

ANEJO N°2 TOPOGRAFIA

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Antecedentes de la cartografía.**
- 3. Transformación ED50-ETRS89.**
 - 3.1 Descripción de los sistemas de coordenadas.**
 - 3.1.1 Coordenadas ED50.**
 - 3.1.2 Coordenadas ETRS89.**
 - 3.2 Objeto de la transformación.**
 - 3.3 Metodología.**
 - 3.3.1 Generalidades.**
 - 3.3.2 Descripción del proceso utilizado.**
- 4. Reseñas bases de replanteo**

ANEXO-1.- Plantas de estado actual.

ANEXO-2.- Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio.

2. AGROCARTO se encarga de la realización del apoyo fotogramétrico para la obtención de la cartografía en formato digital a escala 1/1000 en el corredor Andoain-Urnieta-Hernani.

Queda materializada una red básica, mediante observación GPS, enmarcada dentro de los cuatro vértices de la red de orden inferior (ROI), con objeto de obtener los parámetros de transformación del sistema WGS84 al sistema ED-50.

Se deja constancia en el terreno de los vértices de la red básica, de tal forma que desde cada uno de los vértices existía visibilidad a por lo menos dos vértices de la red.

Se implanta una Red de Nivelación para dar cotas a todos los vértices de la Red Básica.

Utilizando dicha red básica se dan los puntos de apoyo, mediante observación GPS, necesarios para la restitución, obteniéndose la cartografía a escala 1/1000.

3. MUGARRI se encarga del replanteo del eje de la variante y de la toma de perfiles del tronco, para lo cual realiza cuatro poligonales, dos dentro del ámbito de Urnieta, a partir de la red básica.

Se materializan en el terreno nuevas bases de replanteo, desde las que se toman taquimétricos de detalle que completan la cartografía obtenida a partir del vuelo.

4. AMENABAR, como empresa adjudicataria de las obras de la variante de Urnieta, durante el periodo de junio-2006 a diciembre-2009, se encarga del control y ejecución de las obras, mediante sus propios equipos de obra.

Reseñar que en noviembre del 2006, dada la cantidad de bases, tanto de la red básica como de poligonales, materializadas en el ámbito de la obra, se decide que el gabinete de topografía ERAIN realice una campaña GPS con dos objetivos:

- por un lado comprobar la bondad de las bases con las que estaba elaborado el proyecto, desechando algunas bases y obteniendo una red más ajustada.
- implantar una red de bases más densificada (64 en total) en el ámbito de las obras.

Esta red de bases es la utilizada para el replanteo y toma de datos durante la ejecución de la variante. En el anexo-1 se adjuntan reseñas de bases de replanteo con coordenadas UTM (ED-50), todavía existentes en la zona.

3.- TRANSFORMACION ED50-ETRS89:

3.1.- DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE COORDENADAS:

3.1.1.- COORDENADAS ED50:

El sistema de referencia ED50 (European Datum 1950) viene definido por:

- Elipsoide Internacional de 1929 o de Hayford de 1909
 - Semieje mayor = 6.378.388 m.
 - Aplanamiento $1/f = 297$
- Datum o punto astronómico fundamental en la Torre de Helmert (Potsdam)
- Proyección UTM huso 30 Norte
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante

Se materializa mediante los vértices geodésicos. Las observaciones eran lentas ya que se trataba de observaciones astronómicas principales, medición de bases y triangulaciones. Después se pasó a trilateraciones con la llegada de los distanciómetros.

En 1853 se comienza el establecimiento de la Red Geodésica Española. En 1854 se comienza la observación de la red de triangulación de primer orden que se terminó en 1915. El segundo orden se comenzó en 1860 y se terminó en 1927 y el tercer orden empezó en 1865 y terminó en 1930.

Posteriormente entre los años 1982-92 se procedió a cambiar la monumentación de los terceros órdenes y se hicieron nuevos cálculos de la Red Geodésica en ED50 apoyados ya en algunas observaciones espaciales.

La precisión de la Red Geodésica en ED50 se establecía en 30 cm. en planimetría y algo más en altimetría aunque con zonas locales de mayor error debido a los sistemas de compensación.

3.1.2.- COORDENADAS ETRS89:

Con el desarrollo de las técnicas de navegación y posicionamiento GPS durante los años 80, y con el objetivo fundamental de que todos los países de Europa dispongan de una cartografía en un sistema de referencia único y homogéneo, se formó la Subcomisión EUREF de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG), la cual recomienda el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), que es conforme con ITRS y fijado a la parte estable de la Placa Euro-asiática.

El sistema de referencia ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), viene definido por:

- Elipsoide GRS80 (prácticamente igual al WGS84 que tiene el mismo semieje mayor y $1/f = 298.25722356300$)
 - Semieje mayor = 6.378.137 m.
 - Aplanamiento $1/f = 298.25722210088$
- Su centro de masas coincide con el de la tierra
- Proyección UTM huso 30 Norte
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en el mareógrafo de Alicante

En 1995 el IGN lanza la campaña Iberia95 con 39 estaciones. Precisión Iberia mejor de 1 cm.

Entre 1994 y 2001 se observa la Red REGENTE (Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales) con un vértice con coordenadas GPS por cada hoja del MTN50. Precisión REGENTE mejor de 5 cm.

Entre 2001 y 2004 se densifica REGENTE con observaciones GPS de todos los vértices ROI con buen acceso.

La precisión de la Red Geodésica en ETRS89 se establece en 5 cm. en planimetría y en la cota elipsoidal para los vértices observados con GPS. El resto de vértices se han recalculado con una precisión mejor de 10 cm. La cota ortométrica sigue igual que en el cálculo anterior. En 2010 el IGN

realiza un nuevo cálculo de las cotas ortométricas tras la generación del Geoide EGM08 escalado a REDNAP.

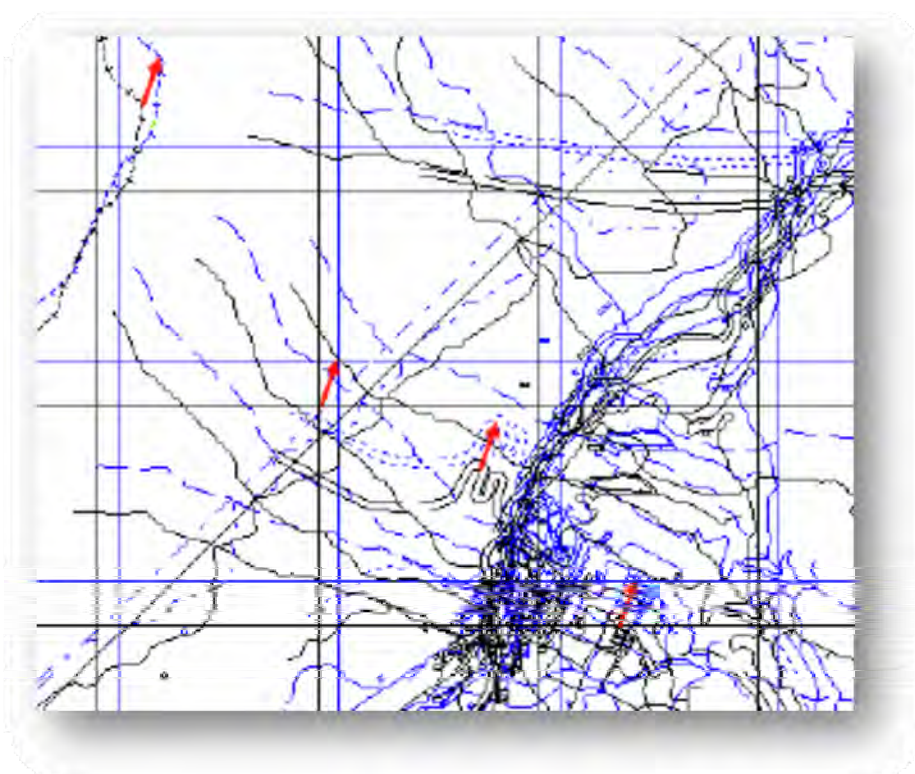
3.2.- OBJETO DE LA TRANSFORMACION:

La cartografía en formato digital que se obtiene al finalizar las obras (planos as-built) esta lógicamente referida al sistema de coordenadas ED50.

El Real Decreto 1071/2007, de 27 de Julio, dice que toda la cartografía nueva que se produzca a partir del 1 de enero de 2012 debe hacerse en ETRS89 y que existe un plazo de convivencia de ambos sistemas que finaliza el 1 de enero de 2015 siempre que las producciones en ED50 hagan referencia a ETRS89.

Las principales ventajas que aporta el nuevo sistema de coordenadas ETRS89 son:

- cambio de mentalidad a favor de la precisión y sin limitaciones de superficie.
- pasar de una visión local a una global.
- pasar de un marco de referencia en tierra a uno en el espacio



ED50 en negro, ETRS89 en azul, vectores desplazamiento en rojo

3.3.- METODOLOGIA:

3.3.1.- GENERALIDADES:

El método de transformación que se vaya de adoptar debe responder a las características siguientes:

- Que, a ser posible, el modelo de transformación sea único.
- Que sea de aplicación sencilla y amigable.
- Que esté disponible para cualquier usuario de información espacial
- Que permita transformar grandes cantidades de datos de modo eficiente.
- Que sea integrable con la funcionalidad de un SIG.
- Que elimine o al menos mitigue las pequeñas distorsiones de ED50 simulando una compensación de red en ETRS89 dentro de la precisión que la red o subred transformada tenga a priori.

Existen distintos métodos, que parten de la simple transformación mediante una traslación hasta métodos complejos como el modelado de distorsión.

En este caso se utiliza el método de “superficie de mínima curvatura” y formato de distribución NTV2. Usando la rejilla de modelado de distorsión en formato NTV2 que nos facilita el IGN en su página Web:

<http://www.01.ign.es/ign/layoutIn/herramientas.do#DATUM>

Rejilla para cambio de Datum entre ED50 y ETRS89 (en formato NTV2)

La rejilla de transformación de datum constituye la herramienta oficial para la transformación de datum entre ED50 y ETRS89 en España. Fue avalada por el Grupo de Trabajo para la transición a ETRS89 compuesto por todas las Comunidades Autónomas y los Ministerios de Fomento (IGN) y Defensa. Consta de dos rejillas, una para la península (PENR2009.gsb, anteriormente llamada R2009v9.gsb siendo idéntica a ésta) y otra para Baleares denominada BALR2009.gsb. Ambas rejillas están en formato NTV2 y contienen los incrementos en longitud y latitud entre estos dos datums. Esta transformación no destruye topología alguna, es eficiente y continúa con una grado de acuerdo de solo algunos centímetros sobre todo el territorio.



Rejilla Península



Rejilla Baleares

[Más documentación](#)

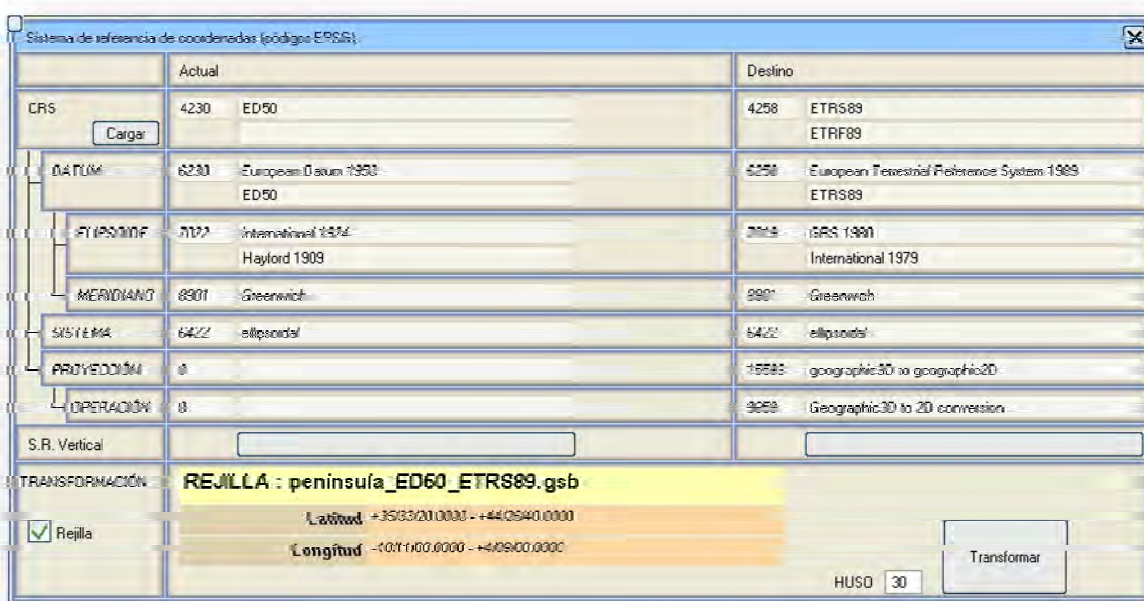
La principal ventaja de usar la rejilla es que a cada punto en el sistema ED50 le corresponde siempre el mismo punto en ETRS89. Por tanto

mantenemos después del paso toda la topología que teníamos en nuestra cartografía. Un problema es que varía el perímetro y la superficie pero se ha comprobado en pruebas realizadas que las variaciones son mínimas.

Casi todos los programas de CAD o SIG del mercado actualmente pueden integrar la rejilla NTV2 del IGN para realizar el paso de coordenadas ED50 a ETRS89. Para la transformación de la cartografía se ha utilizado el programa informático ISTRAM®/ISPOL® de la empresa BUHODRA INGENIERIA, S.A.

3.3.2.- DESCRIPCION DEL PROCESO UTILIZADO:

El programa permite particularizar el sistema de referencia usado o realizar conversiones entre sistemas de referencia. Pulsando sobre el botón [C.R.S.], se accede al cuadro de diálogo:



	Actual	Destino
CRS	4230 ED50	4258 ETRS89
DATUM	European Datum 1950	European Terrestrial Reference System 1989
EPOCH	International 1979	GRS 1980
MERIDIAN	Greenwich	Greenwich
SYSTEM	ellipsoidal	ellipsoidal
PROJECTION	geographic3D to geographic2D	geographic3D to geographic2D
OPERATION	Geographic3D to 2D conversion	Geographic3D to 2D conversion

TRANSFORMACIÓN

☒ Rejilla

REJILLA : península_ED60_ETRS89.gsb

Latitud : +350320.0000 - +440540.0000

Longitud : -001100.0000 - +00900.0000

HUSO 30

Transformar

Los sistemas de referencia de coordenadas o C.R.S. (acrónimo anglosajón de Coordinates Reference System) están normalizados por la OGP (International Association of Oil and Gas Producers), hasta 2005 conocida como EPSG (European Petroleum Survey Group), que regularmente actualiza y publica una base de datos con todos los parámetros de los diferentes sistemas de referencia de coordenadas y descripciones para las transformaciones de coordenadas. Esta base de datos es de libre distribución y se encuentra disponible en

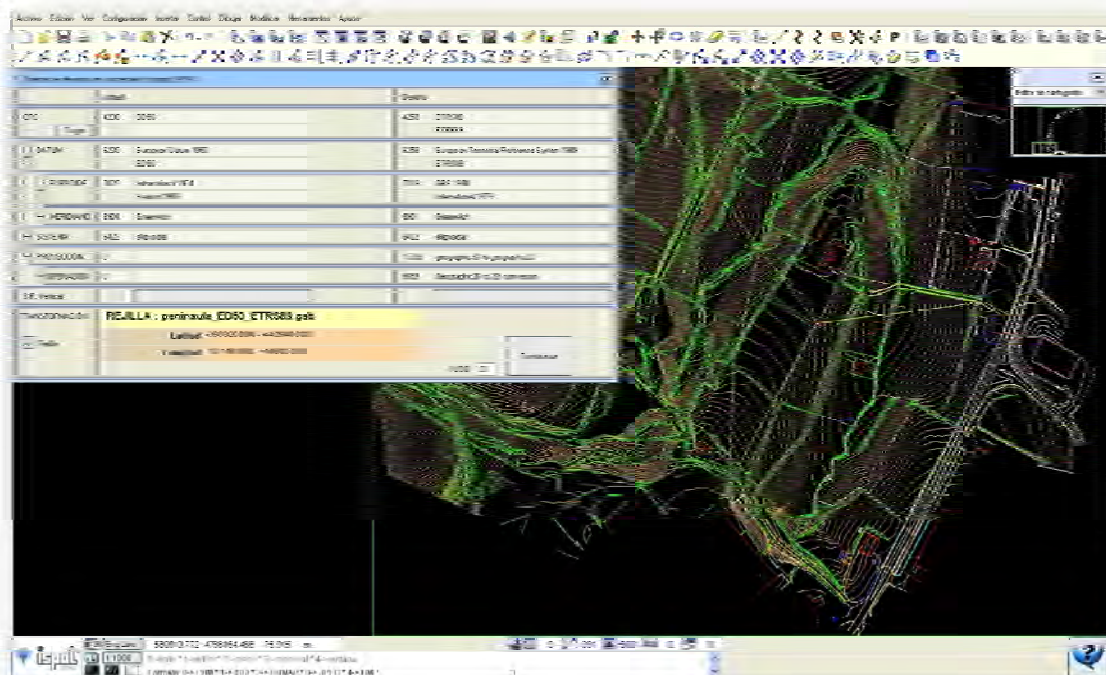
<http://www.epsg.org>. ISTRAM®/ISPOL® hace uso de esta base de datos (y la actualiza periódicamente).

ISTRAM®/ISPOL® establece por defecto el C.R.S. 4258 (ETRS89), a no ser que la cartografía ya tenga uno asociado o esté indicado otro distinto en el archivo de configuración del programa. Contempla las operaciones UTM, Transversa Mercator y oblicua estereográfica de cara a la transformación de coordenadas.

Para realizar una transformación estándar de coordenadas es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar una transformación estándar. Estas transformaciones están tabuladas según la OGP. Al pulsar el botón [...] se despliega toda la tabla, identificando cada transformación con un código y mostrándose además el nombre de dicha transformación, la zona de uso, los códigos de los CRS origen y destino y los siete parámetros de transformación Helmert de coordenadas geocéntricas (traslación de ejes en metros, rotación de ejes en segundos sexagesimales y factor de escala en partes por millón).
2. Si el CRS origen, destino o ambos usan proyección UTM, entonces habrá que especificar el huso de trabajo, de lo contrario, se ignorará este dato.
3. Finalmente, basta con pulsar sobre el botón [Transformar] para ejecutar la transformación de coordenadas. Una vez que se ha efectuado, el programa intercambia automáticamente los CRS origen y destino, lo que permite al usuario efectuar la transformación inversa (es decir, volver a las coordenadas originales) simplemente con pulsar de nuevo el mismo botón.

ISTRAM®/ISPOL® permite realizar una transformación entre sistemas de coordenadas utilizando archivos de rejilla en formato NTV2. La librería del programa incorpora los ficheros península.gsb y baleares.gsb creados por el I.G.N. para transformar cartografía desde ED50 a ETRS89 y sus correspondientes revisiones del 2009: R2009V9.gsb y BALR2009.gsb



La transformación de coordenadas afecta a la cartografía, a las imágenes y si se está en el menú PLANTA de OBRA LINEAL, también a los ejes.

4.- RESEÑAS:

BASES DE REPLANTEO

LOCALIDAD: URNIETA

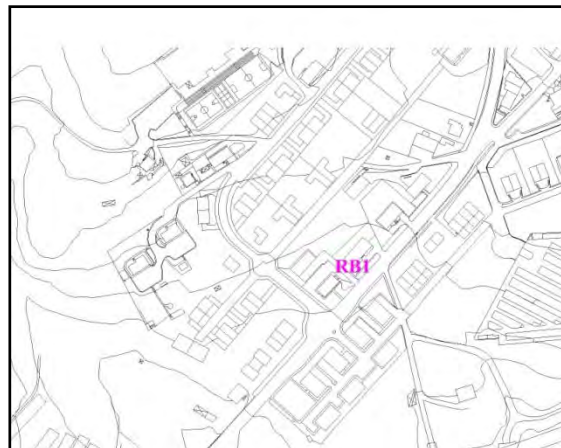
FECHA: JULIO 2006

DESCRIPCION: Chapa de acero en bordillo de calzada antes de la rotonda de Hernani cerca del acceso al instituto de Hernani

VERTICE: RB1

COORDENADAS

X	582835.895
Y	4790505.763
Z	46.664
ESCALA	0.99970000



BASES DE REPLANTEO

LOCALIDAD: URNIETA

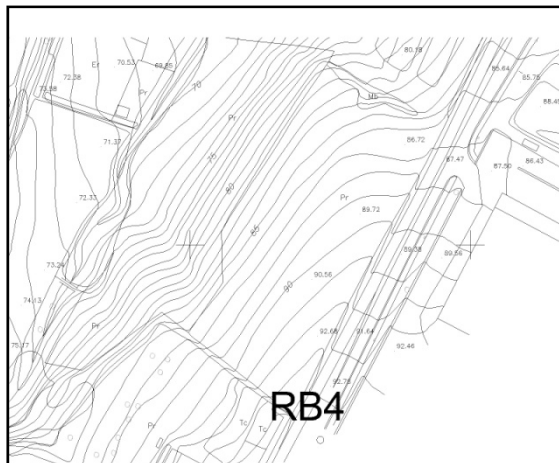
FECHA: JULIO 2006

DESCRIPCION: Chapa de acero en bordillo de calzada antes de la rotonda de Hernani cerca del acceso al instituto de Hernani

VERTICE: RB4

COORDENADAS

X	581546.390
Y	4788032.100
Z	93.690
ESCALA	0.99970000



BASES DE REPLANTEO

LOCALIDAD: URNIETA

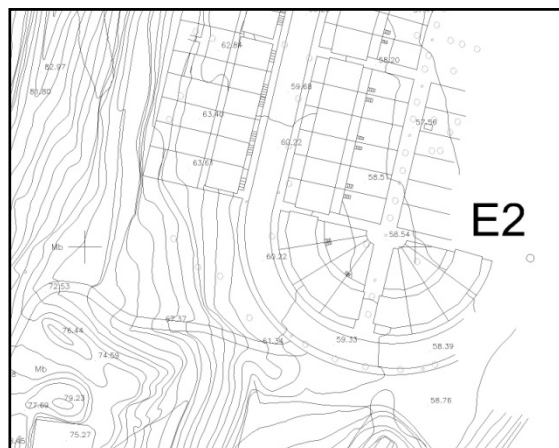
FECHA: JULIO 2006

DESCRIPCION: Clavo de acero dentro de una zona residencial de Urnieta

VERTICE: E2

COORDENADAS

X	581634.938
Y	4788696.612
Z	57.258
ESCALA	0.99970000



"Proyecto de urbanización de la ampliación del polígono Ergoien en Urnieta"

BASES DE REPLANTEO

LOCALIDAD: URNIETA

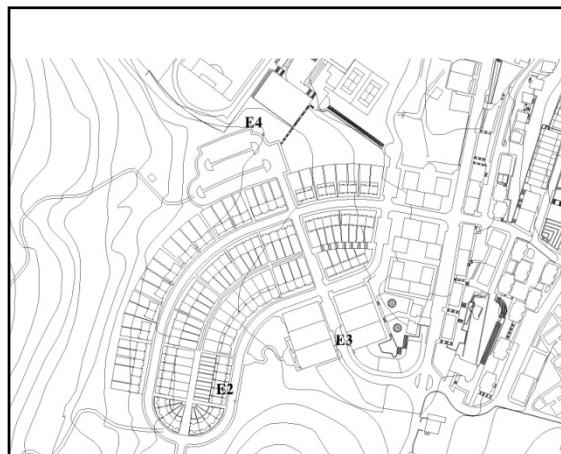
FECHA: JULIO 2006

DESCRIPCION: Clavo de acero situado en la acera de la calle Errekalde dentro de una zona residencial de Urnieta

VERTICE: E3

COORDENADAS

X	581749.051
Y	4788743.482
Z	49.907
ESCALA	0.99970000



BASES DE REPLANTEO

LOCALIDAD: URNIETA

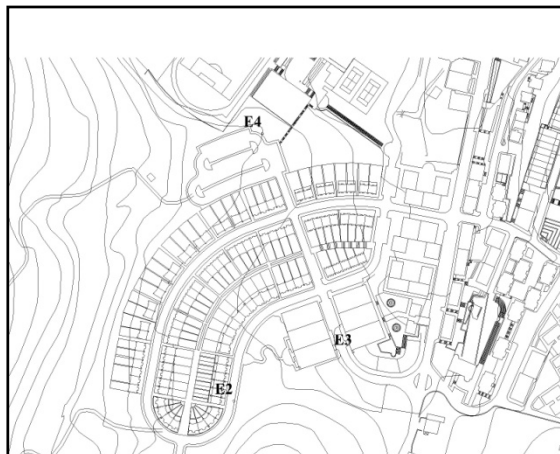
FECHA: JULIO 2006

DESCRIPCION: Clavo geopunto situado en la acera de la calle Errekalde dentro de una zona de aparcamiento en una zona residencial de Urnieta

VERTICE: E4

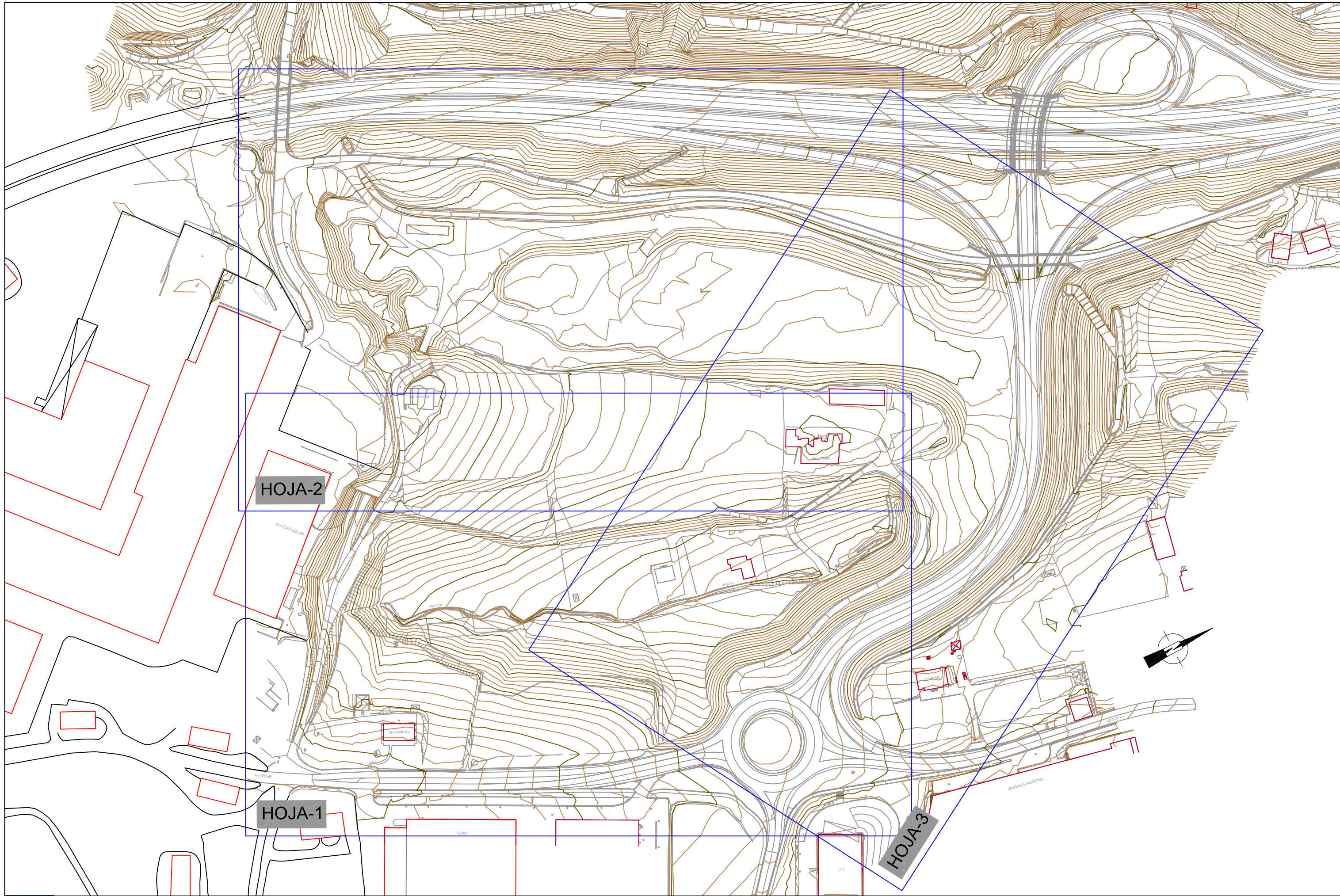
COORDENADAS

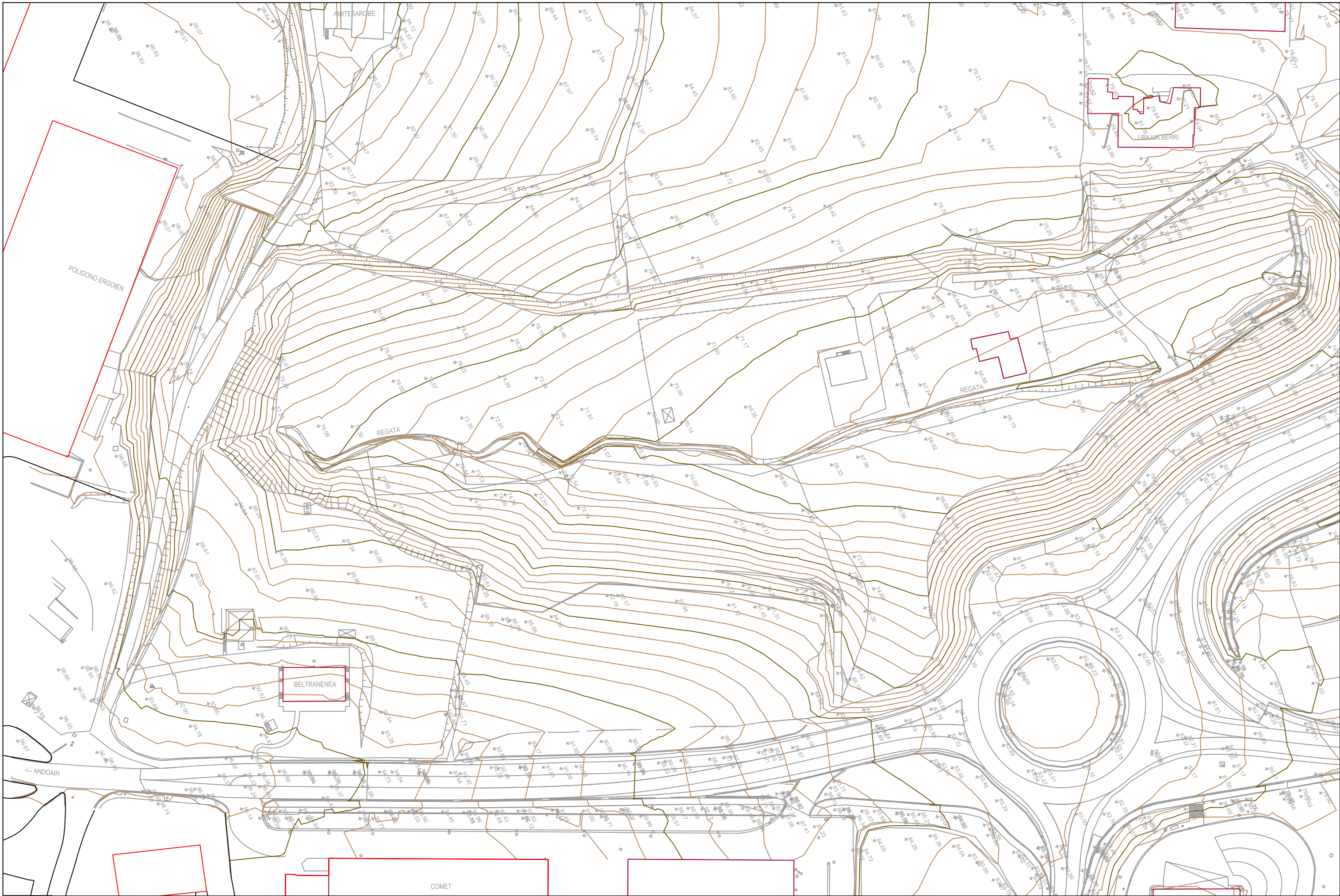
X	581662.284
Y	4788951.322
Z	58.950
ESCALA	0.99970000

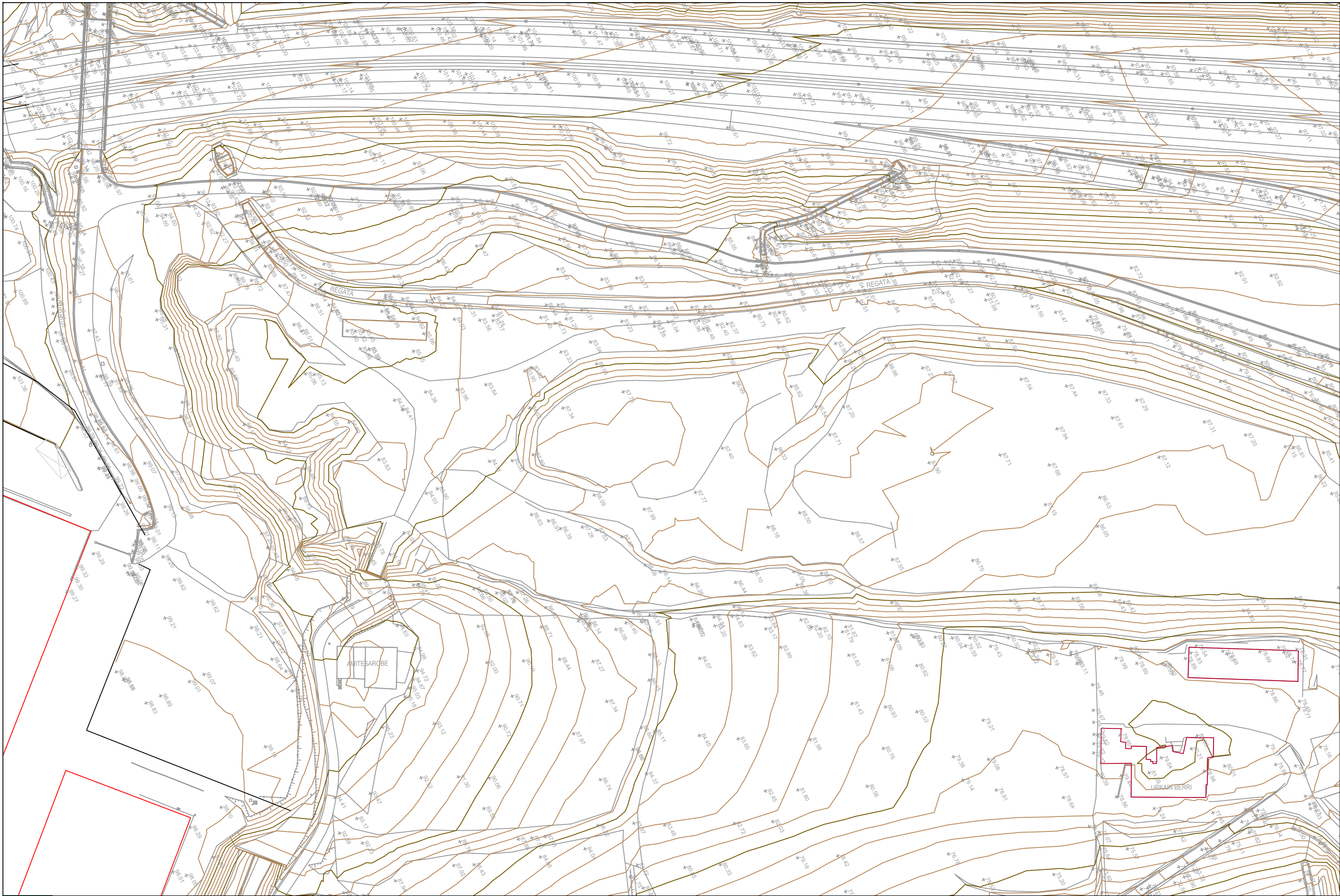


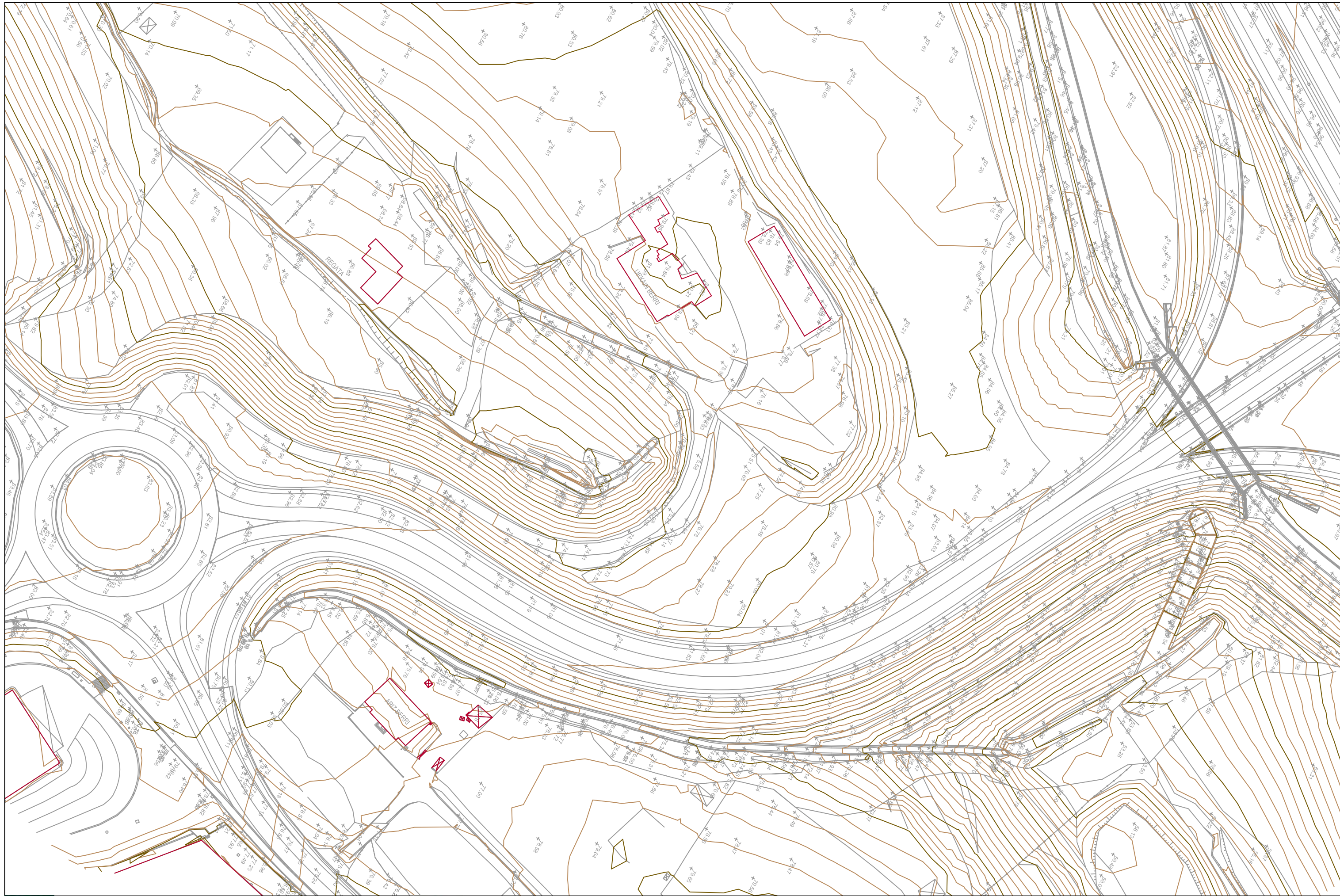
ANEXO-1

PLANTAS DE ESTADO ACTUAL









ANEXO-2

**REAL DECRETO 1071/2007
DE 27 DE JULIO**

15822 *REAL DECRETO 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.*

En el año 1852 comenzaron los trabajos de la Red Geodésica Fundamental por la Comisión del Mapa de España, que tenían que servir como base para la formación del Mapa Nacional a escala 1:50.000. Se adoptó como elipsoide de referencia el de Struve, datum Madrid y origen de longitud el meridiano de Madrid (Observatorio Astronómico Nacional). La proyección cartográfica elegida fue la poliédrica, lo que establecía un sistema de referencia local adaptado a la Península Ibérica, sobre el cual se realizaron las primeras series cartográficas.

Posteriormente, y hasta el año 1934, el Instituto Geográfico procedió a la densificación de la Red Fundamental, con las redes de segundo y tercer orden. Las observaciones geodésicas realizadas, junto con las observaciones geodésicas del resto de los países europeos, dieron lugar a la creación del sistema de referencia ED50 cuyo elipsoide es el internacional de Hayford 1924, datum en Potsdam, Alemania, 1950, y el meridiano origen de longitudes el de Greenwich, sistema de referencia vigente actual-

mente en España desde el año 1970 junto con el sistema de representación cartográfico UTM, Universal Transversa Mercator, conforme al Decreto 2303/1970, de 16 de julio, y sobre los que actualmente se desarrolla toda la cartografía básica y derivada oficial en España.

Desde el lanzamiento de los primeros satélites artificiales para los primitivos sistemas de navegación y posicionamiento, TRANSIT, LORAN, etc., hasta llegar a los sistemas de navegación por satélite (GNSS), como el GPS, el GLONASS y el futuro sistema europeo GALILEO, han ido desarrollándose los modernos sistemas de referencia geodésicos globales, que permiten alta precisión y homogeneidad para el posicionamiento y la navegación.

El sistema de referencia ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), Sistema de Referencia Terrestre Europeo 1989, ligado a la parte estable de la placa continental europea, es consistente con los modernos sistemas de navegación por satélite GPS, GLONASS y el europeo GALILEO. Su origen se remonta a la resolución de 1990 adoptada por EUREF (Subcomisión de la Asociación Internacional de Geodesia, AIG, para el Marco de Referencia Europeo) y trasladada a la Comisión Europea en 1999, por lo que está siendo adoptado sucesivamente por todos los países europeos. Por otra parte, en 1995 la compensación de la red geodésica de Canarias, dentro del marco de la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, supuso la materialización del sistema denominado REGCAN95, completamente compatible con el sistema ETRS89.

El objeto de este real decreto es la adopción en España del sistema de referencia geodésico global, ETRS89, sustituyendo al sistema geodésico de referencia regional ED50 sobre el que actualmente se está compilando toda la cartografía oficial en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares, y el sistema REGCAN95 en el ámbito de las Islas Canarias, permitiendo una completa integración de la cartografía oficial española con los sistemas de navegación y la cartografía de otros países europeos. Asimismo, y en correspondencia con lo anterior, también se dispone la adopción de los sistemas de representación de coordenadas que deben utilizarse para compilar y publicar la cartografía e información geográfica oficial según sus características.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13.ª de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia sobre bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica. La doctrina del Tribunal Constitucional avala la existencia de normas estatales que garanticen la unicidad técnica y la coordinación, y también que el rango de la norma, excepcionalmente, resulta suficiente dado su carácter marcadamente técnico.

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido oídas las Comunidades Autónomas, así como el Consejo Superior Geográfico, que ha evacuado su informe favorable en la reunión celebrada el día 17 de mayo de 2007.

En su virtud, a propuesta conjunta de la Ministra de Fomento y del Ministro de Defensa, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 27 de julio de 2007,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales y sistemas de referencia

Artículo 1. *Objeto.*

Este real decreto regula el sistema de referencia geodésico sobre el que se debe compilar toda la información geográfica y cartografía oficial, permitiendo una completa integración de la información geográfica y de la cartografía oficial española con la de otros países europeos y con los sistemas de navegación.

Artículo 2. *Ámbito subjetivo de aplicación.*

Este real decreto será de aplicación a la producción cartográfica e información geográfica oficiales referida a todo o parte del territorio español.

Artículo 3. *Sistema de Referencia Geodésico.*

Se adopta el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares. En el caso de las Islas Canarias, se adopta el sistema REGCAN95. Ambos sistemas tienen asociado el elipsoide GRS80 y están materializados por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones.

Artículo 4. *Sistema de Referencia Altimétrico.*

1. Se tomará como referencia de altitudes los registros del nivel medio del mar en Alicante para la Península y las referencias mareográficas locales para cada una de las islas. Los orígenes de las referencias altimétricas serán definidos y publicados por la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional.

2. El sistema está materializado por las líneas de la Red de Nivelación de Alta Precisión.

3. El datum hidrográfico al que están referidas las sondas, cero hidrográfico, será definido y publicado por el Instituto Hidrográfico de la Marina y representará la referencia altimétrica para la cartografía náutica básica.

CAPÍTULO II

Otras disposiciones

Artículo 5. *Representación planimétrica de cartografía oficial.*

1. Para cartografía terrestre, básica y derivada, a escala igual o menor de 1:500.000, se adopta el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Cónica Conforme de Lambert.

2. Para cartografía terrestre, básica y derivada, a escalas mayores de 1:500.000, se adopta el sistema de referencia de coordenadas ETRS-Transversa de Mercator.

3. Para cartografía náutica se adopta la proyección Mercator.

Artículo 6. *Corte de hojas y numeración de cartografía oficial.*

1. Para la representación planimétrica terrestre, el Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000 (MTN50) es la serie fundamental en lo que a división de hojas se refiere.

2. Las hojas del MTN50 tendrán un tamaño de 10' en latitud y 20' en longitud siguiendo los meridianos y paralelos. Su distribución será la que figura en el Anexo.

3. Las hojas a escala 1:25.000 tendrán un tamaño de 5' x 10' que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en cuatro cuartos. Las hojas a escala 1:10.000 tendrán un tamaño de 2' 30" x 5' que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en dieciséis partes. Las hojas a escala 1:5.000 tendrán un tamaño de 1' 15" x 2' 30" que resultará de dividir la correspondiente hoja del MTN50 en sesenta y cuatro partes.

4. Las designaciones numéricas de las hojas del MTN50 del Instituto Geográfico Nacional (numeración

correlativa) y la de la serie 1:50.000 de la Cartografía Militar del Centro Geográfico del Ejército de Tierra (numeración columna-fila) tendrán la misma consideración oficial, debiendo rotularse ambas numeraciones en dichas series.

Disposición transitoria primera. Método de transformación.

El Consejo Superior Geográfico deberá facilitar, a través de su página web ubicada en el portal www.fomento.es, el método de transformación entre los sistemas de referencia nuevos y antiguos, su forma de utilización y la información técnica asociada.

Disposición transitoria segunda. Compilación y publicación de la cartografía y bases de datos de información geográfica y cartográfica.

Toda la cartografía y bases de datos de información geográfica y cartográfica producida o actualizada por las Administraciones Públicas deberá compilarse y publicarse conforme a lo que se dispone en este real decreto a partir del 1 de enero de 2015. Hasta entonces, la información geográfica y cartográfica oficial podrá compilarse y publicarse en cualquiera de los dos sistemas, ED50 o ETRS89, conforme a las necesidades de cada Administración Pública, siempre que las producciones en ED50 contengan la referencia a ETRS89.

Disposición transitoria tercera. Obligación de inscripción en el Registro Central de Cartografía.

A partir del 1 de enero de 2012 no podrá inscribirse en el Registro Central de Cartografía ni incluirse en el Plan Cartográfico Nacional ningún proyecto nuevo que no se atenga a las especificaciones del presente real decreto.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Queda derogado en su totalidad el Decreto 2303/1970, de 16 de julio, por el que se adopta la proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M.) para la revisión y nueva edición del Mapa Topográfico Nacional, y el Decreto 2992/1968, de 21 de noviembre, por el que se aprueban las bases para una nueva reglamentación de la Cartografía Militar del Ejército de Tierra, en lo que se oponga a lo dispuesto en el presente Real Decreto.

Disposición final primera. Título competencial.

El presente real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13.ª de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia sobre bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

El presente real decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Palma de Mallorca, el 27 de julio de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno
y Ministra de la Presidencia,

MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

ANEXO

Distribución y determinación de hojas MTN50 en la Península Ibérica y Baleares

El cálculo de las esquinas de las hojas del MTN50 se realizará mediante una fórmula que relaciona la posición de la misma según la denominación «columna-fila» (CCFF) y un origen, como se muestra a continuación.

Las coordenadas geodésicas ETRS89 de dicho origen corresponden a una longitud de $-9^{\circ} 51' 15''$ y una latitud de $44^{\circ} 00' 00''$. Quedando definida la esquina sureste con longitud $-9^{\circ} 51' 15'' + (CC/3)^{\circ}$ y latitud $44^{\circ} 00' 00'' - (FF/6)^{\circ}$, y la esquina noroeste restando $20'$ para la longitud y sumando $10'$ para la latitud. Las otras dos esquinas se obtienen a partir de éstas.

La relación entre la numeración correlativa y la numeración columna-fila, así como los métodos para el cálculo de esquinas correspondientes a cualquier escala, serán publicadas en la misma página web a la que se alude en la Disposición transitoria primera.

Ejemplo:

Cálculo de la esquina Sureste de la hoja MTN50 n.º 559, correspondiente a la columna-fila 19-22 (CC=19, FF=22)

Longitud = $-9^{\circ} 51' 15'' + (19/3)^{\circ} = -3,520833333 = -3^{\circ} 31' 15''$

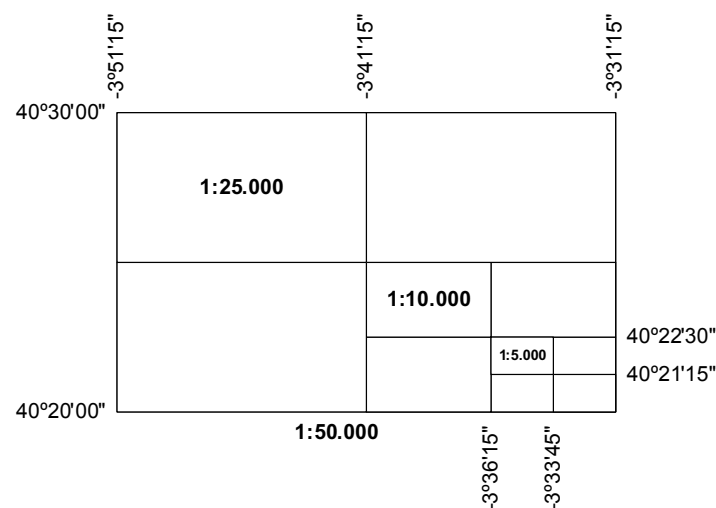
Latitud = $44^{\circ} 00' 00'' - (22/6)^{\circ} = 40,33333333 = 40^{\circ} 20' 00''$

Y la esquina Noroeste

Longitud = $-3^{\circ} 51' 15''$

Latitud = $40^{\circ} 30' 00''$

Y en consecuencia, para las escalas 1:25.000, 1:10.000 y 1:5.000 resulta lo siguiente:



Distribución de las hojas MTN50 en Canarias

En el caso de las Islas Canarias, al objeto de maximizar la superficie terrestre cubierta por cada hoja, la distribución no adopta una definición completamente analítica de las esquinas, siendo la relación de hojas por numeración correlativa tal como se establece a continuación

Número correlativo	Esquina Sureste (Longitud/Latitud)	Esquina Noroeste (Longitud/Latitud)
1079	-13 44 00.00 / 29 25 00.00	-13 24 00.00 / 29 15 00.00
1079 Bis	-13 21 00.00 / 29 17 30.00	-13 19 00.00 / 29 15 30.00
1080	-13 44 00.00 / 29 15 00.00	-13 24 00.00 / 29 05 00.00
1081	-14 04 00.00 / 29 05 00.00	-13 44 00.00 / 28 55 00.00
1082	-13 44 00.00 / 29 05 00.00	-13 24 00.00 / 28 55 00.00
1083	-18 03 00.00 / 28 51 40.00	-17 43 00.00 / 28 41 40.00
1084	-13 54 00.00 / 28 55 00.00	-13 34 00.00 / 28 45 00.00
1085	-18 03 00.00 / 28 41 40.00	-17 43 00.00 / 28 31 40.00
1086	-14 08 00.00 / 28 46 00.00	-13 48 00.00 / 28 36 00.00
1087	-18 03 00.00 / 28 31 40.00	-17 43 00.00 / 28 21 40.00
1088	-16 36 00.00 / 28 35 30.00	-16 16 00.00 / 28 25 30.00
1089	-16 16 00.00 / 28 35 30.00	-15 56 00.00 / 28 25 30.00
1090	-14 09 30.00 / 28 36 00.00	-13 47 30.00 / 28 26 00.00
1091	-16 56 00.00 / 28 25 30.00	-16 36 00.00 / 28 15 30.00
1092	-16 36 00.00 / 28 25 30.00	-16 16 00.00 / 28 15 30.00
1093	-14 20 40.00 / 28 26 00.00	-14 00 40.00 / 28 16 00.00
1094	-14 00 40.00 / 28 26 00.00	-13 40 40.00 / 28 16 00.00
1095	-17 25 00.00 / 28 13 00.00	-17 05 00.00 / 28 01 00.00
1096	-16 56 00.00 / 28 15 30.00	-16 36 00.00 / 28 05 30.00
1097	-16 36 00.00 / 28 15 30.00	-16 16 00.00 / 28 05 30.00
1098	-15 43 00.00 / 28 15 50.00	-15 23 00.00 / 28 05 50.00
1099	-14 34 30.00 / 28 12 00.00	-14 14 30.00 / 28 02 00.00
1100	-14 14 30.00 / 28 16 00.00	-13 54 30.00 / 28 06 00.00
1102	-16 46 00.00 / 28 05 30.00	-16 26 00.00 / 27 55 30.00
1103	-16 00 30.00 / 28 05 50.00	-15 40 30.00 / 27 55 50.00
1104	-15 40 30.00 / 28 05 50.00	-15 20 30.00 / 27 55 50.00
1105/1108	-18 12 30.00 / 27 51 30.00	-17 52 30.00 / 27 38 00.00
1106	-16 00 30.00 / 27 55 50.00	-15 40 30.00 / 27 45 50.00
1107	-15 40 30.00 / 27 55 50.00	-15 20 30.00 / 27 45 50.00
1109	-15 47 00.00 / 27 45 50.00	-15 27 00.00 / 27 35 50.00

ANEJO N°3

ESTUDIO GEOLOGICO-GEOTECNICO

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Antecedentes.**
- 3. Geología del emplazamiento.**
 - 3.1 Topografía.**
 - 3.2 Geología.**
 - 3.3 Hidrogeología.**
- 4. Características de los materiales del depósito de sobrantes.**
 - 4.1 Características de los materiales.**
 - 4.2 Distribución de los materiales.**
 - 4.3 Condiciones de ejecución.**
- 5. Condiciones de ejecución del relleno.**
 - 5.1 Características de los materiales a emplear.**
 - 5.2 Medidas de drenaje.**
 - 5.3 Procedimiento de compactación.**
 - 5.3.1 Condiciones a exigir.**
 - 5.3.2 Método de compactación.**
- 6. Conclusiones.**

ANEXO-1.- Precarga deposito de sobrantes.

1.- INTRODUCCION:

El presente documento se realiza para analizar los aspectos geotécnicos que afectarán al relleno del ámbito AIU-30 “Urkain-Berri”, tanto en lo que se refiere a la metodología y definición de la propia ejecución, como de los tratamientos necesarios para lograr las mejores características razonablemente posibles del producto finalmente compactado, con el objetivo de ser empleado finalmente como superficie a ser urbanizada para un futuro polígono industrial.

2.- ANTECEDENTES:

Para la realización de este estudio se ha partido de los trabajos realizados para la redacción del Anejo 3.1 (Geología, Procedencia de Materiales y Geotecnia del Corredor) del Proyecto de Construcción de la Variante de la Carretera GI-131 en Urnieta, así como con información sobre el tipo de materiales que disponibles en este depósito, procedentes de la construcción del citado tramo de carretera.

3.- GEOLOGÍA DEL EMPLAZAMIENTO:

3.1.- TOPOGRAFÍA:

La zona ocupada por el relleno se localiza en una banda que queda comprendida entre el trazado de la actual GI 131 y el nuevo trazado de la variante de esta misma carretera, en prolongación del actual polígono industrial de Ergoien hacia el NNE, hasta las proximidades del área residencial de esta localidad.

Orográficamente, ocupa una superficie que se caracteriza por la presencia de dos valles paralelos de dirección N-S a NNE-SSW separados por una elevación orientada en la misma dirección. Uno de ellos, el más próximo a la nueva variante, está actualmente ocupado por el depósito de sobrantes de la ejecución de la misma.

En el extremo N del relleno, al otro lado del ramal de acceso a la variante, se juntan ambos valles discurriendo un único arroyo (regata Akan) hasta Urnieta.

3.2.- GEOLOGÍA:

La zona en la que se apoya el relleno de la ampliación del polígono se caracteriza por una importante complejidad tectónica asociada a la actividad de la falla Oria-Urumea, que da lugar a una banda de brechificación, en la que se dan bloques rocosos de tamaños hectométricos, fuertemente brechificados, y entre los que se intercalan materiales triásicos que se emplazan en la zona dado su carácter plástico. Dentro de la zona de afección del relleno se han localizado las siguientes litologías (ver planta en páginas siguientes):

Ofitas T2

Aparecen principalmente en la elevación situada en la parte central del relleno separando ambos valles y en la ladera de la actual GI-131.

Se trata de rocas de textura porfídica a microgranular de carácter básico. Presentan una alteración importante que afecta a varios metros de espesor. En los afloramientos rocosos observados en el entorno se aprecia una roca masiva en la que destaca el sistema aleatorio de los planos de discontinuidad que en muchos casos presentan trazados curvos. Destaca también la facilidad para la disgregación y el desmoronamiento de los taludes rocosos.

Arcillas abigarradas T1

Su afloramiento se localiza en la parte baja de los valles donde la erosión ha profundizado más. Corresponden a las arcillas rojizas con yesos de las facies Keuper. Esta unidad constituye el material plástico entre el que es posible la intercalación de bloques rocosos de diferentes tamaños.

Margas y margocalizas. JM.

Esta unidad afecta al extremo W del relleno, junto al nuevo trazado de la GI-131. Son rocas margosas con intercalaciones calizas que presenta un perfil de alteración muy variable. En general, los niveles de alteración a

suelos o rocas muy alteradas (alteración IV-V) suelen profundizar entre 4 y 5 m, apareciendo por debajo un nivel potente de roca alterada en grados II-III. Sin embargo, en algunas zonas los suelos de alteración pueden ser de más de 20 m de espesor.

Rellenos.

Dentro de la zona afectada existen abundantes rellenos: en el lado sur aparecen las explanaciones y rellenos del polígono industrial de Ergoien, el depósito de sobrantes en el valle del lado oeste y el ramal de acceso a la variante por el lado norte.

3.3.- HIDROGEOLOGÍA:

En general, la mayor parte de los materiales afectados son impermeables, ya que pertenecen a las formaciones de arcillas triásicas y margas jurásicas. Solamente los terrenos ofíticos tienen un carácter granular, que les confiere cierta capacidad de afloramiento. No obstante, dado su disposición en bloques rodeados de materiales impermeables no forman acuíferos de importancia.

En la zona de apoyo del relleno no se han observado manantiales. Se deberá conectar el antiguo túnel del ferrocarril al drenaje de fondo del vertedero para evitar la acumulación de agua en el mismo.

4.- DEPOSITO DE SOBRANTES DE LA VARIANTE DE URNIETA:

Gran parte de la plataforma que va a conformar la ampliación del polígono, corresponde a rellenos heterogéneos vertidos durante las obras de la variante de la GI-131, en una vaguada por cuyo eje circulaba un curso de agua (regata Lekun), que fue encauzado mediante:

- Un dren profundo compuesto por un colector $\varnothing 600$ embebido en grava y una malla geotextil, cumpliendo una doble misión: canalizar las aguas de las cuencas durante la formación del depósito de sobrantes y drenar el relleno una vez finalizado esté captando posibles surgencias que se generen.

- El desvío de la regata Lekun por la margen izquierda del Depósito de Sobrantes. En un primer tramo el desvío se realiza sobre terreno natural, posteriormente se apoya en el relleno inferior impermeabilizándose la sección, en un tercer tramo cruza bajo el “Vial de Enlace” del Enlace de Urnieta, y finalmente confluye con el cauce natural (regata Akan) a través de una bajante escalonada.

4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

Por la información que se dispone procedente del Anejo de Movimiento de Tierras del Proyecto de Construcción de la Variante de la Carretera GI-131 en Urnieta, los materiales que se han depositado en el vertedero, que obviamente son los de peor calidad de la traza, son principalmente los suelos procedentes de las formaciones T_1 (arcillas y margas yesíferas versicolores), Qk (arcillas de decalcificación) y rellenos del último desmonte (D-13) de la traza en las proximidades de Hernani.

No obstante, dado que las previsiones de suelos del citado proyecto se realizaron de forma conservadora, adoptando espesores medios de suelo que fueron mayores de los que realmente existían, los volúmenes de suelo de estos materiales, y en especial de la unidad Qk fueron menores, y aparecieron materiales rocosos, que en lugar de llevarse a vertedero se colocaron en rellenos de la traza. En sustitución, al vertedero se llevaron los suelos de alteración de otras unidades (J_M principalmente).

4.2.- DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES:

La distribución de los materiales disponibles para el vertedero se adaptó al plan previsto para el movimiento de tierras de la traza. La gran extensión del vertedero posibilitó que se pudieran distribuir los materiales con cierta flexibilidad respecto al movimiento de tierras que se estaba realizando en los desmontes y rellenos de la traza. Esta posibilidad se empleó para lograr lo siguiente:

- Los materiales de la formación T_1 , susceptible de sufrir importantes cambios de volumen (expansividad-retracción), se colocaron al menos a 3 metros de distancia respecto la cara superior o lateral del relleno. Con esta medida se limitó la posible expansividad al tener cierta carga

por encima y al alejarlo de las superficies expuestas donde presumiblemente habría más cambios de humedad.

- Se trato de aprovechar los lotes de material más arenosos, o materiales rocosos, para distribuirlos de la forma más extensa posible, es decir, con espesores lo más pequeños posibles (el espesor de una tongada), de forma que ocupasen la mayor superficie posible. Con esta medida se acelero la consolidación.

Por otro lado, se evito la colocación de grandes bolos o bloques rocosos, así como de restos de demoliciones u otros materiales rígidos provenientes de la propia obra (desmante D-13) o de otras, en zonas que pudieran ser ocupadas por naves u otras edificaciones. Estos materiales se colocaron en zonas verdes u otras zonas que no fueran a ocuparse con edificaciones. Con esta condición se da la posibilidad de que las cimentaciones de los futuros edificios pueden realizarse mediante pilotes hincados, evitándose problemas derivados de falsos rechazos.

4.3.- CONDICIONES DE EJECUCION:

Además de estos requisitos sobre los materiales para lo que se podría llamar el relleno general del vertedero, se tuvieron en cuenta las siguientes necesidades:

- se dispusieron capas de pedraplén de al menos 35 cm de espesor, cuya finalidad era facilitar el trasiego de materiales a través del vertedero y garantizar que en estas zonas el espesor de suelo a consolidar se redujese a la mitad a efectos de disipación de agua.
- Se limito la granulometría máxima de este pedraplén, con el fin de permitir la posibilidad de que las cimentaciones de los futuros edificios pueden realizarse mediante pilotes hincados, evitándose problemas derivados de falsos rechazos. Esta capa tenia continuidad en toda la superficie y se doto de cierta pendiente para que al mismo tiempo sirviese de salida clara del agua, conectándola con una chimenea de drenaje conectada con el dren de fondo.



Chimenea de drenaje: tubo de hormigón rodeado de balasto

5.- CONDICIONES DE EJECUCION DEL RELLENO:

5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR:

Dado que la procedencia de los materiales a terraplenar es de préstamo de obras adyacentes, se carece de la caracterización geotécnica de los mismos. Los tipos de materiales los clasificaremos en:

- **Materiales procedentes de préstamo:** del sustrato rocoso de túneles, que podrán emplearse como todo-uno o pedraplén, equivalente a un suelo seleccionado tipo 3 de acuerdo con los criterios de la Norma 6.1 IC y PG3, siempre que no provenga de rocas marginales, para lo cual se ensayará convenientemente.
- **Material procedente de la excavación del depósito de sobrantes:** suelos clasificados como marginales o tolerables, se podrán utilizar para la formación del cimientó y del núcleo del terraplén.

Para cimientó se requiere suelo tolerable, como mínimo, pudiéndose emplear los suelos marginales tan solo en el cuerpo del terraplén. La compactación exigida es del 95% del Próctor Modificado.

5.2- MEDIDAS DE DRENAJE:

- Medidas de drenaje encaminadas a mantener la cota de agua bajo el apoyo:

En el eje de la vaguada se realizará un dren francés con un tubo drenante.

Además del dren en eje de vaguada, se ejecutarán otros drenes franceses en el contacto con el terreno natural, formando una “espina de pez”, con espaciados de hasta 30 m, conducidos hacia el eje de la vaguada.

Con independencia de los anteriores drenes, se colocarán drenes franceses en las zonas donde se aprecie fluencia de agua, o incluso humedades, conduciéndolos al eje de vaguada. El área de fluencia o de humedad se cubrirá enteramente con material granular para captar correctamente todo el agua hacia el dren.

La sección mínima de los drenes franceses será de 1.5 m².

Los drenes se prolongarán fuera del relleno para alejar el agua.

- Medidas de drenaje encaminadas a impedir la entrada superficial:
En el perímetro izquierdo, una vez finalizado el relleno, se captarán las posibles aguas de escorrentía procedentes de la ladera natural.

Los taludes se cubrirán con suelo vegetal.

- Medidas encaminadas a impedir la entrada de agua durante la construcción:

Las tongadas se extenderán con cierta pendiente para reducir la infiltración. La pendiente puede ser del orden del 6%.

5.3- PROCEDIMIENTO DE COMPACTACION:

En este apartado se indican algunas condiciones a exigir sobre la compactación del vertedero de sobrantes, junto con algunos criterios orientativos para definir el método de compactación. El método definitivo de compactación deberá ser ensayado en la obra para lograr los mejores resultados.

5.3.1- CONDICIONES A EXIGIR:

El espesor de las tongadas será de 30 cm. Este espesor podría elevarse siempre y cuando las condiciones que se den en la obra sean claramente más favorables que las supuestas. Es decir, se compacten suelos arenosos, o bien de tipo todo-uno, en cuyo caso el espesor de tongada se podría aumentar a unos 50 cm, consiguiéndose casi con seguridad un producto compactado de mejores características que el esperado.

Las tongadas se aceptarán cuando se cumpla lo siguiente:

- La densidad de compactación sea superior o igual a la del 90 % del Próctor Modificado en el cimiento y núcleo del relleno, y del 100 % en el metro superior de coronación. El hecho de que las curvas obtenidas en los ensayos Próctor sean bastante acusadas (poco planas), hace que aunque sea factible lograr este tipo de densidades aunque los valores de la humedad natural sean elevados, y por tanto lo sean los de puesta en obra, alejados de la humedad óptima.

Habida cuenta de la variación de las características de materiales, incluso dentro de cada unidad litológica diferenciada, se deberá contar en obra con un equipo capaz de realizar ensayos de identificación (plasticidades, granulometría y humedad natural), así como ensayos Próctor Modificado, con el fin de obtener las densidades Próctor para los distintos lotes de material a colocar. Es muy posible que a medida que se obtienen resultados de los ensayos Próctor se pueden obtener correlaciones sencillas entre alguna propiedad de identificación, y la densidad Próctor y la humedad óptima, de forma que se simplifique y agilice el control de los lotes. Así por ejemplo, es habitual que se puede tener una correlación de este tipo con el porcentaje de finos.

5.3.2- MÉTODO DE COMPACTACIÓN:

El número de pasadas, a definir en la obra, se estima entre 4 y 6 pasadas dobles.

No se prevé la necesidad de adicionar agua a los materiales a colocar, sino más bien todo lo contrario. En la medida en que sea posible, y

dependiendo de los periodos de precipitación que ocurran durante la ejecución, se podrá tratar de orear los suelos mediante su extendido previo o incluso mediante su acopio.

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- En la zona de control del relleno se dispondrá de un punto de agua y de elementos mecánicos que eliminen el material adherido a las ruedas de los vehículos de transporte.
- La explotación de los rellenos contará con la supervisión técnica de un técnico superior que dictamine la idoneidad de los materiales a emplear en el relleno y las características de su extensión, compactación y precarga. No se admitirán materiales que puedan ser susceptibles de aportar problemas de salubridad e inestabilidad del relleno.
- A pie de obra un vigilante controlará los volúmenes de material que se aporten y el cumplimiento de las características exigidas.
- Los materiales que vayan a aportarse al relleno, deberán dar información de: volumen a aportar, origen del material y tipo de material. No se admitirán materiales que no estén incluidos en esa relación hasta que no se agrupe una nueva “partida” de aportación.
- El relleno diseñado está confinado lateralmente por ladera de la regata Almortza y el depósito de sobrantes, y frontalmente por el terraplén generado por el Ramal-1 del Enlace de Urnieta por lo que su estabilidad frente al deslizamiento general está asegurada.
- Se recomiendan taludes de terraplén máximos de 3H/2V.
- Para evitar acumulación de agua en el relleno, durante la ejecución del relleno y al finalizar éste, la plataforma superior deberá ser lisa y tener una pendiente mínima que mejore la escorrentía procedente de la lluvia.
- La distribución de los distintos tipos de materiales, así como su grado de compactación y/o estabilización se adecuará a las fases de ejecución y medidas complementarias previstas.

- Si bien el depósito de sobrantes se termino de ejecutar en el verano de 2009, y que se ejecuto con una serie de condicionantes para favorecer la compactación, no se puede garantizar que este perfectamente consolidado.

Si se considera oportuno o se observase algún tipo de asiento se podrá realizar una precarga con material procedente de préstamos. En el anexo-1 del presente anejo se describe el posible proceso.

ANEXO-1

INDICE

- 1. Análisis de mejora de los rellenos mediante precarga.**
 - 1.1 Descripción del método.**
 - 1.2 Parámetros a definir. Ideas previas.**
 - 1.3 Zonificación y definición de la precarga.**
 - 1.4 Predimensionamiento del tiempo de la precarga.**
 - 1.4.1 Asientos esperables en el relleno.**
 - 1.4.2 Asientos esperables por la precarga.**
 - 1.4.3 Asientos remanentes tras la precarga.**
 - 1.5 Cálculo de la consolidación de la precarga.**
 - 1.5.1 Metodología.**
 - 1.5.2 Parámetros a emplear.**
 - 1.5.3 Resultados.**
 - 1.6 Conclusiones.**
- 2. Control de la precarga.**
 - 2.1 Control de la ejecución.**
 - 2.2 Plan de auscultación y seguimiento.**

1.- ANÁLISIS DE MEJORA DE LOS RELLENOS MEDIANTE PRECARGA:

1.1.- DESCRIPCIÓN DEL METODO:

El tratamiento mediante precarga consiste aplicar a la superficie del terreno una carga con anterioridad a la construcción de una estructura que se pretende cimentar en dicho terreno.

Normalmente, y así será en el caso que nos ocupa, esta carga se materializa mediante la colocación de tierras con una altura y densidad determinadas, de forma que el producto de ambas proporcione la carga deseada.

La carga a aplicar suele ser al menos igual a la que transmitirá la estructura a construir.

1.2.- PARÁMETROS A DEFINIR. IDEAS PREVIAS:

Los parámetros a definir son los siguientes:

1. Carga a colocar (altura de tierra por densidad requerida)
2. Tiempo de permanencia de la carga
3. Superficie a ser tratada

La carga a colocar suele ser al menos la misma que la estructura transmitirá. En esta ocasión es fácil cumplir esta premisa, pues la “estructura” será el firme a colocar y las cargas de tráfico de la urbanización.

Al adoptar una carga igual a la que tendrá la estructura se consigue que cuando los terrenos hayan consolidado completamente, respondan con un módulo de deformación correspondiente a la rama recarga-descarga cuando sean cargados nuevamente con la estructura. Al ser este módulo varias veces mayor, el asiento será varias veces menor. En los terrenos que no hayan consolidado completamente por producirse en ellos una consolidación lenta, es difícil establecer qué porcentaje de terreno actúa en la rama de recarga, y que parte lo hace en la noval.

Por otro lado, es conocido que adoptando precargas algo superiores a las cargas que después transmitirá la estructura se consiguen disminuir notablemente los asientos de consolidación secundaria, proporcionales al

parámetro C_α (coeficiente de consolidación secundaria). Tal fenómeno puede verse en la figura siguiente.

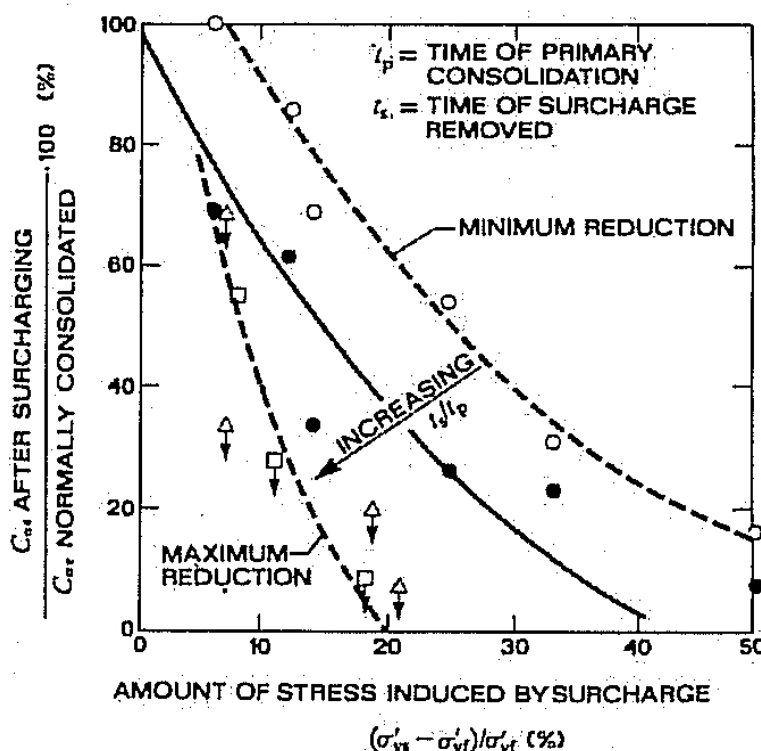


Figura-1: Reducción de C_α en función del porcentaje de precarga aplicada sobre la carga final (Tomado de Jornada sobre Mejora del Terreno. Intevía, 16 de diciembre de 2003. Antonio Gens)

En cuanto a la superficie a tratar, en esta ocasión se ha supuesto que se tratará toda la superficie de los rellenos.

En el siguiente apartado se indicará la zonificación que se propone en cuanto a alturas de precarga a colocar.

Queda por tanto estimar el tiempo de permanencia de la precarga, que es el aspecto más delicado. Este tiempo dependerá del grado de consolidación que se quiera conseguir en los rellenos, el cual dependerá a su vez de los asientos postconstructivos que se estimen como admisibles.

El asiento total del terreno puede dividirse en la suma de:

1. Asiento instantáneo, que se produce en el momento de aplicar la carga.

2. Asiento de consolidación, producido de forma lenta a medida que se disipan los incrementos de presión intersticial.
3. Asiento de consolidación secundaria, debido a la fluencia del suelo a carga constante. Este asiento es de gran importancia para rellenos, y por tanto lo será para el caso que nos ocupa.

A efectos del presente informe, se considerará que:

- El terreno natural de apoyo a efectos prácticos puede considerarse incompresible.
- Los rellenos a colocar tendrán una consolidación lenta, no existiendo teóricamente asiento instantáneo como tal.
- El asiento de consolidación secundaria se reducirá enormemente, siendo esta una de las principales mejoras conseguidas con la precarga.

1.3.- ZONIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LA PRECARGA:

La precarga se puede zonificar, en función de las alturas de relleno existentes. Teniendo en cuenta que a priori no se conoce el volumen de material disponible ni las características del mismo, se toma:

- Una altura media de precarga de 6.5 m
- La densidad prevista para las tierras colocadas como precarga es de 1.6 t/m³.

1.4.- PREDIMENSIONAMIENTO DEL TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA PRECARGA:

1.4.1.- ASIENTOS ESPERABLES EN EL RELLENO:

Los asientos que se producen en un relleno tras su colocación pueden estimarse mediante una expresión como la siguiente:

$$\text{Asiento diferido} = \alpha \times H$$

El valor de α presenta diferentes valores según el material empleado para el relleno, como se muestra por ejemplo en la siguiente tabla tomada de *la Guía de Cimentaciones para obras de Carreteras*, del Ministerio de Fomento:

Tipo de relleno ¹	Valor de α (%)
Pedraplén	0,3
Terraplén	
Suelos seleccionados	0,5
Suelos adecuados	1,0
Todo-uno	0,5 a 2,0 (dependiendo de la naturaleza del material)

En el caso de los materiales que nos ocupan, es obvio que se trata de materiales de bastantes peores propiedades que los que se recogen en la tabla anterior, por lo que es de esperar valores de α mayores. Además, los valores usados habitualmente son para rellenos compactados al 95 % del Próctor, valor que en el caso que nos ocupa será menor.

En definitiva, no se tiene demasiada experiencia en la forma de determinar la fluencia, y quizás las mejores referencias que se pueden aplicar provienen de obras realizadas en situaciones similares, tanto por los tipos de suelos empleados, como por la proximidad geográfica. Así, Rodríguez Miranda, M.A, habla de coeficientes de entre el 3 y el 5 %, si bien atendiendo a los asientos medidos que después indica se trataría más bien de coeficientes el orden del 3%.

Con todo ello, se estima prudente adoptar un valor de:

$$\alpha = 4\%$$

Con este valor, se obtienen un asiento diferido de 88 cm para una altura de relleno de 22 m.

En cuanto a la consecución de estos asientos a lo largo del tiempo, y también basándose en la experiencia acumulada en terraplenes construidos en obras lineales, puede estimarse que:

- El 30 % del asiento final se habrá producido al finalizar el terraplén.
- Otro 30 % se producirá a los 6 m de la construcción.
- Otro 15 % se producirá al año de la construcción.

O dicho de otro modo:

- El 43 % del asiento diferido se producirá a los 6 meses de la construcción.
- El 64 % del asiento diferido se producirá a los 12 meses de la construcción.
- El 75 % del asiento diferido se producirá a los 12 meses de la construcción

Puede admitirse que el asiento diferido producido en un periodo de tiempo es la mitad del que se produce en el mismo periodo de tiempo anterior.

Así, en el caso de que no se aplicase precarga:

- A los 6 meses, el asiento postconstructivo producido sería de $88 \times 0.43 = 38$ cm y el remanente de 40 cm (88-38).
- A los 12 meses, el asiento postconstructivo producido sería de $88 \times 0.64 = 56$ cm y el remanente de 32 cm (88-56).
- A los 18 meses, el asiento postconstructivo producido sería de $88 \times 0.75 = 66$ cm y el remanente de 22 cm (88-56)

1.4.2.- ASIENTOS ESPERABLES POR LA PRECARGA:

Primeramente, en cuanto a la velocidad de consecución de asientos debidos a la precarga, puede considerarse que será análoga a la que se produce en el relleno por su propio peso, pues en definitiva la precarga supone un incremento de tensiones en el relleno al igual que lo es el peso propio, y además, la colocación de la precarga, y por tanto la activación del incremento de tensiones, se produce lentamente durante varias semanas o meses a medida que se coloca la precarga (de hecho la precarga es un relleno).

Por lo tanto, puede considerarse que:

- El 30 % del asiento que produciría la precarga si se dejase indefinidamente (asiento final) se habrá producido al finalizar la colocación de la precarga.
- Otro 30 % se producirá a los 6 m de la colocación de la precarga.

- Otro 15 % se producirá al año de la colocación de la precarga, si ésta siguiera colocada.

El asiento final o total que produciría la precarga si se consolidase completamente esta carga puede calcularse por el método edométrico:

$$\text{Asiento edometrico} = \Delta\sigma_v \sum \frac{\text{Espesor capa}}{E_m}$$

Para un espesor de rellenos de 22 m, y un módulo edométrico de 160 kg/cm², se obtiene un asiento de 14 cm.

Si la precarga se dejase colocada durante 6 meses¹, se habría producido el 60 % del asiento total (30 % durante la colocación y 30 % durante los 6 meses siguientes). Este asiento sería por tanto de:

$$14 \text{ cm} \times 0.6 = 8.5 \text{ cm}$$

1.4.3.- ASIENTOS REMANENTES DEL RELLENO TRAS LA PRECARGA:

De forma suficientemente aproximada para la estimación de asientos puede admitirse que en la medida que se producen asientos por la precarga, se reducen en la misma magnitud los asientos remanentes esperables en el relleno.

Es decir, si a los 6 meses de construcción del relleno el asiento remanente esperable era de 40 cm, con la aplicación de la precarga se reduce a:

$$40 \text{ cm} - 8.5 \text{ cm} = 31.5 \text{ cm}.$$

A su vez, a los 12 meses de finalización del relleno, el asiento remanente sería de:

$$32 \text{ cm} - 8.5 \text{ cm} = 23.5 \text{ cm}.$$

Y a los 18 meses:

$$22 \text{ cm} - 8.5 \text{ cm} = 13.5 \text{ cm}.$$

El asiento indicado para los 18 meses desde la finalización del relleno parece un valor razonable, aunque debería ser en todo caso tenido en

¹ Dado que en la práctica la precarga se retirará también lentamente, la consideración teórica de 6 meses puede equivaler en la práctica a tener la precarga colocada 5 meses y a partir de ese momento empezar a retirarla.

cuenta en el proyecto y ejecución de la urbanización, por ejemplo a la hora de adoptar pendientes definitivas en la explanada y el firme. Este asiento supone, de forma aproximada, el valor máximo calculado para los espesores máximos de relleno, que se dan sobre el eje de la vaguada. El asiento puede admitirse proporcional a la altura de relleno, con lo que pueden estimarse asientos en otros puntos².

El valor obtenido para los 12 meses desde la ejecución del relleno parece sin embargo un valor ya demasiado elevado. No obstante, lo más probable es que pasen 18 meses hasta que se coloquen firmes y aceras.

Por otro lado, con el fin de exponer de forma sencilla el procedimiento justificativo seguido se han dejado de lado algunos aspectos que son muy relevantes, al producir una mayor disminución del asiento remanente que la que se ha indicado en los párrafos anteriores:

- La forma de calcular el asiento máximo debido a la precarga podría ser conservadora, ya que si en lugar de emplear el asiento edométrico se calcula por el mismo método que se han estimado los asientos del relleno debidos a su propio peso, se tendría que el asiento total producido por la precarga sería aproximadamente:

Asiento diferido del terraplén x tensión vertical media en el terraplén /
tensión vertical producida por la precarga = 53 cm

Y el asiento a los 6 meses sería:

$$53 \times 0.6 = 32 \text{ cm}$$

Por lo tanto el asiento remanente tras retirar la precarga sería despreciable. Dicho de otro modo, en realidad el asiento edométrico sería el equivalente al asiento instantáneo más el asiento de consolidación primaria, a lo que se sumaría aparte, y a más largo plazo, el asiento por consolidación secundaria. De esta forma, y haciendo la hipótesis de que a los 6 meses se

² Como puede verse, el asiento debido a la precarga es pequeño, por lo que el error de estimación que se cometerá en otros puntos con diferentes precargas es escaso. En cualquier caso, se han dado suficientes datos como para calcular el asiento debido a la precarga en dichos puntos.

produce el 100 % de la consolidación primaria, el asiento por la precarga sería de 14 cm, y los asientos remanentes de:

- 18 cm a los 12 meses de finalización del relleno
- 8 cm a los 18 meses de finalización del relleno

En el sencillo planteamiento que se ha realizado se ha dejado al margen la consideración de que con la precarga se reduce enormemente la consolidación secundaria, como se ha indicado en uno de los epígrafes iniciales.

