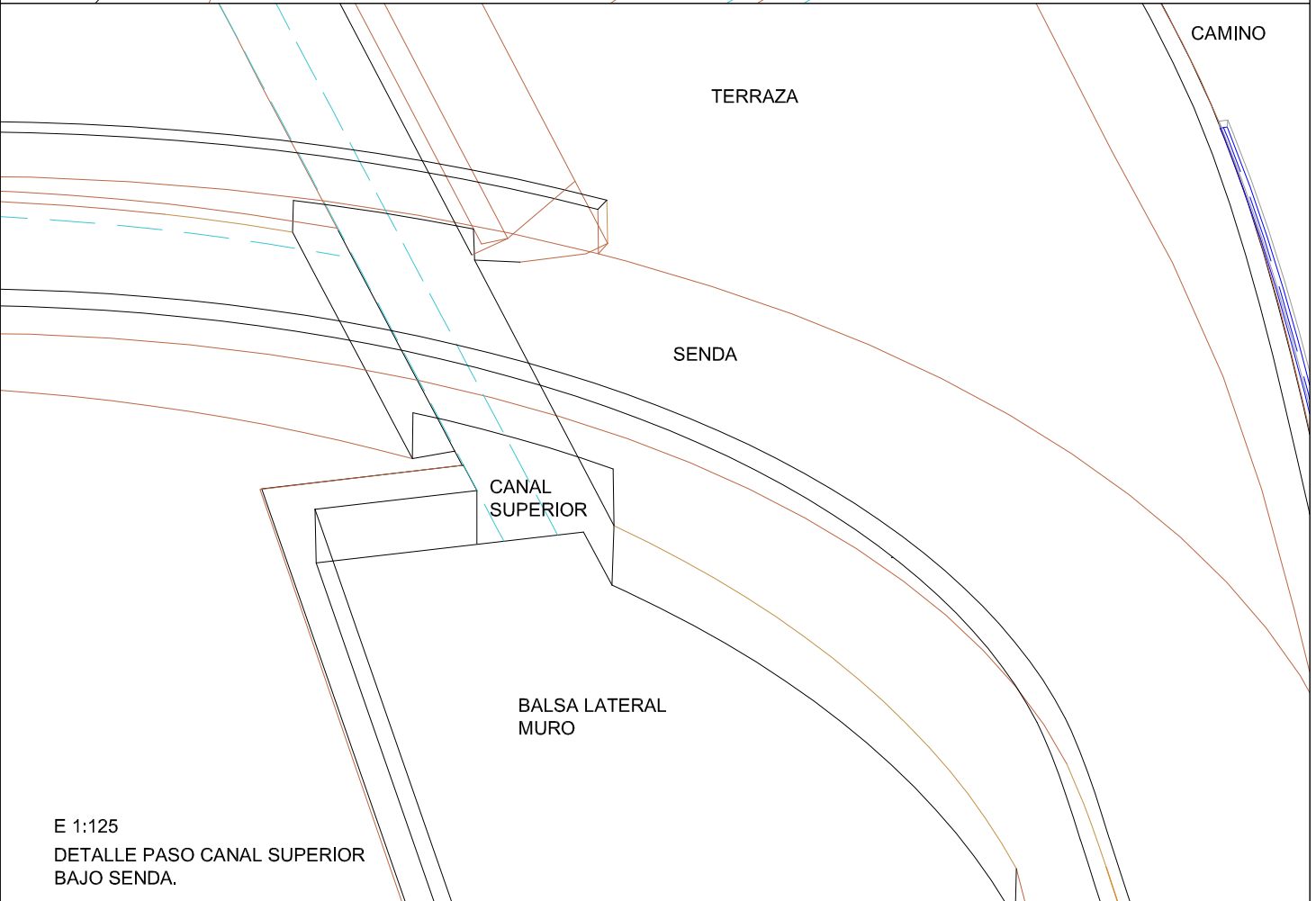
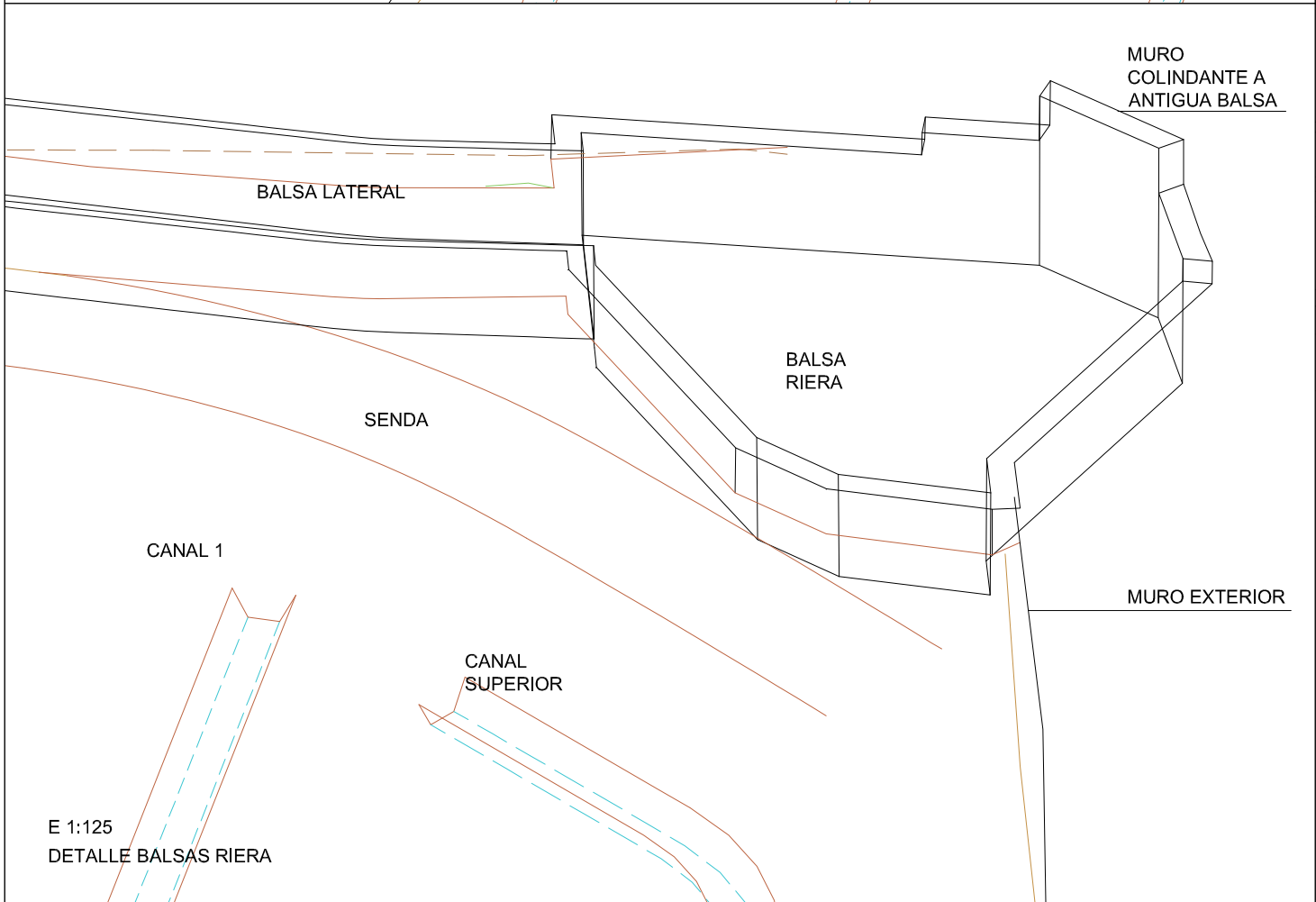
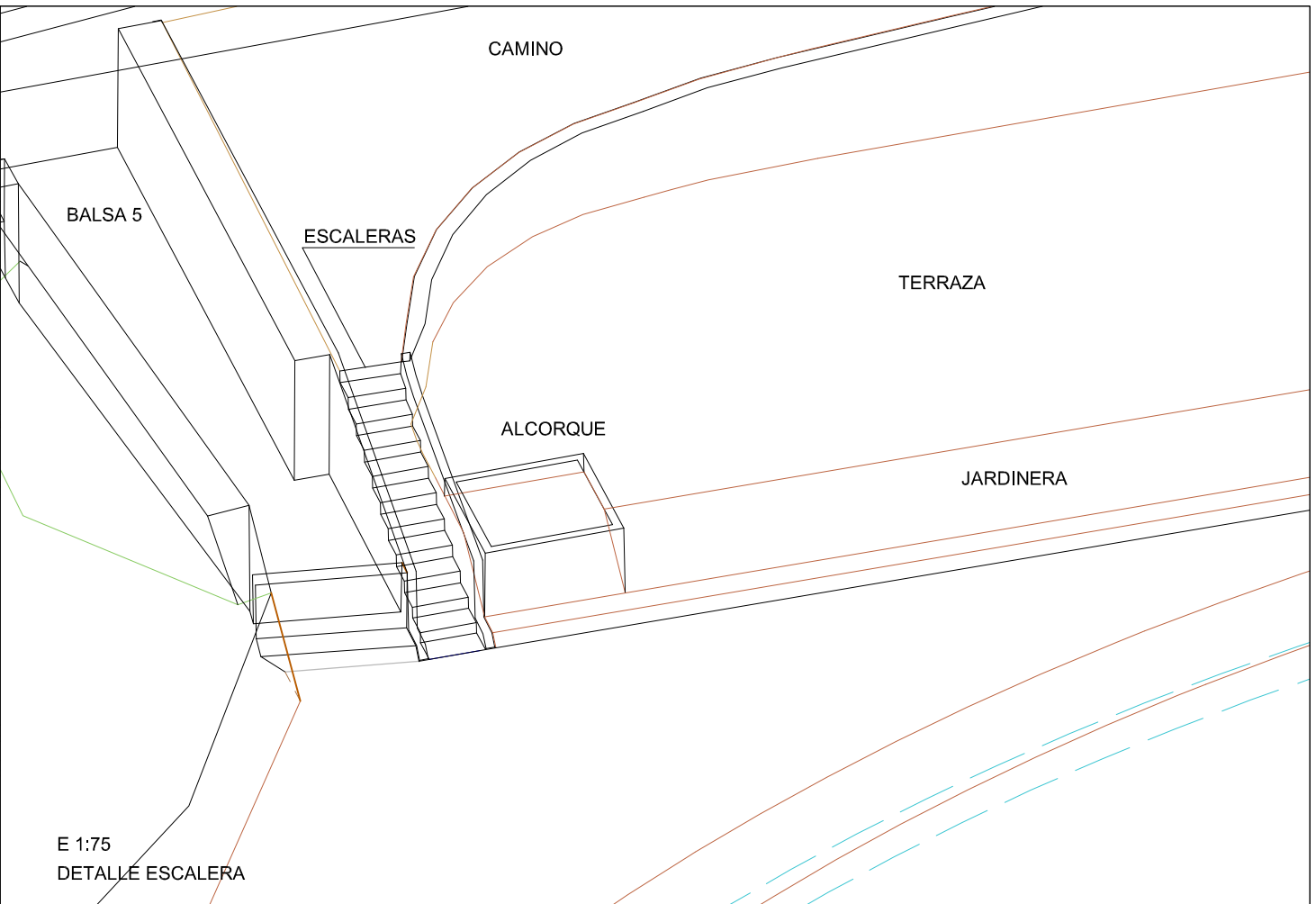
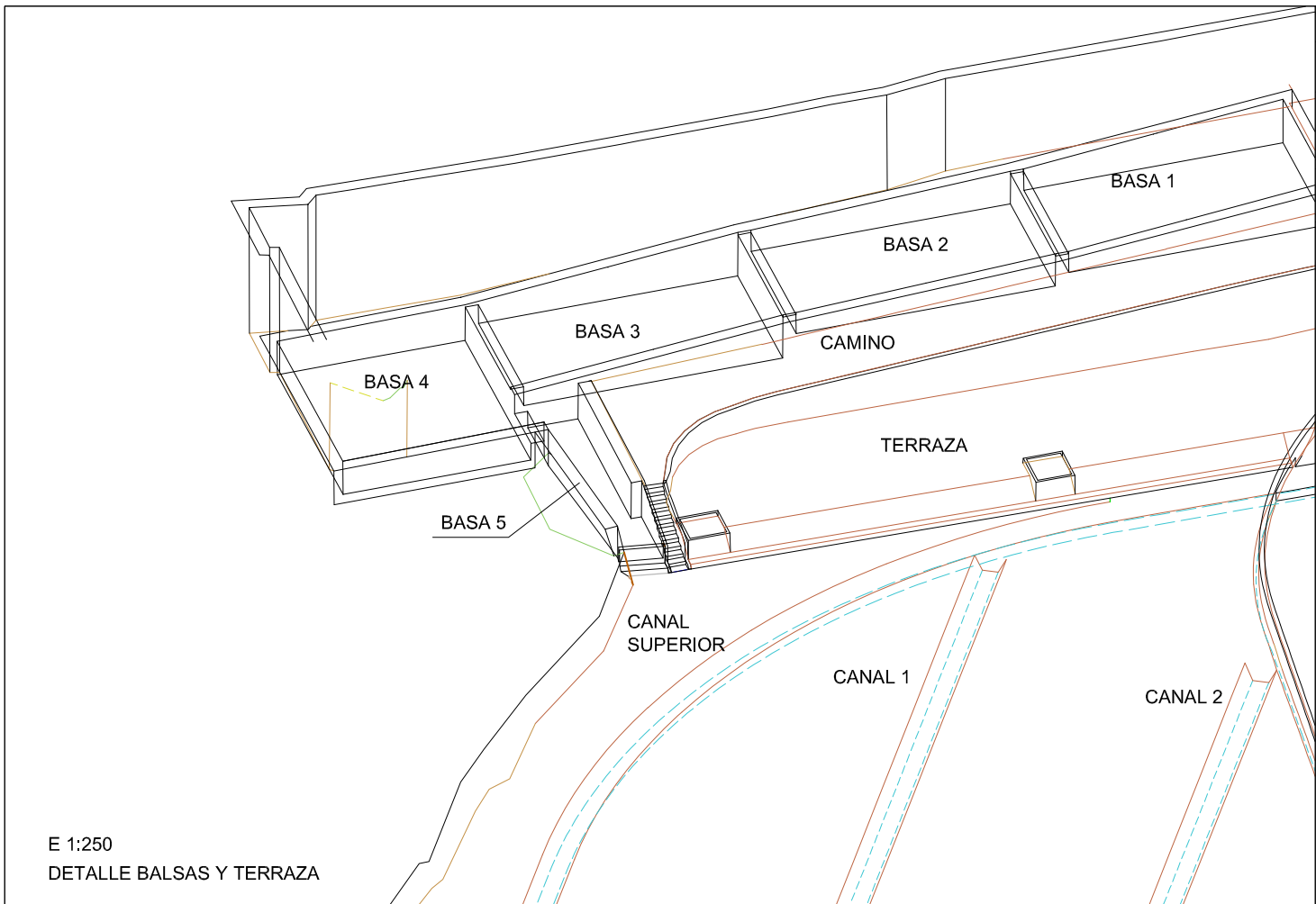


corte Y-Y'



corte Z-Z'



