

ANTEPROYECTO DE URBANIZACIÓN

Urbanización de Marivella
CALATAYUD

DOCUMENTO INICIAL



Promotor: Excmo. Ayuntamiento de Calatayud
Departamento de Urbanismo



Redactor: Themolino Proyectos S.L.P



ÍNDICE

MEMORIA	9
1. OBJETO, AGENTES, ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA	11
1.1 OBJETO DEL DOCUMENTO.....	11
1.2 AGENTES	11
1.3 ANTECEDENTES	12
1.3.1 Origen del núcleo	12
1.3.2 Consolidación urbanística	12
1.3.3 Problemas y requerimientos.....	12
1.3.4 Estudios e iniciativas desarrolladas	13
1.4 CONTENIDO DEL ANTEPROYECTO	13
1.5 CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE MEMORIA.....	13
1.6 METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS.....	14
2. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN	15
2.1 SITUACIÓN.....	15
2.2 EMPLAZAMIENTO.....	15
3. ESTADO ACTUAL.....	16
3.1 SITUACIÓN GENERAL DEL NÚCLEO DE MARIVELLA.....	16
3.1.1 Caracterización general del ámbito.....	16
3.1.2 Condiciones actuales de uso	16
3.1.3 Condiciones urbanísticas	16
3.1.4 Parcelario	20
3.1.5 Servidumbres y Afecciones.....	28
3.2 ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS URBANOS	34
3.2.1 Abastecimiento	34
3.2.2 Saneamiento	34
3.2.3 Alumbrado	34
3.2.4 Redes privadas.....	34
3.2.5 Recogida de residuos sólidos urbanos	35
3.2.6 Pavimentación	35
3.3 ESTUDIOS ESPECÍFICOS REALIZADOS	39
3.3.1 Cartografía y Topografía	39
3.3.2 Geología y Geotecnia.....	40



3.3.3	Hidrología e Inundabilidad.....	45
3.4	CONSULTAS REALIZADAS	47
3.4.1	Confederación Hidrográfica del Ebro	47
3.4.2	Instituto Aragonés del Agua	47
3.4.3	Compañías suministradoras.....	47
3.4.4	Particulares.....	48
4.	OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO.....	49
4.1	JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS SOCIAL DEL PROYECTO.....	49
4.2	CONSOLIDACIÓN DE LAS CONDICIONES URBANAS	49
4.3	OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO.....	50
4.4	OBJETIVO PRINCIPAL DEL ANTEPROYECTO	50
5.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS EN EL ANTEPROYECTO	51
5.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA	51
5.1.1	Alcance	51
5.1.2	Ampliación del alcance de la capacidad de servicio	51
5.1.3	Condiciones para el completo desarrollo del anteproyecto	51
5.2	DESCRIPCIÓN DE LA EJECUCIÓN POR FASES	52
5.2.1	Fase 1.....	52
5.2.2	Fase 2.....	52
5.2.3	Fase 3.....	52
5.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SOLUCIONES DE DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.....	53
5.3.1	Abastecimiento	53
5.3.2	Saneamiento	53
5.3.3	Alumbrado viario.....	53
5.3.4	Electricidad	53
5.3.5	Telecomunicaciones.....	54
5.4	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SOLUCIONES DE PAVIMENTACIÓN.....	54
5.4.1	Concepto general de la movilidad en el núcleo de Marivella	54
5.4.2	Propuesta del anteproyecto	54
5.4.3	Soluciones de pavimentación: N-II, actual vía urbana	54
5.4.4	Viales interiores	55
6.	ABASTECIMIENTO	56
6.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	56



6.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS	56
6.2.1	Captación – Bombeo - Almacenamiento	56
6.2.2	Red interior	59
6.3	CÁLCULOS Y DIMENSIONADO.....	59
6.3.1	Depósito de reserva	60
6.3.2	Bombeo	62
6.3.3	Red interior	62
6.4	EJECUCIÓN EN FASES	62
6.5	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	62
7.	SANEAMIENTO	64
7.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	64
7.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS	65
7.3	CÁLCULOS Y DIMENSIONADO.....	67
7.4	EJECUCIÓN EN FASES	68
7.5	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	68
8.	ALUMBRADO VIARIO	68
8.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	68
8.2	CÁLCULOS Y DIMENSIONADO.....	69
8.3	EJECUCIÓN EN FASES	69
8.4	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	69
9.	ELECTRICIDAD.....	70
9.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	70
9.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS	70
9.3	CÁLCULOS Y DIMENSIONADO.....	72
9.4	EJECUCIÓN EN FASES	73
9.5	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	73
10.	TELECOMUNICACIONES.....	73
10.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	73
10.2	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS	74
10.3	EJECUCIÓN EN FASES	74
10.4	CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	74
11.	PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.....	75
11.1	DESCRIPCIÓN GENERAL	75
11.2	TRAZADO GENERAL	76
11.3	DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN	77



11.3.1	Listado de viales. Características y superficies.	77
11.3.2	Desarrollo Gráfico.....	78
11.4	TIPOS DE VIALES PRINCIPALES	79
11.4.1	Redefinición sección N-II.....	79
11.4.2	Varios interiores.....	80
11.4.3	Viales de servicio de infraestructuras.....	80
11.5	CARACTERIZACIÓN DE LOS VIALES.....	81
11.6	PASOS SOBRE EL BARRANCO.....	84
11.6.1	Condiciones de diseño para los pasos sobre el barranco	84
11.6.2	Tipología de los pasos sobre barranco	86
11.7	SEÑALIZACIÓN.....	87
11.8	ESPACIOS LIBRES DE USO PÚBLICO.....	87
11.9	ELEMENTOS URBANOS.....	87
11.10	EJECUCIÓN POR FASES DE LOS TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN.....	87
11.10.1	Fase 1.....	87
11.10.2	Fase 2.....	88
11.10.3	Fase 3.....	88
12.	RESUMEN DE PRESUPUESTO DE LAS ACTUACIONES	89
13.	PROGRAMA TEMPORAL PARA EL PROCESO DE URBANIZACIÓN.....	90
13.1	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FASE 1.....	91
13.2	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FASE 2.....	91
13.3	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FASE 3.....	91
14.	CONCLUSIONES.....	92
ANEXO I.	RESUMEN DE CÁLCULOS	93
ANEXO II.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	129
ANEXO III.	ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD Y SUELOS NECESARIOS. GESTIÓN Y MODIFICACIONES URBANÍSTICAS	130
1.	INTRODUCCIÓN.....	131
1.1	OBJETO DEL ANEXO.....	131
2.	OBTENCIÓN DE SUELOS PÚBLICOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO	131
2.1	Cesiones para suelo público contempladas en el PGOU vigente.	131
2.2	Nuevas necesidades de suelo público no contempladas en el PGOU vigente	132



3. OBJETIVOS DE LAS NECESIDADES DE SUELO PÚBLICO NO CONTEMPLADAS EN PGOU VIGENTE	133
3.1 CUADRO RESUMEN DE LAS ACTUACIONES.	133
3.2 OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES.....	134
4. GESTIÓN URBANÍSTICAPARA LA OBTENCIÓN DE LOS SUELOS NECESARIOS ..	143
4.1 SUELOS PREVISTOS COMO CESIONES EN EL PGOU VIGENTE	143
4.2 SUELOS NO PREVISTOS COMO CESIONES EN EL PGOU VIGENTE	143
5. PROPUESTAS DE REVISIÓN URBANÍSTICA DEL NÚCLEO DE MARIVELLA.....	144
5.1 PROPUESTAS DE CAMBIO DE CALIFICACIÓN.....	144
5.2 PROPUESTAS DE DESCLASIFICACIÓN	145
5.3 ESTUDIOS PARA LA REDEFINICIÓN DE LOS LÍMITES DEL SUELO URBANO	145
ANEXO IV. AMPLIACIÓN DEL ALCANCE DE CAPACIDAD DE SERVICIO	146
1. INTRODUCCIÓN.....	147
1.1 OBJETO DEL ANEXO.....	147
2. AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SERVICIO.....	147
2.1 ESTUDIO DEL ENTORNO TERRITORIAL DEL ANTEPROYECTO.....	147
2.2 PROPUESTA Y JUSTIFICACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD.....	148
2.3 PARCELAS PARA EL CÁLCULO DEL AUMENTO DE CAPACIDAD.....	148
3. OBSERVACIONES.....	149
ANEXO V _ANÁLISIS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO.....	150
1. INTRODUCCIÓN.....	151
1.1 OBJETO DEL ANEXO.....	151
2. ANÁLISIS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO.....	151
2.1 EDIFICACIONES Y OBRASPREVISTAS EN EL ANTEPROYECTO.....	151
2.2 IMPACTO DE LAS EDIFICACIONES.....	151
2.2.1 Depósito de cabecera.....	151
2.2.2 Centros de transformación.	152
2.2.3 Estación de bombeo.....	152
3. CONCLUSIONES.....	153
ANEXO VI. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO	154
1. INTRODUCCIÓN.....	155
1.1 OBJETO DEL ANEXO.....	155
2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	155



3. PERIODIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	155
4. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ACTUACIÓN	156
4.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN	156
4.2 COSTES DE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS TÉCNICOS	157
4.3 COSTES DE OCUPACIÓN Y OBTENCIÓN DE SUELOS	158
4.4 COSTES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN	159
4.4.1 Resumen de costes de obras por fases.....	168
4.5 RESUMEN DE COSTES TOTALES DEL ANTEPROYECTO POR FASES.....	169
5. BENEFICIOS DEL ANTEPROYECTO	170
5.1 IMPACTO ECONÓMICO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES LOGRADOS EN TRAS LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	170
5.2 IMPACTO ECONÓMICO DE LOS BENEFICIOS PATRIMONIALES DE LAS PARCELAS	170
6. SOPORTE DE LA INVERSIÓN	170
7. PROCESO PARA DETERMINAR LA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA AL PROYECTO DE LOS AGENTES.....	171
7.1 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN LA INVERSIÓN.....	171
7.2 DETERMINACIÓN DE LOS COSTES IMPUTABLES.....	171
7.2.1 Costes imputables directamente al Ayuntamiento.	171
7.2.2 Costes imputables al suelo urbano.	171
7.2.3 Ejemplo de Desglose de costes imputables de Fase 1.	171
7.3 DETERMINACIÓN DE LAS FORMAS DE FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES.....	172
8. CONCLUSIONES.....	173
ANEXOVII. LISTADO DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	174

M

MEMORIA





1. OBJETO, AGENTES, ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

1.1 OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente documento es la memoria del *Anteproyecto de Urbanización de Marivella*, núcleo urbano situado en el término municipal de Calatayud.

El objeto del documento es la descripción de los trabajos y estudios llevados a cabo así como de las conclusiones alcanzadas y los cálculos realizados para definir las soluciones técnicas idóneas y más eficientes cuya ejecución pueda consolidar las condiciones urbanísticas de la urbanización Marivella.

- **Proceso de urbanización del núcleo de Marivella**

El presente anteproyecto se puede considerar como **el primer documento técnico en el proceso de urbanización de Marivella**, cuyo objetivo final es la ejecución de las infraestructuras que permitan cumplir con las exigencias de la legislación urbanística para el suelo urbano consolidado, mejorando las condiciones actuales con el fin de alcanzar un grado de urbanización satisfactorio y adecuado a las características propias de los terrenos y el uso que se da por parte de los habitantes del núcleo.

El objeto de este documento, que tiene un carácter estratégico, es desarrollar un estudio global de todas las obras implicadas en la urbanización del núcleo, conocer en detalle los condicionantes específicos y detectar los puntos críticos para establecer las soluciones más idóneas.

Tras un proceso de estudio detallado del territorio, a nivel topográfico, geotécnico, hidrológico, urbanístico, así como de la estructura de la propiedad, y tras realizar consultas previas con los organismos sectoriales y compañías privadas interesadas en el proyecto, se han planteado soluciones técnicas con trazados para las infraestructuras, cálculo y predimensionado de las mismas, la necesidad de suelos o servidumbres, una posible organización temporal compatible de la ejecución de los mismos en base a su criticidad y, finalmente, una valoración económica para poder valorar las inversiones necesarias.

1.2 AGENTES

El presente documento ha sido elaborado por un equipo redactor formado por los siguientes profesionales, bajo la supervisión del Departamento de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Calatayud.

Equipo redactor

- Fernando González Miguel, ingeniero industrial.
- Gabriel Lassa Cabello, arquitecto.
- Andrés Navarro Borque, arquitecto.
- Javier Otín Domínguez, arquitecto.
- Sergi París del Pino, arquitecto.
- THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.



1.3 ANTECEDENTES

1.3.1 Origen del núcleo

El núcleo de Marivella es un desarrollo urbano surgido a lo largo de las últimas décadas del siglo XX, de forma espontánea, sin un planeamiento establecido, fuera de las directrices de cualquier pauta de ordenación, al amparo de distintas circunstancias que favorecieron su desarrollo.

1-Ubicación estratégica junto a la Carretera Nacional II.

2-Entorno natural de pie de monte, bajo la Sierra Vicor y junto a las dehesas de la misma.

3-Presencia de agua en forma de cauce semipermanente a lo largo del Barranco de Marivella y posibilidad de acceder a aguas subterráneas a través de pozos de poca profundidad.

4-Climatología más benévola al encontrarse a mayor altitud, **que la del núcleo principal** de población, estando favorecidas por su mayor altitud, beneficiándose de las brisas en verano y de un menor impacto del fenómeno de inversión térmica en invierno.

Todos estos factores ayudaron a crear un interés, por parte de la población local, en construir viviendas, fundamentalmente para segunda residencia, prácticamente todas ellas en régimen de autopromoción, ocupando los suelos rústicos del ámbito. Dichas viviendas, solucionaron la necesidad de abastecimiento de agua a través de perforaciones y el saneamiento por medio de pozos negros o fosas sépticas. También obtuvieron suministro de electricidad y servicio de telefonía por parte de las compañías, en ocasiones a través de líneas privadas.

Todo esto ha permitido hacer un uso de estos suelos como residenciales, **en condiciones precarias**, incluso desarrollando otros usos como industriales y terciarios gracias a su buena situación junto a la antigua N II y la actual autovía A-2, conformando un núcleo urbano sólido y con un uso intenso especialmente en periodos estivales y festivos.

1.3.2 Consolidación urbanística

El PGOU de Calatayud de 1999 ya recoge parte de estos suelos dentro de la clasificación de **suelo urbano**, y lo denomina "Área de Marivella", exponiendo la necesidad de tramitarse un proyecto de urbanización para el establecimiento de las infraestructuras básicas exigidas por la legislación urbanística para el suelo urbano.

1.3.3 Problemas y requerimientos

- **Agua de boca**

En los últimos años se ha detectado una carestía en la captación de agua en pozos, único suministro que disponen los habitantes del núcleo urbano.

- **Evacuación de aguas residuales**

El vertido sin control a pozos sépticas, pozos negros y en ocasiones directamente al cauce del barranco de Marivella, que atraviesa el sector, han hecho que los organismos sectoriales de control como es la Confederación Hidrográfica del Ebro, en aplicación de la legislación vigente, ha instado al Ayuntamiento de Calatayud a poner solución técnica y cumplir la legislación vigente.



1.3.4 Estudios e iniciativas desarrolladas

En el marco de la situación irregular en la que se encuentran las parcelas de suelo urbano, la problemática de abastecimiento y saneamiento, y los requerimientos de cumplimiento de la legislación vigente, el Ayuntamiento de Calatayud desarrolló una **memoria valorada** para la urbanización de Marivella.

1.4 CONTENIDO DEL ANTEPROYECTO

A partir de estos antecedentes, se desarrollan los trabajos y estudios que se recogen en el presente Anteproyecto de Urbanización, cuyo contenido es el siguiente;

-Documentación Escrita

- Documento de **Memoria**
- Estudio Geológico-Geotécnico**
- Estudio de Inundabilidad**

-Documentación Gráfica.