Así, teniendo en cuenta que el nivel de tensiones que produce la precarga es bastante superior al que posteriormente tendrá el terraplén con las cargas de la urbanización³, e incluso pensando que sólo una parte de dichas tensiones han consolidado, la consolidación secundaria será despreciable, y los asientos remanentes también lo serán.

En el siguiente epígrafe se hace un cálculo más detallado de la velocidad de consolidación de la precarga, que servirá para corroborar las hipótesis realizadas hasta ahora en este sentido.

1.5.- CÁLCULO DE LA CONSOLIDACIÓN DE LA PRECARGA:

1.5.1.- METODOLOGÍA:

Para el estudio de los plazos de consolidación puede utilizarse la teoría de la consolidación de Terzaghi-Frölich, utilizando la formulación de J.P. Magnan (Helsinki, 1983):

Para una carga de aplicación instantánea, el grado medio de consolidación en un instante "t", $U(t)$ se calcula con la expresión:

$$U(t) = S(t)/S_{TOTAL} = 1 - 0.81 * e^{-Ct}$$

Donde:

$S(t)$: Asiento al cabo de un tiempo "t"

S_{TOTAL} : Asiento total de consolidación

³ Estas cargas serán las del firme (aproximadamente 1.5 t/m²) y las de uso (1.0 t/m²). En total, 2.5 t/m².

$$C = \pi^2 * C_V / 4H^2 = 2.47 * C_V / H^2 (seg^{-1}, mes^{-1})$$

C_V : Coeficiente de consolidación

H: Espesor de la capa compresible, si está drenada por un solo lado, o su semiespesor, si está drenada por arriba y por debajo.

La expresión puede aplicarse para grados de consolidación superiores al 40% con una exactitud aceptable.

Si la carga tarda en colocarse un tiempo t_f , el grado de consolidación medio en un instante "t", $U(t)$ se calcularía con una expresión del tipo:

$$U(t) = 1 - 0.81 * \Psi(C, t_f) * e^{-Ct}$$

Si el ritmo de aplicación de la carga es constante, se cumple:

$$\Psi(C, t_f) = \frac{e^{Ct_f} - 1}{Ct_f}$$

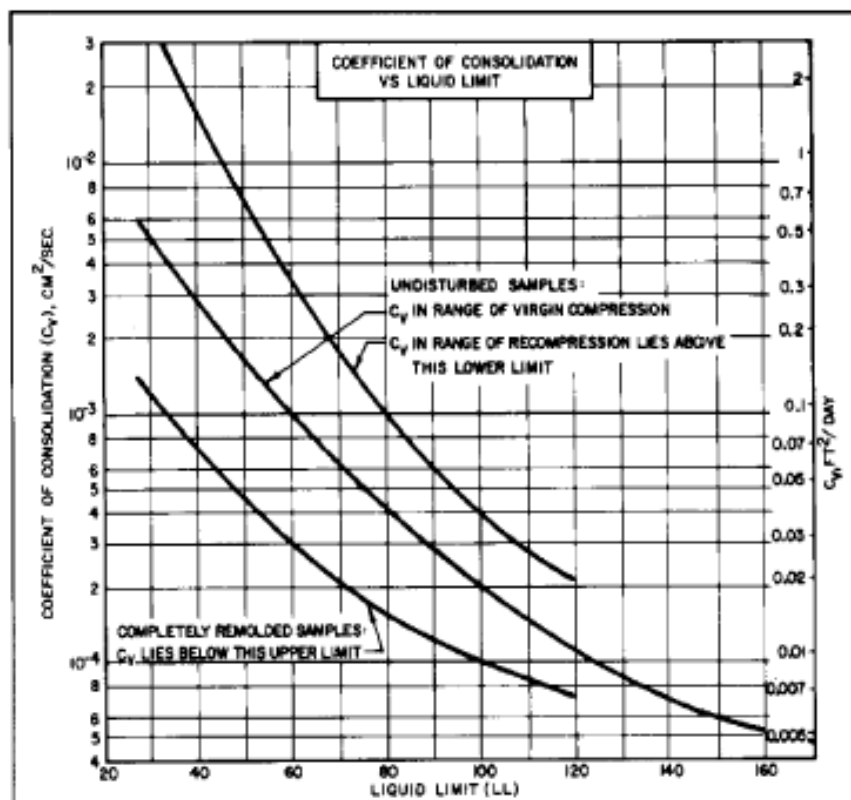
El adoptar esta teoría, supone admitir que aunque los rellenos estén realmente semisaturados, su comportamiento en cuanto consolidación es análogo al de suelos saturados, al menos a efectos de distribución de dicha consolidación en el espacio y el tiempo.

1.5.2.- PARÁMETROS A EMPLEAR:

El espesor de la capa (H), para el caso más desfavorable, es de 6.5 m. Esta valor se obtiene de considerar un espesor de rellenos de 22 m, en el cual se coloca a media altura una tongada granular (drenante) dividiendo el espesor total en dos zonas de 11 metros, y a su vez suponiendo estas dos capas drenada por las dos caras. Para esto último se cuenta con los drenes de fondo, y con la capa granular propuesta a colocar bajo la precarga.

En cuanto al parámetro C_v , su obtención no es sencilla. En esta ocasión se ha obtenido a partir de dos procedimientos:

1. Mediante la siguiente correlación propuesta en el manual DM-7.1 de la NAVFAC.



Con los límites líquidos de las muestras ensayadas, comprendidos entre el 40 y el 50 % en la mayoría de los casos, se obtiene un valor de 0.004 a 0.008 cm²/seg.

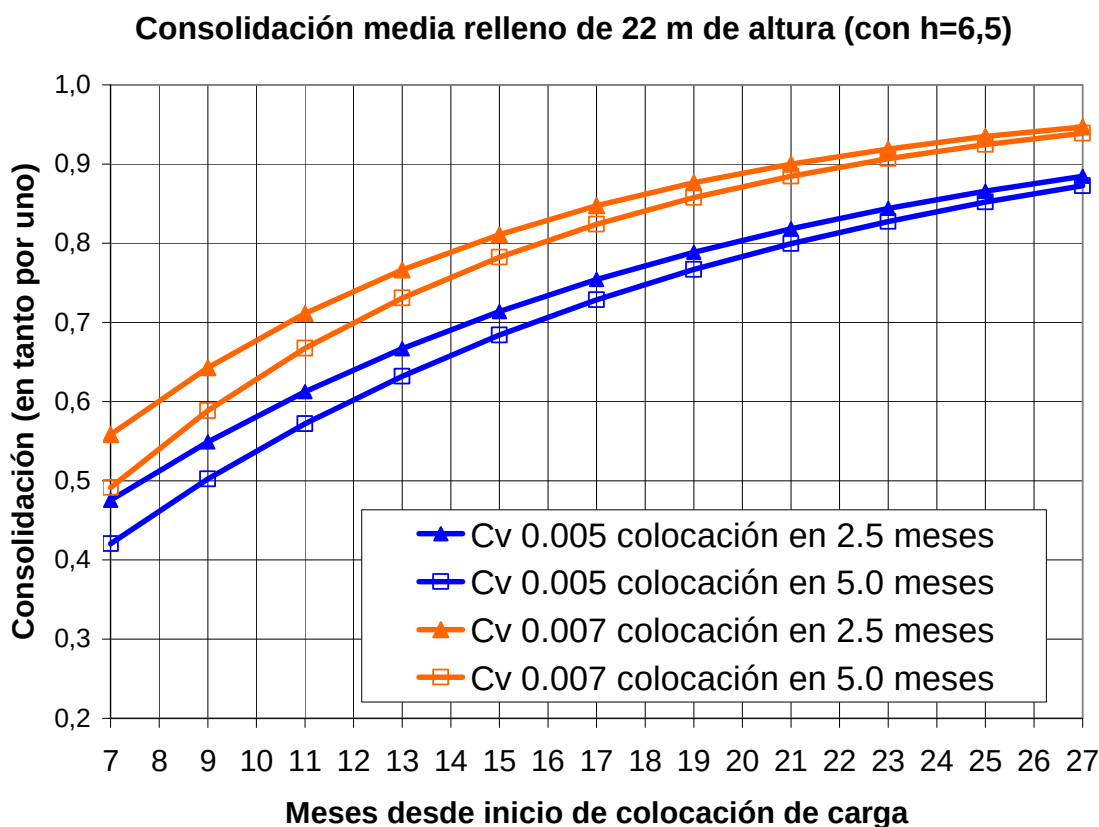
2. Mediante otros valores propuestos en la bibliografía. En este caso, utilizando la publicación citada anteriormente de Rodríguez Miranda, M.A, puede tomarse el dato de 500 cm²/día, valor que se indica como confirmado en obra para suelos arcillosos con humedades naturales altas y por encima de la óptima del Próctor. Este valor corresponde aproximadamente a 0.006 cm²/seg. Coincide por tanto muy bien con el rango obtenido mediante el primer método.

Partiendo de este último valor, los cálculos se realizarán con dos valores: 0.005 y 0.007 cm²/seg.

Además de las dos hipótesis en cuanto al valor de Cv, se han supuesto otras dos hipótesis en cuanto a la velocidad de colocación de la precarga, suponiendo tiempos de colocación de 2.5 y 5.0 meses respectivamente.

1.5.3.- RESULTADOS:

Se obtiene el siguiente gráfico de consolidación de la precarga:



A la vista del anterior gráfico se desprende que:

- Cuando la colocación se realiza en 2.5 meses, a los 6 meses de la colocación el grado de consolidación es del 55 % aproximadamente.
- Cuando la colocación se realiza en 5.0 meses, a los 6 meses de la colocación el grado de consolidación es del 65 % aproximadamente.
- Con estos datos, se confirma la hipótesis efectuada de que el 60 % del asiento debido a la precarga se produce a los 6 meses desde que ésta se haya colocado.

1.6.- CONCLUSIONES:

A la vista del análisis efectuado se considera razonable disponer la siguiente precarga.

- La altura de precarga que se propone, teniendo en cuenta el volumen de material disponible, es la siguientes: 6.5 m.

- La densidad prevista para las tierras colocadas como precarga es de 1.6 t/m^3 .
- El tiempo necesario de permanencia de la precarga se ha estimado en 5 meses desde su colocación completa.

2.- CONTROL DE LA PRECARGA:

Se deberán establecer los siguientes métodos de control:

2.1.- CONTROL DE LA EJECUCION:

Se deberá registrar como se desarrolla la colocación de tierras: los tiempos de colocación y las alturas que se van consiguiendo en cada zona.

Por otro lado, para conocer cuál es la carga que se está aplicando se deberán hacer ensayos de control de densidad del material colocado en distintos puntos y tongadas. Por medio de las densidades obtenidas y de la altura colocada, se podrá obtener la carga que se está aplicando. Se tratará de conseguir una densidad aparente de 1.6 t/m^2 o superior.

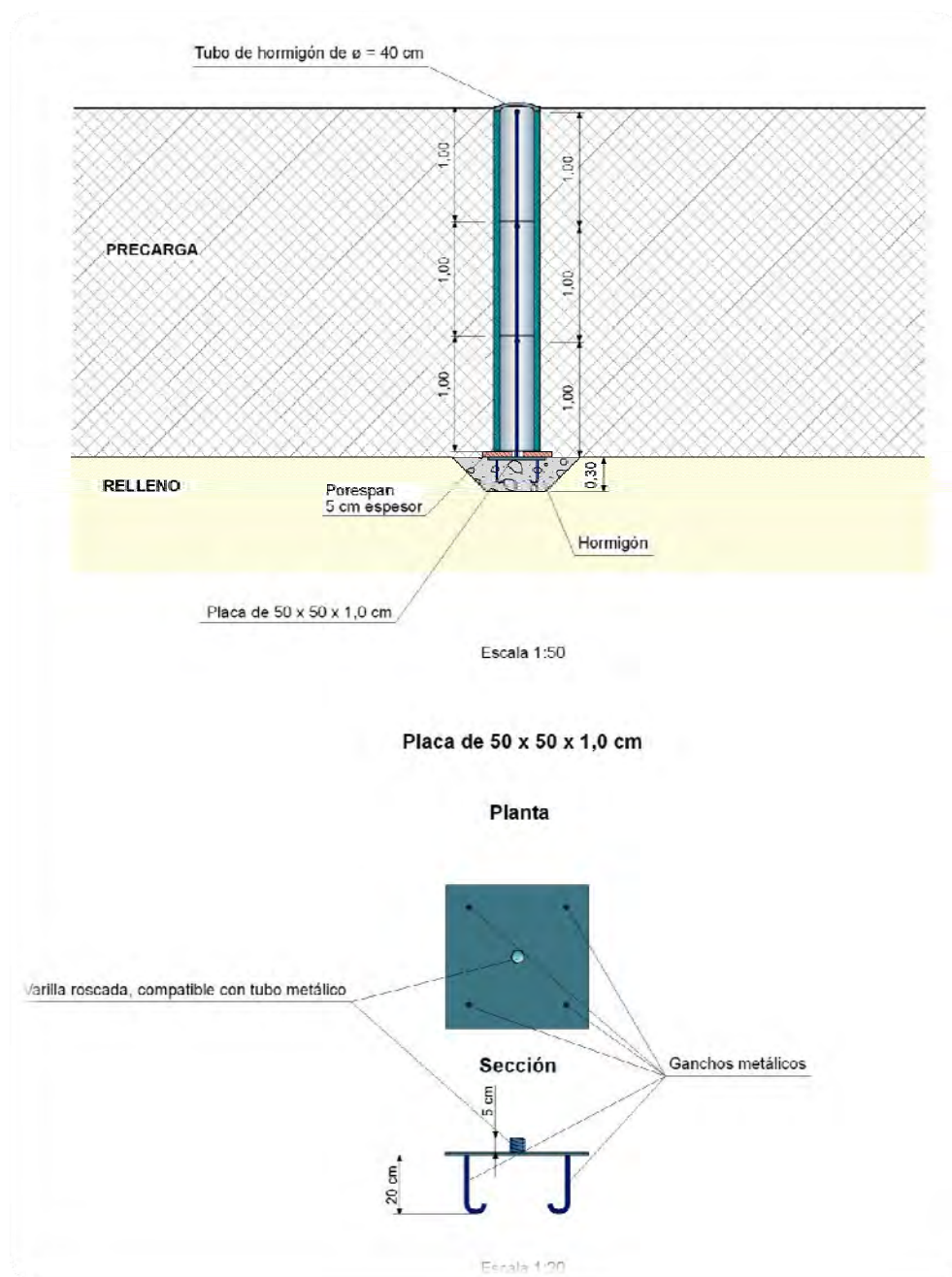
2.2.- PLAN DE AUSCULTACIÓN Y SEGUIMIENTO:

Las estimaciones y cálculos realizados en este estudio, así como la bondad de la ejecución, han de ser controladas tras la construcción, especialmente en lo referente a los asientos que se vayan produciendo con el tiempo. De esta forma podrán hacerse extrapolaciones en el tiempo de los asientos medidos y establecer predicciones más fiables del comportamiento futuro.

Para ello es muy recomendable plantear un sistema de auscultación y seguimiento topográfico desde la finalización de la construcción del relleno, y antes de la colocación de la precarga. Este seguimiento podría continuar durante parte de la vida útil de la obra. Dicha auscultación podría basarse en la instalación de los siguientes elementos:

- Placas de asiento (ver figura siguiente).
- Hitos de control topográfico.

ESQUEMA DE PLACA DE ASIENTO (SE REPRESENTA PARA 3 M DE ALTURA)



Las placas de asiento se colocarían antes de levantar la precarga, cuando se haya realizado el relleno, y servirán para conocer el asiento del relleno desde su colocación, y por tanto el asiento con la precarga y tras la precarga.

Consisten en un punto fijo (placa) cuya nivelación puede seguir realizándose a medida que se rellena (colocación de precarga en este caso) mediante la colocación de varillas de acero (pueden ser también tuberías), que se protegen y aíslan del relleno con tuberías de hormigón.

El empleo de tuberías de hormigón en lugar de otras más livianas (PVC por ejemplo) se debe a que con las tuberías de hormigón disminuyen las roturas accidentales producidas por la maquinaria de movimiento de tierras, pues son más visibles y en caso de que se golpeen no siempre se daña la varilla. Por otro lado, en esta ocasión habrá varillas de alturas importantes (más de 20 metros), lo que implica el empleo de tuberías resistentes, que no pandeen ni se aplasten con el empuje de tierras.

En las placas de mayor altura puede ser necesario colocar algún tipo de centrador en las varillas para evitar el pandeo, o bien recurrir a tuberías de acero de diámetro suficiente.

Podrían instalarse del orden de 15 a 20 unidades, y deberían colocarse en zonas en las que pueden mantenerse posteriormente el mayor tiempo posible durante la vida útil del relleno, con el fin de poder seguir con su lectura si se considera procedente (aceras, isletas, zonas verdes,...). Es interesante disponerlas en emplazamientos con diferentes alturas de relleno y de precarga.

Las bases, a medida que se retire la precarga, se van desmontando (varillas y tuberías), dejándose la placa a modo de punto de nivelación.

Además de las bases de nivelación, a medida que se finalice la colocación de la precarga, se añadirán puntos de nivelación topográfica, que se pueden disponer en mayor número, y servirían para tener un mejor mapa de asientos debidos a la precarga. Podrían disponerse en una cuadrícula de 40 ó 50 m de lado.

ANEJO Nº4

MOVIMIENTO DE TIERRAS

INDICE

- 1. Movimiento de tierras.**
 - 1.1 Introducción.**
 - 1.2 Desbroce del terreno.**
 - 1.3 Excavaciones.**
 - 1.4 Terraplenados.**
 - 1.5 Equilibrio de tierras.**
- 2. Calculo del movimiento de tierras.**
 - 2.1 Introducción.**
 - 2.2 Diseño individual de los ejes del proyecto.**
 - 2.3 Gestión integral del proyecto.**
 - 2.4 Calculo de las plataformas.**
 - 2.5 Calculo del modelo triangulado terminado.**
 - 2.6 Cubicación por comparación de modelos digitales.**

ANEXO-1.- Listados de cubicación.

ANEXO-2.- Comparativa cubicación por MDT's y perfiles.

1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS:

1.1.- INTRODUCCION:

En el proyecto se prevén unas importantes operaciones de movimiento de tierras, constituyendo este capítulo uno de los de mayor alcance económico del presupuesto del Proyecto de Urbanización.

Se contempla el desmonte de las zonas altas del actual depósito de sobrantes y bajo los viales de conexión con el actual polígono, así como el relleno de las partes bajas enclavadas en el fondo de la vaguada, para conformar las cotas de urbanización.

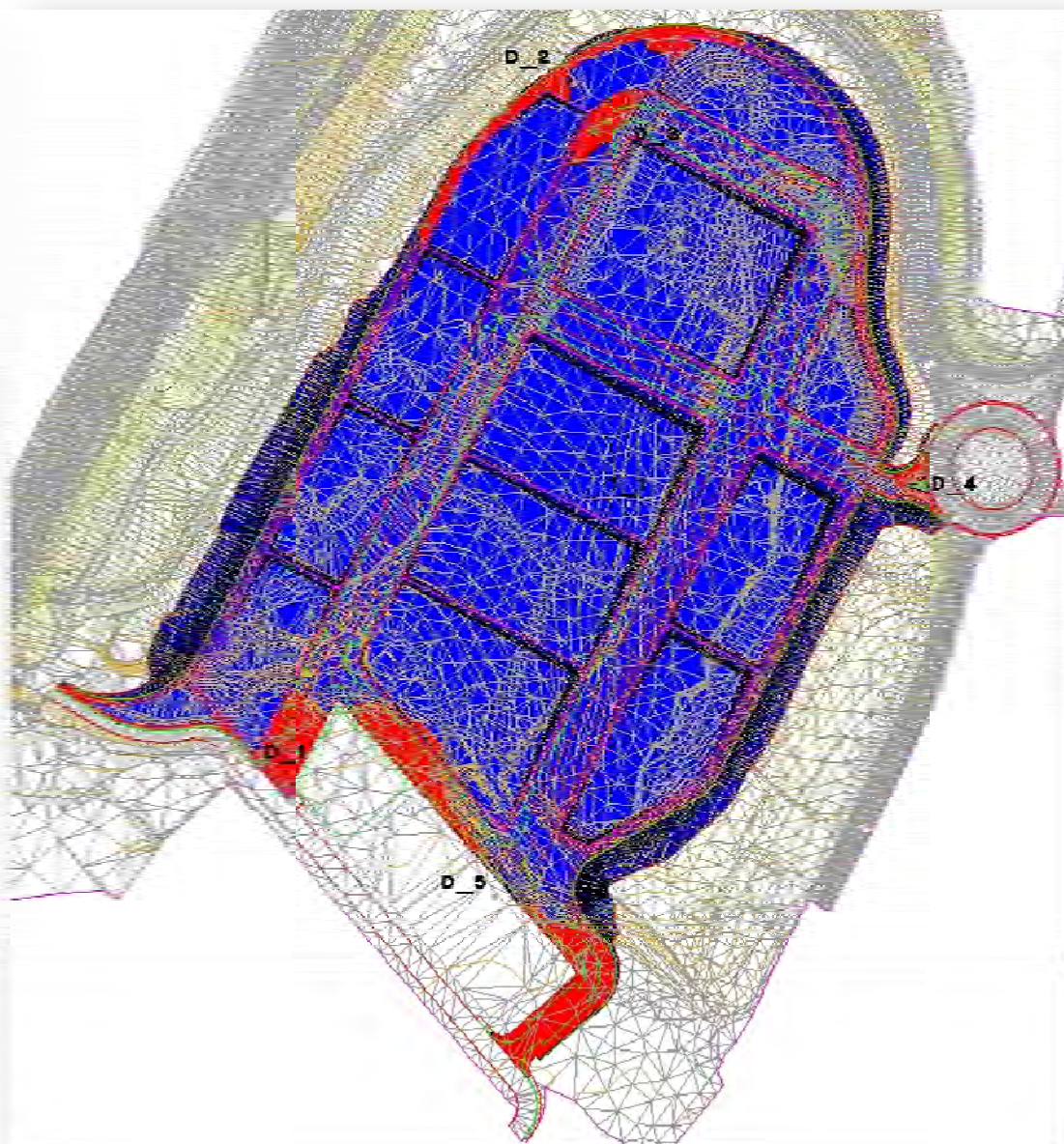


IMAGEN-1: Localización de las zonas de desmonte y terraplén.

El conjunto de los movimientos de tierras proyectados presenta un volumen total de excavación (D_1,D_2,D_3,D_4 y D_5), sin computar el desbroce, de 6.350m^3 y un volumen de terraplenado (T_1) de 902.580m^3 , resultando, por tanto, un saldo sensiblemente desequilibrado de movimiento de tierras. Se contempla reutilizar el excedente de tierras dejado por la ejecución de los túneles de los tramos cercanos al ámbito (Tren de Alta Velocidad), para compensar este desequilibrio.

Para ello será necesaria una ajustada gestión de los movimientos de tierras, canalizando los materiales menos adecuados, como los procedentes de la excavación en el depósito de sobrantes y saneos, hacia las zonas de relleno destinadas a la configuración de zonas verdes y núcleos de terraplén.

La explotación de los rellenos contará con la supervisión técnica de un Técnico Superior que dictamine la idoneidad de los materiales a emplear en el relleno y las características de su extensión y compactación. No se admitirán materiales que puedan ser susceptibles de aportar problemas de salubridad e inestabilidad del relleno.

1.2.-DESBROCE DEL TERRENO:

Como primer paso de la ejecución del movimiento de tierras se contempla el desbroce del terreno y el acopio de la capa de tierra vegetal para su reutilización final en el tratamiento de las superficies previstas como zonas verdes.

Las operaciones de desbroce se efectuarán tanto en las superficies que vayan a ser objeto de excavación como en las áreas de terraplenado. Además de posibilitar la posterior reutilización de la capa de tierra vegetal, esta operación presenta gran importancia para sanear los productos de excavación de material rechazable de cara a su inmediata utilización como elemento de terraplenado y para garantizar en las áreas de relleno el arranque de los terraplenes desde una base de terreno con unas condiciones idóneas de acondicionamiento inicial.

La superficie total objeto de las operaciones de desbroce alcanza una extensión aproximada de 100.822m^2 , medidos sobre la triangulación (verdadera magnitud), y con una profundidad media de 0,30 m.

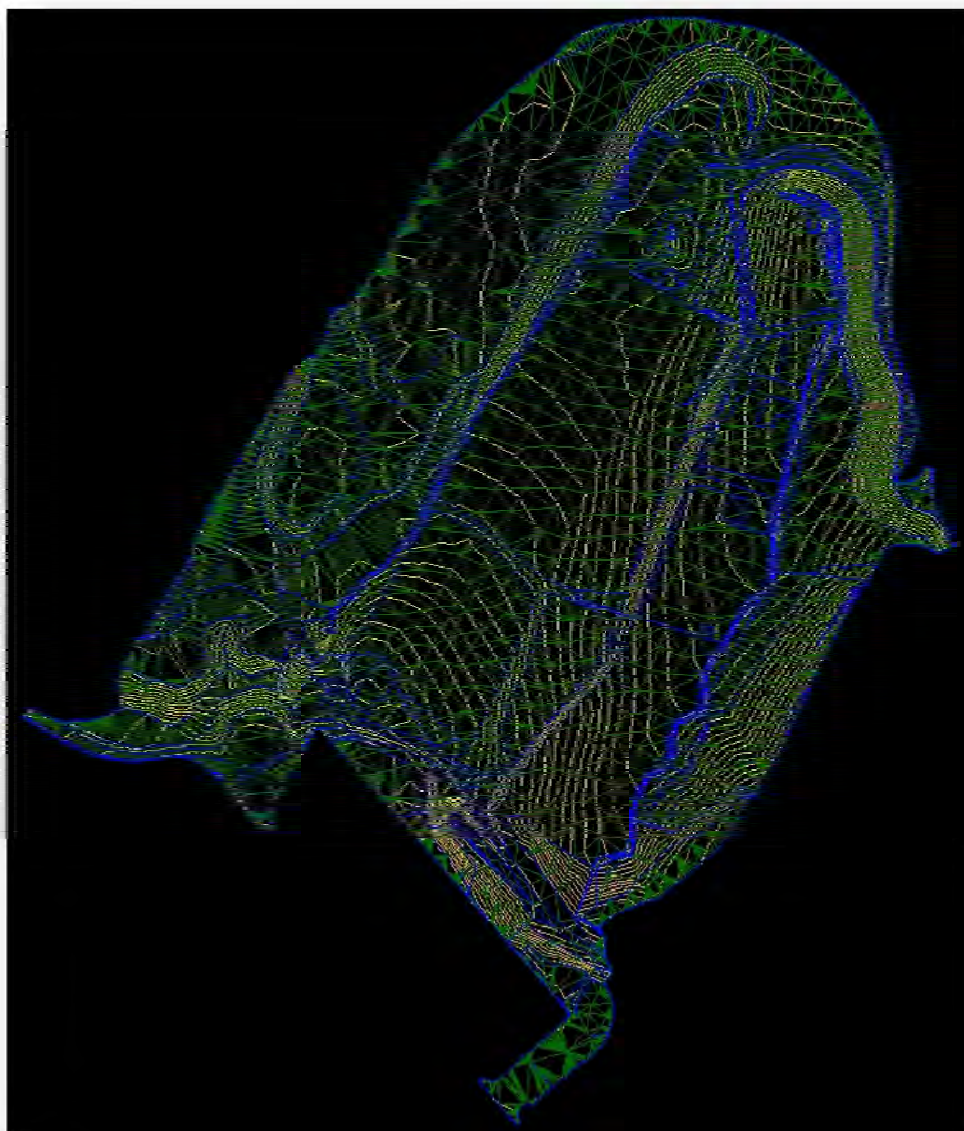


IMAGEN-2: Modelo digital de la superficie ocupada.

Istram V.10.44 EDUCACIONAL 2000

* * * MEDICIONES SOBRE LA TRIANGULACION * * *

desbroce

DATOS DE ENTRADA

Fichero de datos	:	C:\TRABAJO\POLIGONO\cont_terminado_sob.edm	
Numero de Puntos	:	6225	
Numero de Mallas	:	16074	
Numero de Triangulos	:	9861	
X minima	:	581066.420	X maxima : 581479.210
Y minima	:	4787717.235	Y maxima : 4788209.554
Z minima	:	61.678	Z maxima : 99.767

MEDICIONES

AREA 2D (area en planta)	:	96018.819
AREA 3D (superficie real)	:	100822.211

1.3.-EXCAVACIONES:

Las operaciones de excavación se concentran en la zona más al norte del depósito de sobrantes y bajo los viales de conexión con el actual polígono (Ver imagen-1). Su volumen se cifra en 6.350m^3 , al que habrá que añadir el correspondiente al desbroce 30.247m^3 .

Las excavaciones proyectadas no son profundas, correspondiendo a materiales del depósito de sobrantes de la variante de Urnieta, que se apoyan sobre el terraplén del ramal de acceso y de la regata Lekun.

Habrà de tenerse especial cuidado a la hora de excavar dichas zonas para no descalzar los terraplenes. En estas zonas el talud será el del talud de terraplén anterior al depósito (3H/2V).

En los planos de planta general (4.2.1 y 4.2.2) y en los planos de perfiles transversales (8.2.1 a 8.2.5) se detalla la localización y profundidad de cada zona de excavación y las características de sus taludes.

1.4.-TERRAPLENADOS:

La realización de los terraplenados constituirá una de las operaciones clave de la construcción de la ampliación del polígono, no tan sólo por su volumen cuantitativo, 932.830m^3 aproximadamente, sino por la importancia que conlleva la correcta compactación de unas explanaciones que van a acoger con posterioridad, en parte, las parcelas y los viales del polígono industrial.

Las operaciones de terraplenado deberán supeditarse al objetivo básico de utilizar en el polígono los préstamos de material de las obras cercanas del TAV, debiendo, por tanto, adaptarse el ritmo de las operaciones de movimiento de tierras de las obras de origen de dichos préstamos, a la caracterización de los mismos y a la posibilidad de ir configurando de forma técnicamente idónea las zonas de terraplenado.

Se requerirá, por tanto, una ejecución muy cuidada y sistemática, basada en la realización de aportes de tierras por tongadas de altura máxima de 40 cm, desviando los materiales de menor calidad a las zonas de relleno previstas en zonas verdes, evitando los vertidos de tierras que

superen un umbral máximo estricto de humedad, eliminando la aportación de bolos de excesiva dimensión y procediendo en todo caso a la compactación sistemática de cada tongada mediante un sistema ordenado de realización de los vertidos.

Todos los remates exteriores de las zonas de terraplenado se han previsto con una inclinación máxima 3H/2V. Para conferir una mayor estabilidad a los desmontes y terraplenes, así como paliar el impacto ambiental y paisajístico, se plantean para todos los taludes situados en los perímetros exteriores de las parcelas del polígono, operaciones de hidrosiembra y plantación de césped.

A lo largo de todos los puntos bajos del fondo de la vaguada (regata Almortza), se dispondrá un dren de fondo compuesto por un colector $\varnothing$ 1000 embebido en grava y una malla geotextil. Estos drenes profundos cumplen una doble misión: canalizar las aguas de las cuencas durante la formación del terraplén y drenar el relleno una vez finalizado esté captando posibles surgencias que se generen.

En los planos de planta general (4.2.1 y 4.2.2) y en los planos de perfiles transversales (8.2.1 a 8.2.5) se detalla la localización y profundidad de cada zona de terraplenado y las características de sus taludes exteriores.

1.5.-EQUILIBRIO DE TIERRAS:

Los volúmenes previstos de excavaciones (36.600m^3) y terraplenados (932.830m^3), resultando por tanto, un saldo sensiblemente desequilibrado de movimiento de tierras. Se contempla reutilizar el excedente de tierras dejado por la ejecución de los túneles de los tramos cercanos al ámbito (Tren de Alta Velocidad), para compensar este desequilibrio.

2.- CALCULO DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS:

2.1.- INTRODUCCION:

Para el diseño de las plataformas y el cálculo de los volúmenes de movimiento de tierras se ha utilizado el programa ISTRAM®/ISPOL® de la empresa BUHODRA INGENIERIA, S.A.

El módulo de proyectos de obra lineal de ISTRAM®/ISPOL® es un software avanzado específicamente diseñado para ayudar a ingenieros y técnicos civiles en los trabajos de proyecto y/o construcción de obra lineal, incluyendo carreteras, autovías, ferrocarriles, aeropuertos, canales y sistemas de saneamiento y distribución por tuberías.

Está integrado en el sistema ISTRAM®/ISPOL®, beneficiándose de las herramientas de gestión de la información digital y de las utilidades CAD que están implementadas en él. Como es habitual, todo proyecto debe de ser implantado en un terreno existente, ofreciendo ISTRAM®/ISPOL® las herramientas que permiten 'modelar' la forma definitiva.

Se ha utilizado el módulo de Modelado de Superficies, que es un módulo del paquete ISTRAM®/ISPOL®, accesible desde el módulo básico de Cartografía Digital.

Este módulo del paquete ISTRAM®/ISPOL® está concebido para el cálculo y diseño de obras de desmonte y terraplén, medición de áreas y volúmenes en general tal como las que surgen en las fases de proyecto (que nos ocupa) o de seguimiento, y cualquier labor que requiera un cálculo de volumetrías o simplemente el diseño de nuevas superficies tridimensionales.

Así mismo cuenta con un conjunto de utilidades específicas para realizar operaciones, entre ellas la definición y cálculo de explanaciones múltiples simultáneamente, que se utilizara para el diseño de las parcelas industriales del nuevo ámbito.

El objetivo será obtener el modelo digital de la superficie acabada utilizando varias herramientas del programa que se explicaran paso a paso. Del mapa topográfico de base y las superficies de diseño, es posible obtener áreas y volúmenes de desmonte y terraplén, el levantamiento de secciones longitudinales según cualquier traza, o series de secciones de cubicación.

2.2.- DISEÑO INDIVIDUAL DE LOS EJES DEL PROYECTO:

El procedimiento general seguido con ISTRAM®/ISPOL® se basa en el diseño en planta de un trazado geométrico que puede incluir rectas, círculos y clotoides que definen la coordenada X, Y de cada punto. El alzado que proporciona la coordenada Z o cota se define utilizando rasantes y

acuerdos parabólicos. En este punto tenemos una polilínea 3D donde podemos “deslizar” la geometría de la plataforma diseñada, consiguiendo en definitiva una superficie que es integrada en el terreno con los correspondientes taludes de desmonte y terraplén.

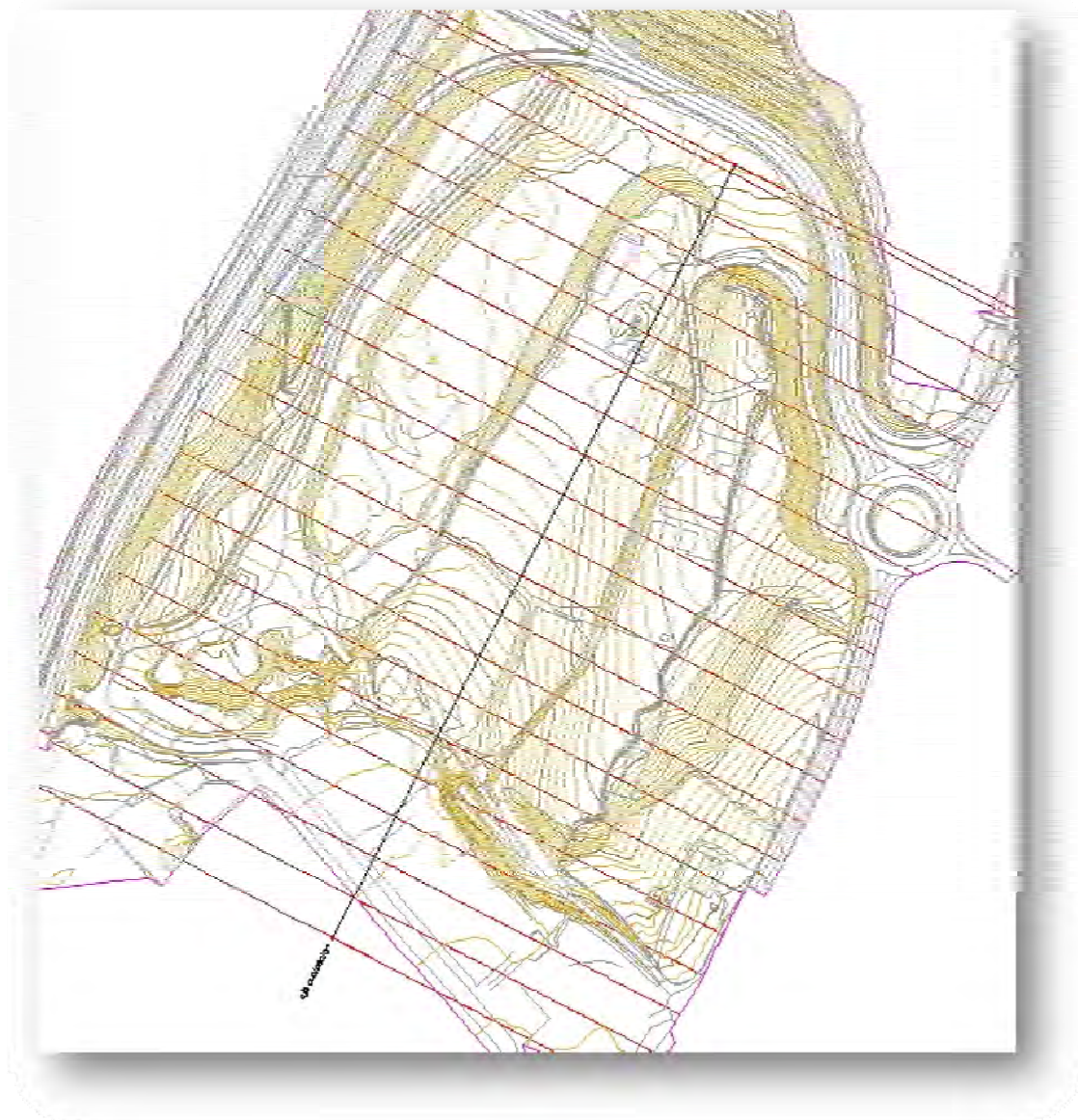


IMAGEN-3: Eje de cubicación de la ampliación del polígono.

Primeramente se define el eje principal de cubicación del ámbito, al que se le asigna una pendiente longitudinal y transversal, definiendo el plano de referencia para el encaje posterior del sistema viario que articulara la ordenación del ámbito. En el anejo nº5: “Trazado” se describen las características geométricas del trazado en planta de los distintos ejes.



IMAGEN-4: Alineaciones en planta de los ejes definidos.

Una vez definidos todos los elementos necesarios para diseñar el eje en planta, se obtienen los perfiles transversales y longitudinales con los que, en una primera fase, poder construir la rasante del eje. Para lo cual se tienen los modelos triangulados (MDT's) que se han obtenido a partir de la cartografía o de datos de campo. El algoritmo de triangulación del programa, así como los algoritmos asociados (limpieza de triángulos planos, chequeo de mallas, etc.) es capaz de tratar con cientos de miles e incluso millones de puntos, permitiendo la obtención de un mapa de líneas 3D y de nivel que representa al terreno.

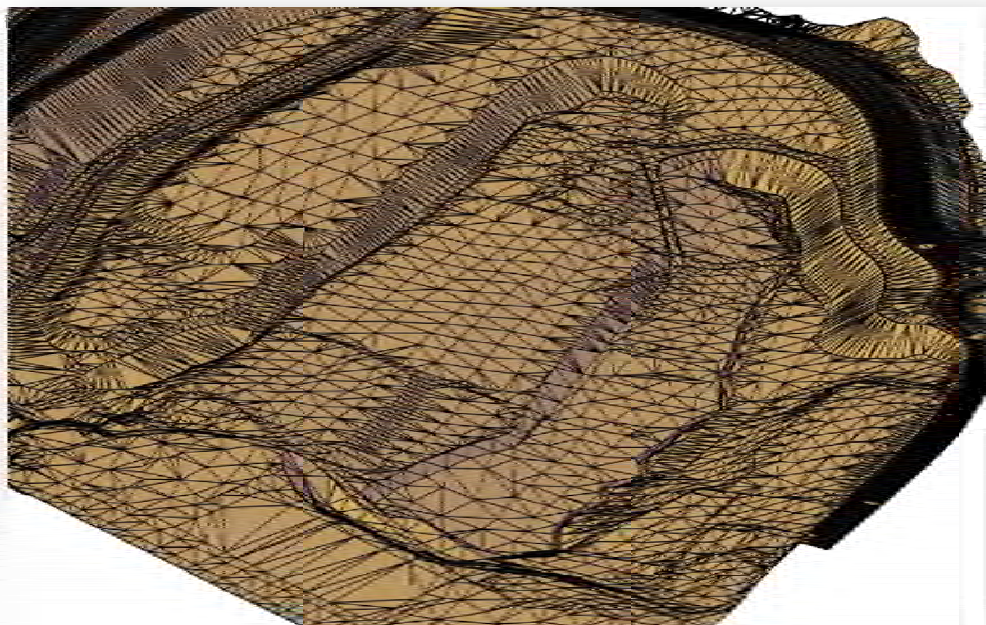


IMAGEN-5: Vista 3D del modelo triangulado del estado actual.

El menú de diseño RASANTES permite definir el eje en alzado, mediante rasantes y acuerdos verticales parabólicos circulares. El entorno de trabajo muestra una vista del diseño en el plano XZ en magnitud real y con una relación de escalas V/H de 10 por defecto, adecuada para distinguir los elementos de diseño.

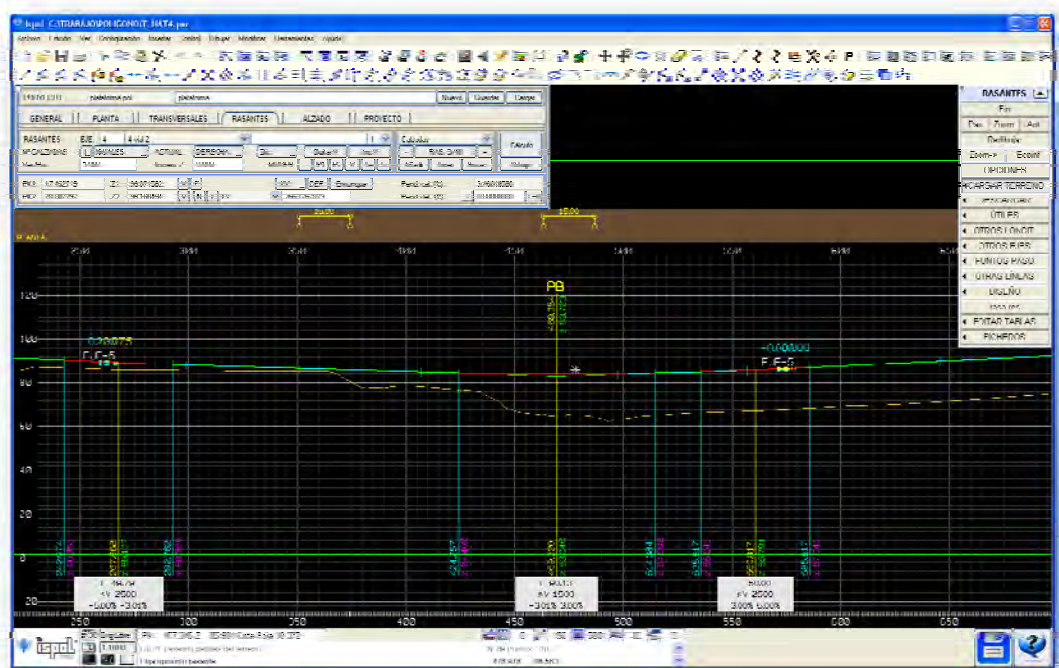


IMAGEN-6: Entorno trabajo menú RASANTES.

Cuando se diseña la rasante de un eje, como es el caso, que está condicionada por otro del mismo proyecto (caso del eje-1 de enlace con la rotonda de la ITV, o del eje-2 que se cruza a nivel con otros ejes), es interesante visualizar y utilizar el perfil longitudinal producido por el corte del eje activo sobre la plataforma 3D de los otros. La aplicación permite trabajar con ejes que se cortan de forma ortogonal o esviada y con independencia de que existan rectas, curvas o clotoides. El programa también es capaz de representar el cruce de un eje consigo mismo.

En el menú de referencia a objetos (enganches), se tienen una serie de opciones que son específicas para el diseño de rasante, permitiendo utilizar diferentes elementos como puntos de apoyo y así definir con exactitud la relación de la rasante con relación a otras partes del proyecto, como otros ejes del mismo u otros elementos cartográficos a tener en cuenta.

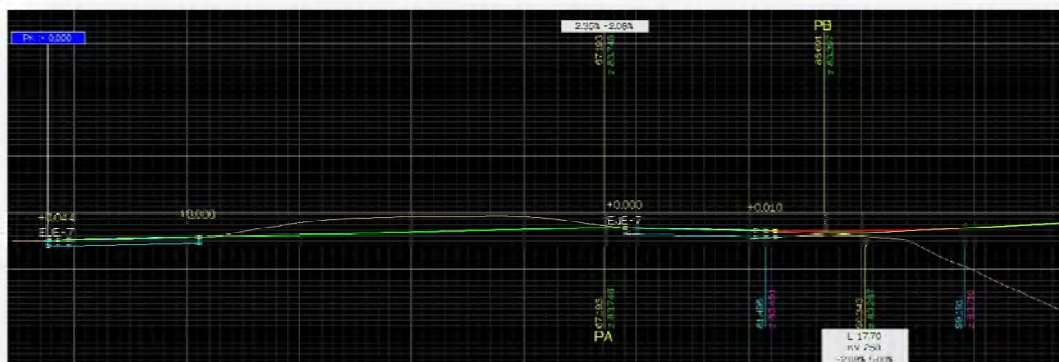


IMAGEN-7: Acuerdo de la rasante del eje-1 con la rotonda de la ITV.

Por último se definen, entre otros, la relación existente entre la superficie de la plataforma o rasante y la subrasante, completándose con otros elementos de sección como son los anchos de calzada, calzadas auxiliares (aparcamientos), las aceras, las capas de suelo seleccionado (saneamiento bajo viales y aceras), o la definición de los paquetes de firmes.

La aplicación tiene herramientas para completar la definición del eje con los demás datos que forman la superficie que se deslizará sobre el eje previamente diseñado (planta y rasante).

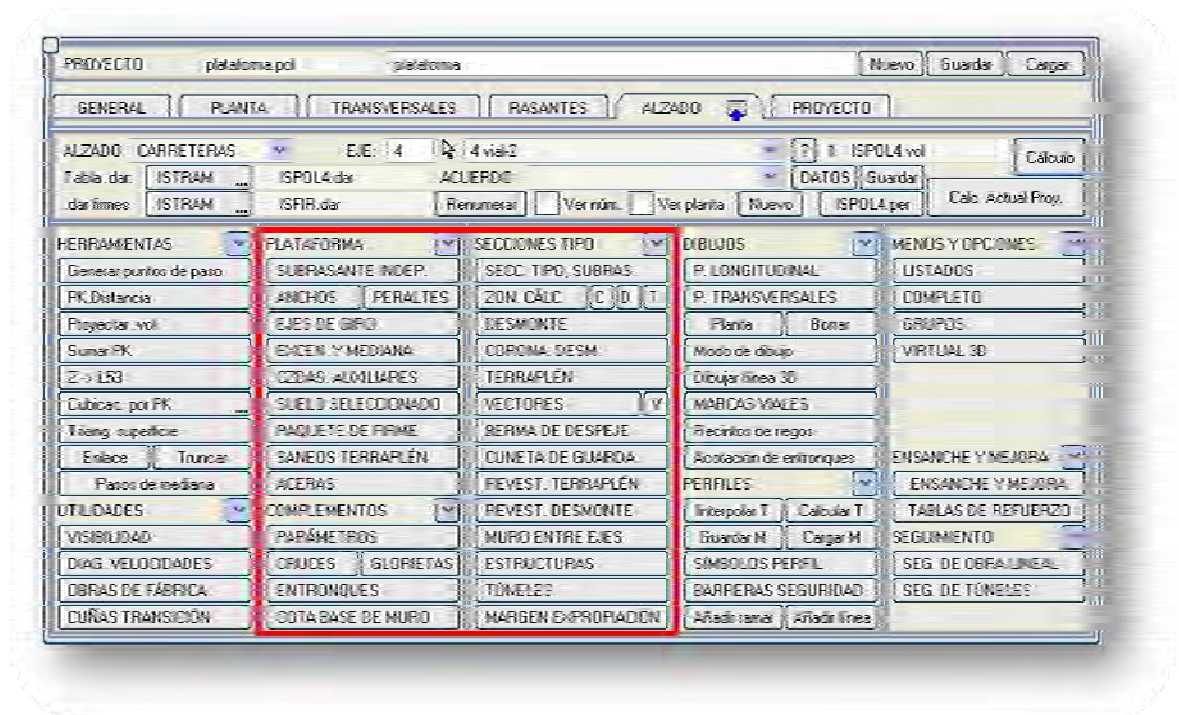


IMAGEN-8: Menú ALZADO. Herramientas de definición de la sección tipo.

Se asocian a los distintos ejes las secciones tipo definidas y se tramifican por pks del eje:

- calzada de dos carriles de 3,50 m y aparcamientos en batería en ambos lados.
- calzada de dos carriles de 3,50 m y aparcamientos en batería en un lado.
- calzada de dos carriles de 3,50 m y aparcamientos en línea en un lado.
- calzada de dos carriles de 3,50 m y aparcamientos en línea en ambos lados.
- La calzada de dos carriles de 3,50 m sin aparcamientos.

En el menú ANCHOS se permite realizar la definición de la ley de anchos de las calzadas principales. En el caso de proyecto 3,50 m a cada lado del eje.

En el menú CZDAS AUXILIARES se definen la ley de anchos de las calzadas auxiliares. ISTRAM®/ISPOL® permite el diseño de hasta ocho calzadas auxiliares con leyes de anchos y peraltes, independientes y distintas.

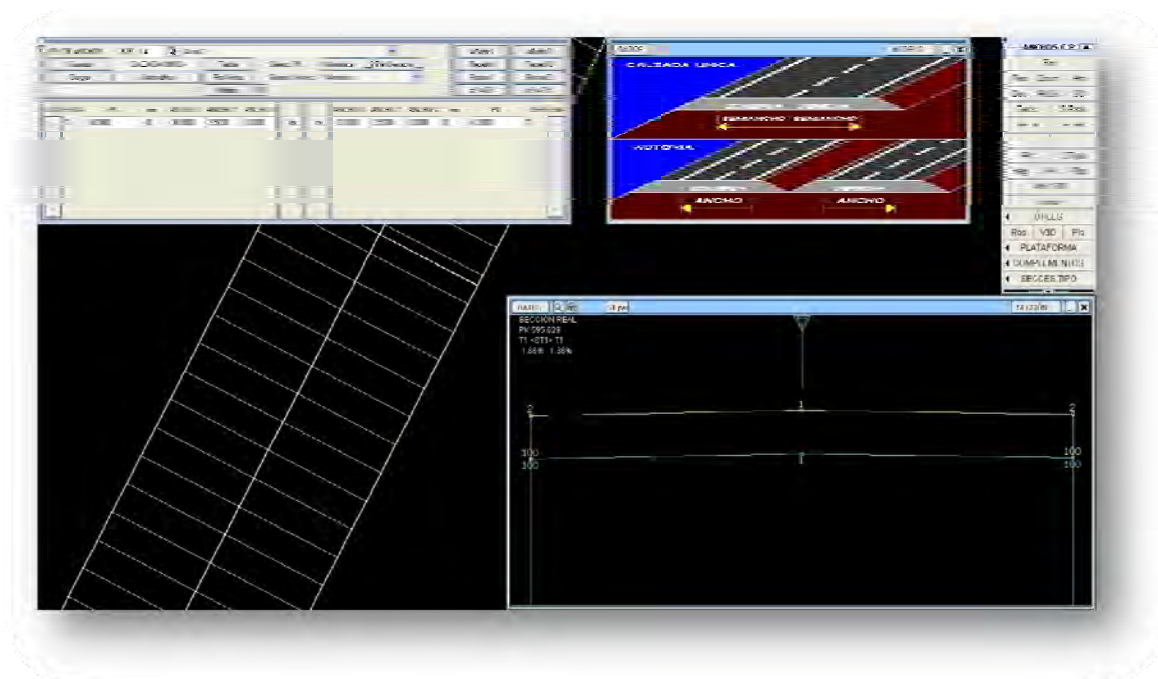


IMAGEN-9: Herramientas de definición del menú ANCHOS.

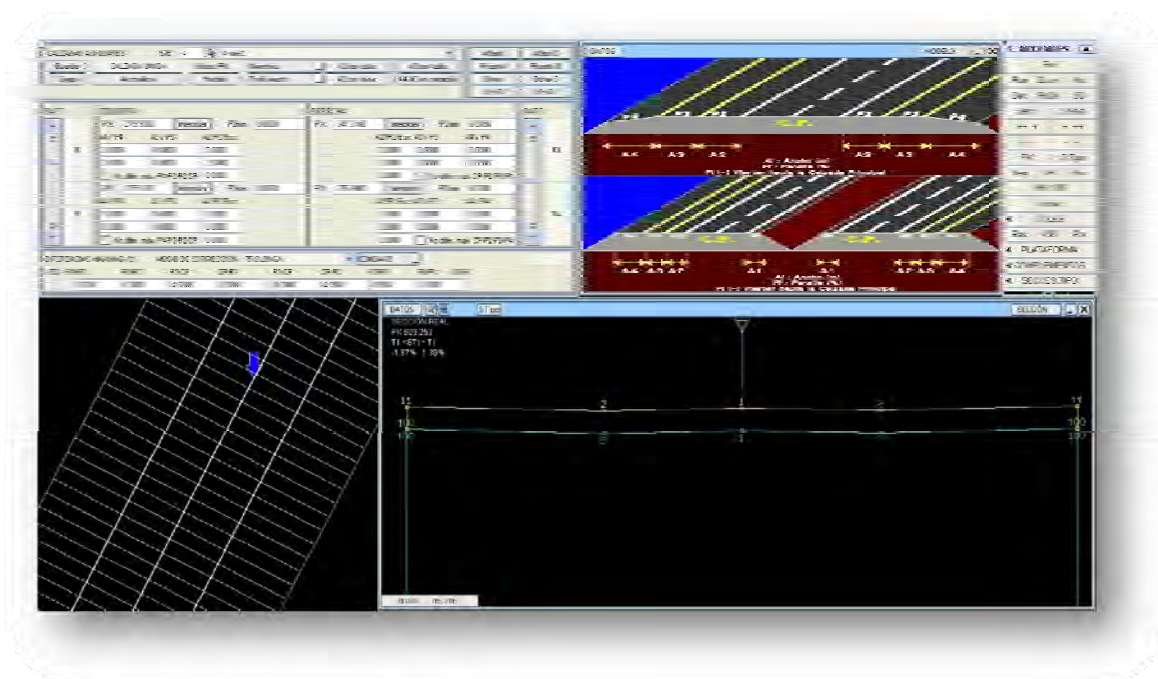


IMAGEN-10: Herramientas de definición del menú CZDAS AUXILIARES.

DIFERENCIAS MÁXIMAS (%): Esta tabla permite definir la máxima diferencia admisible entre pendientes transversales de calzadas contiguas. Si el valor máximo admisible entre dos calzadas es 0, la de menor prioridad aparecerá siempre en prolongación de la otra, acompañándola en su ley de peraltes. En nuestro caso se define un 4% para conseguir “quebrar” las calzadas auxiliares un 2% en los aparcamientos.

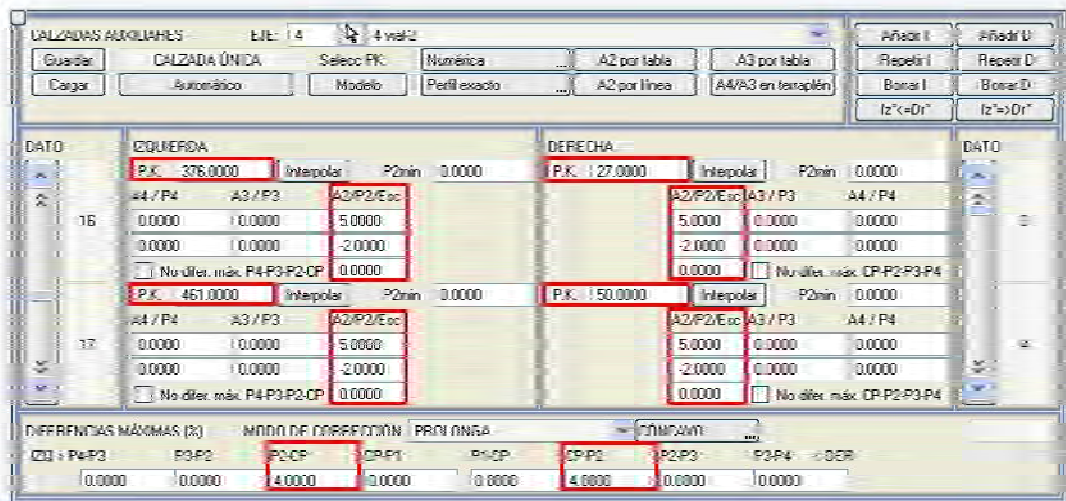


IMAGEN-11: Herramientas de definición del menú CZDAS AUXILIARES.

En nuestro caso se desea disponer bajo los firmes de un nivel que mejore el contacto entre firmes y la explanación de asiento. Se define una sobre-excavación de 1 m en las zonas de desmonte y una explanada mejorada en el remate del terraplén también de un 1 m.

En el menú SUELO SELECCIONADO pueden definirse estos niveles con diferente espesor, según esté sobre rocas, tierra de desmonte o terraplén y con valores distintos para cada PK, interpolándose linealmente entre cada par de datos.

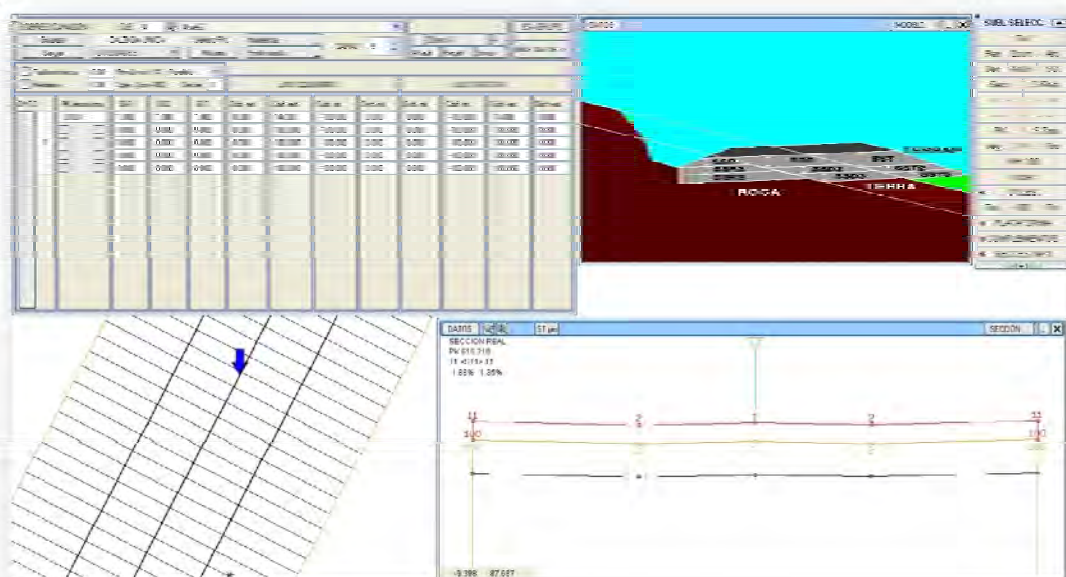


IMAGEN-11: Herramientas de definición del menú SUELO SELECCIONADO.

En el menú ACERAS se permite definir aceras adosadas a la plataforma en secuencias de PK"s, independientes de la sección tipo.

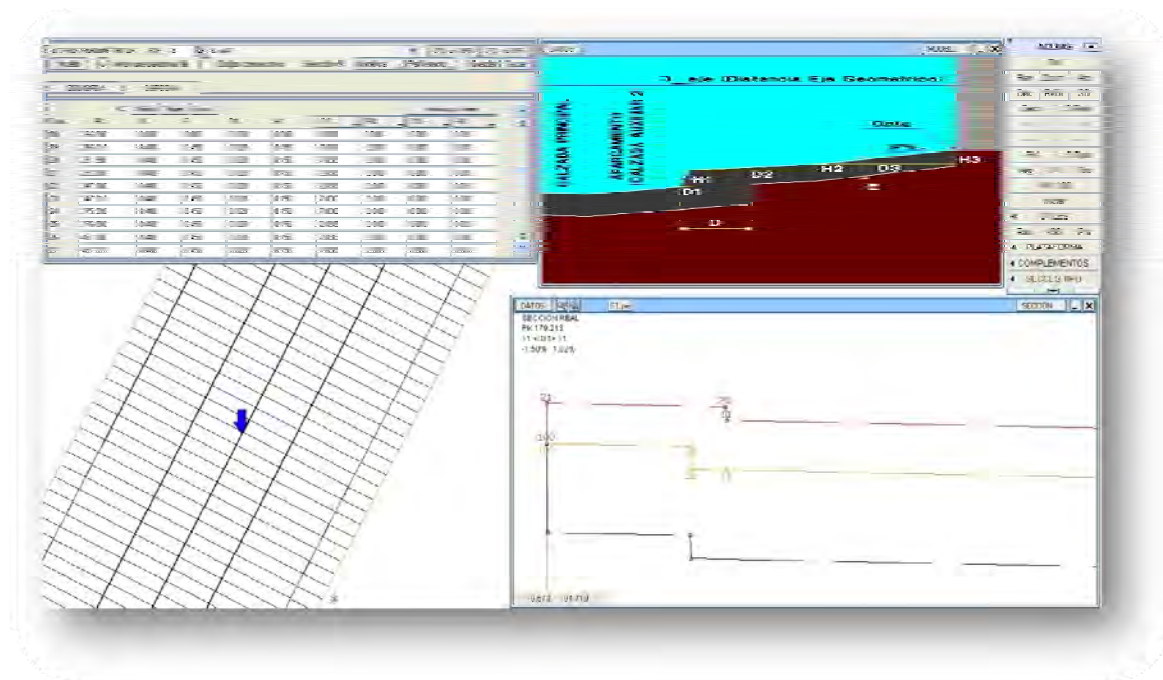


IMAGEN-12: Herramientas de definición del menú ACERAS.

En el menú PAQUETE DE FIRME se definen las secciones de paquetes de firmes y su aplicación a un eje que ya esté completamente calculado.

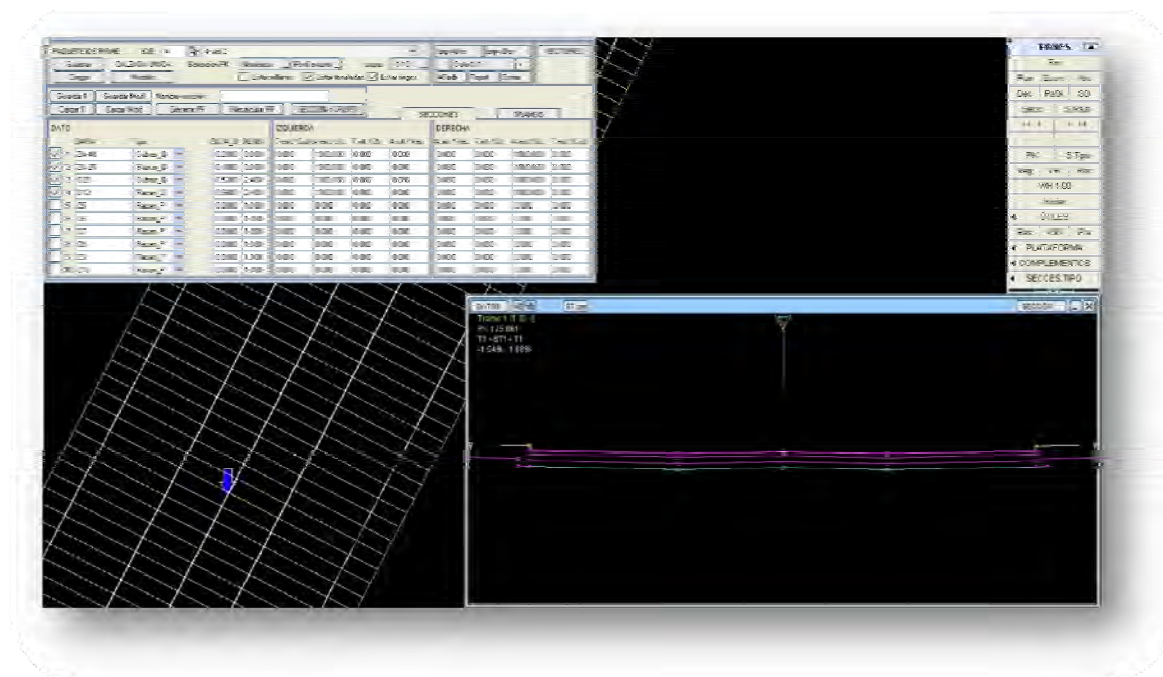


IMAGEN-13: Herramientas de definición del menú PAQUETE DE FIRME.

Esta descomposición del firme resulta en un listado (firme#.res) de cúbricos desglosados y un fichero de perfiles ISFIR#.per con la geometría descompuesta del paquete de firmes definido para cada eje.

La declaración de los distintos materiales que conforman el paquete de firmes debe efectuarse en orden constructivo, es decir, los primeros datos corresponderán a las capas base, los siguientes a capas intermedias y los últimos a capas superiores. Esto es debido a que cada componente del paquete de firmes se calcula apoyándose en los anteriores (tal y como se construye), por tanto “la parte de la caja de firmes ocupada por una capa ya no será ocupada por las siguientes”.

Los anchos de las capas de firmes se establecen en función de los códigos de la rasante según la tabla de referencias que se muestra en la figura.

REFERENCIAS		
CODIGO	A int	A ext
-11	+1000	+8000
1	+ 0	+9000
2	+9000	+ 0
11	+8000	+1000
12	+7000	+2000
13	+6000	+3000
14	+5000	+4000
15	+4000	+5000

Al comienzo de cada fila existe una casilla de verificación que permite aplicar o no un determinado componente del paquete de firme. El cubicador va acumulando totales según su número de orden. A cada capa se le asigna un nombre (sin espacio en blanco) para identificar el componente en los listados de mediciones.

Desde la columna TIPO se controla el comportamiento de la capa con respecto a la rasante o a la subrasante. En la columna COTA_D se establece la distancia mínima en vertical desde la subrasante, a la superficie de la capa.

Es posible declarar la densidad del material correspondiente a esta capa, lo que permite que, si se activa la opción Listar toneladas, en el resumen de mediciones aparezca una columna con las toneladas de material. Al activar la opción Listar riegos, en los listados de firmes también aparecerán el riego total de cada capa de firme.

Con esto quedan definidos todos los parámetros que afectan a la plataforma de los ejes. Todos ellos son tablas con datos por PK (editables en formato ASCII). Su finalidad es definir la “superficie” de la obra y son datos de variación continua. Las demás entran en el concepto de sección tipo propiamente dicha o sección de movimiento de tierras.

Las secciones tipo pretenden definir la geometría necesaria para sustentar esto, es decir, el paquete de firmes (como un todo) y el movimiento de tierras.

En el menú de SECCIONES TIPO y SUBRASANTE, se definen cuántas secciones tipo se van a usar para el eje en diseño y cuál es la geometría de la subrasante.

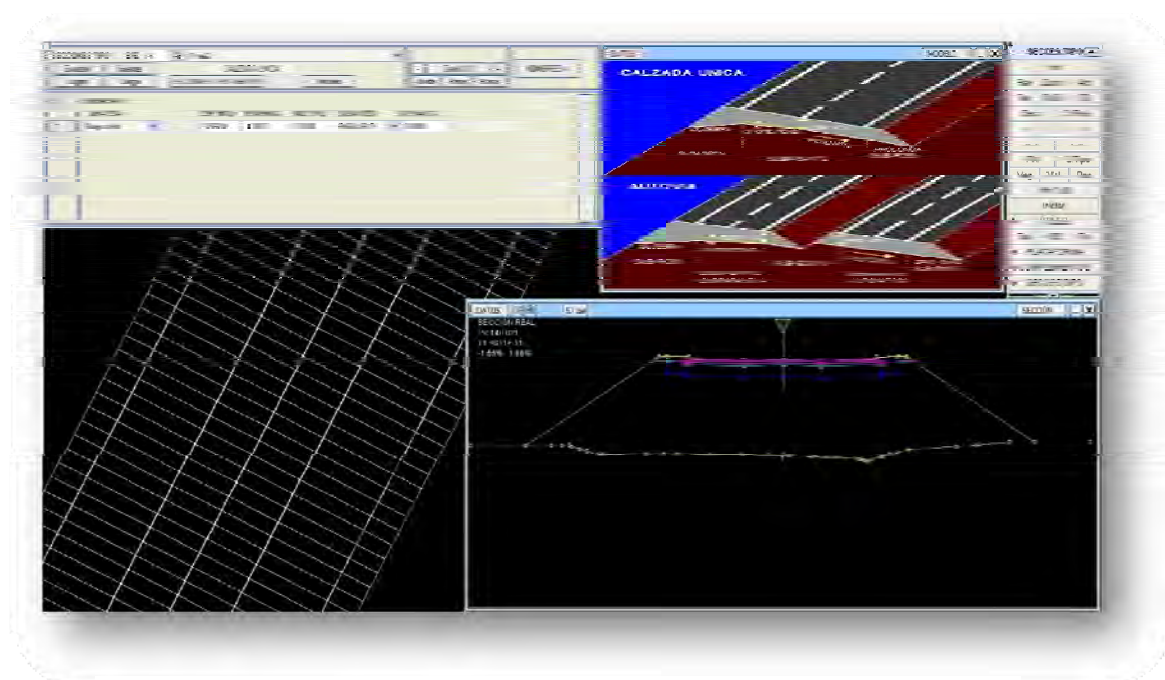


IMAGEN-14: Herramientas de definición del menú SECCIONES TIPO.

Se definen en este apartado las relaciones geométricas existentes entre la calzada final y la subrasante de tierras, además de otros elementos como el espesor del paquete de firmes.

Se definen en ella modularmente partes de la sección de tierras, y tienen en común que son definiciones de comportamiento geométrico invariable y, como tal, se aplican a tramos completos entre dos PK"s. Son la definición de SUBRASANTE, TERRAPLÉN, DESMONTE (incluyendo

cunetas, etc.), VECTORES (plataforma fija, cuneta de mediana,...) y los TRAMOS DE CÁLCULO en que se aplica cada una de las secciones.

En nuestro caso se aplica una sección tipo en terraplén con taludes 3H/2V, espesor de firme de 56 cm, con una berma horizontal de 75 cm entre el final de la acera y la cabeza de terraplén, que servirá más adelante, como limite exterior a la hora de conformar las plataformas de las parcelas industriales.

Por último se definen en qué tramos se ha de generar el cálculo completo de alzado del eje, qué sección tipo ha de emplearse en cada tramo y otros datos sobre el tipo de terreno, espesores,... La definición de zonas de cálculo es, por tanto, la que controla todos los cálculos.

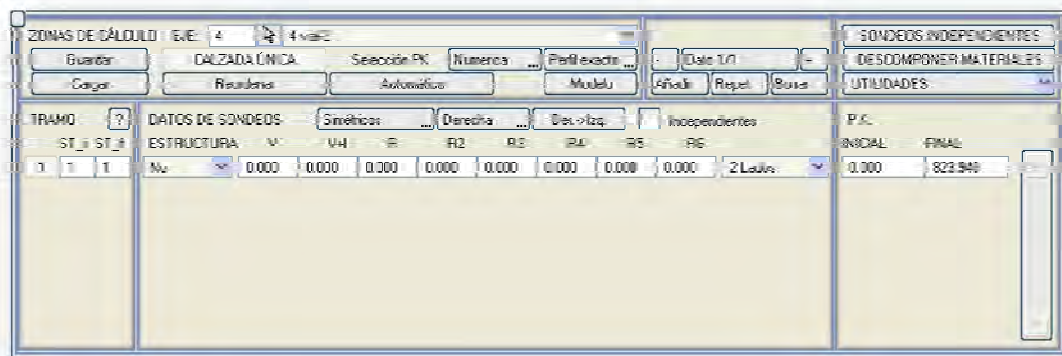
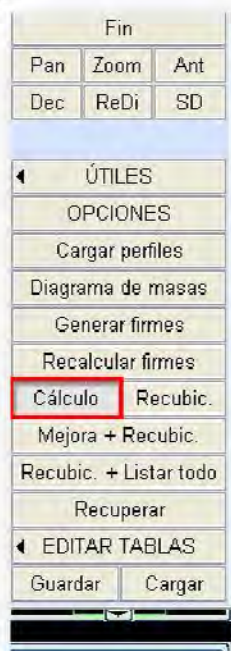


IMAGEN-15: Herramientas de definición del menú ZONAS DE CÁLCULO.



Para realizar un cálculo sencillo o individual de un eje se debe pulsar [Cálculo] situado tanto en el menú lateral como en el menú flotante de datos. En ese momento la aplicación escribe el fichero ispol#.per (donde # es el número del eje actual) y además se generan otra serie de ficheros que contienen volúmenes, coordenadas de puntos de la sección, etc.

Una vez calculado el eje, el programa ya dispone de la información necesaria para poder representar la solución. Para ello, se elige un modo

de dibujo (en el que se definen los tipos de línea que van a ser usadas para el dibujo y, además, también indica qué partes de la sección transversal se van a representar) y, tras elegir el fichero del modo de dibujo y pulsar [OK], se obtiene un dibujo formado por polilíneas 3D listo para ser utilizado en la elaboración de planos.

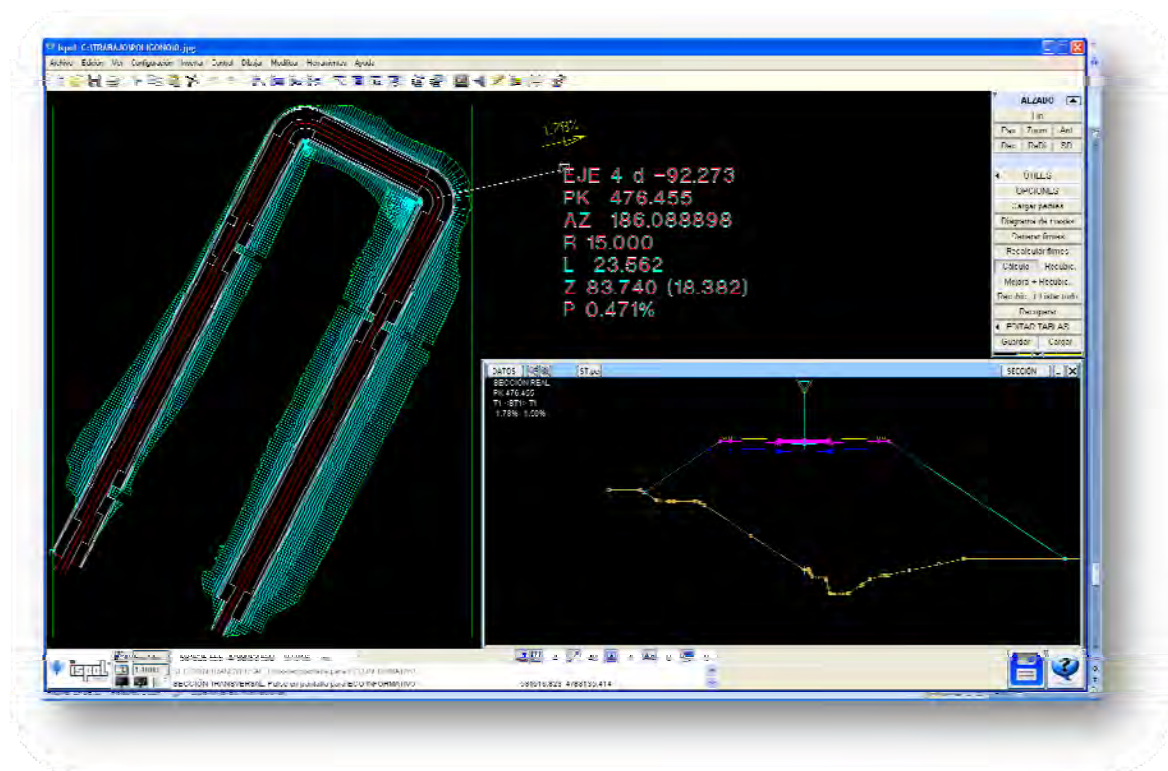


IMAGEN-16: Aspecto del cálculo del eje-2.

En el menú de ALZADO y sus submenús, al hacer clic en la pantalla gráfica, aparece un eco con información de la proyección del punto sobre el eje actual. De manera simultánea se va viendo dinámicamente la sección transversal calculada en el perfil siguiente más próximo al cursor, siempre que se encuentre dentro de las zonas de cálculo. El perfil se calcula dinámicamente por lo tanto muestra las modificaciones que se vayan introduciendo en las diferentes ventanas de datos.

2.3.- GESTIÓN INTEGRAL DEL PROYECTO:

Para proyecto en el que participan varios ejes, el programa ofrece herramientas que permiten el cálculo de los elementos adicionales bien a nivel individual (eje a eje) o utilizando algunas relaciones geométricas entre

varios ejes, como puede ser en este caso de estudio de entronques o cruces.

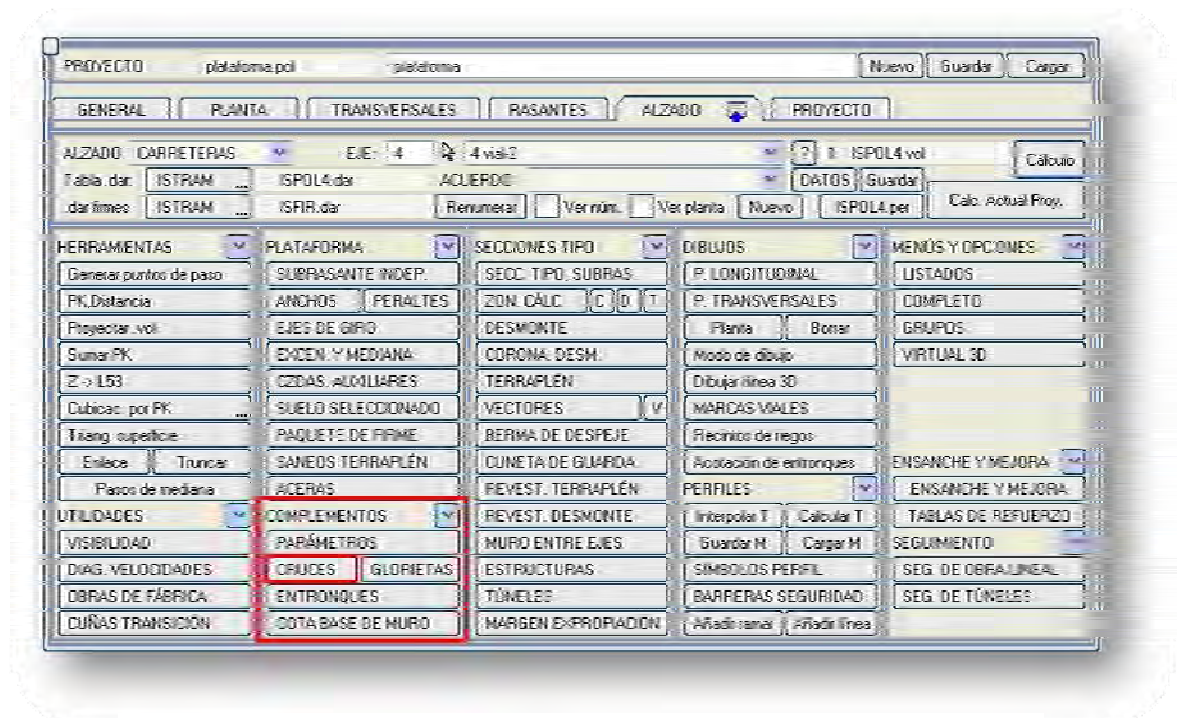


IMAGEN-17: Herramientas de definición del menú ALZADO.

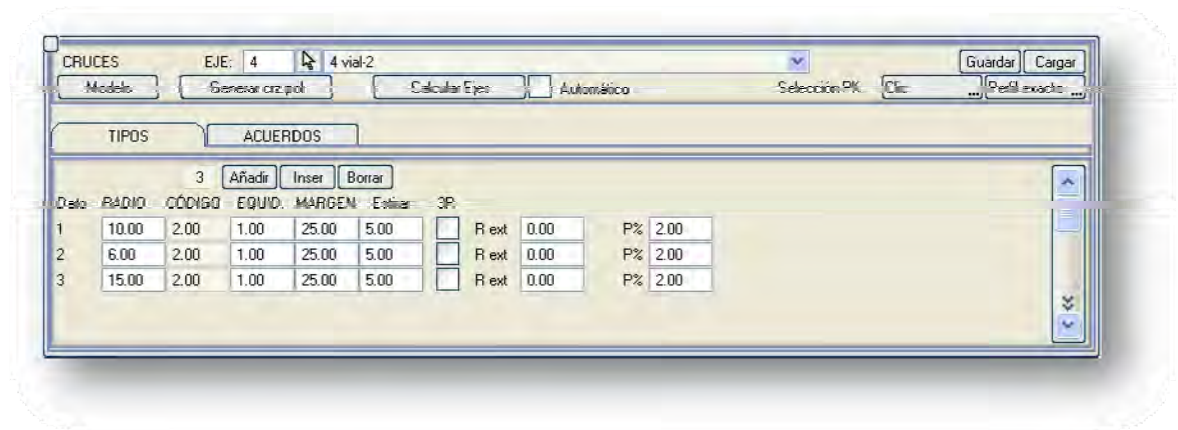
El menú de CRUCES se utiliza para definir la geometría de los acuerdos entre ejes en los cruces a nivel de una forma rápida y eficaz. Los cruces entre dos ejes se definen en el eje de menor importancia. Es recomendable definir los acuerdos sobre el eje secundario entre otras cosas porque éste verá modificados sus datos de rasante y peraltes para garantizar que “pasa al mismo nivel” y que los vehículos no sufren saltos o pongan en peligro su normal circulación.

Esta utilidad calcula los datos necesarios para que un eje “pase” por el otro, intercalando en rasante los tramos cóncavo – convexo necesarios para que la transición en cota sea correcta.