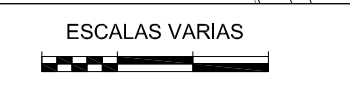


TUTOR DEL PROYECTO
IGNACIO DE CORRAL

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO CONREU SERENY, EN LA SERRALADA MARINA. BADALONA.

AUTORAS
**EVA CORRAL VALDERAS
INÉS RUIZ ÁLVAREZ**

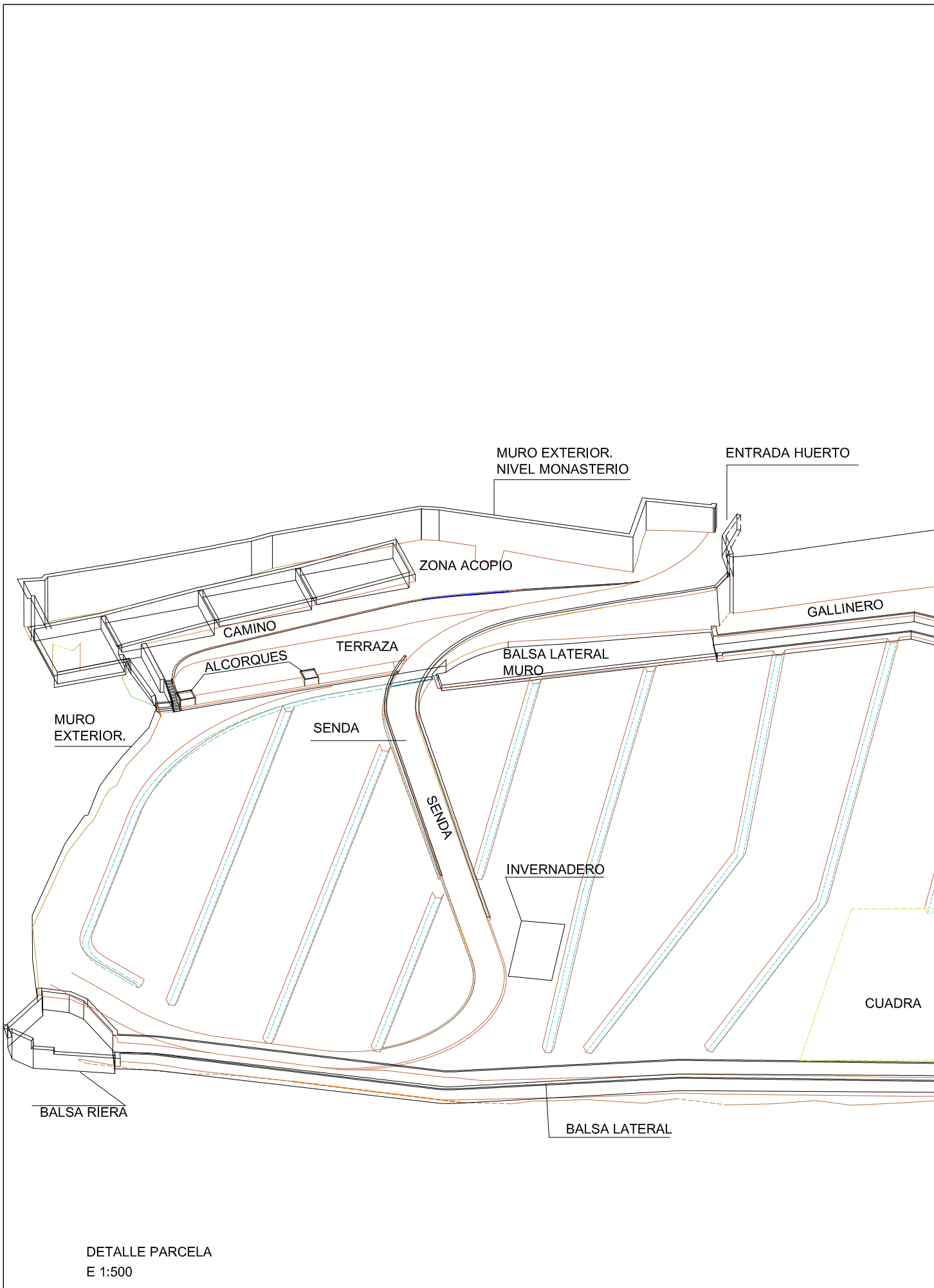
ESCALA EN UNE A-3
Numérica Gráfica



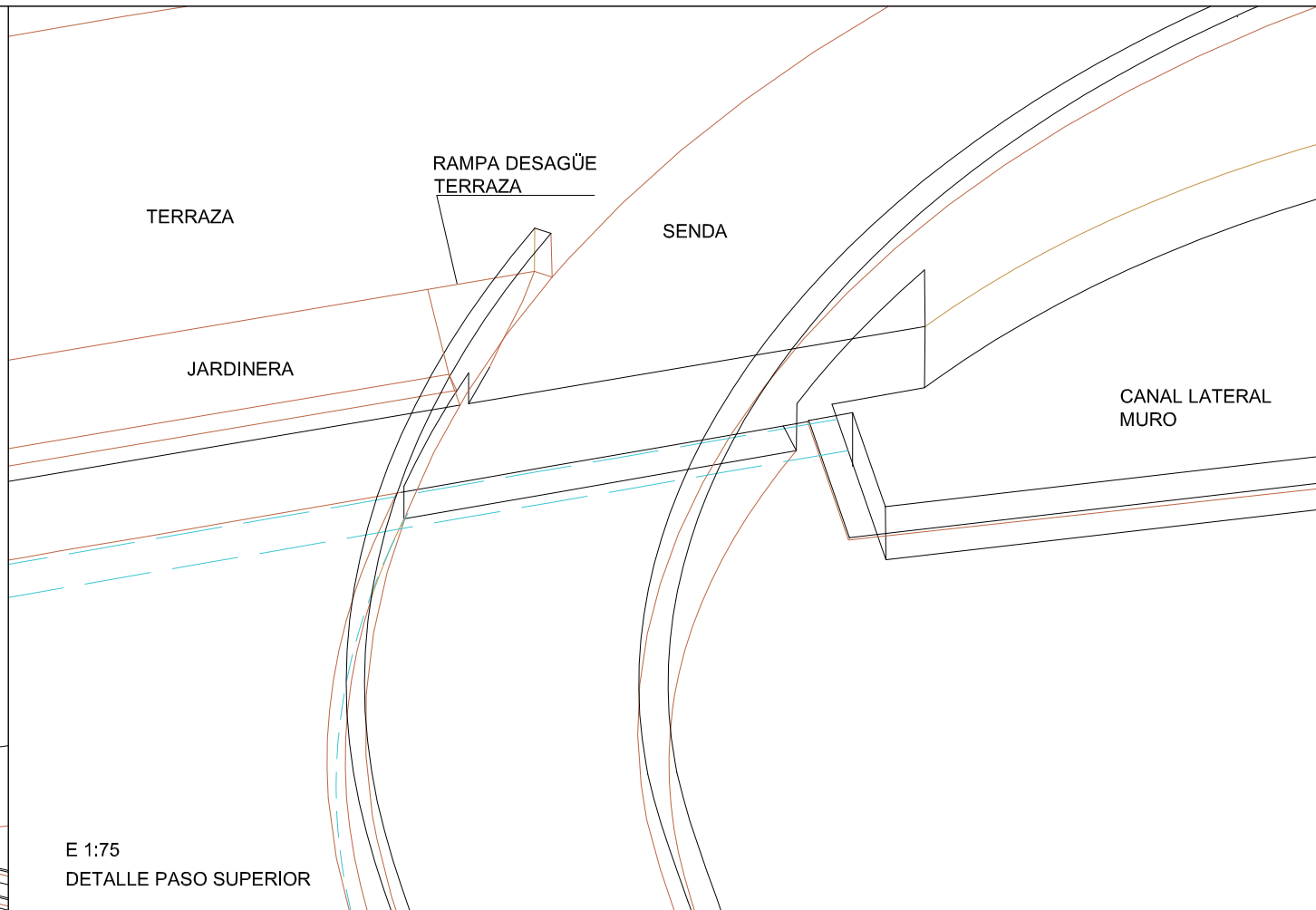
FECHA
ABRIL 2014

TÍTULO DEL PLANO
DETALLES EN DIFERENTES VISTAS .

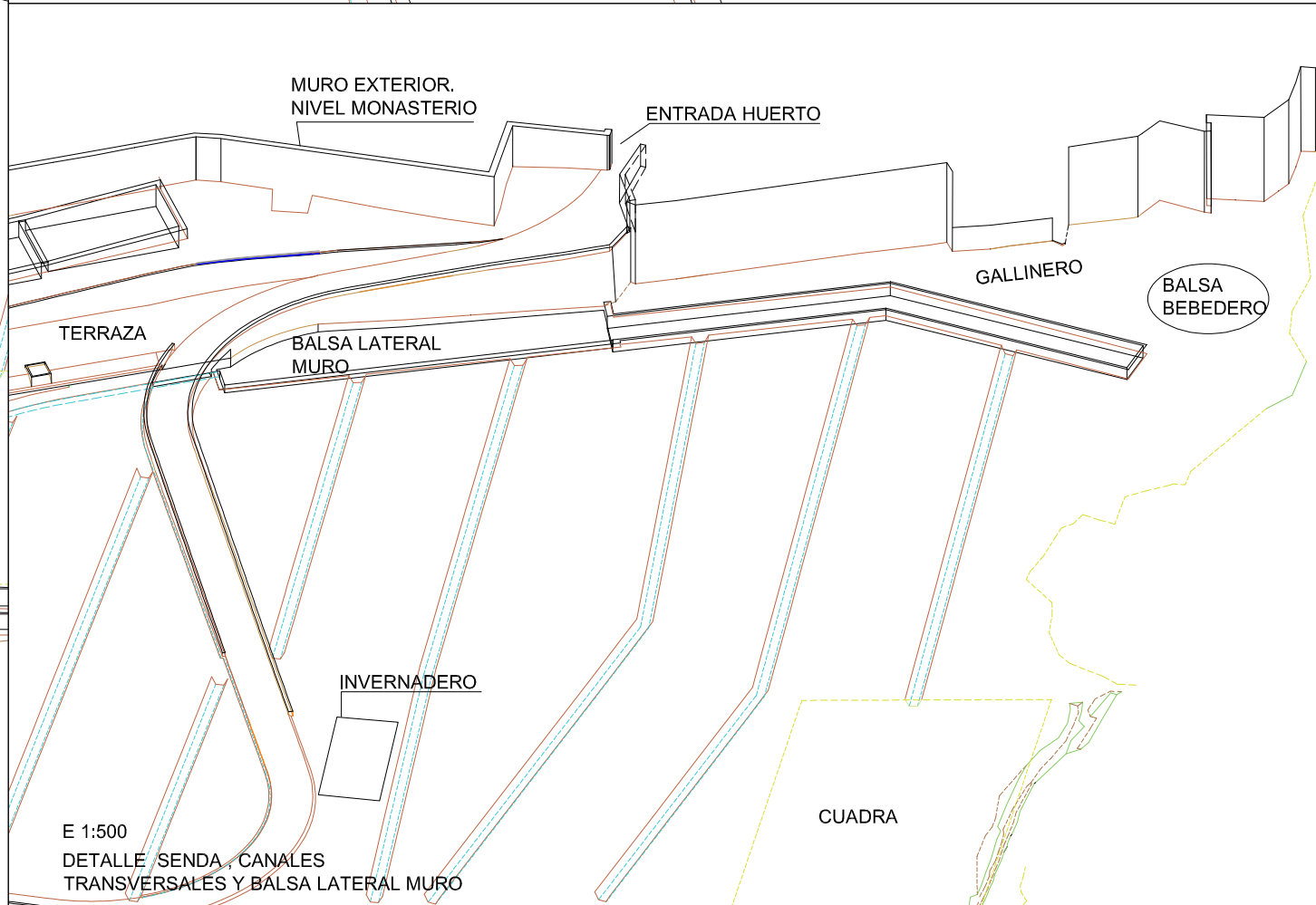
Nº DE PLANO
11
Hoja 1 de 2



DETALLE PARCELA
E 1:500



E 1:75
DETALLE PASO SUPERIOR



E 1:500
DETALLE SENDA, CANALES
TRANSVERSALES Y Balsa Lateral MURO



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

RESEÑAS.