1.5 CONTENIDO DEL DOCUMENTO DE MEMORIA

La estructura del documento de **Memoria**, es la siguiente:

- Capítulo 1 Objeto, Agentes, Antecedentes y Metodología
- Capítulo 2 Delimitación del ámbito de actuación
- Capítulo 3 Estado actual
- Capítulo 4 Objetivos del Anteproyecto
- Capítulo 5 Soluciones adoptadas
- Capítulo 6 Fases de ejecución
- Capítulo 7 Fase I Red de Saneamiento y Pluviales
- Capítulo 8 Fase II Red de electricidad, alumbrado y telecomunicaciones
- Capítulo 9 Fase III Pavimentación y elementos urbanos
- Capítulo 10 Estructura de la propiedad de los suelos afectados
- Capítulo 11 Programa temporal para el proceso de urbanización
- Capítulo 12 Resumen de presupuesto de las actuaciones
- Capítulo 13 Programa Temporal para el proceso de urbanización.
- Capítulo 14 Conclusiones

La memoria tiene los siguientes anexos:

- Anexo I Resumen de cálculos
- Anexo II Levantamiento topográfico
- Anexo III Estructura de la propiedad y suelos necesarios. Gestión y modificaciones urbanísticas



- Anexo IV Ampliación del alcance de capacidad de servicio
- Anexo V Análisis de impacto paisajístico
- Anexo VI Estudio económico-financiero
- Anexo VII Listado de documentación Gráfica

1.6 METODOLOGÍA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

El equipo redactor de los trabajos ha realizado un profundo trabajo de estudio y análisis a lo largo de varios meses para obtener la información que ha sido la base para determinar las soluciones recogidas en el anteproyecto. A continuación se detallan algunos de los trabajos realizados durante la elaboración del documento;

Fase 1.-Trabajos previos, recopilación de información y análisis de la viabilidad

- Reuniones iniciales con Ayuntamiento
- Recopilación de información topográfica
- Exposición de la metodología de los trabajos a los propietarios e interesados
- Reunión con Confederación Hidrográfica del Ebro
- Reunión con Instituto Aragonés del Agua
- Reuniones con propietarios de zonas industriales del ámbito
- Reuniones periódicas de seguimiento y coordinación
- Reuniones conjuntas con administraciones y compañías suministradoras

Fase 2.-Estudios, Diseño y dimensionado de soluciones

- Desarrollo del estudio geotécnico
- Desarrollo del estudio topográfico
- Desarrollo del estudio de inundabilidad
- Determinación de necesidades y demandas
- Estimación de la capacidad de las infraestructuras y sistemas receptores y suministradores
- Predimensionado de redes e infraestructuras singulares
- Elaboración de propuestas para el espacio público

Fase 3.- Elaboración de documentos

- Elaboración de planos
- Descripción de memoria y anexos
- Desarrollo del análisis económico
- Previsión de costes según soluciones propuestas
- Análisis económico-financiero de la inversión y modelos de gestión posible
- Estudio de impacto paisajístico

2. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

2.1 SITUACIÓN.

Los trabajos a desarrollar se realizan en el núcleo urbano de Marivella, situado en el este del término municipal de Calatayud, a pie de monte de la Sierra Vicor, situado a 3 Km del núcleo principal del término municipal, la ciudad de Calatayud.



Imagen 1. Núcleo de Marivella Fuente: Bing Maps

2.2 EMPLAZAMIENTO.

El núcleo urbano de Marivella tiene una superficie total de 624.765 metros cuadrados, todos ellos de suelo urbano. Sobre estos suelos se desarrollan distintos usos con predominio del residencial.

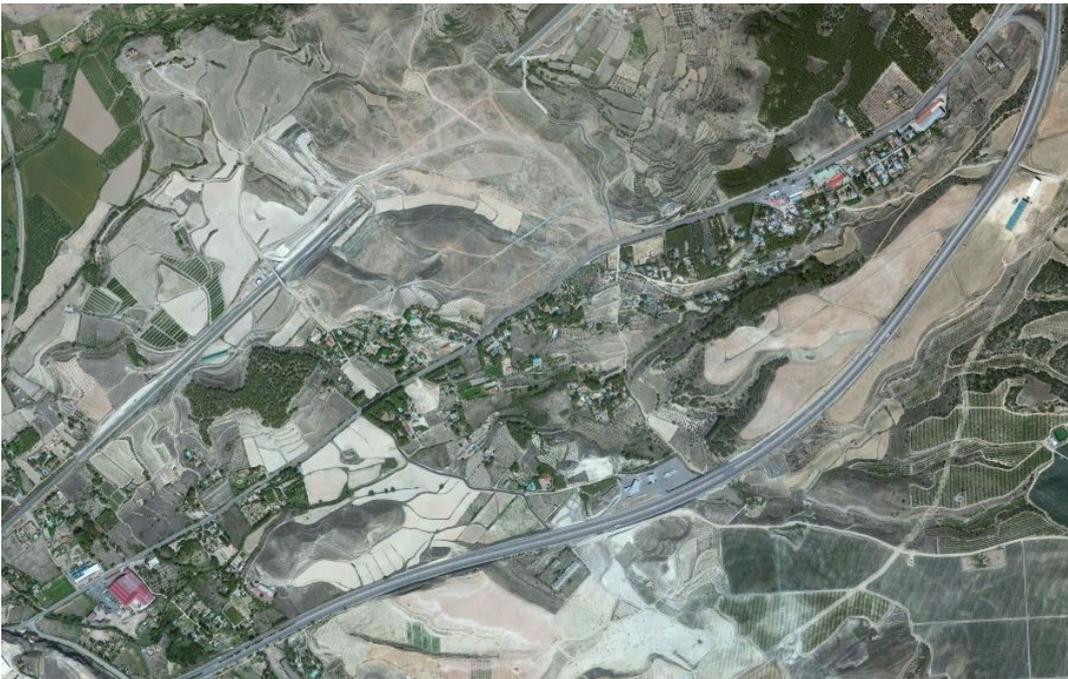


Imagen 2. Núcleo de Marivella Fuente: Bing Maps



3. ESTADO ACTUAL

3.1 SITUACIÓN GENERAL DEL NÚCLEO DE MARIVELLA

3.1.1 Caracterización general del ámbito

El núcleo de Marivella apenas se ha desarrollado en las dos últimas décadas. Escasas son las edificaciones que se han construido. Son muchos los factores que han determinado esta dinámica

- Carencia de servicios urbanos
- Escasez de agua, achacada a varios factores como son las obras de infraestructuras ferroviarias ejecutadas, la roturación de fincas agrícolas de regadío en la proximidad así como también la nueva situación climatológica global
- Puesta en carga urbanística de otras áreas residenciales con tipología unifamiliar y más atractivas en la ciudad, como es el Campo de Golf, que gozan de todos los servicios urbanos así como equipamientos deportivos
- La condición de segunda residencia de sus edificaciones lleva a realizar escasas inversiones

Por todos estos factores el núcleo se encuentra en un proceso que podríamos llamar de exclusiva conservación o mantenimiento, sin recibir nuevas inversiones públicas ni privadas.

Cabe reseñar que a pesar de ser un núcleo urbano, nunca ha recibido inversiones por parte del Ayuntamiento para la dotación de servicios o creación de infraestructuras.

3.1.2 Condiciones actuales de uso

Uso industrial y Uso terciario

En este núcleo, desarrollan su actividad diaria diversas empresas como Frutas Lázaro, Bodegas Langa, Frutas Vincueria y El Hotel Marivella, que emplean una cantidad importante de trabajadores y generan productos de alto valor para la ciudad.

Uso residencial

El núcleo de Marivella tiene algunos residentes permanentes y semipermanentes, pero la gran mayoría de las viviendas son ocupadas en periodos vacacionales, fines de semana y periodos estivales, cuando se alcanza la punta de ocupación del núcleo.

3.1.3 Condiciones urbanísticas

En el siguiente apartado, se explica la situación urbanística actual de los suelos del ámbito, según la normativa autonómica y la necesidad de tramitar un proyecto de urbanización, exigido por el Plan General de Ordenación Urbana de Calatayud

- **Ley de Urbanismo de Aragón. Concepto de Suelo Urbano Consolidado**

Según el artículo 12 de la ley 3/2009 de 17 de Junio, de Urbanismo de Aragón, tras su modificación por la Ley 4/2013 de 23 de Mayo, el concepto de suelo urbano consolidado es el siguiente:



"...Tendrán la condición de suelo urbano los terrenos que:

-Cuenten con servicios urbanísticos suficientes, entendiéndose por tales: red viaria que tenga un nivel de consolidación suficiente para permitir la conectividad con la trama viaria básica municipal, servicios de abastecimiento y evacuación de agua, así como suministro de energía eléctrica, servicios de telecomunicaciones y gestión de residuos de características adecuadas para servir a la edificación que sobre ellos exista o se haya de construir. ..."

- **Clasificación del PGOU vigente**

Las distintas revisiones del plan general, específicamente la aprobada en 1999, recogieron y consolidaron la naturaleza de estos suelos como parte integrante del suelo urbano en su clasificación como consolidado.

En el artículo 196, Capítulo 10, de las normas urbanísticas del PGOU, se recoge el ámbito y régimen urbanístico del área de Marivella.

"...Dentro del ámbito urbano de Marivella, delimitado en el plano 11, deberá tramitarse un proyecto de urbanización para el establecimiento de las infraestructuras básicas de saneamiento, abastecimiento, acondicionamiento de accesos rodados y demás exigidas por la legislación urbanística para el suelo urbano..."