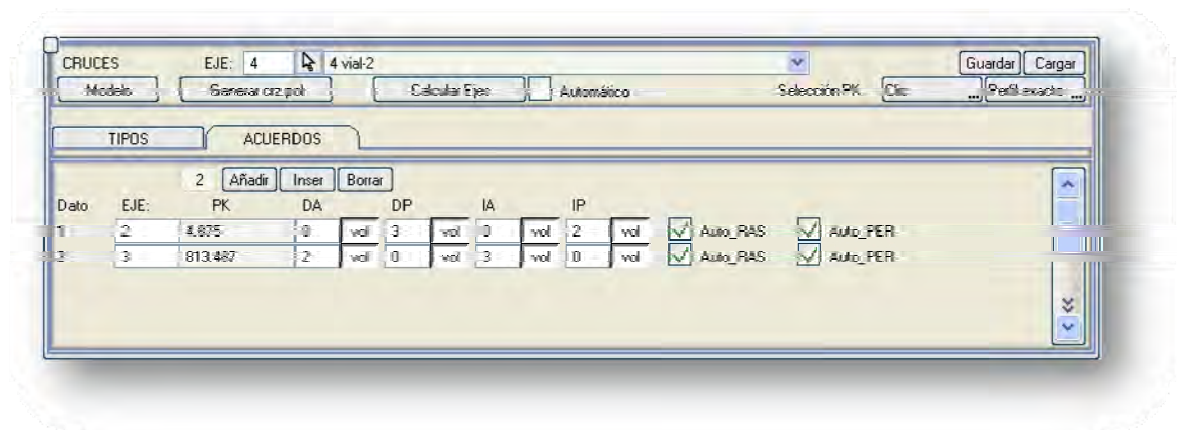
El programa también calcula los peraltes necesarios para que las plataformas de los dos ejes sean conectadas de manera exacta.

Además se realizan todos los cálculos necesarios para conseguir una interpolación correcta de los elementos de la sección transversal definidos en cada eje, como arcenes o aceras y paquetes de firme.

La definición de los cruces se realiza en dos submenús. En un primer menú TIPOS de acuerdos, se definen una serie tipos con todas las posibles combinaciones de los parámetros que definen un acuerdo (radio,...) que se vayan a emplear.



En el menú de ACUERDOS entre ejes se definen los tipos que se van a utilizar en cada uno de los cuatro posibles acuerdos que puede tener cada uno de los cruces entre dos ejes (cada pareja de ejes puede tener varios cruces).



En cada cruce hay cuatro posibles acuerdos:



- DA: Acuerdo por el lado derecho del eje actual, antes de cruzar al otro eje (Derecha Anterior).
- IA: Acuerdo por el lado izquierdo del eje actual, antes de cruzar al otro eje (Izquierda Anterior).

- DP: Acuerdo por el lado derecho del eje actual, después de cruzar al otro eje (Derecha Posterior).
- IP: Acuerdo por el lado izquierdo del eje actual, después de cruzar al otro eje (Izquierda Posterior).

ISTRAM®/ISPOL® ofrece la posibilidad de calcular automáticamente el cruce de un eje con una glorieta desde el menú ALZADO → COMPLEMENTOS → GLORIETAS.

Al seleccionar esta opción, se despliega un cuadro de diálogo que permite definir un conjunto de parámetros para realizar el entronque de un eje con una glorieta, mediante el desdoblamiento en dos nuevos ejes (acuerdos), uno para realizar la entrada en la glorieta y otro para los vehículos que salen de ella.

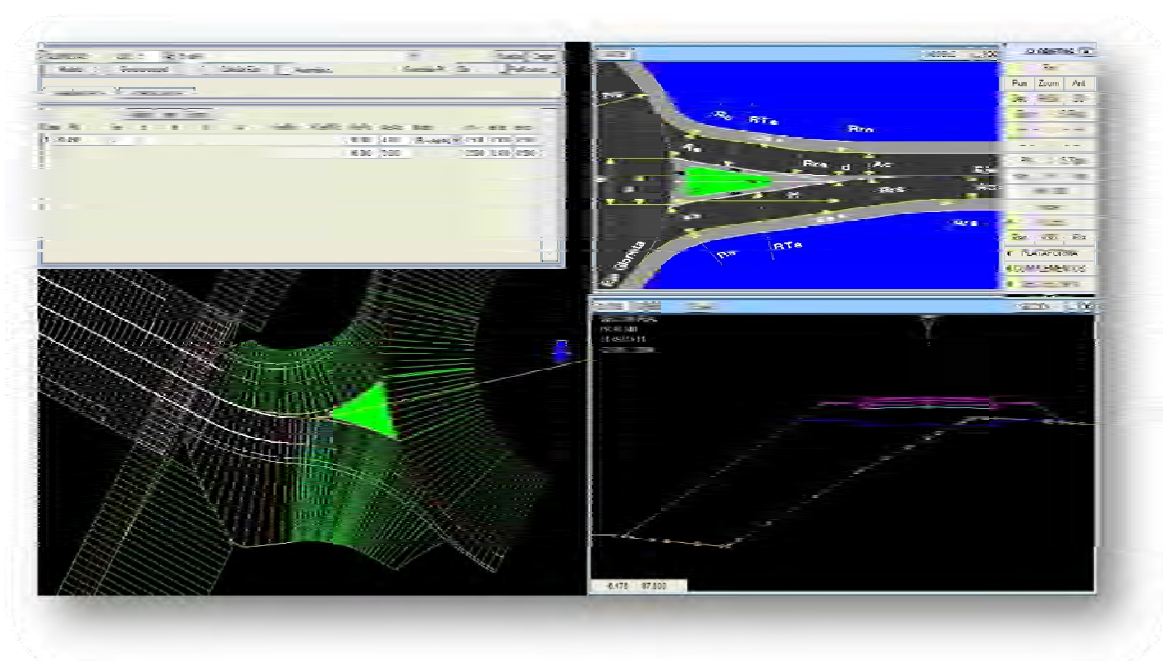


IMAGEN-18: Herramientas de definición del menú GLORIETAS.

Para que el programa haga este cálculo tanto a nivel geométrico como de cubicaciones, es necesario que esté activada la casilla Cruces del menú PROYECTO, así como los botones de cálculo correspondientes (CAL, ENL, REC y RFI).

Las cubicaciones de los acuerdos también quedan desglosadas en los listados de la misma manera que en el caso de los cruces convencionales.

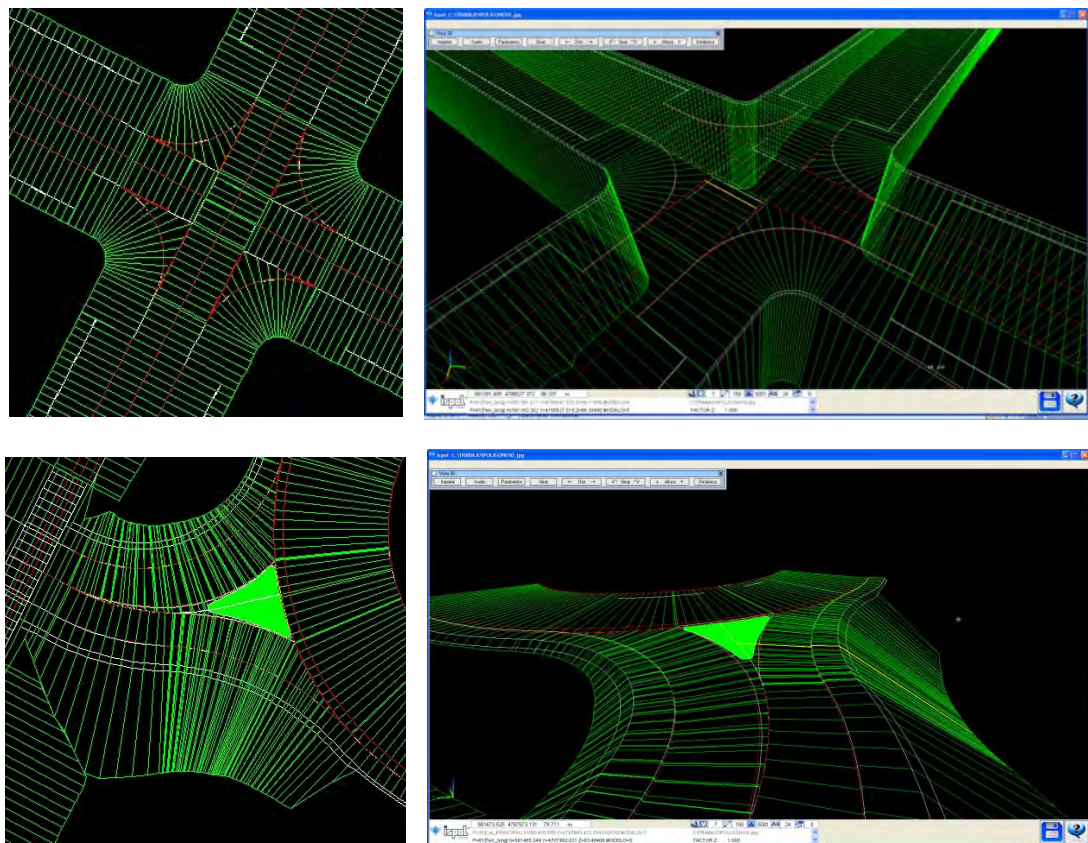


IMAGEN-19: Aspecto una vez calculados los cruces y glorietas desde el menú PROYECTO.

El menú PROYECTO permite realizar un cálculo global de todo el proyecto que está almacenado bajo una estructura de ficheros en los que se recogen datos del diseño de la planta, la rasante y la sección de cada eje.

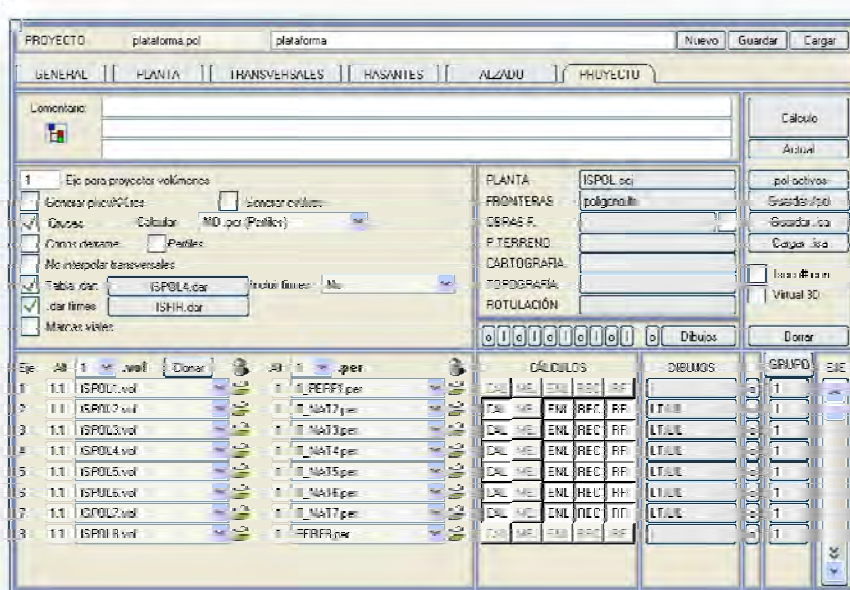
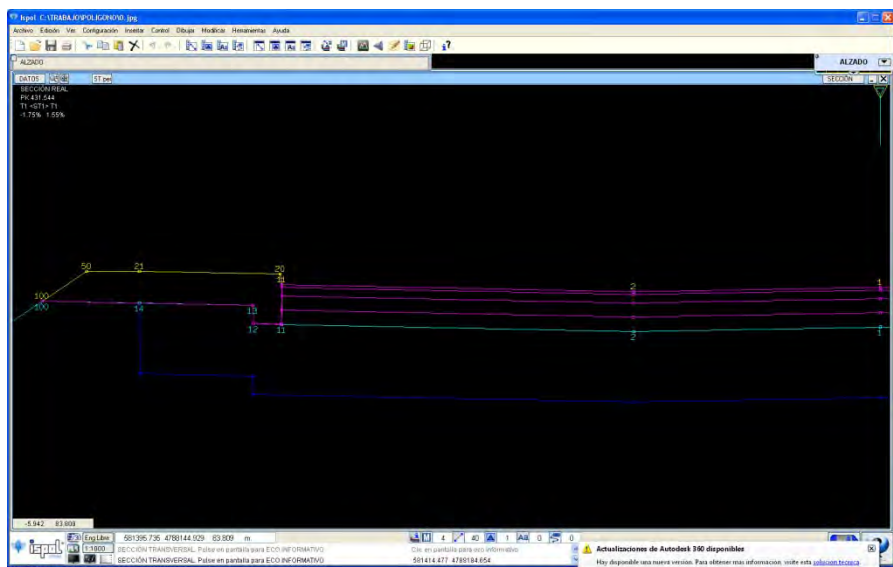


IMAGEN-20: Herramientas de definición del menú PROYECTO.

ISTRAM®/ISPOL® organiza la información geométrica de la sección según un sistema de superficies y códigos. Se pueden elegir alguno de los códigos para especificar parámetros constructivos que posibiliten cálculos personalizados.



También se distinguen tres líneas o superficies constructivas: rasante (amarillo), subrasante (cian) o línea de tierras y sobreexcavación (azul). Pueden existir muchas más superficies, como línea de saneo, muro, revestimientos, túnel, etc.

El número de superficie está ligado de manera inequívoca a un tipo de línea gráfica definida en las librerías de ISTRAM®/ISPOL®. De esta manera tan sencilla queda ligado el tipo de elemento con el aspecto gráfico (color, grosor, estilo de línea,...), sin necesidad de configurar ningún elemento adicional.

2.4.- CALCULO DE LAS PLATAFORMAS:

Una vez calculado todo el sistema viario, incluido la acera y el bidegorri, que confinan exteriormente la ampliación del polígono, se procede al diseño y encaje de las plataformas industriales, que se disponen horizontales y a distintas cotas.

Para lo cual se obtienen las líneas 3D que las limitaran exteriormente (líneas magentas del dibujo) para que sirvan de superficie de comparación a la hora de calcular las plataformas interiores.

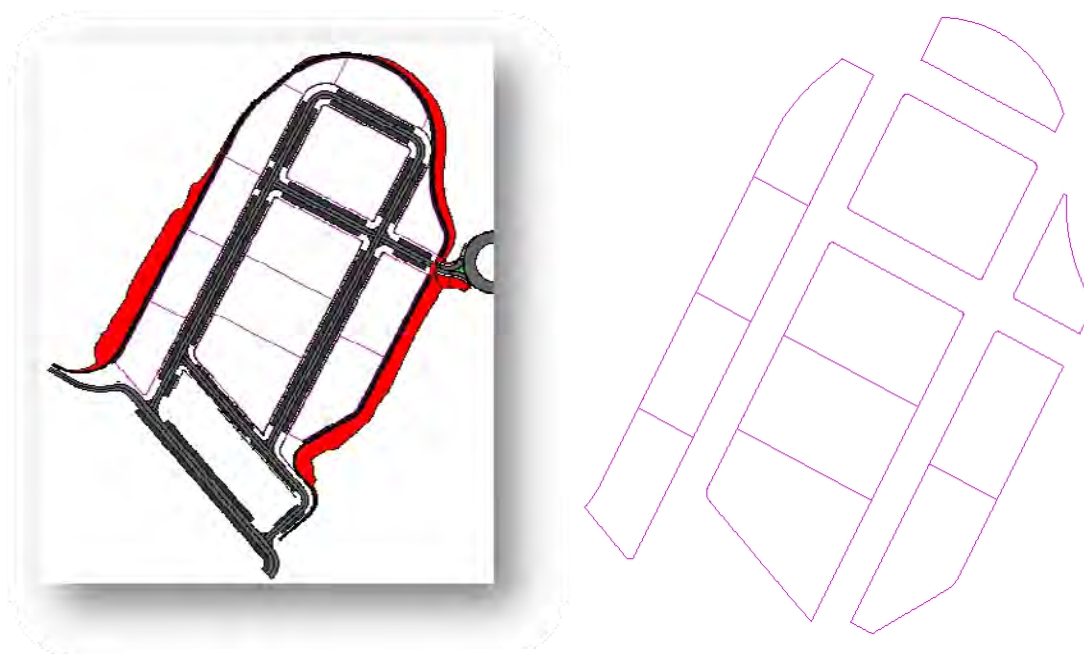
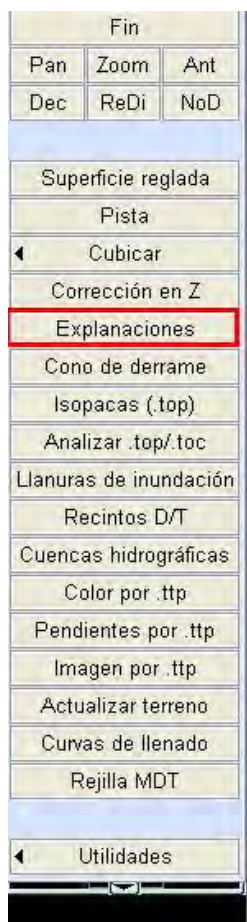


IMAGEN-21: Parcelas exteriores.

Se ha utilizado para el cálculo el menú EXPLANACIONES del modulo de modelado de superficies (ISMOS) de la aplicación ISTRAM®/ISPOL®.



Esta herramienta está diseñada para la generación simultánea de los desmontes y terraplenes de un conjunto de plataformas definidas por líneas cerradas con cota y dos vectores: uno para el desmonte y otro para el terraplén.

En primer lugar, conviene indicar al programa qué superficie representa el terreno, parámetro que se establece en la parte superior del cuadro de diálogo en el campo Superficie terreno.

Los desmontes y terraplenes generados por cada plataforma vienen dados de forma vectorial, y las líneas de dibujo asociadas al desmonte y al terraplén serán del tipo que especifiquen (por defecto, L43 para desmonte y L82 para terraplén).

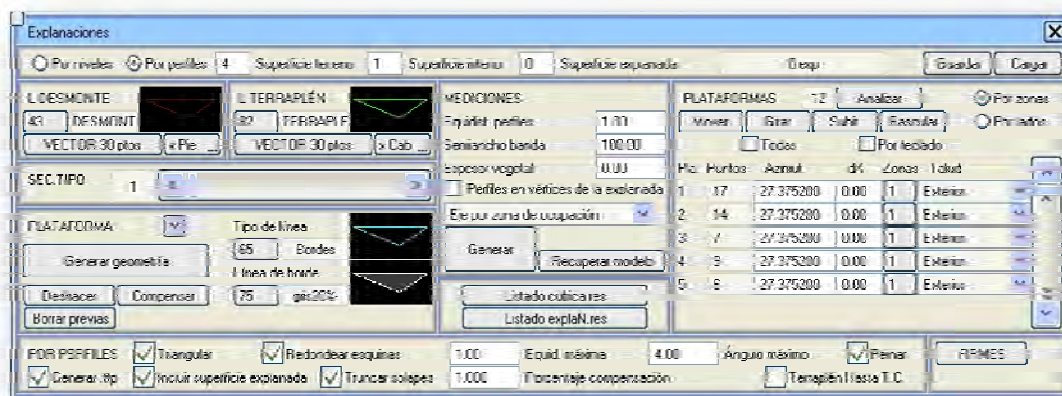


IMAGEN-22: Herramientas de definición del menú EXPLANACIONES.

En el apartado correspondiente a PLATAFORMA debe declararse qué tipo de línea está asignado a los bordes de explanación. Cada línea de ese tipo será considerada para el cálculo de una explanación, pudiéndose por tanto calcular un gran número de explanaciones de forma simultánea.

En la figura siguiente se muestran en color cian la geometría de todas las parcelas definidas en el proyecto, cada una a la cota que mejor se adapta a la configuración del terreno. Para ello se han realizado diversos tanteos [Generar geometría], de cada plataforma individual, hasta llegar a la configuración final que se representa.

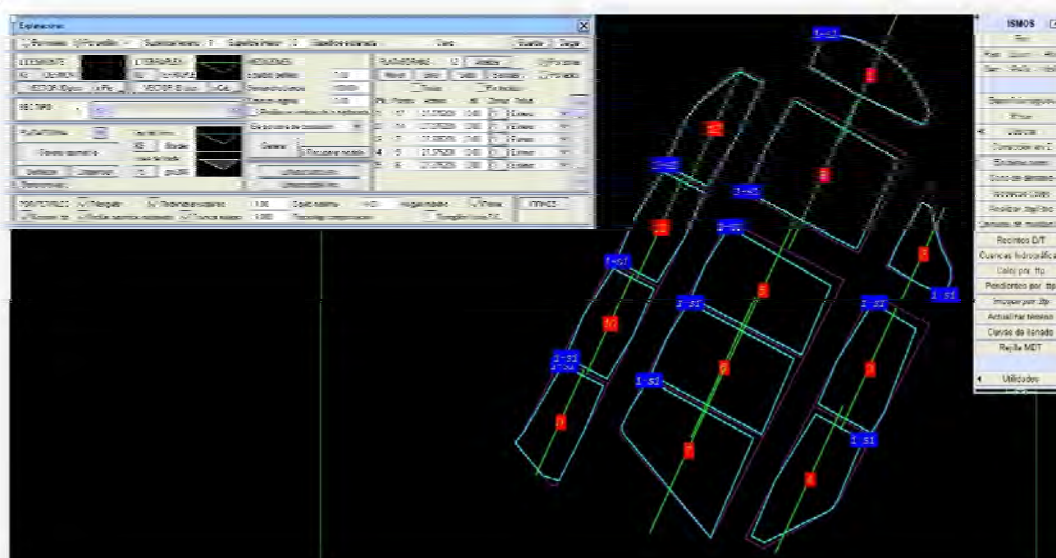


IMAGEN-23: Parcelas interiores.

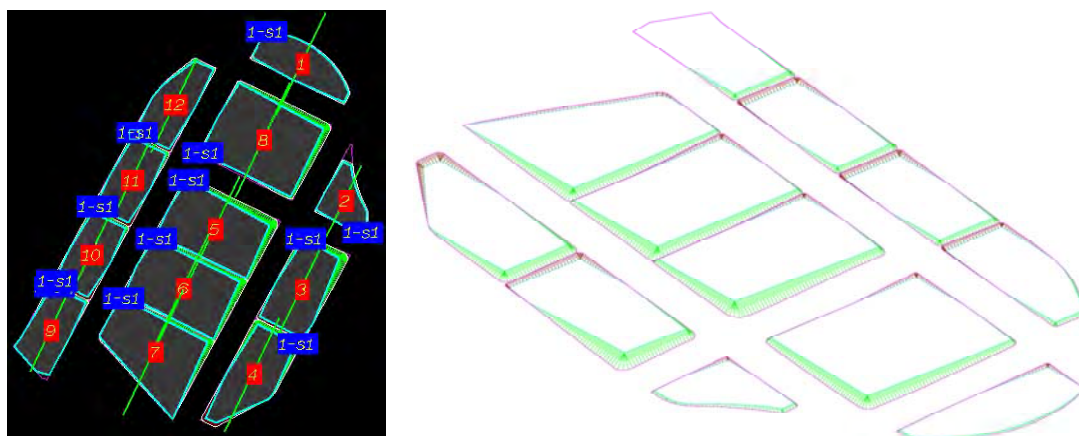


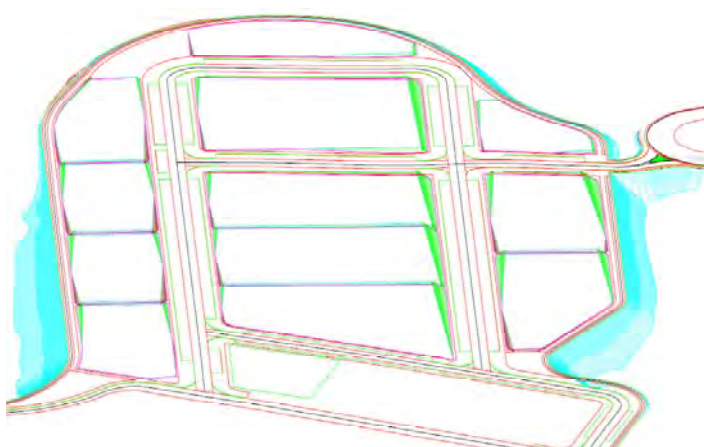
IMAGEN-24: Parcelas generadas con la herramienta EXPLANACIONES.

El programa generará un fichero de perfiles por cada explanación, de nombre `expla#.per` (siendo # el número de eje). Los perfiles serán generados según un eje recto que, por defecto, tiene azimuth 0. Es posible modificar la dirección del eje de cada explanada mediante el campo azimuth del apartado PLATAFORMAS.

En nuestro caso lo que se persigue no es una medición en si misma, si no las líneas 3D, que junto con las de los viales ya calculados en el apartado anterior nos permitan obtener un modelo terminado de todo el proyecto en su conjunto.

2.5.- CALCULO DEL MODELO TRIANGULADO TERMINADO:

El menú TOPOGRAFIA del programa está dedicada a la creación y edición del modelo digital del terreno constituido, bien a partir de una nube de puntos

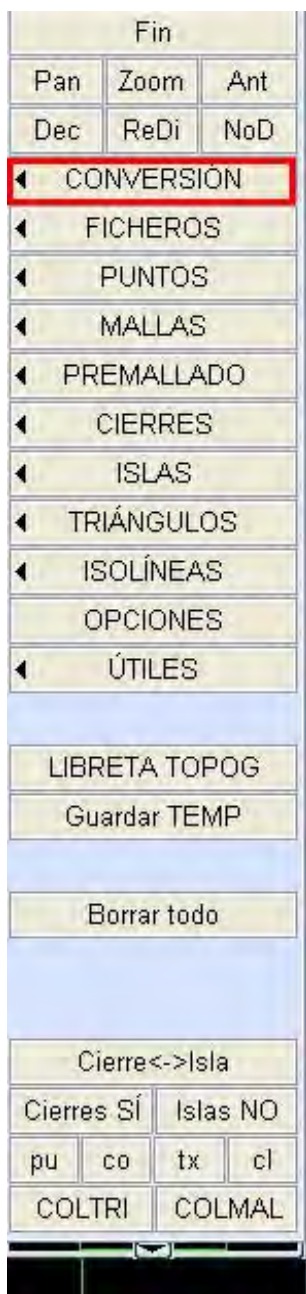


suelos (tal como se obtienen de trabajos topográficos de campo) y su conversión en el modelo de malla triangular, así como de la obtención a partir de un mapa de líneas 3D como es el caso.

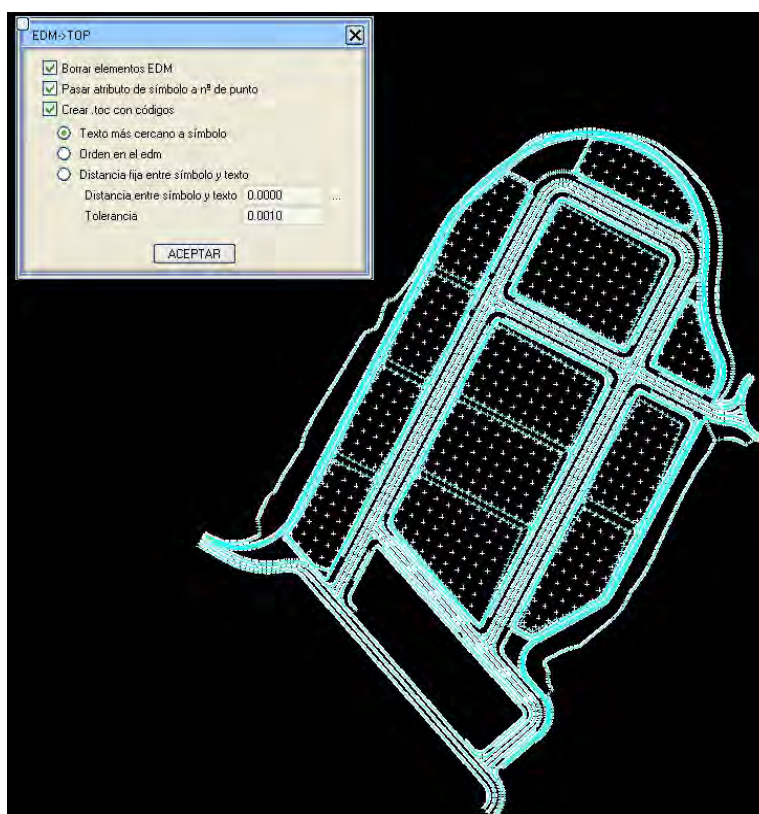
IMAGEN-25: Vista general del modelo terminado. Líneas 3D.

Desde el desplegable CONVERSIÓN se da acceso a las opciones que permiten convertir las líneas y símbolos del EDM a mallas y puntos topográficos y viceversa.

Cuando se ejecuta la opción EDM → TOP el programa despliega una ventana desde la que pregunta si se desean borrar los elementos EDM.



Cuando se ejecuta la opción EDM → TOP el programa despliega una ventana desde la que pregunta si se desean borrar los elementos EDM.



Automáticamente se generan unas mallas de premallado, porque proceden de la conversión de un .edm (líneas 3D) y se le asigna a cada vértice y símbolo original un nodo topográfico cuya clave será el tipo del que procede. Se representan de color cian.

Las mallas automáticas o de triangulación, las crea el programa mediante el algoritmo de triangulación y son de color magenta. Se trata de un algoritmo muy eficiente que triangula teniendo en cuenta las mallas de premallado existentes.

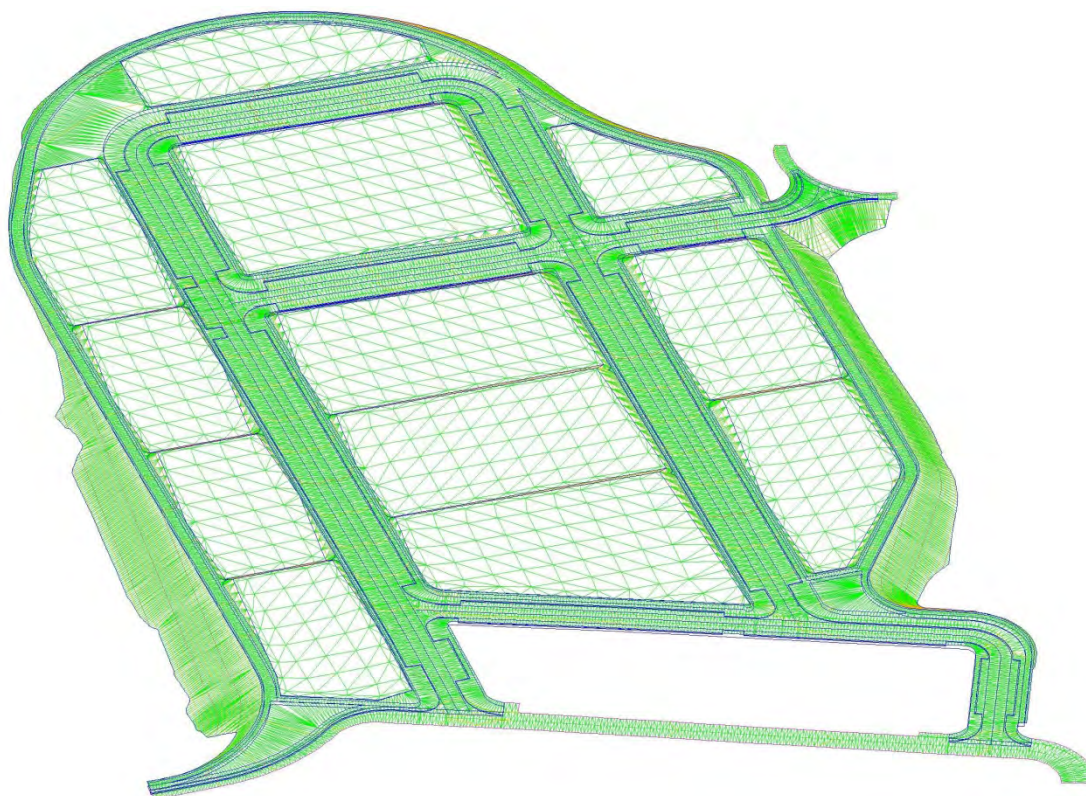
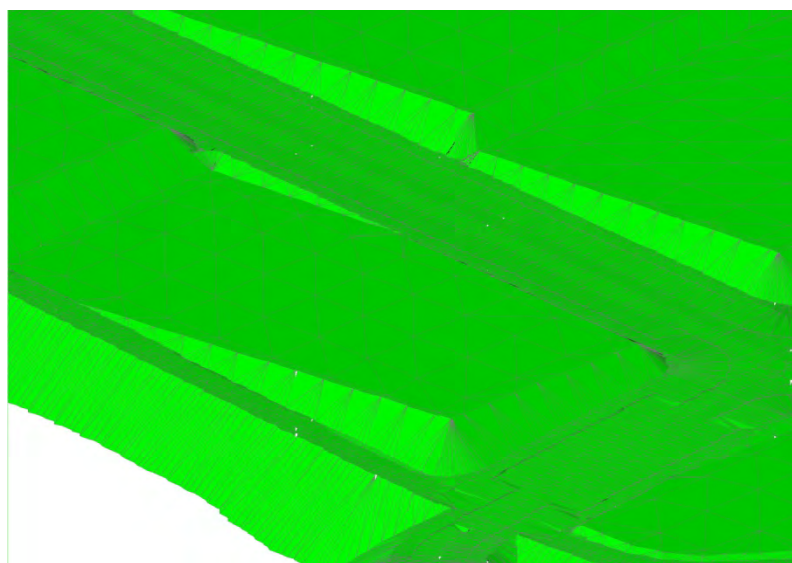


IMAGEN-26: Vista general del modelo terminado triangulado. Detalle.



Estos modelos triangulados se guardan en ficheros .ttp, a partir de los cuales ya se pueden obtener perfiles transversales, convertirlos en ficheros .edm de cartografía, o bien compararlos directamente para obtener la cubicación total. En este caso se ha generado un modelo digital terminado utilizando las líneas 3D de la sobreexcavación, de tal forma que al compararlo con el modelo origen nos permita obtener los volúmenes de desmonte y terraplén absolutos.

2.6.- CUBICACION POR COMPARACION DE MODELOS DIGITALES:

Desde este menú se pueden medir los volúmenes de desmonte y terraplén entre dos ficheros .tpp (que pueden compartir puntos y mallas) utilizando opcionalmente una línea de contorno. Si no se declara esta línea de contorno, la cubicación se hará en toda el área común compartida por los .tpp. Estos recintos de desmonte y terraplén se generan y se miden por separado calculándose los volúmenes y baricentros para cada recinto.

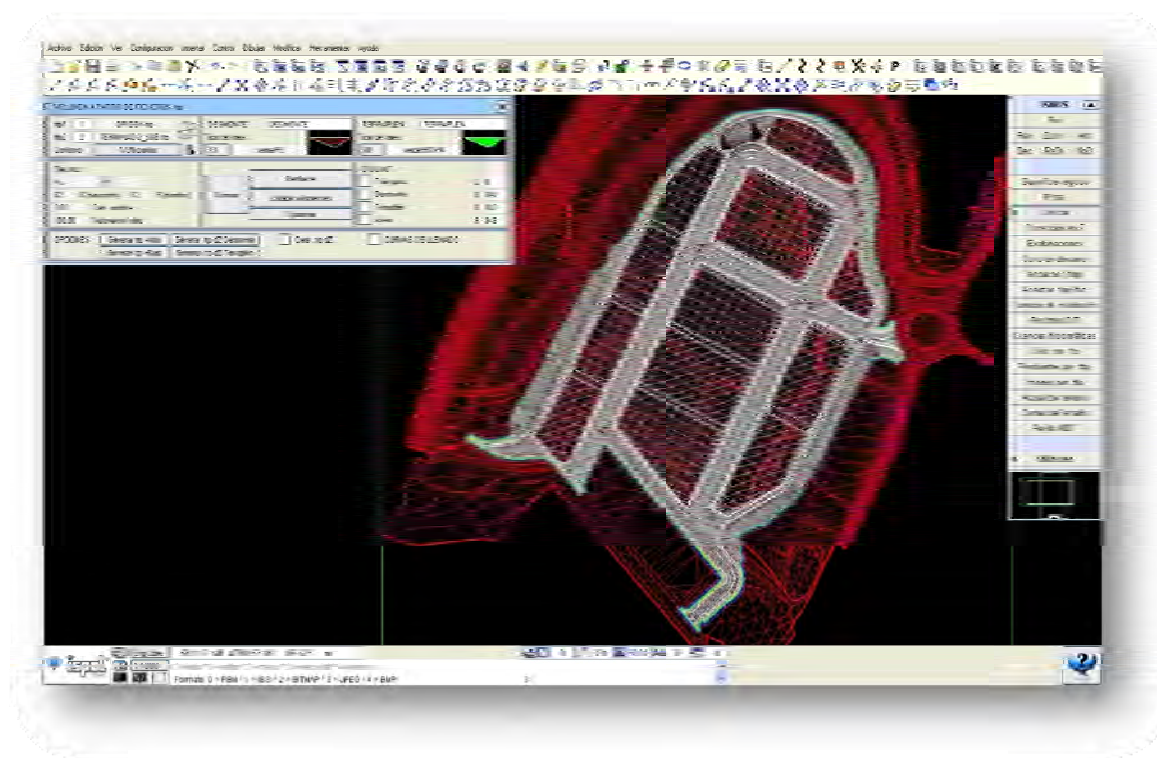


IMAGEN-27: Herramientas de definición del menú EXPLANACIONES.

Si se activa la casilla Recintos D/T entonces, además de insertarse un símbolo y un nombre para cada recinto en la posición del baricentro, se detalla en el listado la cubicación de cada uno de estos recintos.

En el listado que se genera (volumen.res) se ofrece la siguiente información:

- Coordenadas (X, Y) de los baricentros del desmonte y terraplén total.
- Volúmenes en desmonte y terraplén.
- Superficies en 2D.
- Superficie 3D sobre la superficie 1 y superficie en 3D sobre la superficie 2.

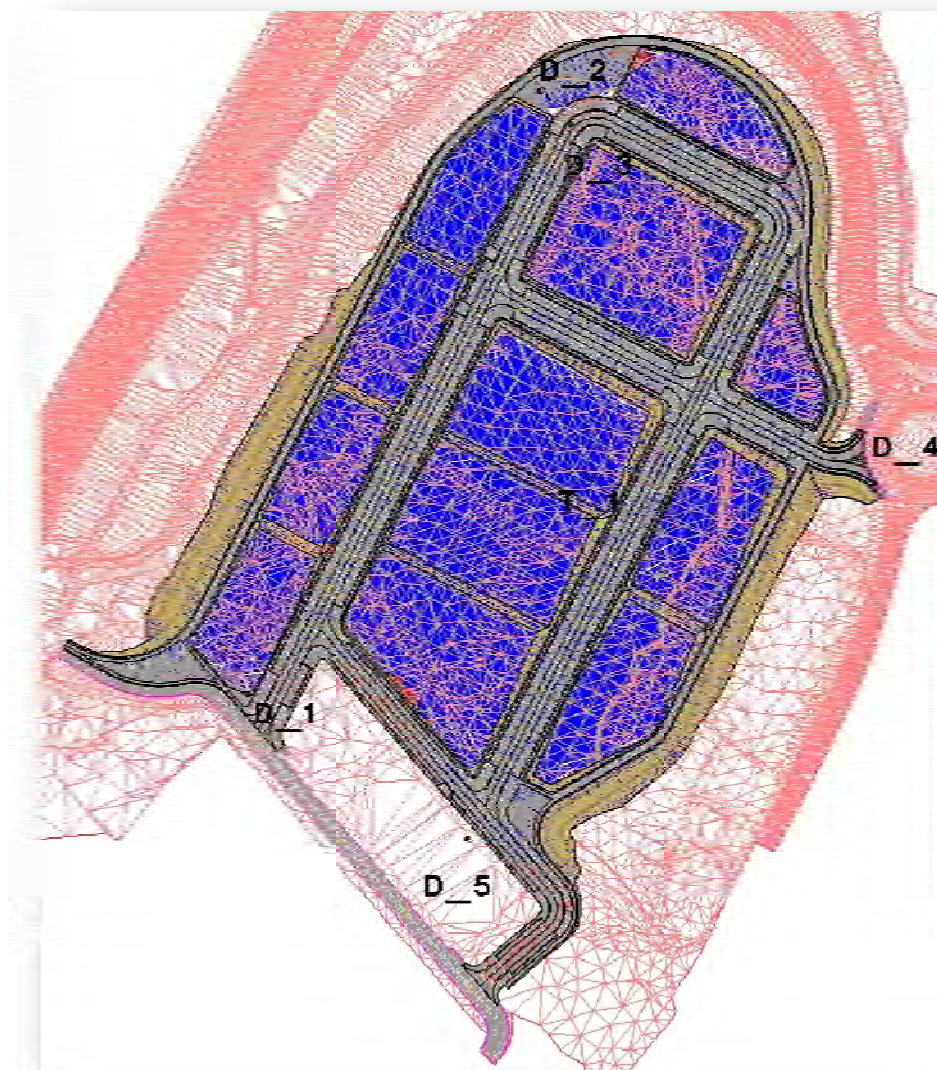


IMAGEN-28: Localización de las zonas de desmonte y terraplén.

Istram V.10.42.06.14 EDUCACIONAL 2000 volumen.txt

===== VOLÚMENES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN =====								
SUPERFICIE 1 : ORIGEN.ttp								
SUPERFICIE 2 : TERMINADO_S08.ttp								
Línea de Contorno de 1738 puntos								
RECINTO	-- B A R I C E N T R O --		V O L Ú M E N E S			S U P E R F I C I E S		
	X	Y	DESMONTE	TERRAPLÉN	DESMO-TERRAP 2D	3D Sup.1	3D Sup.2	
DESM_TOT	581257.277	4787895.600	6352.656			5977.9	6647.3	8042.5
TERR_TOT	581332.113	4787985.024		874606.025		90044.3	96100.3	99267.8
DESM-TER					-868253.370			
D_1	581159.297	4787875.232	1568.818			1175.3	1258.8	1737.2
D_2	581306.535	4788181.077	1008.408			1223.0	1363.8	1775.8
D_3	581322.658	4788163.925	139.537			514.3	572.7	594.7
D_4	581467.023	4787994.239	247.813			242.0	268.8	330.5
D_5	581269.948	4787801.763	3387.355			2815.4	3011.5	3427.2
T_1	581332.115	4787985.009		874538.653		89929.9	95804.9	99089.4
			6351.931	874538.653	-868186.722			

IMAGEN-29: Listados de medición.

A estos volúmenes habría que añadir la medición correspondiente a la sobreexcavación o suelo seleccionado, bajo viales y aceras y que se justifica mediante los listados de mediciones del anexo-1, y el volumen correspondiente al desbroce.

$$\text{DESMONTE TOTAL: } 6.352,656 \text{ m}^3 + 30.246,6 \text{ m}^3 = \mathbf{36.599,256 \text{ m}^3}$$

$$\text{TERRAPLEN TOTAL: } 874.606,025 \text{ m}^3 + 27.975,257 \text{ m}^3 + 30.246,6 \text{ m}^3 = \mathbf{932.827,882 \text{ m}^3}$$

En el anexo-2 se adjuntan listados de mediciones de baterías de perfiles sobre el eje principal de cubicación a distintas equidistancias (1m, 5m, 10m, 20m y 25m), observándose como aumenta el error cuanto mayor es la distancia entre perfiles. En la tabla siguiente se resumen estas cubicaciones:

	Comp TTP,s	1m	5m	10m	20m	25m
TERRAPLEN	874.606	876.517	876.994	876.075	878.220	882.981
DESMONTE	6.353	6.967	6.480	6.525	6.770	5.670

ANEXO-1

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
95.000	FIRME	2.972	2.332	2.332	SUELO SEL 1	5.522	4.345	4.345
100.000	FIRME	2.972	16.441	18.773	SUELO SEL 1	5.515	30.630	34.975
105.000	FIRME	2.972	16.441	35.214	SUELO SEL 1	5.515	30.634	65.609
110.000	FIRME	10.443	32.302	67.516	SUELO SEL 1	21.037	62.461	128.070
115.000	FIRME	10.443	52.217	119.733	SUELO SEL 1	21.037	105.186	233.256
120.000	FIRME	11.544	54.424	174.156	SUELO SEL 1	21.030	105.179	338.435
125.000	FIRME	11.544	57.719	231.875	SUELO SEL 1	21.030	105.150	443.585
130.000	FIRME	11.544	57.719	289.594	SUELO SEL 1	21.030	105.150	548.735
135.000	FIRME	11.544	57.719	347.313	SUELO SEL 1	21.030	105.150	653.885
140.000	FIRME	11.544	57.719	405.032	SUELO SEL 1	21.030	105.150	759.035
145.000	FIRME	11.543	57.718	462.750	SUELO SEL 1	21.030	105.149	864.184
150.000	FIRME	11.543	57.717	520.467	SUELO SEL 1	21.030	105.149	969.333
155.000	FIRME	10.443	55.524	575.991	SUELO SEL 1	21.030	105.165	1074.498
160.000	FIRME	3.920	49.188	625.179	SUELO SEL 1	7.000	98.649	1173.147
165.000	FIRME	3.914	19.600	644.779	SUELO SEL 1	6.990	35.000	1208.147
170.000	FIRME	0.000	17.755	662.534	SUELO SEL 1	0.000	31.707	1239.854
180.000	FIRME	3.914	13.559	676.093	SUELO SEL 1	6.990	24.213	1264.067
185.000	FIRME	3.920	19.600	695.693	SUELO SEL 1	7.000	35.000	1299.067
190.000	FIRME	11.544	42.202	737.895	SUELO SEL 1	21.030	83.620	1382.687
195.000	FIRME	11.544	57.719	795.614	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1487.836
200.000	FIRME	11.544	57.719	853.334	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1592.985
205.000	FIRME	11.544	57.720	911.054	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1698.134
210.000	FIRME	11.544	57.719	968.772	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1803.284
215.000	FIRME	11.543	57.719	1026.491	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1908.433
220.000	FIRME	11.544	57.718	1084.209	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2013.582
225.000	FIRME	11.544	57.717	1141.927	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2118.731
230.000	FIRME	11.544	57.720	1199.646	SUELO SEL 1	21.030	105.150	2223.880
235.000	FIRME	11.544	57.719	1257.365	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2329.029
240.000	FIRME	11.544	57.720	1315.085	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2434.177
245.000	FIRME	11.544	57.721	1372.806	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2539.326
250.000	FIRME	11.544	57.719	1430.525	SUELO SEL 1	21.030	105.148	2644.475
255.000	FIRME	11.544	57.720	1488.244	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2749.624
260.000	FIRME	11.544	57.720	1545.964	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2854.773
265.000	FIRME	11.544	57.719	1603.683	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2959.922
270.000	FIRME	11.544	57.719	1661.402	SUELO SEL 1	21.030	105.150	3065.072
275.000	FIRME	11.544	57.719	1719.121	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3170.221
280.000	FIRME	3.920	42.627	1761.747	SUELO SEL 1	7.000	84.537	3254.759
285.000	FIRME	3.920	19.600	1781.347	SUELO SEL 1	7.000	35.000	3289.759
290.000	FIRME	0.000	13.819	1795.166	SUELO SEL 1	0.000	24.676	3314.435

 * * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
 * * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
173.046	4 DA	FIRME	46.029	SUELO SEL 1	93.386
173.046	4 DP	FIRME	45.975	SUELO SEL 1	93.286
173.046	4 IA	FIRME	45.983	SUELO SEL 1	93.296
173.046	4 IP	FIRME	46.033	SUELO SEL 1	93.398
292.038	4 DA	FIRME	46.022	SUELO SEL 1	93.369
292.038	4 IA	FIRME	45.987	SUELO SEL 1	93.306
80.490	7 DP	FIRME	101.733	SUELO SEL 1	187.778
80.490	7 IP	FIRME	71.638	SUELO SEL 1	133.128

 * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2244.567
SUELO SEL 1	4195.382

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 * * * cubicacion segun distancias compensadas * * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
10.000	FIRME	2.345	1.967	1.967	SUELO SEL 1	4.188	3.513	3.513
15.000	FIRME	3.920	18.711	20.678	SUELO SEL 1	6.999	33.413	36.926
20.000	FIRME	7.182	24.617	45.295	SUELO SEL 1	14.022	45.800	82.726
25.000	FIRME	10.443	52.210	97.505	SUELO SEL 1	21.037	105.150	187.876
30.000	FIRME	10.992	53.864	151.369	SUELO SEL 1	21.030	105.157	293.034
35.000	FIRME	10.992	54.960	206.329	SUELO SEL 1	21.037	105.160	398.194
40.000	FIRME	11.541	55.513	261.841	SUELO SEL 1	21.030	105.175	503.369
45.000	FIRME	11.541	57.703	319.545	SUELO SEL 1	21.030	105.149	608.518
50.000	FIRME	11.541	57.704	377.248	SUELO SEL 1	21.030	105.149	713.667
55.000	FIRME	10.992	54.961	432.210	SUELO SEL 1	21.030	105.153	818.820
60.000	FIRME	7.730	45.302	477.512	SUELO SEL 1	14.015	84.378	903.198
65.000	FIRME	7.728	38.649	516.160	SUELO SEL 1	14.010	70.069	973.268
70.000	FIRME	7.728	38.638	554.799	SUELO SEL 1	14.010	70.049	1043.317
75.000	FIRME	7.730	38.646	593.445	SUELO SEL 1	14.015	70.065	1113.382
80.000	FIRME	7.730	38.652	632.096	SUELO SEL 1	14.015	70.075	1183.456
85.000	FIRME	11.541	43.812	675.908	SUELO SEL 1	21.030	79.988	1263.445
90.000	FIRME	11.540	57.704	733.612	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1368.594
95.000	FIRME	11.541	57.703	791.315	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1473.743
100.000	FIRME	11.541	57.704	849.019	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1578.892
105.000	FIRME	11.541	57.704	906.723	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1684.042
110.000	FIRME	11.541	57.704	964.427	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1789.191
115.000	FIRME	11.541	57.703	1022.131	SUELO SEL 1	21.030	105.149	1894.340
120.000	FIRME	11.541	57.704	1079.835	SUELO SEL 1	21.030	105.150	1999.490
125.000	FIRME	11.541	57.703	1137.538	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2104.639
130.000	FIRME	11.541	57.704	1195.242	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2209.788
135.000	FIRME	11.541	57.704	1252.946	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2314.937
140.000	FIRME	11.541	57.704	1310.650	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2420.087
145.000	FIRME	11.541	57.704	1368.353	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2525.236
150.000	FIRME	11.541	57.704	1426.057	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2630.385
155.000	FIRME	11.541	57.704	1483.761	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2735.534
160.000	FIRME	11.541	57.704	1541.465	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2840.683
165.000	FIRME	11.541	57.702	1599.167	SUELO SEL 1	21.030	105.149	2945.833
170.000	FIRME	11.541	57.704	1656.871	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3050.982
175.000	FIRME	11.541	57.704	1714.575	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3156.131
180.000	FIRME	11.541	57.703	1772.278	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3261.280
185.000	FIRME	11.541	57.704	1829.982	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3366.430
190.000	FIRME	11.541	57.704	1887.685	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3471.579
195.000	FIRME	11.541	57.704	1945.389	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3576.728
200.000	FIRME	11.541	57.704	2003.093	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3681.878
205.000	FIRME	11.541	57.704	2060.797	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3787.027
210.000	FIRME	11.540	57.703	2118.500	SUELO SEL 1	21.029	105.149	3892.176
215.000	FIRME	11.541	57.704	2176.204	SUELO SEL 1	21.030	105.149	3997.325
220.000	FIRME	11.541	57.704	2233.908	SUELO SEL 1	21.030	105.149	4102.474
225.000	FIRME	11.541	57.704	2291.612	SUELO SEL 1	21.030	105.149	4207.624
230.000	FIRME	11.540	57.703	2349.315	SUELO SEL 1	21.030	105.149	4312.773
235.000	FIRME	11.541	57.703	2407.018	SUELO SEL 1	21.030	105.150	4417.922
240.000	FIRME	11.541	57.704	2464.722	SUELO SEL 1	21.030	105.149	4523.072
245.000	FIRME	10.443	56.612	2521.335	SUELO SEL 1	21.037	105.160	4628.232
250.000	FIRME	7.182	49.887	2571.221	SUELO SEL 1	14.022	100.163	4728.395
255.000	FIRME	7.730	38.380	2609.602	SUELO SEL 1	14.015	70.077	4798.472
260.000	FIRME	7.728	38.652	2648.253	SUELO SEL 1	14.010	70.074	4868.546
265.000	FIRME	7.728	38.638	2686.891	SUELO SEL 1	14.010	70.050	4938.596
270.000	FIRME	7.730	38.649	2725.540	SUELO SEL 1	14.015	70.070	5008.666
275.000	FIRME	7.730	38.652	2764.192	SUELO SEL 1	14.015	70.074	5078.740
280.000	FIRME	10.443	48.298	2812.490	SUELO SEL 1	21.037	96.146	5174.886
285.000	FIRME	11.541	55.515	2868.005	SUELO SEL 1	21.030	105.171	5280.057
290.000	FIRME	11.541	57.703	2925.708	SUELO SEL 1	21.030	105.149	5385.206
295.000	FIRME	11.541	57.703	2983.411	SUELO SEL 1	21.030	105.149	5490.355
300.000	FIRME	11.541	57.704	3041.115	SUELO SEL 1	21.030	105.149	5595.504
305.000	FIRME	11.541	57.704	3098.819	SUELO SEL 1	21.030	105.150	5700.653
310.000	FIRME	11.541	57.704	3156.522	SUELO SEL 1	21.030	105.149	5805.802
315.000	FIRME	11.541	57.704	3214.226	SUELO SEL 1	21.030	105.150	5910.952
320.000	FIRME	11.541	57.704	3271.930	SUELO SEL 1	21.030	105.149	6016.101
325.000	FIRME	11.541	57.704	3329.634	SUELO SEL 1	21.030	105.150	6121.251
330.000	FIRME	11.541	57.704	3387.338	SUELO SEL 1	21.030	105.149	6226.400
335.000	FIRME	11.541	57.704	3445.042	SUELO SEL 1	21.030	105.149	6331.550
340.000	FIRME	11.541	57.704	3502.745	SUELO SEL 1	21.030	105.149	6436.699
345.000	FIRME	11.541	57.704	3560.449	SUELO SEL 1	21.030	105.149	6541.848
350.000	FIRME	10.443	54.416	3614.866	SUELO SEL 1	21.030	105.161	6647.009
355.000	FIRME	10.444	52.219	3667.084	SUELO SEL 1	21.045	105.208	6752.217
360.000	FIRME	10.443	52.215	3719.299	SUELO SEL 1	21.037	105.161	6857.378
365.000	FIRME	10.443	52.217	3771.516	SUELO SEL 1	21.037	105.199	6962.576
370.000	FIRME	10.443	52.216	3823.732	SUELO SEL 1	21.037	105.174	7067.750
375.000	FIRME	10.443	52.215	3875.948	SUELO SEL 1	21.037	105.170	7172.920
380.000	FIRME	11.541	56.612	3932.560	SUELO SEL 1	21.030	105.160	7278.080
385.000	FIRME	11.541	57.703	3990.263	SUELO SEL 1	21.030	105.150	7383.230
390.000	FIRME	11.541	57.704	4047.967	SUELO SEL 1	21.030	105.149	7488.379
395.000	FIRME	11.541	57.704	4105.670	SUELO SEL 1	21.030	105.150	7593.528
400.000	FIRME	11.541	57.704	4163.374	SUELO SEL 1	21.030	105.149	7698.677
405.000	FIRME	11.541	57.704	4221.078	SUELO SEL 1	21.030	105.149	7803.827
410.000	FIRME	11.541	57.704	4278.781	SUELO SEL 1	21.030	105.149	7908.976
415.000	FIRME	11.541	57.704	4336.485	SUELO SEL 1	21.030	105.150	8014.125
420.000	FIRME	11.541	57.704	4394.189	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8119.275
425.000	FIRME	11.541	57.704	4451.892	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8224.424
430.000	FIRME	11.540	57.703	4509.595	SUELO SEL 1	21.030	105.150	8329.573
435.000	FIRME	11.541	57.704	4567.299	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8434.722
440.000	FIRME	11.541	57.704	4625.003	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8539.872
445.000	FIRME	11.541	57.704	4682.707	SUELO SEL 1	21.030	105.150	8645.021
450.000	FIRME	11.541	57.704	4740.411	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8750.170
455.000	FIRME	11.541	57.703	4798.114	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8855.319
460.000	FIRME	11.541	57.703	4855.817	SUELO SEL 1	21.030	105.149	8960.468
465.000	FIRME	10.443	53.319	4909.136	SUELO SEL 1	21.030	105.177	9065.645
470.000	FIRME	10.443	52.217	4961.354	SUELO SEL 1	21.030	105.194	9170.838
475.000	FIRME	10.443	52.216	5013.570	SUELO SEL 1	21.030	105.181	9276.019
480.000	FIRME	10.443	52.217	5065.788	SUELO SEL 1	21.037	105.192	9381.212
485.000	FIRME	10.443	52.216	5118.004	SUELO SEL 1	21.037	105.177	9486.389
490.000	FIRME	10.443	52.216	5170.219	SUELO SEL 1	21.030	105.183	9591.571
495.000	FIRME	11.541	56.610	5226.829	SUELO SEL 1	21.030	105.149	9696.720
500.000	FIRME	11.541	57.704	5284.533	SUELO SEL 1	21.030	105.149	9801.870

505.000	FIRME	11.541	57.704	5342.237	SUELO SEL 1	21.030	105.150	9907.019
510.000	FIRME	11.541	57.704	5399.942	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10012.169
515.000	FIRME	11.541	57.704	5457.646	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10117.318
520.000	FIRME	11.541	57.704	5515.349	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10222.467
525.000	FIRME	11.541	57.703	5573.052	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10327.616
530.000	FIRME	11.541	57.704	5630.756	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10432.765
535.000	FIRME	11.541	57.704	5688.460	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10537.915
540.000	FIRME	11.541	57.704	5746.164	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10643.064
545.000	FIRME	11.541	57.704	5803.868	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10748.214
550.000	FIRME	11.541	57.704	5861.572	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10853.363
555.000	FIRME	11.541	57.704	5919.276	SUELO SEL 1	21.030	105.149	10958.512
560.000	FIRME	10.443	53.319	5972.595	SUELO SEL 1	21.030	105.171	11063.684
565.000	FIRME	3.920	28.337	6000.932	SUELO SEL 1	7.000	53.798	11117.482
570.000	FIRME	3.920	19.600	6020.532	SUELO SEL 1	7.000	35.000	11152.482
575.000	FIRME	3.914	19.583	6040.115	SUELO SEL 1	6.990	34.970	11187.452
580.000	FIRME	3.920	19.583	6059.698	SUELO SEL 1	7.000	34.970	11222.422
585.000	FIRME	3.920	19.600	6079.298	SUELO SEL 1	7.000	35.000	11257.422
590.000	FIRME	10.444	30.432	6109.731	SUELO SEL 1	21.045	58.309	11315.730
595.000	FIRME	11.541	53.319	6163.050	SUELO SEL 1	21.030	105.175	11420.905
600.000	FIRME	11.541	57.704	6220.754	SUELO SEL 1	21.030	105.149	11526.055
605.000	FIRME	11.541	57.704	6278.458	SUELO SEL 1	21.030	105.149	11631.204
610.000	FIRME	11.541	57.704	6336.161	SUELO SEL 1	21.030	105.149	11736.353
615.000	FIRME	11.541	57.704	6393.865	SUELO SEL 1	21.030	105.149	11841.503
620.000	FIRME	11.541	57.704	6451.569	SUELO SEL 1	21.030	105.149	11946.652
625.000	FIRME	11.541	57.704	6509.273	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12051.801
630.000	FIRME	11.541	57.704	6566.977	SUELO SEL 1	21.030	105.150	12156.951
635.000	FIRME	11.541	57.704	6624.681	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12262.100
640.000	FIRME	11.541	57.703	6682.384	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12367.250
645.000	FIRME	11.541	57.703	6740.087	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12472.398
650.000	FIRME	11.541	57.704	6797.791	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12577.548
655.000	FIRME	11.541	57.704	6855.495	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12682.697
660.000	FIRME	11.540	57.704	6913.199	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12787.846
665.000	FIRME	11.540	57.704	6970.902	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12892.995
670.000	FIRME	11.541	57.703	7028.605	SUELO SEL 1	21.030	105.149	12998.144
675.000	FIRME	11.541	57.704	7086.309	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13103.294
680.000	FIRME	11.541	57.704	7144.013	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13208.443
685.000	FIRME	11.541	57.704	7201.717	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13313.592
690.000	FIRME	11.540	57.703	7259.420	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13418.742
695.000	FIRME	11.541	57.703	7317.123	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13523.891
700.000	FIRME	11.540	57.704	7374.827	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13629.040
705.000	FIRME	11.541	57.704	7432.531	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13734.190
710.000	FIRME	11.541	57.704	7490.235	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13839.339
715.000	FIRME	11.541	57.704	7547.938	SUELO SEL 1	21.030	105.149	13944.488
720.000	FIRME	11.541	57.704	7605.642	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14049.638
725.000	FIRME	11.541	57.703	7663.345	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14154.786
730.000	FIRME	11.541	57.704	7721.049	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14259.935
735.000	FIRME	11.541	57.704	7778.753	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14365.084
740.000	FIRME	11.541	57.704	7836.457	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14470.234
745.000	FIRME	11.541	57.704	7894.161	SUELO SEL 1	21.030	105.150	14575.383
750.000	FIRME	11.541	57.704	7951.865	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14680.533
755.000	FIRME	11.541	57.704	8009.568	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14785.682
760.000	FIRME	11.541	57.704	8067.272	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14890.831
765.000	FIRME	11.541	57.703	8124.976	SUELO SEL 1	21.030	105.149	14995.981
770.000	FIRME	11.541	57.704	8182.680	SUELO SEL 1	21.030	105.149	15101.130
775.000	FIRME	11.541	57.704	8240.384	SUELO SEL 1	21.030	105.149	15206.279
780.000	FIRME	11.541	57.704	8298.087	SUELO SEL 1	21.030	105.149	15311.428
785.000	FIRME	11.540	57.703	8355.791	SUELO SEL 1	21.030	105.149	15416.577
790.000	FIRME	10.443	56.612	8412.402	SUELO SEL 1	21.037	105.153	15521.730
795.000	FIRME	10.443	52.218	8464.620	SUELO SEL 1	21.030	105.197	15626.928
800.000	FIRME	7.181	50.725	8515.345	SUELO SEL 1	14.014	101.955	15728.883
805.000	FIRME	3.917	22.472	8537.816	SUELO SEL 1	6.995	41.179	15770.062
810.000	FIRME	1.567	17.651	8555.467	SUELO SEL 1	2.799	31.520	15801.581
815.000	FIRME	0.000	0.863	8556.330	SUELO SEL 1	0.000	1.541	15803.122

=====

* * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *

* * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

=====

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL

4.875	2 DP	FIRME	50.735	SUELO SEL 1	53.869
4.875	2 IP	FIRME	25.693	SUELO SEL 1	26.182
813.487	3 DA	FIRME	27.134	SUELO SEL 1	53.130
813.487	3 IA	FIRME	49.898	SUELO SEL 1	102.176

=====

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN

FIRME	8709.791
SUELO SEL 1	16038.479

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 * * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
10.000	FIRME	3.914	4.239	4.239	SUELO SEL 1	6.990	7.570	7.570
15.000	FIRME	3.920	19.583	23.823	SUELO SEL 1	7.000	34.970	42.540
20.000	FIRME	8.194	24.329	48.151	SUELO SEL 1	16.037	45.000	87.540
25.000	FIRME	8.744	40.970	89.122	SUELO SEL 1	16.030	80.183	167.723
30.000	FIRME	8.744	43.720	132.842	SUELO SEL 1	16.030	80.150	247.873
35.000	FIRME	8.744	43.719	176.561	SUELO SEL 1	16.030	80.150	328.022
40.000	FIRME	8.744	43.720	220.281	SUELO SEL 1	16.030	80.150	408.172
45.000	FIRME	8.744	43.720	264.001	SUELO SEL 1	16.029	80.149	488.321
50.000	FIRME	8.744	43.721	307.723	SUELO SEL 1	16.030	80.149	568.470
55.000	FIRME	8.744	43.721	351.443	SUELO SEL 1	16.030	80.149	648.619
60.000	FIRME	8.194	40.971	392.415	SUELO SEL 1	16.045	80.191	728.810
65.000	FIRME	8.194	40.968	433.383	SUELO SEL 1	16.045	80.181	808.992
70.000	FIRME	8.193	40.968	474.351	SUELO SEL 1	16.030	80.184	889.176
75.000	FIRME	8.193	40.967	515.318	SUELO SEL 1	16.030	80.173	969.349
80.000	FIRME	8.467	40.969	556.287	SUELO SEL 1	16.037	80.183	1049.532
85.000	FIRME	8.467	42.336	598.623	SUELO SEL 1	16.037	80.171	1129.703
90.000	FIRME	8.467	42.336	640.959	SUELO SEL 1	16.030	80.168	1209.871
95.000	FIRME	8.467	42.336	683.295	SUELO SEL 1	16.030	80.164	1290.035
100.000	FIRME	8.467	42.336	725.631	SUELO SEL 1	16.037	80.168	1370.203
105.000	FIRME	8.467	42.336	767.967	SUELO SEL 1	16.037	80.171	1450.374
110.000	FIRME	8.467	42.335	810.302	SUELO SEL 1	16.030	80.168	1530.542
115.000	FIRME	8.467	42.336	852.638	SUELO SEL 1	16.030	80.164	1610.706
120.000	FIRME	6.330	31.658	884.296	SUELO SEL 1	11.515	57.588	1668.295
125.000	FIRME	6.330	31.652	915.948	SUELO SEL 1	11.515	57.575	1725.869
130.000	FIRME	6.330	31.652	947.600	SUELO SEL 1	11.515	57.575	1783.444
135.000	FIRME	6.330	31.651	979.251	SUELO SEL 1	11.515	57.575	1841.018
140.000	FIRME	6.330	31.652	1010.903	SUELO SEL 1	11.515	57.575	1898.593
145.000	FIRME	9.592	39.027	1049.930	SUELO SEL 1	18.537	73.168	1971.761
150.000	FIRME	8.194	40.975	1090.905	SUELO SEL 1	16.037	80.192	2051.952
155.000	FIRME	8.745	42.635	1133.540	SUELO SEL 1	16.030	80.186	2132.138
160.000	FIRME	8.745	43.725	1177.265	SUELO SEL 1	16.030	80.149	2212.287
165.000	FIRME	8.745	43.724	1220.989	SUELO SEL 1	16.030	80.149	2292.436
170.000	FIRME	8.745	43.726	1264.714	SUELO SEL 1	16.030	80.149	2372.586
175.000	FIRME	8.745	43.724	1308.439	SUELO SEL 1	16.030	80.149	2452.735
180.000	FIRME	8.745	43.726	1352.164	SUELO SEL 1	16.030	80.149	2532.885
185.000	FIRME	8.745	43.726	1395.890	SUELO SEL 1	16.029	80.149	2613.034
190.000	FIRME	8.745	43.725	1439.616	SUELO SEL 1	16.030	80.149	2693.182
195.000	FIRME	8.745	43.726	1483.341	SUELO SEL 1	16.030	80.151	2773.333
200.000	FIRME	8.745	43.726	1527.067	SUELO SEL 1	16.030	80.150	2853.483
205.000	FIRME	8.745	43.726	1570.793	SUELO SEL 1	16.030	80.150	2933.632
210.000	FIRME	8.746	43.727	1614.520	SUELO SEL 1	16.030	80.149	3013.782
215.000	FIRME	8.746	43.728	1658.247	SUELO SEL 1	16.030	80.148	3093.930
220.000	FIRME	8.746	43.728	1701.975	SUELO SEL 1	16.030	80.149	3174.079
225.000	FIRME	8.745	43.727	1745.702	SUELO SEL 1	16.030	80.149	3254.228
230.000	FIRME	8.745	43.727	1789.429	SUELO SEL 1	16.030	80.150	3334.378
235.000	FIRME	8.746	43.726	1833.155	SUELO SEL 1	16.030	80.149	3414.527
240.000	FIRME	8.197	42.085	1875.240	SUELO SEL 1	16.037	80.174	3494.702
245.000	FIRME	3.920	28.957	1904.196	SUELO SEL 1	7.000	54.775	3549.476
250.000	FIRME	3.920	19.600	1923.796	SUELO SEL 1	7.000	35.000	3584.476
255.000	FIRME	0.000	6.653	1930.449	SUELO SEL 1	0.000	11.880	3596.357

 * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	1930.449
SUELO SEL 1	3596.357

 * * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
 * * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
4.417	2 DP	FIRME	31.674	SUELO SEL 1	32.766
4.417	2 IP	FIRME	33.224	SUELO SEL 1	34.666
255.461	4 DA	FIRME	49.922	SUELO SEL 1	102.157
255.461	4 IA	FIRME	27.135	SUELO SEL 1	53.132

 * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	2072.404
SUELO SEL 1	3819.078

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	0.697	0.000	0.000	SUELO SEL 1	1.990	0.000	0.000
10.000	FIRME	0.696	6.965	6.965	SUELO SEL 1	1.990	19.900	19.900
20.000	FIRME	0.696	6.965	13.930	SUELO SEL 1	1.990	19.900	39.800
30.000	FIRME	0.696	6.965	20.895	SUELO SEL 1	1.990	19.900	59.700
40.000	FIRME	0.696	6.965	27.860	SUELO SEL 1	1.990	19.900	79.600
50.000	FIRME	0.696	6.965	34.825	SUELO SEL 1	1.990	19.900	99.500
60.000	FIRME	0.697	6.965	41.790	SUELO SEL 1	1.990	19.900	119.400
70.000	FIRME	0.696	6.965	48.755	SUELO SEL 1	1.990	19.900	139.300
80.000	FIRME	0.696	6.965	55.720	SUELO SEL 1	1.990	19.900	159.200
90.000	FIRME	0.696	6.965	62.685	SUELO SEL 1	1.990	19.900	179.100
100.000	FIRME	0.696	6.965	69.650	SUELO SEL 1	1.990	19.900	199.000
110.000	FIRME	0.696	6.965	76.615	SUELO SEL 1	1.990	19.900	218.900
120.000	FIRME	1.397	7.873	84.487	SUELO SEL 1	3.990	22.494	241.394
130.000	FIRME	1.397	13.965	98.452	SUELO SEL 1	3.990	39.900	281.294
140.000	FIRME	1.396	13.965	112.417	SUELO SEL 1	3.990	39.900	321.194
150.000	FIRME	1.396	13.965	126.382	SUELO SEL 1	3.990	39.900	361.094
160.000	FIRME	1.396	13.965	140.347	SUELO SEL 1	3.990	39.900	400.994
170.000	FIRME	1.397	13.965	154.312	SUELO SEL 1	3.990	39.900	440.894
180.000	FIRME	1.396	13.965	168.277	SUELO SEL 1	3.990	39.900	480.794
190.000	FIRME	1.396	13.965	182.242	SUELO SEL 1	3.990	39.900	520.694
200.000	FIRME	1.397	13.965	196.207	SUELO SEL 1	3.990	39.900	560.594
210.000	FIRME	1.396	13.965	210.172	SUELO SEL 1	3.990	39.900	600.494
220.000	FIRME	1.396	13.965	224.137	SUELO SEL 1	3.990	39.900	640.394
230.000	FIRME	1.396	13.965	238.102	SUELO SEL 1	3.990	39.900	680.294
240.000	FIRME	1.396	13.965	252.067	SUELO SEL 1	3.990	39.900	720.194
250.000	FIRME	1.397	13.965	266.032	SUELO SEL 1	3.990	39.900	760.094
260.000	FIRME	1.396	13.965	279.997	SUELO SEL 1	3.990	39.900	799.994
270.000	FIRME	1.396	13.965	293.962	SUELO SEL 1	3.990	39.900	839.894
280.000	FIRME	1.396	13.965	307.927	SUELO SEL 1	3.990	39.900	879.794
290.000	FIRME	1.396	13.965	321.892	SUELO SEL 1	3.990	39.900	919.694
300.000	FIRME	1.397	13.965	335.857	SUELO SEL 1	3.990	39.900	959.594
310.000	FIRME	1.396	13.965	349.822	SUELO SEL 1	3.990	39.900	999.494
320.000	FIRME	1.396	13.965	363.787	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1039.394
330.000	FIRME	1.396	13.965	377.752	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1079.294
340.000	FIRME	0.000	5.258	383.010	SUELO SEL 1	0.000	15.022	1094.317
360.000	FIRME	1.396	7.582	390.591	SUELO SEL 1	3.990	21.664	1115.980
370.000	FIRME	1.396	13.965	404.557	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1155.880
380.000	FIRME	1.396	13.965	418.522	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1195.780
390.000	FIRME	1.396	13.965	432.487	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1235.680
400.000	FIRME	1.397	13.965	446.452	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1275.580
410.000	FIRME	1.396	13.965	460.417	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1315.480
420.000	FIRME	1.396	13.965	474.382	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1355.380
430.000	FIRME	1.396	13.965	488.347	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1395.280
440.000	FIRME	1.396	13.965	502.312	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1435.180
450.000	FIRME	1.396	13.965	516.277	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1475.080
460.000	FIRME	1.397	13.965	530.241	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1514.980
470.000	FIRME	1.397	13.965	544.206	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1554.880
480.000	FIRME	1.397	13.965	558.172	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1594.780
490.000	FIRME	1.396	13.964	572.136	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1634.680
500.000	FIRME	1.396	13.965	586.101	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1674.580
510.000	FIRME	1.396	13.965	600.066	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1714.480
520.000	FIRME	1.396	13.965	614.031	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1754.380
530.000	FIRME	1.396	13.965	627.996	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1794.280
540.000	FIRME	1.396	13.965	641.961	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1834.180
550.000	FIRME	1.396	13.965	655.926	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1874.080
560.000	FIRME	1.396	13.965	669.891	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1913.980
570.000	FIRME	1.396	13.965	683.856	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1953.880
580.000	FIRME	1.396	13.965	697.820	SUELO SEL 1	3.990	39.900	1993.780
590.000	FIRME	1.396	13.965	711.785	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2033.680
600.000	FIRME	1.396	13.965	725.750	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2073.580
610.000	FIRME	1.396	13.965	739.715	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2113.480
620.000	FIRME	1.396	13.965	753.680	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2153.380
630.000	FIRME	1.396	13.965	767.645	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2193.280
640.000	FIRME	1.396	13.965	781.610	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2233.180
650.000	FIRME	1.397	13.965	795.575	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2273.080
660.000	FIRME	1.396	13.965	809.540	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2312.980
670.000	FIRME	1.396	13.965	823.505	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2352.880
680.000	FIRME	1.396	13.965	837.470	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2392.780
690.000	FIRME	1.396	13.965	851.435	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2432.680
700.000	FIRME	1.396	13.965	865.400	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2472.580
710.000	FIRME	1.397	13.965	879.365	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2512.480
720.000	FIRME	1.396	13.965	893.330	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2552.380
730.000	FIRME	1.396	13.965	907.295	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2592.280
740.000	FIRME	1.396	13.965	921.260	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2632.180
750.000	FIRME	1.396	13.965	935.225	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2672.080
760.000	FIRME	1.396	13.965	949.190	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2711.980
770.000	FIRME	1.397	13.965	963.155	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2751.880
780.000	FIRME	1.396	13.965	977.120	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2791.780
790.000	FIRME	1.397	13.965	991.085	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2831.680
800.000	FIRME	1.396	13.965	1005.049	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2871.580
810.000	FIRME	1.396	13.965	1019.014	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2911.480
820.000	FIRME	1.396	13.965	1032.979	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2951.380
830.000	FIRME	1.396	13.965	1046.944	SUELO SEL 1	3.990	39.900	2991.280
840.000	FIRME	1.396	13.965	1060.909	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3031.180
850.000	FIRME	1.396	13.965	1074.874	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3071.080
860.000	FIRME	1.396	13.965	1088.839	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3110.980
870.000	FIRME	1.396	13.965	1102.804	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3150.880
880.000	FIRME	1.396	13.965	1116.769	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3190.780
890.000	FIRME	1.396	13.965	1130.734	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3230.680
900.000	FIRME	1.396	13.965	1144.699	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3270.580
910.000	FIRME	1.396	13.965	1158.664	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3310.480
920.000	FIRME	1.396	13.965	1172.629	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3350.380
930.000	FIRME	1.396	13.965	1186.594	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3390.280
940.000	FIRME	1.396	13.965	1200.559	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3430.180
950.000	FIRME	1.396	13.965	1214.524	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3470.080
960.000	FIRME	1.396	13.964	1228.488	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3509.980
970.000	FIRME	1.396	13.965	1242.453	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3549.880
980.000	FIRME	1.396	13.965	1256.417	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3589.780
990.000	FIRME	1.396	13.965	1270.382	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3629.680
1000.000	FIRME	1.396	13.965	1284.347	SUELO SEL 1	3.990	39.900	3669.580

1010.000	FIRME	0.696	11.293	1295.640	SUELO SEL 1	1.990	32.266	3701.847
1020.000	FIRME	0.696	6.965	1302.605	SUELO SEL 1	1.990	19.900	3721.747
1030.000	FIRME	0.697	6.965	1309.570	SUELO SEL 1	1.990	19.900	3741.647
1040.000	FIRME	0.696	6.965	1316.535	SUELO SEL 1	1.990	19.900	3761.547
1050.000	FIRME	0.696	6.965	1323.500	SUELO SEL 1	1.990	19.900	3781.447
1060.000	FIRME	0.696	6.965	1330.465	SUELO SEL 1	1.990	19.900	3801.347
1067.000	FIRME	0.697	4.875	1335.340	SUELO SEL 1	1.990	13.930	3815.277

```

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

```

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	1335.340
SUELO SEL 1	3815.277

Istram V.10.44 EDUCACIONAL 2000
PROYECTO : plataforma
EJE: 8: acera

```

=====
* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
=====

```

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.