PROYECTO: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO: "CONREU SERENY, A LA SERRALADA MARINA. BADALONA"

INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DE BASE: B1
PROVINCIA: BARCELONA
COMARCA: BARCELONÈS
MUNICIPIO: BADALONA

HOJA ICGC: 290-122
(escala) 1:5000

FECHA: 30-jun-13

DESCRIPCIÓN: clavo de acero en una estaca de madera, rodeada de 3 estacas color rosa.

COORDENADAS

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
Proyección: UTM
Huso: 31 N

X proyectada: 434911.962 m
Y proyectada: 4591173.333 m
K: 0.99965213
H cota ortométrica: 134.910 m

Modelo Geoide: EGM08D595

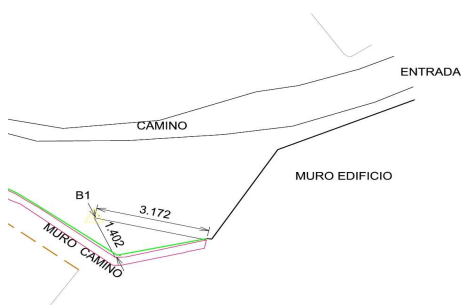
RESEÑA SITUACIÓN.



FOTOGRAFÍA.



CROQUIS.



UBICACIÓN DE LA BASE:

Entrando por la puerta metálica de barras, empieza el camino. Bajando en línea recta, justo cuando empieza la curva, dejamos el camino y continuamos rectos hacia el murito de piedra.

PROYECTO: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO: "CONREU SERENY, A LA SERRALADA MARINA. BADALONA"

INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DE BASE: B2
PROVINCIA: BARCELONA
COMARCA: BARCELONÈS
MUNICIPIO: BADALONA

HOJA ICGC: 290-122
(escala) 1:5000

FECHA: 30-jun-13

DESCRIPCIÓN: clavo de acero en una estaca de madera, rodeada de 3 estacas color rosa.

COORDENADAS

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
Proyección: UTM
Huso: 31 N
X proyectada: 434833.038 m
Y proyectada: 4591174.920 m
K: 0.99965226
H cota ortométrica: 131.122 m
Modelo Geoide: EGM08D595

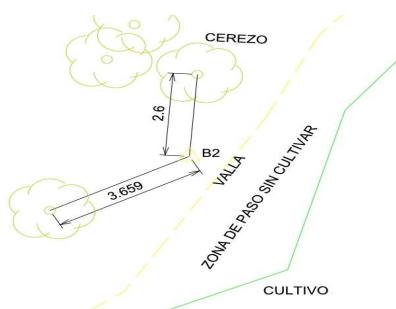
RESEÑA SITUACIÓN.



FOTOGRAFÍA.



CROQUIS.



UBICACIÓN DE LA BASE:

Rodeando la zona de cultivo, vamos hacia la riera por detrás de la valla. La base se encuentra donde la valla se mete hacia la zona de cultivo, entre dos árboles.

PROYECTO: ESTUDIO TOPOGRÁFICO DEL HUERTO: "CONREU SERENY, A LA SERRALADA MARINA. BADALONA"

INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DE BASE: B3
PROVINCIA: BARCELONA
COMARCA: BARCELONÈS
MUNICIPIO: BADALONA

HOJA ICGC: 290-122
(escala) 1:5000

FECHA: 30-jun-13

DESCRIPCIÓN: clavo de acero en una estaca de madera, rodeada de 3 estacas color rosa.

COORDENADAS

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
Proyección: UTM
Huso: 31 N

X proyectada: 434908.920 m
Y proyectada: 4591126.265 m
K: 0.99965214
H cota ortométrica: 130.383 m

Modelo Geoide: EGM08D595

RESEÑA SITUACIÓN.



FOTOGRAFÍA.



CROQUIS.



UBICACIÓN DE LA BASE:

Caminando paralelos a la riera, vamos bordeando la valla pastor. Cuando llegamos a la valla de madera, que delimita la zona de cañas, donde se estrecha el paso entre las dos vallas, se encuentra la base.



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

INFORMES LECTURAS GPS.

Red Ajuste

www.MOVE3.com

(c) 1993-2010 Grontmij
con licencia para Leica Geosystems AG

Creado: 12/17/2013 13:54:44


Información del proyecto

Nombre del proyecto: Ines y Eva
 Fecha de creación: 07/02/2013 11:22:30
 Huso horario: 1h 00'
 Sistema de coordenadas: WGS 1984
 Programa de aplicación: LEICA Geo Office 8.1
 Kernel de procesamiento: MOVE3 4.0.4

Información general

Ajuste

Tipo: Forzado
 Dimensión: 3D
 Sistema de coordenadas: WGS 1984
 Tipo de altura: Elipsoidal

Número de iteraciones: 1
 Corrección máxima de coordenadas en la última iteración: 0.0000 m  (tolerancia alcanzada)

Estaciones

Número de estaciones (parcialmente) conocidas: 2
 Número de estaciones desconocidas: 4
 Total: 6

Observaciones

Diferencias de coordenadas GPS: 30 (10 líneas base) (incluye 1 Línea base como observación libre)
 Coordenadas conocidas: 6
 Total: 36 (incluye 3 Observaciones libres)


Incógnitas

Coordenadas: 18
 Total: 18

Grados de libertad: 18

Pruebas

Alfa (multi dimensional): 0.0926
 Alfa 0 (una dimensión): 0.1 %
 Beta: 80.0 %
 Sigma a-priori (GPS): 10.0

Valor crítico de prueba W: 3.29
 Valor crítico de la prueba T (2 dimensiones): 5.91
 Valor crítico de la prueba T (3 dimensiones): 4.24
 Valor crítico de prueba F: 1.46
 Prueba F: 0.55  (aceptado)

Resultados basados en el factor de varianza a posteriori

Resultados del ajuste

Coordenadas

Estación		Coordenada	Corr	Desv. Est.	
MARE	Latitud	41° 31' 42.39240" N	0.0000 m	-	fijo
	Longitud	2° 26' 03.54841" E	0.0000 m	-	fijo
	Altura	86.7668 m	0.0000 m	-	fijo
PLAN	Latitud	41° 25' 06.68923" N	0.0000 m	-	fijo

	Longitud	1° 59' 13.02627" E	0.0000 m	-	fijo
	Altura	319.9660 m	0.0000 m	-	fijo
b1	Latitud	41° 28' 10.26428" N	0.0015 m	0.0071 m	
	Longitud	2° 13' 13.88365" E	0.0017 m	0.0037 m	
	Altura	184.1550 m	-0.0106 m	0.0103 m	
b2	Latitud	41° 28' 10.29268" N	0.0000 m	0.0043 m	
	Longitud	2° 13' 10.48070" E	0.0000 m	0.0036 m	
	Altura	180.3681 m	0.0000 m	0.0120 m	
b3	Latitud	41° 28' 08.73727" N	-0.0002 m	0.0044 m	
	Longitud	2° 13' 13.77079" E	0.0050 m	0.0024 m	
	Altura	179.6278 m	-0.0099 m	0.0072 m	
b5	Latitud	41° 28' 08.77430" N	-0.0002 m	0.0123 m	
	Longitud	2° 13' 10.70138" E	0.0050 m	0.0063 m	
	Altura	180.4956 m	-0.0099 m	0.0171 m	

Observaciones y residuales

	Estación	Pto visado	Obs. ajus.	Resid	Resid (ENA)	Desv. Est.
DX	b1	b3	27.8860 m	0.0036 m	0.0003 m	0.0103 m
DY			-1.5397 m	0.0005 m	-0.0022 m	0.0031 m
DZ			-38.2986 m	0.0002 m	0.0029 m	0.0046 m
DX	PLAN	b2	-4564.8067 m	-0.0032 m	0.0066 m	0.0084 m
DY			19286.3224 m	0.0065 m	0.0020 m	0.0037 m
DZ			4153.7387 m	0.0001 m	-0.0021 m	0.0095 m
DX	PLAN	b1	-4564.4503 m	0.0093 m	0.0040 m	0.0114 m
DY			19365.3608 m	0.0044 m	-0.0106 m	0.0035 m
DZ			4155.5899 m	-0.0059 m	0.0032 m	0.0053 m
DX	MARE	b2	5130.3303 m	0.0020 m	-0.0042 m	0.0084 m
DY			-17737.0211 m	-0.0041 m	-0.0012 m	0.0037 m
DZ			-4838.9403 m	-0.0001 m	0.0013 m	0.0095 m
DX	MARE	b1	5130.6867 m	0.0090 m	-0.0017 m	0.0114 m
DY			-17657.9827 m	-0.0014 m	-0.0015 m	0.0035 m
DZ			-4837.0892 m	0.0059 m	0.0105 m	0.0053 m
DX	b3	b5	2.6530 m	0.0000 m	0.0000 m	0.0135 m
DY			-71.1764 m	0.0000 m	0.0000 m	0.0057 m
DZ			1.4306 m	0.0000 m	0.0000 m	0.0139 m
DX	PLAN	b3	-4536.5643 m	-0.0081 m	0.0041 m	0.0074 m
DY			19363.8210 m	0.0038 m	0.0085 m	0.0023 m
DZ			4117.2913 m	0.0043 m	-0.0031 m	0.0041 m
DX	PLAN	b3	-4536.5643 m	0.0032 m	0.0040 m	0.0074 m
DY			19363.8210 m	0.0041 m	-0.0089 m	0.0023 m
DZ			4117.2913 m	-0.0089 m	-0.0034 m	0.0041 m
DX	MARE	b3	5158.5727 m	0.0009 m	-0.0103 m	0.0074 m
DY			-17659.5225 m	-0.0103 m	0.0042 m	0.0023 m
DZ			-4875.3878 m	0.0060 m	0.0044 m	0.0041 m
DX	MARE	b3	5158.5727 m	-0.0017 m	-0.0006 m	0.0074 m
DY			-17659.5225 m	-0.0006 m	0.0027 m	0.0023 m
DZ			-4875.3878 m	0.0021 m	0.0001 m	0.0041 m

Residuales del vector de línea base GPS

	Estación	Pto visado	Vector ajus. [m]	Resid [m]	Resid [ppm]
DV	b1	b3	47.4002	0.0036	76.9
DV	PLAN	b2	20249.7713	0.0072	0.4
DV	PLAN	b1	20325.3618	0.0118	0.6
DV	MARE	b2	19087.6281	0.0046	0.2
DV	MARE	b1	19013.8300	0.0108	0.6
DV	b3	b5	71.2402	0.0000	0.0
DV	PLAN	b3	20309.8515	0.0099	0.5
DV	PLAN	b3	20309.8515	0.0103	0.5
DV	MARE	b3	19032.5777	0.0119	0.6
DV	MARE	b3	19032.5777	0.0028	0.1

Elipses de error absoluto (2D - 39.4% 1D - 68.3%)

Estación	A [m]	B [m]	A/B	Phi	Desv. Est. Alt [m]
MARE	0.0000	0.0000	1.0	90°	0.0000
PLAN	0.0000	0.0000	1.0	90°	0.0000
b1	0.0076	0.0024	3.2	23°	0.0103
b2	0.0044	0.0035	1.3	-23°	0.0120
b3	0.0046	0.0019	2.4	21°	0.0072
b5	0.0126	0.0056	2.2	14°	0.0171

Pruebas y errores estimados

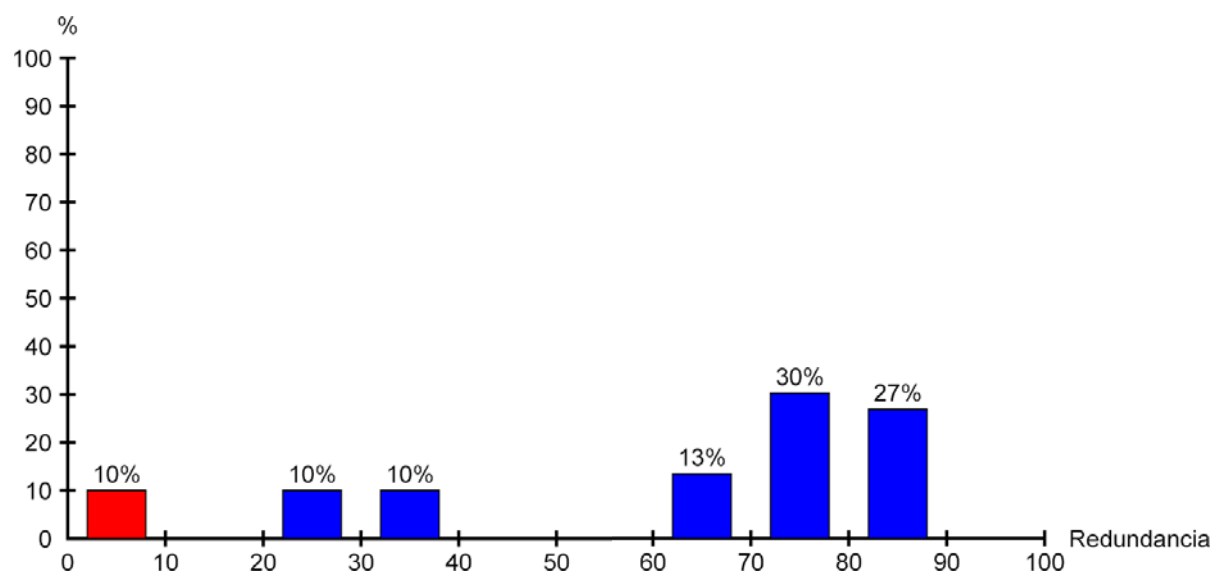
Pruebas de coordenadas

Estación		MDB	BNR	Prueba W	Prueba T
MARE	Latitud	0.0205 m	999.9	0.00	0.00
	Longitud	0.0141 m	999.9	0.00	
	Altura	0.0432 m	999.9	0.00	
PLAN	Latitud	0.0206 m	999.9	0.00	0.00
	Longitud	0.0141 m	999.9	0.00	
	Altura	0.0432 m	999.9	0.00	