A continuación, se muestra el plano de clasificación del núcleo de Marivella. En él se observa las zonas de suelo urbano, correspondientes a la trama azul y el colector estructurante previsto para la dotación de infraestructuras, que discurre a lo largo del Barranco de Marivella, hasta el cauce del río Perejiles.

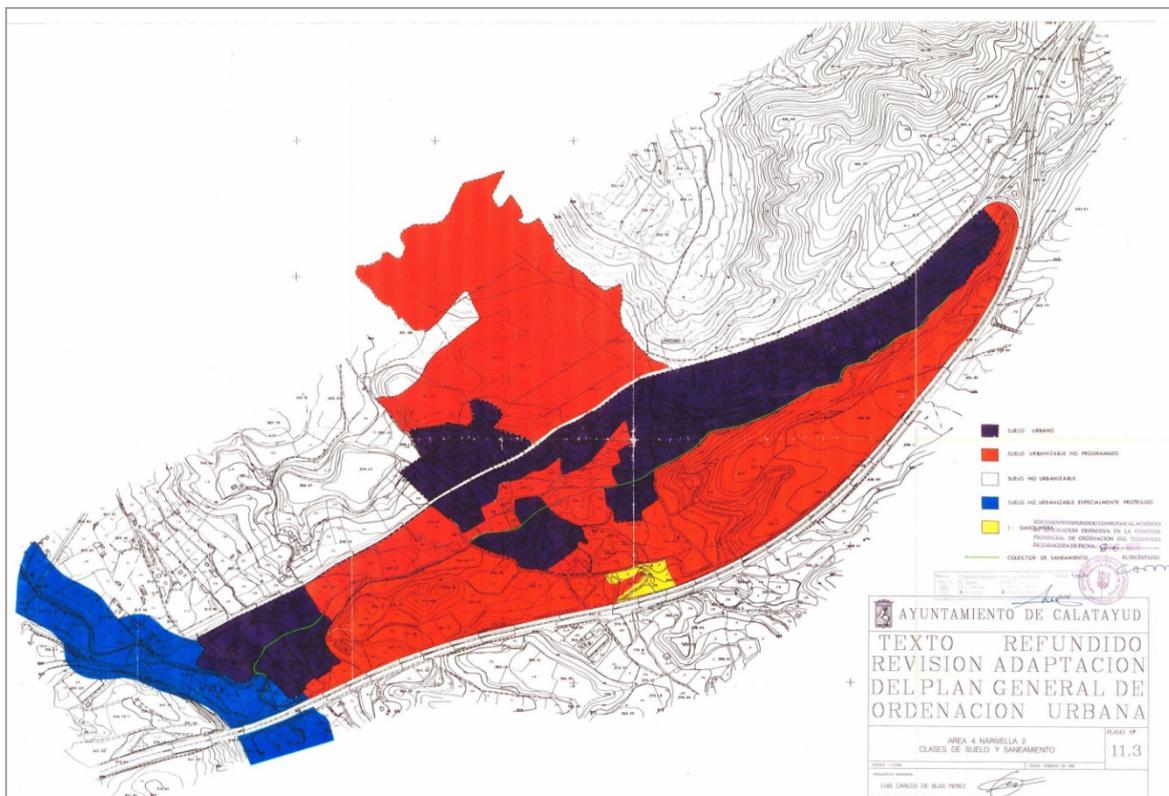


Imagen 3. Plano de clasificación PGOU 1999



• **Clasificación de la revisión del PGOU**

En la actualidad, el PGOU se encuentra en proceso de revisión, estando aprobado el Documento para la Aprobación Inicial, dando lugar a la convivencia de ambos planeamientos en la actualidad.

La revisión clasifica el suelo urbano del núcleo de Marivella como Suelo Urbano No consolidado, y delimita un plan especial de dotación de infraestructuras, con una unidad de ejecución única.

Las características principales de la unidad de ejecución son las siguientes;

- Superficie: 624.765 m²
- Sistema de actuación: Compensación
- Uso característico: Residencial



FICHAS DE ORDENACIÓN
DOCUMENTO DE APROBACIÓN INICIAL
PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE CALATAYUD

PLAN ESPECIAL DE REFORMA INTERIOR

PE-2

Marivella I

SUPERFICIE DEL ÁMBITO

624.765,00 m²

ORDENACIÓN

GESTIÓN

USO CARACTERÍSTICO	Residencial	SISTEMA DE ACTUACIÓN	Compensación
CLASE DE SUELO	Urbano No Consolidado	INICIATIVA DE PLANEAMIENTO	Privada
		PLAZO PARA LA URBANIZACIÓN	15 Años
		DELIMITACIÓN	Discontinua

OBJETIVOS DE LA ORDENACIÓN

- El plan especial de Marivella tiene como objeto la dotación de infraestructuras de saneamiento, abastecimiento y otros servicios urbanos de los que carece el núcleo urbano de Marivella, también se deberán resolver los problemas de circulación y de accesos al ámbito, así como los de estética de las edificaciones, para dar una imagen ordenada y coherente al conjunto de las parcelas.

APROVECHAMIENTO

Edificabilidad bruta	0,05 m ² /m ²
Sup. edificable total	31.238,25 m ²
Densidad de viviendas	4 viv/Ha
Numero de viviendas	250

INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN

- Plan Especial de Reforma Interior y Proyecto de Urbanización.

CONDICIONES PARTICULARES

- Hasta que se ejecute la citada urbanización, que deberá sufragarse por los propietarios afectados, se podrá otorgar licencias de obra condicionadas a la afección real de la parcela a la futura construcción de infraestructuras, mediante la anotación registral de la carga, de forma que cuando el número de compromisos lo permita, se pueda acometer con garantías las obras de infraestructuras previstas en el proyecto de urbanización.
- Mientras el ámbito no disponga de las referidas infraestructuras, en suelo residencial únicamente se permite una edificabilidad de 0,05 m²/m² sobre una parcela mínima de 2.500 m² y una densidad de 4 viviendas por hectárea, debiendo garantizar la nueva construcción los usos residenciales mediante la instalación de fosas sépticas homologadas.

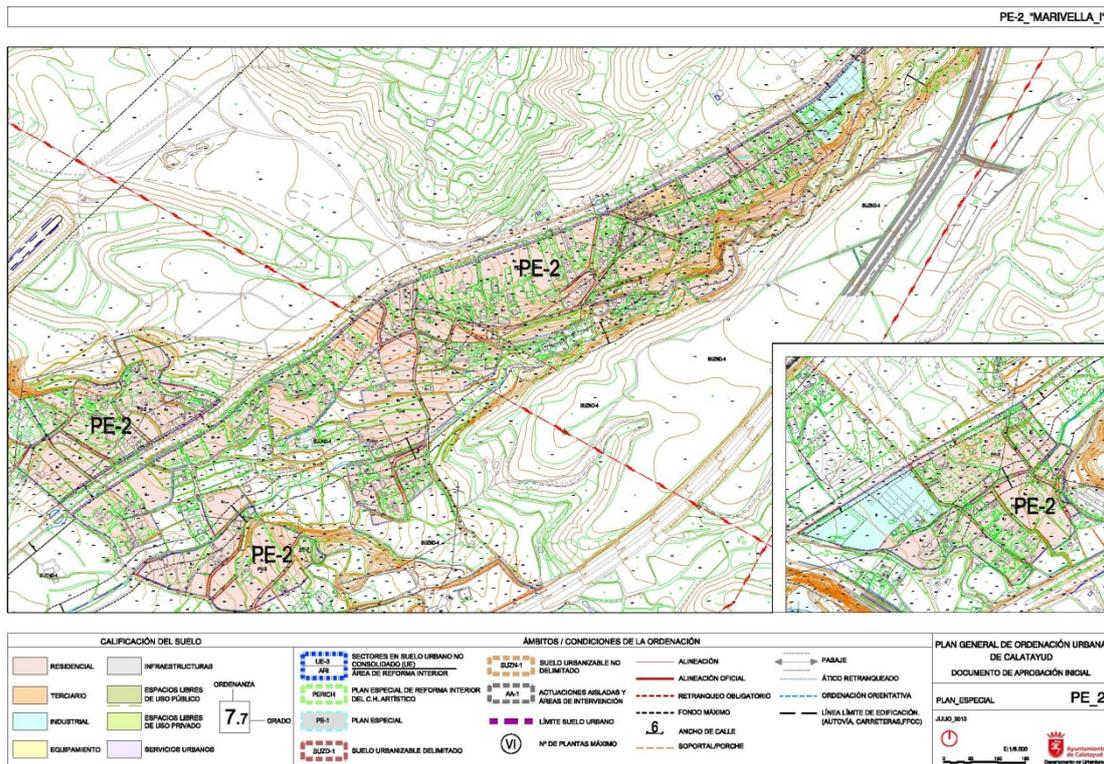


Imagen 4. Ficha del ámbito en PGOU

En dicha ficha, se definen los objetivos a cumplir con el plan especial de reforma interior, siendo los principales objetivos, **la dotación de infraestructuras al ámbito**.