19.454	FIRME	0.959	0.000	0.000	SUELO SEL 1	2.740	0.000	0.000
20.000	FIRME	0.696	0.452	0.452	SUELO SEL 1	1.990	1.291	1.291
25.000	FIRME	0.959	4.139	4.591	SUELO SEL 1	2.740	11.827	13.118
30.000	FIRME	0.959	4.796	9.388	SUELO SEL 1	2.741	13.704	26.822
35.000	FIRME	0.960	4.797	14.185	SUELO SEL 1	2.741	13.706	40.528
40.000	FIRME	0.696	4.140	18.324	SUELO SEL 1	1.990	11.827	52.355
45.000	FIRME	0.696	4.008	22.332	SUELO SEL 1	1.990	11.452	63.807
50.000	FIRME	0.000	0.969	23.302	SUELO SEL 1	0.000	2.770	66.576
930.000	FIRME	0.696	2.361	25.662	SUELO SEL 1	1.990	6.744	73.321
935.000	FIRME	0.961	3.877	29.540	SUELO SEL 1	2.745	11.079	84.399
940.000	FIRME	0.960	4.275	33.815	SUELO SEL 1	2.743	12.215	96.614
944.884	FIRME	0.959	3.649	37.464	SUELO SEL 1	2.740	10.427	107.041

```

=====
* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *
=====

```

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
FIRME	37.464
SUELO SEL 1	107.041

ANEXO-2

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

=====

Fichero de datos : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUBICACION_1M.per

PERFIL PK	-----A R E A S-----		---VOLUMENES PARCIALES---		--VOLUMENES ACUMULADOS---	
	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--
0.000	0.000	13.355	0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	16.607	0.000	14.981	0.000	14.981
2.000	0.000	20.197	0.000	18.402	0.000	33.383
3.000	0.000	24.098	0.000	22.147	0.000	55.530
4.000	0.000	28.229	0.000	26.163	0.000	81.694
5.000	0.001	32.683	0.000	30.456	0.000	112.150
6.000	0.004	36.455	0.002	34.569	0.002	146.719
7.000	0.540	36.907	0.272	36.681	0.274	183.400
8.000	0.259	33.730	0.399	35.319	0.673	218.718
9.000	0.256	29.945	0.258	31.838	0.931	250.556
10.000	0.254	28.341	0.255	29.143	1.186	279.699
11.000	0.251	27.781	0.253	28.061	1.439	307.760
12.000	0.249	27.734	0.250	27.757	1.689	335.517
13.000	0.246	27.837	0.248	27.786	1.937	363.303
14.000	0.244	28.210	0.245	28.024	2.182	391.327
15.000	0.241	28.771	0.243	28.491	2.425	419.817
16.000	0.239	28.805	0.240	28.788	2.665	448.605
17.000	0.236	28.813	0.238	28.809	2.902	477.414
18.000	0.234	29.185	0.235	28.999	3.138	506.413
19.000	0.228	29.483	0.231	29.334	3.369	535.748
20.000	0.218	29.491	0.223	29.487	3.591	565.235
21.000	0.207	29.544	0.212	29.518	3.804	594.753
22.000	0.197	29.638	0.202	29.591	4.006	624.344
23.000	0.187	29.776	0.192	29.707	4.198	654.051
24.000	0.176	29.891	0.182	29.834	4.379	683.884
25.000	0.166	29.916	0.171	29.904	4.551	713.788
26.000	0.156	29.857	0.161	29.886	4.712	743.674
27.000	0.145	29.710	0.151	29.783	4.862	773.458
28.000	0.135	29.481	0.140	29.595	5.003	803.053
29.000	0.148	29.223	0.142	29.352	5.144	832.405
30.000	0.168	28.983	0.158	29.103	5.302	861.509
31.000	0.193	28.747	0.180	28.865	5.483	890.374
32.000	0.218	28.508	0.205	28.627	5.688	919.001
33.000	0.241	28.266	0.229	28.387	5.917	947.388
34.000	0.320	28.023	0.280	28.145	6.197	975.533
35.000	0.382	27.779	0.351	27.901	6.548	1003.434
36.000	0.419	27.522	0.401	27.651	6.949	1031.085
37.000	0.456	27.197	0.438	27.360	7.386	1058.444
38.000	0.486	26.801	0.471	26.999	7.857	1085.444
39.000	0.515	26.334	0.501	26.567	8.358	1112.011
40.000	0.544	25.793	0.530	26.063	8.888	1138.074
41.000	0.567	25.232	0.556	25.513	9.443	1163.587
42.000	0.588	24.257	0.577	24.745	10.021	1188.332
43.000	0.610	23.036	0.599	23.646	10.620	1211.978
44.000	0.633	22.356	0.622	22.696	11.241	1234.674
45.000	0.653	21.692	0.643	22.024	11.884	1256.698
46.000	0.692	20.534	0.673	21.113	12.557	1277.811
47.000	0.733	19.543	0.712	20.039	13.269	1297.850
48.000	0.777	18.999	0.755	19.271	14.024	1317.121
49.000	0.824	18.614	0.801	18.807	14.825	1335.927
50.000	0.876	18.269	0.850	18.442	15.675	1354.369
51.000	0.929	18.021	0.903	18.145	16.578	1372.514
52.000	0.979	18.923	0.954	18.472	17.532	1390.986
53.000	1.043	21.647	1.011	20.285	18.542	1411.271
54.000	1.104	24.018	1.073	22.833	19.616	1434.103
55.000	1.168	26.000	1.136	25.009	20.751	1459.112
56.000	20.489	237.078	10.828	131.539	31.580	1590.651
57.000	23.487	220.336	21.988	228.707	53.568	1819.358
58.000	29.927	170.110	26.707	195.223	80.275	2014.581
59.000	30.939	157.615	30.433	163.862	110.708	2178.443
60.000	58.860	96.902	44.899	127.258	155.607	2305.701
61.000	69.969	81.641	64.414	89.271	220.021	2394.973
62.000	76.218	77.484	73.093	79.562	293.115	2474.535
63.000	89.374	75.335	82.796	76.410	375.911	2550.945
64.000	102.566	76.324	95.970	75.830	471.881	2626.774
65.000	108.579	75.714	105.573	76.019	577.454	2702.793
66.000	112.916	72.127	110.748	73.921	688.202	2776.714
67.000	115.765	66.086	114.340	69.107	802.542	2845.821
68.000	119.781	57.740	117.773	61.913	920.315	2907.734
69.000	130.948	52.515	125.364	55.127	1045.679	2962.861
70.000	152.645	47.228	141.796	49.872	1187.476	3012.732
71.000	189.348	45.412	170.997	46.320	1358.472	3059.052
72.000	233.502	47.378	211.425	46.395	1569.897	3105.448
73.000	278.816	45.705	256.159	46.542	1826.056	3151.989
74.000	324.492	50.127	301.654	47.916	2127.710	3199.905
75.000	371.057	52.754	347.774	51.440	2475.484	3251.346

76.000	410.064	45.729	390.560	49.241	2866.045	3300.587
77.000	441.611	40.318	425.837	43.023	3291.882	3343.610
78.000	465.115	42.355	453.363	41.336	3745.245	3384.947
79.000	484.028	43.256	474.571	42.805	4219.816	3427.752
80.000	499.026	41.076	491.527	42.166	4711.343	3469.918
81.000	521.185	40.196	510.105	40.636	5221.448	3510.555
82.000	547.662	40.168	534.423	40.182	5755.872	3550.737
83.000	574.233	42.466	560.948	41.317	6316.820	3592.054
84.000	609.736	43.214	591.985	42.840	6908.804	3634.893
85.000	648.132	43.208	628.934	43.211	7537.739	3678.104
86.000	689.996	42.873	669.064	43.040	8206.803	3721.144
87.000	733.647	42.528	711.822	42.700	8918.625	3763.845
88.000	781.373	42.071	757.510	42.299	9676.134	3806.144
89.000	830.838	41.344	806.105	41.707	10482.240	3847.851
90.000	875.878	40.655	853.358	40.999	11335.598	3888.850
91.000	917.969	40.017	896.924	40.336	12232.521	3929.186
92.000	963.835	39.126	940.902	39.571	13173.423	3968.757
93.000	1011.113	38.886	987.474	39.006	14160.897	4007.763
94.000	1063.547	39.681	1037.330	39.284	15198.227	4047.047
95.000	1116.811	42.805	1090.179	41.243	16288.406	4088.290
96.000	1170.830	45.816	1143.821	44.311	17432.227	4132.601
97.000	1221.762	49.718	1196.296	47.767	18628.523	4180.368
98.000	1267.567	54.258	1244.664	51.988	19873.187	4232.357
99.000	1308.943	59.162	1288.255	56.710	21161.441	4289.067
100.000	1346.519	64.908	1327.731	62.035	22489.172	4351.102
101.000	1382.614	71.103	1364.567	68.005	23853.739	4419.107
102.000	1391.823	74.686	1387.219	72.895	25240.958	4492.002
103.000	1427.073	76.601	1409.448	75.643	26650.406	4567.645
104.000	1485.585	78.032	1456.329	77.317	28106.735	4644.962
105.000	1524.712	75.045	1505.149	76.539	29611.884	4721.500
106.000	1564.520	75.151	1544.616	75.098	31156.500	4796.599
107.000	1601.926	75.804	1583.223	75.477	32739.723	4872.076
108.000	1640.220	75.490	1621.073	75.647	34360.795	4947.723
109.000	1683.408	74.312	1661.814	74.901	36022.610	5022.624
110.000	1726.060	73.453	1704.734	73.882	37727.344	5096.506
111.000	1768.552	70.989	1747.306	72.221	39474.649	5168.727
112.000	1816.275	67.407	1792.413	69.198	41267.063	5237.925
113.000	1867.961	62.876	1842.118	65.142	43109.181	5303.067
114.000	1926.395	58.168	1897.178	60.522	45006.359	5363.589
115.000	1977.363	52.719	1951.879	55.443	46958.238	5419.032
116.000	2020.235	46.759	1998.799	49.739	48957.037	5468.771
117.000	2059.957	37.546	2040.096	42.153	50997.133	5510.924
118.000	2100.574	26.306	2080.265	31.926	53077.398	5542.850
119.000	2139.659	12.840	2120.117	19.573	55197.515	5562.423
120.000	2177.290	2.417	2158.475	7.629	57355.990	5570.052
121.000	2224.440	0.000	2200.865	1.208	59556.855	5571.261
122.000	2278.273	0.000	2251.357	0.000	61808.212	5571.261
123.000	2329.952	0.000	2304.113	0.000	64112.324	5571.261
124.000	2377.965	0.000	2353.959	0.000	66466.283	5571.261
125.000	2420.925	0.000	2399.445	0.000	68865.728	5571.261
126.000	2455.916	0.000	2438.420	0.000	71304.148	5571.261
127.000	2490.232	0.000	2473.074	0.000	73777.222	5571.261
128.000	2517.731	0.000	2503.981	0.000	76281.204	5571.261
129.000	2545.366	0.000	2531.548	0.000	78812.752	5571.261
130.000	2571.855	0.000	2558.610	0.000	81371.362	5571.261
131.000	2589.641	0.000	2580.748	0.000	83952.110	5571.261
132.000	2606.034	0.000	2597.837	0.000	86549.947	5571.261
133.000	2619.638	0.000	2612.836	0.000	89162.783	5571.261
134.000	2637.156	0.000	2628.397	0.000	91791.180	5571.261
135.000	2655.749	0.001	2646.452	0.001	94437.632	5571.261
136.000	2682.142	0.003	2668.946	0.002	97106.578	5571.263
137.000	2707.748	0.000	2694.945	0.002	99801.523	5571.265
138.000	2732.951	0.000	2720.349	0.000	102521.872	5571.265
139.000	2755.886	0.000	2744.418	0.000	105266.290	5571.265
140.000	2776.585	0.000	2766.235	0.000	108032.526	5571.265
141.000	2797.940	0.000	2787.263	0.000	110819.789	5571.265
142.000	2815.820	0.000	2806.880	0.000	113626.669	5571.265
143.000	2824.111	0.000	2819.966	0.000	116446.635	5571.265
144.000	2833.916	0.000	2829.014	0.000	119275.648	5571.265
145.000	2843.868	0.000	2838.892	0.000	122114.540	5571.265
146.000	2852.271	0.000	2848.070	0.000	124962.610	5571.265
147.000	2864.609	0.000	2858.440	0.000	127821.050	5571.265
148.000	2876.393	0.000	2870.501	0.000	130691.551	5571.265
149.000	2888.243	0.000	2882.318	0.000	133573.869	5571.265
150.000	2898.953	0.000	2893.598	0.000	136467.467	5571.265
151.000	2908.271	0.001	2903.612	0.000	139371.079	5571.265
152.000	2917.206	0.001	2912.739	0.001	142283.818	5571.266
153.000	2929.850	0.000	2923.528	0.001	145207.346	5571.267
154.000	2945.377	0.001	2937.614	0.001	148144.960	5571.267
155.000	2961.264	0.055	2953.320	0.028	151098.280	5571.295
156.000	2976.761	0.000	2969.013	0.027	154067.293	5571.323
157.000	2969.145	0.000	2972.953	0.000	157040.246	5571.323
158.000	2960.194	0.000	2964.669	0.000	160004.915	5571.323
159.000	2951.963	0.000	2956.078	0.000	162960.993	5571.323
160.000	2945.054	0.000	2948.509	0.000	165909.502	5571.323
161.000	2937.869	0.000	2941.462	0.000	168850.964	5571.323
162.000	2932.681	0.000	2935.275	0.000	171786.239	5571.323

163.000	2947.091	0.000	2939.886	0.000	174726.125	5571.323
164.000	2960.533	0.000	2953.812	0.000	177679.937	5571.323
165.000	2973.460	0.000	2966.997	0.000	180646.934	5571.323
166.000	2986.018	0.000	2979.739	0.000	183626.673	5571.323
167.000	2998.322	0.000	2992.170	0.000	186618.843	5571.323
168.000	3012.051	0.000	3005.186	0.000	189624.029	5571.323
169.000	3026.191	0.000	3019.121	0.000	192643.150	5571.323
170.000	3038.096	0.000	3032.143	0.000	195675.294	5571.323
171.000	3050.593	0.001	3044.344	0.000	198719.638	5571.323
172.000	3065.371	0.000	3057.982	0.000	201777.620	5571.323
173.000	3081.447	0.000	3073.409	0.000	204851.029	5571.323
174.000	3086.724	0.000	3084.086	0.000	207935.115	5571.323
175.000	3059.225	0.000	3072.975	0.000	211008.089	5571.324
176.000	3016.787	0.000	3038.006	0.000	214046.095	5571.324
177.000	2974.129	0.001	2995.458	0.001	217041.553	5571.324
178.000	2931.395	0.012	2952.762	0.007	219994.315	5571.331
179.000	2895.164	0.009	2913.279	0.010	222907.594	5571.341
180.000	2904.548	0.002	2899.856	0.006	225807.450	5571.347
181.000	2918.204	0.000	2911.376	0.001	228718.826	5571.348
182.000	2931.073	0.004	2924.638	0.002	231643.464	5571.350
183.000	2941.737	0.004	2936.405	0.004	234579.869	5571.354
184.000	2949.834	0.001	2945.785	0.002	237525.654	5571.357
185.000	2956.701	0.000	2953.268	0.001	240478.922	5571.357
186.000	2963.702	0.001	2960.201	0.001	243439.123	5571.358
187.000	2971.942	0.001	2967.822	0.001	246406.945	5571.359
188.000	2980.669	0.000	2976.306	0.001	249383.251	5571.359
189.000	2992.692	0.001	2986.680	0.001	252369.932	5571.360
190.000	3006.814	0.001	2999.753	0.001	255369.684	5571.361
191.000	3020.808	0.001	3013.811	0.001	258383.495	5571.362
192.000	3035.057	0.000	3027.933	0.000	261411.428	5571.362
193.000	3048.869	0.000	3041.963	0.000	264453.391	5571.362
194.000	3061.858	0.000	3055.363	0.000	267508.755	5571.362
195.000	3074.026	0.000	3067.942	0.000	270576.696	5571.362
196.000	3087.141	0.000	3080.584	0.000	273657.280	5571.362
197.000	3100.134	0.000	3093.637	0.000	276750.917	5571.362
198.000	3112.028	0.000	3106.081	0.000	279856.998	5571.362
199.000	3120.821	0.000	3116.424	0.000	282973.422	5571.362
200.000	3129.864	0.000	3125.342	0.000	286098.764	5571.362
201.000	3138.037	0.000	3133.950	0.000	289232.715	5571.362
202.000	3144.173	0.000	3141.105	0.000	292373.820	5571.362
203.000	3149.091	0.000	3146.632	0.000	295520.452	5571.362
204.000	3154.101	0.000	3151.596	0.000	298672.048	5571.362
205.000	3159.627	0.000	3156.864	0.000	301828.912	5571.362
206.000	3165.566	0.000	3162.597	0.000	304991.509	5571.362
207.000	3171.113	0.000	3168.340	0.000	308159.849	5571.363
208.000	3175.615	0.000	3173.364	0.000	311333.213	5571.363
209.000	3179.086	0.000	3177.351	0.000	314510.564	5571.363
210.000	3161.273	0.000	3170.180	0.000	317680.743	5571.363
211.000	3135.593	0.000	3148.433	0.000	320829.176	5571.363
212.000	3109.059	0.000	3122.326	0.000	323951.502	5571.363
213.000	3083.626	0.000	3096.342	0.000	327047.844	5571.363
214.000	3060.233	0.000	3071.929	0.000	330119.774	5571.363
215.000	3038.626	0.000	3049.429	0.000	333169.203	5571.363
216.000	3019.071	0.000	3028.848	0.000	336198.051	5571.363
217.000	3008.029	0.000	3013.550	0.000	339211.601	5571.363
218.000	3019.099	0.000	3013.564	0.000	342225.166	5571.363
219.000	3030.017	0.000	3024.558	0.000	345249.724	5571.363
220.000	3041.562	0.000	3035.790	0.000	348285.513	5571.363
221.000	3052.795	0.000	3047.178	0.000	351332.692	5571.363
222.000	3064.407	0.000	3058.601	0.000	354391.293	5571.363
223.000	3075.569	0.000	3069.988	0.000	357461.281	5571.363
224.000	3087.593	0.000	3081.581	0.000	360542.862	5571.363
225.000	3098.412	0.000	3093.003	0.000	363635.865	5571.363
226.000	3107.430	0.000	3102.921	0.000	366738.786	5571.363
227.000	3114.666	0.000	3111.048	0.000	369849.834	5571.363
228.000	3119.235	0.000	3116.950	0.000	372966.785	5571.363
229.000	3123.256	0.000	3121.245	0.000	376088.030	5571.363
230.000	3127.791	0.000	3125.523	0.000	379213.553	5571.363
231.000	3131.855	0.000	3129.823	0.000	382343.377	5571.363
232.000	3135.491	0.000	3133.673	0.000	385477.050	5571.363
233.000	3139.379	0.000	3137.435	0.000	388614.485	5571.363
234.000	3143.577	0.000	3141.478	0.000	391755.963	5571.363
235.000	3148.208	0.000	3145.893	0.000	394901.856	5571.363
236.000	3149.695	0.000	3148.952	0.000	398050.808	5571.363
237.000	3130.248	0.000	3139.971	0.000	401190.779	5571.363
238.000	3112.075	0.000	3121.161	0.000	404311.940	5571.363
239.000	3083.695	0.000	3097.885	0.000	407409.826	5571.363
240.000	3011.924	0.000	3047.810	0.000	410457.635	5571.363
241.000	2938.019	0.000	2974.971	0.000	413432.607	5571.363
242.000	2869.471	0.000	2903.745	0.000	416336.352	5571.363
243.000	2820.916	0.000	2845.194	0.000	419181.546	5571.363
244.000	2790.415	0.000	2805.665	0.000	421987.211	5571.363
245.000	2797.671	0.000	2794.043	0.000	424781.254	5571.363
246.000	2804.676	0.000	2801.174	0.000	427582.427	5571.363
247.000	2811.732	0.000	2808.204	0.000	430390.631	5571.363
248.000	2819.024	0.000	2815.378	0.000	433206.009	5571.363
249.000	2827.007	0.000	2823.015	0.000	436029.025	5571.363

250.000	2835.601	0.000	2831.304	0.000	438860.329	5571.363
251.000	2845.054	0.000	2840.328	0.000	441700.657	5571.363
252.000	2854.377	0.000	2849.716	0.000	444550.372	5571.363
253.000	2864.033	0.000	2859.205	0.000	447409.577	5571.363
254.000	2874.268	0.000	2869.150	0.000	450278.728	5571.363
255.000	2885.054	0.000	2879.661	0.000	453158.389	5571.363
256.000	2895.320	0.000	2890.187	0.000	456048.576	5571.363
257.000	2904.765	0.000	2900.043	0.000	458948.618	5571.363
258.000	2912.620	0.004	2908.693	0.002	461857.311	5571.365
259.000	2920.348	0.003	2916.484	0.003	464773.795	5571.369
260.000	2927.932	0.000	2924.140	0.001	467697.935	5571.370
261.000	2935.177	0.000	2931.555	0.000	470629.490	5571.370
262.000	2942.032	0.000	2938.605	0.000	473568.095	5571.370
263.000	2948.746	0.000	2945.389	0.000	476513.484	5571.371
264.000	2954.963	0.000	2951.855	0.000	479465.339	5571.371
265.000	2960.290	0.000	2957.627	0.000	482422.966	5571.371
266.000	2965.503	0.000	2962.897	0.000	485385.862	5571.371
267.000	2970.140	0.000	2967.822	0.000	488353.684	5571.371
268.000	2974.580	0.000	2972.360	0.000	491326.044	5571.371
269.000	2979.286	0.000	2976.933	0.000	494302.977	5571.371
270.000	2983.675	0.001	2981.481	0.000	497284.458	5571.371
271.000	2988.834	0.000	2986.254	0.001	500270.712	5571.372
272.000	2994.412	0.000	2991.623	0.000	503262.335	5571.372
273.000	2999.531	0.000	2996.972	0.000	506259.306	5571.372
274.000	3004.049	0.000	3001.790	0.000	509261.097	5571.373
275.000	3007.840	0.000	3005.945	0.000	512267.041	5571.373
276.000	3010.191	0.000	3009.016	0.000	515276.057	5571.373
277.000	3011.435	0.000	3010.813	0.000	518286.870	5571.373
278.000	3012.485	0.000	3011.960	0.000	521298.830	5571.373
279.000	3013.662	0.007	3013.073	0.004	524311.903	5571.377
280.000	3013.767	0.000	3013.714	0.004	527325.617	5571.380
281.000	3013.296	0.000	3013.532	0.000	530339.149	5571.380
282.000	3013.041	0.000	3013.168	0.000	533352.318	5571.380
283.000	3014.394	0.000	3013.717	0.000	536366.035	5571.380
284.000	3016.266	0.000	3015.330	0.000	539381.365	5571.380
285.000	3016.301	0.007	3016.283	0.003	542397.648	5571.384
286.000	3016.039	0.000	3016.170	0.003	545413.818	5571.387
287.000	3016.663	0.000	3016.351	0.000	548430.169	5571.387
288.000	3019.040	0.000	3017.851	0.000	551448.021	5571.387
289.000	3022.088	0.000	3020.564	0.000	554468.585	5571.387
290.000	3024.616	0.000	3023.352	0.000	557491.937	5571.387
291.000	3026.641	0.000	3025.629	0.000	560517.565	5571.387
292.000	3028.801	0.000	3027.721	0.000	563545.286	5571.387
293.000	3031.444	0.000	3030.123	0.000	566575.409	5571.387
294.000	3034.935	0.000	3033.189	0.000	569608.598	5571.387
295.000	3039.581	0.000	3037.258	0.000	572645.856	5571.387
296.000	3044.528	0.000	3042.054	0.000	575687.911	5571.387
297.000	3049.200	0.000	3046.864	0.000	578734.775	5571.387
298.000	3054.175	0.000	3051.688	0.000	581786.463	5571.387
299.000	3060.052	0.000	3057.113	0.000	584843.576	5571.387
300.000	3049.705	0.000	3054.879	0.000	587898.455	5571.387
301.000	3012.018	0.000	3030.862	0.000	590929.316	5571.387
302.000	2951.969	0.000	2981.993	0.000	593911.310	5571.387
303.000	2877.939	0.000	2914.954	0.000	596826.264	5571.387
304.000	2800.707	0.000	2839.323	0.000	599665.587	5571.387
305.000	2724.468	0.000	2762.588	0.000	602428.174	5571.387
306.000	2648.189	0.000	2686.329	0.000	605114.503	5571.387
307.000	2609.465	0.000	2628.827	0.000	607743.330	5571.387
308.000	2423.111	0.000	2516.288	0.000	610259.618	5571.387
309.000	2432.352	0.000	2427.731	0.000	612687.349	5571.387
310.000	2416.122	0.000	2424.237	0.000	615111.586	5571.387
311.000	2423.705	0.000	2419.914	0.000	617531.500	5571.387
312.000	2427.693	0.001	2425.699	0.000	619957.199	5571.388
313.000	2413.635	0.002	2420.664	0.001	622377.864	5571.389
314.000	2400.666	0.003	2407.151	0.003	624785.014	5571.392
315.000	2383.821	0.000	2392.244	0.002	627177.258	5571.394
316.000	2372.058	0.004	2377.940	0.002	629555.197	5571.396
317.000	2334.136	2.144	2353.097	1.074	631908.295	5572.470
318.000	2272.445	5.530	2303.291	3.837	634211.585	5576.307
319.000	2227.015	7.649	2249.730	6.589	636461.316	5582.896
320.000	2189.513	17.256	2208.264	12.452	638669.580	5595.349
321.000	2154.288	23.054	2171.900	20.155	640841.480	5615.504
322.000	2145.646	23.486	2149.967	23.270	642991.447	5638.774
323.000	2139.642	22.036	2142.644	22.761	645134.091	5661.535
324.000	2142.985	19.930	2141.314	20.983	647275.405	5682.518
325.000	2142.182	18.037	2142.584	18.984	649417.989	5701.501
326.000	2138.250	16.329	2140.216	17.183	651558.205	5718.684
327.000	2167.128	14.740	2152.689	15.535	653710.894	5734.219
328.000	2167.264	13.304	2167.196	14.022	655878.090	5748.241
329.000	2373.583	12.163	2270.423	12.733	658148.514	5760.975
330.000	2377.062	11.228	2375.323	11.695	660523.836	5772.670
331.000	2382.177	10.208	2379.619	10.718	662903.456	5783.388
332.000	2386.777	9.209	2384.477	9.708	665287.933	5793.096
333.000	2385.978	8.276	2386.378	8.742	667674.311	5801.838
334.000	2384.581	7.475	2385.280	7.876	670059.590	5809.714
335.000	2382.387	6.750	2383.484	7.113	672443.074	5816.826
336.000	2379.800	6.047	2381.094	6.399	674824.168	5823.225

337.000	2374.635	5.575	2377.218	5.811	677201.386	5829.036
338.000	2369.636	5.098	2372.135	5.336	679573.521	5834.373
339.000	2367.470	4.917	2368.553	5.007	681942.074	5839.380
340.000	2365.463	3.012	2366.466	3.964	684308.540	5843.345
341.000	2363.791	2.460	2364.627	2.736	686673.168	5846.080
342.000	2362.747	2.533	2363.269	2.497	689036.437	5848.577
343.000	2361.580	2.605	2362.164	2.569	691398.601	5851.146
344.000	2360.365	2.675	2360.973	2.640	693759.573	5853.786
345.000	2358.249	2.743	2359.307	2.709	696118.880	5856.495
346.000	2354.106	2.790	2356.177	2.767	698475.057	5859.261
347.000	2347.806	2.823	2350.956	2.807	700826.013	5862.068
348.000	2341.758	2.858	2344.782	2.840	703170.795	5864.908
349.000	2335.963	2.905	2338.861	2.881	705509.655	5867.790
350.000	2328.610	2.966	2332.287	2.936	707841.942	5870.725
351.000	2320.947	3.040	2324.779	3.003	710166.721	5873.728
352.000	2313.650	3.119	2317.298	3.079	712484.020	5876.808
353.000	2306.297	3.198	2309.973	3.159	714793.993	5879.966
354.000	2299.438	3.282	2302.868	3.240	717096.860	5883.206
355.000	2296.515	3.366	2297.977	3.324	719394.837	5886.530
356.000	2301.008	3.453	2298.762	3.409	721693.599	5889.940
357.000	2296.374	3.541	2298.691	3.497	723992.290	5893.436
358.000	2278.555	3.633	2287.465	3.587	726279.754	5897.023
359.000	2260.175	3.723	2269.365	3.678	728549.119	5900.700
360.000	2241.140	3.810	2250.657	3.766	730799.776	5904.467
361.000	2221.707	3.897	2231.423	3.854	733031.199	5908.320
362.000	2202.588	3.988	2212.147	3.942	735243.347	5912.263
363.000	2184.656	4.087	2193.622	4.037	737436.969	5916.300
364.000	2167.281	4.194	2175.968	4.141	739612.937	5920.441
365.000	2147.680	4.306	2157.480	4.250	741770.417	5924.691
366.000	2127.142	4.420	2137.411	4.363	743907.828	5929.054
367.000	2105.279	4.527	2116.211	4.474	746024.039	5933.528
368.000	2083.897	4.624	2094.588	4.576	748118.628	5938.104
369.000	2062.621	4.724	2073.259	4.674	750191.887	5942.778
370.000	2041.920	4.823	2052.271	4.773	752244.157	5947.551
371.000	2023.149	4.925	2032.535	4.874	754276.692	5952.425
372.000	2006.627	5.029	2014.888	4.977	756291.580	5957.402
373.000	1992.300	5.135	1999.463	5.082	758291.044	5962.484
374.000	1978.180	5.243	1985.240	5.189	760276.284	5967.673
375.000	1963.912	5.376	1971.046	5.310	762247.330	5972.983
376.000	1951.355	5.544	1957.634	5.460	764204.964	5978.443
377.000	1938.270	5.736	1944.813	5.640	766149.777	5984.082
378.000	1925.623	5.900	1931.946	5.818	768081.723	5989.900
379.000	1915.182	5.972	1920.402	5.936	770002.125	5995.836
380.000	1905.619	6.015	1910.400	5.993	771912.526	6001.829
381.000	1896.149	6.055	1900.884	6.035	773813.409	6007.864
382.000	1888.991	6.090	1892.570	6.073	775705.979	6013.936
383.000	1881.675	6.132	1885.333	6.111	777591.312	6020.048
384.000	1870.633	6.191	1876.154	6.162	779467.466	6026.209
385.000	1858.979	6.378	1864.806	6.285	781332.272	6032.494
386.000	1853.261	6.650	1856.120	6.514	783188.392	6039.008
387.000	1849.165	6.990	1851.213	6.820	785039.605	6045.828
388.000	1845.495	7.346	1847.330	7.168	786886.934	6052.997
389.000	1841.099	7.809	1843.297	7.578	788730.231	6060.574
390.000	1831.135	8.291	1836.117	8.050	790566.348	6068.624
391.000	1822.307	8.774	1826.721	8.532	792393.069	6077.157
392.000	1814.017	9.178	1818.162	8.976	794211.231	6086.132
393.000	1805.753	9.424	1809.885	9.301	796021.116	6095.433
394.000	1797.788	9.656	1801.770	9.540	797822.886	6104.973
395.000	1790.965	9.938	1794.377	9.797	799617.263	6114.770
396.000	1785.037	10.290	1788.001	10.114	801405.264	6124.884
397.000	1779.800	10.710	1782.419	10.500	803187.683	6135.385
398.000	1775.357	11.202	1777.579	10.956	804965.261	6146.341
399.000	1770.935	11.786	1773.146	11.494	806738.407	6157.835
400.000	1765.553	12.453	1768.244	12.120	808506.651	6169.954
401.000	1760.285	13.188	1762.919	12.820	810269.570	6182.775
402.000	1757.491	14.065	1758.888	13.626	812028.458	6196.401
403.000	1753.962	13.674	1755.727	13.869	813784.185	6210.271
404.000	1745.646	14.653	1749.804	14.163	815533.989	6224.434
405.000	1719.730	15.565	1732.688	15.109	817266.677	6239.543
406.000	1675.938	16.196	1697.834	15.880	818964.511	6255.423
407.000	1614.471	16.715	1645.205	16.456	820609.716	6271.878
408.000	1538.928	16.809	1576.699	16.762	822186.415	6288.641
409.000	1459.485	18.441	1499.207	17.625	823685.622	6306.266
410.000	1406.290	21.057	1432.887	19.749	825118.509	6326.015
411.000	1265.006	20.011	1335.648	20.534	826454.157	6346.549
412.000	1235.828	18.935	1250.417	19.473	827704.574	6366.022
413.000	1227.618	17.913	1231.723	18.424	828936.297	6384.447
414.000	1217.774	16.788	1222.696	17.351	830158.993	6401.798
415.000	1207.613	15.674	1212.694	16.231	831371.687	6418.029
416.000	1196.974	14.586	1202.293	15.130	832573.980	6433.159
417.000	1185.969	13.710	1191.472	14.148	833765.452	6447.307
418.000	1181.675	13.115	1183.822	13.413	834949.274	6460.719
419.000	1178.561	12.547	1180.118	12.831	836129.392	6473.550
420.000	1170.286	11.965	1174.423	12.256	837303.815	6485.806
421.000	1162.276	11.340	1166.281	11.653	838470.096	6497.459
422.000	1151.093	10.629	1156.685	10.985	839626.781	6508.444
423.000	1137.573	9.744	1144.333	10.187	840771.114	6518.630

424.000	1114.093	9.084	1125.833	9.414	841896.947	6528.045
425.000	1088.646	8.582	1101.370	8.833	842998.316	6536.878
426.000	1061.167	7.902	1074.906	8.242	844073.223	6545.120
427.000	1035.271	7.153	1048.219	7.527	845121.442	6552.647
428.000	1010.536	6.310	1022.904	6.731	846144.345	6559.378
429.000	986.755	5.413	998.645	5.862	847142.991	6565.240
430.000	986.945	4.307	986.850	4.860	848129.841	6570.100
431.000	970.814	3.464	978.880	3.885	849108.721	6573.985
432.000	1084.913	2.968	1027.864	3.216	850136.585	6577.201
433.000	1065.452	2.495	1075.183	2.731	851211.767	6579.932
434.000	1044.844	2.415	1055.148	2.455	852266.915	6582.387
435.000	1022.948	2.434	1033.896	2.425	853300.811	6584.812
436.000	1007.538	2.396	1015.243	2.415	854316.055	6587.227
437.000	996.960	2.429	1002.249	2.412	855318.304	6589.639
438.000	985.695	2.513	991.328	2.471	856309.631	6592.110
439.000	973.960	2.555	979.827	2.534	857289.458	6594.644
440.000	960.691	2.783	967.325	2.669	858256.783	6597.314
441.000	946.101	3.060	953.396	2.922	859210.179	6600.235
442.000	928.639	3.256	937.370	3.158	860147.549	6603.393
443.000	910.435	3.480	919.537	3.368	861067.086	6606.762
444.000	890.283	3.895	900.359	3.688	861967.445	6610.449
445.000	868.875	4.352	879.579	4.124	862847.025	6614.573
446.000	847.102	4.805	857.989	4.579	863705.013	6619.152
447.000	824.579	5.187	835.840	4.996	864540.854	6624.148
448.000	801.543	5.478	813.061	5.332	865353.914	6629.480
449.000	777.301	5.963	789.422	5.721	866143.336	6635.201
450.000	752.211	6.870	764.756	6.417	866908.092	6641.618
451.000	726.195	8.018	739.203	7.444	867647.295	6649.062
452.000	699.985	9.559	713.090	8.789	868360.385	6657.851
453.000	671.595	11.054	685.790	10.306	869046.175	6668.157
454.000	637.491	11.988	654.543	11.521	869700.718	6679.678
455.000	602.570	12.840	620.030	12.414	870320.748	6692.092
456.000	567.262	13.568	584.916	13.204	870905.664	6705.296
457.000	531.929	14.086	549.596	13.827	871455.260	6719.123
458.000	497.157	14.348	514.543	14.217	871969.803	6733.340
459.000	463.204	14.438	480.181	14.393	872449.983	6747.733
460.000	429.997	14.578	446.601	14.508	872896.584	6762.241
461.000	397.676	14.878	413.836	14.728	873310.421	6776.969
462.000	366.656	15.585	382.166	15.231	873692.586	6792.200
463.000	337.482	16.373	352.069	15.979	874044.656	6808.179
464.000	310.170	17.149	323.826	16.761	874368.482	6824.940
465.000	287.371	17.995	298.771	17.572	874667.253	6842.512
466.000	266.117	18.833	276.744	18.414	874943.997	6860.926
467.000	243.261	19.678	254.689	19.256	875198.686	6880.182
468.000	217.694	20.434	230.478	20.056	875429.164	6900.238
469.000	184.445	20.830	201.070	20.632	875630.234	6920.871
470.000	151.611	17.519	168.028	19.175	875798.262	6940.045
471.000	116.817	11.472	134.214	14.496	875932.475	6954.541
472.000	107.338	5.754	112.077	8.613	876044.553	6963.154
473.000	100.005	1.158	103.672	3.456	876148.225	6966.610
474.000	100.657	0.000	100.331	0.579	876248.556	6967.189
475.000	98.330	0.000	99.493	0.000	876348.049	6967.189
476.000	65.532	0.000	81.931	0.000	876429.980	6967.189
477.000	36.931	0.000	51.231	0.000	876481.211	6967.189
478.000	15.221	0.000	26.076	0.000	876507.287	6967.189
479.000	1.765	0.000	8.493	0.000	876515.780	6967.190
480.000	0.000	0.000	0.882	0.000	876516.662	6967.190

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

=====

Fichero de datos : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUBICACION_5M.per

PERFIL PK	-----A R E A S-----		---VOLUMENES PARCIALES---		--VOLUMENES ACUMULADOS---	
	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--
0.000	0.000	13.355	0.000	0.000	0.000	0.000
5.000	0.001	32.683	0.001	115.095	0.001	115.095
10.000	0.254	28.341	0.636	152.561	0.638	267.656
15.000	0.241	28.771	1.238	142.780	1.876	410.436
20.000	0.218	29.491	1.147	145.656	3.023	556.092
25.000	0.166	29.916	0.959	148.519	3.982	704.611
30.000	0.168	28.983	0.835	147.248	4.817	851.859
35.000	0.382	27.779	1.375	141.906	6.192	993.764
40.000	0.544	25.793	2.317	133.931	8.509	1127.695
45.000	0.653	21.692	2.994	118.712	11.504	1246.407
50.000	0.876	18.269	3.824	99.902	15.327	1346.309
55.000	1.168	26.000	5.111	110.672	20.438	1456.982
60.000	58.860	96.902	150.069	307.253	170.507	1764.235
65.000	108.579	75.714	418.597	431.539	589.105	2195.774
70.000	152.645	47.228	653.062	307.355	1242.167	2503.129
75.000	371.057	52.754	1309.255	249.954	2551.421	2753.083
80.000	499.026	41.076	2175.206	234.576	4726.628	2987.659
85.000	648.132	43.208	2867.896	210.710	7594.524	3198.368
90.000	875.878	40.655	3810.027	209.655	11404.550	3408.024
95.000	1116.811	42.805	4981.722	208.649	16386.273	3616.673
100.000	1346.519	64.908	6158.325	269.282	22544.598	3885.956
105.000	1524.712	75.045	7178.080	349.883	29722.677	4235.839
110.000	1726.060	73.453	8126.931	371.245	37849.608	4607.084
115.000	1977.363	52.719	9258.556	315.429	47108.164	4922.513
120.000	2177.290	2.417	10386.632	137.839	57494.796	5060.352
125.000	2420.925	0.000	11495.538	6.042	68990.334	5066.394
130.000	2571.855	0.000	12481.950	0.000	81472.284	5066.394
135.000	2655.749	0.001	13069.011	0.003	94541.295	5066.397
140.000	2776.585	0.000	13580.836	0.003	108122.131	5066.399
145.000	2843.868	0.000	14051.133	0.000	122173.264	5066.399
150.000	2898.953	0.000	14357.054	0.000	136530.318	5066.399
155.000	2961.264	0.055	14650.543	0.137	151180.861	5066.536
160.000	2945.054	0.000	14765.796	0.137	165946.657	5066.673
165.000	2973.460	0.000	14796.286	0.000	180742.943	5066.673
170.000	3038.096	0.000	15028.889	0.000	195771.832	5066.673
175.000	3059.225	0.000	15243.302	0.000	211015.134	5066.673
180.000	2904.548	0.002	14909.433	0.005	225924.567	5066.678
185.000	2956.701	0.000	14653.123	0.006	240577.690	5066.684
190.000	3006.814	0.001	14908.787	0.004	255486.478	5066.688
195.000	3074.026	0.000	15202.100	0.003	270688.577	5066.690
200.000	3129.864	0.000	15509.724	0.000	286198.302	5066.690
205.000	3159.627	0.000	15723.728	0.000	301922.029	5066.690
210.000	3161.273	0.000	15802.251	0.000	317724.281	5066.690
215.000	3038.626	0.000	15499.747	0.000	333224.028	5066.690
220.000	3041.562	0.000	15200.470	0.000	348424.498	5066.690
225.000	3098.412	0.000	15349.937	0.000	363774.434	5066.690
230.000	3127.791	0.000	15565.510	0.000	379339.944	5066.691
235.000	3148.208	0.000	15689.999	0.000	395029.943	5066.691
240.000	3011.924	0.000	15400.331	0.000	410430.274	5066.691
245.000	2797.671	0.000	14523.987	0.000	424954.260	5066.691
250.000	2835.601	0.000	14083.181	0.000	439037.441	5066.691
255.000	2885.054	0.000	14301.638	0.000	453339.079	5066.691
260.000	2927.932	0.000	14532.465	0.000	467871.544	5066.691
265.000	2960.290	0.000	14720.555	0.000	482592.100	5066.692
270.000	2983.675	0.001	14859.911	0.002	497452.011	5066.694
275.000	3007.840	0.000	14978.788	0.002	512430.799	5066.696
280.000	3013.767	0.000	15054.019	0.001	527484.818	5066.697
285.000	3016.301	0.007	15075.170	0.017	542559.988	5066.714
290.000	3024.616	0.000	15102.293	0.017	557662.281	5066.730
295.000	3039.581	0.000	15160.494	0.000	572822.775	5066.730
300.000	3049.705	0.000	15223.216	0.000	588045.991	5066.730
305.000	2724.468	0.000	14435.435	0.000	602481.426	5066.730
310.000	2416.122	0.000	12851.477	0.000	615332.903	5066.730
315.000	2383.751	0.000	11999.683	0.000	627332.586	5066.730
320.000	2189.513	17.256	11433.159	43.140	638765.745	5109.871
325.000	2142.182	18.037	10829.237	88.233	649594.983	5198.104
330.000	2377.062	11.228	11298.110	73.163	660893.093	5271.266
335.000	2382.387	6.750	11898.623	44.946	672791.716	5316.212
340.000	2364.804	2.381	11867.977	22.828	684659.693	5339.040
345.000	2358.249	2.743	11807.631	12.811	696467.324	5351.851
350.000	2328.610	2.966	11717.147	14.274	708184.471	5366.125
355.000	2296.515	3.366	11562.814	15.831	719747.285	5381.956
360.000	2241.140	3.810	11344.138	17.942	731091.423	5399.898
365.000	2147.680	4.306	10972.049	20.292	742063.472	5420.189
370.000	2041.920	4.823	10474.000	22.824	752537.472	5443.013
375.000	1963.912	5.376	10014.581	25.498	762552.054	5468.511

380.000	1905.619	6.015	9673.828	28.477	772225.882	5496.988
385.000	1858.979	6.378	9411.494	30.982	781637.376	5527.970
390.000	1831.135	8.291	9225.285	36.672	790862.660	5564.643
395.000	1790.965	9.938	9055.251	45.573	799917.911	5610.215
400.000	1765.553	12.453	8891.296	55.979	808809.207	5666.194
405.000	1719.730	15.565	8713.207	70.044	817522.414	5736.238
410.000	1406.290	21.057	7815.050	91.554	825337.463	5827.792
415.000	1207.613	15.674	6534.758	91.827	831872.221	5919.619
420.000	1170.286	11.965	5944.747	69.097	837816.968	5988.716
425.000	1088.646	8.582	5647.328	51.367	843464.296	6040.083
430.000	986.945	4.307	5188.978	32.222	848653.274	6072.305
435.000	1022.948	2.434	5024.735	16.853	853678.009	6089.158
440.000	960.691	2.783	4959.098	13.044	858637.107	6102.202
445.000	868.875	4.352	4573.915	17.840	863211.022	6120.042
450.000	752.211	6.870	4052.716	28.056	867263.738	6148.098
455.000	602.570	12.840	3386.953	49.275	870650.691	6197.374
460.000	429.997	14.578	2581.418	68.544	873232.110	6265.918
465.000	287.371	17.995	1793.421	81.432	875025.531	6347.349
470.000	151.611	17.519	1097.456	88.786	876122.986	6436.136
475.000	98.330	0.000	624.852	43.799	876747.838	6479.934
480.000	0.000	0.000	245.824	0.000	876993.662	6479.934

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

=====

Fichero de datos : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUBICACION_10M.per

PERFIL PK	-----A R E A S----- -TERRAPLEN-- --DESMONTE--	---VOLUMENES -TERRAPLEN-- --DESMONTE--	PARCIALES--- --DESMONTE--	---VOLUMENES -TERRAPLEN-- --DESMONTE--	ACUMULADOS--- --DESMONTE--
0.000	0.000	13.355	0.000	0.000	0.000
10.000	0.254	28.341	1.269	208.483	208.483
20.000	0.218	29.491	2.357	289.164	497.647
30.000	0.168	28.983	1.927	292.373	790.020
40.000	0.544	25.793	3.561	273.881	1063.901
50.000	0.876	18.269	7.103	220.311	1284.211
60.000	58.860	96.902	298.679	575.853	1860.064
70.000	152.645	47.228	1057.525	720.648	2580.712
80.000	499.026	41.076	3258.356	441.522	3022.234
90.000	875.878	40.655	6874.520	408.655	3430.889
100.000	1346.519	64.908	11111.988	527.812	3958.701
110.000	1726.060	73.453	15362.896	691.803	4650.504
120.000	2177.290	2.417	19516.751	379.349	5029.853
130.000	2571.855	0.000	23745.727	12.085	5041.937
140.000	2776.585	0.000	26742.201	0.000	5041.937
150.000	2898.953	0.000	28377.693	0.001	5041.938
160.000	2945.054	0.000	29220.039	0.001	5041.939
170.000	3038.096	0.000	29915.749	0.000	5041.939
180.000	2904.548	0.002	29713.218	0.010	5041.949
190.000	3006.814	0.001	29556.809	0.015	5041.964
200.000	3129.864	0.000	30683.387	0.005	5041.970
210.000	3161.273	0.000	31455.684	0.000	5041.970
220.000	3041.562	0.000	31014.177	0.000	5041.970
230.000	3127.791	0.000	30846.767	0.000	5041.970
240.000	3011.924	0.000	30698.576	0.000	5041.971
250.000	2835.601	0.000	29237.627	0.000	5041.971
260.000	2927.932	0.000	28817.669	0.001	5041.971
270.000	2983.675	0.001	29558.036	0.005	5041.976
280.000	3013.767	0.000	29987.210	0.005	5041.982
290.000	3024.616	0.000	30191.918	0.001	5041.983
300.000	3049.705	0.000	30371.609	0.000	5041.983
310.000	2416.122	0.000	27329.139	0.000	5041.983
320.000	2189.513	17.256	23028.177	86.281	5128.263
330.000	2377.062	11.228	22832.876	142.420	5270.684
340.000	2364.804	2.381	23709.330	68.045	5338.729
350.000	2328.610	2.966	23467.071	26.736	5365.465
360.000	2241.140	3.810	22848.750	33.883	5399.348
370.000	2041.920	4.823	21415.300	43.168	5442.515
380.000	1905.619	6.015	19737.695	54.190	5496.705
390.000	1831.135	8.291	18683.769	71.528	5568.233
400.000	1765.553	12.453	17983.440	103.720	5671.953
410.000	1406.290	21.057	15859.214	167.551	5839.504
420.000	1170.286	11.965	12882.878	165.109	6004.613
430.000	986.945	4.307	10786.155	81.359	6085.971
440.000	960.691	2.783	9738.181	35.452	6121.423
450.000	752.211	6.870	8564.509	48.268	6169.691
460.000	429.997	14.578	5911.041	107.238	6276.930
470.000	151.611	17.519	2908.041	160.484	6437.414
480.000	0.000	0.000	758.055	87.597	6525.010

```

=====
* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
=====

```

Fichero de datos : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUBICACION_20M.per

PERFIL PK	-----A R E A S-----		---VOLUMENES PARCIALES---		--VOLUMENES ACUMULADOS---	
	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--
0.000	0.000	13.355	0.000	0.000	0.000	0.000
20.000	0.218	29.491	2.176	428.466	2.176	428.466
40.000	0.544	25.793	7.620	552.845	9.795	981.311
60.000	58.860	96.902	594.040	1226.946	603.835	2208.257
80.000	499.026	41.076	5578.855	1379.779	6182.690	3588.037
100.000	1346.519	64.908	18455.453	1059.842	24638.143	4647.879
120.000	2177.290	2.417	35238.098	673.247	59876.241	5321.126
140.000	2776.585	0.000	49538.756	24.169	109414.997	5345.295
160.000	2945.054	0.000	57216.395	0.000	166631.392	5345.295
180.000	2904.548	0.002	58496.023	0.020	225127.415	5345.315
200.000	3129.864	0.000	60344.117	0.021	285471.532	5345.336
220.000	3041.562	0.000	61714.258	0.000	347185.790	5345.336
240.000	3011.924	0.000	60534.861	0.000	407720.651	5345.336
260.000	2927.932	0.000	59398.562	0.001	467119.213	5345.338
280.000	3013.767	0.000	59416.996	0.003	526536.209	5345.341
300.000	3049.705	0.000	60634.726	0.002	587170.935	5345.343
320.000	2189.513	17.256	52392.184	172.561	639563.118	5517.904
340.000	2364.804	2.381	45543.168	196.371	685106.286	5714.275
360.000	2241.140	3.810	46059.436	61.914	731165.723	5776.189
380.000	1905.619	6.015	41467.586	98.251	772633.309	5874.440
400.000	1765.553	12.453	36711.718	184.680	809345.027	6059.120
420.000	1170.286	11.965	29358.385	244.181	838703.412	6303.301
440.000	960.691	2.783	21309.764	147.484	860013.176	6450.785
460.000	429.997	14.578	13906.880	173.610	873920.056	6624.395
480.000	0.000	0.000	4299.972	145.775	878220.028	6770.170

```

=====
* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
=====

```

Fichero de datos : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUBICACION_25M.per

PERFIL PK	-----A R E A S-----		---VOLUMENES PARCIALES---		--VOLUMENES ACUMULADOS---	
	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--	-TERRAPLEN--	--DESMONTE--
0.000	0.000	13.355	0.000	0.000	0.000	0.000
25.000	0.166	29.916	2.076	540.890	2.076	540.890
50.000	0.876	18.269	13.028	602.314	15.104	1143.204
75.000	371.057	52.754	4649.160	887.786	4664.264	2030.990
100.000	1346.519	64.908	21469.700	1470.770	26133.964	3501.761
125.000	2420.925	0.000	47093.052	811.348	73227.016	4313.109
150.000	2898.953	0.000	66498.477	0.002	139725.494	4313.110
175.000	3059.225	0.000	74477.233	0.002	214202.727	4313.112
200.000	3129.864	0.000	77363.612	0.001	291566.338	4313.112
225.000	3098.412	0.000	77853.452	0.001	369419.790	4313.113
250.000	2835.601	0.000	74175.175	0.000	443594.965	4313.113
275.000	3007.840	0.000	73043.023	0.000	516637.988	4313.113
300.000	3049.705	0.000	75719.322	0.000	592357.310	4313.113
325.000	2142.182	18.037	64898.592	225.464	657255.901	4538.577
350.000	2328.610	2.966	55884.902	262.542	713140.804	4801.119
375.000	1963.912	5.376	53656.532	104.276	766797.336	4905.395
400.000	1765.553	12.453	46618.315	222.864	813415.651	5128.259
425.000	1088.646	8.582	35677.484	262.940	849093.135	5391.199
450.000	752.211	6.870	23010.710	193.152	872103.845	5584.352
475.000	98.330	0.000	10631.759	85.879	882735.605	5670.230
480.000	0.000	0.000	245.824	0.000	882981.429	5670.230

ANEJO Nº5

TRAZADO

INDICE

- 1. Características generales de trazado.**
 - 1.1 Introducción.**
 - 1.2 Criterios de diseño geométrico.**
 - 1.3 Descripción de viales.**
 - 1.4 Descripción de secciones tipo.**
 - 1.4.1 Trazado en planta.**
 - 1.4.2 Trazado en alzado.**
- 2. Leyenda de listados.**
 - 2.1 Alineaciones en planta.**
 - 2.2 Estado de rasantes.**
 - 2.3 Listados.**
 - 2.3.1 Planta.**
 - 2.3.2 Alzado.**

ANEXO-1.- Esquema de ejes.

1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE TRAZADO:

1.1.- INTRODUCCION:

El presente anejo tiene por objeto describir y definir el trazado geométrico del “Proyecto de urbanización de la ampliación del polígono Ergoien en Urnieta”. Se describe a continuación la normativa aplicada así como las principales características del trazado.

También se incorporan los listados de geometría tanto en planta como en alzado, además de un esquema de los ejes en el Anexo-1.

1.2.- CRITERIOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO:

En la definición del trazado se han considerado la normativa de la Instrucción de Carreteras. Norma 3.1-I.C. Trazado. Febrero 2000.

La velocidad de proyecto definida para todos estos viales es de 40 Km/h.

1.3.- DESCRIPCION DE VIALES:

El trazado del proyecto de urbanización está compuesto por los siguientes ejes y elementos:

- **Vial de acceso (Vial-1):**

Este vial constituye el acceso desde la rotonda de la ITV hasta el vial-2, al que atraviesa en dos puntos. Recto y sensiblemente horizontal (pendiente media del 4%).

- **Vial interior (Vial-2):**

Este vial constituye la espina dorsal viaria e infraestructural del polígono. En forma de “U”, y con pendientes entre el 3-5%, atraviesa la totalidad del polígono. Presenta un desarrollo longitudinal de algo más de 800 metros. Conecta con el vial-1 de acceso al polígono en dos puntos.

- **Vial interior (Vial-3):**

Este vial constituye la continuación, ya a través del sector, del vial interior del polígono Ergoien. Con un desarrollo longitudinal de unos 250 metros. Presenta una pendiente media del 1.5%.

1.4.- DESCRIPCIÓN DE SECCIONES TIPO:

- **Sección tipo del EJE 1:**

La calzada está formada por dos carriles de 3.50 m y aparcamientos en batería en ambos lados, o en ninguno, dependiendo del PK. La anchura de la acera es variable (entre un mínimo de 2m y un máximo de 7m).

- **Sección tipo del EJE 2:**

La calzada está formada por dos carriles de 3.50 m y aparcamientos en batería en ambos lados, en uno o en ninguno, dependiendo del PK. La anchura de la acera es variable (entre un mínimo de 2m y un máximo de 7m).

- **Sección tipo del EJE 3:**

La calzada está formada por dos carriles de 3.50 m y aparcamientos en línea en ambos lados, en uno o en ninguno, dependiendo del PK. La anchura de la acera es variable (entre un mínimo de 2m y un máximo de 4,50m).

1.4.1.- TRAZADO EN PLANTA:

Al tratarse de la vialidad interior de un polígono industrial se adopta una velocidad de proyecto de 40 km/h.

En todos los casos la ley de peraltes se establece hacia las cunetas dispuestas entre la calzada y la banda de aparcamiento con un valor del 2 % para la calzada y del 2 % para los aparcamientos y hacia las rigolas con un valor también del 2 %.

Las aceras tienen un peralte del 2 % hacia la calzada.

En los puntos donde el trazado lo exija (cruces y entronques), se adaptarán a los peraltes y bombeos correspondientes.

Las transiciones entre tramos de peralte distintos son lineales.

A continuación se presenta una tabla donde se reflejan los radios mínimos de las curvas circulares, así como los P.K. de inicio y de final de cada vial.

EJE	RADIO MINIMO	PK INICIO	PK FINAL
EJE-1	25,000	0+000,000	0+307,533
EJE-2	15,000	0+000,000	0+823,940
EJE-3	12,000	0+000,000	0+272,130
BIDEGORRI	21,000	0+000,000	1+067,323

1.4.2.- TRAZADO EN ALZADO:

El trazado en alzado de los viales se ha adaptado a las condiciones establecidas por el resto de viales de la zona (rotonda de la ITV).

El trazado en alzado de los viales se resuelve mediante varios acuerdos, unos cóncavos y otros convexos, todos ellos muy suaves, ya que los perfiles longitudinales son sensiblemente horizontales.

En la tabla adjunta se presentan los acuerdos verticales mínimos en cada eje, dando su parámetro (Kv) tanto cóncavo como convexo, así como su pendiente máxima.

EJE	KV MÍN CONCAVO	KV MÍN CONVEXO	LONGITUD (M)	PENDIENTE MÁXIMA (%)
EJE-1	750	250	307,533	5,00
EJE-2	500	1500	823,940	5,00
EJE-3	1500	100	272,130	2,35
BIDEGORRI	250	250	1067,323	8,00

2.- LEYENDA DE LISTADOS:

2.1.- ALINEACIONES EN PLANTA:

- **Puntos sucesivos:**

El listado de salida de la relación de puntos sucesivos del eje en planta, contiene seis columnas, cada una de las cuales representa lo siguiente:

P.K.: Punto kilométrico en metros de los puntos en cada alineación.

Coord. X: Abscisa del punto en metros.

Coord. Y: Ordenada del punto en metros.

Azimut: Azimut de la tangente del punto en grados centesimales.

Radio: Radio de la alineación circular en metros.

Parámetro: Parámetro de la curva de transición (clotoides).

- **Puntos singulares:**

El listado de salida de la relación de puntos sucesivos del eje en planta, contiene nueve columnas, cada una de las cuales representa lo siguiente:

P.K.: Punto kilométrico de los puntos singulares en cada alineación.

Longitud: Longitud del elemento, ya sea recta, clotoide o círculo.

Coord. X: Abscisa del punto singular en metros.

Coord. Y: Ordenada del punto singular en metros.

Azimut: Azimut de la tangente del punto singular en centesimales.

Radio: Radio de la alineación circular en metros.

Parámetro: Parámetro de la curva de transición (clotoide).

X centro: Abscisa del centro en caso de curva circular o abscisa del punto de inflexión de la clotoide en metros.

Y centro: Ordenada del centro en caso de curva circular u ordenada del punto de inflexión de la clotoide en metros.

2.2.- ESTADO DE RASANTES:

- **Listado de vértices:**

El listado de salida para la definición del estado de rasantes de los puntos se compone de siete columnas:

PK y Cota: P.K. del vértice del acuerdo vertical y cota del mismo.

TE y TS: P.K. de la tangente de entrada y de salida del acuerdo vertical.

Cota TE y Cota TS: Cota de la rasante en el punto de entrada y de salida del acuerdo vertical.

pE(%) y pS(%): Pendiente en tanto por ciento de la rasante en el punto de entrada y salida.

Longi. y Flecha: Longitud del acuerdo vertical y distancia entre la cota de la rasante y el vértice.

Kv y Theta (%): Parámetro del acuerdo vertical y suma algebraica de las pendientes longitudinales de entrada y salida.

El primer y último vértice se corresponden con el primer y último P.K. del perfil longitudinal, independientemente de que exista o no acuerdo vertical.

- **Puntos singulares:**

El listado de salida para la definición del estado de rasantes de los puntos se compone de ocho columnas.

P.K.: Punto kilométrico en metros del punto considerado (origen, TE,V, TS y final).

Cota: Altitud o cota de la rasante en el punto considerado.

p(%): Pendiente en tanto por ciento de los tramos entre acuerdos.

Cv: Altitud o cota de los vértices de cada acuerdo.

L: Longitud del acuerdo o del tramo comprendido entre acuerdos

Kv: Parámetro del acuerdo vertical del vértice correspondiente.

Flecha: La distancia entre la cota de rasante y el vértice.

Theta(%): La suma algebraica de las pendientes de entrada y salida en tanto por ciento.

2.3.- LISTADOS:

2.3.1.- PLANTA:

[illegible]

2.3.2.- ALZADO:

Istram V.10.44 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO : plataforma
 EJE: 5: vial-1

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
2.351456	0.000	0.000	67.193	83.748	17.669	82.584				
-2.078318	17.696	250.000	90.343	83.267	67.193	83.748	67.193	83.748	0.000	-4.430
5.000000	15.761	500.000	144.937	85.997	81.495	83.451	99.191	83.710	0.157	7.078
1.847821	8.110	250.000	173.036	86.516	137.057	85.603	152.818	86.142	0.062	-3.152
-1.396147	13.490	250.000	194.248	86.220	168.981	86.441	177.091	86.459	0.033	-3.244
4.000000	16.987	750.000	261.489	88.910	187.503	86.314	200.993	86.490	0.091	5.396
1.735114					252.996	88.570	269.983	89.057	0.048	-2.265
							292.029	89.439		

Istram V.10.44 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO : plataforma
 EJE: 5: vial-1

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
12.000	Rampa	82.450	2.3515 %
20.000	Rampa	82.639	2.3515 %
40.000	Rampa	83.109	2.3515 %
60.000	Rampa	83.579	2.3515 %
67.193	tg. entrada	83.748	2.3515 %
67.193	Punto alto	83.748	0.0000 %
67.193	tg. salida	83.748	-2.0783 %
80.000	Pendiente	83.482	-2.0783 %
81.495	tg. entrada	83.451	-2.0783 %
86.691	Punto bajo	83.397	0.0000 %
99.191	tg. salida	83.710	5.0000 %
100.000	Rampa	83.750	5.0000 %
120.000	Rampa	84.750	5.0000 %
137.057	tg. entrada	85.603	5.0000 %
140.000	KV -500	85.741	4.4113 %
152.818	tg. salida	86.142	1.8478 %
160.000	Rampa	86.275	1.8478 %
168.981	tg. entrada	86.441	1.8478 %
173.601	Punto alto	86.484	0.0000 %
177.091	tg. salida	86.459	-1.3961 %
180.000	Pendiente	86.419	-1.3961 %
187.503	tg. entrada	86.314	-1.3961 %
190.993	Punto bajo	86.290	0.0000 %
200.000	KV 250	86.452	3.6027 %
200.993	tg. salida	86.490	4.0000 %
220.000	Rampa	87.250	4.0000 %
240.000	Rampa	88.050	4.0000 %
252.996	tg. entrada	88.570	4.0000 %
260.000	KV -750	88.817	3.0661 %
269.983	tg. salida	89.057	1.7351 %
280.000	Rampa	89.231	1.7351 %
292.029	Rampa	89.439	1.7351 %

Istram V.10.44 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO : plataforma
 EJE: 4: vial-2

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-1.961940	11.230	200.000	12.294	98.884	4.875	99.029				
3.653176	43.266	500.000	46.980	100.151	6.678	98.994	17.909	99.089	0.079	5.615
-5.000000	49.788	2500.000	267.868	89.107	25.347	99.361	68.613	99.069	0.468	-8.653
-3.008484	90.127	1500.000	469.320	83.046	242.974	90.351	292.762	88.358	0.124	1.992
3.000005	50.000	2500.000	560.817	85.791	424.257	84.402	514.384	84.398	0.677	6.008
5.000000	13.619	500.000	798.404	97.670	535.817	85.041	585.817	87.041	0.125	2.000
2.276172					791.594	97.330	805.213	97.825	0.046	-2.724
							813.487	98.014		

Istram V.10.44 EDUCACIONAL 2000
 PROYECTO : plataforma
 EJE: 4: vial-2

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

=====

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	99.125	-1.9619 %
6.678	tg. entrada	98.994	-1.9619 %
10.602	Punto bajo	98.956	0.0000 %
17.909	tg. salida	99.089	3.6532 %
20.000	Rampa	99.165	3.6532 %
25.347	tg. entrada	99.361	3.6532 %
40.000	KV -500	99.681	0.7226 %
43.613	Punto alto	99.694	0.0000 %
60.000	KV -500	99.426	-3.2774 %
68.613	tg. salida	99.069	-5.0000 %
80.000	Pendiente	98.500	-5.0000 %
100.000	Pendiente	97.500	-5.0000 %
120.000	Pendiente	96.500	-5.0000 %
140.000	Pendiente	95.500	-5.0000 %
160.000	Pendiente	94.500	-5.0000 %
180.000	Pendiente	93.500	-5.0000 %
200.000	Pendiente	92.500	-5.0000 %
220.000	Pendiente	91.500	-5.0000 %
240.000	Pendiente	90.500	-5.0000 %
242.974	tg. entrada	90.351	-5.0000 %
260.000	KV 2500	89.558	-4.3190 %
280.000	KV 2500	88.774	-3.5190 %
292.762	tg. salida	88.358	-3.0085 %
300.000	Pendiente	88.140	-3.0085 %
320.000	Pendiente	87.538	-3.0085 %
340.000	Pendiente	86.937	-3.0085 %
360.000	Pendiente	86.335	-3.0085 %
380.000	Pendiente	85.733	-3.0085 %
400.000	Pendiente	85.131	-3.0085 %
420.000	Pendiente	84.530	-3.0085 %
424.257	tg. entrada	84.402	-3.0085 %
440.000	KV 1500	84.011	-1.9589 %
460.000	KV 1500	83.752	-0.6256 %
469.384	Punto bajo	83.723	0.0000 %
480.000	KV 1500	83.760	0.7077 %
500.000	KV 1500	84.035	2.0411 %
514.384	tg. salida	84.398	3.0000 %
520.000	Rampa	84.566	3.0000 %
535.817	tg. entrada	85.041	3.0000 %
540.000	KV 2500	85.170	3.1673 %
560.000	KV 2500	85.883	3.9673 %
580.000	KV 2500	86.757	4.7673 %
585.817	tg. salida	87.041	5.0000 %
600.000	Rampa	87.750	5.0000 %
620.000	Rampa	88.750	5.0000 %
640.000	Rampa	89.750	5.0000 %
660.000	Rampa	90.750	5.0000 %
680.000	Rampa	91.750	5.0000 %
700.000	Rampa	92.750	5.0000 %
720.000	Rampa	93.750	5.0000 %
740.000	Rampa	94.750	5.0000 %
760.000	Rampa	95.750	5.0000 %
780.000	Rampa	96.750	5.0000 %
791.594	tg. entrada	97.330	5.0000 %
800.000	KV -500	97.679	3.3189 %
805.213	tg. salida	97.825	2.2762 %
813.487	Rampa	98.014	2.2762 %

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-1.986733	4.338	100.000	7.016	95.955	4.417	96.007				
2.351140	21.279	2500.000	36.311	96.644	4.847	95.998	9.185	96.006	0.024	4.338
1.500000	21.454	1500.000	186.882	98.903	25.672	96.394	46.951	96.804	0.023	-0.851
0.069732					176.155	98.742	197.609	98.910	0.038	-1.430
							255.461	98.950		

* * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	96.095	-1.9867 %
4.847	tg. entrada	95.998	-1.9867 %
6.834	Punto bajo	95.979	0.0000 %
9.185	tg. salida	96.006	2.3511 %
20.000	Rampa	96.261	2.3511 %
25.672	tg. entrada	96.394	2.3511 %
40.000	KV -2500	96.690	1.7780 %
46.951	tg. salida	96.804	1.5000 %
60.000	Rampa	96.999	1.5000 %
80.000	Rampa	97.299	1.5000 %
100.000	Rampa	97.599	1.5000 %
120.000	Rampa	97.899	1.5000 %
140.000	Rampa	98.199	1.5000 %
160.000	Rampa	98.499	1.5000 %
176.155	tg. entrada	98.742	1.5000 %
180.000	KV -1500	98.794	1.2437 %
197.609	tg. salida	98.910	0.0697 %
200.000	Rampa	98.912	0.0697 %
220.000	Rampa	98.926	0.0697 %
240.000	Rampa	98.940	0.0697 %
255.461	Rampa	98.950	0.0697 %

 * * * ESTADO DE RASANTES * * *

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
1.878204	0.000	0.000	32.778	97.039	0.000	96.423				
1.209383	0.000	0.000	67.222	97.455	32.778	97.039	32.778	97.039	0.000	-0.669
1.667578	64.218	1000.000	107.975	98.135	67.222	97.455	67.222	97.455	0.000	0.458
-4.754184	32.458	1000.000	230.605	92.305	75.866	97.600	140.083	96.608	0.515	-6.422
-8.000000	15.476	250.000	327.697	84.538	214.375	93.076	246.834	91.007	0.132	-3.246
-1.809793	9.516	250.000	344.232	84.238	319.959	85.157	335.434	84.398	0.120	6.190
1.996614	19.983	500.000	381.082	84.974	339.474	84.324	348.990	84.333	0.045	3.806
-2.000000	17.103	750.000	431.514	83.965	371.091	84.775	391.074	84.774	0.100	-3.997
0.280353	138.423	5000.000	618.324	84.489	422.963	84.136	440.066	83.989	0.049	2.280
3.048811	48.780	2500.000	772.044	89.176	549.113	84.295	687.536	86.599	0.479	2.768
4.999991	60.000	500.000	997.481	100.448	747.654	88.432	796.433	90.395	0.119	1.951
-7.000000	9.487	250.000	1052.433	96.601	967.481	98.948	1027.481	98.348	0.900	-12.000
-3.205029					1047.689	96.933	1057.176	96.449	0.045	3.795
							1067.429	96.120		

 * * * PUNTOS DEL EJE EN ALZADO * * *

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	96.423	1.8782 %
20.000	Rampa	96.799	1.8782 %
32.778	tg. entrada	97.039	1.8782 %
32.778	tg. salida	97.039	1.2094 %
40.000	Rampa	97.126	1.2094 %
60.000	Rampa	97.368	1.2094 %
67.222	tg. entrada	97.455	1.2094 %
67.222	tg. salida	97.455	1.6676 %
75.866	tg. entrada	97.600	1.6676 %
80.000	KV -1000	97.660	1.2541 %
92.541	Punto alto	97.739	0.0000 %
100.000	KV -1000	97.711	-0.7459 %
120.000	KV -1000	97.362	-2.7459 %
140.000	KV -1000	96.612	-4.7459 %
140.083	tg. salida	96.608	-4.7542 %
160.000	Pendiente	95.662	-4.7542 %
180.000	Pendiente	94.711	-4.7542 %
200.000	Pendiente	93.760	-4.7542 %
214.375	tg. entrada	93.076	-4.7542 %
220.000	KV -1000	92.793	-5.3166 %
240.000	KV -1000	91.530	-7.3166 %
246.834	tg. salida	91.007	-8.0000 %
260.000	Pendiente	89.953	-8.0000 %
280.000	Pendiente	88.353	-8.0000 %
300.000	Pendiente	86.753	-8.0000 %
319.959	tg. entrada	85.157	-8.0000 %
320.000	KV 250	85.153	-7.9835 %
335.434	tg. salida	84.398	-1.8098 %
339.474	tg. entrada	84.324	-1.8098 %
340.000	KV 250	84.315	-1.5995 %
343.999	Punto bajo	84.283	0.0000 %
348.990	tg. salida	84.333	1.9966 %
360.000	Rampa	84.553	1.9966 %
371.091	tg. entrada	84.775	1.9966 %
380.000	KV -500	84.873	0.2147 %
381.074	Punto alto	84.874	0.0000 %
391.074	tg. salida	84.774	-2.0000 %
400.000	Pendiente	84.596	-2.0000 %
420.000	Pendiente	84.196	-2.0000 %
422.963	tg. entrada	84.136	-2.0000 %
437.963	Punto bajo	83.986	0.0000 %
440.000	KV 750	83.989	0.2716 %
440.066	tg. salida	83.989	0.2804 %
460.000	Rampa	84.045	0.2804 %
480.000	Rampa	84.101	0.2804 %
500.000	Rampa	84.157	0.2804 %
520.000	Rampa	84.213	0.2804 %
540.000	Rampa	84.270	0.2804 %
549.113	tg. entrada	84.295	0.2804 %
560.000	KV 5000	84.337	0.4981 %
580.000	KV 5000	84.477	0.8981 %
600.000	KV 5000	84.697	1.2981 %
620.000	KV 5000	84.996	1.6981 %
640.000	KV 5000	85.376	2.0981 %
660.000	KV 5000	85.836	2.4981 %
680.000	KV 5000	86.375	2.8981 %
687.536	tg. salida	86.599	3.0488 %
700.000	Rampa	86.979	3.0488 %
720.000	Rampa	87.589	3.0488 %
740.000	Rampa	88.199	3.0488 %
747.654	tg. entrada	88.432	3.0488 %
760.000	KV 2500	88.839	3.5427 %
780.000	KV 2500	89.628	4.3427 %
796.433	tg. salida	90.395	5.0000 %
800.000	Rampa	90.574	5.0000 %
820.000	Rampa	91.574	5.0000 %
840.000	Rampa	92.574	5.0000 %
860.000	Rampa	93.574	5.0000 %
880.000	Rampa	94.574	5.0000 %
900.000	Rampa	95.574	5.0000 %
920.000	Rampa	96.574	5.0000 %
940.000	Rampa	97.574	5.0000 %
960.000	Rampa	98.574	5.0000 %

967.481	tg. entrada	98.948	5.0000 %
980.000	KV -500	99.417	2.4961 %
992.481	Punto alto	99.573	0.0000 %
1000.000	KV -500	99.516	-1.5039 %
1020.000	KV -500	98.815	-5.5039 %
1027.481	tg. salida	98.348	-7.0000 %
1040.000	Pendiente	97.471	-7.0000 %
1047.689	tg. entrada	96.933	-7.0000 %
1057.176	tg. salida	96.449	-3.2050 %
1060.000	Pendiente	96.358	-3.2050 %
1067.429	Pendiente	96.120	-3.2050 %

ANEXO-1



ANEJO N°6

CLIMATOLOGIA, HIDROLOGIA Y DRENAJE

INDICE

- 1. Climatología.**
 - 1.1 Descripción general.**
 - 1.2 Temperaturas.**
 - 1.3 Precipitaciones.**
 - 1.4 Insolaciones.**
 - 1.5 Viento.**
- 2. Hidrología.**
 - 2.1 Introducción y metodología.**
 - 2.2 Determinación de las cuencas afectadas.**
 - 2.2.1 Delimitación de las cuencas.**
 - 2.2.2 Características físicas de las cuencas.**
 - 2.2.3 Selección del método de cálculo.**
 - 2.2.4 Selección del periodo de retorno.**
 - 2.2.5 Coeficiente de escurrimiento.**
 - 2.2.6 Cálculo de la intensidad de lluvia.**
 - 2.2.7 Caudales de referencia de las cuencas.**
- 3. Drenaje.**
 - 3.1 Introducción y metodología.**
 - 3.2 Justificación de caudales.**
 - 3.2.1 Caudal de aguas pluviales.**
 - 3.2.2 Caudal de infiltración.**
 - 3.2.3 Caudales de diseño.**
 - 3.3 Cálculo de colectores.**
 - 3.3.1 Criterios de diseño.**
 - 3.3.2 Metodología de cálculo.**
 - 3.3.3 Resultados del cálculo.**
 - 3.4 Cubrición regata Almortza.**
 - 3.4.1 Condiciones generales.**
 - 3.4.2 Cálculo hidráulico.**

ANEXO-1.- Plano de cuencas.

ANEXO-2.- Comprobación de los colectores.

ANEXO-3.- Listados de cuencas.

1.- CLIMATOLOGÍA:

1.1.- DESCRIPCION GENERAL:

La zona en estudio se sitúa en la zona Vasco-Cantábrica, en el denominado dominio climático “Templado Oceánico”, con las características que proporciona su cercanía al mar, encontrándose inmersa además en el área afectada por la circulación general del oeste, con las familias de borrascas que se suceden a lo largo del año.

Este flujo motiva la existencia de dos estaciones bien marcadas, separadas de otras de transición. En invierno, el flujo del oeste adquiere gran nitidez y potencia, las ondulaciones del frente polar Atlántico se desplazan con facilidad por el Cantábrico hasta el occidente europeo. Durante el verano, la situación tiene una variación al estar delimitado el flujo del oeste y discurrir el mismo por latitudes más altas, ocupando el lugar de influencia el anticiclón subtropical de las Azores.

1.2.- TEMPERATURAS:

La temperatura media en la zona de estudio es de 13°C, siendo de entre los años observados, la del año 1989 la más elevada con 14,6°C y la más fría de 12,3°C en 1972.

El mes más frío es enero con 8°C de media (máxima 10,6°C en 1982 y mínima 4,1°C en 1985), y el mes más cálido agosto con 18,7°C (máxima 20,5°C en 1990 y mínima 16,8°C en 1977). El mes más regular es junio y el más irregular febrero.

La temperatura máxima media es de 16°C, oscilando esta variable desde los 10,6°C de enero a los 21,8°C de agosto.

El valor más alto registrado en las observaciones de la estación fue el 26 de julio de 1928 con 38,5°C (observaciones desde 1901).

Respecto a las temperaturas mínimas medias, el valor anual es de 10°C, siendo enero el mes más frío (5,3°C) y agosto el más cálido (15,3°C).

La temperatura mínima más baja fue observada el 3 de febrero de 1956 con -12,1°C (datos desde 1901).

Hay pues una oscilación extrema de 50,7°C.

Con estos datos se puede definir como un clima moderado en cuanto a temperatura, casi templado en invierno y fresco en verano (considerando el concepto relativo a la estación).

1.3.- PRECIPITACIONES:

La zona de estudio y el conjunto del territorio histórico de Gipuzkoa, y particularmente su zona oriental, tiene uno de los valores pluviométricos más altos de Europa, siendo prácticamente todas sus precipitaciones en forma de lluvia.

La media anual para el periodo estimado es de 1581 mm. De los años observados, 16 presentan valores superiores a esa cifra, con un máximo de 2206,3 mm en 1979 y un mínimo de 1088,7 mm en 1989.

El reparto de lluvias es regular, existiendo máximas en época invernal (noviembre-abril) y mínimas desde junio a septiembre, sin que exista estación seca y con valores de precipitación por encima de los 100 mm todos los meses excepto junio y julio (90,9 mm y 78,6 mm). El mes con mayor precipitación media es noviembre con 175,4 mm.

El mes con mayor precipitación registrada fue diciembre de 1969 con 412,9 mm y el de menor precipitación marzo de 1961 con 2,9 mm. (El mes con mayor precipitación desde 1901 fue diciembre de 1923 con 588,9 mm/m²).

Las situaciones pluviométricas de máximo valor se producen cuando son más profundas y frecuentes las depresiones atlánticas, y más activos los frentes asociados a ellas.

La mayoría de las precipitaciones son durables, pudiendo ser su torrencialidad apreciable. La precipitación máxima registrada en 2 horas desde 1901, es de 190 l/m² en junio de 1997.

El numero medio de días de lluvia anual es de 183,3, con máximo en abril y mayo (17,4 días) y mínimo en septiembre y octubre con 13 días.

En las precipitaciones medidas se constata que la presencia de la nieve es escasa lo largo del año con 6 días de media. Este fenómeno se

puede producir desde noviembre hasta abril, siendo el mes de febrero el de mayor presencia de este meteoro (2,1 días).

El granizo puede producirse a lo largo de todo el año, siendo más frecuente durante los meses invernales. La media anual es de 9,9 días.

1.4.- INSOLACION:

La insolación en el observatorio de Igeldo es moderadamente baja, con un promedio anual de 1648 horas. El mes más soleado es julio con 196,5 horas y el menos diciembre con 82,5 horas.

Respecto a la nubosidad y teniendo en cuenta que se considera como día despejado aquel que su nubosidad media es inferior a 2 decimas del cielo, nuboso cuando está comprendido entre 2 y 8 decimas y cubierto cuando es superior a 8 decimas, tenemos que el número de días despejados al año son 32, nubosos 155 y cubiertos 178 días.

El mes con mayor nubosidad es diciembre con 3 días despejados, 11 nubosos y 17 cubiertos.

1.5.- VIENTO:

La calma en la circulación de vientos es poco frecuente (2,6% anual). El mes con mayor porcentaje de calmas es julio.

De noviembre a marzo los vientos del sector norte y oeste son los más frecuentes, teniendo gran importancia también los de componente sur.

En verano la importancia del viento sur decrece siendo los de componente norte los que ocupan mayor frecuencia. Esta situación es fundamental para la suavidad del clima, alterada la misma cuando se forman flujos del sur en verano y los del norte en invierno.

Este factor es de suma importancia respecto a la contaminación atmosférica, puesto que los núcleos de población situados en la dirección de los vientos dominantes pueden sufrir mayores índices.

La magnitud utilizada para medir su velocidad será Km/h. La velocidad anual media es de 15,2 Km/h (fuerza 3). Las velocidades son en general algo más bajas en verano, y elevadas el resto del año

2.- HIDROLOGIA:

2.1.- INTRODUCCION Y METODOLOGIA:

En el apartado de hidrología, se recogen los trabajos y conclusiones referentes a la determinación de las cuencas que quedan interceptadas por las obras y a la determinación de los caudales punta que se han de desaguar. Estos caudales servirán de referencia para la determinación de los caudales de diseño de cada obra de drenaje.

En primer lugar se determinaran las cuencas interceptadas por las obras proyectadas y se determinaran sus caudales de desagüe.

En segundo lugar se estudia la ubicación de las obras de drenaje y se les asigna un caudal de diseño procedente de las cuencas estudiadas.

En tercer lugar, asignados ya los caudales correspondientes a las distintas obras de drenajes se procede al diseño de las mismas.

El 2º y 3º punto se desarrollan en el apartado de drenaje.

2.2.- DETERMINACION DE CAUDALES EN LAS CUENCAS AFECTADAS:

2.2.1.- DELIMITACION DE LAS CUENCAS:

Sobre la cartografía se han identificado los posibles cursos de agua y sus cuencas receptoras con el fin de obtener sus caudales de avenida correspondientes.

Las cuencas que son afectadas por la plataforma de ampliación del polígono, se desglosan en cuencas e intercuenas.

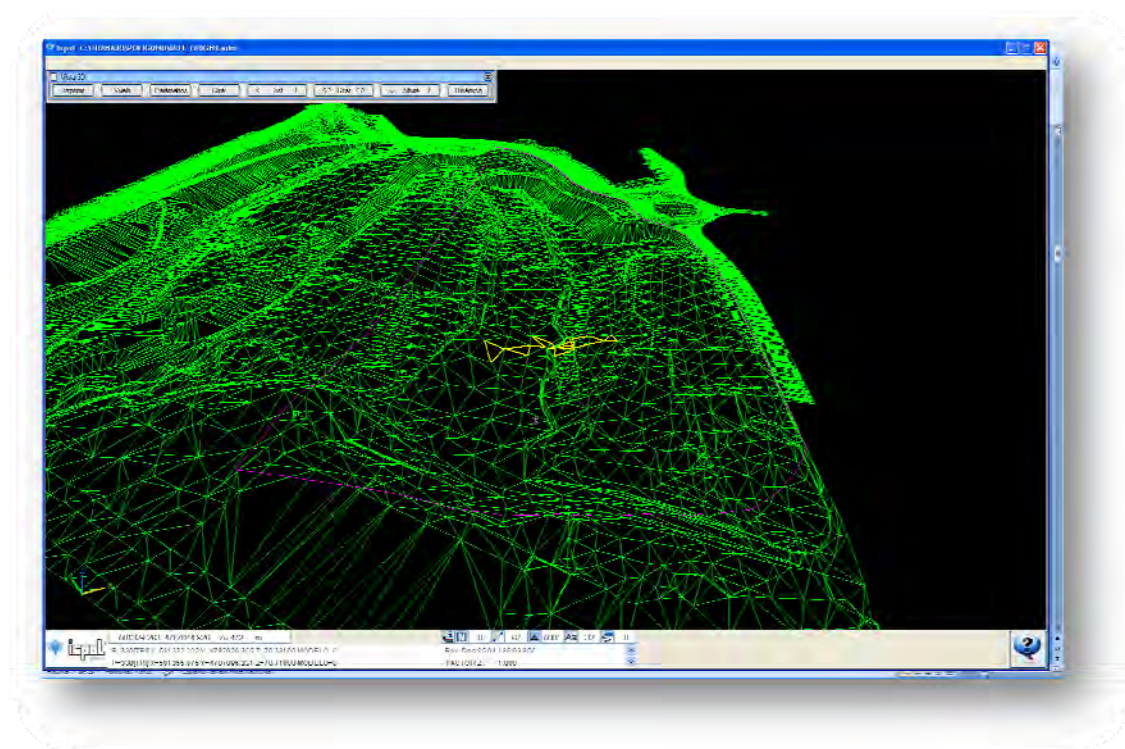
Las cuencas se refieren a la superficie de terreno natural que desagua en un cauce (regata Lekun, regata Almortza).

Las intercuenas se refieren al terreno natural o taludes interceptados entre dos cuencas, así como a las superficies de la ampliación del polígono (parcelas y viales).

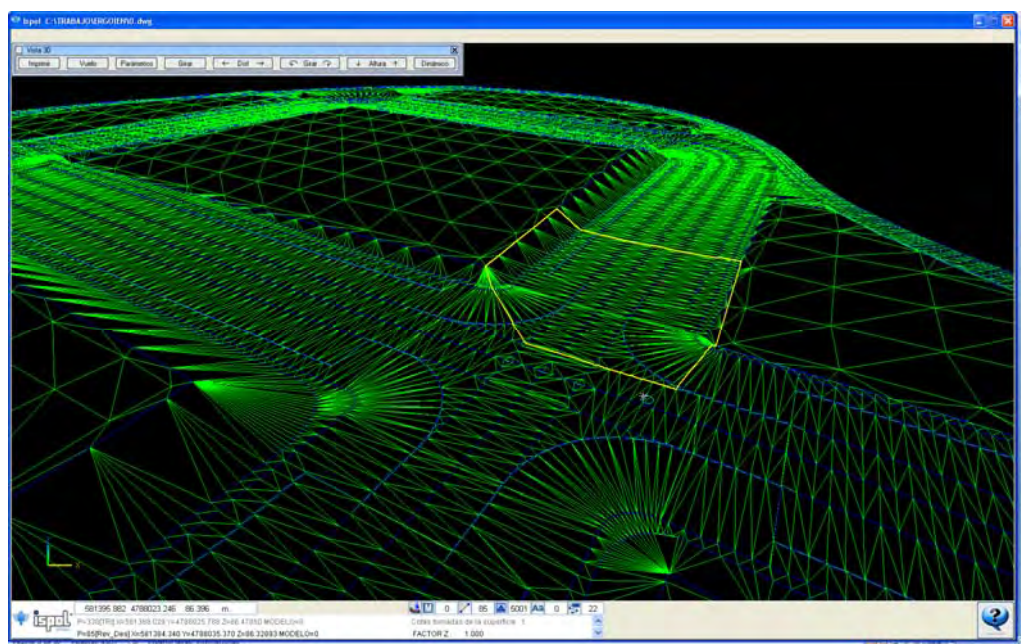
En el anexo-1 se recogen los planos de cuencas e intercuenas.

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS CUENCAS:

Superficie: Se calculan por medición digitalizada sobre la cartografía. Se utiliza la medición sobre la triangulación para obtener las superficies en verdadera magnitud.

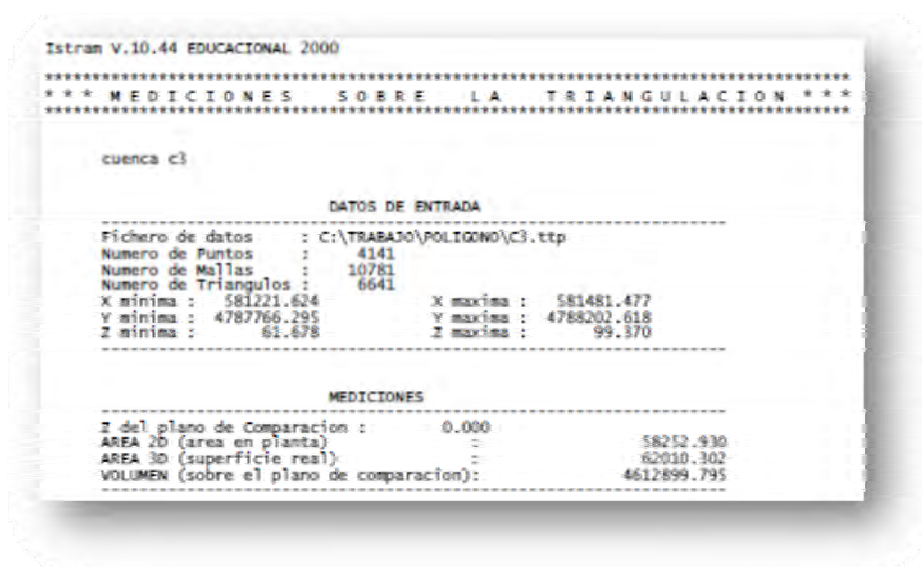


Triangulación y medición de las cuencas. Vista general.



Triangulación y medición de las cuencas. Cuenca C16.