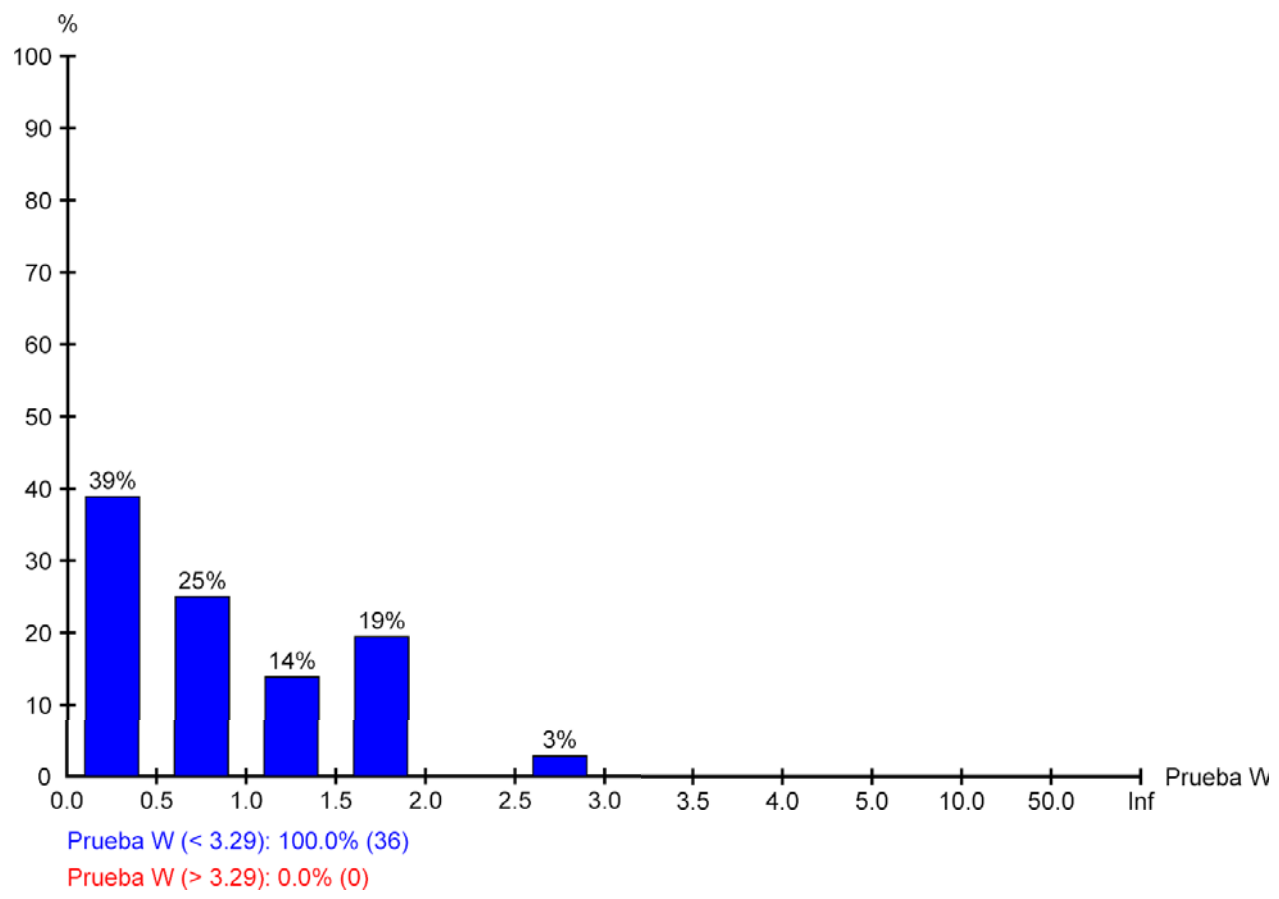
Pruebas de observación

	Estación	Pto visado	MDB	Rojo	BNR	Prueba W	Prueba T	
DX	b1	b3	0.0669 m	25	7.4	1.16	0.48	
DY			0.0213 m	23	7.6	1.03		
DZ			0.0363 m	23	7.6	-0.66		
DX	PLAN	b2	0.0409 m	61	3.3	-0.90	0.93	
DY			0.0302 m	61	3.3	1.59		
DZ			0.0477 m	61	3.3	0.65		
DX	PLAN	b1	0.0853 m	83	1.9	1.51	1.02	
DY			0.0269 m	82	2.0	1.57		
DZ			0.0459 m	81	2.0	-1.42		
DX	MARE	b2	0.0409 m	38	5.2	0.90	0.93	
DY			0.0302 m	38	5.2	-1.59		
DZ			0.0477 m	38	5.2	-0.65		
DX	MARE	b1	0.0789 m	79	2.2	-0.03	0.15	
DY			0.0249 m	77	2.3	-0.26		
DZ			0.0425 m	77	2.3	0.55		
DX	b3	b5						
DY								
DZ								
DX	PLAN	b3	0.0608 m	77	2.1	-0.71	0.45	
DY			0.0235 m	84	1.7	0.49		
DZ			0.0394 m	84	1.8	0.75		
DX	PLAN	b3	0.0624 m	85	1.9	1.65	1.71	
DY			0.0199 m	79	2.2	1.84		
DZ			0.0348 m	80	2.1	-1.97		
DX	MARE	b3	0.0530 m	66	2.7	-1.29	2.79	
DY			0.0202 m	76	2.2	-2.79		
DZ			0.0334 m	76	2.4	1.32		
DX	MARE	b3	0.0585 m	82	2.2	-0.46	0.11	
DY			0.0188 m	75	2.4	-0.43		
DZ			0.0327 m	76	2.3	0.52		

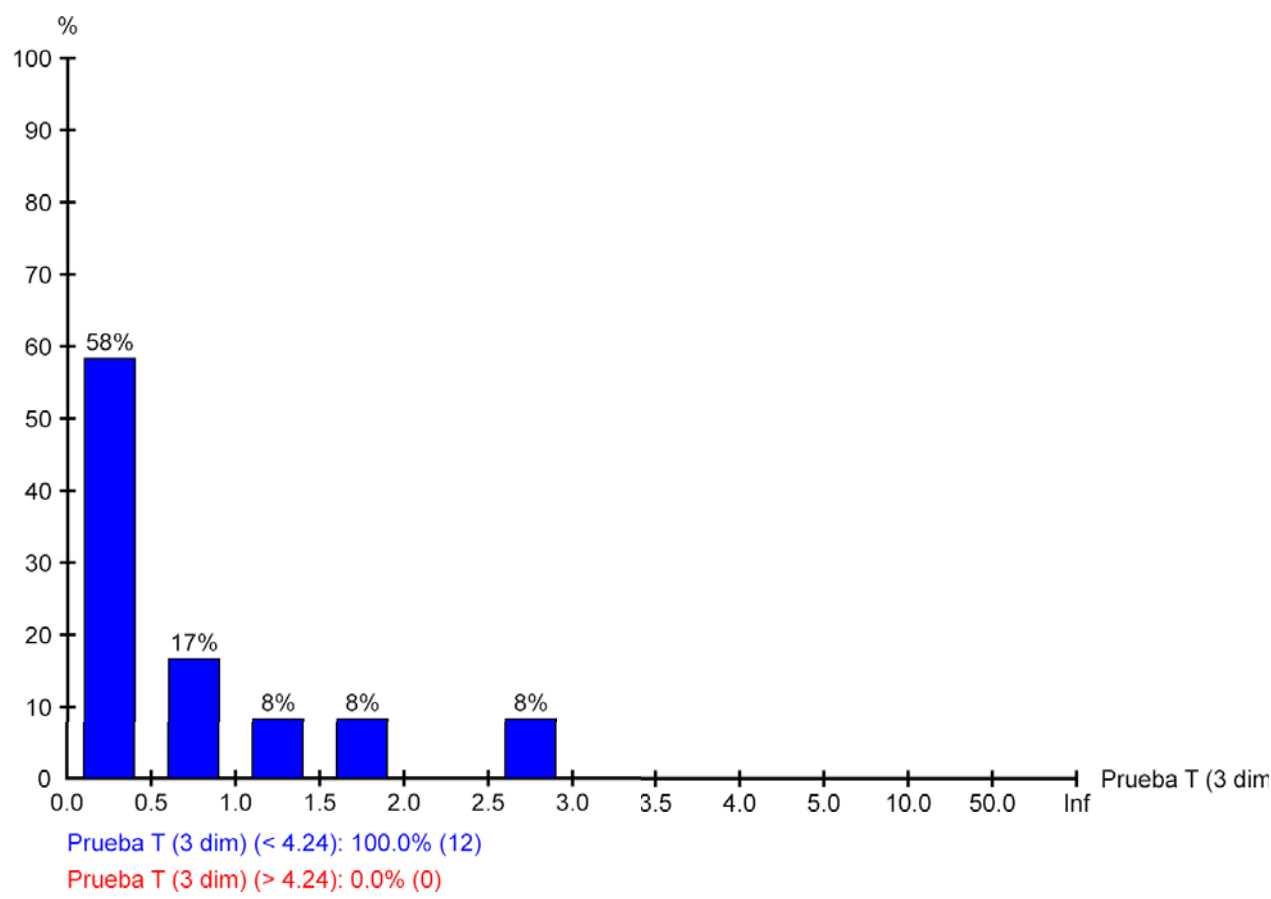
Redundancia:



Prueba W:



Prueba T (3 dimensiones):



Cierres

www.MOVE3.com

(c) 1993-2010 Grontmij

con licencia para Leica Geosystems AG

Creado: 12/17/2013 13:58:01

Información del proyecto

Nombre del proyecto: Ines y Eva
 Fecha de creación: 07/02/2013 11:22:30
 Huso horario: 1h 00'
 Sistema de coordenadas: WGS 1984
 Programa de aplicación: LEICA Geo Office 8.1
 Kernel de procesamiento: MOVE3 4.0.4

El valor crítico de la prueba W
 es: 3.29
 Dimensión: 3D

Cierres de líneas base GPS

Cierre 1

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]	
PLAN	b3	-4536.5724	19363.8248	4117.2955	
PLAN	b3	-4536.5612	19363.8251	4117.2823	
		-4536.5668	19363.8250	4117.2889	Promedio
b3	b1	-27.8896	1.5393	38.2984	
b1	PLAN	4564.4410	-19365.3651	-4155.5840	
X:	-0.0153 m	Prueba W:	-0.34		
S:	-0.0009 m		-0.07		
Z:	0.0033 m		0.16		
X local:	-0.0003 m	Prueba W:	-0.02		
Y local:	0.0127 m		0.38		
Altura:	-0.0093 m		-0.26		
Error de cierre:	0.0157 m	(0.4 ppm)	Razón:		
Longitud:	40682.6201 m		(1:2588892)		

Cierre 2

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]
b1	MARE	-5130.6957	17657.9841	4837.0833
MARE	b2	5130.3323	-17737.0252	-4838.9403
b2	PLAN	4564.8099	-19286.3289	-4153.7388
PLAN	b1	-4564.4410	19365.3651	4155.5840
X:	0.0054 m	Prueba W:	0.10	
S:	-0.0049 m		-0.26	
Z:	-0.0119 m		-0.34	

X local:	-0.0051 m	Prueba W:	-0.27
Y local:	-0.0124 m		-0.27
Altura:	-0.0039 m		-0.08
Error de cierre:	0.0139 m	(0.2 ppm)	Razón: (1:5641489)
Longitud:	78676.6056 m		

Cierre 3

Desde	A	dX[m]	dY[m]	dZ[m]	
b3	b1	-27.8896	1.5393	38.2984	
b1	MARE	-5130.6957	17657.9841	4837.0833	
MARE	b3	5158.5736	-17659.5327	-4875.3817	
MARE	b3	5158.5710	-17659.5231	-4875.3857	
		5158.5723	-17659.5279	-4875.3837	Promedio
X:	-0.0130 m	Prueba W:	-0.32		
S:	-0.0046 m		-0.37		
Z:	-0.0020 m		-0.11		
X local:	-0.0040 m	Prueba W:	-0.33		
Y local:	0.0072 m		0.24		
Altura:	-0.0112 m		-0.34		
Error de cierre:	0.0139 m	(0.4 ppm)	Razón: (1:2738120)		
Longitud:	38093.8159 m				



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

CARCTERÍSTICAS ESTACIÓN.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

Mediciones robóticas asistidas por vídeo

Verificación visual con superposición de datos y documentación fotográfica

Trimble DR Plus para un mayor alcance y menos configuraciones

Opciones de configuración especializadas disponibles



LA VENTAJA DE DESTACARSE

Al ofrecer innovaciones importantes al flujo de trabajo tanto para aplicaciones topográficas típicas como especializadas, ahora podrá redefinir su capacidad de rendimiento.