En las condiciones particulares se recoge que: "... hasta que se ejecute la citada urbanización, que deberá sufragarse por los propietarios afectados, se podrá otorgar licencias de obra condicionadas a la afección real de la parcela a la futura construcción de infraestructuras, mediante anotación registral de la carga, de forma que cuando el número de compromisarios lo permita, se pueda acometer con garantías las infraestructuras previstas en el proyecto de urbanización".

A su vez, se define las condiciones de licencia y edificabilidad que se pueden llevar a cabo hasta la ejecución de las referidas obras de urbanización; "Mientras el ámbito no disponga de las referidas infraestructuras, en suelo residencial únicamente se permite una edificabilidad de 0,05 m²/m² sobre una parcela mínima de 2.500 m² y una densidad de 4 viviendas por hectárea, debiendo garantizar la nueva construcción los usos residenciales mediante la instalación de fosas sépticas homologadas."

• **Síntesis de las condiciones urbanísticas del ámbito**

Se observa que las condiciones urbanísticas exigidas por ambos planeamientos para estos suelos son muy parecidas:

- Ambos recogen la naturaleza urbana de los suelos
- Detectan la situación precaria en relación a infraestructuras
- Establecen sistemas de compensación y exigen la aportación de los propietarios en la ejecución de un proyecto de urbanización que garantice los servicios urbanos exigidos por la ley urbanística



3.1.4 Parcelario

El ámbito objeto del anteproyecto recoge un conjunto de parcelas que alcanzan un número total de 171, con superficies y usos variadas, tal y como se recogen a continuación;

DATOS DE PARCELAS

REF CATASTRAL 01	REF CATASTRAL 02	SUPERFICIE [m2]	USO
91151	01	10966	Bodegas
89148	01	5386,89	Almacén frutas
89148	02	1636,43	Vivienda
89148	03	2151,11	Suelo
89148	04	2075,48	Vivienda
89148	05	4211,36	Vivienda
89136	01	1066,39	Vivienda
89136	02	1941,08	Vivienda
89136	03	2747,91	Vivienda
89136	04	2536	Vivienda
89136	05	11	CT
89136	06	4445,75	Vivienda
89136	07	3121,37	Vivienda
89136	08	2536,38	Vivienda
89136	09	2320,87	Vivienda
89136	10	1807,49	Vivienda
89136	11	1516,2	Vivienda
89136	12	1500,68	Vivienda
89136	13	1956,64	Vivienda
89136	14	5586,63	Suelo
89136	15	1023,43	Suelo
89136	16	5655,21	Suelo
87131	01	8342,89	Hotel
86126	01	2081,34	Vivienda
86121	01	3580,37	Vivienda
86121	02	2001,98	Vivienda
87115	01	2496,41	Vivienda
87115	02	2621,2	Vivienda
87115	03	1936	Vivienda



REF CATASTRAL 01	REF CATASTRAL 02	SUPERFICIE [m2]	USO
87115	04	2905,79	Vivienda
87115	05	4242,72	Suelo
87115	06	4373,01	Suelo
87115	07	3064,5	Suelo
87115	08	1973,58	Vivienda
87115	09	1885,11	Vivienda
87115	10	1520,48	Vivienda
87115	11	8,51	CT
87115	12	27,34	Suelo
87115	13	3908,27	Vivienda
88116	01	6253,27	Suelo
86105	01	1451,23	Vivienda
86105	02	1269,92	Vivienda
86105	03	1115,58	Vivienda
84108	01	8134,31	Suelo
84108	02	610,42	Suelo
84111	01	9111,82	Vivienda
84111	02	5115,72	Vivienda
84111	03	2180,1	Suelo
84111	04	3183,42	Suelo
84111	05	7234,97	Vivienda
84111	06	4332,89	Suelo
84111	07	4215,04	Vivienda
84111	08	2186,77	Vivienda
84111	09	371,83	Camino
84111	10	6130,23	Vivienda
84111	11	3677,02	Vivienda
84111	12	2308,25	Vivienda
84111	13	2603,68	Vivienda
84111	14	1505,78	Vivienda
84111	15	2637,72	Vivienda
84111	16	2649,11	Vivienda
82096	01	4412,73	Suelo



REF CATASTRAL 01	REF CATASTRAL 02	SUPERFICIE [m2]	USO
82096	02	7536,49	Vivienda
82096	03	6400,34	Vivienda
82096	04	4342,78	Suelo
82096	05	1758,56	Vivienda
82096	06	4151,58	Vivienda
81086	01	7042,48	Suelo
81086	02	4260,95	Vivienda
81086	03	4307,64	Suelo
81086	04	4988,15	Suelo
81086	05	3398	Vivienda
81086	06	881,96	Suelo
81086	07	3099,51	Vivienda
82063	01	1325,83	Suelo
82063	02	1671,8	Vivienda
82063	03	1633,48	Vivienda
82063	04	1799,99	Vivienda
81063	01	1533,6	Vivienda
81063	02	1814,96	Suelo
81063	03	1021,75	Vivienda
81063	04	1449,91	Vivienda
81063	05	831,73	Vivienda
81063	06	2776,91	Vivienda
81063	07	2500,08	Vivienda
81061	01	703,45	Suelo
79083	01	2628,42	Vivienda
79083	02	5488,98	Vivienda
79083	03	5735,46	Suelo
79083	04	5580,22	Vivienda
79083	05	2528,87	Vivienda
79083	06	3485	Vivienda
79083	07	3787,11	Vivienda
79083	08	2778,34	Vivienda
79083	09	13720,53	Vivienda



REF CATASTRAL 01	REF CATASTRAL 02	SUPERFICIE [m2]	USO
79083	10	1751,29	Vivienda
79083	11	1281,55	Vivienda
79083	12	3258,07	Vivienda
79083	13	1884,49	Vivienda
79083	14	3839,31	Suelo
79083	15	3003,28	Suelo
79083	16	3248,96	Vivienda
79044	01	2208,65	Vivienda
79044	02	1077,27	Suelo
79044	03	1360,7	Suelo
79044	04	1089,59	Suelo
79044	05	877,82	Vivienda
79044	06	913,38	Suelo
78051	01	3256,57	Vivienda
78051	02	25167,62	Vivienda
78051	03	1981,94	Suelo
78051	04	1018,16	Suelo
78051	05	2634,59	Suelo
78051	06	2863,37	Suelo
78051	07	2731,9	Suelo
78051	08	2547,54	Vivienda
77067	01	5928,93	Vivienda
75069	01	8093,43	Vivienda
75069	02	3838,73	Vivienda
75069	03	3912,64	Vivienda
75069	04	5152,4	Vivienda
75069	05	2139,05	Vivienda
75069	06	3565,27	Vivienda
76083	01	6753,97	Vivienda
76083	02	915,34	Suelo
76083	03	2980,66	Vivienda
76083	04	1561,92	Vivienda
76083	05	320,43	Camino



REF CATASTRAL 01	REF CATASTRAL 02	SUPERFICIE [m2]	USO
76083	06	2903,24	Vivienda
76083	07	837,35	Vivienda
76083	08	4357,65	Vivienda
76083	09	2627,48	Vivienda
76083	10	2751,13	Vivienda
76083	11	3087,95	Vivienda
74087	01	2232,44	Vivienda
74087	02	4318,03	Vivienda
74087	03	3046,16	Vivienda
74087	04	4849,2	Vivienda
74087	05	1915,55	Vivienda
74087	06	3590,09	Vivienda
74076	01	1277,73	Vivienda
74076	02	2070,24	Suelo
74076	03	3175,95	Suelo
74071	01	5108,43	Suelo
74071	2	6191,03	Vivienda
70022	01	2760,95	Vivienda
70022	02	5963,43	Vivienda
70019	01	2431,85	Vivienda
70019	02	1143,24	Vivienda
70002	01	10266,94	Vivienda
70002	02	5598,8	Suelo
69012	01	13421,85	Vivienda
69012	02	14382,39	Cámping
69008	01	1761,49	Vivienda
69008	02	2080,75	Vivienda
69008	03	1739,46	Vivienda
69008	04	1594,73	Vivienda
69008	05	3371,05	Vivienda
69008	06	1062,8	Vivienda
69992	01	3098,54	Suelo
69992	02	3049,02	Vivienda

REF CATASTRAL 01	REF CATASTRAL 02	SUPERFICIE [m2]	USO
69992	03	2349,78	Vivienda
69992	04	1492,5	Vivienda
67994	01	11781,25	Almacén frutas
67994	02	2955,99	Almacén frutas
67994	03	1134,76	Vivienda
67994	04	1130,62	Suelo
67994	05	347,83	Vivienda
67994	06	1018,36	Vivienda
67994	07	943,31	Suelo
67994	08	10773,94	Almacén frutas

- **Plano de parcelas urbanas objeto del proyecto**

El plano de información IB-05, recoge las parcelas de suelo urbano objeto del anteproyecto para la dotación de infraestructuras.