El programa devuelve un listado de la siguiente forma:



con la medición (AREA 3D) de la superficie triangulada en verdadera magnitud, así como las cotas máxima y mínima, que permiten el cálculo de la superficie y pendiente de la cuenca, necesarias para el cálculo del tiempo de concentración. Se adjuntan listados en el anexo-3.

Tiempo de concentración:

El tiempo de concentración se obtiene utilizando la expresión:

$$T_c = 0,3 * \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

donde:

T_c: Tiempo de concentración (horas).

L: Longitud vaguada (Km).

J: Pendiente media de la cuenca.

A este tiempo necesario para recorrer las vaguadas, se le debe sumar el tiempo que necesita el agua para recorrer los diferentes tramos de colector. En ningún caso se utilizan tiempos de concentración inferiores a 10 minutos para el cálculo, ni un tiempo de recorrido inferior a 5 minutos, luego el T_c mínimo será: T_c= t_e+t_r; T_c= 5+10= 15 minutos.

En la tabla siguiente se reflejan las superficies de todas las cuencas en las que se ha dividido el ámbito del proyecto:

Cuenca	Superficie (m2)	Superficie (Has)	L (Km)	Az (m)	J	Tc (h)	Tc(min)	Tc(min)
C1	461861,00	46,186	1,509	380,00	0,252	0,53	31,98	32
C2	72177,00	7,218	0,418	31,33	0,075	0,25	15,18	15
C3	62010,00	6,201	0,415	37,69	0,091	0,24	14,55	15
C4	10371,00	1,037	0,280	7,42	0,027	0,23	13,64	15
C5	19260,00	1,926	0,245	22,52	0,092	0,16	9,73	15
C6	486,70	0,049	0,025	1,00	0,041	0,03	1,97	15
C7	1261,16	0,126	0,063	1,27	0,020	0,08	4,63	15
C8	2182,54	0,218	0,030	3,22	0,108	0,03	1,90	15
C9	4595,73	0,460	0,100	3,03	0,030	0,10	6,08	15
C10	890,69	0,089	0,030	4,11	0,137	0,03	1,83	15
C11	914,41	0,091	0,030	5,64	0,188	0,03	1,72	15
C12	987,23	0,099	0,030	5,00	0,167	0,03	1,76	15
C13	4893,25	0,489	0,088	5,69	0,065	0,08	4,78	15
C14	945,67	0,095	0,030	4,22	0,141	0,03	1,82	15
C15	1771,86	0,177	0,030	5,82	0,194	0,03	1,71	15
C16	822,77	0,082	0,030	2,91	0,097	0,03	1,95	15
C17	936,24	0,094	0,030	3,86	0,129	0,03	1,85	15
C18	2573,36	0,257	0,030	4,34	0,145	0,03	1,81	15
C19	3939,99	0,394	0,075	3,95	0,053	0,07	4,40	15
C20	3318,03	0,332	0,058	3,18	0,055	0,06	3,59	15
C21	6090,04	0,609	0,085	1,15	0,013	0,10	6,26	15
C22	556,64	0,056	0,030	1,18	0,039	0,04	2,32	15
C23	1496,68	0,150	0,052	1,78	0,034	0,06	3,61	15
C24	3798,85	0,380	0,073	4,02	0,055	0,07	4,27	15
C25	1088,03	0,109	0,040	3,90	0,098	0,04	2,43	15
C26	10039,22	1,004	0,140	8,00	0,057	0,12	6,96	15
C27	9687,29	0,969	0,151	4,88	0,032	0,14	8,21	15
C28	1095,23	0,110	0,040	4,00	0,100	0,04	2,41	15
C29	4114,76	0,411	0,070	4,03	0,058	0,07	4,10	15
C30	1062,19	0,106	0,040	4,00	0,100	0,04	2,41	15
C31	7835,30	0,784	0,050	5,26	0,105	0,05	2,83	15
C32	300,21	0,030	0,040	1,76	0,044	0,05	2,82	15
C33	313,02	0,031	0,040	4,00	0,100	0,04	2,41	15
C34	279,64	0,028	0,040	2,00	0,050	0,05	2,75	15
C35	313,12	0,031	0,040	4,00	0,100	0,04	2,41	15
C36	281,55	0,028	0,040	2,00	0,050	0,05	2,75	15
C37	298,74	0,030	0,040	3,50	0,088	0,04	2,48	15
C38	252,77	0,025	0,040	1,26	0,032	0,05	3,01	15
C39	284,25	0,028	0,040	2,11	0,053	0,05	2,73	15
C40	252,49	0,025	0,040	0,07	0,002	0,09	5,25	15
C41	267,95	0,027	0,040	0,73	0,018	0,06	3,34	15
C42	283,07	0,028	0,040	0,85	0,021	0,05	3,24	15
C43	214,19	0,021	0,040	1,51	0,038	0,05	2,91	15
C44	191,17	0,019	0,040	1,00	0,025	0,05	3,14	15
C45	179,53	0,018	0,040	1,25	0,031	0,05	3,01	15
C46	435,70	0,044	0,040	5,19	0,130	0,04	2,30	15
C47	265,08	0,027	0,040	2,97	0,074	0,04	2,56	15
C48	331,92	0,033	0,040	5,00	0,125	0,04	2,31	15
C49	273,61	0,027	0,040	2,03	0,051	0,05	2,75	15
C50	191,43	0,019	0,040	1,44	0,036	0,05	2,93	15
C51	230,40	0,023	0,040	2,28	0,057	0,04	2,69	15

2.2.3.- SELECCIÓN DEL METODO DE CALCULO:

Para la estimación de caudales de aguas pluviales se han seguido los criterios indicados en la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, que son aplicables a superficies aportantes (menores de 50 Km²), con un tiempo de concentración inferior a 6 horas.

El caudal de referencia Q se ha calculado por la fórmula del Método Racional:

$$Q = \frac{C * I * A}{K}$$

donde:

Q = Caudal máximo (l/s)

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de un aguacero de duración t igual al tiempo de concentración de la cuenca en mm/h

A = Superficie de la cuenca (m²)

K = Factor corrector de unidades (A en m² y Q en l/s se toma K = 3.000)

2.2.4.- SELECCION DEL PERIODO DE RETORNO:

Hoy día en España no parece existir un concepto claro a este respecto y cada Administración u organismo competente impone su criterio. En la siguiente tabla se exponen diversos valores empleados en el norte de España y, de acuerdo con la norma EN-752-Parte 4, en otros países europeos.

Período de retorno asociado a la lluvia de diseño		
Zona	Período de retorno (años)	
	Sin sobrecargar la red	Poniendo la red en carga sin inundar
Rural	1	10
Zona residencial	2	20
Zona industrial, comercial y centros urbanos	2 5*	30
Paseos interiores	10	50

*Se puede emplear 5 años sin entrar en carga la red y entonces no es necesario su combinación con red en carga.

Atendiendo al fácil drenaje del ámbito objeto del proyecto, las actividades a realizar y su ubicación, las soleras de las naves estarán sobreelevadas con referencia al nivel de los viarios, el coste de los elementos de drenaje y de los daños producibles por las aguas, se considera que el valor de 10 años para el periodo de retorno es suficientemente seguro.

2.2.5.- COEFICIENTE DE ESCORRENTIA:

El coeficiente de escorrentía define la porción de la intensidad de lluvia I que genera escorrentía, es decir la relación entre la precipitación total caída sobre una cuenca y la precipitación neta que llega a la sección de desagüe.

Como la zona objeto del estudio se trata de un complejo industrial con mayoría de suelo ocupado por edificaciones, viales y aparcamientos, los coeficientes de escorrentía se han simplificado a los siguientes valores, suficientemente contrastados con la realidad.

TIPO DE ZONA	COEFICIENTE
Edificación cerrada	0,90
Industrial	0,80
Viarío	0,90
Ajardinada	0,30

En cuanto al coeficiente de escorrentía medio, los parámetros de cálculo son:

- 79.924 m² de superficies pavimentadas y cubiertas, a los que se le aplicará un coeficiente $C_1 = 0,85$
- 19.512 m² de superficies verdes, con un valor $C_2 = 0,30$.

Con estos valores es posible estimar un valor medio de C para toda la planta de la siguiente forma:

$$C = \frac{79.924 * 0,85 + 19.512 * 0,30}{99.436} = 0,742$$

2.2.6.- CALCULO DE LA INTENSIDAD DE LLUVIA:

La intensidad de lluvia I a considerar para el cálculo del caudal según la fórmula del método racional propuesta, se refiere a un valor medio a lo largo del intervalo de duración igual al tiempo de concentración. Las expresiones para su cálculo son:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1} \right)}$$

donde:

I_t : Intensidad media correspondiente al intervalo de duración t deseado en mm/h.

$I_d = P_d/24$: Intensidad media diaria correspondiente al periodo de retorno considerado en mm/h.

P_d : Precipitación total diaria correspondiente al periodo de retorno mm.

I_1/I_d : Cociente entre la intensidad horaria y la diaria, independiente del periodo de retorno.

t : Duración del intervalo a que se refiere I_t en horas.

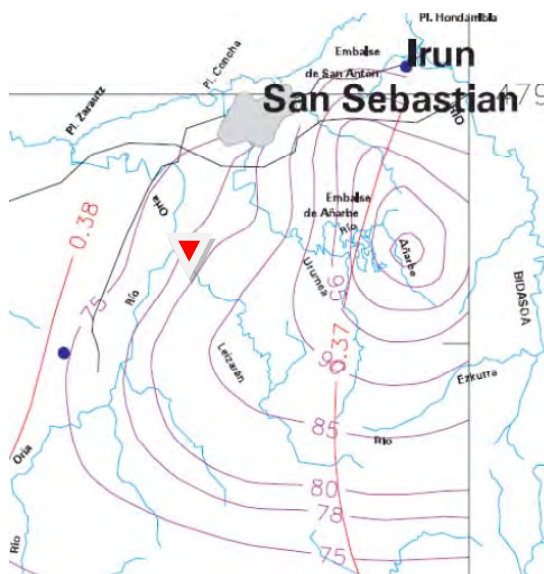
Se obtiene del mapa de isocías que se adjunta:



Para I_1/I_d = Relación entre la intensidad media de lluvia horaria y diaria la obtenemos del Mapa de Isolineas, arriba indicado $I_1/I_d = 9,5$.

El tiempo de concentración adoptado es $t = 15\text{min} = 0,25\text{ h}$

La intensidad media diaria se deduce a partir de la precipitación máxima diaria obtenida del Mapa de Máximas Precipitaciones Diarias de la Dirección General de Carreteras.



Interpolando se extraen los siguientes datos:

- Coeficiente de variación (C_v) = 0,376
- Máxima precipitación diaria anual $P = 78\text{mm/d}$
- Factor de amplificación $K_t = 1,469$ que se obtiene de la tabla siguiente, para $C_v = 0.38$ y periodo de retorno de 10 años.

C_v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_t , en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

$$P_{10} = K_t * P = 78 * 1,469 = 114,582 \text{ mm/d}$$

Aplicando lo anteriormente expuesto y partiendo de los datos del valor de $P_d=114,582\text{mm/d}$ calculamos I_d .

$$I_d = \frac{P_{10}}{24} = \frac{114,582 \text{ mm/d}}{24 \text{ h/d}} = 4,774 \text{ mm/h}$$

Luego sustituyendo estos valores en la expresión que representa la ley de precipitaciones:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\left(\frac{28^{0,1}-t^{0,1}}{28^{0,1}-1}\right)} = (9,5)^{\left(\frac{28^{0,1}-0,25^{0,1}}{28^{0,1}-1}\right)} = 19,85$$

$$I_t = I_d * 19,85 = 4,774 \text{ mm/h} * 19,85 = 94,764\text{mm/h}$$

Otro sistema más rápido es utilizar el programa informático editado por el Mº de Fomento “Máxima lluvia diaria en España Peninsular” en el cual al facilitarle las coordenadas U.T.M. del emplazamiento del proyecto, el huso y el periodo de retorno, nos facilita el valor de $P_d=79\text{mm/d}$, C_v y nos calcula la precipitación total diaria para ese periodo de retorno.

Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes
Dirección General de Carreteras

CEDEX
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
Centro de Estudios Hidrográficos

Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

Sistema de Coordenadas

UTM [Huso 30]

UTM X	581300	m	P_{media}	79	mm/día
UTM Y	4787965	m	C_v	0.3770	
Periodo de Retorno (T)	10	años	P_t	116	mm/día

Calculado con 581.300 4.787.965 H30 T10

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

$$I_d = \frac{P_{10}}{24} = \frac{116 \text{ mm/d}}{24 \text{ h/d}} = 4,833 \text{ mm/h}$$

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\left(\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1} \right)} = (9,5)^{\left(\frac{28^{0,1} - 0,25^{0,1}}{28^{0,1} - 1} \right)} = 19,85$$

$$I_t = I_d * 19,85 = 4,833 \text{ mm/h} * 19,85 = 95,942 \text{ mm/h}$$

Como se observa los resultados varían muy poco entre ambos sistemas.

2.2.7.- CAUDALES DE REFERENCIA DE LAS CUENCAS:

Como resultado de la aplicación de la fórmula del método racional a los valores anteriormente obtenidos, se obtiene un caudal punta como sigue:

$$Q = \frac{C * I * A}{K} = \frac{0,742 * 95,942 * 99436}{3000} = 2359.58 \text{ l/s} = 2,36 \text{ m}^3/\text{s}$$

donde:

Q = Caudal máximo (l/s)

C = Coeficiente de escorrentía medio calculado = 0,742

I = Intensidad de un aguacero de duración t igual al tiempo de concentración de la cuenca en mm/h = 95,942 mm/h

A = Superficie de la cuenca (m²) = 99436 m²

K = Factor corrector de unidades (A en m² y Q en l/s se toma K = 3.000)

Los caudales punta de referencia para las cuencas serían:

CALCULO CAUDALES SEGÚN INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 5.2-IC									
I1/Id		9,5		T=10 años					
Cuenca	Sup (Ha)	Tc (min)	Escorrentia	Pmax (mm/d)	Id (mm/h)	I1 (mm/h)	It (mm/h)	Qmax (l/s)	Qmin (l/s)
C1	46,1861	32	0,742	116,000	4,833	45,917	64,976	7422,464	1484,49
C2	7,2177	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,391	1702,906	340,58
C3	6,2010	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	1471,519	294,30
C4	1,0371	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	246,107	49,22
C5	1,9260	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	457,046	91,41
C6	0,0487	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	11,549	2,31
C7	0,1261	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	29,928	5,99
C8	0,2183	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	51,792	10,36
C9	0,4596	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	109,058	21,81
C10	0,0891	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	21,136	4,23
C11	0,0914	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	21,699	4,34

C12	0,0987	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	23,427	4,69
C13	0,4893	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	116,119	23,22
C14	0,0946	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	22,441	4,49
C15	0,1772	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	42,047	8,41
C16	0,0823	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	19,525	3,90
C17	0,0936	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	22,217	4,44
C18	0,2573	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	61,067	12,21
C19	0,3940	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	93,497	18,70
C20	0,3318	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	78,738	15,75
C21	0,6090	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	144,519	28,90
C22	0,0557	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	13,209	2,64
C23	0,1497	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	35,517	7,10
C24	0,3799	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	90,148	18,03
C25	0,1088	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	25,819	5,16
C26	1,0039	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	238,234	47,65
C27	0,9687	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	229,883	45,98
C28	0,1095	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	25,990	5,20
C29	0,4115	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	97,645	19,53
C30	0,1062	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	25,206	5,04
C31	0,7835	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	185,934	37,19
C32	0,0300	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	7,124	1,42
C33	0,0313	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	7,428	1,49
C34	0,0280	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,636	1,33
C35	0,0313	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	7,430	1,49
C36	0,0282	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,681	1,34
C37	0,0299	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	7,089	1,42
C38	0,0253	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	5,998	1,20
C39	0,0284	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,745	1,35
C40	0,0252	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	5,992	1,20
C41	0,0268	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,359	1,27
C42	0,0283	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,717	1,34
C43	0,0214	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	5,083	1,02
C44	0,0191	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	4,536	0,91
C45	0,0180	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	4,260	0,85
C46	0,0436	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	10,339	2,07
C47	0,0265	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,290	1,26
C48	0,0332	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	7,877	1,58
C49	0,0274	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	6,493	1,30
C50	0,0191	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	4,543	0,91
C51	0,0230	15	0,742	116,000	4,833	45,917	95,945	5,468	1,09

3.- DRENAJE:

3.1.- INTRODUCCION Y METODOLOGIA:

El objeto del presente punto consiste en dotar al área de una red de sumideros y colectores a través de los cuales se evacuen las aguas pluviales de la ampliación del polígono de Ergoien en Urnieta.

Se establece una red separativa de aguas pluviales y aguas residuales fecales.

3.2.- JUSTIFICACION DE CAUDALES:

A partir de las superficies que se van a urbanizar se calcula el caudal punta para el análisis de los caudales de vertido.

A continuación se cuantifican los caudales citados con el objeto de analizar el comportamiento de las redes planteadas y la idoneidad de los diámetros elegidos.

3.2.1.- CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES:

Para la estimación de caudales de aguas pluviales se han seguido los criterios indicados en la Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, y que se han desarrollado en el punto anterior.

3.2.2.- CAUDAL DE INFILTRACION:

Se considera como caudal de infiltración el que se incorpora a las conducciones exclusivamente por permeabilidad de las mismas.

En este caso, al tratarse de una red separativa, no se tendrá en cuenta este caudal para el cálculo de los colectores de pluviales

3.2.3.- CAUDALES DE DISEÑO:

Para el cálculo de la red existente se han adoptado los siguientes caudales:

- Caudal de pluviales (Q_{pluv}):

$$Q_{pluv} = \frac{C * I * A}{K}$$

- Caudal máximo ($Q_{\max}$):

En redes pluviales: $Q_{\max} = Q_{\text{pluv}}$

- Caudal de autolimpieza pluvial (Q_{aut})

Se define como caudal de autolimpieza un caudal arbitrario correspondiente a un episodio de lluvia de 5 mm/h a fin de analizar el arrastre de partículas de arena de las siguientes características:

- Densidad de las partículas en suspensión 2,65 t/m³
- Tamaño de partículas 3 mm.

3.3.- CALCULO DE COLECTORES:

3.3.1.- CRITERIOS DE DISEÑO:

Como criterios de cálculo de colectores se han adoptado como base las disposiciones establecidas en diferentes normativas nacionales e internacionales, entre ellas el PIAS, el PNIC de Asturias, normativa alemana ATV y en otras normas, estableciéndose para el presente proyecto los siguientes criterios:

- CONDUCCION EN LAMINA LIBRE A CAUDAL MAXIMO:
 - o El diámetro mínimo de tubería será de 300 mm, de acuerdo con la normativa actual española, adoptándose este diámetro como mínimo en colectores generales, pero permitiéndose diámetros inferiores en ramales secundarios.
 - o La norma alemana permite diámetros de 250 mm en saneamientos separativos de agua residual, por lo que estos diámetros serán adoptados como mínimos en acometidas.
 - o El calado relativo (y/D) para el caudal máximo de proyecto no será superior, como norma general a 0,75, aunque pueda llegar a 0,80 excepcionalmente.
 - o Para evitar erosiones, se propone, de acuerdo con el PIAS, que el n° de Froude sea siempre inferior a 2,5.
 - o Ahora bien, la norma ATV-118 permite velocidades de hasta 8 m/s si el material de la tubería es correctamente fabricado.

- o El cálculo del colector se realizará o bien aplicando la fórmula de Manning con el parámetro de rugosidad n en función del material de la conducción o la fórmula de Colebrook con $K = 0,5$ (ATV).
- CONDUCCION EN LAMINA LIBRE A CAUDAL MINIMO:

A caudales mínimos es necesario realizar una doble comprobación, en primer lugar es necesario comprobar el comportamiento a nivel de autolimpieza y, seguidamente, comprobar a nivel de corrosión por sulfhídrico en tuberías de hormigón.

En cuanto a autolimpieza sería conveniente que a caudal mínimo (caudal medio actual) la velocidad en la conducción fuera superior a $0,6$ m/s, según establece la normativa alemana ATV-128.

Si esto no es posible se realizará la comprobación de autolimpieza.

Para la comprobación de autolimpieza, el PIAS proponía emplear la fórmula de Shields para el arrastre de partículas de 2 mm, y $2,65$ Tn/m³ de densidad. El desarrollo de este cálculo aparece en el Manual nº 60 de Asce antes comentado.

Otro criterio normalmente considerado, es el de la fuerza tractiz, cuyo valor deberá superar el valor de 1 N/m².

3.3.2.- METODOLOGIA DE CALCULO:

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza en base a los caudales de diseño. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos en distintas hipótesis se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, para determinar las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las conducciones, y la ecuación de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, por un lado, que los colectores tienen capacidad suficiente, y por otro, que las velocidades se encuentran dentro de un rango en el que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

La determinación de los parámetros hidráulicos de interés (velocidad, grado de llenado, número de Froude) se realiza en los conductos de sección

circular mediante un proceso iterativo que se describe a lo largo de este capítulo.

- **FORMULA DE MANNING:**

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

donde:

v = Velocidad media del agua en el conducto.

n = Número de Manning.

R_h = Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada.

i = Pendiente de la línea de energía.

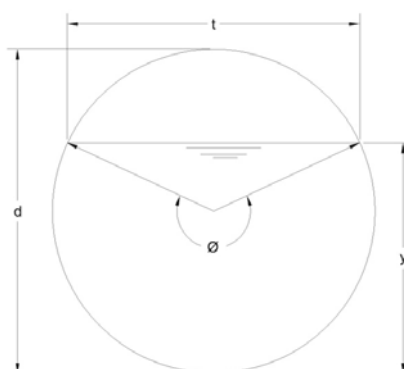
El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la tubería.

Los valores de diseño que se adoptan son los siguientes:

MATERIAL	BUEN ESTADO	MAL ESTADO
PVC	0,009	0,012
PE	0,009	0,012
HORMIGON	0,013	0,015

En las comprobaciones a caudales actuales en instalación de nueva conducción se emplean los valores correspondientes a buen estado, mientras que en las comprobaciones a caudales futuros se emplean los valores de la segunda columna.

El radio hidráulico, que se define como la relación entre el área de la sección hidráulica, y el perímetro mojado, requiere la determinación previa de estos parámetros, cuyas expresiones se deducen fácilmente a partir de la siguiente figura:



El área hidráulica se puede expresar en función del ángulo de llenado como:

$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d^2$$

y el perímetro mojado:

$$P_m = \frac{1}{2} * \theta * d$$

y, por lo tanto, el radio hidráulico es la relación entre el área hidráulica y el perímetro mojado:

$$R_h = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d$$

- **DETERMINACION DEL DIAMETRO DEL CONDUCTO:**

Teniendo en cuenta la fórmula de Manning, las expresiones del área y del radio hidráulico, en función del ángulo de llenado antes obtenidas, y la condición de continuidad ($Q=v*A$):

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d^2$$

El caudal que circula por una tubería para un ángulo de llenado cualquiera puede expresarse como:

$$Q = v * A = \left(\frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}\right) * \left(\frac{1}{8} (\theta - \text{sen}\theta) * d^2\right)$$

como:

$$R_h = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d$$

$$Q = \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d \right]^{2/3} * i^{1/2} * \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d^2$$

El caudal Q_0 que, con la misma pendiente, circularía a sección llena ($\theta = 2\pi$ rad) sería:

$$\begin{aligned} Q_0 &= \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\sin 2\pi}{2\pi} \right) * d \right]^{2/3} * i^{1/2} * \frac{1}{8} * (2\pi - \sin 2\pi) * d^2 = \\ &= \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{0}{2\pi} \right) * d \right]^{2/3} * i^{1/2} * \frac{1}{8} * (2\pi - 0) * d^2 = \\ &= \frac{1}{n} * \frac{d^{2/3}}{4^{2/3}} * i^{1/2} * \frac{\pi}{4} * d^2 \end{aligned}$$

y dividiendo y simplificando las dos expresiones anteriores se obtiene:

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{2\pi} * \frac{(\theta - \sin \theta)^{5/3}}{\theta^{2/3}}$$

A partir de esta relación se obtiene, mediante un proceso iterativo sencillo, el ángulo de llenado correspondiente a un diámetro, una pendiente y un caudal dados, y, a partir de este ángulo, el calado. Si el calado es superior al 75% del diámetro, se aumenta el diámetro al siguiente de la serie y se procede de nuevo a su cálculo. Obtenido un diámetro cuyo grado de llenado para ese caudal sea inferior al 75%, se admite para el correspondiente tramo de colector, si cumple con las condiciones de pendiente mínima y máxima.

El resto de los parámetros de interés del flujo se obtienen fácilmente, una vez conocido el ángulo de llenado, mediante las fórmulas previamente obtenidas.

- **COMPROBACION DE AUTOLIMPIEZA:**

Se comprueba que la pendiente del colector garantiza la autolimpieza del colector. Se considera que el caudal para el cálculo de la autolimpieza es, en cada tramo, el caudal mínimo correspondiente a la situación actual, que, a su vez, se determina a partir de los datos de población.

A partir de este caudal y para el diámetro obtenido según lo indicado en el apartado, se obtiene, de igual forma el ángulo de llenado y los demás

parámetros como la velocidad, el número de Froude, etc. Una vez conocido el régimen hidráulico, se puede determinar la fuerza tractiva unitaria:

$$\tau_0 = \gamma_w * R_h * i$$

donde:

τ_0 = Fuerza tractiva unitaria.

γ_w = Peso específico del líquido en toneladas por metro cúbico.

Para determinar la partícula que es arrastrada se utilizará la formulación de Camp-Shields:

$$\tau_0 = k * (\gamma_s - \gamma_w) * D_s$$

donde:

k = Coeficiente adimensional que depende del número de Reynolds y de las características de la partícula arrastrada.

γ_s = Peso específico de la partícula en toneladas por metro cúbico.

D_s = Diámetro de la partícula en metros.

De la fórmula anterior se puede obtener el diámetro de la partícula arrastrada, igualando ambas expresiones:

$$\gamma_w * R_h * i = k * (\gamma_s - \gamma_w) * D_s$$

$$D_s = \frac{R_h * \gamma_w * i}{k * (\gamma_s - \gamma_w)}$$

Y teniendo en cuenta la fórmula de Manning, se puede obtener la relación entre la velocidad del agua y la partícula arrastrada, que es como normalmente se expresa la formulación de Camp-Shields:

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

$$i = \frac{k * D_s * (\gamma_s - \gamma_w)}{R_h * \gamma_w}$$

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{1/6} * \sqrt{\frac{k * D_s * (\gamma_s - \gamma_w)}{\gamma_w}}$$

Según los criterios de diseño especificados, la partícula a arrastrar es la de 3 mm de diámetro de un material cuyo peso específico sea de 2,65 t/m³. Tomando para el coeficiente k el valor de 0,06 y expresando D_s en mm, se obtiene finalmente:

siendo:

$$R_h = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d$$

$$D_s = \frac{R_h * \gamma_w * i}{k * (\gamma_s - \gamma_w)} = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d * \frac{1}{0,06 * (2,65 - 1)} * i$$

$$D_s = 2,525 * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d * i$$

- **COMPROBACION DE LA EROSIONABILIDAD:**

En general y salvo en tramos cortos y muy localizados, se dimensionan los conductos de forma que el número de Froude sea inferior a 2,5. Cuando las pendientes topográficas provocan valores de dicho parámetro superiores al valor indicado, la solución habitual consiste en disponer pozos de resalto.

El número de Froude se define por la expresión:

$$f = \frac{v}{\sqrt{g * D}}$$

donde:

f = número de Froude.

g = aceleración de la gravedad.

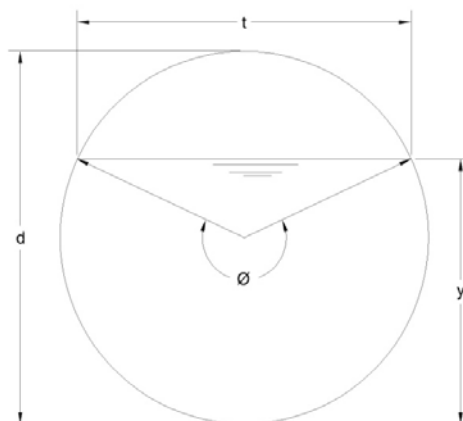
D = calado equivalente, definido como la relación entre el área de la sección hidráulica y la anchura del flujo en la superficie libre, es decir:

$$D = \frac{A}{t}$$

De la figura recogida anteriormente:

$$t = d * \operatorname{sen} \frac{\theta}{2}$$

y teniendo en cuenta la expresión del área obtenida en el mismo apartado, resulta la siguiente expresión del calado equivalente en función del ángulo de llenado:



$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \operatorname{sen} \theta) * d^2$$

$$D = \frac{A}{t} = \frac{\frac{1}{8} * (\theta - \operatorname{sen} \theta) * d^2}{d * \operatorname{sen} \frac{\theta}{2}} = \frac{1}{8} * \frac{\theta - \operatorname{sen} \theta}{\operatorname{sen} \frac{\theta}{2}} * d$$

3.3.3.- RESULTADOS DEL CALCULO:

Se han realizado las siguientes comprobaciones en el cálculo de colectores:

- Comprobación a caudal máximo:

La comprobación a caudal máximo se realiza para la situación de mayor caudal correspondiente con el estado futuro según las hipótesis planteadas en el apartado anterior.

Los resultados de la comprobación a caudal máximo de manera tabulada para cuencas discretizadas según la magnitud de sus áreas y las pendientes elegidas para los colectores, se exponen en el anexo-2.

Los resultados obtenidos son correctos para los caudales e hipótesis de cálculo.

- Comprobaciones de autolimpieza:

Los resultados de la comprobación de autolimpieza de manera tabulada para cuencas discretizadas según la magnitud de sus áreas y las pendientes elegidas para los colectores, se exponen en el anexo-2.

3.4.- CUBRICION REGATA ALMORTZA:

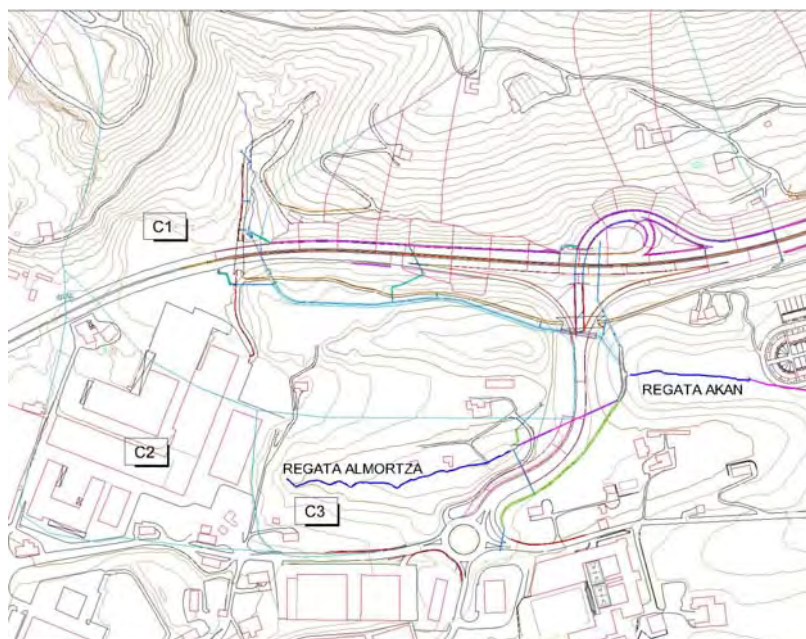
3.4.1.- CONDICIONES GENERALES:

La canalización de la cuenca principal se realizó durante las obras de la variante, y consistía en la cubrición y desvío de la regata Lekun mediante una sección abierta de escollera impermeabilizada confinada entre el terreno natural y el talud del depósito de sobrantes. Esta canalización abierta pasa a través de un caño bajo la vía de Enlace y se incorpora al cauce natural mediante una bajante escalonada, que vierte a la actual regata Akan, la cual discurre a cielo abierto hasta su cubrición aguas abajo.



FOTO-1: Regata Lekun (Tubo Ø2000 bajo ramal de acceso) y paso inferior.

La regata Lekun se encarga del drenaje de la cuenca principal (C1) y de cuencas secundarias interceptadas por la traza de la variante.



La regata Almortza recoge las cuencas secundarias (C2 y C3). La cuenca C2 correspondiente a la zona industrial existente, vierte todas sus aguas pluviales a la cobertura de la misma regata, que aflora aguas abajo mediante un tubo de diámetro 1000. Este caudal al que se le incorporan las aguas de la cuenca (C3), se conducen a cielo abierto, antes de su paso bajo la vía de enlace mediante un tubo arco de diámetro 2,00 mts.

La ampliación del polígono de Ergoien se localiza sobre el cauce permanente de la regata Almortza, y por lo tanto se deberá estudiar el caudal existente y canalizarlo de manera que se desagüe, una vez superada la zona afectada, en el mismo cauce actual.

3.4.2.- CALCULO HIDRAULICO:

En base a la cartografía de diseño se estudian las cuencas que vierten sobre la vaguada interceptada por la ampliación del polígono. Las cuencas afectadas son las denominadas C2 y C3 cuyas características se indican a continuación. Los caudales obtenidos son los de un periodo de retorno $T = 500$ años y unas intensidades de lluvia máximas calculadas en base al denominado "Método Racional" expuesto con más detalle en el apartado 2 del presente anejo.

Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes
Dirección General de Carreteras

CEDEX
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
Centro de Estudios Hidrográficos

Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

Sistema de Coordenadas
UTM (Huso 30)

UTM X	581300	m	P media	79	mm/día
UTM Y	4787965	m	Cv	0.3770	
Periodo de Retorno (T)	500	años	P t	237	mm/día

Calculado con 581.300 4.787.965 H30 T500

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

Se obtienen los siguientes caudales:

CALCULO CAUDALES SEGÚN INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 5.2-IC									
I1/Id		9,5							
Cuenca	Sup (Ha)	Tc (min)	Escorrentia	Pmax (mm/d)	Id (mm/h)	I1 (mm/h)	It (mm/h)	Qmax (l/sg)	Qmin (l/sg)
C1	46,186	32	0,742	237,000	9,875	93,813	132,753	15164,862	3032,97
C2	7,2177	15	0,742	237,000	9,875	93,813	194,894	3479,213	695,84
C3	6,201	15	0,742	237,000	9,875	93,813	196,025	3006,465	601,29

Con los caudales de diseño obtenidos se realiza el cálculo en régimen uniforme empleándose para ello la formulación de Manning.

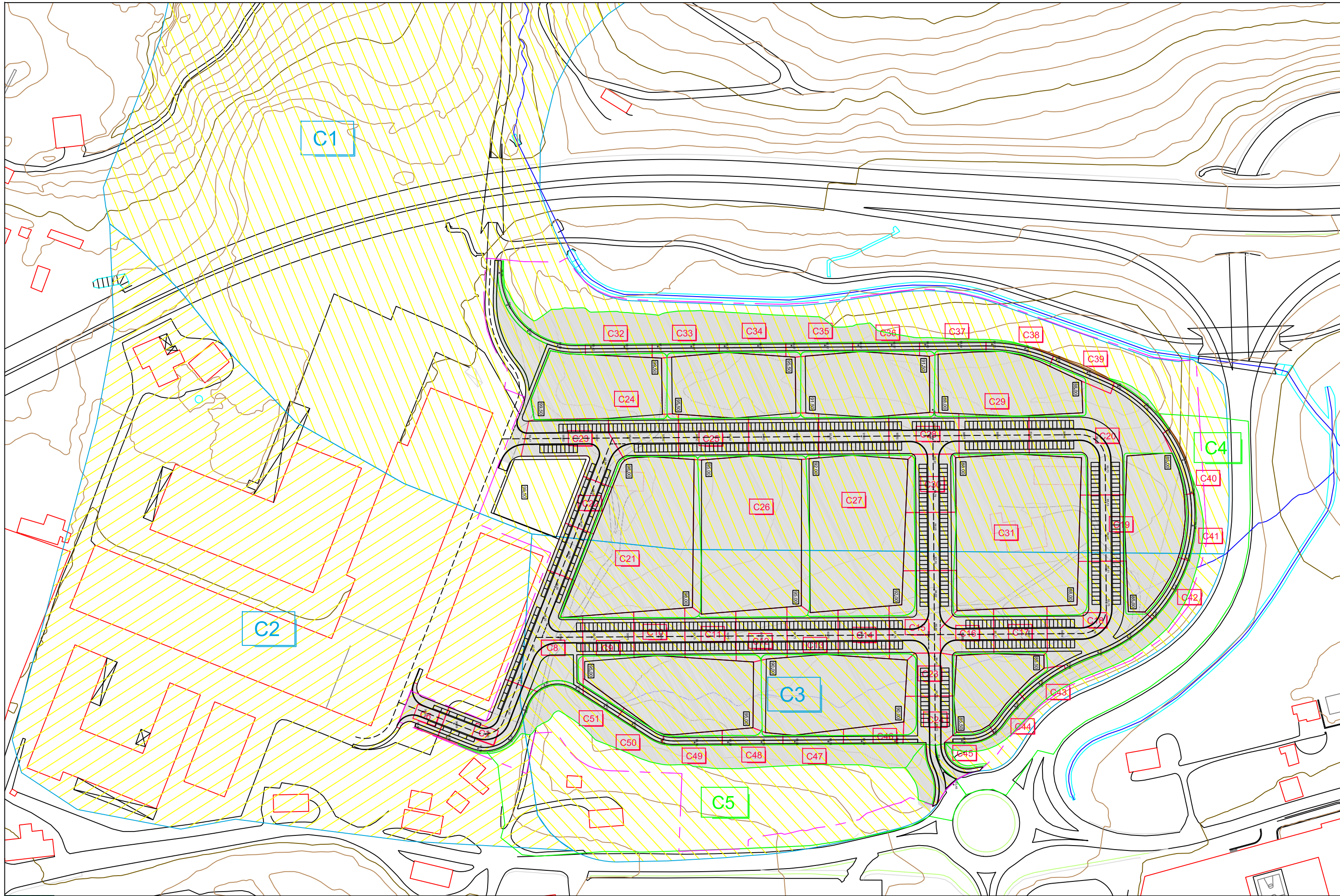
Con los caudales obtenidos se comprueba la capacidad del tubo arco para desaguar las cuencas, siendo lógicamente suficiente.

De igual manera se tantean los caños de diámetro Ø1000, Ø1200, Ø1500 con sus respectivas pendiente media y se comprueba si tienen un resguardo mínimo de 30 cm y una velocidad inferior a 6 m/s.

Se opta por el tubo Ø1200 para la continuación de la cubrición y encauzamiento de la regata, que quedara como dren de fondo del relleno.

ANEXO-1

PLANO DE CUENCAS



ANEXO-2

COMPROBACION DE LOS COLECTORES

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº1																
COMPROBACION DE COLECTORES																
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
P1-P2	C2	7,218	1702,91	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	3,635	0,514	1,818	0,283	622,104	62,210	3,312	1,341
P2-P4	C6	0,049	1714,46	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	3,645	0,516	1,823	0,283	624,527	62,453	3,316	1,340
P4-P6	C7	0,126	1744,38	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	3,680	0,524	1,840	0,285	632,982	63,298	3,330	1,336
P6-P7	C8	0,218	1796,18	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	3,735	0,537	1,868	0,287	646,185	64,618	3,350	1,331
P7-P8	C9	0,460	1905,23	1,000	HA	0,013	2,44	3745,315	3,165	0,399	1,583	0,252	505,852	50,585	4,792	2,151
P8-P9	C10	0,089	1926,37	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	3,055	0,371	1,528	0,243	478,359	47,836	5,187	2,395
P9-P10	C11	0,091	1948,07	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	3,070	0,375	1,535	0,244	482,106	48,211	5,205	2,393
P10-P11	C12	0,099	1971,50	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	3,082	0,378	1,541	0,245	485,104	48,510	5,219	2,392
P11-P12	C13	0,489	2087,62	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	3,150	0,395	1,575	0,251	502,102	50,210	5,297	2,387
P12-P13	C14	0,095	2110,06	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	3,160	0,397	1,580	0,251	504,602	50,460	5,308	2,386
P13-P14	C15+L6	1,176	2389,23	1,000	HA	0,013	2,50	3791,084	3,445	0,468	1,723	0,272	575,561	57,556	5,102	2,147
P14-P15	C16	0,082	2408,76	1,000	HA	0,013	2,50	3791,084	3,455	0,470	1,728	0,272	578,032	57,803	5,110	2,146
P15-P16	C17	0,094	2430,98	1,000	HA	0,013	2,50	3791,084	3,470	0,474	1,735	0,273	581,733	58,173	5,121	2,144
P16-P17	C18+L3+L5	1,826	2864,24	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	3,375	0,649	2,025	0,321	669,863	55,822	4,413	1,721
P17-P18	C18+L3+L5	1,826	2864,24	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	3,375	0,649	2,025	0,321	669,863	55,822	4,413	1,721
P18-P19	C19	0,394	2957,74	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	3,420	0,665	2,052	0,324	683,253	56,938	4,445	1,717
P19-P20	C20+L2	4,347	3989,23	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	3,955	0,843	2,373	0,355	837,350	69,779	4,724	1,648
P20-VER	C39+L4	0,262	4044,36	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	3,990	0,853	2,394	0,356	846,957	70,580	4,736	1,643

COLECTOR Nº1																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																		k=0,06	3	0,6	1
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	C2	7,218	340,58	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	2,115	0,157	1,058	0,149	254,474	25,447	2,161	1,368	2,650	3,000	15,038	0,965	14,589
P2-P4	C6	0,049	342,89	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	2,120	0,158	1,060	0,149	255,564	25,556	2,166	1,368	2,650	3,000	15,093	0,966	14,643
P4-P6	C7	0,126	348,88	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	2,130	0,160	1,065	0,151	257,748	25,775	2,177	1,369	2,650	3,000	15,203	0,967	14,750
P6-P7	C8	0,218	359,24	1,000	HA	0,013	1,00	2397,692	2,150	0,164	1,075	0,153	262,134	26,213	2,197	1,370	2,650	3,000	15,423	0,969	14,963
P7-P8	C9	0,460	381,05	1,000	HA	0,013	2,44	3745,315	1,930	0,124	0,965	0,129	215,292	21,529	3,063	2,108	2,650	3,000	31,728	0,942	30,783
P8-P9	C10	0,089	385,27	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	1,885	0,117	0,943	0,124	206,116	20,612	3,311	2,328	2,650	3,000	37,535	0,936	36,417
P9-P10	C11	0,091	389,61	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	1,890	0,118	0,945	0,124	207,129	20,713	3,320	2,329	2,650	3,000	37,699	0,937	36,576
P10-P11	C12	0,099	394,30	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	1,895	0,118	0,948	0,125	208,143	20,814	3,330	2,330	2,650	3,000	37,863	0,937	36,734
P11-P12	C13	0,489	417,52	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	1,925	0,123	0,963	0,128	214,265	21,426	3,387	2,336	2,650	3,000	38,846	0,941	37,688
P12-P13	C14	0,095	422,01	1,000	HA	0,013	3,00	4152,925	1,930	0,124	0,965	0,129	215,292	21,529	3,397	2,337	2,650	3,000	39,010	0,942	37,848
P13-P14	C15+L6	1,176	477,85	1,000	HA	0,013	2,50	3791,084	2,045	0,144	1,023	0,141	239,383	23,938	3,299	2,153	2,650	3,000	35,667	0,957	34,604
P14-P15	C16	0,082	481,75	1,000	HA	0,013	2,50	3791,084	2,050	0,145	1,025	0,142	240,451	24,045	3,307	2,153	2,650	3,000	35,804	0,957	34,737
P15-P16	C17	0,094	486,20	1,000	HA	0,013	2,50	3791,084	2,055	0,146	1,028	0,142	241,520	24,152	3,316	2,154	2,650	3,000	35,942	0,958	34,871
P16-P17	C18+L3+L5	1,826	554,21	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	2,000	0,196	1,200	0,164	275,819	22,985	2,818	1,713	2,650	3,000	24,789	0,980	24,050
P17-P18	C18+L3+L5	1,826	554,21	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	2,000	0,196	1,200	0,164	275,819	22,985	2,818	1,713	2,650	3,000	24,789	0,980	24,050
P18-P19	C19	0,394	572,91	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	2,020	0,201	1,212	0,166	280,884	23,407	2,848	1,716	2,650	3,000	25,185	0,983	24,434
P19-P20	C20+L2	4,347	779,21	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	2,200	0,250	1,320	0,190	327,842	27,320	3,111	1,735	2,650	3,000	28,750	1,005	27,893
P20-VER	C39+L4	0,262	790,24	1,200	HA	0,013	1,50	4775,173	2,210	0,253	1,326	0,191	330,519	27,543	3,125	1,736	2,650	3,000	28,948	1,006	28,085

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº2																
COMPROBACION DE COLECTORES																
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
P1-P2	C8	0,218	51,79	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	2,710	0,028	0,427	0,067	123,775	39,294	1,825	1,657
P2-P3	C21	0,609	196,31	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	3,500	0,077	0,700	0,110	235,649	58,912	2,551	1,678
P3-P4	C22	0,056	209,52	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	3,600	0,081	0,720	0,112	245,440	61,360	2,586	1,667
P4-P5	C23	0,150	245,04	0,500	HA	0,013	3,06	660,553	2,825	0,079	0,706	0,111	210,591	42,118	3,112	2,165
P5-P6	C24	0,380	335,19	0,500	HA	0,013	4,00	755,226	2,890	0,083	0,723	0,114	218,634	43,727	3,622	2,473
P6-P7	C25	0,109	361,00	0,500	HA	0,013	4,00	755,226	3,090	0,095	0,773	0,123	243,552	48,710	3,803	2,461
P7-P8	C26	1,004	599,24	0,500	HA	0,013	4,00	755,226	3,845	0,140	0,961	0,146	336,124	67,225	4,266	2,349
P8-P9	C27	0,969	829,12	0,600	HA	0,013	4,00	1228,080	3,550	0,178	1,065	0,167	360,836	60,139	4,661	2,478
P9-P10	C28	0,110	855,11	0,600	HA	0,013	2,50	970,883	4,090	0,221	1,227	0,180	436,989	72,832	3,875	1,871
P10-P19_L1	C29	0,411	952,76	0,800	HA	0,013	2,50	2090,917	3,035	0,234	1,214	0,193	378,692	47,336	4,062	2,107

COLECTOR Nº2																				
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																				
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	fuerza (N/m2)
P1-P2	C8	0,218	10,36	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,715	0,009	0,270	0,033	54,443	17,283	1,150	1,574	2,650	3,000	3,364	3,264
P2-P3	C21	0,609	39,26	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	2,070	0,024	0,414	0,058	97,895	24,474	1,657	1,691	2,650	3,000	5,817	5,643
P3-P4	C22	0,056	41,90	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	2,105	0,025	0,421	0,059	100,920	25,230	1,686	1,695	2,650	3,000	5,971	5,793
P4-P5	C23	0,150	49,01	0,500	HA	0,013	3,06	660,553	1,775	0,025	0,444	0,056	92,162	18,432	1,971	2,072	2,650	3,000	17,322	16,805
P5-P6	C24	0,380	67,04	0,500	HA	0,013	4,00	755,226	1,860	0,028	0,465	0,061	100,542	20,108	2,373	2,390	2,650	3,000	24,479	23,750
P6-P7	C25	0,109	72,20	0,500	HA	0,013	4,00	755,226	1,900	0,030	0,475	0,063	104,579	20,916	2,429	2,398	2,650	3,000	25,351	24,595
P7-P8	C26	1,004	119,85	0,500	HA	0,013	4,00	755,226	2,185	0,043	0,546	0,078	134,933	26,987	2,814	2,446	2,650	3,000	31,615	30,673
P8-P9	C27	0,969	165,82	0,600	HA	0,013	4,00	1228,080	2,085	0,055	0,626	0,087	148,781	24,797	3,029	2,507	2,650	3,000	35,297	34,245
P9-P10	C28	0,110	171,02	0,600	HA	0,013	2,50	970,883	2,245	0,066	0,674	0,098	169,971	28,328	2,582	1,999	2,650	3,000	24,698	23,962
P10-P19_L1	C29	0,411	190,55	0,800	HA	0,013	2,50	2090,917	1,875	0,074	0,750	0,098	163,278	20,410	2,589	2,046	2,650	3,000	24,806	24,067

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR N°3															
COMPROBACION DE COLECTORES															
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	nº Froude
P1-P2	C8	0,218	51,79	0,315	PVC	0,009	3,50	297,639	2,240	0,018	0,353	0,051	88,880	28,216	3,069
P2-P3	C51	0,023	57,26	0,315	PVC	0,009	5,13	360,342	2,185	0,017	0,344	0,049	85,008	26,987	3,705
P3-P4	C50	0,019	61,80	0,315	PVC	0,009	5,13	360,342	2,235	0,018	0,352	0,051	88,526	28,103	3,714
P4-P5	C49	0,027	68,30	0,315	PVC	0,009	7,94	448,297	2,155	0,016	0,339	0,048	82,919	26,323	4,602
P5-P6	C48	0,033	76,17	0,315	PVC	0,009	7,94	448,297	2,225	0,018	0,350	0,051	87,819	27,879	4,619
P6-P7	C47	0,027	82,46	0,315	PVC	0,009	7,94	448,297	2,275	0,019	0,358	0,052	91,371	29,007	4,629
P7-P8	C46	0,044	92,80	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	3,335	0,044	0,525	0,083	172,707	54,828	1,628
P8-P9	C24+L7	0,707	260,51	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	4,045	0,097	0,809	0,119	287,300	71,825	1,605
P9-P10	C45	0,018	264,77	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	4,090	0,098	0,818	0,120	291,326	72,832	1,598
P10-P11	C44	0,019	269,31	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	4,135	0,099	0,827	0,120	295,306	73,827	1,591
P11-P16_L1	C43	0,021	274,39	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	4,190	0,101	0,838	0,121	300,105	75,026	1,581

COLECTOR N°3																						
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																		k=0,06		3	0,6	1
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)	
P1-P2	C8	0,218	10,36	0,315	PVC	0,009	3,50	297,639	1,835	0,011	0,289	0,037	61,770	19,610	2,322	2,982	2,650	3,000	13,195	1,107	12,802	
P2-P3	C51	0,023	11,45	0,315	PVC	0,009	5,13	360,342	1,590	0,007	0,250	0,029	47,205	14,986	2,388	3,509	2,650	3,000	15,147	1,063	14,696	
P3-P4	C50	0,019	12,36	0,315	PVC	0,009	5,13	360,342	1,530	0,007	0,241	0,027	43,882	13,931	2,283	3,479	2,650	3,000	14,158	1,051	13,736	
P4-P5	C49	0,027	13,66	0,315	PVC	0,009	7,94	448,297	1,275	0,004	0,201	0,020	30,935	9,821	2,281	4,141	2,650	3,000	15,774	0,995	15,304	
P5-P6	C48	0,033	15,23	0,315	PVC	0,009	7,94	448,297	2,320	0,020	0,365	0,054	94,604	30,033	4,467	4,637	2,650	3,000	43,225	1,177	41,937	
P6-P7	C47	0,027	16,49	0,315	PVC	0,009	7,94	448,297	3,320	0,043	0,523	0,083	171,531	54,454	5,955	4,591	2,650	3,000	66,535	1,265	64,552	
P7-P8	C46	0,044	18,56	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	4,320	0,065	0,680	0,096	245,023	77,785	2,323	1,498	2,650	3,000	9,656	1,295	9,368	
P8-P9	C24+L7	0,707	33,47	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	5,320	0,123	1,064	0,115	377,252	94,313	2,634	1,369	2,650	3,000	11,660	1,336	11,312	
P9-P10	C45	0,018	34,32	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	6,320	0,126	1,264	0,099	399,966	99,992	2,385	1,204	2,650	3,000	10,042	1,303	9,743	
P10-P11	C44	0,019	35,23	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	7,320	0,129	1,464	0,088	373,722	93,430	2,202	1,150	2,650	3,000	8,913	1,278	8,648	
P11-P16_L1	C43	0,021	36,24	0,400	PVC	0,009	1,00	300,830	8,320	0,149	1,664	0,089	304,944	76,236	2,219	1,283	2,650	3,000	9,016	1,280	8,748	

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº4																
COMPROBACION DE COLECTORES														80	8	2,5
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
P1-P2	C32	0,030	7,12	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,480	0,004	0,185	0,020	32,691	13,077	1,858	3,280
P2-P3	C32	0,030	7,12	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,480	0,004	0,185	0,020	32,691	13,077	1,858	3,280
P3-P4	C33	0,031	14,55	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,785	0,006	0,223	0,028	46,567	18,627	2,307	3,413
P4-P5	C34	0,028	21,19	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,970	0,008	0,246	0,033	55,892	22,357	2,570	3,471
P5-P6	C35	0,031	28,62	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	2,145	0,010	0,268	0,038	65,259	26,104	2,810	3,512
P6-P7	C36	0,028	35,30	0,250	PVC	0,009	3,46	159,786	2,400	0,013	0,300	0,045	79,705	31,882	2,611	2,953
P7-P8	C37	0,030	42,39	0,250	PVC	0,009	3,00	148,786	2,595	0,016	0,324	0,050	91,262	36,505	2,611	2,760
P8-P20_L1	C38	0,025	48,39	0,250	PVC	0,009	3,00	148,786	2,710	0,018	0,339	0,053	98,234	39,294	2,710	2,761

COLECTOR Nº4																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																	k=0,06		3	0,6	1
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	C32	0,030	1,42	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,000	0,001	0,125	0,010	15,302	6,121	1,146	2,958	2,650	3,000	5,004	0,887	4,855
P2-P3	C32	0,030	1,42	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,000	0,001	0,125	0,010	15,302	6,121	1,146	2,958	2,650	3,000	5,004	0,887	4,855
P3-P4	C33	0,031	2,91	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,115	0,002	0,139	0,012	18,927	7,571	1,314	3,050	2,650	3,000	6,146	0,918	5,963
P4-P5	C34	0,028	4,24	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,300	0,003	0,163	0,016	25,490	10,196	1,589	3,178	2,650	3,000	8,169	0,963	7,926
P5-P6	C35	0,031	5,72	0,250	PVC	0,009	5,00	192,082	1,405	0,003	0,176	0,019	29,596	11,839	1,746	3,240	2,650	3,000	9,407	0,986	9,127
P6-P7	C36	0,028	7,06	0,250	PVC	0,009	3,46	159,786	1,550	0,004	0,194	0,022	35,697	14,279	1,632	2,758	2,650	3,000	7,754	1,015	7,523
P7-P8	C37	0,030	8,48	0,250	PVC	0,009	3,00	148,786	1,655	0,005	0,207	0,025	40,410	16,164	1,640	2,604	2,650	3,000	7,536	1,035	7,312
P8-P20_L1	C38	0,025	9,68	0,250	PVC	0,009	3,00	148,786	1,715	0,006	0,214	0,026	43,209	17,283	1,708	2,623	2,650	3,000	8,011	1,045	7,772

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR N°5																
COMPROBACION DE COLECTORES													80	8	2,5	
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
P1-P2	C20	0,332	78,74	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	2,910	0,033	0,458	0,073	139,303	44,223	2,367	2,025
P2-P3	C40	0,025	84,73	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	2,990	0,035	0,471	0,075	145,574	46,214	2,415	2,021
P3-P4	C41	0,027	91,09	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	3,060	0,037	0,482	0,077	151,076	47,961	2,456	2,017
P4-P16_L1	C42	0,028	97,81	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	3,145	0,039	0,495	0,079	157,768	50,085	2,502	2,011

COLECTOR N°5																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																	k=0,06		3	0,6	1
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	C20	0,332	15,75	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	1,815	0,010	0,286	0,037	60,524	19,214	1,501	1,949	2,650	3,000	5,553	1,104	5,387
P2-P3	C40	0,025	16,95	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	1,850	0,011	0,291	0,038	62,711	19,908	1,534	1,955	2,650	3,000	5,732	1,109	5,561
P3-P4	C41	0,027	18,22	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	1,885	0,012	0,297	0,039	64,927	20,612	1,565	1,962	2,650	3,000	5,912	1,115	5,736
P4-P16_L1	C42	0,028	19,56	0,315	PVC	0,009	1,50	194,850	1,920	0,012	0,302	0,040	67,171	21,324	1,597	1,968	2,650	3,000	6,092	1,121	5,911

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº6																
COMPROBACION DE COLECTORES																
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
P1-P2	C28	0,110	25,99	0,315	PVC	0,009	2,50	251,551	1,935	0,012	0,305	0,041	68,141	21,632	2,079	2,543
P2-P3	C30	0,106	51,20	0,315	PVC	0,009	4,00	318,189	2,190	0,017	0,345	0,049	85,358	27,098	2,995	3,272
P3-P13(L1)	C31	0,784	237,13	0,400	PVC	0,009	1,76	399,096	3,360	0,072	0,672	0,106	221,797	55,449	3,311	2,245

COLECTOR Nº6																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																					
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	C28	0,110	5,20	0,315	PVC	0,009	2,50	251,551	1,290	0,004	0,203	0,020	31,642	10,045	1,299	2,331	2,650	3,000	5,074	0,998	4,923
P2-P3	C30	0,106	10,24	0,315	PVC	0,009	4,00	318,189	1,430	0,005	0,225	0,024	38,573	12,245	1,861	3,025	2,650	3,000	9,788	1,030	9,496
P3-P13(L1)	C31	0,784	47,43	0,400	PVC	0,009	1,76	399,096	2,015	0,022	0,403	0,055	93,205	23,301	2,137	2,235	2,650	3,000	9,811	1,182	9,519

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº7																
COMPROBACION DE COLECTORES																
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
P1-P2	C15	0,177	42,05	0,315	PVC	0,009	3,50	297,639	2,110	0,016	0,332	0,047	79,817	25,339	2,697	3,047
P2-P8_L3	C23	0,150	77,56	0,315	PVC	0,009	3,50	297,639	2,525	0,024	0,398	0,061	109,709	34,828	3,211	3,095

COLECTOR Nº7																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS																					
TRAMO	CUENCA	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	C28	0,110	5,20	0,315	PVC	0,009	3,50	297,639	1,220	0,003	0,192	0,018	28,405	9,018	1,435	2,718	2,650	3,000	6,410	0,981	6,219
P2-P8_L3	C30	0,106	10,24	0,315	PVC	0,009	3,50	297,639	1,455	0,006	0,229	0,025	39,873	12,658	1,777	2,841	2,650	3,000	8,834	1,035	8,571

COMPROBACION OD-TUBO ARCO 2000 EXISTENTE Y TANTEO COLECTORES CUBRICION REGATA

OD-TUBO ARCO 2000 EXISTENTE															
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO												80	8	2,5	
TRAMO	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
OD-TA	13,42	6485,68	2,000	Acero	0,019	3,70	20036,909	2,705	1,141	2,705	0,422	783,433	39,172	5,694	2,054

OD-TUBO ARCO 2000 EXISTENTE																				
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO)																	k=0,06	3	0,6	1
TRAMO	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
OD-TA	13,42	1297,14	2,000	Acero	0,019	3,70	20036,909	1,715	0,363	1,715	0,211	345,670	17,283	3,594	1,951	2,650	3,000	79,038	0,700	76,683

OD-TUBO 1000															
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO												80	8	2,5	
TRAMO	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
OD-T1000	13,42	6485,68	1,000	HA	0,015	4,70	4504,997	9,281	1,142	4,641	0,246	535,914	53,591	5,676	2,476

OD-TUBO 1000																				
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO)																	k=0,06	3	0,6	1
TRAMO	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
OD-T1000	13,42	1297,14	1,000	HA	0,015	4,70	4504,997	2,655	0,273	1,328	0,206	379,548	37,955	5,041	2,612	2,650	3,000	97,783	0,883	94,869

OD-TUBO 1200															
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO												80	8	2,5	
TRAMO	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
OD-T1000	13,42	6485,68	1,200	HA	0,015	4,70	7325,621	4,103	0,886	2,462	0,360	877,442	73,120	7,313	2,493

OD-TUBO 1200																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO)																	k=0,06		3	0,6	1
TRAMO	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)	
OD-T1000	13,42	1297,14	1,200	HA	0,015	4,70	7325,621	2,250	0,265	1,350	0,196	341,294	28,441	4,881	2,668	2,650	3,000	93,172	0,876	90,396	

OD-TUBO 1500															
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO												80	8	2,5	
TRAMO	Sup (Ha)	Qmax (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude
OD-T1000	13,42	6485,68	1,500	HA	0,015	4,70	13282,235	3,112	0,867	2,334	0,371	738,903	49,260	7,468	2,774

OD-TUBO 1500																					
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO)																	k=0,06		3	0,6	1
TRAMO	Sup (Ha)	Qmin (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	nº Froude	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)	
OD-T1000	13,42	1297,14	1,500	HA	0,015	4,70	13282,235	1,910	0,272	1,433	0,190	316,793	21,120	4,774	2,708	2,650	3,000	90,132	0,871	87,446	

ANEXO-3

LISTADOS DE CUENCAS

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C1

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C1.ttp
Numero de Puntos     : 13573
Numero de Mallas      : 38624
Numero de Triangulos  : 25052
X minima : 580022.748      X maxima : 581425.231
Y minima : 4787704.710     Y maxima : 4788431.886
Z minima : 60.000          Z maxima : 440.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 413943.381
AREA 3D (superficie real)  : 461860.757
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 78465796.613
-----
```

CUENCA C2

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C2.ttp
Numero de Puntos     : 773
Numero de Mallas      : 1981
Numero de Triangulos  : 1209
X minima : 580939.626      X maxima : 581400.782
Y minima : 4787504.863     Y maxima : 4787841.692
Z minima : 92.190          Z maxima : 123.516
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 71709.238
AREA 3D (superficie real)  : 72176.680
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 7242710.187
-----
```

CUENCA C3

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C3.ttp
Numero de Puntos     : 4141
Numero de Mallas      : 10781
Numero de Triangulos  : 6641
X minima : 581221.624      X maxima : 581481.477
Y minima : 4787766.295     Y maxima : 4788202.618
Z minima : 61.678          Z maxima : 99.370
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 58252.930
AREA 3D (superficie real)  : 62010.302
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 4612899.795
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C4

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C4.ttp
Numero de Puntos     :      4017
Numero de Mallas      :      10686
Numero de Triangulos  :      6676
X minima : 581333.123      X maxima : 581492.223
Y minima : 4787992.817    Y maxima : 4788252.369
Z minima : 77.738        Z maxima : 85.157
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      9853.819
AREA 3D (superficie real)  :                      10371.006
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          810768.047
-----
```

CUENCA C5

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C5.ttp
Numero de Puntos     :      3063
Numero de Mallas      :      8117
Numero de Triangulos  :      5055
X minima : 581306.581      X maxima : 581490.658
Y minima : 4787740.504    Y maxima : 4787998.848
Z minima : 75.223        Z maxima : 97.739
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      18023.663
AREA 3D (superficie real)  :                      19260.634
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          1597593.444
-----
```

CUENCA C6

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C6.ttp
Numero de Puntos     :      354
Numero de Mallas      :      935
Numero de Triangulos  :      582
X minima : 581267.513      X maxima : 581302.623
Y minima : 4787716.235    Y maxima : 4787749.437
Z minima : 95.735        Z maxima : 96.744
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      480.115
AREA 3D (superficie real)  :                      486.696
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          46234.204
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C7

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C7.ttp
Numero de Puntos     :      752
Numero de Mallas     :     2066
Numero de Triangulos  :     1315
X minima : 581290.258      X maxima : 581326.527
Y minima : 4787735.289     Y maxima : 4787800.989
Z minima : 96.497          Z maxima : 97.767
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               1250.587
AREA 3D (superficie real)  :                               1261.163
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 121494.945
-----
```

CUENCA C8

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C8.ttp
Numero de Puntos     :     1162
Numero de Mallas     :     3231
Numero de Triangulos  :     2070
X minima : 581244.963      X maxima : 581321.661
Y minima : 4787787.028     Y maxima : 4787851.488
Z minima : 95.633          Z maxima : 98.848
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               2153.858
AREA 3D (superficie real)  :                               2182.535
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 210806.763
-----
```

CUENCA C9

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C9.ttp
Numero de Puntos     :     512
Numero de Mallas     :     1413
Numero de Triangulos  :     902
X minima : 581279.170      X maxima : 581385.880
Y minima : 4787829.095     Y maxima : 4787923.292
Z minima : 94.971          Z maxima : 98.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               4559.822
AREA 3D (superficie real)  :                               4595.725
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 434289.666
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C10

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C10.ttp
Numero de Puntos     :      395
Numero de Mallas      :     1117
Numero de Triangulos  :      723
X minima : 581291.335      X maxima : 581329.714
Y minima : 4787861.269    Y maxima : 4787901.910
Z minima : 93.890        Z maxima : 98.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      850.044
AREA 3D (superficie real)  :                      890.688
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      80794.491
-----
```

CUENCA C11

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C11.ttp
Numero de Puntos     :      439
Numero de Mallas      :     1253
Numero de Triangulos  :      815
X minima : 581303.499      X maxima : 581345.779
Y minima : 4787888.335    Y maxima : 4787928.059
Z minima : 92.363        Z maxima : 98.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      867.920
AREA 3D (superficie real)  :                      914.407
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      81151.205
-----
```

CUENCA C12

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C12.ttp
Numero de Puntos     :      443
Numero de Mallas      :     1292
Numero de Triangulos  :      850
X minima : 581319.473      X maxima : 581358.218
Y minima : 4787914.438    Y maxima : 4787956.266
Z minima : 90.000        Z maxima : 95.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      927.292
AREA 3D (superficie real)  :                      987.236
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      85354.352
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C13

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C13.ttp
Numero de Puntos     :      547
Numero de Mallas      :     1516
Numero de Triangulos  :      970
X minima : 581331.473      X maxima : 581424.913
Y minima : 4787904.077     Y maxima : 4788005.285
Z minima : 89.308          Z maxima : 95.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 4787.690
AREA 3D (superficie real)  : 4893.246
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 432048.088
-----
```

CUENCA C14

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C14.ttp
Numero de Puntos     :      410
Numero de Mallas      :     1157
Numero de Triangulos  :      748
X minima : 581347.416      X maxima : 581387.467
Y minima : 4787970.014     Y maxima : 4788010.670
Z minima : 87.780          Z maxima : 92.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 896.550
AREA 3D (superficie real)  : 945.668
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 79770.945
-----
```

CUENCA C15

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C15.ttp
Numero de Puntos     :      854
Numero de Mallas      :     2415
Numero de Triangulos  :     1562
X minima : 581344.724      X maxima : 581398.634
Y minima : 4787996.114     Y maxima : 4788056.342
Z minima : 86.179          Z maxima : 92.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 1684.912
AREA 3D (superficie real)  : 1771.862
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 147081.155
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C16

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C16.ttp
Numero de Puntos     :      485
Numero de Mallas      :     1354
Numero de Triangulos  :      868
X minima : 581380.865      X maxima : 581413.896
Y minima : 4788024.762     Y maxima : 4788065.156
Z minima : 85.086         Z maxima : 88.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      795.027
AREA 3D (superficie real)  :                      822.766
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      68270.904
-----
```

CUENCA C17

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C17.ttp
Numero de Puntos     :      437
Numero de Mallas      :     1234
Numero de Triangulos  :      798
X minima : 581390.157      X maxima : 581428.623
Y minima : 4788052.864     Y maxima : 4788094.155
Z minima : 84.141         Z maxima : 88.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      892.033
AREA 3D (superficie real)  :                      936.236
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      75833.084
-----
```

CUENCA C18

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C18.ttp
Numero de Puntos     :     1235
Numero de Mallas      :     3500
Numero de Triangulos  :     2266
X minima : 581388.641      X maxima : 581444.648
Y minima : 4788075.378     Y maxima : 4788148.766
Z minima : 83.661         Z maxima : 88.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      2480.514
AREA 3D (superficie real)  :                      2573.358
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      208910.879
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C19

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C19.ttp
Numero de Puntos     :      673
Numero de Mallas      :      1835
Numero de Triangulos  :      1163
X minima : 581346.375      X maxima : 581433.923
Y minima : 4788123.317    Y maxima : 4788203.142
Z minima : 84.052         Z maxima : 88.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 3887.931
AREA 3D (superficie real)  : 3939.777
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 330483.982
-----
```

CUENCA C20

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C20.ttp
Numero de Puntos     :      1307
Numero de Mallas      :      3636
Numero de Triangulos  :      2330
X minima : 581294.117      X maxima : 581366.532
Y minima : 4788127.059    Y maxima : 4788208.650
Z minima : 84.823         Z maxima : 88.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 3245.819
AREA 3D (superficie real)  : 3318.032
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 279893.298
-----
```

CUENCA C21

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C21.ttp
Numero de Puntos     :      448
Numero de Mallas      :      1175
Numero de Triangulos  :      729
X minima : 581208.554      X maxima : 581305.335
Y minima : 4787833.974    Y maxima : 4787948.333
Z minima : 98.000         Z maxima : 99.147
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 6082.576
AREA 3D (superficie real)  : 6090.035
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 596511.366
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C22

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C22.ttp
Numero de Puntos     :      296
Numero de Mallas      :      799
Numero de Triangulos  :      504
X minima : 581205.477      X maxima : 581238.824
Y minima : 4787862.409     Y maxima : 4787897.170
Z minima : 98.000          Z maxima : 99.183
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 548.474
AREA 3D (superficie real)  : 556.644
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 54235.992
-----
```

CUENCA C23

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C23.ttp
Numero de Puntos     :      873
Numero de Mallas      :     2432
Numero de Triangulos  :     1560
X minima : 581161.018      X maxima : 581219.404
Y minima : 4787857.644     Y maxima : 4787914.351
Z minima : 98.000          Z maxima : 99.784
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 1471.047
AREA 3D (superficie real)  : 1496.682
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 146079.831
-----
```

CUENCA C24

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C24.ttp
Numero de Puntos     :      771
Numero de Mallas      :     2108
Numero de Triangulos  :     1338
X minima : 581129.823      X maxima : 581222.650
Y minima : 4787874.849     Y maxima : 4787959.354
Z minima : 95.500          Z maxima : 99.521
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 3768.010
AREA 3D (superficie real)  : 3798.849
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 373465.908
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C25

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C25.ttp
Numero de Puntos     :      585
Numero de Mallas      :      1677
Numero de Triangulos  :      1093
X minima : 581199.132      X maxima : 581241.000
Y minima : 4787940.452    Y maxima : 4787988.984
Z minima : 94.810         Z maxima : 98.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      1055.012
AREA 3D (superficie real)  :                      1088.029
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 101257.374
-----
```

CUENCA C26

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C26.ttp
Numero de Puntos     :      864
Numero de Mallas      :     2408
Numero de Triangulos  :     1545
X minima : 581164.684      X maxima : 581334.885
Y minima : 4787906.153    Y maxima : 4788032.925
Z minima : 91.500         Z maxima : 99.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      9883.292
AREA 3D (superficie real)  :                     10039.217
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 940213.018
-----
```

CUENCA C27

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C27.ttp
Numero de Puntos     :      776
Numero de Mallas      :     2157
Numero de Triangulos  :     1382
X minima : 581201.514      X maxima : 581362.328
Y minima : 4787964.285    Y maxima : 4788101.665
Z minima : 90.618         Z maxima : 95.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      9542.712
AREA 3D (superficie real)  :                      9687.285
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 877299.202
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C28

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C28.ttp
Numero de Puntos     :      701
Numero de Mallas      :     1975
Numero de Triangulos  :     1275
X minima :    581258.570      X maxima :    581300.329
Y minima :    4788051.953      Y maxima :    4788101.251
Z minima :         88.000      Z maxima :         92.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :          0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               1059.114
AREA 3D (superficie real)  :                               1095.225
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          95101.092
-----
```

CUENCA C29

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C29.ttp
Numero de Puntos     :      659
Numero de Mallas      :     1835
Numero de Triangulos  :     1177
X minima :    581238.492      X maxima :    581318.474
Y minima :    4788086.246      Y maxima :    4788175.319
Z minima :         87.470      Z maxima :         91.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :          0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               4054.617
AREA 3D (superficie real)  :                               4114.761
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          357343.474
-----
```

CUENCA C30

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C30.ttp
Numero de Puntos     :      532
Numero de Mallas      :     1491
Numero de Triangulos  :     960
X minima :    581285.872      X maxima :    581328.462
Y minima :    4788045.526      Y maxima :    4788087.291
Z minima :         88.000      Z maxima :         92.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :          0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               1013.019
AREA 3D (superficie real)  :                               1062.188
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          90217.234
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C31

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C31.ttp
Numero de Puntos     :      614
Numero de Mallas      :      1700
Numero de Triangulos  :      1087
X minima :    581299.457      X maxima :    581411.322
Y minima :    4788027.964      Y maxima :    4788153.927
Z minima :       86.743      Z maxima :       92.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :      7776.290
AREA 3D (superficie real)  :      7835.301
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):    684378.017
-----
```

CUENCA C32

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C32.ttp
Numero de Puntos     :      290
Numero de Mallas      :      777
Numero de Triangulos  :      488
X minima :    581136.091      X maxima :    581161.871
Y minima :    4787920.069      Y maxima :    4787958.381
Z minima :       97.743      Z maxima :       99.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :      290.432
AREA 3D (superficie real)  :      300.212
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):    28682.776
-----
```

CUENCA C33

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C33.ttp
Numero de Puntos     :      333
Numero de Mallas      :      914
Numero de Triangulos  :      582
X minima :    581154.485      X maxima :    581178.216
Y minima :    4787954.557      Y maxima :    4787994.014
Z minima :       95.500      Z maxima :       99.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :      298.595
AREA 3D (superficie real)  :      313.024
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):    28898.192
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C34

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C34.ttp
Numero de Puntos     :      284
Numero de Mallas      :      764
Numero de Triangulos  :      481
X minima : 581172.937      X maxima : 581198.574
Y minima : 4787991.281     Y maxima : 4788029.421
Z minima : 93.743         Z maxima : 95.738
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      269.866
AREA 3D (superficie real)  :                      279.639
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          25575.961
-----
```

CUENCA C35

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C35.ttp
Numero de Puntos     :      333
Numero de Mallas      :      912
Numero de Triangulos  :      580
X minima : 581191.271      X maxima : 581214.963
Y minima : 4788025.640     Y maxima : 4788064.942
Z minima : 91.500         Z maxima : 95.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      298.487
AREA 3D (superficie real)  :                      313.119
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          27693.408
-----
```

CUENCA C36

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C36.ttp
Numero de Puntos     :      285
Numero de Mallas      :      766
Numero de Triangulos  :      482
X minima : 581209.664      X maxima : 581235.399
Y minima : 4788062.198     Y maxima : 4788100.462
Z minima : 89.777         Z maxima : 91.744
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      271.801
AREA 3D (superficie real)  :                      281.545
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          24673.497
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C37

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C37.ttp
Numero de Puntos     :      325
Numero de Mallas      :      898
Numero de Triangulos  :      574
X minima : 581228.058      X maxima : 581251.881
Y minima : 4788096.661     Y maxima : 4788135.814
Z minima : 88.000          Z maxima : 91.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 286.484
AREA 3D (superficie real)  : 298.739
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 25510.432
-----
```

CUENCA C38

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C38.ttp
Numero de Puntos     :      340
Numero de Mallas      :      890
Numero de Triangulos  :      551
X minima : 581246.365      X maxima : 581277.324
Y minima : 4788132.958     Y maxima : 4788167.376
Z minima : 87.052          Z maxima : 88.309
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 247.983
AREA 3D (superficie real)  : 252.771
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 21747.286
-----
```

CUENCA C39

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C39.ttp
Numero de Puntos     :      286
Numero de Mallas      :      730
Numero de Triangulos  :      445
X minima : 581272.966      X maxima : 581308.763
Y minima : 4788162.588     Y maxima : 4788192.152
Z minima : 85.893          Z maxima : 88.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion : 0.000
AREA 2D (area en planta)   : 275.076
AREA 3D (superficie real)  : 284.246
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 23812.104
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C40

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C40.ttp
Numero de Puntos     :      388
Numero de Mallas      :     1032
Numero de Triangulos  :      645
X minima : 581343.787      X maxima : 581384.884
Y minima : 4788197.801     Y maxima : 4788209.522
Z minima : 84.470         Z maxima : 85.143
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      248.488
AREA 3D (superficie real)  :                      252.490
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      21050.134
-----
```

CUENCA C41

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C41.ttp
Numero de Puntos     :      333
Numero de Mallas      :     885
Numero de Triangulos  :     553
X minima : 581382.833      X maxima : 581419.275
Y minima : 4788177.345     Y maxima : 4788203.792
Z minima : 84.267         Z maxima : 85.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      260.444
AREA 3D (superficie real)  :                      267.952
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      21979.349
-----
```

CUENCA C42

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C42.ttp
Numero de Puntos     :      337
Numero de Mallas      :     894
Numero de Triangulos  :     558
X minima : 581414.317      X maxima : 581440.375
Y minima : 4788144.386     Y maxima : 4788182.136
Z minima : 84.150         Z maxima : 85.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      273.737
AREA 3D (superficie real)  :                      283.066
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      23069.365
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C43

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C43.ttp
Numero de Puntos     :      257
Numero de Mallas      :      686
Numero de Triangulos  :      430
X minima : 581435.566      X maxima : 581447.308
Y minima : 4788054.911    Y maxima : 4788086.692
Z minima : 83.986        Z maxima : 85.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      205.705
AREA 3D (superficie real)  :                      214.188
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          17343.608
-----
```

CUENCA C44

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C44.ttp
Numero de Puntos     :      227
Numero de Mallas      :      617
Numero de Triangulos  :      391
X minima : 581440.468      X maxima : 581456.992
Y minima : 4788030.551    Y maxima : 4788056.528
Z minima : 84.449        Z maxima : 85.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      184.700
AREA 3D (superficie real)  :                      191.166
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          15657.743
-----
```

CUENCA C45

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C45.ttp
Numero de Puntos     :      255
Numero de Mallas      :      664
Numero de Triangulos  :      410
X minima : 581445.032      X maxima : 581457.124
Y minima : 4788001.600    Y maxima : 4788030.569
Z minima : 84.253        Z maxima : 85.500
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      174.159
AREA 3D (superficie real)  :                      179.529
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):          14755.414
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C46

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C46.ttp
Numero de Puntos     :      303
Numero de Mallas      :      779
Numero de Triangulos  :      477
X minima : 581411.948      X maxima : 581436.319
Y minima : 4787947.932     Y maxima : 4787986.139
Z minima : 84.808         Z maxima : 90.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      393.544
AREA 3D (superficie real)  :                      435.703
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      34299.999
-----
```

CUENCA C47

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C47.ttp
Numero de Puntos     :      311
Numero de Mallas      :      802
Numero de Triangulos  :      492
X minima : 581397.685      X maxima : 581419.799
Y minima : 4787915.789     Y maxima : 4787952.152
Z minima : 87.548         Z maxima : 90.526
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      252.788
AREA 3D (superficie real)  :                      265.082
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      22528.418
-----
```

CUENCA C48

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C48.ttp
Numero de Puntos     :      341
Numero de Mallas      :      895
Numero de Triangulos  :      555
X minima : 581378.726      X maxima : 581403.168
Y minima : 4787883.586     Y maxima : 4787918.699
Z minima : 90.000         Z maxima : 95.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                      310.490
AREA 3D (superficie real)  :                      331.918
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion):      28640.962
-----
```

 * * * M E D I C I O N E S S O B R E L A T R I A N G U L A C I O N * * *

CUENCA C49

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C49.ttp
Numero de Puntos     :      305
Numero de Mallas      :      791
Numero de Triangulos  :      487
X minima : 581364.585      X maxima : 581386.505
Y minima : 4787851.709    Y maxima : 4787887.608
Z minima : 92.969         Z maxima : 95.000
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               260.744
AREA 3D (superficie real)  :                               273.610
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 24492.200
-----
```

CUENCA C50

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C50.ttp
Numero de Puntos     :      271
Numero de Mallas      :      692
Numero de Triangulos  :      422
X minima : 581339.507      X maxima : 581368.945
Y minima : 4787835.695    Y maxima : 4787855.913
Z minima : 94.679         Z maxima : 96.124
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               187.104
AREA 3D (superficie real)  :                               191.432
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 17848.341
-----
```

CUENCA C51

DATOS DE ENTRADA

```
-----
Fichero de datos      : C:\TRABAJO\ERGOIEN\CUENCAS\C51.ttp
Numero de Puntos     :      236
Numero de Mallas      :      602
Numero de Triangulos  :      367
X minima : 581312.576      X maxima : 581342.685
Y minima : 4787823.711    Y maxima : 4787842.017
Z minima : 95.000         Z maxima : 97.276
-----
```

MEDICIONES