FUNCIONAMIENTO TOPOGRÁFICO AVANZADO

Para las tareas topográficas típicas, la precisión angular de 1" y el excepcional alcance MED de la Trimble DR Plus™ le permitirán ampliar el alcance del trabajo para una mayor producción con menos estacionamientos.

El software Trimble Business Center proporciona una serie completa de herramientas de procesamiento y análisis. Junto con la Trimble S8, contará con la solución más completa disponible actualmente para la topografía general.

- **Control asistido por vídeo**
Trimble VISION™ le ofrece la capacidad de ver todo lo que se ve en el instrumento sin tener que volver al tripode. Maneje el levantamiento con imágenes de vídeo en vivo en el controlador. Ahora podrá obtener medidas, a prismas o a superficies sin reflexión, con la misma eficacia que logra al apuntar y al hacer clic.
- **Verificación visual**
La cámara incorporada integra datos medidos con imágenes de escenas en vivo, por lo que podrá verificar el trabajo que ha realizado antes de abandonar el lugar. La documentación fotográfica calibrada proporciona a los clientes resultados en los que saben que pueden confiar.

TECNOLOGÍA DE ESTACIÓN TOTAL INCOMPARABLE

La tecnología servoasistida Trimble MagDrive™ ofrece una velocidad y precisión excepcional a través de un funcionamiento suave y silencioso.

La tecnología Trimble SurePoint™ asegura medidas precisas al corregir automáticamente los movimientos no deseados a causa del viento, asentamiento del instrumento u otros factores.

APLICACIONES DE INGENIERÍA ESPECIALIZADAS

Para las aplicaciones que se basan en la precisión, necesita una solución de medición con una velocidad, precisión y fiabilidad óptimas. Combine la MED DR de alta precisión de Trimble con las precisiones angulares de su elección y Trimble VISION o FineLock de Largo alcance, y contará con la flexibilidad necesaria para responder a los proyectos más exigentes.

Los módulos especializados del software Trimble Access™, tales como Túneles, Control o Minas, proporcionan flujos de trabajo dedicados. El software Trimble 4D Control™ ofrece una solución completa para la administración de proyectos de control, tanto en tiempo real como con posprocesamiento, para detectar rápidamente los movimientos estructurales críticos.

- **Tecnología Trimble FineLock™**
Detecte objetivos sin interferencia de prismas cercanos cuando se trata de aplicaciones de alta precisión en áreas de espacio reducido tales como alineaciones de ferrocarril, control de deformaciones y aplicaciones de túneles. La opción FineLock de Largo alcance de Trimble extiende esta función a unos 2500 m con 1 cm de precisión.

OTRAS CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE INGENIERÍA

- Con la opción **Puntero láser clase 3R**, marque puntos visualmente, a mayor distancia, en aplicaciones de túneles y de minería subterránea
- Con Trimble Access, durante el control de puntos en el modo DR, **Enfoque servo automático** configura el enfoque óptico para poder apuntar con mayor rapidez
- El movimiento silencioso y sin fricción, asegura un manejo sin obstrucciones en entornos urbanos o residenciales

OPCIONES DE CONFIGURACIÓN DE LA TRIMBLE S8

MED	Control servoasistido	Precisión angular	Opciones de hardware	FineLock
DR de alta precisión	Servoasistido solamente	0,5" o 1"	Tracklight	
	Robótico, Autolock	0,5" o 1"	Tracklight	o
		1"	Trimble VISION	•
DR Plus	Robótico de Largo alcance	1"	Finelock de Largo alcance	•
			Puntero láser 3R	•
	Robótico solamente	1"	Trimble VISION	o
	Robótico, Autolock	1"	Finelock de Largo alcance	•

LEYENDA: • = Incluido o = Opcional

FUNCIONAMIENTO (DR PLUS)

Precisión en la medición de ángulos (Desviación típica según DIN 18723) 1" (0,3 mgon)
 Lectura de ángulo (cuenta mínima) 0,1" (0,01 mgon)
 Tipo de sensor Codificador absoluto con lectura diametral
 Otra medición de distancias

Precisión (RMSE)

Modo Prisma

Estándar 0,2 mm + 2 ppm (0,0065 pies + 2 ppm)
 Desviación típica según ISO17123-4 0,1 mm + 2 ppm (0,003 pies + 2 ppm)
 Rastreo 0,4 mm + 2 ppm (0,013 pies + 2 ppm)

Modo DR

Estándar 0,2 mm + 2 ppm (0,0065 pies + 2 ppm)
 Rastreo 0,4 mm + 2 ppm (0,013 pies + 2 ppm)

Tiempo de medición

Modo Prisma

Estándar 1,2 seg
 Rastreo 0,4 seg

Modo DR

Estándar 1–5 seg
 Rastreo 0,4 seg

Distancia

Modo Prisma (con condiciones estándar clara^{1,2})

1 prisma 2.500 m (8.202 pies)
 1 prisma modo Largo alcance 5.500 m (18.044 pies) (alcance máx.)
 Alcance más corto 0,2 m (0,65 pies)

Modo DR

	Buena (Visibilidad buena, poca luz ambiente)	Normal (Visibilidad normal, luz solar moderada, cierto reflejo)	Difícil (Niebla, objeto en luz solar directa, turbulencia)
Tarjeta Kodak White (con un nivel de reflexión del 90%)³	1.300 m (4.265 pies)	1.300 m (4.265 pies)	1.200 m (3.937 pies)
Tarjeta Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 18%)³	600 m (1.969 pies)	600 m (1.969 pies)	550 m (1.804 pies)

Alcance más corto 1 m (3,28 pies)

Distancias DR (típicas)

Hormigón 600–800 m (1.968–2.624 pies)
 Construcción de madera 400–800 m (1.312–2.624 pies)
 Construcción metálica 400–500 m (1.312–1.640 pies)
 Rocas claras 400–600 m (1.312–1.968 pies)
 Rocas oscuras 300–400 m (984–1.312 pies)
 Lámina reflexiva 20 mm 1.000 m (3.280 pies)

Modo Alcance extendido

Tarjeta Kodak White (con un nivel de reflexión del 90%)³ 2.000–2.200 m
 Tarjeta Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 18%)³ 900–1.000 m
 Precisión 0,10 mm + 2 ppm (0,033 pies + 2 ppm)

Cámara (también disponible como una opción en la versión DR de alta precisión)

Chip Sensor de imágenes digitales en colores
 Resolución 2048 x 1536 píxeles
 Longitud focal 23 mm (0,07 pies)
 Profundidad del campo 3 m al infinito (9,84 pies al infinito)
 Campo visual 16,5° x 12,3° (18,3 gon x 13,7 gon)
 Zoom digital 4 incrementos (1x, 2x, 4x, 8x)
 Exposición Automática
 Brillo Definido por el usuario
 Contraste Definido por el usuario
 Almacenamiento de imágenes Hasta 2048 x 1536 píxeles
 Formato de archivo JPEG

ESPECIFICACIONES MED

Fuente de luz Diodo láser de 905 nm; Láser clase 1
 Puntero láser coaxial Láser clase 2

Divergencia del rayo modo Prisma	
Horizontal	.4 cm/100 m (0,13 pies/328 pies)
Vertical	.8 cm/100 m (0,13 pies/328 pies)
Beam divergence DR mode	
Horizontal	.4 cm/100 m (0,13 pies/328 pies)
Vertical	.8 cm/100 m (0,13 pies/328 pies)
Corrección atmosférica	
	-130 ppm a 160 ppm continuamente

FUNCIONAMIENTO (DR HP)

Precisión en la medición de ángulos (Desviación típica según DIN 18723)	0,5" (0,15 mgon) o 1" (0,3 mgon)
Lectura de ángulo (cuenta mínima)	.0,1" (0,01 mgon)
Medición de distancias	
Precisión (RMSE)	
Modo Prisma	
Estándar	.1 mm + 1 ppm (0,003 pies + 1 ppm)
Desviación típica según ISO17123-4	.0,8 mm + 1 ppm (0,0026 pies + 1 ppm)
Rastreo	.5 mm + 2 ppm (0,016 pies + 2 ppm)
Modo DR	
Medición estándar	.3 mm + 2 ppm (0,01 pies + 2 ppm)
Rastreo	.10 mm + 2 ppm (0,032 pies + 2 ppm)
Tiempo de medición	
Modo Prisma	
Estándar	.2 s
Rastreo	0,4 s
Observaciones medias	.2 s por medición
Modo DR	
Estándar	.3-15 s
Rastreo	0,4 s
Distancia (con condiciones estándar clara ^{1,2})	
Modo Prisma	
1 prisma	3.000 m (9.800 pies)
1 prisma modo Largo alcance	5.000 m (16.400 pies)
3 prismas modo Largo alcance	7.000 m (23.000 pies)
Alcance más corto	1,5 m (4,9 pies)
Modo DR	

	Buena (Visibilidad buena, poca luz ambiente)	Normal (Visibilidad normal, luz solar moderada, cierto reflejo)	Difícil (Niebla, objeto en luz solar directa, turbulencia)
Tarjeta Kodak White (con un nivel de reflexión del 90%) ³	>150 m (492 pies)	150 m (492 pies)	70 m (229 pies)
Tarjeta Kodak Gray (con un nivel de reflexión del 18%) ³	>120 m (394 pies)	120 m (394 pies)	50 m (164 pies)

Alcance más corto 1,5 m (4,9 pies)

Cámara (vea las especificaciones en la página DR Plus)

ESPECIFICACIONES MED

Fuente de luz	Diodo láser de 660 nm; Láser clase 1 en el modo Prisma Láser clase 2 en el modo DR
Puntero láser coaxial (estándar)	Láser clase 2
Puntero láser no coaxial (no disponible en todos los modelos)	Láser clase 3R
Divergencia del rayo modo Prisma	
Horizontal	.4 cm/100 m (0,13 pies/328 pies)
Vertical	.4 cm/100 m (0,13 pies/328 pies)
Divergencia del rayo modo DR	
Horizontal	.2 cm/50 m (0,066 pies/164 pies)
Vertical	.2 cm/50 m (0,066 pies/164 pies)
Corrección atmosférica	
	-130 ppm a 160 ppm continuamente

ESPECIFICACIONES GENERALES (DR PLUS Y DR HP)

Nivelación

Nivel esférico en plataforma nivelante.....	8 1/2 mm (8 1/0,007 pies)
Compensador de nivelación automática	
Tipo.....	Centrado en dos ejes
Precisión.....	0,5" (0,15 mgon)
Alcance.....	±5,4' (±100 mgon)
Sistema servoasistido.....	Tecnología servoasistida MagDrive, sensor angular servoasistido integrado; control electromagnético directo
Velocidad de rotación.....	115 grados/seg (128 gon/seg)
Tiempo de rotación de círculo 1 (CD) al círculo 2 (CI).....	2,6 seg
Velocidad de posicionamiento.....	180 grados (200 gon).....2,6 seg
Tornillos de bloqueo y movimientos lentos.....	Servocontrol, ajuste fino sin fin

Centrado

Sistema de centrado.....	3 pines de Trimble
Plomada óptica.....	Plomada óptica incorporada
Aumentos/distancia de enfoque más corta.....	2,3x/0,5 m al infinito (1,6 pies al infinito)

Telescopio

Aumentos.....	30x
Apertura.....	40 mm (1,57 pulg)
Campo visual en 100 m (328 pies).....	2,6 m a 100 m (8,5 pies a 328 pies)
Distancia de enfoque más corta.....	1,5 m (4,92 pies) al infinito
Cruz filar iluminada.....	Variable (10 pasos)

Autofocus.....