Imagen 5. Extracto del Plano IB-05-Parcelario

- **Características del parcelario**

A continuación se explican los usos y características del parcelario.

Superficie total

Las parcelas del ámbito (sin caminos públicos), tienen una superficie total de **587.980,57 m²**.

Geometría

La geometría de las parcelas es heterogénea, correspondiendo a delimitaciones generadas por los accidentes físicos habituales existentes en el suelo rústico, como son acequias, cunetas, caminos, barrancos o taludes. Se observa que no se hay regularizaciones geométricas en las parcelas de suelo urbano, fruto de una reclasificación de suelo directa desde el suelo rústico, sin ningún instrumento de ordenación intermedio.

Uso

Se detalla a continuación el uso que se está dando en las parcelas, más allá del permitido por las condiciones urbanísticas.

Parcelas de uso terciario e industrial

En el ámbito hay **4** parcelas, con uso industrial y terciario, que sobresalen en relación a su superficie respecto el resto. Su mayor extensión corresponde a las necesidades propias de su actividad.

Una de estas parcelas, (Frutas Vincueria) se encuentra sobre suelo calificado residencial.

-91151_01	Parcela de uso industrial(Bodegas Langa).	10.966 m ²
-89148_01	Parcela de uso industrial- (Frutas Vincueria).	5.386,89 m ²
-87131_01	Parcela de uso terciario-(HotelMarivella).	8.342,89 m ²
-67994_01/02/08	Parcelas de uso industrial-(Frutas Lázaro).	25.511,18 m ²

Total superficie parcelas de uso actual industrial y terciario: **50.206,96 m²**



Imagen 6.Parcelas industriales

Parcelas residenciales ocupadas

El mayor número de parcelas, **117**, corresponden al uso de viviendas construidas que se disponen sobre parcelas de superficie muy variable, entre 347 m² y 13.000 m², estando la mayoría de ellas comprendidas en la horquilla entre 1.000 y 5.000 m².

De forma generalizada, hay una vivienda por parcela.

En muchas de ellas, debido a su extensión, es posible aumentar el número de viviendas, en aplicación de las condiciones urbanísticas.

Por el contrario, otras muchas no disponen de la superficie necesaria para cumplir los parámetros de parcela mínima.

Cabe destacar, que existe una parcela con uso obsoleto de Camping, la que se asimila al uso residencial.

Total superficie parcelas de uso actual residencial: **406.133,32 m²**



Imagen 7. Conjunto de viviendas del núcleo

Parcelas residenciales vacantes/uso como cultivo

Existen en el ámbito **44 parcelas** residenciales sin ningún tipo de vivienda construida.

El uso que se les da es en ocasiones, complementario al de alguna parcela residencial adyacente, como campo de cultivo o bien se encuentran vacantes.

Total superficie parcelas de uso actual residencial: **130.928,52 m²**

Otros Usos o Sin uso

El resto de las parcelas catastrales, tienen un uso actual como caminos, o uso de infraestructuras;

-Caminos	Nº de parcelas:2	Superficie: 692,26 m²
-Centros de transformación	Nº de parcelas:2	Superficie: 19,51 m²

- **Conclusiones del análisis parcelario**

- Las condiciones geométricas de las parcelas obedecen a las características parcelarias de un suelo rústico
- Existen importantes usos industriales y terciarios que se ubican en parcelas de gran tamaño
- Existe un total de 117 viviendas en parcelas residenciales
- La superficie de las mismas es muy heterogénea
- Algunas no cumplen los parámetros urbanísticos actuales de parcela mínima
- Otras parcelas, permiten la construcción de un mayor número de viviendas
- Existe un porcentaje en torno a un 20% de parcelas residenciales sin edificación

3.1.5 Servidumbres y Afecciones

El sector de suelo sobre el que se desarrolla el anteproyecto presenta diversas afecciones que hay que tener en cuenta a la hora del trazado de las redes de infraestructuras.

Las distintas servidumbres y afecciones detectadas en la redacción de este anteproyecto han sido recogidas en el plano IB-09 de la documentación gráfica.

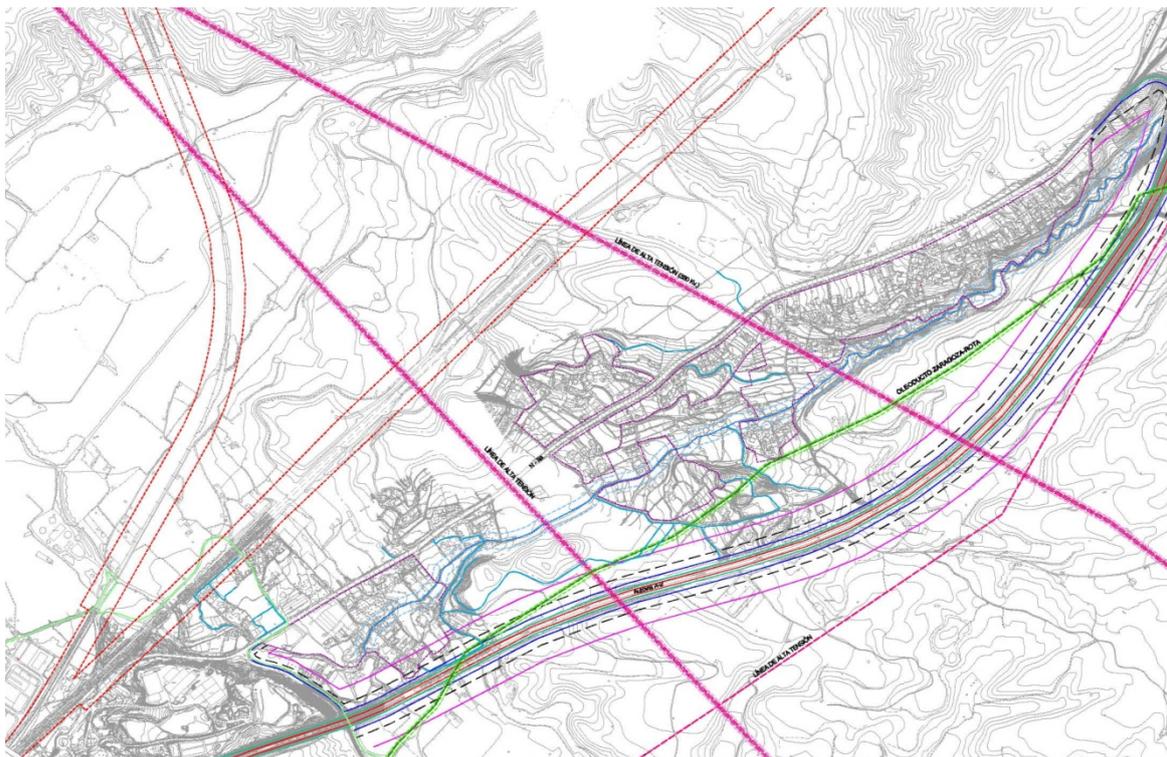


Imagen 8. Extracto del Plano IB-09-Servidumbres y Afecciones

A continuación se detallan las condiciones y exigencias de las mismas:

- **Oleoducto Rota-Zaragoza**

En las proximidades del sector, casi de forma equidistante 475 metros a la antigua N-II, y más cerca de la autovía A-2, discurre el trazado del Oleoducto Rota-Zaragoza, propiedad de CLH, que exige unas servidumbres de 5 metros hacia su lado izquierdo y 10,24 m hacia el lado derecho.

La servidumbre, que no el trazado, toca ligeramente una parcela de uso residencial ubicada en la parte central del sector, pero no tiene impacto en el trazado de redes propuesto.