```
-----
Z del plano de Comparacion :      0.000
AREA 2D (area en planta)   :                               215.176
AREA 3D (superficie real)  :                               230.404
VOLUMEN (sobre el plano de comparacion): 20746.778
-----
```

ANEJO N°7

SANEAMIENTO

INDICE

- 1. Introducción.**
 - 2. Consideraciones generales.**
 - 2.1 Criterios generales.**
 - 2.2 Medios de sostenimiento.**
 - 2.3 Anchura de zanja.**
 - 2.4 Pozos de registro.**
 - 3. Cálculo de los caudales asignados.**
 - 3.1 Estimación de caudales medios.**
 - 3.2 Caudales de diseño.**
 - 4. Comprobación hidráulica.**
 - 4.1 Criterios de diseño.**
 - 4.2 Metodología de cálculo.**
 - 4.3 Resultados del cálculo.**
- ANEXO-1.- Comprobación de los colectores.**

1.- INTRODUCCION:

El objeto del presente Anejo consiste en dotar al área de una red de sumideros y colectores a través de los cuales se evacuen las aguas residuales del proyecto de urbanización de la ampliación del polígono de Ergoien.

La red de saneamiento ya existente de este polígono, deberá conectarse a la diseñada para su ampliación. En el caso de la red de fecales, deberán anularse las fosas sépticas existentes prolongando la red hasta conectarla con el “Colector del Urumea” que llega hasta el núcleo urbano de Urnieta.

Las aguas residuales negras, así como las grises o industriales procedentes de los distintos procesos de las empresas que previsiblemente se instalen en el sector, serán evacuadas a través de una red separativa de saneamiento.

La red consta de un sistema ramificado de colectores que recoge los vertidos de las parcelas y los conducen a un punto unificado de vertido, situado a la entrada del tubo arco (futura galería de servicios), a partir de la cual se dispone un colector principal que desciende a lo largo del mismo. La conexión con el futuro colector Urkain-Urnieta en la zona de afección del proyecto no está contemplado en el presente proyecto.

2.- CONSIDERACIONES GENERALES:

2.1.- CRITERIOS GENERALES:

- El diámetro mínimo de cualquier tramo será de trescientos milímetros.
- Los materiales a emplear serán iguales, salvo que una especial agresividad del efluente aconsejara otra cosa:
 - Hormigón armado para diámetros superiores a 500 milímetros.
 - PVC para diámetros iguales o inferiores a 500 milímetros.
- Las pendientes mínimas serán las siguientes:

<u>DIAMETRO</u>	<u>TIPO DE APOYO</u>	<u>PTE. MINIMA</u>
< 500	RIGIDO	0,0050
< 500	GRANULAR	0,0100
$500 \leq D < 1.200$	RIGIDO	0,0030

- El recubrimiento mínimo en conductos no protegidos será:
 - 1 metro para diámetros iguales o superiores a 500 milímetros.
 - 80 centímetros para diámetros inferiores a 500 milímetros.

2.2.- MEDIOS DE SOSTENIMIENTO:

En general, todas las zanjas de profundidad igual o superior a un metro y medio contarán con métodos de sostenimiento de las paredes de las mismas.

La elección del método de Sostenimiento será, en cada caso, función de las características geotécnicas del terreno, de la profundidad de la zanja y de la altura del nivel freático. En caso de necesidad de sostenimiento, se empleará entibación cuajada mediante paneles metálicos deslizantes.

En el proyecto se definirán las diferentes secciones tipo (en las que se hará referencia al medio de sostenimiento empleado en cada una de ellas).

2.3.- ANCHURA DE ZANJA:

Las secciones en zanja normales tendrán en general, las siguientes anchuras medidas entre paramentos internos del sostenimiento.

$\varnothing$	W
≤ 300	1.000
400	1.200
500	1.400
600	1.500
700	1.700
800	1.800
900	1.900
1.000	2.000
1.100	2.100
1.200	2.200
1.500	2.500

Siendo $\varnothing$ el diámetro interior de la conducción y W el ancho de zanja en milímetros.

2.4.- POZOS DE REGISTRO:

Se han diseñado pozos de registro en todos los puntos de quiebro en planta y en aquellos en que se han previsto acometidas.

Todos los pozos son visitables con accesos de Ø 600 x 900 mm para material y Ø 710 mm para personal.

Los pozos de registro se dispondrán a distancias iguales o menores a 70 m.

3.- CALCULO DE LOS CAUDALES ASIGNADOS:

3.1- ESTIMACIÓN DE CAUDALES MEDIOS:

La estimación de caudales medios se realizará de acuerdo con los siguientes criterios, correspondientes a redes separativas. Para la red de evacuación del sector se ha partido de un consumo de 60 litros/empleado*día, tomando un área por empleado de 25 m².

3.2- CAUDALES DE DISEÑO:

Caudal medio (Q_{med})

Es la suma de otros dos caudales:

- Caudal medio doméstico (Q_{md}):

$$Q_{md}(l/sg) = \frac{Dotacion (lts/hab * dia)}{86.400} * Poblacion$$

- Caudal medio industrial (Q_{mi}):

$$Q_{mi}(l/sg) = \frac{Dotacion (lts/hab * dia)}{86.400} * Poblacion equivalente$$

Caudal máximo (Q_{punta})

A partir de la dotación indicada aplicamos la formulación de caudal punta del Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia:

- Si Q_{md} < 2,17 l/s -> 7,24*Q_{md}^{0.26}
- Si Q_{md} > 2.17 l/s -> 2*Q_{md}+2.62*Q_{md}^{0.75}

Cuando confluyan dos colectores, se obtendrá el caudal punta con las fórmulas anteriores, considerando el caudal medio la suma de las medias y no de los caudales punta.

El caudal está repartido en jornadas de ocho horas. Los caudales de las diferentes tomas de las parcelas son los siguientes:

CAUDALES DE CALCULO DE AGUAS RESIDUALES							
dotacion: 60 lts/emp*día							
poblacion: 1 trab / 25 m2							
PARCELA	SUP(m2)	SUP(Ha)	Empleo (trab)	Dotacion (lt/emp*día)	Qmd (l/sg)	Coef. punta	Qpunta(l/sg)
1	6695	0,6695	268	60	0,186	25,14	4,68
2	5166	0,5166	207	60	0,144	30,46	4,37
3	5448	0,5448	218	60	0,151	29,28	4,43
4	5547	0,5547	222	60	0,154	28,89	4,45
5	3729	0,3729	149	60	0,104	38,76	4,02
6	3631	0,3631	145	60	0,101	39,54	3,99
7	2791	0,2791	112	60	0,078	48,03	3,72
8	2696	0,2696	108	60	0,075	49,28	3,69
9	2713	0,2713	109	60	0,075	49,05	3,70
10	2860	0,286	114	60	0,079	47,17	3,75
11	2797	0,2797	112	60	0,078	47,96	3,73
12	1702	0,1702	68	60	0,047	69,26	3,27
1	1689	0,1689	68	60	0,047	69,66	3,27
ERGOIEN	41359	4,1359	1654	60	1,149	6,53	7,51

4.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA:

4.1.- CRITERIOS DE DISEÑO:

Como criterios de cálculo de colectores se han adoptado como base las disposiciones establecidas en diferentes normativas nacionales e internacionales, entre ellas el PIAS, el PNIC de Asturias, normativa alemana ATV y en otras normas, estableciéndose para el presente proyecto los siguientes criterios:

- CONDUCCION EN LAMINA LIBRE A CAUDAL MAXIMO:
 - o El diámetro mínimo de tubería será de 300 mm, de acuerdo con la normativa actual española, adoptándose este diámetro como mínimo en colectores generales, pero permitiéndose diámetros inferiores en ramales secundarios.
 - o La norma alemana permite diámetros de 250 mm en saneamientos separativos de agua residual, por lo que estos diámetros serán adoptados como mínimos en acometidas.

- o El calado relativo (y/D) para el caudal máximo de proyecto no será superior, como norma general a 0,75, aunque pueda llegar a 0,80 excepcionalmente.
- o La velocidad máxima, siempre que sea posible, será inferior a 4,00 m/seg.
- o Ahora bien, la norma ATV-118 permite velocidades de hasta 8 m/s si el material de la tubería está correctamente fabricado.
- o El cálculo del colector se realizará o bien aplicando la fórmula de Manning con el parámetro de rugosidad n en función del material de la conducción o la fórmula de Colebrook con $K = 0,5$ (ATV).

- CONDUCCION EN LAMINA LIBRE A CAUDAL MINIMO:

A caudales mínimos es necesario realizar una doble comprobación, en primer lugar es necesario comprobar el comportamiento a nivel de autolimpieza y, seguidamente, comprobar a nivel de corrosión por sulfhídrico en tuberías de hormigón.

En cuanto a autolimpieza sería conveniente que a caudal mínimo (caudal medio actual) la velocidad en la conducción fuera superior a 0,6 m/s, según establece la normativa alemana ATV-128.

Si esto no es posible se realizará la comprobación de autolimpieza.

Bajo la condición de caudal mínimo, se comprobará que todas las partículas de diámetro equivalente inferior a dos milímetros son arrastradas por el flujo. Cuando no pueda alcanzarse esta condición con el mencionado caudal mínimo, será admisible que se cumpla con el caudal de punta correspondiente o se realizará el cálculo de la partícula de mayor tamaño que puede arrastrarse.

Para la comprobación de autolimpieza, el PIAS proponía emplear la fórmula de Shields para el arrastre de partículas de 2 mm, y $2,65 \text{ Tn/m}^3$ de densidad. El desarrollo de este cálculo aparece en el Manual nº 60 de Asce antes comentado.

Otro criterio normalmente considerado, es el de la fuerza tractiva, cuyo valor deberá superar el valor de 1 N/m^2 .

4.2.- METODOLOGIA DE CALCULO:

El dimensionamiento hidráulico de las conducciones se realiza en base a los caudales de diseño. Los parámetros que definen los regímenes hidráulicos en distintas hipótesis se obtienen utilizando la conocida fórmula de Manning, para determinar las pérdidas de energía por rozamiento a lo largo de las conducciones, y la ecuación de la continuidad.

Las hipótesis de cálculo se escogen de forma que se asegura, por un lado, que los colectores tienen capacidad suficiente, y por otro, que las velocidades se encuentran dentro de un rango en el que no son de temer fenómenos de sedimentación ni de erosión.

La determinación de los parámetros hidráulicos de interés (velocidad, grado de llenado, número de Froude) se realiza en los conductos de sección circular mediante un proceso iterativo que se describe a lo largo de este capítulo.

- **FORMULA DE MANNING:**

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

donde:

v = Velocidad media del agua en el conducto.

n = Número de Manning.

R_h = Radio hidráulico de la sección hidráulica mojada.

i = Pendiente de la línea de energía.

El coeficiente de rugosidad de Manning depende de muchas variables, siendo la más importante el tipo de material de la tubería.

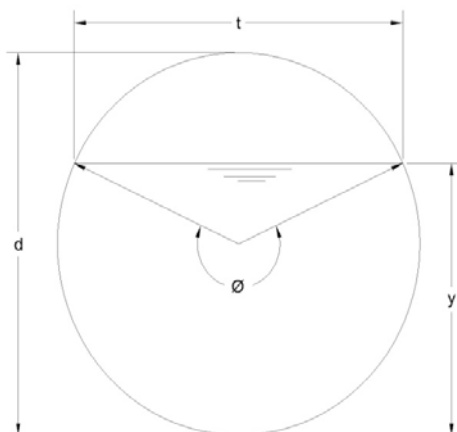
Los valores de diseño que se adoptan son los siguientes:

MATERIAL	BUEN ESTADO	MAL ESTADO
PVC	0,009	0,012
PE	0,009	0,012
HORMIGON	0,013	0,015

En las comprobaciones a caudales actuales en instalación de nueva conducción se emplean los valores correspondientes a buen estado,

mientras que en las comprobaciones a caudales futuros se emplean los valores de la segunda columna.

El radio hidráulico, que se define como la relación entre el área de la sección hidráulica, y el perímetro mojado, requiere la determinación previa de estos parámetros, cuyas expresiones se deducen fácilmente a partir de la siguiente figura:



El área hidráulica se puede expresar en función del ángulo de llenado como:

$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d^2$$

y el perímetro mojado:

$$P_m = \frac{1}{2} * \theta * d$$

y, por lo tanto, el radio hidráulico es la relación entre el área hidráulica y el perímetro mojado:

$$R_h = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right) * d$$

- **DETERMINACION DEL DIAMETRO DEL CONDUCTO:**

Teniendo en cuenta la fórmula de Manning, las expresiones del área y del radio hidráulico, en función del ángulo de llenado antes obtenidas, y la condición de continuidad ($Q=v*A$):

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d^2$$

El caudal que circula por una tubería para un ángulo de llenado cualquiera puede expresarse como:

$$Q = v * A = \left(\frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2} \right) * \left(\frac{1}{8} (\theta - \text{sen}\theta) * d^2 \right)$$

como:

$$R_h = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta} \right) * d$$

$$Q = \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta} \right) * d \right]^{2/3} * i^{1/2} * \frac{1}{8} * (\theta - \text{sen}\theta) * d^2$$

El caudal Q_0 que, con la misma pendiente, circularía a sección llena ($\theta = 2\pi$ rad) sería:

$$\begin{aligned} Q_0 &= \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\text{sen}2\pi}{2\pi} \right) * d \right]^{2/3} * i^{1/2} * \frac{1}{8} * (2\pi - \text{sen}2\pi) * d^2 = \\ &= \frac{1}{n} \left[\frac{1}{4} * \left(1 - \frac{0}{2\pi} \right) * d \right]^{2/3} * i^{1/2} * \frac{1}{8} * (2\pi - 0) * d^2 = \\ &= \frac{1}{n} * \frac{d^{2/3}}{4^{2/3}} * i^{1/2} * \frac{\pi}{4} * d^2 \end{aligned}$$

y dividiendo y simplificando las dos expresiones anteriores se obtiene:

$$\frac{Q}{Q_0} = \frac{1}{2\pi} * \frac{(\theta - \text{sen}\theta)^{5/3}}{\theta^{2/3}}$$

A partir de esta relación se obtiene, mediante un proceso iterativo sencillo, el ángulo de llenado correspondiente a un diámetro, una pendiente y un caudal dados, y, a partir de este ángulo, el calado. Si el calado es superior al 75% del diámetro, se aumenta el diámetro al siguiente de la serie y se procede de nuevo a su cálculo. Obtenido un diámetro cuyo grado de llenado para ese caudal sea inferior al 75%, se admite para el correspondiente tramo de colector, si cumple con las condiciones de pendiente mínima y máxima.

El resto de los parámetros de interés del flujo se obtienen fácilmente, una vez conocido el ángulo de llenado, mediante las fórmulas previamente obtenidas.

- **COMPROBACION DE AUTOLIMPIEZA:**

Se comprueba que la pendiente del colector garantiza la autolimpieza del colector. Se considera que el caudal para el cálculo de la autolimpieza es, en cada tramo, el caudal mínimo correspondiente a la situación actual, que, a su vez, se determina a partir de los datos de población.

A partir de este caudal y para el diámetro obtenido según lo indicado en el apartado, se obtiene, de igual forma el ángulo de llenado y los demás parámetros como la velocidad, el número de Froude, etc. Una vez conocido el régimen hidráulico, se puede determinar la fuerza tractiva unitaria:

$$\tau_0 = \gamma_w * R_h * i$$

donde:

τ_0 = Fuerza tractiva unitaria.

γ_w = Peso específico del líquido en toneladas por metro cúbico.

Para determinar la partícula que es arrastrada se utilizará la formulación de Camp-Shields:

$$\tau_0 = k * (\gamma_s - \gamma_w) * D_s$$

donde:

k = Coeficiente adimensional que depende del número de Reynolds y de las características de la partícula arrastrada.

γ_s = Peso específico de la partícula en toneladas por metro cúbico.

D_s = Diámetro de la partícula en metros.

De la fórmula anterior se puede obtener el diámetro de la partícula arrastrada, igualando ambas expresiones:

$$\gamma_w * R_h * i = k * (\gamma_s - \gamma_w) * D_s$$

$$D_s = \frac{R_h * \gamma_w * i}{k * (\gamma_s - \gamma_w)}$$

Y teniendo en cuenta la fórmula de Manning, se puede obtener la relación entre la velocidad del agua y la partícula arrastrada, que es como normalmente se expresa la formulación de Camp-Shields:

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

$$i = \frac{k * D_s * (\gamma_s - \gamma_w)}{R_h * \gamma_w}$$

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{1/6} * \sqrt{\frac{k * D_s * (\gamma_s - \gamma_w)}{\gamma_w}}$$

Según los criterios de diseño especificados, la partícula a arrastrar es la de 3 mm de diámetro de un material cuyo peso específico sea de 2,65 t/m³. Tomando para el coeficiente k el valor de 0,06 y expresando D_s en mm, se obtiene finalmente:

siendo:

$$R_h = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) * d$$

$$D_s = \frac{R_h * \gamma_w * i}{k * (\gamma_s - \gamma_w)} = \frac{1}{4} * \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) * d * \frac{1}{0,06 * (2,65 - 1)} * i$$

$$D_s = 2,525 * \left(1 - \frac{\sin\theta}{\theta}\right) * d * i$$

- **COMPROBACION DE LA EROSIONABILIDAD:**

En general y salvo en tramos cortos y muy localizados, se dimensionan los conductos de forma que el número de Froude sea inferior a 2,5. Cuando las pendientes topográficas provocan valores de dicho parámetro superiores al valor indicado, la solución habitual consiste en disponer pozos de resalto.

El número de Froude se define por la expresión:

$$f = \frac{v}{\sqrt{g * D}}$$

donde:

f = número de Froude.

g = aceleración de la gravedad.

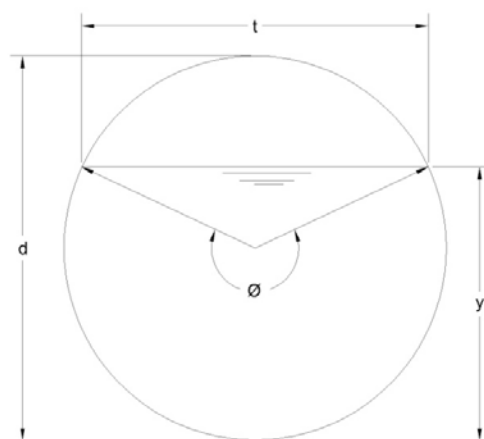
D = calado equivalente, definido como la relación entre el área de la sección hidráulica y la anchura del flujo en la superficie libre, es decir:

$$D = \frac{A}{t}$$

De la figura recogida anteriormente:

$$t = d * \operatorname{sen} \frac{\theta}{2}$$

y teniendo en cuenta la expresión del área obtenida en el mismo apartado, resulta la siguiente expresión del calado equivalente en función del ángulo de llenado:



$$A = \frac{1}{8} * (\theta - \operatorname{sen} \theta) * d^2$$

$$D = \frac{A}{t} = \frac{\frac{1}{8} * (\theta - \operatorname{sen} \theta) * d^2}{d * \operatorname{sen} \frac{\theta}{2}} = \frac{1}{8} * \frac{\theta - \operatorname{sen} \theta}{\operatorname{sen} \frac{\theta}{2}} * d$$

4.3.- RESULTADOS DEL CALCULO:

Se han realizado las siguientes comprobaciones en el cálculo de colectores:

- Comprobación a caudal máximo:

La comprobación a caudal máximo se realiza para la situación de mayor caudal correspondiente con el estado futuro según las hipótesis planteadas en el apartado anterior.

Los resultados de la comprobación a caudal máximo de manera tabulada para las parcelas discretizadas según la magnitud de sus áreas y las pendientes elegidas para los colectores, se exponen en el anexo-1.

Los resultados obtenidos son correctos para los caudales e hipótesis de cálculo.

- Comprobaciones de autolimpieza:

Los resultados de la comprobación de autolimpieza de manera tabulada para las parcelas discretizadas según la magnitud de sus áreas y las pendientes elegidas para los colectores, se exponen en el anexo-1.

Los resultados obtenidos son correctos para los caudales e hipótesis de cálculo.

ANEXO-1

COMPROBACION DE LOS COLECTORES

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR N°1														
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO													80	4
TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)
P1-P2	ERGOIEN	7,51	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047
P2-P3	4+7	15,68	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,550	0,007	0,244	0,028	44,979	14,279	2,288
P3-P4	3+8	23,80	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,730	0,009	0,272	0,034	55,339	17,568	2,598
P4-P5	2+9	31,87	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,870	0,011	0,295	0,039	63,974	20,309	2,833
P5-P6		31,87	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,870	0,011	0,295	0,039	63,974	20,309	2,833
P6-P7	1+10	38,89	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	2,235	0,018	0,352	0,051	88,526	28,103	2,161
P7-P8		38,89	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	2,235	0,018	0,352	0,051	88,526	28,103	2,161
P8-P9		38,89	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	2,110	0,016	0,332	0,047	79,817	25,339	2,497
P9-P10	11	42,61	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	2,170	0,017	0,342	0,049	83,961	26,654	2,569
P10-VERT		42,61	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	2,170	0,017	0,342	0,049	83,961	26,654	2,569

COLECTOR N°1																			
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO RESIDUAL)																k=0,06	2	0,6	1
TRAMO	PARCELA	Qmin=Qmd (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	0	1,15	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	0,598	2,650	2,000	1,261	0,753	1,223
P2-P3	4+7	1,38	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,850	0,001	0,134	0,009	14,011	4,448	1,087	2,650	2,000	4,619	0,715	4,482
P3-P4	3+8	1,61	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,900	0,001	0,142	0,010	15,680	4,978	1,169	2,650	2,000	5,156	0,728	5,002
P4-P5	2+9	1,83	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,900	0,001	0,142	0,010	15,680	4,978	1,169	2,650	2,000	5,156	0,728	5,002
P5-P6		1,83	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,900	0,001	0,142	0,010	15,680	4,978	1,169	2,650	2,000	5,156	0,728	5,002
P6-P7	1+10	1,95	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	1,050	0,002	0,165	0,014	21,211	6,734	0,899	2,650	2,000	2,766	0,765	2,684
P7-P8		1,95	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	1,050	0,002	0,165	0,014	21,211	6,734	0,899	2,650	2,000	2,766	0,765	2,684
P8-P9		1,95	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	1,036	2,650	2,000	3,783	0,753	3,670
P9-P10	11	2,03	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	1,036	2,650	2,000	3,783	0,753	3,670
P10-VERT		2,03	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	1,036	2,650	2,000	3,783	0,753	3,670

COLECTOR N°1																			
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL PUNTA RESIDUAL)																k=0,06	2	0,6	1
TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	ERGOIEN	0,00	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047	2,650	2,000	2,920	0,866	2,833
P2-P3	4+7	0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,550	0,007	0,244	0,028	44,979	14,279	2,288	2,650	2,000	14,118	0,861	13,698
P3-P4	3+8	0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,730	0,009	0,272	0,034	55,339	17,568	2,598	2,650	2,000	17,073	0,889	16,565
P4-P5	2+9	0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,870	0,011	0,295	0,039	63,974	20,309	2,833	2,650	2,000	19,449	0,909	18,869
P5-P6		0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,870	0,011	0,295	0,039	63,974	20,309	2,833	2,650	2,000	19,449	0,909	18,869
P6-P7	1+10	0,00	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	2,235	0,018	0,352	0,051	88,526	28,103	2,161	2,650	2,000	10,304	0,952	9,997
P7-P8		0,00	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	2,235	0,018	0,352	0,051	88,526	28,103	2,161	2,650	2,000	10,304	0,952	9,997
P8-P9		0,00	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	2,110	0,016	0,332	0,047	79,817	25,339	2,497	2,650	2,000	14,159	0,938	13,737
P9-P10	11	0,00	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	2,170	0,017	0,342	0,049	83,961	26,654	2,569	2,650	2,000	14,782	0,945	14,342
P10-VERT		0,00	0,315	PVC	0,009	3,00	275,560	2,170	0,017	0,342	0,049	83,961	26,654	2,569	2,650	2,000	14,782	0,945	14,342

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR N°2														
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO													80	4
TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)
P1-P2	ERGOIEN	7,51	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047
P2-P3		7,51	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047
P3-P4		7,51	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047
P4-P5	5	11,52	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,430	0,005	0,225	0,024	38,573	12,245	2,080
P5-P6		11,52	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,430	0,005	0,225	0,024	38,573	12,245	2,080
P6-P7	6	15,51	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,550	0,007	0,244	0,028	44,979	14,279	2,288
P7-P8	1+12	23,46	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	1,940	0,012	0,306	0,041	68,465	21,735	1,865
P8-VERT		23,46	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	1,940	0,012	0,306	0,041	68,465	21,735	1,865

COLECTOR Nº2

COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO RESIDUAL)																k=0,06	2	0,6	1
TRAMO	PARCELA	Qmin=Qmd (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	ERGOIEN	1,15	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	0,598	2,650	2,000	1,261	0,753	1,223
P2-P3		1,15	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	0,598	2,650	2,000	1,261	0,753	1,223
P3-P4		1,15	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,000	0,002	0,158	0,012	19,281	6,121	0,598	2,650	2,000	1,261	0,753	1,223
P4-P5	5	1,25	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,850	0,001	0,134	0,009	14,011	4,448	1,087	2,650	2,000	4,619	0,715	4,482
P5-P6		1,25	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,850	0,001	0,134	0,009	14,011	4,448	1,087	2,650	2,000	4,619	0,715	4,482
P6-P7	6	1,35	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	0,850	0,001	0,134	0,009	14,011	4,448	1,087	2,650	2,000	4,619	0,715	4,482
P7-P8	1+12	1,59	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	0,970	0,002	0,153	0,012	18,164	5,766	0,814	2,650	2,000	2,380	0,746	2,309
P8-VERT		1,59	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	0,970	0,002	0,153	0,012	18,164	5,766	0,814	2,650	2,000	2,380	0,746	2,309

COLECTOR Nº2

COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL PUNTA RESIDUAL)															k=0,06	2	0,6	1	
TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2	ERGOIEN	0,00	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047	2,650	2,000	2,920	0,866	2,833
P2-P3		0,00	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047	2,650	2,000	2,920	0,866	2,833
P3-P4		0,00	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,580	0,007	0,249	0,029	46,644	14,808	1,047	2,650	2,000	2,920	0,866	2,833
P4-P5	5	0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,430	0,005	0,225	0,024	38,573	12,245	2,080	2,650	2,000	12,235	0,841	11,870
P5-P6		0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,430	0,005	0,225	0,024	38,573	12,245	2,080	2,650	2,000	12,235	0,841	11,870
P6-P7	6	0,00	0,315	PVC	0,009	5,00	355,747	1,550	0,007	0,244	0,028	44,979	14,279	2,288	2,650	2,000	14,118	0,861	13,698
P7-P8	1+12	0,00	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	1,940	0,012	0,306	0,041	68,465	21,735	1,865	2,650	2,000	8,261	0,918	8,015
P8-VERT		0,00	0,315	PVC	0,009	2,00	224,994	1,940	0,012	0,306	0,041	68,465	21,735	1,865	2,650	2,000	8,261	0,918	8,015

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº3

COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO

80

4

TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)
P1-P7_L2	1	4,68	0,315	PVC	0,009	2,50	251,551	1,250	0,004	0,197	0,019	29,773	9,452	1,249
P2-P7_L2	12	3,27	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,280	0,004	0,202	0,020	31,170	9,895	0,813

COLECTOR Nº3

COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO RESIDUAL)

k=0,06

2

0,6

1

TRAMO	PARCELA	Qmin=Qmd (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P7_L2	1	0,19	0,315	PVC	0,009	2,50	251,551	0,580	0,000	0,091	0,004	6,577	2,088	0,468	2,650	2,000	1,096	0,631	1,064
P2-P7_L2	12	0,05	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	0,470	0,000	0,074	0,003	4,329	1,374	0,224	2,650	2,000	0,290	0,589	0,281

COLECTOR Nº3

COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL PUNTA RESIDUAL)

k=0,06

2

0,6

1

TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P7_L2	1	0,00	0,315	PVC	0,009	2,50	251,551	1,250	0,004	0,197	0,019	29,773	9,452	1,249	2,650	2,000	4,789	0,807	4,646
P2-P7_L2	12	0,00	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,280	0,004	0,202	0,020	31,170	9,895	0,813	2,650	2,000	2,001	0,813	1,941

COMPROBACION COLECTORES

COLECTOR Nº4														
COMPROBACION DE COLECTORES A CAUDAL MAXIMO													80	4
TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)
P1-P2_L1	4	4,45	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,384	0,005	0,218	0,023	36,230	11,501	0,894

COLECTOR N°4																			
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL MINIMO RESIDUAL)																k=0,06	2	0,6	1
TRAMO	PARCELA	Qmin=Qmd (l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2_L1	4	0,15	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	0,619	0,000	0,097	0,005	7,483	2,376	0,322	2,650	2,000	0,498	0,645	0,483

COLECTOR Nº4																			
COMPROBACION DE COLECTORES A AUTOLIMPIEZA SEGÚN FORMULACION DE SHIELDS (CAUDAL PUNTA RESIDUAL)																k=0,06	2	0,6	1
TRAMO	PARCELA	Qpunta(l/sg)	D (m)	Material	Manning	i (%)	Qadm 100% (l/sg)	Tetha (rad)	A(m2)	Pm(m)	Rh(m2)	Calado(mm)	Llenado(%)	v(m/sg)	dens(Tn/m3)	D. Part(mm)	Ds(mm)	v(m/sg)	fuerza (N/m2)
P1-P2_L1	4	0,00	0,315	PVC	0,009	1,00	159,095	1,384	0,005	0,218	0,023	36,230	11,501	0,894	2,650	2,000	2,307	0,833	2,238

ANEJO N°8

FIRMES Y PAVIMENTOS

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Descripción y dimensionamiento del firme.**
- 3. Zonas peatonales, aceras, bidegorri y bordillos.**
- 4. Medición de firmes.**

ANEXO-1.- Listados.

1.- INTRODUCCION:

El objeto del presente anejo, es el diseño de los firmes correspondientes al tráfico rodado y aparcamiento, así como de las zonas de aceras y caminos peatonales en la urbanización de la ampliación del polígono Ergoien.

El dimensionamiento de la sección estructural de los firmes a emplear en la ejecución de los viales rodados, se efectúa en función de las características del tráfico previsto, de la calidad de la explanada sobre la que se colocará el firme en cuestión y de los materiales que componen las diferentes capas de dicho firme.

Para el establecimiento del tipo de firme necesario utilizaremos los criterios empleados en la Instrucción 6.1-I.C. de “Secciones de firme” redactada por el MOPU (1.990), modificada por la Orden Circular 10/2002 “Secciones de firme capas estructurales de firmes” (2002) del Ministerio de Fomento.

2.- DESCRIPCION Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME:

Las características de los viales rodados que se definen en el Proyecto son las correspondientes a viales de servicio a zonas industriales.

Por lo que se refiere a la calidad de la explanada, los viales se sitúan en zonas de terraplén con material procedente de préstamos (roca), por lo que estaremos frente a una capacidad portante correspondiente al intervalo de las categorías E2-E3. Se considera una explanada E2 con un módulo de compresibilidad (E_{v2}) mayor de 120 Mpa., para conseguir una capacidad portante suficiente y para optimizar mejor los materiales del firme.

Respecto al nivel de tráfico pesado a considerar, tomaremos en consideración el carácter industrial de la zona servida por los viales, adoptando una categoría T31, que corresponde a una IMD de vehículos pesados de entre 100 y 200 veh.pes./día

Así pues, adoptaremos como estructura del firme en los viales la sección 3121, esto es, una distribución de capas que, desde la inferior a la superior, es la siguiente:

- 20 cm. de zahorra artificial ZA-40, en capa de sub-base sobre la explanada.
- 20 cm. de zahorra artificial ZA-25, en capa de base.
- Riego de imprimación tipo ECL-1.
- 12 cm. de mezcla bituminosa en caliente, con árido calizo tipo G-20 en capa de base.
- Riego de adherencia tipo ECR-0.
- 4 cm. de mezcla bituminosa en caliente, con árido ofítico tipo D-12, en capa de rodadura.

Se plantea una configuración de la vialidad siguiente:

Vial de acceso (Vial-1):

- ST-1:
 - Calzada de rodadura de 6,40 m. de ancho, con rigolas de 0,30 m. a cada lado.
 - Bordillos, aceras de anchura variable y berma verde de 0,75 m. a cada lado.
- ST-2:
 - Calzada de rodadura de 6,40 m. de ancho, con badén de 0,60 m. y aparcamiento en batería de 5,00 m. a cada lado.
 - Bordillos y aceras de 2,00 m. de anchura y berma verde de 0,75 m. a cada lado.
 -

Vial interior (Vial-2):

- ST-1:
 - Calzada de rodadura de 6,40 m. de ancho, con rigolas de 0,30 m. a cada lado.
 - Bordillos, aceras de anchura variable y berma verde de 0,75 m. a cada lado.

- ST-2:
 - Calzada de rodadura de 6,40 m. de ancho, con badén de 0,60 m. y aparcamiento en batería de 5,00 m. a cada lado.
 - Bordillos y aceras de 2,00 m. de anchura y berma verde de 0,75 m. a cada lado.

Vial interior (Vial-3):

- ST-1:
 - Calzada de rodadura de 6,40 m. de ancho, con rigolas de 0,30 m. a cada lado.
 - Bordillos, aceras de anchura variable y berma verde de 0,75 m. a cada lado.
- ST-3:
 - Calzada de rodadura de 6,40 m. de ancho, con badén de 0,60 m. y aparcamiento en línea de 2,50 m. a cada lado.
 - Bordillos y aceras de 2,00 m. de anchura y berma verde de 0,75 m. a cada lado.

Las zonas de aparcamiento definidas están configuradas con pendiente del 2% hacia el vial, delimitándose el punto bajo entre ambos con una badén de hormigón en el que se sitúan los sumideros de rejilla.

En cuanto a las aceras mantendrán una pendiente del 2% hacia el bordillo que limita con los aparcamientos o la vialidad, según el caso.

3.- ZONAS PEATONALES, ACERAS, BIDEGORRI Y BORDILLOS:

- **Aceras:**

Las características de la pavimentación de las aceras son las siguientes:

- 15 cm. de sub-base granular ZA-40.
- 10 cm. de solera de hormigón HM-25 con mallazo 15x15x8.
- Mortero de asiento $\frac{1}{4}$ M-80.
- Baldosa hidráulica.

- **Paseo perimetral y carril bici (bidegorri):**

La sección del bidegorri será la siguiente:

- 15 cm. de sub-base granular ZA-40.
- 10 cm. de solera de hormigón HM-25 con mallazo 15x15x8.
- 5 cm de aglomerado asfáltico rojo tipo D-12 ofítico en capa de rodadura.

- **Bordillos y remates:**

Los remates entre calzada y acera se resuelven con bordillo de hormigón prefabricado Tipo C5 (UNE-EN 1340) de sección 15 x 25 cm. La recogida de aguas junto al bordillo se hace mediante cuneta de hormigón de 30 cm. de anchura.

Los bordes de encuentro de superficies ajardinadas con aceras se resuelven mediante bordillo de hormigón prefabricado, tipo A2 (UNE-EN 1340), de 8 x 20 cm. con bordes redondeados.

4.- MEDICION DE FIRMES:

Para el cálculo de los volúmenes de firmes se ha utilizado el programa ISTRAM®/ISPOL® de la empresa BUHODRA INGENIERIA, S.A.

Cuando se pulsa en la opción [PAQUETE DE FIRME] la aplicación ofrece un cuadro de diálogo donde es posible definir la geometría de los diferentes paquetes de firmes y tramificar por PK"s dónde se aplica cada uno de ellos. Este menú permite la definición de secciones de paquetes de firmes y su aplicación a un eje que ya esté completamente calculado.

Es posible declarar la densidad del material correspondiente a cada capa, lo que permite que, si se activa la opción Listar toneladas, en el resumen de mediciones aparezca una columna con las toneladas de material y según este valor.

Al activar la opción Listar riegos, en los listados de firmes también aparecerán el riego total de cada capa de firme.

ANEXO-1

LISTADOS.

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
 * * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
95.000	ZA-40	0.700	1.751	1.751	ZA-25	0.701	1.751	1.751
	G20	0.421	1.051	1.051	D12	0.140	0.351	0.351
100.000	ZA-40	0.700	3.501	5.252	ZA-25	0.701	3.503	5.254
	G20	0.421	2.103	3.154	D12	0.140	0.701	1.052
105.000	ZA-40	0.700	3.501	8.753	ZA-25	0.701	3.503	8.757
	G20	0.421	2.103	5.257	D12	0.140	0.701	1.753
110.000	ZA-40	1.400	5.251	14.004	ZA-25	1.401	5.254	14.012
	G20	0.841	3.154	8.411	D12	0.280	1.052	2.804
115.000	ZA-40	1.400	7.002	21.006	ZA-25	1.401	7.006	21.018
	G20	0.841	4.206	12.617	D12	0.280	1.402	4.207
120.000	ZA-40	3.401	12.003	33.009	ZA-25	3.401	12.006	33.024
	G20	2.041	7.206	19.823	D12	0.680	2.402	6.609
125.000	ZA-40	3.400	17.003	50.012	ZA-25	3.401	17.006	50.030
	G20	2.041	10.206	30.028	D12	0.680	3.402	10.011
130.000	ZA-40	3.400	17.002	67.013	ZA-25	3.401	17.006	67.035
	G20	2.041	10.206	40.234	D12	0.680	3.402	13.413
135.000	ZA-40	3.400	17.002	84.015	ZA-25	3.401	17.006	84.041
	G20	2.041	10.206	50.440	D12	0.680	3.402	16.815
140.000	ZA-40	3.400	17.002	101.017	ZA-25	3.401	17.006	101.047
	G20	2.041	10.206	60.646	D12	0.680	3.402	20.217
145.000	ZA-40	3.400	17.002	118.018	ZA-25	3.401	17.006	118.053
	G20	2.041	10.206	70.851	D12	0.680	3.402	23.619
150.000	ZA-40	3.400	17.001	135.020	ZA-25	3.401	17.006	135.060
	G20	2.041	10.205	81.057	D12	0.680	3.402	27.021
155.000	ZA-40	1.400	12.002	147.021	ZA-25	1.401	12.006	147.066
	G20	0.841	7.205	88.262	D12	0.280	2.402	29.424
160.000	ZA-40	1.400	7.001	154.022	ZA-25	1.400	7.003	154.069
	G20	0.840	4.203	92.465	D12	0.280	1.401	30.825
165.000	ZA-40	1.400	7.000	161.022	ZA-25	1.400	7.000	161.069
	G20	0.840	4.200	96.665	D12	0.280	1.400	32.225
170.000	ZA-40	0.000	3.500	164.522	ZA-25	0.000	3.500	164.569
	G20	0.000	2.100	98.765	D12	0.000	0.700	32.925
180.000	ZA-40	1.400	3.500	168.022	ZA-25	1.400	3.500	168.069
	G20	0.840	2.100	100.865	D12	0.280	0.700	33.625
185.000	ZA-40	1.400	7.000	175.022	ZA-25	1.400	7.000	175.069
	G20	0.840	4.200	105.065	D12	0.280	1.400	35.025
190.000	ZA-40	3.400	12.001	187.023	ZA-25	3.401	12.003	187.072
	G20	2.041	7.203	112.267	D12	0.680	2.401	37.426
195.000	ZA-40	3.400	17.002	204.025	ZA-25	3.401	17.006	204.078
	G20	2.041	10.206	122.473	D12	0.680	3.402	40.828
200.000	ZA-40	3.400	17.002	221.027	ZA-25	3.401	17.006	221.084
	G20	2.041	10.205	132.678	D12	0.680	3.402	44.230
205.000	ZA-40	3.400	17.002	238.029	ZA-25	3.401	17.006	238.091
	G20	2.041	10.205	142.884	D12	0.680	3.402	47.632
210.000	ZA-40	3.400	17.002	255.031	ZA-25	3.401	17.006	255.097
	G20	2.041	10.206	153.089	D12	0.680	3.402	51.034
215.000	ZA-40	3.400	17.002	272.033	ZA-25	3.401	17.006	272.103
	G20	2.041	10.206	163.295	D12	0.680	3.401	54.436
220.000	ZA-40	3.400	17.001	289.034	ZA-25	3.401	17.006	289.109
	G20	2.041	10.206	173.501	D12	0.680	3.401	57.837
225.000	ZA-40	3.400	17.002	306.036	ZA-25	3.401	17.006	306.115
	G20	2.041	10.206	183.706	D12	0.680	3.402	61.239
230.000	ZA-40	3.400	17.001	323.037	ZA-25	3.401	17.006	323.121
	G20	2.041	10.206	193.912	D12	0.680	3.402	64.641
235.000	ZA-40	3.400	17.001	340.039	ZA-25	3.401	17.006	340.127
	G20	2.041	10.206	204.117	D12	0.680	3.402	68.043
240.000	ZA-40	3.400	17.001	357.040	ZA-25	3.401	17.006	357.133
	G20	2.041	10.206	214.323	D12	0.680	3.401	71.444
245.000	ZA-40	3.400	17.001	374.042	ZA-25	3.401	17.006	374.139
	G20	2.041	10.206	224.528	D12	0.680	3.401	74.845
250.000	ZA-40	3.400	17.002	391.044	ZA-25	3.401	17.006	391.145
	G20	2.041	10.206	234.734	D12	0.680	3.402	78.247
255.000	ZA-40	3.400	17.002	408.046	ZA-25	3.401	17.006	408.152
	G20	2.041	10.206	245.940	D12	0.680	3.402	81.649
260.000	ZA-40	3.400	17.002	425.048	ZA-25	3.401	17.006	425.158
	G20	2.041	10.206	255.145	D12	0.680	3.402	85.051
265.000	ZA-40	3.401	17.003	442.051	ZA-25	3.401	17.006	442.164
	G20	2.041	10.206	265.351	D12	0.680	3.401	88.453
270.000	ZA-40	3.400	17.003	459.054	ZA-25	3.401	17.006	459.170
	G20	2.041	10.205	275.556	D12	0.680	3.401	91.854
275.000	ZA-40	3.400	17.002	476.056	ZA-25	3.401	17.006	476.176
	G20	2.041	10.206	285.762	D12	0.680	3.402	95.256
280.000	ZA-40	1.400	12.001	488.057	ZA-25	1.400	12.003	488.179
	G20	0.840	7.203	292.965	D12	0.280	2.401	97.657
285.000	ZA-40	1.400	7.000	495.057	ZA-25	1.400	7.000	495.179
	G20	0.840	4.200	297.185	D12	0.280	1.400	99.057
290.000	ZA-40	0.000	3.500	498.557	ZA-25	0.000	3.500	498.679
	G20	0.000	2.100	299.265	D12	0.000	0.700	99.757

 * * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
 * * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
173.046	4 DA	ZA-40	4.365	ZA-25	4.371
		G20	2.626	D12	0.876
173.046	4 DP	ZA-40	4.355	ZA-25	4.361
		G20	2.620	D12	0.874
173.046	4 IA	ZA-40	4.355	ZA-25	4.361
		G20	2.620	D12	0.874
173.046	4 IP	ZA-40	4.365	ZA-25	4.371
		G20	2.626	D12	0.876
292.038	4 DA	ZA-40	4.364	ZA-25	4.371
		G20	2.625	D12	0.876
292.038	4 IA	ZA-40	4.356	ZA-25	4.362
		G20	2.620	D12	0.874
80.490	7 DP	ZA-40	22.504	ZA-25	22.526
		G20	13.525	D12	4.510
80.490	7 IP	ZA-40	13.315	ZA-25	13.330
		G20	8.004	D12	2.670

 * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN	TONELADAS	AREAS DE RIEGOS
SUBRASANTE			4228.502
ZA-40	555.715	555.715	2778.703
ZA-25	555.913	555.913	2778.703
G20	333.639	800.734	2778.703
D12	111.222	266.933	2778.703

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
 * * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
10.000	ZA-40	0.837	2.094	2.094	ZA-25	0.838	2.094	2.094
	G20	0.502	1.256	1.256	D12	0.168	0.419	0.419
15.000	ZA-40	1.400	5.594	7.687	ZA-25	1.400	5.594	7.688
	G20	0.840	3.356	4.612	D12	0.280	1.119	1.537
20.000	ZA-40	1.400	7.000	14.688	ZA-25	1.401	7.002	14.689
	G20	0.841	4.201	8.814	D12	0.280	1.400	2.938
25.000	ZA-40	1.400	7.001	21.689	ZA-25	1.401	7.004	21.694
	G20	0.841	4.204	13.018	D12	0.280	1.402	4.340
30.000	ZA-40	2.401	9.503	31.192	ZA-25	2.401	9.506	31.199
	G20	1.441	5.706	18.724	D12	0.480	1.902	6.242
35.000	ZA-40	2.401	12.004	43.196	ZA-25	2.401	12.006	43.205
	G20	1.441	7.206	25.929	D12	0.480	2.402	8.644
40.000	ZA-40	3.401	14.505	57.701	ZA-25	3.401	14.506	57.711
	G20	2.041	8.706	34.635	D12	0.680	2.902	11.546
45.000	ZA-40	3.400	17.004	74.705	ZA-25	3.401	17.006	74.717
	G20	2.041	10.206	44.841	D12	0.680	3.402	14.948
50.000	ZA-40	3.400	17.002	91.707	ZA-25	3.401	17.006	91.724
	G20	2.041	10.205	55.046	D12	0.680	3.402	18.351
55.000	ZA-40	2.400	14.502	106.209	ZA-25	2.401	14.506	106.230
	G20	1.441	8.706	63.752	D12	0.480	2.902	21.253
60.000	ZA-40	2.400	12.001	118.210	ZA-25	2.401	12.005	118.234
	G20	1.440	7.204	70.956	D12	0.480	2.402	23.654
65.000	ZA-40	2.400	12.001	130.211	ZA-25	2.401	12.003	130.238
	G20	1.441	7.203	78.158	D12	0.480	2.401	26.055
70.000	ZA-40	2.400	12.001	142.212	ZA-25	2.401	12.003	142.241
	G20	1.441	7.203	85.361	D12	0.480	2.401	28.456
75.000	ZA-40	2.400	12.001	154.213	ZA-25	2.401	12.003	154.244
	G20	1.441	7.203	92.564	D12	0.480	2.399	30.856
80.000	ZA-40	2.400	12.001	166.214	ZA-25	2.401	12.003	166.247
	G20	1.441	7.203	99.767	D12	0.480	2.399	33.255
85.000	ZA-40	3.400	14.501	180.716	ZA-25	3.401	14.505	180.751
	G20	2.041	8.704	108.471	D12	0.680	2.902	36.157
90.000	ZA-40	3.400	17.001	197.717	ZA-25	3.401	17.006	197.758
	G20	2.041	10.206	118.677	D12	0.680	3.402	39.559
95.000	ZA-40	3.400	17.001	214.718	ZA-25	3.401	17.006	214.764
	G20	2.041	10.205	128.882	D12	0.680	3.402	42.961
100.000	ZA-40	3.400	17.002	231.720	ZA-25	3.401	17.006	231.770
	G20	2.041	10.205	139.088	D12	0.680	3.402	46.363
105.000	ZA-40	3.400	17.002	248.722	ZA-25	3.401	17.006	248.776
	G20	2.041	10.206	149.294	D12	0.680	3.402	49.765
110.000	ZA-40	3.400	17.002	265.724	ZA-25	3.401	17.006	265.782
	G20	2.041	10.206	159.499	D12	0.680	3.402	53.167
115.000	ZA-40	3.400	17.002	282.726	ZA-25	3.401	17.006	282.788
	G20	2.041	10.206	169.705	D12	0.680	3.402	56.570
120.000	ZA-40	3.400	17.002	299.729	ZA-25	3.401	17.006	299.794
	G20	2.041	10.206	179.911	D12	0.680	3.402	59.972
125.000	ZA-40	3.400	17.002	316.731	ZA-25	3.401	17.006	316.800
	G20	2.041	10.206	190.116	D12	0.680	3.402	63.374
130.000	ZA-40	3.400	17.002	333.733	ZA-25	3.401	17.006	333.806
	G20	2.041	10.206	200.322	D12	0.680	3.402	66.776
135.000	ZA-40	3.400	17.002	350.735	ZA-25	3.401	17.006	350.812
	G20	2.041	10.206	210.528	D12	0.680	3.402	70.178
140.000	ZA-40	3.400	17.002	367.737	ZA-25	3.401	17.006	367.818
	G20	2.041	10.206	220.733	D12	0.680	3.402	73.581
145.000	ZA-40	3.400	17.002	384.739	ZA-25	3.401	17.006	384.824
	G20	2.041	10.206	230.939	D12	0.680	3.402	76.983
150.000	ZA-40	3.400	17.002	401.741	ZA-25	3.401	17.006	401.830
	G20	2.041	10.206	241.145	D12	0.680	3.402	80.385
155.000	ZA-40	3.400	17.002	418.743	ZA-25	3.401	17.006	418.837
	G20	2.041	10.206	251.351	D12	0.680	3.402	83.787
160.000	ZA-40	3.400	17.002	435.745	ZA-25	3.401	17.006	435.842
	G20	2.041	10.206	261.556	D12	0.680	3.402	87.189
165.000	ZA-40	3.400	17.002	452.747	ZA-25	3.401	17.006	452.848
	G20	2.041	10.205	271.762	D12	0.680	3.402	90.591
170.000	ZA-40	3.400	17.002	469.749	ZA-25	3.401	17.006	469.855
	G20	2.041	10.205	281.967	D12	0.680	3.402	93.994
175.000	ZA-40	3.400	17.002	486.751	ZA-25	3.401	17.006	486.861
	G20	2.041	10.205	292.173	D12	0.680	3.402	97.396
180.000	ZA-40	3.400	17.002	503.753	ZA-25	3.401	17.006	503.867
	G20	2.041	10.206	302.378	D12	0.680	3.402	100.798
185.000	ZA-40	3.400	17.002	520.755	ZA-25	3.401	17.006	520.873
	G20	2.041	10.206	312.584	D12	0.680	3.402	104.200
190.000	ZA-40	3.400	17.002	537.757	ZA-25	3.401	17.006	537.879
	G20	2.041	10.206	322.789	D12	0.680	3.402	107.602
195.000	ZA-40	3.400	17.002	554.759	ZA-25	3.401	17.006	554.885
	G20	2.041	10.206	332.995	D12	0.680	3.402	111.005
200.000	ZA-40	3.400	17.002	571.761	ZA-25	3.401	17.006	571.891
	G20	2.041	10.206	343.201	D12	0.680	3.402	114.407
205.000	ZA-40	3.400	17.002	588.763	ZA-25	3.401	17.006	588.897
	G20	2.041	10.206	353.406	D12	0.680	3.402	117.809
210.000	ZA-40	3.400	17.001	605.765	ZA-25	3.401	17.006	605.903
	G20	2.041	10.206	363.612	D12	0.680	3.402	121.211
215.000	ZA-40	3.400	17.001	622.766	ZA-25	3.401	17.006	622.909
	G20	2.041	10.206	373.818	D12	0.680	3.402	124.613
220.000	ZA-40	3.400	17.002	639.768	ZA-25	3.401	17.006	639.916
	G20	2.041	10.206	384.023	D12	0.680	3.402	128.015
225.000	ZA-40	3.400	17.002	656.770	ZA-25	3.401	17.006	656.922
	G20	2.041	10.206	394.229	D12	0.680	3.402	131.418
230.000	ZA-40	3.400	17.002	673.772	ZA-25	3.401	17.006	673.928
	G20	2.041	10.206	404.435	D12	0.680	3.400	134.818
235.000	ZA-40	3.400	17.002	690.774	ZA-25	3.401	17.006	690.933
	G20	2.041	10.206	414.640	D12	0.680	3.400	138.218
240.000	ZA-40	3.400	17.002	707.776	ZA-25	3.401	17.006	707.940
	G20	2.041	10.206	424.846	D12	0.680	3.402	141.621
245.000	ZA-40	1.400	12.002	719.778	ZA-25	1.401	12.006	719.946
	G20	0.841	7.205	432.052	D12	0.280	2.402	144.023
250.000	ZA-40	1.400	7.001	726.780	ZA-25	1.401	7.004	726.950
	G20	0.841	4.204	436.256	D12	0.280	1.402	145.424
255.000	ZA-40	2.400	9.501	736.281	ZA-25	2.401	9.503	736.453
	G20	1.441	5.703	441.959	D12	0.480	1.901	147.326
260.000	ZA-40	2.400	12.001	748.282	ZA-25	2.401	12.003	748.456
	G20	1.441	7.203	449.161	D12	0.480	2.401	149.727
265.000	ZA-40	2.400	12.001	760.283	ZA-25	2.401	12.003	760.459
	G20	1.441	7.203	456.364	D12	0.480	2.401	152.128
270.000	ZA-40	2.400	12.001	772.284	ZA-25	2.401	12.003	772.462
	G20	1.441	7.203	463.567	D12	0.480	2.401	154.529
275.000	ZA-40	2.400	12.001	784.285	ZA-25	2.401	12.003	784.465
	G20	1.441	7.203	470.770	D12	0.480	2.401	156.930
280.000	ZA-40	1.400	9.501	793.786	ZA-25	1.401	9.505	793.970
	G20	0.841	5.704	476.474	D12	0.280	1.902	158.832
285.000	ZA-40	3.400	12.002	805.788	ZA-25	3.401	12.006	805.976
	G20	2.041	7.206	483.680	D12	0.680	2.402	161.234
290.000	ZA-40	3.400	17.002	822.790	ZA-25	3.401	17.006	822.982
	G20	2.041	10.206	493.885	D12	0.680	3.402	164.636
295.000	ZA-40	3.400	17.002	839.792	ZA-25	3.401	17.006	839.988
	G20	2.041	10.205	504.091	D12	0.680	3.402	168.038
300.000	ZA-40	3.400	17.002	856.794	ZA-25	3.401	17.006	856.995

	G20	2.041	10.206	514.296	D12	0.680	3.402	171.440
305.000	ZA-40	3.400	17.002	873.796	ZA-25	3.401	17.006	874.001
	G20	2.041	10.206	524.502	D12	0.680	3.401	174.842
310.000	ZA-40	3.400	17.002	890.798	ZA-25	3.401	17.006	891.007
	G20	2.041	10.206	534.708	D12	0.680	3.401	178.243
315.000	ZA-40	3.400	17.002	907.800	ZA-25	3.401	17.006	908.013
	G20	2.041	10.206	544.913	D12	0.680	3.402	181.645
320.000	ZA-40	3.400	17.002	924.802	ZA-25	3.401	17.006	925.019
	G20	2.041	10.206	555.119	D12	0.680	3.402	185.048
325.000	ZA-40	3.400	17.002	941.804	ZA-25	3.401	17.006	942.025
	G20	2.041	10.206	565.324	D12	0.680	3.402	188.450
330.000	ZA-40	3.400	17.002	958.806	ZA-25	3.401	17.006	959.031
	G20	2.041	10.206	575.530	D12	0.680	3.402	191.852
335.000	ZA-40	3.400	17.002	975.808	ZA-25	3.401	17.006	976.038
	G20	2.041	10.205	585.735	D12	0.680	3.402	195.254
340.000	ZA-40	3.400	17.002	992.810	ZA-25	3.401	17.006	993.044
	G20	2.041	10.205	595.941	D12	0.680	3.402	198.656
345.000	ZA-40	3.400	17.002	1009.812	ZA-25	3.401	17.006	1010.050
	G20	2.041	10.206	606.146	D12	0.680	3.402	202.058
350.000	ZA-40	1.400	12.002	1021.814	ZA-25	1.401	12.006	1022.056
	G20	0.841	7.206	613.352	D12	0.280	2.402	204.460
355.000	ZA-40	1.400	7.002	1028.816	ZA-25	1.401	7.006	1029.062
	G20	0.841	4.206	617.557	D12	0.280	1.402	205.863
360.000	ZA-40	1.400	7.002	1035.818	ZA-25	1.401	7.006	1036.068
	G20	0.841	4.206	621.763	D12	0.280	1.402	207.265
365.000	ZA-40	1.400	7.002	1042.820	ZA-25	1.401	7.006	1043.074
	G20	0.841	4.206	625.969	D12	0.280	1.402	208.667
370.000	ZA-40	1.400	7.002	1049.823	ZA-25	1.401	7.006	1050.080
	G20	0.841	4.206	630.174	D12	0.280	1.402	210.069
375.000	ZA-40	1.400	7.002	1056.825	ZA-25	1.401	7.006	1057.086
	G20	0.841	4.206	634.380	D12	0.280	1.402	211.471
380.000	ZA-40	3.400	12.002	1068.827	ZA-25	3.401	12.006	1069.092
	G20	2.041	7.206	641.585	D12	0.680	2.402	213.873
385.000	ZA-40	3.400	17.002	1085.829	ZA-25	3.401	17.006	1086.098
	G20	2.041	10.206	651.791	D12	0.680	3.402	217.276
390.000	ZA-40	3.400	17.002	1102.831	ZA-25	3.401	17.006	1103.104
	G20	2.041	10.206	661.997	D12	0.680	3.402	220.678
395.000	ZA-40	3.400	17.002	1119.833	ZA-25	3.401	17.006	1120.110
	G20	2.041	10.206	672.202	D12	0.680	3.402	224.079
400.000	ZA-40	3.400	17.002	1136.836	ZA-25	3.401	17.006	1137.116
	G20	2.041	10.205	682.408	D12	0.680	3.402	227.481
405.000	ZA-40	3.400	17.002	1153.838	ZA-25	3.401	17.006	1154.122
	G20	2.041	10.206	692.613	D12	0.680	3.402	230.883
410.000	ZA-40	3.400	17.002	1170.840	ZA-25	3.401	17.006	1171.128
	G20	2.041	10.206	702.819	D12	0.680	3.402	234.285
415.000	ZA-40	3.400	17.002	1187.842	ZA-25	3.401	17.006	1188.134
	G20	2.041	10.205	713.024	D12	0.680	3.402	237.687
420.000	ZA-40	3.400	17.002	1204.843	ZA-25	3.401	17.006	1205.141
	G20	2.041	10.206	723.230	D12	0.680	3.402	241.089
425.000	ZA-40	3.400	17.002	1221.845	ZA-25	3.401	17.006	1222.147
	G20	2.041	10.206	733.436	D12	0.680	3.402	244.491
430.000	ZA-40	3.400	17.002	1238.848	ZA-25	3.401	17.006	1239.153
	G20	2.041	10.206	743.641	D12	0.680	3.400	247.892
435.000	ZA-40	3.400	17.002	1255.850	ZA-25	3.401	17.006	1256.159
	G20	2.041	10.206	753.847	D12	0.680	3.401	251.292
440.000	ZA-40	3.400	17.002	1272.852	ZA-25	3.401	17.006	1273.165
	G20	2.041	10.206	764.052	D12	0.680	3.402	254.695
445.000	ZA-40	3.400	17.002	1289.854	ZA-25	3.401	17.006	1290.171
	G20	2.041	10.206	774.258	D12	0.680	3.401	258.096
450.000	ZA-40	3.400	17.002	1306.856	ZA-25	3.401	17.006	1307.177
	G20	2.041	10.206	784.464	D12	0.680	3.402	261.498
455.000	ZA-40	3.400	17.002	1323.858	ZA-25	3.401	17.006	1324.183
	G20	2.041	10.206	794.669	D12	0.680	3.402	264.900
460.000	ZA-40	3.400	17.002	1340.861	ZA-25	3.401	17.006	1341.189
	G20	2.041	10.205	804.875	D12	0.680	3.402	268.302
465.000	ZA-40	1.400	12.002	1352.862	ZA-25	1.401	12.006	1353.195
	G20	0.841	7.205	812.080	D12	0.280	2.402	270.704
470.000	ZA-40	1.400	7.002	1359.864	ZA-25	1.401	7.006	1360.202
	G20	0.841	4.205	816.286	D12	0.280	1.402	272.106
475.000	ZA-40	1.400	7.002	1366.866	ZA-25	1.401	7.006	1367.208
	G20	0.841	4.205	820.491	D12	0.280	1.402	273.509
480.000	ZA-40	1.400	7.002	1373.868	ZA-25	1.401	7.006	1374.214
	G20	0.841	4.205	824.696	D12	0.280	1.402	274.911
485.000	ZA-40	1.400	7.002	1380.870	ZA-25	1.401	7.006	1381.220
	G20	0.841	4.205	828.902	D12	0.280	1.402	276.313
490.000	ZA-40	1.400	7.002	1387.872	ZA-25	1.401	7.006	1388.226
	G20	0.841	4.206	833.107	D12	0.280	1.402	277.715
495.000	ZA-40	3.400	12.002	1399.874	ZA-25	3.401	12.006	1400.232
	G20	2.041	7.206	840.313	D12	0.680	2.402	280.117
500.000	ZA-40	3.400	17.002	1416.876	ZA-25	3.401	17.006	1417.238
	G20	2.041	10.206	850.519	D12	0.680	3.402	283.519
505.000	ZA-40	3.400	17.002	1433.879	ZA-25	3.401	17.006	1434.244
	G20	2.041	10.206	860.724	D12	0.680	3.402	286.922
510.000	ZA-40	3.400	17.002	1450.881	ZA-25	3.401	17.006	1451.250
	G20	2.041	10.206	870.930	D12	0.680	3.402	290.324
515.000	ZA-40	3.400	17.002	1467.883	ZA-25	3.401	17.006	1468.256
	G20	2.041	10.206	881.136	D12	0.680	3.402	293.726
520.000	ZA-40	3.400	17.002	1484.885	ZA-25	3.401	17.006	1485.262
	G20	2.041	10.206	891.341	D12	0.680	3.402	297.128
525.000	ZA-40	3.400	17.002	1501.887	ZA-25	3.401	17.006	1502.260
	G20	2.041	10.206	901.547	D12	0.680	3.402	300.530
530.000	ZA-40	3.400	17.002	1518.889	ZA-25	3.401	17.006	1519.275
	G20	2.041	10.206	911.753	D12	0.680	3.402	303.932
535.000	ZA-40	3.400	17.002	1535.891	ZA-25	3.401	17.006	1536.281
	G20	2.041	10.206	921.958	D12	0.680	3.402	307.334
540.000	ZA-40	3.400	17.002	1552.893	ZA-25	3.401	17.006	1553.287
	G20	2.041	10.206	932.164	D12	0.680	3.402	310.736
545.000	ZA-40	3.400	17.002	1569.895	ZA-25	3.401	17.006	1570.293
	G20	2.041	10.206	942.370	D12	0.680	3.402	314.138
550.000	ZA-40	3.400	17.002	1586.898	ZA-25	3.401	17.006	1587.299
	G20	2.041	10.206	952.575	D12	0.680	3.402	317.540
555.000	ZA-40	3.400	17.002	1603.900	ZA-25	3.401	17.006	1604.305
	G20	2.041	10.206	962.781	D12	0.680	3.402	320.943
560.000	ZA-40	1.400	12.002	1615.902	ZA-25	1.401	12.006	1616.311
	G20	0.841	7.206	969.986	D12	0.280	2.402	323.345
565.000	ZA-40	1.400	7.001	1622.903	ZA-25	1.400	7.003	1623.314
	G20	0.840	4.203	974.189	D12	0.280	1.401	324.746
570.000	ZA-40	1.400	7.000	1629.903	ZA-25	1.400	7.000	1630.314
	G20	0.840	4.200	978.389	D12	0.280	1.400	326.145
575.000	ZA-40	1.400	7.000	1636.903	ZA-25	1.400	7.000	1637.314
	G20	0.840	4.200	982.589	D12	0.280	1.400	327.545
580.000	ZA-40	1.400	7.000	1643.903	ZA-25	1.400	7.000	1644.314
	G20	0.840	4.200	986.789	D12	0.280	1.400	328.945
585.000	ZA-40	1.400	7.000	1650.903	ZA-25	1.400	7.000	1651.314
	G20	0.840	4.200	990.989	D12	0.280	1.400	330.345
590.000	ZA-40	1.400	7.001	1657.903	ZA-25	1.401	7.003	1658.317
	G20	0.841	4.203	995.192	D12	0.280	1.401	331.746
595.000	ZA-40	3.400	12.002	1669.905	ZA-25	3.401	12.006	1670.323
	G20	2.041	7.205	1002.397	D12	0.680	2.402	334.148
600.000	ZA-40	3.400	17.002	1686.907	ZA-25	3.401	17.006	1687.329
	G20	2.041	10.206	1012.603	D12	0.680	3.402	337.551
605.000	ZA-40	3.400	17.002	1703.909	ZA-25	3.401	17.006	1704.335
	G20	2.041	10.206	1022.808	D12	0.680	3.402	340.953
610.000	ZA-40	3.400	17.002	1720.911	ZA-25	3.401	17.006	1721.341
	G20	2.041	10.206	1033.014	D12	0.680	3.402	344.355
615.000	ZA-40	3.400	17.002	1737.913	ZA-25	3.401	17.006	1738.347
	G20	2.041	10.206	1043.220	D12	0.680	3.402	347.757
620.000	ZA-40	3.400	17.002	1754.915	ZA-25	3.401	17.006	1755.353
	G20	2.041	10.206	1053.425	D12	0.680	3.402	351.159
625.000	ZA-40	3.400	17.002	1771.917	ZA-25	3.401	17.006	1772.359

</

630.000	G20	2.041	10.206	1063.631	D12	0.680	3.402	354.561
	ZA-40	3.400	17.002	1788.920	ZA-25	3.401	17.006	1789.365
	G20	2.041	10.206	1073.837	D12	0.680	3.402	357.964
635.000	ZA-40	3.400	17.002	1805.922	ZA-25	3.401	17.006	1806.371
	G20	2.041	10.206	1084.042	D12	0.680	3.402	361.366
640.000	ZA-40	3.400	17.002	1822.924	ZA-25	3.401	17.006	1823.378
	G20	2.041	10.206	1094.248	D12	0.680	3.402	364.768
645.000	ZA-40	3.400	17.002	1839.925	ZA-25	3.401	17.006	1840.384
	G20	2.041	10.205	1104.453	D12	0.680	3.402	368.170
650.000	ZA-40	3.400	17.002	1856.928	ZA-25	3.401	17.006	1857.390
	G20	2.041	10.206	1114.659	D12	0.680	3.402	371.573
655.000	ZA-40	3.400	17.002	1873.930	ZA-25	3.401	17.006	1874.396
	G20	2.041	10.206	1124.865	D12	0.680	3.402	374.975
660.000	ZA-40	3.400	17.002	1890.931	ZA-25	3.401	17.006	1891.402
	G20	2.041	10.206	1135.071	D12	0.680	3.402	378.377
665.000	ZA-40	3.400	17.001	1907.933	ZA-25	3.401	17.006	1908.408
	G20	2.041	10.206	1145.276	D12	0.680	3.402	381.779
670.000	ZA-40	3.400	17.002	1924.935	ZA-25	3.401	17.006	1925.414
	G20	2.041	10.206	1155.482	D12	0.680	3.402	385.180
675.000	ZA-40	3.400	17.002	1941.937	ZA-25	3.401	17.006	1942.420
	G20	2.041	10.206	1165.687	D12	0.680	3.402	388.582
680.000	ZA-40	3.400	17.002	1958.939	ZA-25	3.401	17.006	1959.426
	G20	2.041	10.206	1175.893	D12	0.680	3.402	391.985
685.000	ZA-40	3.400	17.002	1975.941	ZA-25	3.401	17.006	1976.432
	G20	2.041	10.206	1186.099	D12	0.680	3.402	395.387
690.000	ZA-40	3.400	17.001	1992.942	ZA-25	3.401	17.006	1993.438
	G20	2.041	10.206	1196.304	D12	0.680	3.401	398.788
695.000	ZA-40	3.400	17.001	2009.943	ZA-25	3.401	17.006	2010.444
	G20	2.041	10.206	1206.510	D12	0.680	3.401	402.189
700.000	ZA-40	3.400	17.002	2026.945	ZA-25	3.401	17.006	2027.450
	G20	2.041	10.206	1216.716	D12	0.680	3.401	405.590
705.000	ZA-40	3.400	17.002	2043.948	ZA-25	3.401	17.006	2044.456
	G20	2.041	10.206	1226.921	D12	0.680	3.401	408.990
710.000	ZA-40	3.400	17.002	2060.950	ZA-25	3.401	17.006	2061.462
	G20	2.041	10.206	1237.127	D12	0.680	3.402	412.392
715.000	ZA-40	3.400	17.002	2077.952	ZA-25	3.401	17.006	2078.468
	G20	2.041	10.205	1247.332	D12	0.680	3.402	415.795
720.000	ZA-40	3.400	17.002	2094.953	ZA-25	3.401	17.006	2095.475
	G20	2.041	10.205	1257.538	D12	0.680	3.402	419.197
725.000	ZA-40	3.400	17.002	2111.955	ZA-25	3.401	17.006	2112.481
	G20	2.041	10.206	1267.744	D12	0.680	3.402	422.599
730.000	ZA-40	3.400	17.002	2128.958	ZA-25	3.401	17.006	2129.487
	G20	2.041	10.206	1277.949	D12	0.680	3.402	426.001
735.000	ZA-40	3.400	17.002	2145.960	ZA-25	3.401	17.006	2146.493
	G20	2.041	10.206	1288.155	D12	0.680	3.402	429.403
740.000	ZA-40	3.400	17.002	2162.962	ZA-25	3.401	17.006	2163.499
	G20	2.041	10.206	1298.361	D12	0.680	3.402	432.806
745.000	ZA-40	3.400	17.002	2179.964	ZA-25	3.401	17.006	2180.505
	G20	2.041	10.206	1308.566	D12	0.680	3.402	436.208
750.000	ZA-40	3.400	17.002	2196.966	ZA-25	3.401	17.006	2197.511
	G20	2.041	10.206	1318.772	D12	0.680	3.402	439.610
755.000	ZA-40	3.400	17.002	2213.968	ZA-25	3.401	17.006	2214.517
	G20	2.041	10.206	1328.978	D12	0.680	3.402	443.012
760.000	ZA-40	3.400	17.002	2230.970	ZA-25	3.401	17.006	2231.523
	G20	2.041	10.206	1339.183	D12	0.680	3.402	446.415
765.000	ZA-40	3.400	17.002	2247.972	ZA-25	3.401	17.006	2248.529
	G20	2.041	10.206	1349.389	D12	0.680	3.402	449.817
770.000	ZA-40	3.400	17.002	2264.974	ZA-25	3.401	17.006	2265.535
	G20	2.041	10.206	1359.595	D12	0.680	3.402	453.219
775.000	ZA-40	3.400	17.002	2281.976	ZA-25	3.401	17.006	2282.541
	G20	2.041	10.206	1369.800	D12	0.680	3.402	456.621
780.000	ZA-40	3.400	17.002	2298.978	ZA-25	3.401	17.006	2299.547
	G20	2.041	10.206	1380.006	D12	0.680	3.402	460.023
785.000	ZA-40	3.400	17.001	2315.980	ZA-25	3.401	17.006	2316.553
	G20	2.041	10.206	1390.212	D12	0.680	3.402	463.425
790.000	ZA-40	1.400	12.001	2327.981	ZA-25	1.401	12.006	2328.559
	G20	0.841	7.206	1397.417	D12	0.280	2.402	465.828
795.000	ZA-40	1.400	7.002	2334.983	ZA-25	1.401	7.006	2335.565
	G20	0.841	4.205	1401.623	D12	0.280	1.402	467.230
800.000	ZA-40	1.400	7.001	2341.984	ZA-25	1.401	7.005	2342.570
	G20	0.841	4.204	1405.827	D12	0.280	1.402	468.631
805.000	ZA-40	1.400	7.001	2348.985	ZA-25	1.400	7.001	2349.571
	G20	0.840	4.201	1410.028	D12	0.280	1.401	470.032
810.000	ZA-40	0.561	4.902	2353.887	ZA-25	0.561	4.902	2354.473
	G20	0.336	2.941	1412.969	D12	0.112	0.980	471.012
815.000	ZA-40	0.000	1.402	2355.288	ZA-25	0.000	1.402	2355.875
	G20	0.000	0.841	1413.810	D12	0.000	0.280	471.293

 * * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
 * * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL

4.875	2 DP	ZA-40	3.709	ZA-25	3.716
		G20	2.233	D12	0.745
4.875	2 IP	ZA-40	3.770	ZA-25	3.775
		G20	2.267	D12	0.756
813.487	3 DA	ZA-40	3.712	ZA-25	3.716
		G20	2.232	D12	0.744
813.487	3 IA	ZA-40	3.783	ZA-25	3.790
		G20	2.277	D12	0.760

 * * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN	TONELADAS	AREAS DE RIEGOS

SUBRASANTE			16107.228
ZA-40	2368.394	2368.394	11842.441
ZA-25	2368.996	2368.996	11842.441
G20	1421.696	3412.069	11842.439
D12	473.919	1137.406	11842.437

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
 * * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
10.000	ZA-40	1.399	3.498	3.498	ZA-25	1.398	3.495	3.495
	G20	0.838	2.095	2.095	D12	0.279	0.698	0.698
15.000	ZA-40	1.400	6.998	10.497	ZA-25	1.400	6.995	10.489
	G20	0.840	4.195	6.290	D12	0.280	1.398	2.096
20.000	ZA-40	1.400	7.001	17.498	ZA-25	1.401	7.003	17.492
	G20	0.841	4.203	10.493	D12	0.280	1.401	3.498
25.000	ZA-40	2.400	9.502	26.999	ZA-25	2.401	9.506	26.998
	G20	1.441	5.705	16.198	D12	0.480	1.902	5.400
30.000	ZA-40	2.401	12.002	39.001	ZA-25	2.401	12.006	39.004
	G20	1.441	7.206	23.404	D12	0.480	2.402	7.802
35.000	ZA-40	2.403	12.008	51.009	ZA-25	2.401	12.006	51.010
	G20	1.441	7.206	30.610	D12	0.480	2.401	10.203
40.000	ZA-40	2.403	12.013	63.022	ZA-25	2.401	12.006	63.016
	G20	1.441	7.206	37.815	D12	0.480	2.401	12.604
45.000	ZA-40	2.402	12.011	75.033	ZA-25	2.401	12.006	75.022
	G20	1.441	7.206	45.021	D12	0.480	2.402	15.006
50.000	ZA-40	2.402	12.009	87.042	ZA-25	2.401	12.006	87.029
	G20	1.441	7.206	52.226	D12	0.480	2.402	17.408
55.000	ZA-40	2.402	12.008	99.050	ZA-25	2.401	12.006	99.035
	G20	1.441	7.206	59.432	D12	0.480	2.402	19.810
60.000	ZA-40	1.400	9.505	108.556	ZA-25	1.401	9.506	108.541
	G20	0.841	5.706	65.138	D12	0.280	1.902	21.713
65.000	ZA-40	1.400	7.002	115.558	ZA-25	1.401	7.006	115.547
	G20	0.841	4.206	69.343	D12	0.280	1.402	23.115
70.000	ZA-40	1.400	7.002	122.560	ZA-25	1.401	7.006	122.553
	G20	0.841	4.205	73.549	D12	0.280	1.402	24.517
75.000	ZA-40	1.400	7.002	129.562	ZA-25	1.401	7.006	129.559
	G20	0.841	4.205	77.754	D12	0.280	1.402	25.919
80.000	ZA-40	1.900	8.252	137.814	ZA-25	1.901	8.256	137.815
	G20	1.141	4.956	82.710	D12	0.380	1.652	27.571
85.000	ZA-40	1.900	9.502	147.316	ZA-25	1.901	9.506	147.321
	G20	1.141	5.706	88.415	D12	0.380	1.902	29.473
90.000	ZA-40	1.900	9.502	156.818	ZA-25	1.901	9.506	156.827
	G20	1.141	5.706	94.121	D12	0.380	1.902	31.376
95.000	ZA-40	1.900	9.502	166.320	ZA-25	1.901	9.506	166.333
	G20	1.141	5.706	99.826	D12	0.380	1.902	33.278
100.000	ZA-40	1.900	9.502	175.822	ZA-25	1.901	9.506	175.839
	G20	1.141	5.706	105.532	D12	0.380	1.902	35.180
105.000	ZA-40	1.900	9.502	185.324	ZA-25	1.901	9.506	185.344
	G20	1.141	5.706	111.238	D12	0.380	1.901	37.081
110.000	ZA-40	1.900	9.502	194.826	ZA-25	1.901	9.506	194.850
	G20	1.141	5.706	116.943	D12	0.380	1.901	38.983
115.000	ZA-40	1.900	9.502	204.328	ZA-25	1.901	9.506	204.357
	G20	1.141	5.706	122.649	D12	0.380	1.902	40.885
120.000	ZA-40	1.900	9.502	213.830	ZA-25	1.901	9.504	213.861
	G20	1.141	5.704	128.353	D12	0.380	1.902	42.787
125.000	ZA-40	1.900	9.501	223.331	ZA-25	1.901	9.503	223.364
	G20	1.141	5.703	134.056	D12	0.380	1.901	44.688
130.000	ZA-40	1.900	9.501	232.832	ZA-25	1.901	9.503	232.867
	G20	1.141	5.703	139.759	D12	0.380	1.901	46.589
135.000	ZA-40	1.900	9.501	242.333	ZA-25	1.901	9.503	242.370
	G20	1.141	5.703	145.462	D12	0.380	1.901	48.490
140.000	ZA-40	1.900	9.501	251.834	ZA-25	1.901	9.503	251.873
	G20	1.141	5.703	151.164	D12	0.380	1.901	50.391
145.000	ZA-40	1.900	9.502	261.336	ZA-25	1.901	9.505	261.377
	G20	1.141	5.704	156.869	D12	0.380	1.902	52.293
150.000	ZA-40	1.400	8.252	269.588	ZA-25	1.401	8.256	269.633
	G20	0.841	4.956	161.824	D12	0.280	1.652	53.945
155.000	ZA-40	2.400	9.502	279.090	ZA-25	2.401	9.506	279.139
	G20	1.441	5.706	167.530	D12	0.480	1.902	55.847
160.000	ZA-40	2.401	12.002	291.093	ZA-25	2.401	12.006	291.146
	G20	1.441	7.206	174.735	D12	0.480	2.402	58.250
165.000	ZA-40	2.401	12.003	303.095	ZA-25	2.401	12.006	303.152
	G20	1.441	7.206	181.941	D12	0.480	2.402	60.652
170.000	ZA-40	2.400	12.002	315.097	ZA-25	2.401	12.006	315.158
	G20	1.441	7.206	189.147	D12	0.480	2.402	63.054
175.000	ZA-40	2.401	12.002	327.099	ZA-25	2.401	12.006	327.164
	G20	1.441	7.206	196.352	D12	0.480	2.402	65.456
180.000	ZA-40	2.400	12.002	339.101	ZA-25	2.401	12.006	339.170
	G20	1.441	7.206	203.558	D12	0.480	2.402	67.858
185.000	ZA-40	2.400	12.001	351.102	ZA-25	2.401	12.006	351.176
	G20	1.441	7.205	210.763	D12	0.480	2.402	70.261
190.000	ZA-40	2.401	12.002	363.104	ZA-25	2.401	12.006	363.182
	G20	1.441	7.206	217.969	D12	0.480	2.402	72.663
195.000	ZA-40	2.402	12.006	375.110	ZA-25	2.401	12.006	375.188
	G20	1.441	7.206	225.175	D12	0.480	2.401	75.064
200.000	ZA-40	2.402	12.009	387.118	ZA-25	2.401	12.006	387.194
	G20	1.441	7.206	232.380	D12	0.480	2.401	77.466
205.000	ZA-40	2.402	12.011	399.129	ZA-25	2.401	12.006	399.200
	G20	1.441	7.206	239.586	D12	0.480	2.402	79.868
210.000	ZA-40	2.402	12.011	411.140	ZA-25	2.401	12.006	411.206
	G20	1.441	7.206	246.791	D12	0.480	2.402	82.270
215.000	ZA-40	2.402	12.011	423.152	ZA-25	2.401	12.006	423.212
	G20	1.441	7.205	253.997	D12	0.480	2.402	84.672
220.000	ZA-40	2.402	12.012	435.163	ZA-25	2.401	12.006	435.218
	G20	1.441	7.205	261.202	D12	0.480	2.402	87.074
225.000	ZA-40	2.402	12.011	447.174	ZA-25	2.401	12.006	447.224
	G20	1.441	7.206	268.408	D12	0.480	2.402	89.477
230.000	ZA-40	2.400	12.006	459.180	ZA-25	2.401	12.006	459.230
	G20	1.441	7.206	275.614	D12	0.480	2.402	91.879
235.000	ZA-40	2.400	12.002	471.181	ZA-25	2.401	12.006	471.236
	G20	1.441	7.206	282.819	D12	0.480	2.402	94.281
240.000	ZA-40	1.400	9.502	480.683	ZA-25	1.401	9.506	480.742
	G20	0.841	5.706	288.525	D12	0.280	1.902	96.183
245.000	ZA-40	1.400	7.001	487.684	ZA-25	1.400	7.003	487.745
	G20	0.840	4.203	292.728	D12	0.280	1.401	97.584
250.000	ZA-40	1.400	7.000	494.684	ZA-25	1.400	7.000	494.745
	G20	0.840	4.200	296.927	D12	0.280	1.400	98.984
255.000	ZA-40	0.000	3.500	498.184	ZA-25	0.000	3.500	498.245
	G20	0.000	2.100	299.027	D12	0.000	0.700	99.684

 * * * MEDICIONES DE LOS ACUERDOS EN LOS CRUCES * * *
 * * * Cubicacion segun distancias compensadas * * *

PK	EJE AC	MATERIAL	VOL. PARCIAL	MATERIAL	VOL. PARCIAL
4.417	2 DP	ZA-40	4.198	ZA-25	4.204
		G20	2.525	D12	0.842
4.417	2 IP	ZA-40	4.432	ZA-25	4.438
		G20	2.666	D12	0.889
255.461	4 DA	ZA-40	3.782	ZA-25	3.789
		G20	2.277	D12	0.760
255.461	4 IA	ZA-40	3.712	ZA-25	3.717
		G20	2.232	D12	0.744

=====

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

=====

MATERIAL	VOLUMEN	TONELADAS	AREAS DE RIEGOS
-----	-----	-----	-----
SUBRASANTE			3875.956
ZA-40	503.722	503.722	2518.369
ZA-25	503.813	503.813	2518.368
G20	302.378	725.706	2518.357
D12	100.804	241.928	2518.345

 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *
 * * * CAPAS DE FIRME * * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	ZA-40	0.300	0.000	0.000	HM-25	0.200	0.000	0.000
	D12	0.100	0.000	0.000				
10.000	ZA-40	0.300	3.001	3.001	HM-25	0.200	2.002	2.002
	D12	0.100	1.000	1.000				
20.000	ZA-40	0.300	3.001	6.002	HM-25	0.200	2.001	4.003
	D12	0.100	0.998	1.999				
30.000	ZA-40	0.300	3.001	9.003	HM-25	0.200	2.001	6.003
	D12	0.100	0.999	2.998				
40.000	ZA-40	0.300	3.001	12.005	HM-25	0.200	2.002	8.005
	D12	0.100	1.001	3.999				
50.000	ZA-40	0.300	3.001	15.006	HM-25	0.200	2.002	10.007
	D12	0.100	1.001	5.001				
60.000	ZA-40	0.300	3.001	18.007	HM-25	0.200	2.002	12.009
	D12	0.100	1.001	6.002				
70.000	ZA-40	0.300	3.001	21.008	HM-25	0.200	2.002	14.011
	D12	0.100	1.001	7.003				
80.000	ZA-40	0.300	3.001	24.009	HM-25	0.200	2.002	16.013
	D12	0.100	1.001	8.005				
90.000	ZA-40	0.300	3.001	27.010	HM-25	0.200	2.002	18.015
	D12	0.100	1.001	9.006				
100.000	ZA-40	0.300	3.001	30.011	HM-25	0.200	2.002	20.017
	D12	0.100	1.001	10.007				
110.000	ZA-40	0.300	3.001	33.012	HM-25	0.200	2.002	22.019
	D12	0.100	1.001	11.009				
120.000	ZA-40	0.600	4.501	37.514	HM-25	0.400	3.002	25.021
	D12	0.200	1.501	12.510				
130.000	ZA-40	0.600	6.001	43.515	HM-25	0.400	4.002	29.023
	D12	0.200	2.001	14.512				
140.000	ZA-40	0.600	6.001	49.516	HM-25	0.400	4.002	33.025
	D12	0.200	2.001	16.513				
150.000	ZA-40	0.600	6.001	55.517	HM-25	0.400	4.002	37.027
	D12	0.200	2.001	18.514				
160.000	ZA-40	0.600	6.001	61.518	HM-25	0.400	4.002	41.029
	D12	0.200	2.001	20.516				
170.000	ZA-40	0.600	6.001	67.519	HM-25	0.400	4.002	45.031
	D12	0.200	2.001	22.517				
180.000	ZA-40	0.600	6.001	73.520	HM-25	0.400	4.002	49.033
	D12	0.200	2.001	24.519				
190.000	ZA-40	0.600	6.001	79.521	HM-25	0.400	4.002	53.035
	D12	0.200	2.001	26.520				
200.000	ZA-40	0.600	6.001	85.522	HM-25	0.400	4.002	57.037
	D12	0.200	2.001	28.521				
210.000	ZA-40	0.600	6.001	91.524	HM-25	0.400	4.002	61.039
	D12	0.200	2.001	30.523				
220.000	ZA-40	0.600	6.001	97.525	HM-25	0.400	4.002	65.041
	D12	0.200	2.001	32.524				
230.000	ZA-40	0.600	6.001	103.526	HM-25	0.400	4.002	69.043
	D12	0.200	2.001	34.525				
240.000	ZA-40	0.600	6.001	109.527	HM-25	0.400	4.002	73.045
	D12	0.200	2.001	36.527				
250.000	ZA-40	0.600	6.001	115.528	HM-25	0.400	4.002	77.047
	D12	0.200	2.001	38.528				
260.000	ZA-40	0.600	6.001	121.530	HM-25	0.400	4.002	81.049
	D12	0.200	2.001	40.530				
270.000	ZA-40	0.600	6.001	127.531	HM-25	0.400	4.002	85.051
	D12	0.200	2.001	42.531				
280.000	ZA-40	0.600	6.001	133.532	HM-25	0.400	4.002	89.053
	D12	0.200	2.001	44.533				
290.000	ZA-40	0.600	6.001	139.533	HM-25	0.400	4.002	93.055
	D12	0.200	2.001	46.534				
300.000	ZA-40	0.600	6.001	145.534	HM-25	0.400	4.002	97.057
	D12	0.200	2.001	48.535				
310.000	ZA-40	0.600	6.001	151.535	HM-25	0.400	4.002	101.059
	D12	0.200	2.001	50.537				
320.000	ZA-40	0.600	6.001	157.536	HM-25	0.400	4.002	105.061
	D12	0.200	2.001	52.538				
330.000	ZA-40	0.600	6.001	163.538	HM-25	0.400	4.002	109.063
	D12	0.200	2.001	54.540				
340.000	ZA-40	0.600	6.002	169.539	HM-25	0.400	4.003	113.066
	D12	0.200	2.002	56.542				
350.000	ZA-40	0.600	6.002	175.542	HM-25	0.400	4.004	117.070
	D12	0.200	2.003	58.544				
360.000	ZA-40	0.600	6.002	181.543	HM-25	0.400	4.003	121.073
	D12	0.200	2.002	60.546				
370.000	ZA-40	0.600	6.001	187.545	HM-25	0.400	4.002	125.075
	D12	0.200	2.001	62.548				
380.000	ZA-40	0.600	6.001	193.546	HM-25	0.400	4.002	129.077
	D12	0.200	2.001	64.549				
390.000	ZA-40	0.600	6.001	199.547	HM-25	0.400	4.002	133.079
	D12	0.200	2.001	66.551				
400.000	ZA-40	0.600	6.001	205.548	HM-25	0.400	4.002	137.081
	D12	0.200	2.001	68.552				
410.000	ZA-40	0.600	6.001	211.549	HM-25	0.400	4.002	141.083
	D12	0.200	2.001	70.554				
420.000	ZA-40	0.600	6.001	217.550	HM-25	0.400	4.002	145.085
	D12	0.200	2.001	72.555				
430.000	ZA-40	0.600	6.001	223.551	HM-25	0.400	4.002	149.087
	D12	0.200	2.001	74.557				
440.000	ZA-40	0.600	6.001	229.553	HM-25	0.400	4.002	153.089
	D12	0.200	2.001	76.558				
450.000	ZA-40	0.600	6.001	235.554	HM-25	0.400	4.002	157.091
	D12	0.200	2.001	78.559				
460.000	ZA-40	0.600	6.001	241.555	HM-25	0.400	4.002	161.093
	D12	0.200	2.001	80.561				
470.000	ZA-40	0.600	6.001	247.556	HM-25	0.400	4.002	165.094
	D12	0.200	2.001	82.562				
480.000	ZA-40	0.600	6.001	253.557	HM-25	0.400	4.002	169.096
	D12	0.200	2.001	84.564				
490.000	ZA-40	0.600	6.001	259.558	HM-25	0.400	4.002	173.098
	D12	0.200	2.001	86.565				
500.000	ZA-40	0.600	6.001	265.560	HM-25	0.400	4.002	177.100
	D12	0.200	2.001	88.567				
510.000	ZA-40	0.600	6.001	271.561	HM-25	0.400	4.002	181.102
	D12	0.200	2.001	90.568				
520.000	ZA-40	0.600	6.001	277.562	HM-25	0.400	4.002	185.104
	D12	0.200	2.001	92.570				
530.000	ZA-40	0.600	6.001	283.563	HM-25	0.400	4.002	189.106
	D12	0.200	2.001	94.571				
540.000	ZA-40	0.600	6.001	289.564	HM-25	0.400	4.002	193.108
	D12	0.200	2.001	96.573				
550.000	ZA-40	0.600	6.001	295.565	HM-25	0.400	4.002	197.110
	D12	0.200	2.001	98.574				
560.000	ZA-40	0.600	6.001	301.566	HM-25	0.400	4.002	201.112
	D12	0.200	2.001	100.575				
570.000	ZA-40	0.600	6.001	307.568	HM-25	0.400	4.002	205.114
	D12	0.200	2.001	102.577				
580.000	ZA-40	0.600	6.001	313.569	HM-25	0.400	4.002	209.116

590.000	D12	0.200	2.001	104.578				
	ZA-40	0.600	6.001	319.570	HM-25	0.400	4.001	213.117
600.000	D12	0.200	1.999	106.577				
	ZA-40	0.599	5.997	325.567	HM-25	0.399	3.993	217.110
610.000	D12	0.199	1.994	108.571				
	ZA-40	0.599	5.993	331.559	HM-25	0.399	3.987	221.097
620.000	D12	0.199	1.991	110.562				
	ZA-40	0.599	5.993	337.552	HM-25	0.399	3.987	225.084
630.000	D12	0.199	1.991	112.553				
	ZA-40	0.600	5.997	343.549	HM-25	0.400	3.994	229.077
640.000	D12	0.200	1.994	114.548				
	ZA-40	0.600	6.001	349.550	HM-25	0.400	4.001	233.079
650.000	D12	0.200	2.000	116.547				
	ZA-40	0.600	6.001	355.551	HM-25	0.400	4.002	237.080
660.000	D12	0.200	2.001	118.549				
	ZA-40	0.600	6.001	361.552	HM-25	0.400	4.002	241.082
670.000	D12	0.200	2.001	120.550				
	ZA-40	0.599	5.997	367.549	HM-25	0.399	3.994	245.077
680.000	D12	0.199	1.996	122.546				
	ZA-40	0.599	5.992	373.541	HM-25	0.399	3.987	249.064
690.000	D12	0.199	1.991	124.537				
	ZA-40	0.599	5.992	379.534	HM-25	0.399	3.987	253.050
700.000	D12	0.199	1.991	126.528				
	ZA-40	0.599	5.993	385.526	HM-25	0.399	3.987	257.037
710.000	D12	0.199	1.991	128.519				
	ZA-40	0.599	5.993	391.519	HM-25	0.399	3.987	261.024
720.000	D12	0.199	1.991	130.510				
	ZA-40	0.600	5.997	397.517	HM-25	0.400	3.992	265.016
730.000	D12	0.200	1.994	132.504				
	ZA-40	0.600	6.001	403.517	HM-25	0.400	4.000	269.016
740.000	D12	0.200	1.999	134.503				
	ZA-40	0.600	6.001	409.518	HM-25	0.400	4.002	273.018
750.000	D12	0.200	2.001	136.504				
	ZA-40	0.600	6.001	415.519	HM-25	0.400	4.002	277.020
760.000	D12	0.200	2.001	138.505				
	ZA-40	0.600	6.001	421.520	HM-25	0.400	4.002	281.022
770.000	D12	0.200	2.001	140.506				
	ZA-40	0.600	6.001	427.521	HM-25	0.400	4.002	285.024
780.000	D12	0.200	2.001	142.508				
	ZA-40	0.600	6.001	433.523	HM-25	0.400	4.002	289.026
790.000	D12	0.200	2.001	144.509				
	ZA-40	0.600	6.001	439.524	HM-25	0.400	4.002	293.028
800.000	D12	0.200	2.001	146.511				
	ZA-40	0.600	6.001	445.525	HM-25	0.400	4.002	297.030
810.000	D12	0.200	2.001	148.512				
	ZA-40	0.600	6.001	451.526	HM-25	0.400	4.002	301.032
820.000	D12	0.200	2.001	150.514				
	ZA-40	0.600	6.001	457.527	HM-25	0.400	4.002	305.034
830.000	D12	0.200	2.001	152.515				
	ZA-40	0.600	6.001	463.528	HM-25	0.400	4.002	309.036
840.000	D12	0.200	2.001	154.517				
	ZA-40	0.600	6.001	469.530	HM-25	0.400	4.002	313.038
850.000	D12	0.200	2.001	156.518				
	ZA-40	0.600	6.001	475.531	HM-25	0.400	4.002	317.040
860.000	D12	0.200	2.001	158.520				
	ZA-40	0.600	6.001	481.532	HM-25	0.400	4.002	321.042
870.000	D12	0.200	2.001	160.521				
	ZA-40	0.600	6.001	487.533	HM-25	0.400	4.002	325.044
880.000	D12	0.200	2.001	162.523				
	ZA-40	0.600	6.001	493.534	HM-25	0.400	4.002	329.045
890.000	D12	0.200	2.001	164.524				
	ZA-40	0.600	6.001	499.536	HM-25	0.400	4.002	333.047
900.000	D12	0.200	2.001	166.526				
	ZA-40	0.600	6.001	505.537	HM-25	0.400	4.002	337.049
910.000	D12	0.200	2.001	168.527				
	ZA-40	0.600	6.001	511.538	HM-25	0.400	4.002	341.051
920.000	D12	0.200	2.001	170.529				
	ZA-40	0.600	6.001	517.539	HM-25	0.400	4.002	345.053
930.000	D12	0.200	2.001	172.530				
	ZA-40	0.600	6.001	523.540	HM-25	0.400	4.002	349.055
940.000	D12	0.200	2.001	174.532				
	ZA-40	0.600	6.001	529.542	HM-25	0.400	4.002	353.057
950.000	D12	0.200	2.001	176.533				
	ZA-40	0.600	6.001	535.543	HM-25	0.400	4.002	357.059
960.000	D12	0.200	2.001	178.535				
	ZA-40	0.600	6.001	541.544	HM-25	0.400	4.002	361.061
970.000	D12	0.200	2.001	180.536				
	ZA-40	0.600	6.001	547.545	HM-25	0.400	4.002	365.063
980.000	D12	0.200	2.001	182.538				
	ZA-40	0.600	6.001	553.546	HM-25	0.400	4.002	369.065
990.000	D12	0.200	2.001	184.539				
	ZA-40	0.600	6.001	559.547	HM-25	0.400	4.002	373.067
1000.000	D12	0.200	2.001	186.540				
	ZA-40	0.600	6.001	565.548	HM-25	0.400	4.002	377.069
1010.000	D12	0.200	2.001	188.542				
	ZA-40	0.300	4.502	570.050	HM-25	0.200	3.003	380.072
1020.000	D12	0.100	1.502	190.044				
	ZA-40	0.300	3.002	573.052	HM-25	0.200	2.004	382.076
1030.000	D12	0.100	1.003	191.046				
	ZA-40	0.300	3.002	576.054	HM-25	0.200	2.004	384.080
1040.000	D12	0.100	1.003	192.049				
	ZA-40	0.300	3.002	579.057	HM-25	0.200	2.004	386.084
1050.000	D12	0.100	1.003	193.052				
	ZA-40	0.300	3.002	582.059	HM-25	0.200	2.004	388.088
1060.000	D12	0.100	1.003	194.055				
	ZA-40	0.300	3.002	585.060	HM-25	0.200	2.003	390.091
1067.323	D12	0.100	1.000	195.055				
	ZA-40	0.300	2.198	587.258	HM-25	0.200	1.465	391.556
	D12	0.100	0.731	195.785				

* * * RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES * * *

MATERIAL	VOLUMEN
-----	-----
ZA-40	587.258
HM-25	391.556
D12	195.785

ANEJO N°9

SEÑALIZACION

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Señalización horizontal.**
 - 2.1 Normativa.**
 - 2.2 Tipología de las marcas viales.**
- 3. Señalización vertical.**
 - 3.1 Normativa.**
 - 3.2 Descripción.**
 - 3.3 Características de la señalización vertical.**
 - 3.4 Implantación.**

1.- INTRODUCCION:

El objeto del presente anejo, es definir la normativa y criterios de diseño aplicados en la definición de los elementos que componen la señalización de obra del proyecto de urbanización de la ampliación del polígono Ergoien.

Como criterio general para la realización de la señalización, se ha buscado que la información dada por las señales sea la esencial para obtener la máxima seguridad y eficacia, cuando se utilicen adecuadamente, de acuerdo con los principios técnicos establecidos como consecuencia de estudios sobre vehículos, accidentes, velocidades, pérdidas de tiempo, condiciones físicas existentes y principalmente sobre las reacciones de usuario, al que se pretende dirigir de una manera natural hacia el camino adecuado, más que indicarle el camino prohibido.

Se pretende facilitar así la comprensión por parte del usuario con el fin de obtener la comodidad deseada en la conducción y facilitar en condiciones de máxima seguridad la circulación.

Se ha empleado el número mínimo de señales que permitan al conductor tomar las medidas y efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad para no recargar su atención con señales cuyo mensaje sea evidente, o que únicamente son útiles a un tráfico local, que realmente no las necesita.