Tracklight incorporado.....	No disponible en todos los modelos
Temperatura de funcionamiento.....	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)
Resistente al polvo e impermeable.....	Según estándar IP55

Fuente de alimentación

Batería interna.....	Batería ion-litio recargable de 11,1 V, 4,4 Ah
Tiempo de funcionamiento ⁴	
Con una batería interna.....	Aprox. 6,5 horas
Con tres baterías internas en un adaptador para batería múltiple.....	Aprox. 18 horas
Soporte robótico con una batería interna.....	13,5 horas
Tiempo de funcionamiento con vídeo robótico ⁴	
Una batería.....	5,5 horas
Tres baterías en el adaptador de batería múltiple.....	17 horas

Peso

Instrumento (servoasistido/Autolock®).....	5,15 kg (11,35 lb)
Instrumento (Robótico).....	5,25 kg (11,57 lb)
Controlador Trimble CU.....	0,4 kg (0,88 lb)
Plataforma nivelante.....	0,7 kg (1,54 lb)
Batería interna.....	0,35 kg (0,77 lb)
Altura del eje de muñones.....	196 mm (7,71 pulg)

Comunicación..... USB, en serie, con tecnología Bluetooth®⁵

Seguridad..... Protección con contraseña de doble capa

© 2007–2011, Trimble Navigation Limited. Reservados todos los derechos. Trimble, el logo del Globo terráqueo y el Triángulo y Autolock son marcas comerciales de Trimble Navigation Limited, registradas en los Estados Unidos y en otros países. 4D Control, Access, FineLock, MagDrive, MultiTrack, SurePoint y VISION son marcas comerciales de Trimble Navigation Limited. La marca con la palabra Bluetooth y los logos son propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y todo uso de dichas marcas por parte de Trimble Navigation Limited es bajo licencia. Todas las otras marcas son propiedad de sus respectivos titulares. NP 022543-410F-E (10/11)

TOPOGRAFÍA ROBÓTICA

Alcance Autolock y robótico²

Prismas pasivos.....	500–700 m (1.640–2.297 pies)
Objetivo Trimble MultiTrack.....	800 m (2.625 pies)
Precisión de puntería con Autolock a 200 m (656 pies) (Desviación típica) ²	
Prismas pasivos.....	<2 mm (0,007 pies)
Objetivo Trimble MultiTrack™.....	<2 mm (0,007 pies)
Distancia de búsqueda más corta.....	0,2 m (0,65 pies)
Tiempo de búsqueda (típico) ⁶	2–10 s

FINELOCK

Estándar en las versiones Autolock y robótica

Precisión de puntería a 300 m (980 pies) (desviación típica) ²	<1 mm (0,003 pies)
Alcance a prismas pasivos (mín.–máx.) ²	20 m–700 m (64 pies–2.297 pies)

Espaciamiento mínimo entre prismas a 200 m (656 pies).....	0,8 m (2,625 pies)
--	--------------------

Largo alcance (no disponible en todos los modelos)

Precisión de puntería a 2.500 m (8.200 pies) (desviación típica) ²	<10 mm (0,039 pies)
Alcance a prismas pasivos (mín.–máx.) ^{2,7}	20 m–2.500 m (64 pies–8.200 pies)

Espaciamiento mínimo entre prismas a 2.500 m (8.200 pies).....	<10,0 m (32,808 pies)
--	-----------------------

BÚSQUEDA GPS/GEOLOCK CON OBJETIVO TRIMBLE MULTITRACK

Búsqueda GPS/GeoLock.....	360 grados (400 gon) o ventana de búsqueda horizontal y vertical definida
Tiempo de adquisición de la solución.....	15–30 segundos ⁸
Tiempo de readquisición del objetivo.....	<3 segundos
Alcance.....	Límites de alcance Autolock y robótico



- 1 Estándar clara: Sin niebla. Cuando está nublado o cuando hay luz solar moderada con poco resplandor.
- 2 La distancia y la precisión dependen de las condiciones atmosféricas, del tamaño de los prismas y de la radiación de fondo.
- 3 Tarjeta Kodak Gray, número de catálogo E1527795.
- 4 La capacidad con -20 °C (-5 °F) es del 75% de la capacidad con +20 °C (68 °F).
- 5 La aprobación del tipo de tecnología Bluetooth es específica según el país. Contacte con el socio distribuidor autorizado local de Trimble para obtener más información.
- 6 Depende del tamaño seleccionado para la ventana de búsqueda.
- 7 Usa una combinación de Estándar y FineLock de Largo alcance.
- 8 El tiempo de adquisición de la solución depende de la geometría de la solución y de la calidad GPS.

Las especificaciones están sujetas a cambio sin previo aviso.

AMÉRICA DEL NORTE

Trimble Engineering & Construction Group
5475 Kellenburger Road
Dayton, Ohio 45424-1099
EE.UU.
800-538-7800 (Teléfono sin cargo)
Teléfono +1-937-245-5154
Fax +1-937-233-9441

EUROPA

Trimble Germany GmbH
Am Prime Parc 11
65479 Raunheim • ALEMANIA
Teléfono +49-6142-2100-0
Fax +49-6142-2100-550

ASIA-PACÍFICO

Trimble Navigation
Singapore Pty Limited
80 Marine Parade Road
#22-06, Parkway Parade
Singapore 449269 • SINGAPUR
Teléfono +65-6348-2212
Fax +65-6348-2232

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO TRIMBLE



www.trimble.com



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

LISTADOS GEOMETRÍA

Planta.**Alineación: camino**

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	15.487	--	--	341.6800	434909.003	4591180.009	--	--
Clotoide	0+015.487	5	--	15.81	341.6800	434896.718	4591189.440	--	--
Circular	0+020.487	3.824	50.00	--	338.4969	434892.702	4591192.417	434864.276	4591151.284
Clotoide	0+024.311	5	--	15.81	333.6281	434889.476	4591194.469	--	--
Lineal	0+029.311	15.577	--	--	330.4450	434885.077	4591196.844	--	--
Clotoide	0+044.888	2.5	--	3.536	330.4450	434871.247	4591204.012	--	--
Circular	0+047.388	5.309	-5.00	--	314.5295	434868.946	4591204.971	434867.815	4591200.101
Clotoide	0+052.697	2.5	--	3.536	246.9298	434864.113	4591203.462	--	--
Lineal	0+055.197	2.342	--	--	231.0143	434862.767	4591201.364	--	--
FINPRO	0+057.540	--	--	--	--	434861.670	4591199.294	--	--

Alineación: senda

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	0.811	--	--	280.0897	434920.497	4591178.044	--	--
Clotoide	0+000.811	2.5	--	6.124	280.0897	434919.725	4591177.795	--	--
Circular	0+003.311	11.535	15.00	--	285.3949	434917.327	4591177.092	434913.916	4591191.699
Clotoide	0+014.846	2.5	--	6.124	334.3490	434906.210	4591178.830	--	--
Lineal	0+017.346	6.854	--	--	339.6541	434904.140	4591180.231	--	--
Clotoide	0+024.200	2.5	--	6.124	339.6541	434898.573	4591184.229	--	--
Circular	0+026.700	21.704	15.00	--	334.3490	434896.503	4591185.631	434888.797	4591172.761
Clotoide	0+048.404	2.5	--	6.124	242.2325	434876.978	4591181.998	--	--
Lineal	0+050.904	39.301	--	--	236.9274	434875.551	4591179.947	--	--
Clotoide	0+090.206	2.5	--	6.124	236.9274	434854.011	4591147.074	--	--
Circular	0+092.706	27.117	15.00	--	242.2325	434852.584	4591145.022	434840.765	4591154.259
Clotoide	0+119.822	2.5	--	6.124	357.3187	434829.012	4591144.939	--	--
Lineal	0+122.322	7.212	--	--	362.6239	434827.570	4591146.980	--	--
Clotoide	0+129.534	2.5	--	7.071	362.6239	434823.575	4591152.984	--	--
Circular	0+132.034	9.242	20.00	--	366.6027	434822.234	4591155.094	434839.545	4591165.111
Clotoide	0+141.276	2.5	--	7.071	396.0211	434819.584	4591163.862	--	--
Lineal	0+143.776	11.915	--	--	0.0000	434819.532	4591166.361	--	--
FINPRO	0+155.691	--	--	--	--	434819.532	4591178.276	--	--

Alineación: eje terraza

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	25.914	--	--	331.0155	434884.396	4591188.680	--	--
FINPRO	0+025.914	--	--	--	--	434861.497	4591200.812	--	--

Alineación: balsas 1,2,3,4

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	43.864	--	--	330.4450	434895.555	4591197.044	--	--
FINPRO	0+043.864	--	--	--	--	434856.611	4591217.231	--	--

Alineación: balsa 5

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	17.026	--	--	228.6003	434864.930	4591208.973	--	--
FINPRO	0+017.026	--	--	--	--	434857.536	4591193.637	--	--

Alineación: muro derecha balsa 5

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	2.5	--	--	230.4450	434863.929	4591209.495	--	--
Lineal	0+002.500	6.368	--	--	223.8241	434862.779	4591207.276	--	--
Lineal	0+008.867	1.604	--	--	240.2522	434860.451	4591201.349	--	--
FINPRO	0+010.471	--	--	--	--	434859.503	4591200.055	--	--

Alineación: muro izda balsa 5

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	10.021	--	--	231.0143	434866.013	4591208.416	--	--
FINPRO	0+010.021	--	--	--	--	434861.322	4591199.561	--	--

Alineación: canal lateral

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	4.507	--	--	153.6072	434813.146	4591161.560	--	--
Circular	0+004.507	1.372	9.69	--	153.6072	434816.147	4591158.197	434808.918	4591151.744
Lineal	0+005.880	29.142	--	--	162.6239	434816.986	4591157.112	--	--
Circular	0+035.022	1.575	-5.31	--	162.6239	434833.129	4591132.850	434837.549	4591135.791
Lineal	0+036.597	22.72	--	--	143.7396	434834.181	4591131.686	--	--
Circular	0+059.317	1.062	9.69	--	143.7396	434851.747	4591117.276	434845.600	4591109.784
Lineal	0+060.379	29.308	--	--	150.7166	434852.529	4591116.558	--	--
FINPRO	0+089.687	--	--	--	--	434873.019	4591095.603	--	--

Alineación: canal lateral muro

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	51.036	--	--	137.3822	434884.158	4591185.929	--	--
Circular	0+051.036	0.301	0.50	--	137.3822	434926.646	4591157.653	434926.369	4591157.237
Lineal	0+051.337	20.429	--	--	175.6780	434926.833	4591157.423	--	--
FINPRO	0+071.766	--	--	--	--	434934.449	4591138.468	--	--

Alineación: canal superior

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	6.841	--	--	0.0000	434825.161	4591167.297	--	--
Circular	0+006.841	5.054	5.00	--	400.0000	434825.161	4591174.139	434830.161	4591174.139
Lineal	0+011.895	21.867	--	--	64.3493	434827.506	4591178.375	--	--
Circular	0+033.763	31.415	30.00	--	64.3493	434846.033	4591189.991	434861.968	4591164.573
Lineal	0+065.178	13.814	--	--	131.0143	434876.012	4591191.083	--	--
FINPRO	0+078.992	--	--	--	--	434888.219	4591184.616	--	--

Alineación: canal 1

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	54.222	--	--	64.3493	434825.193	4591163.706	--	--
FINPRO	0+054.222	--	--	--	--	434871.133	4591192.508	--	--

Alineación: canal 2

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	54.941	--	--	64.3493	434827.456	4591151.906	--	--
FINPRO	0+054.941	--	--	--	--	434874.004	4591181.089	--	--

Alineación: canal 3

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	28.25	--	--	64.3493	434834.299	4591142.977	--	--
FINPRO	0+028.250	--	--	--	--	434858.234	4591157.983	--	--

Alineación: canal 4

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	35.312	--	--	60.7236	434863.640	4591157.554	--	--
FINPRO	0+035.312	--	--	--	--	434892.442	4591177.984	--	--

Alineación: canal 5

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	29.222	--	--	58.5369	434846.972	4591130.769	--	--
Lineal	0+029.222	39.5	--	--	60.7236	434870.212	4591148.484	--	--
FINPRO	0+068.722	--	--	--	--	434902.430	4591171.337	--	--

Alineación: canal 6

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	38.229	--	--	76.6203	434850.024	4591127.895	--	--
Circular	0+038.229	0.076	-0.25	--	76.6203	434885.704	4591141.621	434885.614	4591141.854
Lineal	0+038.306	36.168	--	--	57.1548	434885.770	4591141.659	--	--
FINPRO	0+074.473	--	--	--	--	434914.051	4591164.203	--	--

Alineación: canal 7

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	28.435	--	--	76.5583	434859.121	4591119.400	--	--
Circular	0+028.435	0.065	-0.25	--	76.5583	434885.650	4591129.635	434885.560	4591129.868
Lineal	0+028.500	47.405	--	--	59.9560	434885.707	4591129.666	--	--
FINPRO	0+075.905	--	--	--	--	434924.039	4591157.556	--	--

Alineación: canal 8

ELEMENTO	PK	LONG	R	A	AZ	Xp	Yp	Xc	Yc
Lineal	0+000.000	45.742	--	--	59.9560	434892.206	4591120.544	--	--
FINPRO	0+045.742	--	--	--	--	434929.194	4591147.456	--	--

Alzado

Alineación: camino

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	11.85	--	134.529	4.00%	--	--
Parabola	0+011.850	3	75	135.003	4.00%	0.00%	-0.015
Lineal	0+014.850	6.199	--	135.063	0.00%	--	--
Parabola	0+021.049	3	48.639	135.063	0.00%	-6.17%	-0.023
Lineal	0+024.049	23.711	--	134.9705	-6.17%	--	--
Parabola	0+047.760	3.535	500	133.508	-6.17%	-5.46%	0.003
Lineal	0+051.295	1.25	--	133.3025	-5.46%	--	--
Lineal	0+052.545	1.585	--	133.2342	0.00%	--	--
Lineal	0+054.130	0.01	--	133.2342	-1500.82%	--	--
Lineal	0+054.140	0.29	--	133.0842	0.00%	--	--
Lineal	0+054.430	0.01	--	133.0842	-1489.45%	--	--
Lineal	0+054.440	0.29	--	132.9342	0.00%	--	--
Lineal	0+054.730	0.01	--	132.9342	-1500.82%	--	--
Lineal	0+054.740	0.29	--	132.7842	0.00%	--	--
Lineal	0+055.030	0.01	--	132.7842	-1500.82%	--	--
Lineal	0+055.040	0.29	--	132.6342	0.00%	--	--
Lineal	0+055.330	0.01	--	132.6342	-1500.00%	--	--
Lineal	0+055.340	0.29	--	132.4842	0.00%	--	--
Lineal	0+055.630	0.01	--	132.4842	-1500.00%	--	--
Lineal	0+055.640	0.29	--	132.3342	0.00%	--	--
Lineal	0+055.930	0.01	--	132.3342	-1500.00%	--	--
Lineal	0+055.940	0.29	--	132.1842	0.00%	--	--
Lineal	0+056.230	0.01	--	132.1842	-1500.00%	--	--
Lineal	0+056.240	0.29	--	132.0342	0.00%	--	--
Lineal	0+056.530	0.01	--	132.0342	-1500.00%	--	--
Lineal	0+056.540	0.29	--	131.8842	0.00%	--	--
Lineal	0+056.830	0.01	--	131.8842	-1400.00%	--	--
Lineal	0+056.840	0.29	--	131.7442	0.00%	--	--
Lineal	0+057.130	0.01	--	131.7442	-1312.01%	--	--
Lineal	0+057.140	0.54	--	131.613	0.00%	--	--