- **Vía Pecuaria**

En la proximidad del suelo urbano en la parte de contacto de éste con el río Perejiles, tangente al mismo, discurre una vía pecuaria, que exige el respeto de su anchura y el cumplimiento de las condiciones y servidumbres que a las mismas exige el Gobierno de Aragón.

El proyecto plantea la ejecución de infraestructuras soterradas bajo la vía pecuaria, en un tramo puntual que discurre desde el cruce de ésta con la carretera N-II (actualmente vía urbana), hasta una finca rústica próxima al cruce del tablero de la vía pecuaria sobre el río Perejiles. En todo caso, se respeta el ancho existente y las condiciones exigidas a las vías pecuarias.



Imagen 9. Trazado de la vía pecuaria en su paso sobre el río Perejiles, en la derecha, puente del AVE sobre el mismo río

- **Autovía A-2**

Las delimitaciones de Dominio Público, Zona de Servidumbre, Zona de Afección y Línea Límite de Edificación se han grafiado para comprobar la compatibilidad del proyecto. A tal efecto se observa que únicamente una parte del sector, en la zona más próxima al río Perejiles, se encuentra en zona de Afección.

- **Línea Ferroviaria de Alta Velocidad**

Se prevé que el trazado de las infraestructuras discurren parcialmente por zonas de protección, afección y servidumbre del AVE. Aunque no se plantean nuevos cruces y se utilizan los existentes, será necesario solicitar permisos a ADIF.



Imagen 10. Trazado del AVE sobre talud y paso inferior de vía pecuaria

- **Línea Ferroviaria convencional**

Al igual que lo explicado en el apartado anterior, se prevé un cruce de las redes de saneamiento y abastecimiento bajo el ferrocarril convencional, para lo que habrá que solicitar autorización a ADIF.



Imagen 11. Puente del FF.CC convencional sobre el río Perejiles, próximo a la EDAR

- **Acequias y Riegos**

Se han detectado numerosos cauces de acequias y riegos que tendrán que ser contemplados en el proyecto de ejecución de las infraestructuras para satisfacer la continuidad de uso y servidumbres exigibles.



Imagen 12. Riego de campo de cultivo

- **Barranco Marivella**

El sector se desarrolla a ambos lados del curso del barranco de Marivella hasta su desembocadura en el río Perejiles.

Este barranco ya ha sido recogido en el PGOU vigente, exigiendo una banda de protección dentro de la cual no se puede edificar de 50 metros desde el eje.

Sin embargo, y por encima de las exigencias municipales, el barranco y los usos y construcciones que se pueden realizar en la zona de policía del mismo, está regulada por la Confederación Hidrográfica del Ebro, quien deberá determinar la zona de Dominio Público Hidráulico, así como la zona de Servidumbre, para poder disponer de infraestructuras enterradas, y la zona de Flujo Preferente para poder determinar las zonas donde se puede edificar.

A tal efecto, se han llevado a cabo reuniones con el organismo regulador de la cuenca, así como estudios y modelizaciones de comportamiento del terreno frente a episodios de lluvia de distinta intensidad, para poder determinar la adecuación de los trazados propuestos a las exigencias fijadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro.



Imagen 13. Comienzo del barranco en la parte norte del sector. Cauce encañonado



Imagen 14. Trazado del barranco en la parte central del sector. Cauce abierto y con menor profundidad

- **Río Perejiles**

El río discurre próximo al sector en la parte del ámbito más próxima al núcleo de Calatayud, por lo que la zona de policía del mismo tiene afección sobre los suelos urbanos del núcleo de Marivella, siendo necesario contemplarla en la propuesta de trazados.

También, en la conexión de la red de abastecimiento con el punto terminal de la red municipal, situada en el polígono de Mediavega, y de la red de saneamiento con la EDAR municipal situada junto al citado polígono, exige el cruce del río Perejiles, debiendo cumplir las exigencias requeridas por el organismo regulador de cuenca.



Imagen 15. Curso del río Perejiles en las proximidades de la EDAR

- **Líneas de Alta Tensión**

El sector es atravesado por dos líneas de alta tensión. Ambas lo atraviesan de forma transversal, cruzando tendidos aéreos a través de suelos residenciales.

Una de ellas no atraviesa el suelo urbano, ya que recae en la zona intermedia del sector, donde existe una discontinuidad del suelo urbano. Sin embargo, si que puede tener impacto sobre las infraestructuras o construcciones auxiliares necesarias para el desarrollo del proyecto, por lo que se ha tenido en cuenta.

La segunda línea de alta tensión, de 380 KV, cruza sobre el suelo urbano residencial con una altura muy elevada de su catenaria, exigiendo unas servidumbres que han sido objeto de respeto en el trazado de las infraestructuras del proyecto.



Imagen 16. Línea de 380 KV



3.2 ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS URBANOS

3.2.1 Abastecimiento

En la actualidad el abastecimiento de agua para las parcelas se realiza mediante pozos particulares. Salvo contadas excepciones, como es el caso de las instalaciones de Frutas Vincueria donde se ha instalado un sistema de captación y recuperación de aguas pluviales, el resto de parcelas recurren a captaciones subterráneas. Se desconoce toda la casuística sobre el estado de dichas captaciones, en cuanto a legalidad, por un lado, y en cuanto a capacidad y caudal por otro. Sin embargo, una de las motivaciones del encargo de este trabajo fue la alarma por parte de los residentes ante la escasez de agua en el freático y el consiguiente agotamiento de los pozos actuales.

3.2.2 Saneamiento

Los sistemas de saneamiento en las parcelas de la zona son igualmente de carácter precario. La mayoría de las parcelas disponen de fosas sépticas, de las que se desconoce el estado en la totalidad del núcleo. En algún caso, como es el del Hotel, se cuenta con depósitos de alta capacidad para poder espaciar las labores de vaciado. Desde tiempo atrás, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha venido exigiendo la cancelación de este sistema de vertido y la generación de una red de evacuación que evitase las filtraciones de aguas residuales al freático y vertidos a cursos naturales.

En esa línea, existen quejas por parte de varios vecinos de vertidos incontrolados al cauce del barranco, aunque tales hechos no han podido ser constatados por el equipo redactor en estos meses de trabajo.

3.2.3 Alumbrado

Por lo general no existe alumbrado viario en los caminos del núcleo. En algún caso, aparecen luminarias de carácter privado que dan servicio parcialmente a los accesos, pero no es lo habitual en el global del núcleo.

3.2.4 Redes privadas

En el núcleo, para atender a las demandas de las parcelas, se han tendido líneas de servicio tanto de suministro eléctrico como de telefonía. A pesar de la apariencia caótica que estos tendidos confieren, a día de hoy el suministro de estos servicios está asegurado.



Imagen 17. Tendidos aéreos en los viales del núcleo

3.2.5 Recogida de residuos sólidos urbanos

Actualmente existe una recogida de residuos sólidos urbanos en diferentes puntos del ámbito que se considera suficiente para dotar de servicio a las parcelas, no siendo necesario realizar propuestas alternativas más allá de la mejora o actualización de la operativa actual.

3.2.6 Pavimentación

A continuación se describen las características y el estado de conservación de los viales de acceso a las parcelas del ámbito:

- **Tipología y características de viales existentes**

N-II (actual vía urbana)

El sector se organiza a lo largo del eje que define el trazado de la antigua carretera N-II, actualmente convertida en vía urbana desde el año 2007, en el acuerdo de cesión de las travesías al Ayuntamiento de Calatayud por parte del Ministerio de Fomento.

Esta vía tiene actualmente las características de carretera, y presenta una sección casi constante a lo largo de todo el tramo urbano, el cual alcanza una longitud aproximada de 3 kilómetros.

La sección tiene casi de forma constante un ancho total de 12 metros, presentando arcén, dos carriles, un carril de lentos y otro arcén, con cunetas a ambos lados. Existe un tramo corto, de aproximadamente 300 metros y que va desde el cruce de la N-II con la carretera autonómica A-1504 hasta el comienzo del tramo ascendente de la carretera. También hay zonas donde el arcén prácticamente desaparece en uno de los lados, en puntos de preexistencia de edificaciones.

El estado de conservación del asfalto es bueno, el tráfico es reducido y las condiciones de seguridad de la vía las adecuadas, si bien, se observa una excesiva velocidad en la circulación

facilitado por el trazado cómodo y ancho, lo que añadido a algún cambio de rasante y la posibilidad de realizar giros a izquierda para el acceso o salida a caminos y fincas muestran cierto peligro y evidenciando la necesidad de reducir la velocidad del tráfico a través de esta vía.