2.- SEÑALIZACION HORIZONTAL:

2.1.- NORMATIVA:

Para el proyecto de las marcas viales se ha seguido la norma de carreteras 8.2-IC "Marcas viales" de la Instrucción de Carreteras sobre Proyectos de Marcas.

En los planos de proyecto se incluyen las plantas de señalización y los detalles de cada una de las marcas utilizadas.

Las características de los materiales y de la ejecución de las distintas unidades de obra se incluyen en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las marcas viales serán reflexivas y de color blanco.

2.2.- TIPOLOGIA DE LAS MARCAS VIALES:

Las marcas viales longitudinales utilizadas se ajustan a los siguientes tipos:

Marcas longitudinales:

- Línea de separación de carriles. M-1.3: Línea blanca discontinua de 0.10 m de ancho con secuencia de 2 m de trazo y 5.5 m de vano.
- Línea separadora de sentidos y carriles. M-2.2: Línea blanca continua de 0.10 m de ancho.

Marcas transversales:

- Línea de Stop. M-4.1: Línea continua de 0.40 m de ancho.
- Línea de ceda el paso. M-4.2: Línea discontinua de 0.40 m de ancho con secuencia de 0.8 m de trazo y 0.4 m de vano.

Superficies pintadas sobre la calzada:

- Paso para peatones. M-4.3.
- Flechas de dirección o de selección de carriles. M-5.2.
- Inscripción de Stop. M-6.4.
- Inscripción de ceda el paso. M-6.5.
- Cebreado en zonas excluidas al tráfico. M-7.2.A, M-7.2.B y M-7.2.C.
- Estacionamientos en línea. M-7.3.
- Estacionamiento en batería. M-7.4.
- Marca en zigzag. M-7.9.

3.- SEÑALIZACION VERTICAL:

3.1.- NORMATIVA:

Para el proyecto de la señalización vertical se ha seguido la Norma 8.1-IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras, aprobada según orden de 28 de diciembre de 1999.

En los planos de planta correspondientes, se han dibujado los elementos de señalización vertical en el punto aproximado donde deben

situarse, indicando su código de acuerdo con el Catálogo de Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras.

Las características de los materiales a emplear están definidas en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

3.2.- DESCRIPCION:

Se incluyen todas las señales proyectadas, de acuerdo con las Normas de Señalización del Catálogo de señales de circulación del MOPTMA.

Se han proyectado los siguientes tipos de señales:

a) Señales de advertencia de peligro

Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra "P".

b) Señales de reglamentación

Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra "R" seguida de un número.

c) Señales de indicación

Señales de indicación, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra "S" seguida de un número.

3.3.- CARACTERISTICAS DE LA SEÑALIZACION VERTICAL:

a) Dimensiones:

Las dimensiones de las señales verticales para una carretera convencional sin arcén son de 600 mm de diámetro las circulares y de 900 mm de lado las triangulares. La señal octogonal de STOP será de 600 mm de diámetro. Las señales cuadradas serán de 600 mm de lado y las rectangulares de 600 x 900 mm.

En señales de destino la altura y la longitud se adoptan a las permitidas en la Instrucción 8.1-IC.

Los carteles vienen dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indican, de acuerdo con las normas de composición de carteles

contenidas en la Instrucción 8.1-IC, al igual que los paneles complementarios.

Los carteles formados por lamas tienen ajustada su dimensión a un número entero de éstas.

b) Color:

Los colores de las señales de destino y de los carteles de orientación son los siguientes:

- Fondo: blanco.
- Caracteres, orlas y flechas: negro.

c) Retroreflectancia:

Todas las señales, carteles y paneles complementarios serán retroreflexivos.

El nivel mínimo de retroreflectancia, de acuerdo con la Instrucción 8.1-IC será nivel 2, (zona periurbana: travesías, circunvalaciones...).

d) Materiales:

Todas las señales y carteles serán de chapa de acero galvanizada y cumplirán las condiciones especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado con las dimensiones indicadas en los planos de detalles.

Ambos materiales cumplirán las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

3.4.- IMPLANTACION:

a) Posición longitudinal:

Las señales de advertencia de peligro, tipo P, se colocan entre 150 y 250 m antes de la sección en que se encuentra el peligro que anuncian siempre que sea posible.

Las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación.

b) Posición transversal:

Las señales y carteles se colocarán de forma que su borde más próximo diste 0,50 m del borde de la calzada o aparcamiento, en su caso, y sobre la acera.

c) Altura:

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la acera será 1,50 m.

ANEJO Nº10

INFORME IMPACTO AMBIENTAL

INDICE

1. Descripción del medio.
2. Conclusiones.

1.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO:

En el presente informe incluimos la descripción del medio de la vaguada Almortza Erreka, que se pretende rellenar para el proyecto de la ampliación del polígono Ergoien en Urnieta.

. Geología

En el Estudio Geotécnico se adjunta una descripción geológica del ámbito de ubicación del depósito de la ampliación del polígono Ergoien en Urnieta.

. Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, en el estudio mencionado citan varias unidades en la vaguada que nos ocupa.

El fondo de vaguada que se caracteriza por ser una incisión lineal, divide ambas laderas de diferente clasificación. Por un lado la ladera Oeste (L3, en el plano adjunto), caracteriza como alternancia de hombreras y vaguadas: Relieve ondulado en fondo de valle litoestructural. Por otro lado, la ladera Este (L4), caracterizada como laderas erosivas.

La alternancia de hombreras y vaguadas; Relieve ondulado en fondo de valle litoestructural, es consecuencia del conjunto litológico formado por arcillas más ofitas que engloba y las margas de edad jurásica. Es una unidad sin especiales características, cuyo principal proceso estriba en la marcada incisión lineal de la red de drenaje, dado el carácter genéricamente impermeable y la poca competencia frente a la circulación del agua, de los materiales que la componen. En suma, las condiciones irregulares del drenaje y la agresividad química e inestabilidad estructural de las arcillas son los principales condicionantes de esta unidad.

Las laderas erosivas se ciñen a los taludes que sobre las arcillas forman las estrechas vaguadas producto de la incisión lineal de los arroyos de la zona. Carece de interés en cuanto a condicionantes especiales, que están asumidos por descritos en la unidad anterior (geología).

. Suelo y capacidad de uso

Tal y como se señala en el Estudio de Impacto Ambiental en general los suelos de la zona no ofrecen especial relevancia. Si cabe señalar que aquellas asociaciones de suelos son capacidad de uso alta y muy alta corresponden de modo natural con las unidades de relieve más suave, como “alternancia de hombreras y vaguadas”, sobre margas y arcillas, presentes en la parte alta de la vaguada que nos ocupa.

. Hidrología superficial

Por el fondo de vaguada sobre el que se proyecta ejecutar el relleno discurre la regata Almortza Erreka, tributaria del río Urumea. Posee una superficie de cuenca de 6.2 Ha, presenta un caudal máximo, para el período de retorno de 500 años, de 3 m³/s.

Si bien no se trata de un recurso hídrico de gran relevancia, debe de tenerse en cuenta como recurso natural a proteger.

. Hidrogeología

Desde el punto de vista de la hidrogeología se trata de terrenos básicamente impermeables, o muy poco permeables, al tratarse fundamentalmente de arcillas abigarradas y ofitas del Tríasico superior (Keuper) y Margas grises del Jurásico.

En el entorno de vaguada se encuentran dos puntos de agua. Uno de ellos es el manantial Bordatxulo II, aprovechado por la cantera, según el mencionado estudio y localizado sobre Calizas margosas del complejo Urgoniano. El otro, se trataba de una captación de agua de los caseríos, con la denominación Bordatxulo que era utilizado para las labores agrícolas. Este se afectó por el trazado de la variante de la GI-131, encontrándose actualmente encauzado mediante tubo arco de Ø2000.

. Vegetación potencial

El robledal éutrofo de *Quercus robur* constituiría la base de la vegetación potencial de la zona afectada por el relleno. En el fondo de la vaguada, en torno a la regata se encontraría la aliseda cantábrica.

. Unidades de vegetación actual

La vegetación presente en el área que se vería afectada por el relleno correspondería principalmente a los prados y cultivos atlánticos, que ocupan las laderas y parte alta de la vaguada.

Los prados son formaciones de plantas herbáceas destinadas a servir de forraje para el ganado. En general se obtienen por siega y estercolado, sin que existan remociones de terreno ni siembras de especies exóticas. Por ello podemos afirmar que los prados así conseguidos son formaciones seminaturales que se enclavan en la serie de los robledales de *Quercus robur*. En otras ocasiones se obtienen por labrado y siembra de especies forrajeras, con posterior siembra y abonado. En este caso se trata de formaciones artificiales.

El valor naturalístico de los prados y cultivos atlánticos puede considerarse MEDIO-BAJO.

A lo largo del fondo de la vaguada, en torno a la regata, se encuentra una aliseda que si bien se describe como en “Estado degradado”, muestra ejemplares arbóreos de bastante tamaño, fruto posiblemente de su regeneración con el paso de los años. Su valor natural es ALTO, por el gran potencial que encierran.

En la zona no se encuentran especies raras o escasamente representadas en el T.H. de Gipuzkoa.

. Fauna

La fauna presente en la zona que ocuparía el relleno pertenecen las siguientes comunidades faunísticas:

Comunidad faunística de los cursos de agua y sus riberas: comprende especies que viven en los cursos de agua y sus riberas y explotan sus recursos. En el caso que nos ocupa el caudal que discurre por la regata es reducido, con aguas contaminadas, tanto por los caseríos como por las industrias.

Las especies, tanto de peces como de anfibios, se encuentran ampliamente representadas en nuestro territorio. Entre las aves, se destaca

la ausencia de las especies más características de esta comunidad faunística, debido al mal estado de conservación de las regatas.

Comunidad faunística de la campiña: comprende especies que habitan en los prados y huertas próximos a los caseríos, salpicados de setos y algunos bosquetes, y explotan sus recursos. Esta comunidad se encuentra empobrecida por no encontrarse apenas setos ni manchas boscosas que la diversifiquen, con alto grado de humanización y con presencia de especies propias de espacios abiertos, muy comunes en nuestro territorio.

. Paisaje

Desde el punto de vista paisajístico la vaguada se encuentra dentro de la unidad paisajística denominada “*Campiña en laderas con interfluvios*”, siendo el dominio geomorfológico de esta unidad el fluvial. La unidad queda definida por prados de siega con caseríos dispersos y pequeños rodales forestales que ocupan las laderas suaves y las lomas. Los caseríos, las vallas que separan los prados y la densa red de pistas y caminos que recorren las laderas son elementos lineales del paisaje que lo caracterizan como un paisaje rural y antrópico. En general es un paisaje variado y fuertemente humanizado.

La intervisibilidad de la vaguada es baja, siendo apenas visible, incluso desde puntos altos, ya que se encuentra encajada entre una sucesión de pequeñas vaguadas con diferentes pendientes y orientaciones, que hacen del paisaje un conjunto de gran diversidad. La baja intervisibilidad confiere una fragilidad baja al paisaje, siendo por ello más fácil enmascarar las actuaciones que sobre él se desarrollen.

. Patrimonio

No existen elementos de interés patrimonial en la zona.

2.- CONCLUSIONES:

El área en la que se enclava la vaguada Almortza, presenta un elevado grado de humanización y alteración, de forma que hay un gran predominio de prados y cultivos ligados a pequeñas explotaciones

agropecuarias y viviendas. El curso de agua es de reducido caudal y se encuentra contaminado.

Dadas las reducidas dimensiones de la ocupación, las afecciones al medio biótico serían bajas, englobándose en las de las obras de la propia variante.

La flora y la fauna asociada no presentan especies de interés especial, por lo que se prevé que el impacto sea en todo momento reducido.

La mayor afección se da con la ocupación de superficie y la desaparición de la mancha arbórea presente en el entorno de la regata. Sin embargo, las características de la misma en la actualidad y las obras proyectadas que se pretenden ejecutar en el entorno inmediato, junto con los usos posibles una vez rellenada la parcela hacen que la actividad propuesta sea totalmente aceptable.

Respecto a la afección referida al paisaje será reducida, al encontrarse enclavada en una sucesión de lomas y vaguadas que hacen que sea poco visible.

Por último, la alteración en lo que se refiere a la distorsión de formas será poco apreciable, integrándose en la afección debida a las obras adyacentes.

El impacto que generaría el relleno de dicha vaguada llevará consigo una ampliación de la banda de afección que supondrá la construcción de la ampliación del polígono Ergoien, sin que implique cambios en la magnitud de los impactos esperados ni suponga la aparición de nuevos impactos distintos de los previstos por ejecución. Su cercanía a las obras del TAV facilitará el transporte de materiales, sin ser necesaria la apertura, para ello, de nuevos accesos, siempre difíciles de integrar una vez finalizadas las obras.

Por todo ello, consideramos que la ubicación propuesta para el relleno de materiales, no presenta inconvenientes medioambientales de entidad, siendo su impacto global bajo y, en todo caso, inferior al de otras ubicaciones, siempre y cuando se realice el relleno con los cuidados pertinentes respecto a las tomas de agua.

ANEJO Nº11

TRATAMIENTO PAISAJISTICO

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Síntesis edafoclimática y botánica del ambito.**
 - 2.1 Edafología y geología.**
 - 2.2 Vegetación potencial.**
- 3. Revegetación.**

ANEXO-1.- Fotografías.

1.- INTRODUCCIÓN:

En este anejo se detalla la vegetación a disponer en el proyecto, si bien se puede clasificar dicha vegetación según el lugar que va a ocupar; por un lado están las plantas colocadas en las zonas verdes y por otro en las aceras de la urbanización interior.

La propuesta de jardinería de la urbanización comprende la cubrición de suelo con césped (mezcla de poa, agrostis, festuca y lolium perenne) y las plantaciones de árboles y arbustos, bien en alcorques a lo largo de aceras o en agrupamientos dentro de las zonas verdes.

La propuesta se basa en plantaciones de especies de árboles y arbustos de aspecto muy diverso, alineadas o en grupos dispersos. El objetivo final ha sido crear una actuación respetuosa con el entorno y de lectura clara y ordenada, en las que las agrupaciones de frutales y exóticas introducen el contrapunto de desorden, que entendemos tiene relación con los hábitos de la jardinería popular. Estas especies, no obstante, son todas ellas de probada aclimatación al clima local, y muy habituales en la zona.

El número de unidades de cada especie y disposición en la urbanización, se muestra en el los planos 12.1.1 a 12.1.3.

2.- SÍNTESIS EDAFOCLIMÁTICA Y BOTÁNICA DEL AMBITO:

El municipio de Urnieta se encuentra enclavado físicamente en la comarca de San Sebastián, la cual comprende los municipios de San Sebastián, Hernani, Urnieta, Usurbil, Orio y Lasarte.

El ámbito del proyecto (AIU-30 Urkain-Berri) es una zona de aproximadamente 13 hectáreas y cotas que van desde los 50 a los 105 metros sobre el nivel del mar, modificada recientemente (2006-2009) por la ejecución de la variante de Urnieta y del depósito de sobrantes de la misma.

El lugar se caracteriza por estar situada en el piso bioclimático “Eucolino”, aunque en el límite del Termocolino, debido a la suavidad de sus temperaturas (esta clasificación se basa en el concepto de “índice de termicidad” o $It^{(*)}$), el cual tiene un valor en esta zona de $It=320$). Este

horizonte se caracteriza por inviernos relativamente cálidos y por su acusada oceanidad, por lo que la amplitud térmica invierno-verano es pequeña.

(*) $I_t = \text{índice de termicidad} = (T + m + M) \cdot 10$

donde:

T: temperatura media anual

m: temperatura media de las mínimas del mes más frío

M: temperatura media de las máximas del mes más frío

La temperatura media anual que se registra en la estación de Igeldo, es de 14,2º C.

Este índice es también muy útil para conocer el tipo de vegetación que puede desarrollarse en una zona determinada y considerar el ombroclima que posee, el cual se define en función de la precipitación anual. La zona de estudio se encuentra en un lugar caracterizado por un ombrotipo “Húmedo” (la precipitación media registrada en la estación de Igeldo es de 1191 mm anuales).

En un diagrama ombrotérmico (BAGNOULS y GAUSSEN, 1953) se pueden conocer otros valores climatológicos de este territorio.

La evapotranspiración anual es de 736,0 mm.

Tal y como se refleja en los datos, en principio y por las características agroclimáticas de la zona, no sería necesario la realización de riegos suplementarios para asegurar la viabilidad de la vegetación de la zona. Sin embargo, en el caso de las plantaciones de especies arbustivas y arbóreas empleadas para la restauración paisajística del entorno, será recomendable realizar un primer riego tras la plantación de las especies en el mes de julio, con el objeto de suplir la relativa sequedad estival y asegurar de esta manera el desarrollo de los plantones.

En este sentido es recomendable el empleo de especies del mayor porte posible inicialmente

2.1.- EDAFOLOGIA Y GEOLOGIA:

El terreno original del emplazamiento poseía un suelo del tipo cambisol eútrico con moderada capacidad de uso. Sin embargo, dada la naturaleza del suelo actual procedente de rellenos de origen variado, no existe un horizonte orgánico, siendo el terreno margoso arcilloso. Por ello será necesario una extensiva aplicación de tierra vegetal o un sustrato capaz de enriquecer el terreno actual, de manera que se pueda garantizar la viabilidad de la vegetación, bien sea pastizal, arbórea o arbustiva.

2.2.- VEGETACION POTENCIAL:

Existen dos grandes factores que influyen en la distribución de las comunidades vegetales, que son el clima y el tipo de suelo. Así, conocidos ambos factores se puede hacer corresponder a unas características edafo-climáticas dadas un tipo particular de comunidad vegetal en equilibrio con esas condiciones térmicas, hídricas y edáficas, a la que se puede denominar como “vegetación potencial”. Por ello se pueden distinguir dos tipos de vegetación potencial: aquella que está determinada por el clima, llamada vegetación potencial climatófila o climática, y aquella en la que es el propio sustrato, el suelo, el factor principal que la determina, y se llama entonces vegetación potencial edafófila o permanente.

Las comunidades vegetales son dinámicas y no siempre presentan la vegetación climática que le correspondería teóricamente, sino que a consecuencia de diferentes alteraciones (generalmente las alteraciones producidas por la intervención humana son las más importantes) pueden aparecer distintas etapas seriales que se suceden en el tiempo, evolucionando hacia una etapa final que es la vegetación clímax, mediante un proceso denominado sucesión vegetal. A esa etapa final climática es a lo que se denomina Serie de Vegetación.

La zona de estudio se sitúa en un área de influencia de la Serie Colino-montana Orocantábrica, cantabro euskalduna y galaico asturiana mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (fresnadas con robles) y etapas de sucesión (matorral denso, matorral degradado y pastizal) se caracterizan por la aparición de las siguientes especies vegetales:

- Bosque:
 - Fraxinus excelsior (fresno)
 - Quercus robur (roble)
- Matorral denso:
 - Cornus sanguinea
 - Corylus avellana
 - Smilax aspera
 - Rubus ulmifolius
- Matorral degradado:
 - Daboecia cantábrica
 - Ulex gallii
 - Erica vagans
 - Lithodoro diffusa
- Pastizales:
 - Festuca pratensis
 - Cynosorus cristatus
 - Trifolium repens

Esta serie corresponde en su etapa madura a un bosque mixto de fresnos y robles, que puede tener en mayor o menor proporción tilos, hayas, olmos, castaños, encinas, avellanos, arces, cerezos, etc. EL sotobosque es bastante rico en arbustos como endrinos, rosas, madreselvas, zarzamoras, etc así como ciertas hierbas y helechos esciófilos. Tales bosques se desarrollan sobre suelos profundos y frescos, más o menos hidromorfos, en general ricos en bases.

Entre la vegetación presente actualmente en los alrededores del ámbito, pueden encontrarse algunos núcleos que representan de manera casi íntegra las distintas especies descritas. Existe una pequeña masa pero muy bien conservada que alberga todas las fases de regresión descritas, si bien el roble es la especie dominante.

Estas especies ya presentes nos dan una indicación de las especies que deberemos plantear para una posterior revegetación y restauración del terreno. Sin embargo contamos con el inconveniente de la naturaleza del

terreno, el cual en su estado actual no sería capaz de albergar con éxito una vegetación como la descrita. Por ello será necesario, tal y como hemos indicado anteriormente, realizar una serie de enmiendas selectivas en el terreno, que consideren el tipo de vegetación que esas zonas albergarán, de manera que se potenciará con un mayor espesor de tierra vegetal las zonas que albergarán vegetación arbórea y arbustiva y menor en las zonas destinadas a vegetación herbácea.

3.- REVEGETACION:

Antes de realizar las plantaciones, la última capa (tierra vegetal) será revegetada con objeto de establecer una cobertura vegetal que contribuya a la retención de suelos y a la integración paisajística del emplazamiento. Previamente a la extensión de la tierra vegetal, se realizará un escarificado del terreno hasta una profundidad de 30 cm. El espesor de tierra vegetal a emplear será de 30 cm.

Se han escogido especies autóctonas propias de la aliseda cantábrica y bosque caducifolio asociado. Se ha empleado una diversidad significativa de especies, con el objeto de crear un ecosistema inicial rico que evolucionará de manera natural hacia una mayor biodiversidad.

En concreto, se han escogido las siguientes especies, indicándose sus características principales, de mantenimiento y trasplante:

	Familia	Nombre común	Tamaño plantación (d=cm)	Tamaño (m)	Textura hojas	Época foliación	Época floración	Flores	Resistencia contaminación	Tipo suelo	Humedad	Velocidad crecimiento	Longevidad	Época transplante	Patologías/ venenosa	Podable /topiaria
Tamarix gallica	Tamaricáceas	Milazka/Tamarindo	18-20	2-8	glabra	mediados primavera	fin. Primavera ppo. Verano	rosado	Urbana	pH 6-9	húmedo/medio seco	rápido	50-100	Invierno (fácil)	No	Si/Si
Arbutus unedo	Ericáceas	Gurbitz/Madroño	h=150-175	2-6	lisa coriácea	mediados primavera (p)	nov/enero	Verdoso blanco	No (especie indicadora)	5-8,5	Húmedo - medio	lento	>100	primavera	No	Si/Si
Laurus nobilis	Lauráceas	Erramu/laurel	h=200-250	3-8	lisa coriácea	finales primavera	amarillo	feb-abril	Urbana	5,5-8	Medio seco	lento	>100	primavera otoño	No	Si/Si
Fraxinus excelsior	Oleáceas	lizar arunt/fresno	40-45	15-25	lisa	mediados primavera	amarillento	ppio. Primavera	Industrial	5-8,5	Húmedo	Rápido	200	Invierno	Alergias	Si/No
Tilia plataphyllos	Tiliáceas	hezki/tilo	40-45	20-30	lisa	mediados primavera	amarillo	junio	Urbana	5-8,5	Húmedo	Medio	>200	Invierno	No	Si/Si
Alnus glutinosa	Betuláceas	haltza beltz/aliso	30-35	15-25	lisa	ppio. Primavera	amarillo/rojizo	finales invierno	Industrial	6-8,5	Muy húmedo inundada	rápido	100	Invierno	Alergias	Si/No
Quercus robur	Fagáceas	Haritz/roble común	65-70	20-25	lisa	finales invierno	amarillo marron	marzo- mayo	Urbana	6-8	Húmedo	Medio	>200	Invierno	No	Si/No
Acer campestre	Aceráceas	Astigar arunt/arce menor	25-30	4-5	vellosa	mediados primavera	amarillo verdoso	abril-mayo	Industrial	5,5-8	Húmedo	Medio	100	Invierno	No	Si/Si
Salix caprea	Salicáceas	Ahutz sahatz/sauce	10-12	4-8	lisa	medidos primavera	amarillo/verde	ppio. Primavera	Industrial	6-8,5	Húmedo medio	Medio	30	Invierno	No	Si/No
Salix alba	Salicáceas	Zume zuri/sauce blanco	12-14	10-15	lisa	mediados primavera	amarillo/verde	ppio. Primavera	Industrial	5-8,5	Muy Húmedo húmedo	Rápido	>50	Invierno	Alergias	Si/No

ANEXO-1

FOTOGRAFIAS

Se adjuntan imágenes de cada una de las especies a emplear (las tallas representadas no se corresponden como norma con las prescritas en el presupuesto):



Alnus glutinosa



Arbutus Unedo



Eryobotria japonica



Fraxinus excelsior



Lagerstremia indica



Pterocaria fraxinifolia



Prunus cesarifera



Laurus nobilis



Quercus robur



Tamarix gallica



Robinia pseudoacacia



Ginkgo biloba



Tilia plataphyllos

Salix alba





Acer campestre



Salix caprea

ANEJO Nº12

EXPROPIACIONES

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Cuadros representativos.**
- 3. Valoración de las expropiaciones.**

ANEXO-1.- Planos de expropiaciones.

ANEXO-2.- Cuadro de parcelas afectadas.

ANEXO-3.- valor catastral fincas.

1.- INTRODUCCIÓN:

El objeto del presente Anejo es la delimitación de las superficies, bienes y servicios afectados por las obras en proyecto.

2.- CUADROS REPRESENTATIVOS:

Se han confeccionado las láminas de expropiación en las que se indica:

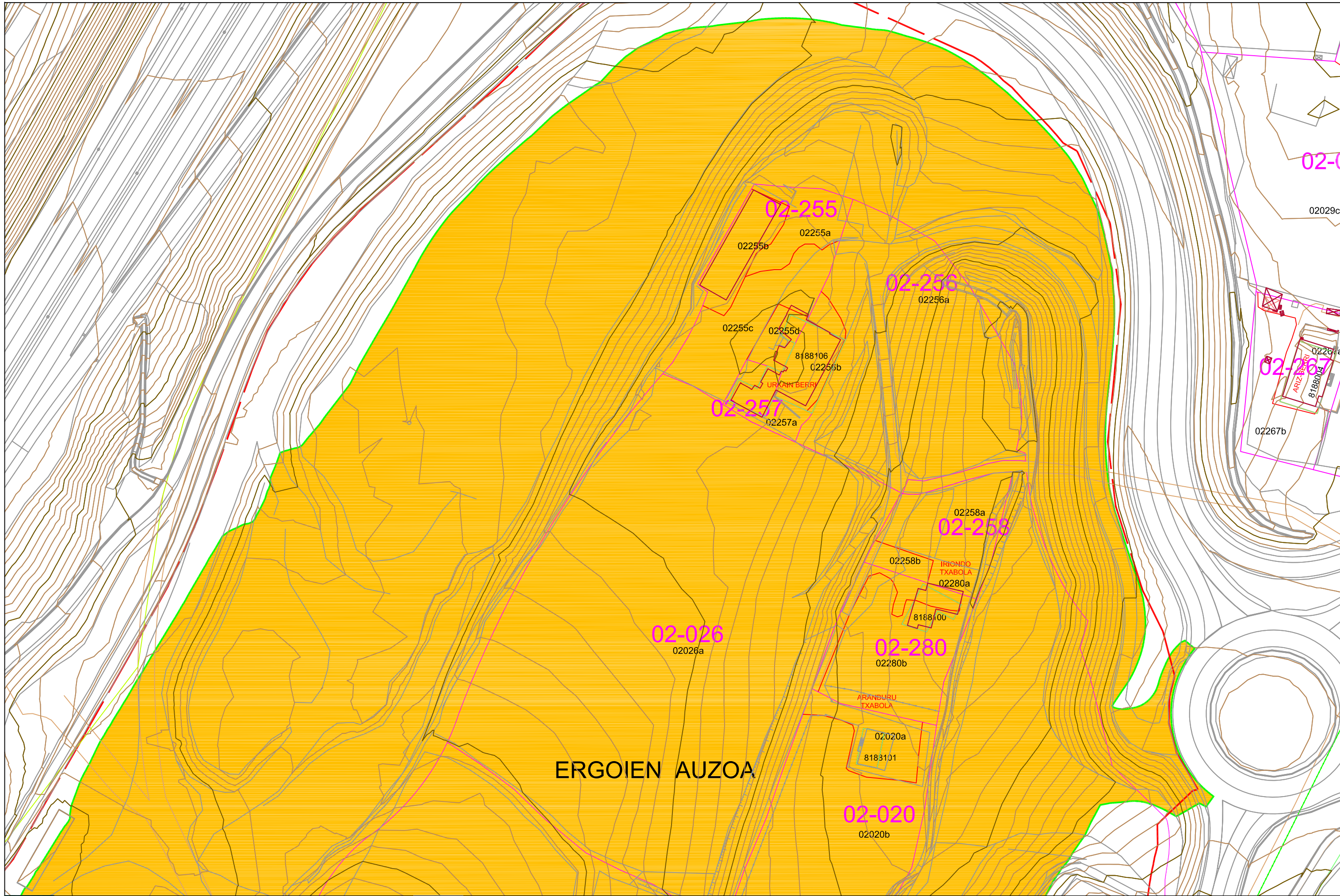
- Polígono catastral.
- Nº de parcela.
- Propietario o arrendatario (Nombre y domicilio).
- Aprovechamiento del terreno.

3.- VALORACION DE LAS EXPROPIACIONES:

La valoración aproximada de las expropiaciones, en función de su valor catastral, asciende a 482.448,00 €

ANEXO-1

PLANOS DE EXPROPIACIONES





ANEXO-2

CUADRO DE PARCELAS AFECTADAS

FINCA	TITULAR	DOMICILIO	CATASTRO	POLIGONO	PARCELA
137	Hrdos. Mugica alzur, josé antonio	Escolta Real, 20. Donostia	Rústica	2	16
209	Hrdos. Yurramendi otaño agustin	Amitesarobe baserria, Urnieta	Rústica	2	22
210	Etxeberria rekondo xabier	Oianume baserria, Ergoien auzoa, Urnieta	Rústica	2	259
213	Aranburu intxausti ignacia	C\ Idiazabal, 34-bajo Urnieta	Rústica	2	26
214	Rodriguez gonzalez b. Y prada, santamaria f.j.	Belarbide etxea, Ergoien auzoa, Urnieta	Rústica	2	20
215	Iriondo galarza francisco	C\ Onyi, 1-2 ºA Hernani	Rústica	2	280
216	Izagirre igerategi, emeterio	Urkainberri baserria, Ergoien auzoa, Urnieta	Rústica	2	258
217	Izagirre igerategi, antonio	Urkainberri baserria, Ergoien auzoa, Urnieta	Rústica	2	256
218	Eceiza zabala manuel	C\ Escuelas, 4-5º C Andoain	Rústica	2	255

ANEXO-3

VALOR CATASTRAL FINCAS

INFORMACIÓN GENERAL



Bienes inmuebles de Gipuzkoa - Catastro urbano

DATOS DE LA FINCA

Los datos de la finca (superficie, número de locales, dirección, titulares, etc.) son los que figuran al día de hoy.

Año: 2013 [Ver Plano](#)

Datos de finca

Municipio: URNIETA

Finca: 105374 B

Zona: 901

Calle/Vía: ERGOIEN, AUZOA

Ref. Catastral: 8188106

Portal: 013

Valor del suelo: 23.805,44 €

Valor catastral: 56.124,66 €

Datos de locales

Esc.	Planta	Mano	Destino	Sup (m ²)	Tipo	Valor Catastral	Valor Suelo	Valor Const.
-	BH	-	VIVIENDA	80,00	Util	56.124,66	23.805,44	32.319,22



INFORMACIÓN GENERAL



Bienes inmuebles de Gipuzkoa - Catastro urbano

DATOS DE LA FINCA

Los datos de la finca (superficie, número de locales, dirección, titulares, etc.) son los que figuran al día de hoy.

Año: 2013 [Ver Plano](#)

Datos de finca

Municipio: URNIETA

Finca: 105373 Q

Zona: 901

Calle/Vía: ERGOIEN, AUZOA

Ref. Catastral: 8188106

Portal: 013

Valor del suelo: 80.593,49 €

Valor catastral: 184.135,42 €

Datos de locales

Esc.	Planta	Mano	Destino	Sup (m ²)	Tipo	Valor Catastral	Valor Suelo	Valor Const.
-	00	-	DUPLEX	90,00	Util	52.675,55	22.342,49	30.333,06
-	01	-	GARAJE CERRADO	90,00	Util	28.074,67	0,00	28.074,67
-	00	-	ALMACEN	90,00	Util	17.233,47	12.457,99	4.775,48
-	01	-	DUPLEX	80,00	Util	51.787,71	24.824,99	26.962,72
-	00	-	ALMACEN	90,00	Util	34.364,01	20.968,02	13.395,99



INFORMACIÓN GENERAL



Bienes inmuebles de Gipuzkoa - Catastro urbano

DATOS DE LA FINCA

Los datos de la finca (superficie, número de locales, dirección, titulares, etc.) son los que figuran al día de hoy.

Año: 2013 [Ver Plano](#)

Datos de finca

Municipio: URNIETA

Finca: 105375 J

Zona: 901

Calle/Vía: ERGOIEN, AUZOA

Ref. Catastral: 8188106

Portal: 013

Valor del suelo: 38.690,17 €

Valor catastral: 101.755,23 €

Datos de locales

Esc.	Planta	Mano	Destino	Sup (m ²)	Tipo	Valor Catastral	Valor Suelo	Valor Const.
-	01	-	VIVIENDA	90,00	Util	67.405,79	32.311,68	35.094,11
-	00	-	GARAJE CERRADO	15,00	Util	6.805,98	0,00	6.805,98
-	00	-	GARAJE CERRADO	12,00	Util	5.955,23	0,00	5.955,23
-	00	-	GARAJE CERRADO	20,00	Util	8.223,89	0,00	8.223,89
-	BH	-	TRASTERO	90,00	Util	13.364,33	6.378,49	6.985,84



INFORMACIÓN GENERAL



Bienes inmuebles de Gipuzkoa - Catastro urbano

DATOS DE LA FINCA

Los datos de la finca (superficie, número de locales, dirección, titulares, etc.) son los que figuran al día de hoy.

Año: 2013 [Ver Plano](#)

Datos de finca

Municipio: URNIETA

Finca: 105376 R

Zona: 901

Calle/Vía: ERGOIEN, AUZOA

Ref. Catastral: 8188105

Portal: 015

Valor del suelo: 28.904,24 €

Valor catastral: 53.669,48 €

Datos de locales

Esc.	Planta	Mano	Destino	Sup (m ²)	Tipo	Valor Catastral	Valor Suelo	Valor Const.
-	00	-	VIVIENDA	15,00	Util	4.632,93	2.220,84	2.412,09
-	00	-	ALMACEN	78,00	Util	17.450,79	11.548,39	5.902,40
-	BH	-	TRASTERO	37,00	Util	2.861,59	1.365,77	1.495,82
-	01	-	VIVIENDA	93,00	Util	28.724,16	13.769,23	14.954,93



INFORMACIÓN GENERAL



Bienes inmuebles de Gipuzkoa - Catastro urbano

DATOS DE LA FINCA

Los datos de la finca (superficie, número de locales, dirección, titulares, etc.) son los que figuran al día de hoy.

Año: 2013

[Ver Plano](#)

Datos de finca

Municipio: URNIETA

Finca: 5112329 M

Zona: 901

Calle/Vía: ERGOIEN, AUZOA

Ref. Catastral: 8188101

Portal: 013B

Valor del suelo: 34.524,16 €

Valor catastral: 72.021,26 €

Datos de locales

Esc.	Planta	Mano	Destino	Sup (m ²)	Tipo	Valor Catastral	Valor Suelo	Valor Const.
-	00	-	AGROPECUARIO	90,00	Util	0,00	0,00	0,00
-	02	-	AGROPECUARIO	70,00	Util	0,00	0,00	0,00
-	01	-	VIVIENDA	90,00	Util	72.021,26	34.524,16	37.497,10



INFORMACIÓN GENERAL



Bienes inmuebles de Gipuzkoa - Catastro urbano

DATOS DE LA FINCA

Los datos de la finca (superficie, número de locales, dirección, titulares, etc.) son los que figuran al día de hoy.

Año: 2013 [Ver Plano](#)

Datos de finca

Municipio: URNIETA

Finca: 5078838 G

Zona: 901

Calle/Vía: ERGOIEN, AUZOA

Ref. Catastral: 8188100

Portal: 013C

Valor del suelo: 10.658,50 €

Valor catastral: 14.744,18 €

Datos de locales

Esc.	Planta	Mano	Destino	Sup (m ²)	Tipo	Valor Catastral	Valor Suelo	Valor Const.
-	00	-	VIVIENDA	77,00	Util	14.744,18	10.658,50	4.085,68



ANEJO Nº13

PLAN DE OBRA

INDICE

1. Introducción.
2. Objetivos.
3. Análisis de la obra.

ANEXO-1.- diagrama de barras.

1.- INTRODUCCIÓN:

En el presente Anejo se realiza un análisis de los tiempos de ejecución previstos para cada uno de los capítulos de las unidades de obra más importantes contempladas en el presente proyecto, incluyendo su duración y distribución en el tiempo.

La descripción de las fases, así como la organización de las mismas, resulta una pauta orientativa para el Contratista, debiendo este presentar una propuesta al Director de Obra para su aprobación.

La valoración de la duración de cada una de las actividades desarrolladas, se ha obtenido con estimaciones medias de rendimiento en obras de características similares así como con los datos recibidos de distintas fuentes de información.

Como resultado de esta distribución y en función de las hipótesis establecidas se ha fijado un plazo total para la ejecución de las obras de DIECIOCHO (18) MESES, que queda plasmado mediante un diagrama de barras en el que figuran las duraciones asignadas a cada concepto durante el plazo de ejecución de las obras.

2.- OBJETIVOS:

La programación de la obra se hace en base a la consecución de los siguientes objetivos:

- Lograr una utilización óptima de los recursos de mano de obra, maquinaria y materiales, evitando puntas de trabajo y logrando una eficacia económica elevada en la ejecución de los mismos.
- Evitar al máximo posible el impacto que la ejecución de la obra pudiera ocasionar.
- Evitar desplazar para el final de la obra los tajos más costosos y conflictivos.

Una vez realizado el plan de obra, el análisis del mismo reflejará cuales son las actividades más críticas y de las que habrá que vigilar su cumplimiento para evitar paralizaciones y retrasos que siempre suponen una

alteración significativa, tanto en costes como en plazos, sobre las estimaciones iniciales.

3.- ANÁLISIS DE LA OBRA:

La programación de la obra se ha planteado, en principio, según cada una de las distintas actividades principales y que son las siguientes:

- Trabajos previos
- Movimiento de tierras
- Servicios afectados
- Urbanización
- Control de calidad
- Seguridad y salud

Así pues, a continuación se adjunta el diagrama de barras previsto inicialmente para las distintas actividades elementales en que se ha desglosado la obra.

Su carácter es muy limitado y orientativo por lo que el Contratista establecerá un estudio PERT u otro similar lo suficientemente preciso.

ANEXO-1

DIAGRAMA DE BARRAS

[illegible]

ANEJO Nº14

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

- 1. Costes Indirectos.**
- 2. Justificación del Precio de la Excavación.**
- 3. Justificación del Terraplenado.**
- 4. Relación de Precios Básicos.**
 - 3.1 Relación de Precios de Materiales.**
 - 3.2 Relación de Precios de Maquinaria.**
 - 3.3 Relación de Precios de Mano de Obra**
- 5. Justificación de Precios Unitarios.**

1.- COSTES INDIRECTOS:

El cálculo de todos los precios se basará en la obtención de los costes directos e indirectos precisos para la aplicación de la fórmula:

$$P = (1+K/100) C$$

En la que:

Pn	:	precio de ejecución material
K	:	porcentaje de costes indirectos
C	:	coste directo de la unidad

K será constante para todos los precios del proyecto y se expresará con una sola cifra decimal.

De acuerdo con la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1.968, se consideran costes indirectos para estas obras los siguientes conceptos:

1. Imprevistos: Que se fija en el 1% de los costes directos, de acuerdo con la citada O.M.
2. Personal: Técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, que por comparación con otras similares, se fija en el 2%.
3. Construcción: De un almacén con oficina, de un taller mecánico y de carpintería, etc., que se estima en el 1% de los costes directos.
4. Análisis: De los materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, a realizar antes y durante la misma, que son necesarios, tanto para determinar las propiedades geomecánicas, granulométricas y plásticas de los materiales que se usarán, así como otros índices del terreno donde se ubicará esta obra, evaluándose en el 2% de los costes directos.
5. En cumplimiento de la O.M. correspondiente se destina un 1% de costes indirectos para el concepto de aportación cultural.

La suma de estos porcentajes asciende al 7%.

2.- JUSTIFICACIÓN DEL PRECIO DE LA EXCAVACIÓN:

El precio de la excavación y transporte del material se obtiene de la siguiente forma.

2.1.- Precio de la excavación

En base al desglose de la excavación realizada en el Movimiento de Tierras se obtienen los volúmenes aproximados de cada tipo de extracción.

Volumen de Material Excavable	$V_A \text{ m}^3$
Volumen de Material Ripable	$V_B \text{ m}^3$
Volumen de Material con voladura controlada	$V_C \text{ m}^3$

Aplicando a estos volúmenes los precios correspondientes se obtiene el Precio Total de la excavación.

$V_A \text{ m}^3$ de Material ripable	2,50 €/m ³	$P_A \text{€}$
$V_B \text{ m}^3$ de Material excavable	0,60 €/m ³	$P_B \text{€}$
$V_C \text{ m}^3$ de Material con voladura controlada	4,50 €/m ³	$P_C \text{€}$
	Suma	$(P_A + P_B + P_C) \text{€}$

Lo que supone un Precio Medio (€/m³)

$$\frac{P_A}{P_A + P_B + P_C} * 2,50(\text{€/m}^3) + \frac{P_B}{P_A + P_B + P_C} * 0,60(\text{€/m}^3) + \frac{P_C}{P_A + P_B + P_C} * 4,50(\text{€/m}^3)$$

2.2.- Precio del transporte a lugar de empleo

Para la obtención del coste del transporte se desglosa el material en grandes zonas de excavación (o desmontes), en base a las que se obtienen los trasiegos interiores, trasiegos entre zonas de excavación y terraplenado.

En un esquema o tablas se reflejan los trasiegos generados y las distancias medias transportadas. Para la explicación del cálculo del precio de transporte, se va a utilizar la tabla del proyecto de construcción de la variante de Urnieta.

ZONA	TRASIEGO DE MATERIAL	DISTANCIA MEDIA (Km)	VOLUMEN A DISTANCIA
A	379.088 m ³ Trasiego interno	0,5	189.544 m ³ .km
	147.226 m ³ Depósito de sobrantes	0,5	73.613 m ³ .km
B	19.362 m ³ Trasiego interno	0,1	1.936,2 m ³ .km
	57.489 m ³ a Zona A	1,2	69.986,8 m ³ .km
	21.629 m ³ Depósito de sobrantes	1,2	25.954,8 m ³ .km
C	3.036 m ³ Trasiego interno	0,5	1.518 m ³ .km
	334.618 m ³ a Zona A	1,8	602.312,4 m ³ .km
	34.750 m ³ a Zona E	0,8	27.800 m ³ .km
	224.161 m ³ Depósito de sobrantes	1,8	403.489,8 m ³ .km
	39.180 m ³ Fondo desmonte	1,8	70.524 m ³ .km
D	2.620 m ³ a Zona A	2,0	5.240 m ³ .km
	21.643 m ³ a Zona E	1,0	21.643 m ³ .km
	9.313 m ³ Depósito de sobrantes	2,0	18.626 m ³ .km
E	66.111 m ³ Trasiego interno	0,3	19.833 m ³ .km
	39.025 m ³ a Zona A	2,4	93.660 m ³ .km
	163.184 m ³ Depósito de sobrantes	2,4	391.641,6 m ³ .km
Suma	1.562.435 m ³		2.016.322,9 m ³ .km

Aplicando un Coste Medio de 0,30 € m³.Km se obtiene un Coste Total por transporte de:

$$2.016.322,9 \text{ m}^3.\text{km} * 0,30 \text{ € m}^3.\text{Km} = 604.896,87 \text{ €}$$

lo que supone un Coste Medio de:

$$604.896,87 \text{ €} / 1.562.435 \text{ m}^3 = 0,39 \text{ €/m}^3$$

2.3.- Precio total

El Precio Total correspondiente a la excavación y transporte será la suma del precio medio de extracción y de transporte.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL PRECIO DE TERRAPLENADO:

En el caso de proyecto, al tratarse de material de préstamo, el transporte del material se realizara por carretera, lo que limita el peso máximo a 14 Tn. Suponiendo una densidad media de entre 1.9 a 2 Tn/m³, el volumen por camión se reduce a unos 7m³.

En cuanto a las distancias por carretera, la obra del TAV más cercana se encuentra a menos de 1Km de distancia, lo que permitiría un recorrido ida y vuelta de unos 10 min por camión o un rendimiento de unos 6 viajes/hora.

Todo ello supone unos 42m³/h por camión. Tomando un precio de unos 40 €/h de camión, quedaría un precio de transporte de aproximadamente un 1€/m³.

Dado que se necesitaría material de préstamo de varias obras, el precio de transporte puede variar en función de la distancia. Se ha tomado un precio medio en proyecto de 7,19€/m³ que incluiría el relleno, extendido y compactado por medios mecánicos, realizado en tongadas de 30 cm. de espesor.

4.- RELACIÓN DE PRECIOS BÁSICOS:

LISTADO DE MATERIALES

CODIGO	UD	IMPORTE
MAT001	Tn Betún asfalt. de cualquier pen	431,39
MAT002	Tn Emulsión asfalt. E.C.R.2.	650,92
MAT003	Ud Señal circular 60cm. Reflec	51,66
MAT004	Ud Señal rectangular 60x90 cm. Reflec	94,95
MAT005	Ud Señal octogonal 60cm. Reflec	54,05
MAT006	Ud Placa triangular L=90 cm refla	66,36
MAT007	Ud Poste de 2,40 m. De h de trafi	28,19
MAT008	Tn Áridos calizos para mezcla bituminosa	21,73
MAT009	Tn Árido ofítico para mezclas bituminosa	22,49
MAT010	m ³ Zahorra para subbase	19,57
MAT011	m ³ Tierra vegetal	7,86
MAT012	Kg Acero para armar B-500-S.	0,75
MAT013	Kg Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80
MAT014	Kg Puntas.	2,38
MAT015	m ³ Mantillo orgánico desinfectado	20,59
MAT016	Kg Semilla proa pratense.	4,34
MAT017	Kg Semilla agrostis tenuis.	4,34
MAT018	Kg Semilla festula rubra.	3,62
MAT019	Kg Semilla ray gass.	2,89
MAT020	Ud Papelera 84cm alta, 47cm diame	230,16
MAT021	Kg Pintura de señalización.	3,83
MAT022	m ³ Tabla para encofrado.	135,88
MAT023	m ³ Tablón para encofr. y andamios	152,53
MAT024	ml Tubería PVC de 6 atm. De 200mm	11,37
MAT025	ml Tubería PVC de 6 atm. De 315mm	25,79
MAT026	ml Tubería PVC de 6 atm. De 400mm	44,16
MAT027	ml Tubería PVC de 6 atm. De 500mm	83,76
MAT028	ml Tubo hgon. Arm Ø 500 CI-III	45,29
MAT029	ml Tubo hgon. Arm Ø 600 CI-III	59,39
MAT030	ml Tubo hgon. Arm Ø 800 CI-III	91,77
MAT031	ml Tubo hgon. Armad. Ø1200mm CI-III	149,34
MAT032	m ² Panel blindaje para entibación	11,00
MAT033	m ³ hormigón tipo HM-20/P/35/I	63,58
MAT034	m ³ hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79
MAT035	Ud Plantación de árbol de la especie Acer campestre 25-30cm	165,23
MAT036	Ud Plantación de árbol de la especie Salix caprea 10-12cm	32,18
MAT037	Ud Plantación de árbol de la especie Salix alba 20-25cm	76,57

MAT038	Ud	Plantación de árbol de la especie Tamarix gallica 18-20cm	116,40
MAT039	Ud	Plantación de árbol de la especie Laurus nobilis 25-30cm	133,64
MAT040	Ud	Plantación de árbol de la especie Fraxinus excelsior 25-30cm	134,26
MAT041	Ud	Plantación de árbol de la especie Tilia plataphyllos 20-25 cm	155,10
MAT042	Ud	Plantación de árbol de la especie Corylus avellana h=125-150	47,12
MAT043	Ud	Plantación de árbol de la especie Arbutus unedo 14-16 cm	179,20
MAT044	Ud	Plantación de árbol de la especie Quercus robur 25-30cm	273,57
MAT045	m3	Agua	0,54
MAT046	Tn	Cemento CEM II/B-V 32,5 R UNE-EN 197-1 granel	93,00
MAT047	m ³	HM-20/P/40 de central	81,07
MAT048	m ³	HM-20/B/20 de central	83,31
MAT049	m ³	HM-25/P/40 de central	87,26
MAT050	Tn	Arena sílicea 3-5mm trit lvd	3,26
MAT051	Tn	Zahorra artificial	9,80
MAT052	m ³	Tierra préstamo a 10Km	6,29
MAT053	ml	Tubo hg armado Ø1200 mm clase V	360,00
MAT054	ml	Tubo hg armado Ø1000 mm clase III	133,28
MAT055	m ³	Mat. selecc. cantera/exc.	2,13
MAT056	ml	Bordillo rct hormigón 100x35x15	5,32
MAT057	Ud	Cuneta hormigón 45x100x60	21,49
MAT058	m ³	Arena de río 0/6 mm.	16,80
MAT059	Tn	Árido machaqueo calizo 0/20	8,14
MAT060	Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	93,62
MAT061	Tn	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98,64
MAT062	m ³	Agua	1,11
MAT063	Tn	Colorante sintético p/aglomerados	2.034,90
MAT064	Tn	Betun incoloro pigmentable	1.480,90
MAT065	ml	Bord.hor.bicap.gris t.I 4-20x30	4,95
MAT066	ml	Bord.ho.bicap.gris t.IV 11-14x20	1,90

LISTADO DE MAQUINARIA

CODIGO	UD	IMPORTE
MAQ001	Hr Bomba centrifuga sumergida	15,82
MAQ002	Hr Compresor movil	36,68
MAQ003	Hr Martillo rompedor neum manual	15,56
MAQ004	Hr Cargadora sobre neumaticos	74,09
MAQ005	Hr Retroexcavadora	82,37
MAQ006	Hr Motoniveladora	71,17
MAQ007	Hr Camión dumper	68,13
MAQ008	Hr Camión 10 tm.	62,75
MAQ009	Hr Compactador vibratorio mixto	64,47

MAQ010	Hr	Compactador de neum. Autoprop	56,45
MAQ011	Hr	Camión cisterna	49,92
MAQ012	Hr	Camión regador de ligantes	49,70
MAQ013	Hr	Planta de aglomerado 60/80	294,44
MAQ014	Hr	Sierra pavimentos hormigón	9,12
MAQ015	Hr	Barredora autopropulsada	21,17
MAQ016	Hr	Extendedora de mezclas bituminosas	55,49
MAQ017	Hr	Camión hormigonera de 6m3	90,32
MAQ018	Hr	Maquina combinada para madera	14,09
MAQ019	Hr	Maquina autom para pintar vías	33,99
MAQ020	Hr	Hormigonera el 1.5 kw 160/200 l	0,77
MAQ021	Hr	Cargadora orugas 132 CV 1720 l	62,40
MAQ022	Hr	Crgra neum art 213 CV 3500 l	54,84
MAQ023	Hr	Bulldozer orugas 165 CV	62,40
MAQ024	Hr	Motoniveladora 129 CV	39,07
MAQ025	Hr	Rodillo vibrd s/neum 10 tm	22,72
MAQ026	Hr	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	19,47
MAQ027	Hr	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	25,96
MAQ028	Hr	Camión cisterna	32,75
MAQ029	Hr	Retroexcavadora s/orugas 125 CV	43,51
MAQ030	Hr	Compactador vibratorio manual	3,36
MAQ031	Hr	Hormigonera 200 l. gasolina	2,42
MAQ032	Hr	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	319,36
MAQ033	Hr	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98
MAQ034	Hr	Camión basculante de 12 t	40,68
MAQ035	Hr	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	88,12
MAQ036	Hr	Motoniveladora de 135 CV	57,83
MAQ037	Hr	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 11 t	54,15
MAQ038	Hr	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83
MAQ039	Hr	Compactador asfált.neum.aut 6/15t	48,18

LISTADO DE MANO DE OBRA

CODIGO	UD	IMPORTE
MOB001	Hr Capataz	15,81
MOB001	Hr Oficial de 1ª	15,70
MOB001	Hr Oficial de 2ª	14,29
MOB001	Hr Ayudante	13,44
MOB001	Hr Peón especialista	13,29
MOB001	Hr Peón ordinario	13,09
MOB001	Hr Oficial 1ª construcción	21,10
MOB001	Hr Peón especializado construcción	19,05

MOB001	Hr	Peón ordinario construcción	18,57
MOB001	Hr	Peón especialista	10,95
MOB001	Hr	Capataz	18,66
MOB001	Hr	Oficial primera	18,65
MOB001	Hr	Oficial segunda	17,58
MOB001	Hr	Peón ordinario	16,24

5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS:

NOTA ACLARATORIA IMPORTANTE:

Aquellas unidades de obra en que solamente aparezca en la descomposición el capítulo "Materiales", se entenderá que son unidades definidas **SIN DESCOMPOSICIÓN** y que en dicho apartado se incluye el suministro de materiales, la maquinaria y la mano de obra necesarios para la correcta ejecución y terminación de la unidad de obra.

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

01.01	M2	Despeje y desbroce todo tipo terreno			
		Despeje y desbroce en todo tipo de vegetación, que incluye la tala de árboles, incluso recogida y transporte a lugar de acopio.			
980140	0,005	HR	Capataz	15,81	0,08
980147	0,010	HR	Peón ordinario	13,09	0,13
991201	0,010	HR	Retroexcavadora	82,37	0,82
991704	0,005	HR	Camion dumper	68,13	0,34
%CI	6,000	%	Costes indirectos	1,40	0,08
%M	1,000	%	Medios Auxiliares	1,50	0,02
TOTAL PARTIDA.....					1,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02	M3	Demolición de estructuras hormigón			
		Demolición por medios mecánicos, (retroexcavadora con martillo hidráulico o similar), de fábrica de hormigón armado, de cualquier tipo, incluso retirada y carga de productos, medido sobre fábrica, incluido transporte a vertedero.			
980140	0,020	HR	Capataz	15,81	0,32
980147	0,390	HR	Peón ordinario	13,09	5,11
990062	0,650	HR	Compresor movil	36,68	23,84
990102	0,650	HR	Martillo rompedor neum manual	15,56	10,11
991113	0,010	HR	Cargadora sobre neumaticos	74,09	0,74
991704	0,050	HR	Camion dumper	68,13	3,41
%CI	6,000	%	Costes indirectos	43,50	2,61
%M	1,000	%	Medios Auxiliares	46,10	0,46
TOTAL PARTIDA.....					46,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.03	UD	Retirada de poste de altura <15m.		
		Retirada de poste de altura <15 m. De madera, hormigón o metálico, incluso picado de la cimentación de hormigón, carga y transporte a vertedero y p/p de retirada del tendido aéreo.		
			Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....		103.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.04	M3	Demolición de firme de calzada y/o			
		Demolición de firme de calzada y/o acera por medios mecánicos, incluso carga, transporte y descarga en vertedero autorizado.			
980140	0,097	HR	Capataz	15,81	1,53
980146	0,487	HR	Peón especialista	13,29	6,47
990062	0,500	HR	Compresor movil	36,68	18,34
991201	0,200	HR	Retroexcavadora	82,37	16,47
991705	0,100	HR	Camion 10 tm.	62,75	6,28
993600	0,200	HR	Sierra pavimentos hormigon	9,12	1,82
%CI	6,000	%	Costes indirectos	50,90	3,05
%M	1,000	%	Medios Auxiliares	54,00	0,54
TOTAL PARTIDA.....					54,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

02.01	m3	Excavación en todo tipo de terreno			
		Desmante en tierras mediante bulldozer y transporte a terraplén o vertedero mediante camión. La distancia máxima de transporte no excederá de 400 m. Volumen medido en perfil natural.			
MMMT.5a	0,004	h	Bulldozer orugas 165 CV	62,40	0,25
MMMT.4aa	0,010	h	Cargadora orugas 132 CV 1720 l	62,40	0,62
MMTG.1a	0,022	h	Camión dumper 17tm10m3 tracc tot	19,47	0,43
TOTAL PARTIDA.....					1,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

02.02	m3	Rell extd compactado préstamo 10Km		
		Relleno, extendido y compactado por medios mecánicos, realizado en tongadas de 30 cm. de espesor, con tierras de préstamo transportadas hasta una distancia máxima de 10Km. Incluso regado de las mismas y refino de taludes a mano. Medido el volumen ejecutado.		
MOOA.1d	0,150 h	Peón ordinario construcción	18,57	2,79
MMMT.8a	0,015 h	Motoniveladora 129 CV	39,07	0,59
MMMT14a	0,015 h	Rodillo vibrd s/neum 10 tm	22,72	0,34
MMMT.4ba	0,035 h	Crgra neum art 213 CV 3500 l	54,84	1,92
MMTG.4a	0,020 h	Camión cisterna	32,75	0,66
PBRT44a	0,120 m3	Tierra préstamo a 10Km	6,29	0,75
%0200	2,000	Medios auxiliares	7,10	0,14
TOTAL PARTIDA.....				7,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

03.01	m2	Rasanteo y nivelación de la explanada para el inicio del afirmad		
		Rasanteo y nivelación de la explanada para el inicio del afirmado, una vez realizadas todas las instalaciones de infraestructura necesarias, incluyendo todas las operaciones necesarias para el correcto acabado de la unidad y el aporte del material granular necesario para cumplir las rasantes de este Proyecto.		
mO01OA020	0,008 h	Capataz	18,66	0,15
mM08N010	0,004 h	Motoniveladora de 135 CV	57,83	0,23
mM08RN040	0,004 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	60,83	0,24
%CI	6,000 %	Costes indirectos	0,60	0,04
TOTAL PARTIDA.....				0,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02	M3	Zahorra artificial tipo ZA-40 en capa de sub-base		
		De zahorra artificial tipo ZA-40 en capa de sub-base a ejecutar con material de cantera, con los espesores fijados en los planos, incluso extendido, humectación, compactación y nivelación de superficie.		
30009	1,000 M3	Zahorra para subbase	19,57	19,57
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980147	0,020 HR	Peón ordinario	13,09	0,26
991602	0,020 HR	Motoniveladora	71,17	1,42
991832	0,040 HR	Compactador vibratorio mixto	64,47	2,58
%CI	6,000 %	Costes indirectos	24,60	1,48
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	26,10	0,26
TOTAL PARTIDA.....				26,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.03	m3	Zahorra artificial tipo ZA-25 en capa de base		
		De base de zahorra artificial tipo ZA-25 en capa de base, a ejecutar con material de cantera, con los espesores fijados en los planos, incluso extendido, humectación, compactación y nivelación de superficie.		
PBRT.2d	2,430 t	Zahorra artificial	9,80	23,81
PBAA.1a	0,180 m3	Agua	0,54	0,10
MMMT.8a	0,042 h	Motoniveladora 129 CV	39,07	1,64
MMMT14a	0,035 h	Rodillo vibrd s/neum 10 tm	22,72	0,80
MMTG.4a	0,015 h	Camión cisterna	32,75	0,49
MMTG.1d	0,030 h	Camión dumper 25tm16m3 tracc tot	25,96	0,78
MOOA.1d	0,042 h	Peón ordinario construcción	18,57	0,78
%0300	3,000	Medios auxiliares	28,40	0,85
TOTAL PARTIDA.....				29,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

03.04	TM	Agglomerado bituminoso G-20 calizo.		
		Mezcla bituminosa en caliente tipo G-20 con árido calizo, incluso limpieza y barrido de superficie, extendido, compactado y cortes necesarios, totalmente terminado.		
20010	0,033 TM	Betún asfalt. de cualquier pen	431,39	14,24
30007	0,967 TM	Áridos calizos para mezcla bituminosa	21,73	21,01
980140	0,030 HR	Capataz	15,81	0,47
980143	0,030 HR	Oficial de 1ª	15,70	0,47
980146	0,195 HR	Peón especialista	13,29	2,59
991113	0,015 HR	Cargadora sobre neumáticos	74,09	1,11
991832	0,050 HR	Compactador vibratorio mixto	64,47	3,22
991842	0,050 HR	Compactador de neum. Autoprop	56,45	2,82
993122	0,050 HR	Camion regador de ligantes	49,70	2,49
993354	0,025 HR	Planta de aglomerado 60/80	294,44	7,36
993651	0,020 HR	Barredora autopropulsada	21,17	0,42
994000	0,050 HR	Extendidora de mezclas bituminosas	55,49	2,77
991704	0,100 HR	Camion dumper	68,13	6,81
%CI	6,000 %	Costes indirectos	65,80	3,95
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	69,70	0,70
TOTAL PARTIDA.....				70,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.05	TM	Agglomerado bituminoso S-12 ofítico.		
		Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 con árido ofítico, incluso limpieza y barrido de superficie, extendido, compactado y cortes necesarios, totalmente terminado.		
20010	0,045 TM	Betún asfalt. de cualquier pen	431,39	19,41
30008	0,955 TM	Árido ofítico para mezclas bituminosa	22,49	21,48
980140	0,030 HR	Capataz	15,81	0,47
980143	0,030 HR	Oficial de 1ª	15,70	0,47
980146	0,146 HR	Peón especialista	13,29	1,94
991113	0,015 HR	Cargadora sobre neumáticos	74,09	1,11
991832	0,050 HR	Compactador vibratorio mixto	64,47	3,22
991842	0,050 HR	Compactador de neum. Autoprop	56,45	2,82
993122	0,100 HR	Camion regador de ligantes	49,70	4,97
993354	0,025 HR	Planta de aglomerado 60/80	294,44	7,36
993651	0,020 HR	Barredora autopropulsada	21,17	0,42
994000	0,050 HR	Extendidora de mezclas bituminosas	55,49	2,77
991704	0,100 HR	Camion dumper	68,13	6,81
%CI	6,000 %	Costes indirectos	73,30	4,40
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	77,70	0,78
TOTAL PARTIDA.....				78,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.06	M2	Riego de adherencia de 1kg-m2.		
		Riego de adherencia de 1 kg/m2, incluyendo suministro, aplicación y limpieza previa de superficie.		
20022	0,001 TM	Emulsión asfalt. E.C.R.2.	650,92	0,65
980140	0,001 HR	Capataz	15,81	0,02
980143	0,001 HR	Oficial de 1ª	15,70	0,02
992104	0,001 HR	Camion cisterna	49,92	0,05
993651	0,002 HR	Barredora autopropulsada	21,17	0,04
%CI	6,000 %	Costes indirectos	0,80	0,05
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	0,80	0,01
TOTAL PARTIDA.....				0,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.07	M2	Riego imprimación 1,0kg-m2 betun.		
		De riego de imprimación de 1 Kg. de emulsión asfáltica al 60% de betún, que incluye fabricación, suministro, limpieza de superficie y extendido.		
20022	0,001 TM	Emulsión asfalt. E.C.R.2.	650,92	0,65
980140	0,001 HR	Capataz	15,81	0,02
980143	0,001 HR	Oficial de 1ª	15,70	0,02
992104	0,001 HR	Camion cisterna	49,92	0,05
993651	0,002 HR	Barredora autopropulsada	21,17	0,04
%CI	6,000 %	Costes indirectos	0,80	0,05
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	0,80	0,01
TOTAL PARTIDA.....				0,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

03.08	m2	Base pavimento peatonal HM-25 10		
		Base de pavimento peatonal de hormigón en masa HM-25, de 10 cm de espesor; ejecución sobre explanada nivelada y compactada, incluso formación de juntas y reglado. Medida la superficie realmente ejecutada.		
PBPC.2bab	0,100 m3	HM-25/P/40 de central	87,26	8,73
PBAA.1a	0,030 m3	Agua	0,54	0,02
MOOA.1a	0,078 h	Oficial 1ª construcción	21,10	1,65
MOOA.1c	0,078 h	Peón especializado construcción	19,05	1,49
%0300	3,000	Medios auxiliares	11,90	0,36
TOTAL PARTIDA.....				12,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

03.09	t	Aglomerado bituminoso D-12 ofítico coloreado (bidegorri)		
		Suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente, coloreada, AC 16/22 rodadura D/S, antiguas densa o semidensa (D y S), en pavimentos de parques y zonas deportivas, con áridos calizos y ligante sintético.		
mO01OA020	0,028 h	Capataz	18,66	0,52
mO01OA040	0,198 h	Oficial segunda	17,58	3,48
mM05PN010	0,022 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,98	1,01
mM03MC010	0,022 h	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	319,36	7,03
mM07CB030	0,044 h	Camión basculante de 12 t	40,68	1,79
mM08EA010	0,022 h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	88,12	1,94
mM08RV010	0,022 h	Compactador asfált.neum.aut 6/15t	48,18	1,06
mM08RN030	0,022 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 11 t	54,15	1,19
mP01AF100	0,870 t	Árido machaqueo calizo 0/20	8,14	7,08
mP01CC020	0,075 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	93,62	7,02
mP01D170	0,050 t	Colorante sintético p/aglomerados	2.034,90	101,75
mP01P030	0,055 t	Betun incoloro pigmentable	1.480,90	81,45
%CI	6,000 %	Costes indirectos	215,30	12,92
TOTAL PARTIDA.....				228,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

03.10	m	Baden HM-20 60 cm		
		De badén de hormigón HM-20 de 0,60 m. de ancho y 0,38m. de espesor mínimo, según planos, incluso excavación, vertido, vibrado, encofrados, fratasado de superficies y formación de juntas.		
PUVC10aa	1,000 ud	Cuneta hormigón 45x100x60	21,49	21,49
PBPM.1each	0,100 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	45,38	4,54
PBPC.2aab	0,240 m3	HM-20/P/40 de central	81,07	19,46
MOOA.1a	0,750 h	Oficial 1ª construcción	21,10	15,83
MOOA.1c	0,750 h	Peón especializado construcción	19,05	14,29
%0200	2,000	Medios auxiliares	75,60	1,51
TOTAL PARTIDA.....				77,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

03.11	m	Régola HM-20 30x30 cm.		
		De cuneta de hormigón de 0,30 m. de ancho y 0,28m. de espesor mínimo, incluso asiento de hormigón HM-20 según planos, excavación, encofrados, colocación, fratasado de superficie y recibido de juntas.		
PBPC.2aba	0,093 m3	HM-20/B/20 de central	83,31	7,75
MOOA.1a	0,015 h	Oficial 1ª construcción	21,10	0,32
MOOA.1d	0,050 h	Peón ordinario construcción	18,57	0,93
%0200	2,000	Medios auxiliares	9,00	0,18
TOTAL PARTIDA.....				9,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

03.12	m	Bordillo recto hormigón 100x35x15		
		Bordillo recto de piezas de hormigón prefabricado, de 100x35x15 cm, sobre base de hormigón HM-20; colocado en explanada compactada, según PG-3, incluso rejuntado con mortero de cemento M-5 y trasdós. Medida la longitud ejecutada.		
PUVC.2e	1,000 m	Bordillo rct hormigón 100x35x15	5,32	5,32
PBPM.1each	0,008 m3	Mortero cto/are M-5 3-5 maq	45,38	0,36
PBPC.2aab	0,052 m3	HM-20/P/40 de central	81,07	4,22
MOOA.1a	0,210 h	Oficial 1ª construcción	21,10	4,43
MOOA.1c	0,210 h	Peón especializado construcción	19,05	4,00
%0200	2,000	Medios auxiliares	18,30	0,37
TOTAL PARTIDA.....				18,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

03.13	m	Bordillo prefabricado remontable			
		De bordillo prefabricado de hormigón montable de 22x20 cm. TIPO C7(UNE EN-1340), incluso cimientos de hormigón HM-20 según planos, excavación, encofrados, vibrado y recibido de juntas con mortero.			
mO01OA030	0,150 h	Oficial primera	18,65	2,80	
mO01OA070	0,150 h	Peón ordinario	16,24	2,44	
mP08XBH030	1,000 m	Bord.hor.bicap.gris t.I 4-20x30	4,95	4,95	
mA02A051	0,008 m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	92,85	0,74	
%CI	6,000 %	Costes indirectos	10,90	0,65	
		TOTAL PARTIDA.....			11,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.14	m	Bordillo prefabricado tipo jardín			
		De bordillo prefabricado de hormigón tipo jardín, de dimensiones 20 x 10 cm. Tipo A-2 (UNE EN-1340), y asiento de hormigón en masa HM-20, con las formas y dimensiones indicadas en los planos, incluso excavaciones.			
mO01OA030	0,150 h	Oficial primera	18,65	2,80	
mO01OA070	0,150 h	Peón ordinario	16,24	2,44	
mP08XBH070	1,000 m	Bord.ho.bicap.gris t.IV 11-14x20	1,90	1,90	
mA02A051	0,008 m3	MORTERO CEM. M-15 D=450kg/m3 cem.	92,85	0,74	
%CI	6,000 %	Costes indirectos	7,90	0,47	
		TOTAL PARTIDA.....			8,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.01	MI	Dren profundo Ø1200 mm			
		Dren profundo de 1200 mm de diámetro, incluso geotextil y corona de material filtrante, según plano de detalles.			
		Totalmente colocado.			
PH015C	1,000 MI	Tubo hg armado Ø1200 mm clase V	360,00	360,00	
%MP15	15,000	Montaje y pruebas (15%)	360,00	54,00	
%CI7	7,000 %	Costes indirectos (7%)	414,00	28,98	
		TOTAL PARTIDA.....			442,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

04.02	ML	Tubería PVC 250 mm. 6 atm.			
		Tubería de pvc de 6 Atm de presión, UNE-EN 1456-1, color teja RAL 8023, de 250 mm de diámetro, con junta de caucho y polipropileno integrada UNE-EN 681, colocada y nivelada.			
500210	1,000 ML	Tubería PVC de 6 atm. De 200mm	11,37	11,37	
980143	0,047 HR	Oficial de 1ª	15,70	0,74	
980144	0,047 HR	Oficial de 2ª	14,29	0,67	
%CI	6,000 %	Costes indirectos	12,80	0,77	
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	13,60	0,14	
		TOTAL PARTIDA.....			13,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.03	ML	Tubería PVC 315 mm. 6 atm.			
		Tubería de pvc de 6 Atm de presión, UNE-EN 1456-1, color teja RAL 8023, de 315 mm de diámetro, con junta de caucho y polipropileno integrada UNE-EN 681, colocada y nivelada.			
500230	1,000 ML	Tubería PVC de 6 atm. De 315mm	25,79	25,79	
980143	0,068 HR	Oficial de 1ª	15,70	1,07	
980144	0,068 HR	Oficial de 2ª	14,29	0,97	
%CI	6,000 %	Costes indirectos	27,80	1,67	
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	29,50	0,30	
		TOTAL PARTIDA.....			29,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

04.04	ML	Tubería PVC 400 mm. 6 atm.		
		Tubería de pvc de 6 Atm de presión, UNE-EN 1456-1, color teja RAL 8023, de 400 mm de diámetro, con junta de caucho y polipropileno integrada UNE-EN 681, colocada y nivelada.		
500240	1,000 ML	Tubería PVC de 6 atm. De 400mm	44,16	44,16
980143	0,067 HR	Oficial de 1ª	15,70	1,05
980144	0,067 HR	Oficial de 2ª	14,29	0,96
991201	0,050 HR	Retroexcavadora	82,37	4,12
%CI	6,000 %	Costes indirectos	50,30	3,02
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	53,30	0,53
TOTAL PARTIDA.....				53,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.05	ML	Tubería PVC 500 mm. 6 atm.		
		Tubería de pvc de 6 Atm de presión, UNE-EN 1456-1, color teja RAL 8023, de 500 mm de diámetro, con junta de caucho y polipropileno integrada UNE-EN 681, colocada y nivelada.		
500245	1,000 ML	Tubería PVC de 6 atm. De 500mm	83,76	83,76
980143	0,076 HR	Oficial de 1ª	15,70	1,19
980144	0,075 HR	Oficial de 2ª	14,29	1,07
991201	0,070 HR	Retroexcavadora	82,37	5,77
%CI	6,000 %	Costes indirectos	91,80	5,51
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	97,30	0,97
TOTAL PARTIDA.....				98,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

04.06	ML	Tubo de hormigón armado ø 500 mm.		
		Tubería de hormigón armado de diámetro 500 mm, con enchufe en campana, de sección circular o base plana, clase III, según ASTM C-76-M, fabricado por compresión radial, con junta de goma estanca tipo Delta, incluyendo suministro, colocación, montaje y pruebas.		
500620	1,000 ML	Tubo hgon. Arm Ø 500 CI-III	45,29	45,29
980145	0,767 HR	Ayudante	13,44	10,31
991201	0,130 HR	Retroexcavadora	82,37	10,71
%CI	6,000 %	Costes indirectos	66,30	3,98
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	70,30	0,70
TOTAL PARTIDA.....				70,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.07	ML	Tubo de hormigón armado ø 600 mm.		
		Tubería de hormigón armado de diámetro 600 mm, con enchufe en campana, de sección circular o base plana, clase III, según ASTM C-76-M, fabricado por compresión radial, con junta de goma estanca tipo Delta, incluyendo suministro, colocación, montaje y pruebas.		
500630	1,000 ML	Tubo hgon. Arm Ø 600 CI-III	59,39	59,39
980145	0,915 HR	Ayudante	13,44	12,30
991201	0,150 HR	Retroexcavadora	82,37	12,36
%CI	6,000 %	Costes indirectos	84,10	5,05
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	89,10	0,89
TOTAL PARTIDA.....				89,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.08	ML	Tubo de hormigón armado ø 800mm.		
		Tubería de hormigón armado de diámetro 800 mm, con enchufe en campana, de sección circular o base plana, clase III, según ASTM C-76-M, fabricado por compresión radial, con junta de goma estanca tipo Delta, incluyendo suministro, colocación, montaje y pruebas.		
500640	1,000 ML	Tubo hgon. Arm Ø 800 CI-III	91,77	91,77
980145	0,991 HR	Ayudante	13,44	13,32
991201	0,170 HR	Retroexcavadora	82,37	14,00
%CI	6,000 %	Costes indirectos	119,10	7,15
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	126,20	1,26
TOTAL PARTIDA.....				127,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

04.09	MI	Tubo de hormigón armado Ø 1000 mm.		
		Tubería de hormigón armado de diámetro 1000 mm, con enchufe en campana, de sección circular o base plana, clase III, según ASTM C-76-M, fabricado por compresión radial, con junta de goma estanca tipo Delta, incluyendo suministro, colocación, montaje y pruebas.		
PH0331CC	1,000 MI	Tubo hg armado Ø1000 mm clase III	133,28	133,28
%MP25	25,000	Montaje y pruebas (25%)	133,30	33,33
%CI7	7,000 %	Costes indirectos (7%)	166,60	11,66
TOTAL PARTIDA.....				178,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

04.10	ML	Tubo de hormigón armado Ø 1200 mm.		
		Tubería de hormigón armado de diámetro 1200 mm, con enchufe en campana, de sección circular o base plana, clase III, según ASTM C-76-M, fabricado por compresión radial, con junta de goma estanca tipo Delta, incluyendo suministro, colocación, montaje y pruebas.		
500650N	1,000 ML	Tubo hgon. Armad. Ø1200mm CH-III	149,34	149,34
980145	1,161 HR	Ayudante	13,44	15,60
991201	0,210 HR	Retroexcavadora	82,37	17,30
%CI	6,000 %	Costes indirectos	182,20	10,93
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	193,20	1,93
TOTAL PARTIDA.....				195,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

04.11	M3	Excavación tierra zanja m. mecánicos <2mts.		
		Excavación en zanja de tierra por medios mecánicos hasta 2,00 m. de profundidad, incluso agotamiento carga, transporte y descarga hasta lugar de acopio para posterior empleo o transporte a vertedero.		
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980147	0,146 HR	Peón ordinario	13,09	1,91
990013	0,050 HR	Bomba centrífuga sumergida	15,82	0,79
991201	0,080 HR	Retroexcavadora	82,37	6,59
991704	0,025 HR	Camion dumper	68,13	1,70
%CI	6,000 %	Costes indirectos	11,80	0,71
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	12,50	0,13
TOTAL PARTIDA.....				12,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

04.12	M3	Excavación tierras zanja m. mecánicos 2-4 mts.		
		Excavación en zanja de tierra por medios mecánicos entre 2,00 y 4,00 m. de profundidad, incluso agotamiento carga, transporte y descarga hasta lugar de acopio para posterior empleo o transporte a vertedero.		
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980147	0,195 HR	Peón ordinario	13,09	2,55
990013	0,100 HR	Bomba centrífuga sumergida	15,82	1,58
991201	0,100 HR	Retroexcavadora	82,37	8,24
991704	0,050 HR	Camion dumper	68,13	3,41
%CI	6,000 %	Costes indirectos	16,60	1,00
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	17,60	0,18
TOTAL PARTIDA.....				17,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.13	M3	Excavación tierras zanja m. mecánicos 4-6mts.		
		Excavación en zanjas de tierra por medios mecánicos entre 4,00 y 6,00 m. de profundidad, incluso agotamiento carga, transporte y descarga hasta lugar de acopio para posterior empleo o transporte a vertedero.		
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980147	0,292 HR	Peón ordinario	13,09	3,82
990013	0,200 HR	Bomba centrífuga sumergida	15,82	3,16
991201	0,150 HR	Retroexcavadora	82,37	12,36
991704	0,050 HR	Camion dumper	68,13	3,41
%CI	6,000 %	Costes indirectos	23,50	1,41
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	24,90	0,25
TOTAL PARTIDA.....				25,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

04.14	M2	Entibación cuajada en pozos y zanja		
		Entibación cuajada en pozos y zanjas mediante madera o paneles deslizantes, para cualquier profundidad, incluido todos los medios auxiliares necesarios y posterior desentibación.		
50200	1,000 M2	Panel blindaje para entibación	11,00	11,00
980143	0,185 HR	Oficial de 1ª	15,70	2,90
980146	0,185 HR	Peón especialista	13,29	2,46
991201	0,100 HR	Retroexcavadora	82,37	8,24
%CI	6,000 %	Costes indirectos	24,60	1,48
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	26,10	0,26
TOTAL PARTIDA.....				26,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.15	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 0 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 0 a 2m altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	18,400 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	336,17
991201	0,200 HR	Retroexcavadora	82,37	16,47
40002	200,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	150,00
991704	0,250 HR	Camion dumper	68,13	17,03
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	2,420 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	212,45
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1.054,10	63,25
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1.117,40	11,17
TOTAL PARTIDA.....				1.128,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.16	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 2 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 2 a 3 m de altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	28,000 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	511,56
991201	0,400 HR	Retroexcavadora	82,37	32,95
991704	0,450 HR	Camion dumper	68,13	30,66
40002	300,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	225,00
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	3,370 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	295,85
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1.418,00	85,08
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1.503,10	15,03
TOTAL PARTIDA.....				1.518,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

04.17	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 3 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 3 a 4 m de altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	37,600 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	686,95
991201	0,500 HR	Retroexcavadora	82,37	41,19
991704	0,550 HR	Camion dumper	68,13	37,47
40002	350,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	262,50
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	4,330 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	380,13
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1.730,20	103,81
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1.834,10	18,34
TOTAL PARTIDA.....				1.852,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

04.18	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 4 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 4 a 5 m de altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	47,200 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	862,34
991201	0,500 HR	Retroexcavadora	82,37	41,19
991704	0,550 HR	Camion dumper	68,13	37,47
40002	400,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	300,00
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	5,300 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	465,29
%CI	6,000 %	Costes indirectos	2.028,30	121,70
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	2.150,00	21,50
TOTAL PARTIDA.....				2.171,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.19	M3	Hormigón prepar. tipo HM-20/P/35/I		
		Hormigón prepar. Tipo HM-20/P/35/I en bases de pavimentos o nivelación y refuerzo de tuberías; incluso fabricación, suministro, vertido, vibrado y parte proporcional de encofrados.		
70020	1,000 M3	hormigón tipo HM-20/P/35/I	63,58	63,58
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980143	0,390 HR	Oficial de 1ª	15,70	6,12
980147	0,390 HR	Peón ordinario	13,09	5,11
995100	0,100 HR	Camion hormigonera de 6m3	90,32	9,03
%CI	6,000 %	Costes indirectos	84,60	5,08
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	89,70	0,90
TOTAL PARTIDA.....				90,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.20	M3	Relleno de zanja con material seleccionado		
		Relleno de zanja con material seleccionado procedente de cantera o producto de la excavación, que incluye suministro, vertido, extendido, nivelado y compactado.		
POT016C	1,000 M3	Mat. selecc. cantera/exc.	2,13	2,13
OMP010	0,025 H	Peón especialista	10,95	0,27
MQE012	0,035 H	Retroexcavadora s/orugas 125 CV	43,51	1,52
MQN025	0,025 H	Compactador vibratorio manual	3,36	0,08
%CI7	7,000 %	Costes indirectos (7%)	4,00	0,28
TOTAL PARTIDA.....				4,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

05.01	M3	Excavación tierras zanja m. mecánicos 2-4 mts.		
		Excavación en zanja de tierra por medios mecánicos entre 2,00 y 4,00 m. de profundidad, incluso agotamiento carga, transporte y descarga hasta lugar de acopio para posterior empleo o transporte a vertedero.		
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980147	0,195 HR	Peón ordinario	13,09	2,55
990013	0,100 HR	Bomba centrífuga sumergida	15,82	1,58
991201	0,100 HR	Retroexcavadora	82,37	8,24
991704	0,050 HR	Camion dumper	68,13	3,41
%CI	6,000 %	Costes indirectos	16,60	1,00
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	17,60	0,18
TOTAL PARTIDA.....				17,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

05.02	M3	Excavación tierras zanja m. mecánicos >6mts.		
		Excavación de zanjas en tierra por medios mecánicos de más de 6,00 m. De profundidad, incluso extracción a los bordes y agotamiento, carga, transporte y descarga hasta lugar de acopio para posterior empleo o transporte a vertedero..		
980140	0,049 HR	Capataz	15,81	0,77
980147	0,040 HR	Peón ordinario	13,09	0,52
990013	0,040 HR	Bomba centrifuga sumergida	15,82	0,63
991201	0,250 HR	Retroexcavadora	82,37	20,59
991704	0,050 HR	Camion dumper	68,13	3,41
%CI	6,000 %	Costes indirectos	25,90	1,55
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	27,50	0,28
TOTAL PARTIDA.....				27,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.03	ML	Tubería PVC 315 mm. 6 atm.		
		Tubería de pvc de 6 Atm de presión, UNE-EN 1456-1, color teja RAL 8023, de 315 mm de diámetro, con junta de caucho y polipropileno integrada UNE-EN 681, colocada y nivelada.		
500230	1,000 ML	Tubería PVC de 6 atm. De 315mm	25,79	25,79
980143	0,068 HR	Oficial de 1ª	15,70	1,07
980144	0,068 HR	Oficial de 2ª	14,29	0,97
%CI	6,000 %	Costes indirectos	27,80	1,67
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	29,50	0,30
TOTAL PARTIDA.....				29,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

05.04	M2	Entibación cuajada en pozos y zanja		
		Entibación cuajada en pozos y zanjas mediante madera o paneles deslizantes, para cualquier profundidad, incluido todos los medios auxiliares necesarios y posterior desentibación.		
50200	1,000 M2	Panel blindaje para entibación	11,00	11,00
980143	0,185 HR	Oficial de 1ª	15,70	2,90
980146	0,185 HR	Peón especialista	13,29	2,46
991201	0,100 HR	Retroexcavadora	82,37	8,24
%CI	6,000 %	Costes indirectos	24,60	1,48
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	26,10	0,26
TOTAL PARTIDA.....				26,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.05	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 0 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 0 a 2m altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	18,400 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	336,17
991201	0,200 HR	Retroexcavadora	82,37	16,47
40002	200,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	150,00
991704	0,250 HR	Camion dumper	68,13	17,03
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	2,420 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	212,45
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1.054,10	63,25
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1.117,40	11,17
TOTAL PARTIDA.....				1.128,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

05.06	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 2 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 2 a 3 m de altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	28,000 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	511,56