Alineación: senda

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+003.757	20.124	--	135.4251	-10.00%	--	--
Parabola	0+023.880	9.66	500	133.4127	-10.00%	-8.07%	0.023
Lineal	0+033.540	3.987	--	132.5401	-8.07%	--	--
Parabola	0+037.527	12.887	200	132.2183	-8.07%	-1.62%	0.104
Lineal	0+050.415	20.7	--	131.5938	-1.62%	--	--
Parabola	0+071.114	9.18	500	131.2576	-1.62%	0.21%	0.021
Lineal	0+080.294	29.511	--	131.1927	0.21%	--	--
Parabola	0+109.805	7.446	500	131.2551	0.21%	1.70%	0.014
Lineal	0+117.251	6.135	--	131.3263	1.70%	--	--
Parabola	0+123.386	5	7412.11	131.4307	1.70%	1.63%	0
Lineal	0+128.386	13.321	--	131.514	1.63%	--	--
Parabola	0+141.707	9.422	200	131.7316	1.63%	-3.08%	-0.055
Lineal	0+151.129	3.964	--	131.6636	-3.08%	--	--

Alineación: senda +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	0.324	--	136.6635	-12.16%	--	--
Lineal	0+000.324	0.799	--	136.6241	-7.71%	--	--
Lineal	0+001.124	2.307	--	136.5625	-18.31%	--	--
Lineal	0+003.430	0.326	--	136.1401	-35.27%	--	--
Lineal	0+003.757	20.124	--	136.0251	-10.00%	--	--
Parabola	0+023.880	9.66	500	134.0127	-10.00%	-8.07%	0.023
Lineal	0+033.540	3.987	--	133.1401	-8.07%	--	--
Parabola	0+037.527	12.887	200	132.8183	-8.07%	-1.62%	0.104
Lineal	0+050.415	20.7	--	132.1938	-1.62%	--	--
Parabola	0+071.114	9.18	500	131.8576	-1.62%	0.21%	0.021
Lineal	0+080.294	29.511	--	131.7927	0.21%	--	--
Parabola	0+109.805	7.446	500	131.8551	0.21%	1.70%	0.014
Lineal	0+117.251	6.135	--	131.9263	1.70%	--	--
Parabola	0+123.386	5	7412.11	132.0307	1.70%	1.63%	0
Lineal	0+128.386	13.321	--	132.114	1.63%	--	--
Parabola	0+141.707	9.422	200	132.3316	1.63%	-3.08%	-0.055
Lineal	0+151.129	3.964	--	132.2636	-3.08%	--	--

Alineación: eje terraza

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	40	--	132.113	1.00%	--	--

Alineación: MURO sup balsas 1,2,3,4

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+002.308	0.498	--	135.9633	0.00%	--	--
Lineal	0+002.806	10	--	135.9633	-10.00%	--	--
Lineal	0+012.805	0.5	--	134.9633	0.00%	--	--
Lineal	0+013.305	10	--	134.9633	-5.00%	--	--
Lineal	0+023.305	0.5	--	134.4633	0.00%	--	--
Lineal	0+023.805	10	--	134.4633	-10.00%	--	--
Lineal	0+033.805	0.5	--	133.4633	0.00%	--	--
Lineal	0+034.305	7.25	--	133.4633	-1.38%	--	--
Lineal	0+041.555	0.5	--	133.3633	0.00%	--	--

Alineación: balsa 5

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	9.89	--	131.863	-0.50%	--	--
Lineal	0+009.890	0.01	--	131.8136	-5189.30%	--	--
Lineal	0+009.900	6.401	--	131.2946	-3.64%	--	--

Alineación: muro dcha balsa 5

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	1.99	--	132.613	0.00%	--	--
Lineal	0+001.990	0.01	--	132.613	8500.00%	--	--
Lineal	0+002.000	0.5	--	133.463	0.00%	--	--
Lineal	0+002.500	6.367	--	133.463	-3.28%	--	--
Lineal	0+008.867	1.604	--	133.254	-3.80%	--	--

Alineación: muro izda balsa 5

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	6.642	--	133.463	0.00%	--	--
Lineal	0+006.642	2.913	--	133.463	-33.50%	--	--
Lineal	0+009.555	0.048	--	132.487	-1534.53%	--	--
Lineal	0+009.603	0.301	--	131.7507	-3.53%	--	--
Lineal	0+009.904	0.117	--	131.74	-107.32%	--	--

Alineación: balsa lateral

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	90.5	--	130.9	0.00%	--	--

Alineación: balsa lateral sup

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	1.755	--	133	0.00%	--	--
Lineal	0+001.755	87.259	--	133	-0.69%	--	--
Lineal	0+089.014	1.168	--	132.4	0.00%	--	--

Alineación: balsa lateral muro

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+001.512	28.975	--	130.523	0.00%	--	--
Lineal	0+030.487	0.01	--	130.523	-2919.54%	--	--
Lineal	0+030.497	40.279	--	130.23	0.00%	--	--

Alineación: balsa lateral muro sup

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	75	--	131.243	0	--	--

Alineación: canal superior

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	80	--	130.7524	-0.30%	--	--

Alineación: canal superior+0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	80	--	131.3524	-0.30%	--	--

Alineación: canal 1

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	28.495	--	130.687	-0.30%	--	--
Lineal	0+028.495	25.737	--	130.6015	0.30%	--	--

Alineación: canal 1 +0.6

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	28.495	--	131.287	-0.30%	--	--
Lineal	0+028.495	25.737	--	131.2015	0.30%	--	--

Alineación: canal 2

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	60	--	130.69	-0.30%	--	--

Alineación: canal 2 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	60	--	131.29	-0.30%	--	--

Alineación: canal 3

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	60	--	130.69	-0.30%	--	--

Alineación: canal 3 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	60	--	131.29	-0.30%	--	--

Alineación: canal 4

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	40	--	130.388	0.30%	--	--

Alineación: canal 4 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	40	--	130.988	0.30%	--	--

Alineación: canal 5

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	29.222	--	130.319	-0.30%	--	--
Lineal	0+029.222	60	--	130.2313	0.30%	--	--

Alineación: canal 5 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	29.222	--	130.919	-0.30%	--	--
Lineal	0+029.222	60	--	130.8313	0.30%	--	--

Alineación: canal 6

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	30.174	--	130.173	-0.30%	--	--
Lineal	0+030.174	60	--	130.0825	0.30%	--	--

Alineación: canal 6 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	30.174	--	130.773	-0.30%	--	--
Lineal	0+030.174	60	--	130.6825	0.30%	--	--

Alineación: canal 7

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	28.468	--	130.075	-0.30%	--	--
Lineal	0+028.468	60	--	129.9896	0.30%	--	--

Alineación: canal 7 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	28.468	--	130.675	-0.30%	--	--
Lineal	0+028.468	60	--	130.5896	0.30%	--	--

Alineación: canal 8

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	60	--	129.826	0.30%	--	--

Alineación: canal 8 +0.60

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	60	--	130.426	0.30%	--	--

Alineación: canal lateral sup

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	1.755	--	133	0.00%	--	--
Lineal	0+001.755	87.259	--	133	-0.69%	--	--
Lineal	0+089.014	1.168	--	132.4	0.00%	--	--

Alineación: balsa lateral muro sup

ELEMENTO	PK	Desarrollo	Kv	COTA	PTE.1(%)	PTE.2(%)	BSZ
Lineal	0+000.000	75	--	131.243	0.00%	--	--



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

CÁLCULOS.



Volumenes por Prismoides

Fecha: 4/8/2014

Modo: Entire Surface

Factor escala: 1.000000

Superficie Original: sup huerto con pie muro

Superficie Diseño: TERRENO NUEVO

Factor Esponjamiento: 1.000

Factor Compactación: 1.000

Desmonte: 799.401 m3

Terraplén: 323.747 m3

Neto: 475.654 m3



Volumenes por Prismoides

Fecha: 4/8/2014

Modo: Entire Surface

Factor escala: 1.000000

Superficie Original: sup huerto con pie muro

Superficie Diseño: TERRENO NUEVO SUP

Factor Esponjamiento: 1.000

Factor Compactación: 1.000

Desmante: 1450.787 m3

Terraplén: 99.980 m3

Neto: 1350.808 m3

CÁLCULO HORMIGÓN EN BALSAS

balsa riera			
muros			
longitud (m)	espesor (m)	h (m)	V Horm (m3)
6.75	0.5	2.3	7.76
2.31	0.5	2.8	3.23
2.91	0.5	3.8	5.53
2.23	0.5	2.8	3.12
6.3	0.5	2.3	7.25
4.85	0.5	2.3	5.58
6.33	0.5	2.3	7.28
2	0.5	2.3	2.30
2.98	0.5	2.3	3.43
1.53	0.5	2.3	1.76
losa superf (m2)	espesor (m)		
103.71	0.2	20.74	
v total (m3)			67.98

balsa lateral			
muros			
longitud (m)	espesor (m)	h (m)	V Horm (m3)
87.43	0.2	1.8	31.47
87.43	0.2	1.8	31.47
losa			
longitud (m)	ancho (m)	h (m)	
87.43	3.4	0.2	59.45
v total (m3)			122.40

balsas 1,2,3,4					
muros laterales					
	nº laterales	longitud (m)	espesor (m)	h (m)	V Horm (m3)
b1	2	10	0.50	1.45	14.50
b2	2	10	0.50	1.19	11.90
b3	2	10	0.50	1.45	14.50
b4	2	7.25	0.50	1.55	11.24
muros transversales					
		longitud (m)	espesor (m)	h (m)	V Horm (m3)
b1		6.5	0.50	1.95	6.34
b1-b2		5.5	0.50	1.34	3.69
b2-b3		5.5	0.50	1.84	5.06
b3-b4		5.5	0.50	1.49	4.10
b4		9	0.50	1.5	6.75
b4		2	0.50	0.75	0.75
losa superf (m2)	espesor (m)				
278.93	0.2	55.79			
v total (m3)					134.60

balsa lateral muro				
parte ancha				
longitud (m)	espesor (m)	h (m)	V Horm (m3)	
1.82	0.5	0.72	0.66	
29.86	0.5	0.72	10.75	
1.56	0.5	0.72	0.56	
losa (superf) m2	espesor (m)			
171.55	0.2	34.31		
nº laterales	longitud (m)	espesor (m)	h (m)	V Horm (m3)
2	40.28	0.2	1.01	16.27
	3	0.2	1.01	0.61
losa				
longitud (m)	ancho (m)	h (m)		
40.28	3.4	0.2	27.39	
v total (m3)				90.55

balsa 5			
losa superf (m2)	espesor (m)	V Horm (m3)	
22.66	0.2	4.53	
lateral			
longitud (m)	ancho (m)	h (m)	V Horm (m3)
6.63	0.5	1.615	5.35
6.39	0.5	1.52	4.86
v total (m3)			14.74

V TOTAL = 430.27 m3

V losas balsas 1,2,3,4 y 5 60.32 m3

V losas b. riera, b. lateral y b. lateral muro 141.89 m3

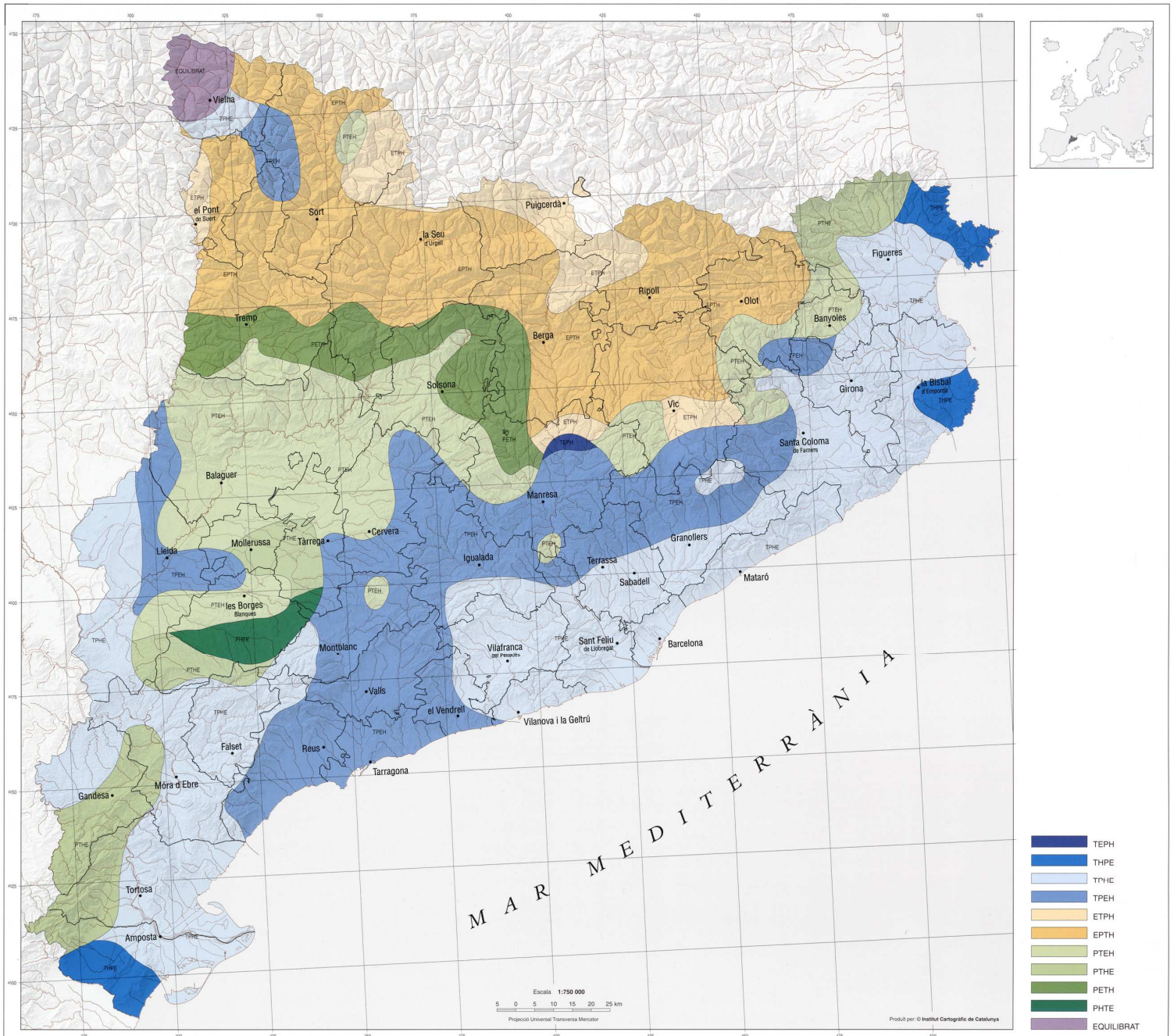
V losas 202.21 m3



Escola Politècnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

DATOS PLUVIOMETRÍA.



Règim pluviomètric estacional

Un altre paràmetre que reflecteix clarament la varietat pluviomètrica del territori català és el règim pluviomètric estacional. En funció d'aquest, després d'agrupar com a hivern les precipitacions mitjanes del desembre, el gener i el febrer, com a estiu les dels mesos de juny, juliol i agost, i com a primavera i tardor les de la resta de mesos, i ordenant els totals de més gran a més petit, hi ha representats fins a onze règims diferents. N'hi ha de tan singulars en el

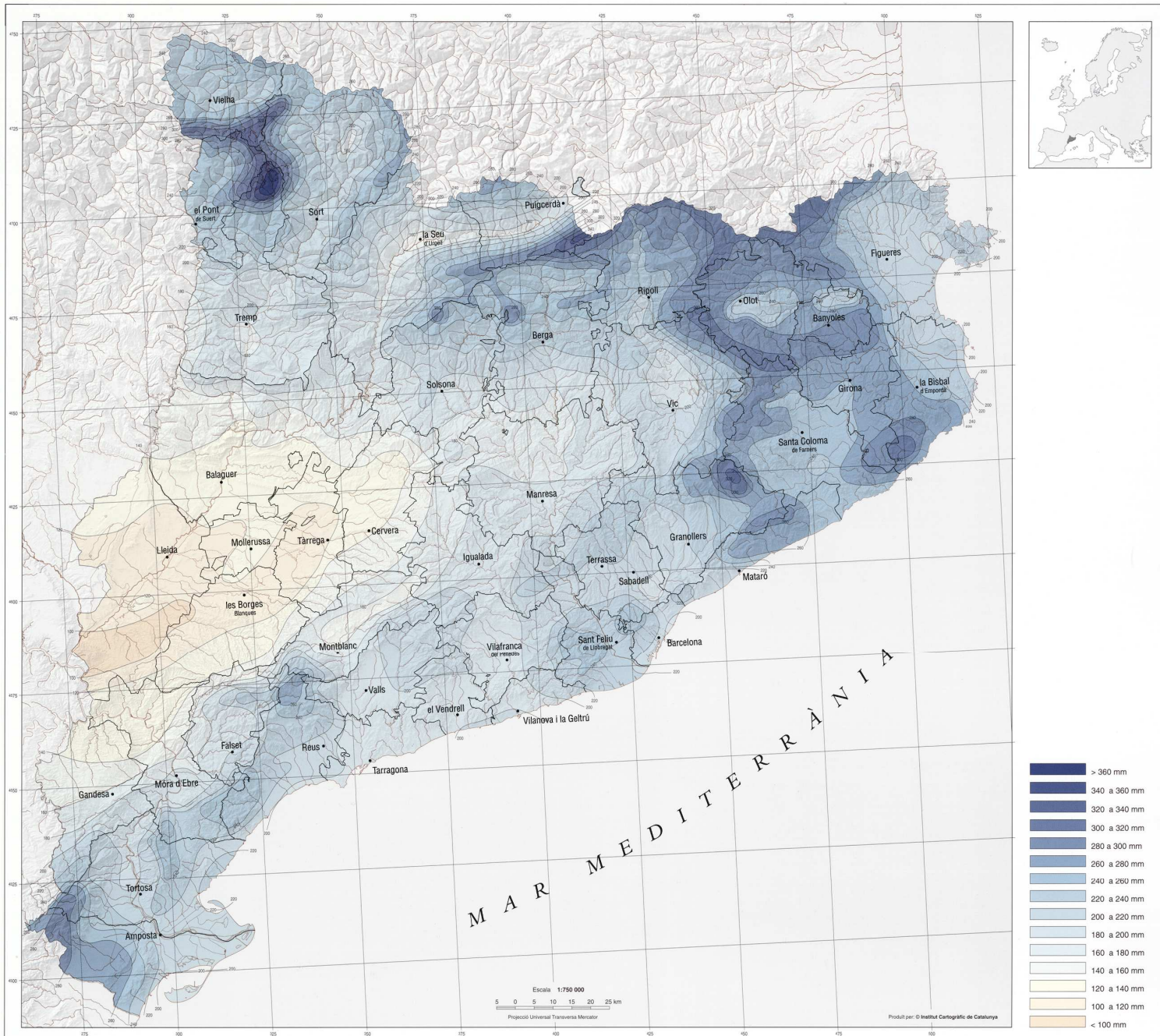
context mediterrani, que suposen la inversió total del règim mediterrani característic, com els que tenen màxim estival i mínim hivernal. En resum, hi ha quatre règims amb màxim a la tardor: TPHE (tardor-primavera-hivern-estiu), TPEH, THPE i TEPH; quatre amb màxim primaveral: PTEH, PTHE, PETH i PTHE; i dos amb màxim estival: EPTH i ETPH. A més, a la Val d'Aran es dona un règim que pot denominar-se equilibrat, amb els quatre valors estacionals molt semblants. Això configura un veritable mosaic de règims, molt complex i intricat.

Aquest mosaic es pot ordenar espacialment de la següent manera:

- 1) Els màxims de tardor, acompanyats per mínims d'estiu o d'hivern, s'estenen per la franja litoral o preitoral i es prolonguen cap a l'interior per les terres ribereques de l'Ebre.
- 2) Els màxims primaverals, amb mínim estival o hivernal, ocupen una franja al nord de la franja de màxim de tardor, molt estreta a la meitat oriental del territori i ampla a la meitat occidental, que va del Prepirineu fins a la comarca de les Garrigues.

3) Hi ha una àrea amb màxim estival i mínim hivernal que s'estén, aproximadament, d'oest a est, des del límit amb Aragó fins a prop del puig de Bassegoda –amb les excepcions de la Val d'Aran, les capçaleres dels rius Flamisell i Noguera de Tor i el fons de la vall de la Noguera de Cardós– i que comprèn, pel sud, fins a Sau, Vic, Lluçanès, l'Ametlla de Merola, el Port del Comte i la Poble de Segur. Convé subratllar, finalment, dos fets notables: l'escassa importància pluviomètrica de l'hivern i la singularitat de

l'existència de règims amb màxim estival. Aquest màxim pluviomètric d'estiu planteja alguns interrogants climàtics. Algunes de les raons que poden explicar-lo, a part de la baixa pluviositat hivernal, que per contrast realça l'estival, són, per exemple, un cert matís continental de l'àrea on es presenta, així com la relativa proximitat de la font de vapor d'aigua mediterrània, per l'esvoranc del golf de Roses –almenys a la part més oriental– i la posició fronterera estival en la via de pas de fluxos de l'oest-nord-oest (cues de front, etc.).



Precipitació mitjana de tardor

A la tardor minven les acusades diferències pluviomètriques existents a l'estiu entre els sectors més humits del Pirineu i els més secs de la Depressió Central i la franja costanera. Aquest fet és un dels efectes resultants de dos esdeveniments de caire oposat. El primer d'aquests fets consisteix en la disminució generalitzada de les precipitacions a tot el conjunt pirinenc, llevat de la Val d'Aran, comarca en la qual la pluviometria mitjana estacional no sofreix canvis apreciables en tot l'any, i de l'extrem oriental de la pròpia Serralada Pirinenca, on les pluges de tardor ultrapassen inclús les de l'estació precedent. Així, l'àmplia àrea de precipitacions abundoses que s'estén entre la serra de Cadí i les capçaleres de la Muga i el Fluvià no inclou cap nucli que en rebi més de 360 mm i tan sols n'hi ha un de molt petit sobre el Moixeró, a la vora de la Molina, al qual li correspon una pluviometria lleu-

gerament superior a 340 mm i són poques les superfícies d'aquesta àrea que enregistren unes precipitacions de més de 300 mm. Aquesta quantitat únicament és assolida als voltants de l'al·ludit nucli de la Molina, en una estreta franja vora la frontera amb França, entre l'esmentada muntanya del Moixeró i la serra de l'Albera, i en una altra dos nuclis, situats sobre la Serralada Transversal i el Montseny. Les majors precipitacions mitjanes de tardor no es localitzen al Pirineu oriental, com succeeix a l'estiu, sinó sobre l'altra àrea de pluviometria generalment abundant, que s'estén sobre la capçalera del Flamencell i el conjunt muntanyós on conflueixen els límits entre la Val d'Aran, l'Alta Ribagorça i els dos Pallars. El nucli de màxima precipitació apareix sobre aquesta superfície envoltat per una isohieta de 360 mm, a l'entorn de la qual s'estrenyen altres isohietes de valor decreixent que pràcticament l'envolten, fins a la de 240 mm, que s'obre cap al nord per delimitar una franja de

precipitacions d'aquest mateix ordre i adhuc superiors prop de la frontera, entre la Val d'Aran i el nord-oest de la Cerdanya. La davallada de les precipitacions de tardor en relació a les d'estiu a l'àrea pirinenca és encara relativament més palesa a la capçalera de la Noguera Pallaresa i el Segre, en les quals apareixen ostensiblement reforçats els sengles mínims pluviomètrics respecte als sectors més enlairats dels interfluvis que voregen ambdues capçaleres. El segon dels dos fets anteriorment esmentats com a causa immediata de la reducció dels contrastos entre les àrees més plujoses i les més exuixes de Catalunya és degut a l'ostenible increment de les precipitacions a tots els sectors aliens al conjunt pirinenc, i sobretot, però, als territoris propers al litoral mediterrani, incloent-hi la Serralada Litoral i la Prelitoral, on les precipitacions mitjanes de tardor representen valors equivalents aproximadament al doble de les quantitats totalitzades a l'estiu, amb la qual cosa la tardor

resulta ésser l'estació més plujosa de l'any en tots aquests indrets. Així, a la meitat nord-oriental de la franja costanera corresponen unes precipitacions mitjanes properes i generalment superiors als 200 mm, mentre que a la meitat sud-occidental poden donar-se valors no molt diferents, per defecte o per excés, als expressats per aquesta última quantitat. A les serralades Litoral i Prelitoral predominen àmpliament els sectors amb precipitacions superiors a les de la franja litoral i, al seu extrem nord-est, no manquen nuclis on són ultrapassats els 300 mm, com passa sobre les Gavarnes i el Montseny. Encara que no amb la mateixa mesura que sobre aquesta serralada i a la vora del mar, l'augment de les precipitacions a la Depressió Central és prou important com perquè aproximadament la meitat de la seva superfície rebí unes precipitacions superiors a les de qualsevol de les altres tres estacions, mentre que a l'altra meitat és la primavera l'estació que assoleix la màxima pluviometria estacional. En reali-

tat, les precipitacions mitjanes de tardor a la Depressió Central són similars a les de la primavera. L'enorme increment pluviomètric a tota la façana litoral i el més moderat de la Depressió Central no serien possibles sense la concurrència de dos fets de diferent origen però d'acció sinèrgica prop de la costa, com a importants factors d'instabilitat enfront de les masses d'aire que circulen sobre la seva superfície i que, en conseqüència, no són aliens a la freqüència i intensitat de les precipitacions de tardor en aquests sectors. Es tracta, primerament, de la retirada cap al sud de les altes pressions subtropicals, la qual cosa facilita l'arribada a Catalunya de masses d'aire inestables de procedència atlàntica i, en segon lloc, de l'escalfament adquirit durant l'estiu per les aigües mediterrànies. D'altra banda, la relativa moderació de les precipitacions a les comarques pirinenques es deu en bona mesura a la disminució i, fins i tot, desaparició dels factors d'instabilitat local a causa del refredament del terreny.