991201	0,400 HR	Retroexcavadora	82,37	32,95
991704	0,450 HR	Camion dumper	68,13	30,66
40002	300,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	225,00
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	3,370 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	295,85
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1.418,00	85,08
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1.503,10	15,03
TOTAL PARTIDA.....				1.518,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

05.07	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 3 a		
		Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 3 a 4 m de altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 o rejilla de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	37,600 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	686,95
991201	0,500 HR	Retroexcavadora	82,37	41,19
991704	0,550 HR	Camion dumper	68,13	37,47
40002	350,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	262,50
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
72030	4,330 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	380,13
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1.730,20	103,81
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1.834,10	18,34
TOTAL PARTIDA.....				1.852,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.08	UD	Arqueta sencilla ,sumidero de buzón o sumidero de rejilla de 4 a		
		Arqueta sencilla de 4 a 6m de altura, incluso excavación, acopio de las tierras excavadas, sostenimiento, encofrado, armado, hormigonado, marco y tapa TS-1/4 de fundición dúctil D-400, así como posterior relleno con el material acopiado y transporte a vertedero del material sobrante.		
1620001	80,000 M2	Encofrado oculto en alzados	18,27	1.461,60
40040	115,000 KG	Fundición dúctil en tapas y marcos	2,80	322,00
991201	0,700 HR	Retroexcavadora	82,37	57,66
991704	0,750 HR	Camion dumper	68,13	51,10
40002	800,000 KG	Acero para armar B-500-S.	0,75	600,00
72030	8,220 M3	hormigón tipo HA-35/B/25/Qc	87,79	721,63
%CI	6,000 %	Costes indirectos	3.214,00	192,84
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	3.406,80	34,07
TOTAL PARTIDA.....				3.440,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

05.09	M3	Relleno de zanja con material seleccionado		
		Relleno de zanja con material seleccionado procedente de cantera o producto de la excavación, que incluye suministro, vertido, extendido, nivelado y compactado.		
POT016C	1,000 M3	Mat. selecc. cantera/exc.	2,13	2,13
OMP010	0,025 H	Peón especialista	10,95	0,27
MQE012	0,035 H	Retroexcavadora s/orugas 125 CV	43,51	1,52
MQN025	0,025 H	Compactador vibratorio manual	3,36	0,08
%CI7	7,000 %	Costes indirectos (7%)	4,00	0,28
TOTAL PARTIDA.....				4,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

06.01	UD	Señal ordenación tráfico oct 90		
		Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, octogonal de 60 cm de doble apotema, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.		
210104	1,000 UD	Señal octogonal 60cm. Reflec	54,05	54,05
210300	1,000 UD	Poste de 2,40 m. De h de tráf	28,19	28,19
980145	0,968 HR	Ayudante	13,44	13,01
980147	0,481 HR	Peón ordinario	13,09	6,30
%CI	6,000 %	Costes indirectos	101,60	6,10
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	107,70	1,08

TOTAL PARTIDA..... 108,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

06.02	UD	Señal ordenación tráfico rect 60x90		
		Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, rectangular de 60x90 cm de lado, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.		
210103	1,000 UD	Señal rectangular 60x90 cm. Reflec	94,95	94,95
210300	1,000 UD	Poste de 2,40 m. De h de tráf	28,19	28,19
980145	0,974 HR	Ayudante	13,44	13,09
980147	0,486 HR	Peón ordinario	13,09	6,36
%CI	6,000 %	Costes indirectos	142,60	8,56
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	151,20	1,51

TOTAL PARTIDA..... 152,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.03	UD	Señal ordenación tráfico tri lado 90		
		Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, triangular de 90 cm de lado, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.		
210110	1,000 UD	Placa triangular L=90 cm refla	66,36	66,36
210300	1,000 UD	Poste de 2,40 m. De h de tráf	28,19	28,19
980145	0,974 HR	Ayudante	13,44	13,09
980147	0,487 HR	Peón ordinario	13,09	6,37
%CI	6,000 %	Costes indirectos	114,00	6,84
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	120,90	1,21

TOTAL PARTIDA..... 122,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

06.04	UD	Señal ordenación tráfico diám. 60.		
		Señal reflectante para la ordenación del tráfico normalizada, circular de 60 cm de diámetro, incluso cimentación y poste de sustentación a base de perfil tubular laminado en frío galvanizado, de 2,80 m de altura, colocada.		
210100	1,000 UD	Señal circular 60cm. Reflec	51,66	51,66
210300	1,000 UD	Poste de 2,40 m. De h de tráf	28,19	28,19
980145	0,970 HR	Ayudante	13,44	13,04
980147	0,478 HR	Peón ordinario	13,09	6,26
%CI	6,000 %	Costes indirectos	99,20	5,95
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	105,10	1,05

TOTAL PARTIDA..... 106,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

06.05	ML	Pintura dos component. Blanca 10cm.		
		Pintura dos componentes blanca de 10 cm en líneas de aparcamiento, separación carriles, continua y discontinua.		
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....		1,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

06.06	M2	Marca vial, flechas, señales, etc.		
		Marca vial tales como flechas, señales letreros sobre pavimento con pintura reflectante.		
44	0,720 KG	Pintura de señalización.	3,83	2,76
980140	0,195 HR	Capataz	15,81	3,08
980147	0,195 HR	Peón ordinario	13,09	2,55
991704	0,020 HR	Camion dumper	68,13	1,36
999010	0,050 HR	Maquina autom para pintar vias	33,99	1,70
%CI	6,000 %	Costes indirectos	11,50	0,69
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	12,10	0,12
TOTAL PARTIDA.....				12,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

06.07	ML	Línea discontinua continua 40 cm ancho blanca.		
44	0,072 KG	Pintura de señalización.	3,83	0,28
980140	0,020 HR	Capataz	15,81	0,32
980147	0,020 HR	Peón ordinario	13,09	0,26
991704	0,010 HR	Camion dumper	68,13	0,68
999010	0,015 HR	Maquina autom para pintar vias	33,99	0,51
%CI	6,000 %	Costes indirectos	2,10	0,13
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	2,20	0,02
TOTAL PARTIDA.....				2,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

07.01	M3	Tierra vegetal abonada, desinfectad		
		Dotación de suelo fértil en las superficies a revegetar, cuando la inexistencia de suelos aceptables o con un espesor insuficiente para la implantación vegetal lo hace necesario. Consiste en la excavación, carga, transporte y extendido de tierra vegetal acopiada en vertederos de la propia obra con un espesor mínimo de 30 cm y de 1m en la rotonda, incluyendo el escarificado previo de las superficies de asiento y el igualado de detalle y refino de la superficie acabada.		
400001	1,000 M3	Tierra vegetal	7,86	7,86
980147	0,390 HR	Peón ordinario	13,09	5,11
991201	0,080 HR	Retroexcavadora	82,37	6,59
%CI	6,000 %	Costes indirectos	19,60	1,18
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	20,70	0,21
TOTAL PARTIDA.....				20,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.02	M2	Mantillo orgánico extendido 15 cm.		
		Mantillo orgánico extendido sobre zona de arbustaje en espesor de 15cm. Desinfectado y despedrado, sobre terreno previamente reperfilado.		
401001	0,150 M3	Mantillo orgánico desinfectado	20,59	3,09
980147	0,096 HR	Peón ordinario	13,09	1,26
991201	0,080 HR	Retroexcavadora	82,37	6,59
%CI	6,000 %	Costes indirectos	10,90	0,65
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	11,60	0,12
TOTAL PARTIDA.....				11,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

07.03	M2	Hidrosiembra con semilla.		
		Hidrosiembra con semilla, 30% poa pratense 30% agrostis tenuis 30% festula 30% ray gass.		
424005	0,030 KG	Semilla poa pratense.	4,34	0,13
424006	0,030 KG	Semilla agrostis tenuis.	4,34	0,13
424007	0,030 KG	Semilla festula rubra.	3,62	0,11
424008	0,030 KG	Semilla ray gass.	2,89	0,09
980140	0,010 HR	Capataz	15,81	0,16
980145	0,020 HR	Ayudante	13,44	0,27
992104	0,010 HR	Camion cisterna	49,92	0,50
%CI	6,000 %	Costes indirectos	1,40	0,08
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	1,50	0,02
TOTAL PARTIDA.....				1,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

07.04	UD Plantación de árbol de la especie Tamarix gallica 18-20cm Plantación de árbol de la especie Tamarix gallica 18-20cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		116,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
07.05	UD Plantación de árbol de la especie Laurus nobilis 25-30cm Plantación de árbol de la especie Laurus nobilis 25-30cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		133,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
07.06	UD Plantación de árbol de la especie Tillia plataphyllos 20-25 cm Plantación de árbol de la especie Tillia plataphyllos 20-25 cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		155,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
07.07	UD Plantación de árbol de la especie Fraxinus excelsior 25-30cm Plantación de árbol de la especie Fraxinus excelsior 25-30cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		134,26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS			
07.08	UD Plantación de árbol de la especie Corylus avellana h=125-150 Plantación de árbol de la especie Corylus avellana h=125-150 bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		47,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS			
07.09	UD Plantación de árbol de la especie Arbutus unedo 14-16 cm Plantación de árbol de la especie Arbutus unedo 14-16 cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		179,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
07.10	UD Plantación de árbol de la especie Quercus robur 25-30cm Plantación de árbol de la especie Quercus robur 25-30cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.	Sin descomposición	
	TOTAL PARTIDA.....		273,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

JUSTIFICACION DE PRECIOS UNITARIOS

07.11	UD	Plantación de árbol de la especie Acer campestre 25-30cm			
		Plantación de árbol de la especie Acer campestre 25-30cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			165,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

07.12	UD	Plantación de árbol de la especie Salix caprea 10-12cm			
		Plantación de árbol de la especie Salix caprea 10-12cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			32,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

07.13	UD	Plantación de árbol de la especie Salix alba 20-25cm			
		Plantación de árbol de la especie Salix alba 20-25cm bien formado, en tierra vegetal de primera calidad estercolada y abonada , con apertura y relleno de hoyo, entutorado y primer riego.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			76,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

08.01	UD	Papelera cilíndrica de 84cm. de altura			
		Papelera cilíndrica de 84 cm. de altura, 47cm. de diámetro y boca superior abierta de 24cm. Formada a base de chapa metálica, perforada en la zona central, y cincada al baño electrolítico de 1,5 mm de espesor y posteriormente pintada con pintura epoxi (espesor 2 micras, secado en horno de calor) y provista de llave triangular y bisagra para apertura superior y extracción de cubo metálico galvanizado provisto de asas y con base perforada alojada en el interior, incluso colocación con sistema de sujeción a base de pletinas con sus pernos correspondientes todo ello galvanizado.			
430201	1,000 UD	Papelera 84cm alta, 47cm diame	230,16	230,16	
980143	0,195 HR	Oficial de 1ª	15,70	3,06	
980147	0,973 HR	Peón ordinario	13,09	12,74	
%CI	6,000 %	Costes indirectos	246,00	14,76	
%M	1,000 %	Medios Auxiliares	260,70	2,61	
		TOTAL PARTIDA.....			263,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

08.02	UD	Banco con respaldo a definir			
		Banco con respaldo a definir por la dirección de obra totalmente ejecutado.			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			1.265,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

ANEJO Nº15

CONTROL DE CALIDAD

INDICE

- 1. Memoria.**
 - 1.1 Objeto.**
 - 1.2 Organización del programa.**
 - 1.3 Resumen de presupuesto.**
 - 1.4 Conclusión.**
- 2. Normas de obligado cumplimiento.**
- 3. Materiales y unidades auxiliares objeto de control.**
 - 3.1 Bases de control.**
 - 3.2 Plan de control.**
- 4. Presupuesto.**

MEMORIA

1.1.- OBJETO:

El presente Programa de Control de Calidad-P.C.C. se redacta en cumplimiento del Decreto 238/1996, 22 de Octubre de 1996 publicado en el BOPV el 7 de Noviembre de 1996, por el que se regula el Control de Calidad en la construcción del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, es preceptivo el desarrollo del Programa de Control de Calidad para el presente Proyecto Constructivo.

En el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales se determina la obligación del contratista adjudicatario de las obras de realizar ensayos para el control de calidad hasta un máximo de un 1% del precio del contrato sin derecho a abono adicional. Sin embargo, en el presente Proyecto se incluye la valoración de los ensayos necesarios para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra, como compromiso de garantía de aplicación del Programa de Control de Calidad que, según lo establecido en el decreto mencionado, es de obligado cumplimiento en las obras de edificación y urbanización en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Estas condiciones podrán ser modificadas por la propiedad en el contrato de adjudicación de las obras.

1.2.- ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA:

El desarrollo del Programa obedece el siguiente esquema organizativo:

En el apartado 2 se especifican las Normas de Obligado Cumplimiento a que han de estar sometidos tanto los materiales como los procedimientos de ejecución y control.

Seguidamente, en el apartado 3, se incluyen las bases de control, donde se señalan los materiales y unidades auxiliares que han de ser objeto de control, los ensayos a realizar, la definición de lotes para cada ensayo y el plan de control para cada material o unidad auxiliar.

Finalmente, en el Apartado 4 se desarrolla el presupuesto del programa basado en las tarifas mínimas recomendadas por la Asociación Nacional de Laboratorios acreditados.

1.3.- RESUMEN DE PRESUPUESTOS:

- **Presupuesto de Ejecución material**

Presupuesto **9.660.845.36 €**

- **Plan de Control de Calidad**

Presupuesto **73.177,92 €**

1.4.- CONCLUSIÓN:

Considerando suficiente y justificado el Programa de Control establecido, lo someteremos a la consideración de la Propiedad.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Normas básicas de edificación:
 - NBE-AE-88
 - NBE-MV-102-1975
 - NBE-MV-104-1966
 - NBE-MV-105-1967
 - NBE-MV-106-1968
 - NBE-MV-107-1968
 - NBE-MV-109-1979
 - NBE-MV-111-1980
 - NBE-MV-201-1972
 - NBE-MV-301-1986
 - NBE-CT-1979
 - NBE-CPI/96
- Instrucciones de obras de hormigón:
 - EHE
 - EF-96
 - IETCC (Instrucción especial para obras de Hormigón Armado)
- Condiciones de recepción de los materiales:
 - RL-88
 - RC-97
 - RY-85
 - RB-90
- Instalaciones: Normas básicas - Agua - Gas- REBT - MIEAP-4 - Reglamento Aparatos Elevadores - Pararrayos radiactivos - IT.IC - Ordenanza Seguridad y Salud.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras PG-3 y Borrador de PG-4.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones PPTGTSP.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

OTRAS

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- NLT:
 - NLT 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 113, 118, 124, 149, 150, 151, 153, 154, 158, 166, 172, 174, 176, 180, 354, 355 y 357.
- British Standard:
 - BS-903 y BS-5911
- ASTM:
 - ASTM-D 3.017 y ASTM-C-497
- UNE:
 - UNE 127-024, 127-026, 127-027 y 127-028.
 - UNE 7.067 y 7.068.
 - UNE 22.172, 22.173, 22.174, 22.175 y 22.176.
 - UNE 36.068, 36.088, 36.092, 36.097, 36.099 y 36.462.
 - UNE 50.086, 53.510, 53.511, 53.112 y 53.540.
 - UNE 83.301, 83.303, 83.304 y 83.313.
- UNE-EN:
 - UNE-EN-545, 1.401 y 1.452.
- ISO:
 - ISO 816 y 3.384.
- Marca de Calidad ANAIP.

MATERIALES Y UNIDADES AUXILIARES
OBJETO DE CONTROL

3.1.- BASES DE CONTROL:

TERRAPLENES Y RELLENOS

- Suelos seleccionados en obras de fábrica y zanjas.
- Terraplenes.
- Material granular en obras de fábrica y zanjas.

SUBBASES Y BASES GRANULARES

- Zahorra artificial.

RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

- Emulsiones asfálticas.

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

- Áridos.
- Betún.
- Mezclas bituminosas.

ESTRUCTURAS

- Hormigón.
- Acero corrugado.
- Escollera.
- Placa alveolar.

PAVIMENTOS

- Bordillos.
- Baldosa hidráulica.
- Pavimentos de caliza.

DRENAJE Y SANEAMIENTO

- Tubos de PVC.
- Tubos de Hormigón Armado.
- Juntas de goma.

CANALIZACIONES

- Tubos de TPC.

- Tubos de Fundición.

PRUEBAS DE SERVICIO

- Saneamiento.
- Distribución de agua.
- Electricidad.
- Iluminación.
- Gas.

EQUIPOS

- Cuadro eléctrico y válvulas.

JARDINERÍA

- Tierra vegetal

Capítulo: RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ZANJAS Ficha Nº 1

Material: SUELO SELECCIONADO

Ensayos:

- 1.- Ensayo Próctor Normal NLT 107/72.
 - 2.- Ensayo de Contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
 - 3.- Análisis granulométrico según NLT 104/72.
 - 4.- Límites de Atterberg según NLT 105/72 y 106/72.
 - 5.- Determinación de la densidad In Situ según NLT 109/72 y 110/72.
 - 6.- Ensayo de carga con placa, según NLT 357.
-

Nº de Lotes:

Cada 300 m³ se realizará los ensayos 1, 2, 3, 4 y 5. Cada 500 m² se realizará un ensayo 6.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4

Otras: NLT/UNE

Capítulo: TERRAPLENES

Ficha Nº 2

Material: SUELO SELECCIONADO

Ensayos:

- 1.- Ensayo Próctor Normal NLT 107/72.
 - 2.- Ensayo de Contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
 - 3.- Análisis granulométrico según NLT 104/72.
 - 4.- Límites de Atterberg según NLT 105/72 y 106/72.
 - 5.- Determinación de la densidad In Situ según NLT 109/72 y 110/72.
 - 6.- Ensayo de carga con placa, según NLT 357.
-

Nº de Lotes:

Cada 25.000 m³ se realizará los ensayos 1, 2, 3 y 4. Cada 30.000 m² de tongada se realizará los ensayos 5 y 6.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

Capítulo: RELLENOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y ZANJAS Ficha Nº 3

Material: MATERIAL GRANULAR

Ensayos:

- 1.- Análisis granulométrico, según NLT-104/72.
 - 2.- Determinación de los límites de Atterberg según NLT-105/72.
 - 3.- Equivalente de arena NLT-113.
 - 4.- Ensayo Proctor Normal, según NLT –107/72.
 - 5.- Ensayo de Contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
 - 6.- Determinación de la densidad In Situ según NLT 109/72 y 110/72.
-

Nº de Lotes:

Cada 2000 m³ se realizará los ensayos 1, 2 y 3. Cada 300 m³ se realizará los ensayos nº 4, 5 y 6.

Normativa Básica de aplicación: NLT/UNE

Capítulo: SUBBASES GRANULARES

Ficha Nº 4

Material: ZAHORRA ARTIFICIAL

Ensayos:

- 1.- Ensayo Próctor Normal según NLT 107/72.
 - 2.- Análisis granulométrico según NLT 150.
 - 3.- Determinación de límites de Atterberg según NLT 105/106.
 - 4.- Equivalente de arena según NLT 113.
 - 5.- Determinación de la humedad In Situ según ASTM-D 3017 o método de la arena NLT-109.
 - 6.- Determinación de la densidad In Situ según ASTM-D 3017 o método de la arena NLT-109.
 - 7.- Ensayo con placa de carga, según NLT 357.
-

Nº de Lotes:

Cada 2.000 m³ se realizará el ensayo 1. Cada 1000 m³ se realizará los ensayos 2 y 3. Cada 400 m³ se realizará el ensayo 4. Cada 1.000 m² se realizará tres unidades de los ensayos 5 y 6 y una unidad del ensayo 7.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT / UNE

Capítulo: BASES GRANULARES

Ficha Nº 5

Material: ZAHORRA ARTIFICIAL

Ensayos:

- 1.- Análisis granulométrico según NLT 104/72.
 - 2.- Ensayo Próctor Normal según NLT 107/72.
 - 3.- Equivalente de arena según NLT 113.
 - 6.- Determinación de la densidad y humedad In Situ según ASTM-D 3017 o método de la arena NLT-109.
 - 7.- Ensayo con placa de carga, según NLT 357.
-

Nº de Lotes:

Cada 1.000 m³ se realizará los ensayos 1y 2. Cada 500 m³ se realizará el ensayo 3.

Cada 1000 m² se realizarán 3 unidades del ensayo 6, y cada 500 m² una del 7.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

Capítulo: RIEGOS IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

Ficha Nº 6

Material: EMULSIÓN ASFÁLTICA

Ensayos:

- 1.- Ensayo de viscosidad.
- 2.- Ensayo de residuo de destilación.
- 3.- Ensayo de emulsibilidad.
- 4.- Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.
- 5.- Ensayo de determinación del peso específico.

Se parte de la hipótesis que la partida servida a obra viene acompañada de la correspondiente hoja de identificación con resultados de ensayos practicados por el fabricante. En caso contrario será preciso realizar los correspondientes ensayos de identificación (PG 3/75).

Nº de Lotes:

Cada 25 T. Se realizarán los ensayos 1, 2, 3, 4 y 5.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

Capítulo: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Ficha Nº 7

Material: ARIDOS PARA MEZCLAS

Ensayos:

- 1.- Análisis granulométrico árido fino y grueso según NLT 150.
- 2.- Equivalente de arena según NLT.113.
- 3.- Ensayo de desgaste “Los Ángeles” según NLT 149.
- 4.- Caras de fractura según NLT 358.
- 5.- Determinación del Índice de Lajas según NLT 354.
- 6.- Determinación del Coeficiente de Limpieza según NLT 172.
- 7.- Coeficiente de pulido acelerado según NLT 174.
- 8.- Adhesividad del árido grueso según NLT 166.
- 9.- Adhesividad del árido fino según NLT 355.
- 10.- Coeficiente de emulsibilidad del filler según NLT 180.
- 11.- Análisis granulométrico del filler según NLT 151.
- 12.- Determinación de la densidad relativa del filler según NLT 176.
- 13.- Determinación de la densidad relativa y absorción del árido grueso según NLT 154.

Estos ensayos podrán ser sustituidos por los resultados de ensayos de autocontrol realizados en la Planta de Aglomerado que suministre la mezcla bituminosa.

Nº de Lotes:

Cada 500 m³ se realizará un ensayo de cada tipo.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

Capítulo: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Ficha Nº 8

Material: LIGANTES BITUMINOSOS

Ensayos:

- 1.- Determinación del contenido de agua.
- 2.- Ensayo de viscosidad.
- 3.- Ensayo de destilación.
- 4.- Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124.
- 5.- Determinación del peso específico.

Estos ensayos podrán ser sustituidos por los resultados de ensayos de autocontrol realizados en la Planta de Aglomerado que suministre la mezcla bituminosa.

Nº de Lotes:

Cada 25 T. se realizarán los ensayos 1, 2 3 4 y 5.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

Capítulo: MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Ficha Nº 9

Material: MEZCLA TIPO RODADURA, INTERMEDIA Y BASE

Ensayos:

1.- Ensayo Marshall completo incluyendo:

- Fabricación de tres probetas.
- Determinación de la estabilidad.
- Determinación de la deformación.
- Contenido de ligante.
- Granulometría de los áridos extraídos.
- Cálculo de huecos.
- Determinación de la densidad de la mezcla.

2.- Extracción de testigos de 100 mm para la determinación de la densidad y espesor de la mezcla extendida.

Se parte de la hipótesis que la partida servida a obra viene acompañada de la correspondiente hoja de identificación con resultados de ensayos practicados a los componentes, sistemas de dosificación empleado y análisis de la propia mezcla. En caso contrario será preciso realizar los ensayos correspondientes en planta. (PG 4).

Nº de Lotes:

Cada 1.000 Tn. o fracción diaria, 1 Ud. del ensayo 1, cada 3.000 m² se realizará 1 Ud. del ensayo 2.

Normativa Básica de aplicación: PG3 y Borrador PG 4**Otras:** NLT/UNE

Capítulo: ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN MASA

Ficha Nº 10

Material: HORMIGON

Ensayos:

Los correspondientes al Control Estadístico a nivel Normal (EHE).

- 1.- Determinación de consistencia: UNE 83.313/87
 - 2.- Determinación de la resistencia a compresión: UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 y 83.304/84.
-

Nº de Lotes:

Determinación de acuerdo con el artículo 88 de la vigente EHE.

Se parte de un hormigón fabricado en Central sin supervisión externa independiente.

Si el hormigón se realiza en obra, el nº de determinaciones por lote sería N = 2.

Cada 50 m³ o jornada de hormigonada se realizarán dos ensayos 1 un ensayo 2. Se tomarán siempre 6 probetas.

Normativa Básica de aplicación: EHE**Otras:** Normativa UNE, NTE.

Capítulo: PAVIMENTACIÓN

Ficha: Nº 11

Material: BORDILLO DE HORMIGÓN

Ensayos:

- 1.- Comprobaciones dimensionales según UNE 127-026.
 - 2.- Determinación del coeficiente de absorción de agua según UNE 127-027.
 - 3.- Ensayo de carga de rotura a flexotracción, según UNE 127-028.
 - 4.- Ensayo de carga de rotura a compresión según UNE 83304.
-

Nº de Lotes:

Cada 1.000 unidades de bordillo de hormigón se realizarán cinco ensayos 1 y 2 y un ensayo 3 y 4.

Normativa Básica de aplicación: PG 3 y Borrador PG 4**Otras:** UNE- 127-025-91 y 83304

Capítulo: SANEAMIENTO

Ficha Nº 12

Material: TUBOS DE PVC

Ensayos:

- 1.- Comportamiento al calor según UNE-EN-1452.
- 2.- Resistencia al impacto según UNE-EN-1401.
- 3.- Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo, según UNE-EN 1401 y Pliego General PTGPSP.
- 4.- Ensayos a flexión transversal según UNE-EN 1401.
- 5.- Ensayos de estanqueidad, según UNE-EN 1401 con 1 Kg/cm².

Estos ensayos podrán ser sustituidos por el Certificado de Homologación y Normalización (AENOR) de la empresa suministradora.

Nº de Lotes:

Cada lote del mismo diámetro de 100 tubos se realizará un ensayo de cada tipo.

Normativa Básica de aplicación: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Otras: UNE

Capítulo: SANEAMIENTO

Ficha Nº 13

Material: TUBERIA DE HORMIGÓN ARMADO

Ensayos:

Los previstos en las Normas ASTM referentes a tuberías de saneamiento de hormigón armado.

Norma EHE (Control Intenso).

- 1.- Medidas y tolerancias, incluyendo control sobre los materiales empleados.
 - 2.- Comprobación de la resistencia a flexión transversal: ASTM C-497.
 - 3.- Comprobación de la impermeabilidad.
 - 4.- Determinación de la absorción: ASTM C-497.
 - 5.- Ensayo de Rugosidad, según BS-5911/J.
 - 6.- Comprobación del recubrimiento de armaduras con el tubo roto por aplastamiento (ensayo 2).
-

Nº de Lotes:

Cada lote de 100 tubos o fracción se realizarán un ensayo 2, 4 y 6 y tres ensayos tipo 3 y 5.

Normativa Básica de aplicación: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Otras: EHE, ASTM, British Standard (BS)

Capítulo: TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

Ficha Nº 14

Material: JUNTAS DE GOMA

Ensayos:

- 1.- Carga de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
- 2.- Alargamiento de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
- 3.- Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.
- 4.- Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.
- 5.- Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO 816.
- 6.- Absorción de agua, según UNE 53.540/94.
- 7.- Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.
- 8.- Resistencia al frío, según BS 903.
- 9.- Alargamiento remanente a baja temperatura.
- 10.- Peso específico.
- 11.- Comprobación de dimensiones.
- 12.- Estanqueidad de la junta.

Nº de Lotes:

Se realizarán dos ensayos de cada tipo por lote, excepto los ensayos 7 y 9 que se efectuarán una vez.

Se realizarán dos ensayos 11 y 12 cada 100 unidades.

Todos los ensayos se realizarán por lotes de cada diámetro.

Normativa Básica de aplicación: British Standard (BS), UNE, ISO.

Capítulo: RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Ficha Nº 15

Material: SUELO FÉRTIL PARA REVEGETACIÓN (TIERRA VEGETAL)

Ensayos:

- 1.- Granulometría NLT-104.
 - 2.- Porcentaje de Materia Orgánica NLT-118.
 - 3.- Composición química
-

Nº de Lotes:

Cada 1500 m³ se realizará los ensayos 1, 2 y 3 de idoneidad.

Normativa Básica de aplicación: Normativa de Jardinería y repoblación forestal existente.

Capítulo: PRUEBA DE SERVICIO

Ficha Nº 16

Material: SANEAMIENTO

Pruebas previas al recubrimiento de las tuberías:

- 1.- Inspección visual de colocación.
- 2.- Comprobaciones topográficas.
- 3.- Prueba provisional de estanqueidad a presión interior.

Pruebas tras el relleno de las zanjas; para pozos de registro y tuberías:

- 4.- Prueba de estanqueidad a presión interior.
 - 5.- Prueba de infiltración.
 - 6.- Inspección por TV.
-

Nº de Lotes:

Todas las pruebas deben alcanzar el 100% de la instalación, salvo la 5 que solo se realizará en los tramos donde el nivel freático está a una cota superior a la rasante de la tubería.

Normativa Básica de aplicación: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones y Normas UNE-EN.

Capítulo: ALBAÑILERÍA

Ficha Nº 17

Material: BALDOSA DE TERRAZO

Ensayos:

- 1.- Aspecto, dimensiones y forma: UNE-67087.
 - 2.- Absorción de agua: UNE- 67099.
 - 3.- Resistencia a la abrasión: UNE- 67102
-

Nº de Lotes:

Cada 200 m² se realizará los ensayos 1, 2 y 3.

Normativa Básica de aplicación: Normas NTE y UNE.

3.2.- PLAN DE CONTROL:

El plan de control que se desarrolla a continuación es el resultado de aplicar las Bases de Control del apartado anterior a la realidad de la obra, de sus unidades y de sus magnitudes.

En base a ello, no se ha llevado a cabo una traslación aritmética porcentual Medición-Nº de ensayos, sino que se ha definido un plan que abarca suficientemente la obra a controlar con garantías de tener un resultado final positivo.

PLAN DE CONTROL

- Rellenos de obras de fábrica y zanjas.
- Terraplenes.
- Material granular de asiento de conducciones y relleno especial de zanjas.
- Sub-base granular de zahorra artificial.
- Base granular de zahorra artificial.
- Emulsiones asfálticas para riegos.
- Áridos para mezclas bituminosas en caliente.
- Ligantes para mezclas bituminosas en caliente.
- Mezclas bituminosas en caliente.
- Árido para morteros y hormigones.
- Hormigón en masa.
- Hormigón armado.
- Acero para armaduras y mallas electrosoldadas.
- Bordillo de hormigón.
- Escollera.
- Placa alveolar.
- Tubos de PVC.
- Tubos de hormigón armado.
- Juntas de goma.
- Tubería de fundición.
- Tubería de gas.

- Canalizaciones de TPC.
- Tierra vegetal.
- Pruebas de canalizaciones.
- Acero inoxidable en tuberías.
- Equipos y pruebas de equipos.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA
RELLENOS CON MATERIAL SELECCIONADO**Medición de Obra:**Zanjas 500 m³**Plan de Control:****UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

- | | |
|---|--|
| 1 | Preparación de muestras, según NLT-101. |
| 1 | Análisis granulométrico, según NLT-104/72. |
| 1 | Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72. |
| 1 | Determinación de los límites de Atterberg, según NLT105/72 y 106/72. |
| 1 | Ensayo de contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72. |
| 1 | Determinación de la densidad "in situ", según NLT 109/72 y 110/72. |
| 1 | Ensayo de carga con placa según NLT-357. |

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA**TERRAPLENES Y RELLENOS****Medición de Obra:**Terraplén 932.827 m³**Plan de Control:**

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
31	Preparación de muestras, según NLT-101.
31	Análisis granulométrico por tamizado, según NLT-104/72.
31	Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72.
31	Determinación de los límites de Atterberg, según NLT 105/72 y 106/72.
31	Ensayo de contenido de humedad NLT-102/72 y 103/72.
560	Determinación de la densidad “in situ”, según NLT 109/72 y 110/72.
75	Ensayo de carga con placa según NLT-357.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA

MATERIAL GRANULAR ASIENTO Y RELLENO TUBERÍA

Medición de Obra:

Zanjas. 7.850 m³

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
-----------------	--

8	Determinación de los límites de Atterberg, según NLT 105/72 y 106/72.
8	Análisis granulométrico por tamizado, según NLT-104/72, en suelos.
4	Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72.
8	Determinación del equivalente de arena según NLT-113/72.
16	Determinación de la densidad “in situ”, según NLT 109/72 y 110/72.
16	Determinación de la humedad “in situ”, según NLT 102/72 y 103/72.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA
SUBBASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

Medición de Obra:

Sub-base de zahorra artificial 5.385 m³

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
6	Preparación de muestras, según NLT-101.
6	Equivalente de arena, según NLT 113.
6	Determinación de los límites de Atterberg, según NLT 105/72 y 106/72.
6	Análisis granulométrico por tamizado, según NLT-150, en suelos.
30	Determinación de la densidad y la humedad “in situ”, según ASTM-D 3017 o método de la arena NLT-109.
56	Ensayo de carga con placa según NLT-357.
6	Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA
BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)**Medición de Obra:**

Base de zahorra artificial 3.430 m³

Plan de Control:**UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

4	Preparación de muestras, según NLT-101.
4	Equivalente de arena, según NLT 113.
4	Análisis granulométrico por tamizado, según NLT-150, en suelos.
11	Determinación de la densidad y la humedad “in situ”, según ASTM-D 3017 o método de la arena NLT-109.
23	Ensayo de carga con placa según NLT-357.
4	Ensayo Proctor Normal, según NLT-107/72.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA
EMULSIONES ASFALTICAS (RIEGOS)**Medición de Obra:**

Riegos de imprimación y adherencia 42.110 m²

Plan de Control:**UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

- 1 Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para emulsiones asfálticas.

 Ensayo de viscosidad.

 Ensayo de residuo de destilación.

 Ensayo de emulsibilidad.

 Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

 Ensayo de determinación del peso específico.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA

ARIDOS PARA M.B.C.

Medición de Obra:

Áridos m3

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
-----------------	--

- | | |
|---|---|
| 1 | <p>Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para áridos.</p> <p>Análisis granulométrico árido fino y grueso según NLT 150.</p> <p>Equivalente de arena según NLT.113.</p> <p>Ensayo de desgaste “Los Ángeles” según NLT 149.</p> <p>Caras de fractura según NLT 358.</p> <p>Determinación del Índice de Lajas según NLT 354.</p> <p>Determinación del Coeficiente de Limpieza según NLT 172.</p> <p>Coeficiente de pulido acelerado según NLT 174.</p> <p>Adhesividad del árido grueso según NLT 166.</p> <p>Adhesividad del árido fino según NLT 355.</p> <p>Coeficiente de emulsibilidad del filler según NLT 180.</p> <p>Análisis granulométrico del filler según NLT 151.</p> <p>Determinación de la densidad relativa del filler según NLT 176.</p> <p>Determinación de la densidad relativa y absorción del árido grueso según NLT 154.</p> |
|---|---|

Ficha Nº 8

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA**LIGANTES BITUMINOSOS PARA M.B.C.****Medición de Obra:**

Emulsión Bituminosa Tn

Plan de Control:**UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

- 1 Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.

Determinación del contenido de agua.

Ensayo de viscosidad.

Ensayo de destilación.

Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación según NLT 124.

Determinación del peso específico.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA

MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

Medición de Obra:

Aglomerado en caliente G-20 4.940 Tn (17.147 m²)

Aglomerado en caliente D-12 2.116 Tn (22.043 m²)

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
-----------------	--

- | | |
|----|--|
| 7 | Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado. |
| 7 | Rotura de 3 probetas Marshall según NLT-159. |
| 7 | Cálculo de huecos de 3 probetas Marshall según NLT-168. |
| 7 | Contenido en ligante de una mezcla de aglomerado asfáltico según NLT-164. |
| 7 | Granulometría de los áridos extraídos según NLT-165. |
| 7 | Determinación de la densidad aparente de probetas según NLT-168. |
| 13 | Extracción de un testigo en pavimentos, determinación espesor y densidad de las capas. |

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA**HORMIGON EN MASA****Medición de Obra:**Hormigón HM-20 900 m³**Plan de Control:****UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

- | | |
|----|---|
| 90 | Toma muestras hormigón fresco y determinación consistencia según UNE 83.313/87. |
| 45 | Toma muestras hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas. |

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA**BORDILLOS DE HORMIGÓN****Medición de Obra:**

Bordillo jardín 5.372 ml

Bordillo 10x20 2.777 ml

Plan de Control:**UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

- | | |
|---|---|
| 8 | Absorción de agua según UNE 127-027. |
| 8 | Resistencia a flexotracción, según UNE 127-028. |
| 8 | Comprobaciones dimensionales UNE 127-026. |
| 8 | Resistencia a compresión UNE 83.304. |

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA**TUBOS DE PVC****Medición de Obra:**

Ø250 320 ml

Ø315 1.615 ml

Ø400 252 ml

Plan de Control:**UNIDADES PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES**

- | | |
|---|--|
| 3 | Certificado de homologación y sello AENOR. |
| 3 | Comportamiento al calor según UNE-EN-1452. |
| 3 | Resistencia al impacto según UNE-EN-1401. |
| 3 | Resistencia a la presión hidráulica interior en función del tiempo, según UNE-EN 1401 y Pliego General PTGPSP. |
| 3 | Ensayos a flexión transversal según UNE-EN 1401. |
| 3 | Ensayos de estanqueidad, según UNE-EN 1401 con 1 Kg/cm ² . |

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA

TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Medición de Obra:

Ø500	168 ml
Ø600	84 ml
Ø800	42 ml
Ø1000	465 ml
Ø1200	173 ml

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
----------	---------------------------------

10	Comprobación de la resistencia a flexión trasversal: ASTM C-497.
20	Comprobación de la impermeabilidad.
10	Determinación de la absorción: ASTM C-497.
10	Ensayo de Rugosidad, según BS-5911/J.
10	Comprobación del recubrimiento de armaduras con el tubo roto por aplastamiento (ensayo 2).

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA

JUNTAS DE GOMA

Medición de Obra:

Ø500	1 lote
Ø600	1 lote
Ø800	1 lote
Ø1000	1 lote
Ø1200	1 lote

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
10	Carga de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
10	Alargamiento de rotura a tracción, según UNE 53.510/2001.
10	Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.
10	Relajación del elastómero a compresión según ISO 3384-2.
10	Pérdidas de resistencia a tracción por presencia cortes, ISO 816.
10	Absorción de agua, según UNE 53.540/94.
5	Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.
5	Resistencia al frío, según BS 903.
5	Alargamiento remanente a baja temperatura.
10	Peso específico.
10	Comprobación de dimensiones.
10	Estanqueidad de la junta.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA UNIDAD DE OBRA**TIERRA VEGETAL****Medición de Obra:**

Tierra vegetal 23.183 m³

Plan de Control:

UNIDADES	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
----------	---------------------------------

- | | |
|---|--|
| 6 | Ensayos granulométricos según NLT-104. |
| 6 | Ensayos de porcentaje de materia orgánica según NLT-118. |
| 6 | Ensayos de composición química. |

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS PRUEBAS DE SERVICIO DE LAS CANALIZACIONES

Medición de Obra:

Colectores 3.120 mts.

Pozos 79 Uds.

Plan de Control:

ENSAYOS	PRUEBAS, ENSAYOS O INSPECCIONES
---------	---------------------------------

a) Colectores

3.120 ml	MI de inspección con T.V.
----------	---------------------------

3.120 ml	Pruebas de estanqueidad con aire de colectores.
----------	---

79 Ud.	Pruebas de estanqueidad a vacío en pozos de registro.
--------	---

PRESUPUESTO

MEDICIONES

CAPÍTULO 01 RELLENOS MATERIAL SELECCIONADO

CANTIDAD

01.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	1
01.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	1
01.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	1
01.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	1
01.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	1
01.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	1

CAPÍTULO 02 TERRAPLENES

CANTIDAD

02.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	31
02.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	31
02.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	31
02.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	31
02.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	560
02.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	7

CAPÍTULO 03 MATERIAL GRANULAR DE ASIENTO Y RELLENO DE TUBERIAS

CANTIDAD

03.01	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	8
03.02	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	8
03.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	8
03.04	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	4
03.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	16

CAPÍTULO 04 SUBBASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

CANTIDAD

04.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	6
04.02	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	6
04.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	6
04.04	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	6
04.05	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	56
04.06	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	6
04.07	UD DENSIDAD Y HUMEDAD Realización de prueba de densidad y humedad.	30

CAPÍTULO 05 BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

CANTIDAD

05.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	4
05.02	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	4
05.03	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	4
05.04	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	23
05.05	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	4
05.06	UD DENSIDAD Y HUMEDAD Realización de prueba de densidad y humedad.	11

CAPÍTULO 06 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

CANTIDAD

06.01	UD CONTROL DE LA PLANTA Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.	1
-------	--	---

CAPÍTULO 07 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

CANTIDAD

07.01	UD CONTROL DE LA PLANTA Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.	1
07.02	UD FABRICACIÓN PROBETAS MARSHAL Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado.	7
07.03	UD ROTURA PROBETAS MARSHALL Rotura de 3 probetas Marshall, según NLT-159.	7
07.04	UD CÁLCULO HUECOS Cálculo de huecos según NLT-168.	7
07.05	UD CONTENIDO EN LIGANTE Contenido en ligante, según NLT.164.	7
07.06	UD GRANULOMETRÍA Granulometría de los áridos, según NLT-165.	7
07.07	UD DENSIDAD APARENTE Densidad aparente según NLT-168.	7
07.08	UD EXTRACCIÓN TESTIGO Extracción de un testigo en pavimentos.	13

CAPÍTULO 08 HORMIGON ARMADO Y EN MASA

CANTIDAD

08.01	UD MUESTRAS HORMIGON FRESCO De toma de muestras de hormigón fresco y determinación de su consistencia.	90
08.02	UD ROTURA PROBETAS De toma de muestras de hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas.	45

CAPÍTULO 09 BORDILLO HORMIGÓN

CANTIDAD

09.01	UD ABSORCIÓN DE AGUA Absorción de agua según UNE 127027	8
09.02	UD RESISTENCIA DESGASTE Resistencia al desgaste por abrasión, según UNE 7079.	8
09.03	UD RESISTENCIA COMPRESION De determinación de resistencia a compresión de bordillos.	8
09.04	UD RESISTENCIA INTEMPERIE Resistencia a la intemperie.	8

CAPÍTULO 10 SANEAMIENTO**SUBCAPÍTULO 10.01 P.V.C.**

CANTIDAD

10.01.01	UD PRUEBA DE ESTANQUEIDAD De realización de prueba de estanqueidad de tubería según norma ASTM, por tramo.	25
10.01.02	UD ESTANQUEIDAD POZOS De realización de prueba de estanqueidad de pozo según norma ASTM.	20
10.01.03	UD INSPECCION TVCC. Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	2
10.01.04	UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	3
10.01.05	UD COMPORTAMIENTO AL CALOR Comportamiento al calor, UNE-EN 1452.	3
10.01.06	UD RESISTENCIA AL IMPACTO Resistencia al impacto, UNE EN 1401.	3
10.01.07	UD RESISTENCIA PRESIÓN INTERIOR Resistencia a la presión hidráulica interior.	2

SUBCAPÍTULO 10.02 HORMIGÓN ARMADO

CANTIDAD

10.02.01	UD INSPECCION TVCC. Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	3
10.02.02	UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	5
10.02.03	UD CONTROL DIMENSIONAL TUBO DE HORMIGON Ensayo de control dimensional de tubería prefabricada de hormigón.	10
10.02.04	UD RESISTENCIA A FLEXION DE TUBO HORMIGON Ensayo de determinación de la resistencia a flexión transversal, según el ensayo de las tres aristas.	10
10.02.05	UD ENSAYO DE PERMEABILIDAD Ensayo de permeabilidad de tuberías de hormigón prefabricado.	20
10.02.06	UD ENSAYO DE ABSORCION DE AGUA Ensayo para determinación de la absorción de agua en tuberías de hormigón prefabricado.	10
10.02.07	UD ENSAYO DE RUGOSIDAD Ensayo de rugosidad, según BS 5911.	10

SUBCAPÍTULO 10.03 JUNTAS DE GOMA

CANTIDAD

10.03.01	ROTURA A TRACCIÓN Carga de rotura y alargamiento a tracción, según UNE 53.510/2001.	10
10.03.02	DEFORMACIÓN REMANENTE Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.	10
10.03.03	RELAJACIÓN ELASTÓMERO Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.	10
10.03.04	PÉRDIDAS RESISTENCIA Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO 816.	10
10.03.05	ABSORCIÓN DE AGUA Absorción de agua, según UNE 53.540/94.	10
10.03.06	RESISTENCIA AL OZONO Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.	5
10.03.07	RESISTENCIA AL FRÍO Resistencia al frío, según BS 903.	5
10.03.08	ALARGAMIENTO REMANENTE Alargamiento remanente a baja temperatura	5
10.03.09	PESO ESPECÍFICO Peso específico	10
10.03.10	COMPROBACIÓN DIMENSIONES Comprobación de dimensiones	10
10.03.11	ESTANQUEIDAD JUNTA Estanqueidad de la junta	10

CAPÍTULO 11 TIERRA VEGETAL

CANTIDAD

11.01	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	6
11.02	UD CONTENIDO MATERIA ORG. De ensayo de contenido de materia orgánica según NLT 117 y NLT118.	6
11.03	UD COMPOSICION QUIMICA Ensayo de determinación de la composición química de la tierra vegetal.	6

**CUADRO DE
PRECIOS Nº1**

CAPÍTULO 01 RELLENOS MATERIAL SELECCIONADO

01.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	TREINTA Y DOS EUROS	32,00
01.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	CUARENTA Y CINCO EUROS	45,00
01.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	SESENTA Y UN EUROS	61,00
01.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	CUARENTA Y TRES EUROS	43,00
01.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	VEINTIDOS EUROS	22,00
01.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	CIENTO VEINTIUN EUROS	121,00

CAPÍTULO 02 TERRAPLENES

02.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	TREINTA Y DOS EUROS	32,00
02.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	CUARENTA Y CINCO EUROS	45,00
02.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	SESENTA Y UN EUROS	61,00
02.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	CUARENTA Y TRES EUROS	43,00
02.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	VEINTIDOS EUROS	22,00
02.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	CIENTO VEINTIUN EUROS	121,00

CAPÍTULO 03 MATERIAL GRANULAR DE ASIENTO Y RELLENO DE TUBERIAS

03.01	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	CUARENTA Y CINCO EUROS	45,00
03.02	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	CUARENTA Y TRES EUROS	43,00
03.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	TREINTA Y CUATRO EUROS	34,00
03.04	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	NOVENTA Y UN EUROS	91,00
03.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	VEINTIDOS EUROS	22,00

CAPÍTULO 04 SUBBASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

04.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	32,00
	TREINTA Y DOS EUROS	
04.02	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	43,00
	CUARENTA Y TRES EUROS	
04.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	34,00
	TREINTA Y CUATRO EUROS	
04.04	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	45,00
	CUARENTA Y CINCO EUROS	
04.05	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	121,00
	CIENTO VEINTIUN EUROS	
04.06	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	91,00
	NOVENTA Y UN EUROS	
04.07	UD DENSIDAD Y HUMEDAD Realización de prueba de densidad y humedad.	31,62
	TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 05 BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

05.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	32,00
	TREINTA Y DOS EUROS	
05.02	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	34,00
	TREINTA Y CUATRO EUROS	
05.03	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	45,00
	CUARENTA Y CINCO EUROS	
05.04	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	121,00
	CIENTO VEINTIUN EUROS	
05.05	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	91,00
	NOVENTA Y UN EUROS	
05.06	UD DENSIDAD Y HUMEDAD Realización de prueba de densidad y humedad.	31,62
	TREINTA Y UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 06 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

06.01	UD CONTROL DE LA PLANTA Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.	30,05
	TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 07 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

07.01	UD CONTROL DE LA PLANTA Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.	30,05
		TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS
07.02	UD FABRICACIÓN PROBETAS MARSHAL Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado.	66,13
		SESENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
07.03	UD ROTURA PROBETAS MARSHALL Rotura de 3 probetas Marshall, según NLT-159.	66,13
		SESENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
07.04	UD CÁLCULO HUECOS Cálculo de huecos según NLT-168.	66,13
		SESENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
07.05	UD CONTENIDO EN LIGANTE Contenido en ligante, según NLT.164.	63,25
		SESENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
07.06	UD GRANULOMETRÍA Granulometría de los áridos, según NLT-165.	45,69
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
07.07	UD DENSIDAD APARENTE Densidad aparente según NLT-168.	35,14
		TREINTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
07.08	UD EXTRACCIÓN TESTIGO Extracción de un testigo en pavimentos.	47,78
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 HORMIGON ARMADO Y EN MASA

08.01	UD MUESTRAS HORMIGON FRESCO De toma de muestras de hormigón fresco y determinación de su consistencia.	118,02
		CIENTO DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS
08.02	UD ROTURA PROBETAS De toma de muestras de hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas.	13,71
		TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 BORDILLO HORMIGÓN

09.01	UD ABSORCIÓN DE AGUA Absorción de agua según UNE 127027	49,33
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
09.02	UD RESISTENCIA DESGASTE Resistencia al desgaste por abrasión, según UNE 7079.	168,71
		CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
09.03	UD RESISTENCIA COMPRESION De determinación de resistencia a compresión de bordillos.	117,67
		CIENTO DIECISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
09.04	UD RESISTENCIA INTEMPERIE Resistencia a la intemperie.	113,18
		CIENTO TRECE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 SANEAMIENTO**SUBCAPÍTULO 10.01 P.V.C.**

10.01.01	UD PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	34,00
	De realización de prueba de estanqueidad de tubería según norma ASTM, por tramo.	
	TREINTA Y CUATRO EUROS	
10.01.02	UD ESTANQUEIDAD POZOS	81,00
	De realización de prueba de estanqueidad de pozo según norma ASTM.	
	OCHENTA Y UN EUROS	
10.01.03	UD INSPECCION TVCC.	1.400,00
	Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	
	MIL CUATROCIENTOS EUROS	
10.01.04	UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS	30,05
	De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	
	TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
10.01.05	UD COMPORTAMIENTO AL CALOR	115,16
	Comportamiento al calor, UNE-EN 1452.	
	CIENTO QUINCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
10.01.06	UD RESISTENCIA AL IMPACTO	110,23
	Resistencia al impacto, UNE EN 1401.	
	CIENTO DIEZ EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
10.01.07	UD RESISTENCIA PRESIÓN INTERIOR	100,00
	Resistencia a la presión hidráulica interior.	
	CIEN EUROS	

SUBCAPÍTULO 10.02 HORMIGÓN ARMADO

10.02.01	UD INSPECCION TVCC.	1.400,00
	Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	
	MIL CUATROCIENTOS EUROS	
10.02.02	UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS	30,05
	De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	
	TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
10.02.03	UD CONTROL DIMENSIONAL TUBO DE HORMIGON	31,01
	Ensayo de control dimensional de tubería prefabricada de hormigón.	
	TREINTA Y UN EUROS con UN CÉNTIMOS	
10.02.04	UD RESISTENCIA A FLEXION DE TUBO HORMIGON	103,01
	Ensayo de determinación de la resistencia a flexión transversal, según el ensayo de las tres aristas.	
	CIENTO TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
10.02.05	UD ENSAYO DE PERMEABILIDAD	158,02
	Ensayo de permeabilidad de tuberías de hormigón prefabricado.	
	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
10.02.06	UD ENSAYO DE ABSORCION DE AGUA	58,02
	Ensayo para determinación de la absorción de agua en tuberías de hormigón prefabricado.	
	CINCuenta Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
10.02.07	UD ENSAYO DE RUGOSIDAD	66,34
	Ensayo de rugosidad, según BS 5911.	
	SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

SUBCAPÍTULO 10.03 JUNTAS DE GOMA

10.03.01	ROTURA A TRACCIÓN	39,60
	Carga de rotura y alargamiento a tracción, según UNE 53.510/2001.	TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
10.03.02	DEFORMACIÓN REMANENTE	42,80
	Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.	CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
10.03.03	RELAJACIÓN ELASTÓMERO	35,40
	Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.	TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
10.03.04	PÉRDIDAS RESISTENCIA	55,63
	Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO 816.	CINCUENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.03.05	ABSORCIÓN DE AGUA	45,60
	Absorción de agua, según UNE 53.540/94.	CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
10.03.06	RESISTENCIA AL OZONO	58,20
	Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
10.03.07	RESISTENCIA AL FRÍO	58,34
	Resistencia al frío, según BS 903.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.03.08	ALARGAMIENTO REMANENTE	36,21
	Alargamiento remanente a baja temperatura	TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
10.03.09	PESO ESPECÍFICO	45,44
	Peso específico	CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.03.10	COMPROBACIÓN DIMENSIONES	30,05
	Comprobación de dimensiones	TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS
10.03.11	ESTANQUEIDAD JUNTA	13,22
	Estanqueidad de la junta	TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11 TIERRA VEGETAL

11.01	UD GRANULOMETRICO	45,00
	De ensayo granulométrico según NLT 150.	CUARENTA Y CINCO EUROS
11.02	UD CONTENIDO MATERIA ORG.	30,01
	De ensayo de contenido de materia orgánica según NLT 117 y NLT118.	TREINTA EUROS con UN CÉNTIMOS
11.03	UD COMPOSICION QUIMICA	120,02
	Ensayo de determinación de la composición química de la tierra vegetal.	CIENTO VEINTE EUROS con DOS CÉNTIMOS

**PRESUPUESTOS
PARCIALES**

CAPÍTULO 01 RELLENOS MATERIAL SELECCIONADO

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	1	32,00	32,00
01.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	1	45,00	45,00
01.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	1	61,00	61,00
01.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	1	43,00	43,00
01.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	1	22,00	22,00
01.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	1	121,00	121,00
TOTAL CAPÍTULO 01 RELLENOS MATERIAL SELECCIONADO.....				324,00

CAPÍTULO 02 TERRAPLENES

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	31	32,00	992,00
02.02	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	31	45,00	1.395,00
02.03	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor normal según NLT 107.	31	61,00	1.891,00
02.04	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	31	43,00	1.333,00
02.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	560	22,00	12.320,00
02.06	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	7	121,00	847,00
TOTAL CAPÍTULO 02 TERRAPLENES.....				18.778,00

CAPÍTULO 03 MATERIAL GRANULAR DE ASIENTO Y RELLENO DE TUBERIAS

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	8	45,00	360,00
03.02	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	8	43,00	344,00
03.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	8	34,00	272,00
03.04	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	4	91,00	364,00
03.05	UD DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU De ensayo de determinación de densidad y humedad in situ.	16	22,00	352,00
TOTAL CAPÍTULO 03 MATERIAL GRANULAR DE ASIENTO Y RELLENO DE TUBERIAS.....				1.692,00

CAPÍTULO 04 SUBBASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	6	32,00	192,00
04.02	UD LIMITES DE ATTERBERG De ensayo de límites de Atterberg según NLT 105 y 106.	6	43,00	258,00
04.03	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	6	34,00	204,00
04.04	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	6	45,00	270,00
04.05	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	56	121,00	6.776,00
04.06	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	6	91,00	546,00
04.07	UD DENSIDAD Y HUMEDAD Realización de prueba de densidad y humedad.	30	31,62	948,60
TOTAL CAPÍTULO 04 SUBBASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)				9.194,60

CAPÍTULO 05 BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.01	UD PREPARACION DE MUESTRAS De preparación de muestras según NLT101.	4	32,00	128,00
05.02	UD EQUIVALENTE DE ARENA De ensayo de determinación del equivalente de arena.	4	34,00	136,00
05.03	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	4	45,00	180,00
05.04	UD PLACA DE CARGA De ensayo de placa de carga según NLT 357.	23	121,00	2.783,00
05.05	UD PROCTOR NORMAL De ensayo proctor modificado según NLT 107.	4	91,00	364,00
05.06	UD DENSIDAD Y HUMEDAD Realización de prueba de densidad y humedad.	11	31,62	347,82
TOTAL CAPÍTULO 05 BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL).....				3.938,82

CAPÍTULO 06 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01	UD CONTROL DE LA PLANTA			
	Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.			
		1	30,05	30,05
	TOTAL CAPÍTULO 06 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA.....			30,05

CAPÍTULO 07 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.01	UD CONTROL DE LA PLANTA Análisis de los resultados de autocontrol de la planta para ligantes.	1	30,05	30,05
07.02	UD FABRICACIÓN PROBETAS MARSHAL Fabricación de 3 probetas Marshall de una muestra de aglomerado.	7	66,13	462,91
07.03	UD ROTURA PROBETAS MARSHALL Rotura de 3 probetas Marshall, según NLT-159.	7	66,13	462,91
07.04	UD CÁLCULO HUECOS Cálculo de huecos según NLT-168.	7	66,13	462,91
07.05	UD CONTENIDO EN LIGANTE Contenido en ligante, según NLT.164.	7	63,25	442,75
07.06	UD GRANULOMETRÍA Granulometría de los áridos, según NLT-165.	7	45,69	319,83
07.07	UD DENSIDAD APARENTE Densidad aparente según NLT-168.	7	35,14	245,98
07.08	UD EXTRACCIÓN TESTIGO Extracción de un testigo en pavimentos.	13	47,78	621,14
TOTAL CAPÍTULO 07 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE.....				3.048,48

CAPÍTULO 08 HORMIGON ARMADO Y EN MASA

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.01	UD MUESTRAS HORMIGON FRESCO De toma de muestras de hormigón fresco y determinación de su consistencia.			
		90	118,02	10.621,80
08.02	UD ROTURA PROBETAS De toma de muestras de hormigón fresco, fabricación y rotura de 6 probetas.			
		45	13,71	616,95
TOTAL CAPÍTULO 08 HORMIGON ARMADO Y EN MASA				11.238,75

CAPÍTULO 09 BORDILLO HORMIGÓN

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.01	UD ABSORCIÓN DE AGUA Absorción de agua según UNE 127027			
		8	49,33	394,64
09.02	UD RESISTENCIA DESGASTE Resistencia al desgaste por abrasión, según UNE 7079.			
		8	168,71	1.349,68
09.03	UD RESISTENCIA COMPRESION De determinación de resistencia a compresión de bordillos.			
		8	117,67	941,36
09.04	UD RESISTENCIA INTEMPERIE Resistencia a la intemperie.			
		8	113,18	905,44
TOTAL CAPÍTULO 09 BORDILLO HORMIGÓN.....				3.591,12

CAPÍTULO 10 SANEAMIENTO**SUBCAPÍTULO 10.01 P.V.C.**

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.01.01	UD PRUEBA DE ESTANQUEIDAD De realización de prueba de estanqueidad de tubería según norma ASTM, por tramo.	25	34,00	850,00
10.01.02	UD ESTANQUEIDAD POZOS De realización de prueba de estanqueidad de pozo según norma ASTM.	20	81,00	1.620,00
10.01.03	UD INSPECCION TVCC. Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	2	1.400,00	2.800,00
10.01.04	UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	3	30,05	90,15
10.01.05	UD COMPORTAMIENTO AL CALOR Comportamiento al calor, UNE-EN 1452.	3	115,16	345,48
10.01.06	UD RESISTENCIA AL IMPACTO Resistencia al impacto, UNE EN 1401.	3	110,23	330,69
10.01.07	UD RESISTENCIA PRESIÓN INTERIOR Resistencia a la presión hidráulica interior.	2	100,00	200,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 P.V.C.				6.236,32

SUBCAPÍTULO 10.02 HORMIGÓN ARMADO

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.02.01	UD INSPECCION TVCC. Jornada de equipo de inspección de tuberías mediante televisión de circuito cerrado.	3	1.400,00	4.200,00
10.02.02	UD COMPROBACION DE CERTIFICADOS De comprobación de los certificados de homologación de tubería.	5	30,05	150,25
10.02.03	UD CONTROL DIMENSIONAL TUBO DE HORMIGON Ensayo de control dimensional de tubería prefabricada de hormigón.	10	31,01	310,10
10.02.04	UD RESISTENCIA A FLEXION DE TUBO HORMIGON Ensayo de determinación de la resistencia a flexión transversal, según el ensayo de las tres aristas.	10	103,01	1.030,10
10.02.05	UD ENSAYO DE PERMEABILIDAD Ensayo de permeabilidad de tuberías de hormigón prefabricado.	20	158,02	3.160,40
10.02.06	UD ENSAYO DE ABSORCION DE AGUA Ensayo para determinación de la absorción de agua en tuberías de hormigón prefabricado.	10	58,02	580,20
10.02.07	UD ENSAYO DE RUGOSIDAD Ensayo de rugosidad, según BS 5911.	10	66,34	663,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 HORMIGÓN ARMADO				10.094,45

SUBCAPÍTULO 10.03 JUNTAS DE GOMA

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.03.01	ROTURA A TRACCIÓN Carga de rotura y alargamiento a tracción, según UNE 53.510/2001.	10	39,60	396,00
10.03.02	DEFORMACIÓN REMANENTE Deformación remanente a compresión, según UNE 53.511/2001.	10	42,80	428,00
10.03.03	RELAJACIÓN ELASTÓMERO Relajación en el trabajo del elastómero a compresión según ISO 3384-2.	10	35,40	354,00
10.03.04	PÉRDIDAS RESISTENCIA Pérdidas de resistencia a tracción provocadas por la presencia de cortes, según ISO 816.	10	55,63	556,30
10.03.05	ABSORCIÓN DE AGUA Absorción de agua, según UNE 53.540/94.	10	45,60	456,00
10.03.06	RESISTENCIA AL OZONO Resistencia al ozono, según UNE 53.510/2001.	5	58,20	291,00
10.03.07	RESISTENCIA AL FRÍO Resistencia al frío, según BS 903.	5	58,34	291,70
10.03.08	ALARGAMIENTO REMANENTE Alargamiento remanente a baja temperatura	5	36,21	181,05
10.03.09	PESO ESPECÍFICO Peso específico	10	45,44	454,40
10.03.10	COMPROBACIÓN DIMENSIONES Comprobación de dimensiones	10	30,05	300,50
10.03.11	ESTANQUEIDAD JUNTA Estanqueidad de la junta	10	13,22	132,20
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.03 JUNTAS DE GOMA				3.841,15
TOTAL CAPÍTULO 10 SANEAMIENTO				20.171,92

CAPÍTULO 11 TIERRA VEGETAL

		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01	UD GRANULOMETRICO De ensayo granulométrico según NLT 150.	6	45,00	270,00
11.02	UD CONTENIDO MATERIA ORG. De ensayo de contenido de materia orgánica según NLT 117 y NLT118.	6	30,01	180,06
11.03	UD COMPOSICION QUIMICA Ensayo de determinación de la composición química de la tierra vegetal.	6	120,02	720,12
TOTAL CAPÍTULO 11 TIERRA VEGETAL				1.170,18
TOTAL PRESUPUESTO.....				73.177,92

**RESUMEN
PRESUPUESTO**

1	RELLENOS MATERIAL SELECCIONADO	324,00
2	TERRAPLENES	18.778,00
3	MATERIAL GRANULAR DE ASIENTO Y RELLENO DE TUBERIAS	1.692,00
4	SUBBASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL).....	9.194,60
5	BASE GRANULAR (ZAHORRA ARTIFICIAL)	3.938,82
6	RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA	30,05
7	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	3.048,48
8	HORMIGON ARMADO Y EN MASA.....	11.238,75
9	BORDILLO HORMIGÓN	3.591,12
10	SANEAMIENTO.....	20.171,92
11	TIERRA VEGETAL.....	1.170,18
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	73.177,92
	21,00 % I.V.A.	15.367,36
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	88.545,28
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	88.545,28

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTE Y OCHO CÉNTIMOS

Torrelavega, a 6 de septiembre de 2013.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

ANEJO Nº16

GESTION DE RESIDUOS

INDICE

- 1. Introducción.**
- 2. Estimación de la cantidad de los residuos de construcción que se generarán en la obra.**
 - 2.1 Obra nueva.**
- 3. Medidas para la prevención de residuos en obra.**
- 4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los RCD generados.**
- 5. Medidas para la separación de los residuos en obra.**
 - 5.1 Medidas a tomar.**
- 6. Inventario de residuos peligrosos que se generarán.**

1.- INTRODUCCIÓN:

En cumplimiento con lo establecido en el REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Que establece en su Artículo 4. “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, apartado 1. Que además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos de construcción y demolición deberá incluir en el proyecto de ejecución de obra un “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” que contenga como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- Planos de las instalaciones previstas, para el almacenamiento, manejo separación y, en su caso otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares. En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de RCD dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, del artículo 4. así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

2.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA:

2.1.- OBRA NUEVA:

En ausencia de datos específicos o de fuentes más contrastadas, para la estimación se ha utilizado como datos de partida estudios del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña) y estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los Residuos de Construcción (RC) que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006). Los parámetros estimativos con fines estadísticos son 20 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 t /m³ a 0,5 t /m³.

Superficie construida (m ²) (S)	Volumen residuos (m ³) (V=S x 0,2)	Densidad Tipo (d= entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	Toneladas de residuo (T = V x d)
161.263,03	32.252,606	1	32.252,606

Tabla 1.Estimación toneladas de residuos de construcción y demolición (RCD) generadas en la obra.

Una vez se obtiene el dato global de T de RC por m² construido, se podría estimar el peso por tipología de residuos.

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
RC: Naturaleza no pétreo			
1. Asfalto	17 03	5	1.612,63
2. Madera	17 02	4	1.290,10
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	2,5	806.315
4. Papel	20 01	0,3	96,757
5. Plástico	17 02	1,5	483,789
6. Vidrio	17 02	0,5	161,263
7. Yeso	17 08	0,2	64,505
Total estimación (t)		14	4.515,364
RC: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	4	1.290,10
2. Hormigón	17 01	12	3.870,31
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	54	17.416,407
4. Piedra	17 09	5	1.612,63
Total estimación (t)		75	24.189,46
RC: Potencialmente peligrosos y otros			

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC (T total x %)
1. Basura	20 02 -20 03	7	2.257,682
2. Potencialmente peligrosos y otros	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	4	1.290,10
Total estimación (t)		11	3.547,782

Tabla 2.Desglose de cantidades de residuo por código LER

3.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA:

- Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc.).
- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre.
- Aprovechar materiales de protección y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos momentos que tengan opciones de valorización (metales, madera...)
- Optimizar el corte de chapas para reducir al mínimo los recortes
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- En caso, de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar ese espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se pueden utilizar.

- Dar preferencia a los proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización (palets, madera, etc.).
- Comprar evitando envases/embalajes innecesarios, priorizando la compra de materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización (palets, madera,..)
- Realizar una planificación previa a las excavaciones y movimientos de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Destinar unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa de suelo edáfico (capa de suelo vegetal de 20cm), apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.

4.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RCD GENERADOS:

Operación prevista	Destino previsto
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Rellenos de tajos y Zanjas
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	Creación y mantenimiento de pistas circulación en la obra
Reutilización de materiales cerámicos	Rellenos de tajos y Zanjas

Tabla 3. Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
	Papel , plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Yeso		Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo			
	Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD

	Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/Depósito	
	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito	
	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/Depósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito	

Tabla 4. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ".

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA:

En el artículo 5.5, del RD 105/2008 establece que los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones de Hormigón, Ladrillos-tejas-cerámicos, Metal, madera, vidrio, plástico y papel-cartón, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las incluidas en las segunda columna de la tabla 5

Aquellas obras que empiecen transcurridos seis meses después de la entrada en vigor del RD 105/2008, que fue publicado el 14 de febrero de 2008 por lo que afectará a los proyectos que comiencen a partir de 14 de Agosto de 2008, como es el caso del presente proyecto. Deberán separar de forma individualizada cada una de las fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas en la tercera columna de la tabla 5.

	Limites de generación de acuerdo la artículo 5.5 (T)	Limites de generación de acuerdo Disposición Final Cuarta (T)	Estimación de cantidades en Obra (T)	Debe separarse la fracción (SI/NO)
Hormigón	80	160	3.870,31	SI
Ladrillos, tejas, cerámicos	40	80	17.416,40	SI
Metal	2	4	806,315	SI
Madera	1	2	1.290,10	SI
Vidrio	1	2	161,263	SI
Plástico	0,5	1	483,789	SI
Papel y cartón	0,5	1	96,757	SI

Tabla 5.Cantidades de RCD generado a partir del que se debe separar por fracciones.

Se procederá a establecer las medidas necesarias separar las siguientes fracciones de acuerdo a la estimación realizada en el punto 1 del presente documento, y los valores límites indicados en la anterior tabla:

- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Plástico.

En el caso particular del papel y el vidrio, aunque los valores estimados de generación se encuentran por debajo de los límites exigidos en la disposición transitoria cuarta del RD 105/2008, siguiendo la actitud general se procederá también a la separación de estos residuos del resto. Se recomienda establecer puntos para la recogida de forma separada de estos residuos.

5.1.- MEDIDAS A TOMAR:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta.
- Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Ídem. Aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

6.- INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN:

Los residuos peligrosos más habituales en las actividades de construcción son:

- Aceites lubricantes usados.
- Filtros de aceite y de gasoil usados.
- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos de curado de hormigón identificados como peligrosos.
- Absorbentes contaminados con aceite, gasoil o disolvente (trapos de limpieza, guantes, cartón y papel contaminado).

- Baterías usadas (con plomo y ácido sulfúrico).
- Pilas usadas (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg).
- Residuos con contenido en policlorobifenilos (PCB).
- Envases vacíos contaminados (pinturas, disolventes, aceite, pegamento, decapante, papel contaminado).
- Baterías usadas (con plomo y ácido sulfúrico).
- Pilas usadas (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg).
- Residuos con contenido en policlorobifenilos (PCB).
- Envases vacíos contaminados (pinturas, disolventes, aceite, pegamento, decapante, depósitos).
- Material abrasivo contaminado con pintura en reparación de superficies y decapados.
- Residuos de tubos fluorescentes y lámparas de mercurio.
- Restos de productos químicos de laboratorio fuera de uso (tricloroetileno y formaldehído).
- Residuos de gasoil, pinturas, barnices y líquidos de freno.

Estos residuos deben ser almacenados de forma selectiva en contenedores separados con sistemas de contención adecuados y debidamente identificados según el tipo de residuo, siendo retirados periódicamente de forma selectiva por un transportista autorizado que los entregará a un gestor autorizado para su tratamiento.

La gestión de un residuo peligroso da lugar a los siguientes registros oficiales que deberán archivarse formando parte del archivo de registros de la obra:

- Notificación previa al traslado.
- Documento de aceptación del gestor.
- Documento de control y seguimiento.
- Registro de los residuos producidos y gestionados, incluyendo su origen, cantidad, naturaleza y código de identificación, fechas de almacenamiento y de traslado al gestor.