Imagen 18. Estado actual de la N-II

Viales interiores

Los viales interiores, que en realidad son caminos de acceso a fincas, presentan características homogéneas, si bien, el acabado del pavimento de cada uno de ellos es diverso.

Como se ha dicho, estos caminos tienen las características de los caminos rústicos originales, de acceso a fincas de labor.

En algunos de ellos se observa una cierta transformación, regularizando su trazado con líneas rectas, sobre todo en la parte superior del ámbito, desde el Hotel Marivella hasta Bodegas Langa, incluso habiendo pavimentado algunos de ellos con soluciones de asfalto o cemento.

Sin embargo, la mayoría presenta un acabado en tierra compactada, la cual se encuentra en buen estado, permitiendo el fácil acceso rodado a las parcelas, si bien se dificulta en situaciones de precipitaciones.

Algunos de los viales no están preparados para el tráfico rodado, presentando un acabado en terreno natural apenas compactado.



Imagen 19. Viales de pavimento de cemento



Imagen 20. Viales de tierra compactada

- **Viales ordenados según el PGOU vigente**

El planeamiento urbanístico vigente define unas alineaciones oficiales que generan unos viales de ancho variable, algunos de ellos tienen un ancho total de 6 metros y otros de 8 metros, sin mantenerse de forma constante su anchura a lo largo de todo su trazado.

Muchos de estos viales definidos en el planeamiento corresponden a caminos actuales en su trazado, pero no suelen coincidir con las anchuras definidas por el instrumento de ordenación, siendo necesaria la obtención de ciertos suelos para alcanzar la dimensión fijada, cuyo objetivo es permitir la circulación y el acceso a las parcelas de forma eficiente y en condiciones de seguridad.

También se definen en la ordenación urbanística, viales que no corresponden con actuales caminos, siendo necesario la aportación de dichas cesiones por parte de parcelas privadas.

La propuesta de pavimentación del proyecto, revisa de forma crítica estos trazados, y siempre desde el cumplimiento de los objetivos de seguridad y accesibilidad, evalúa la posibilidad de prescindir de alguno de estos viales o la necesidad de la obtención de suelos para otros nuevos viales necesarios para ejecutar las soluciones planteadas por el anteproyecto.

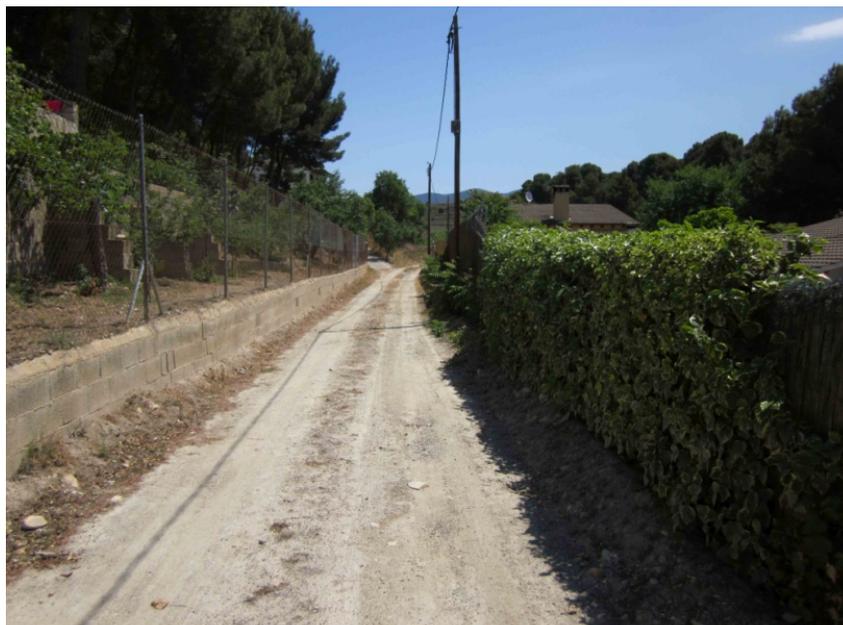


Imagen 21. Viales de ancho insuficiente



Imagen 22. Viales sin pavimentar

- **Glorietas según el PGOU vigente**

Para facilitar el acceso desde la carretera N-II a los caminos de acceso a fincas, lo que permitiría evitar los giros a izquierda, el PGOU vigente había previsto la ejecución de tres glorietas en los cruces con mayor tráfico del sector o en aquellos que daban acceso a caminos principales de acceso a grandes áreas fincas de cultivo.

Ninguna de ellas se ha ejecutado.

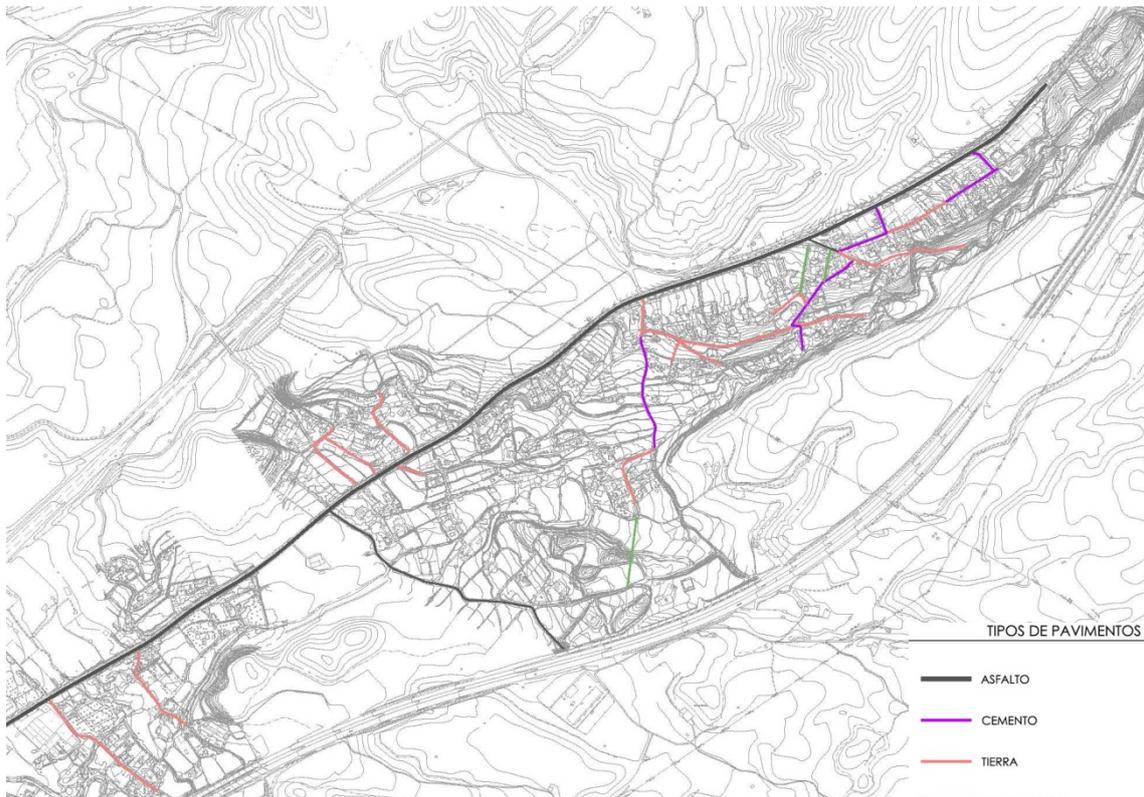


Imagen 23. Extracto del Plano IB-08-Estado actual Pavimentación

3.3 ESTUDIOS ESPECÍFICOS REALIZADOS

Los trabajos de análisis de las condiciones específicas del sector han requerido realizar estudios en profundidad por parte de equipos de especialistas para conocer en detalle las condiciones topográficas, geotécnicas e hidrogeológicas para realizar una propuesta eficiente y adecuada.

3.3.1 Cartografía y Topografía

Los trabajos han sido desarrollados por la empresa **ICS Consultores**, bajo la coordinación del equipo redactor.

Se han desarrollado los trabajos de campo y de gabinete que han permitido generar los perfiles del terreno para el encaje de las redes de infraestructuras.

- **Cartografía base**

Se ha dispuesto de las siguientes cartografías base como información previa a los trabajos de cartografía y topografía;

- Cartografía a escala 1/5000 del SITAR, de libre acceso
- Cartografía municipal a escala 1/1000, proveniente de la revisión del PGOU, suministrada por el Ayuntamiento de Calatayud

- **Trabajos**

Se ha desarrollado estudios específicos de levantamiento del terreno. Se han medido con detalle la antigua carretera N-II, el barranco de Marivella, los viales interiores y la vía pecuaria

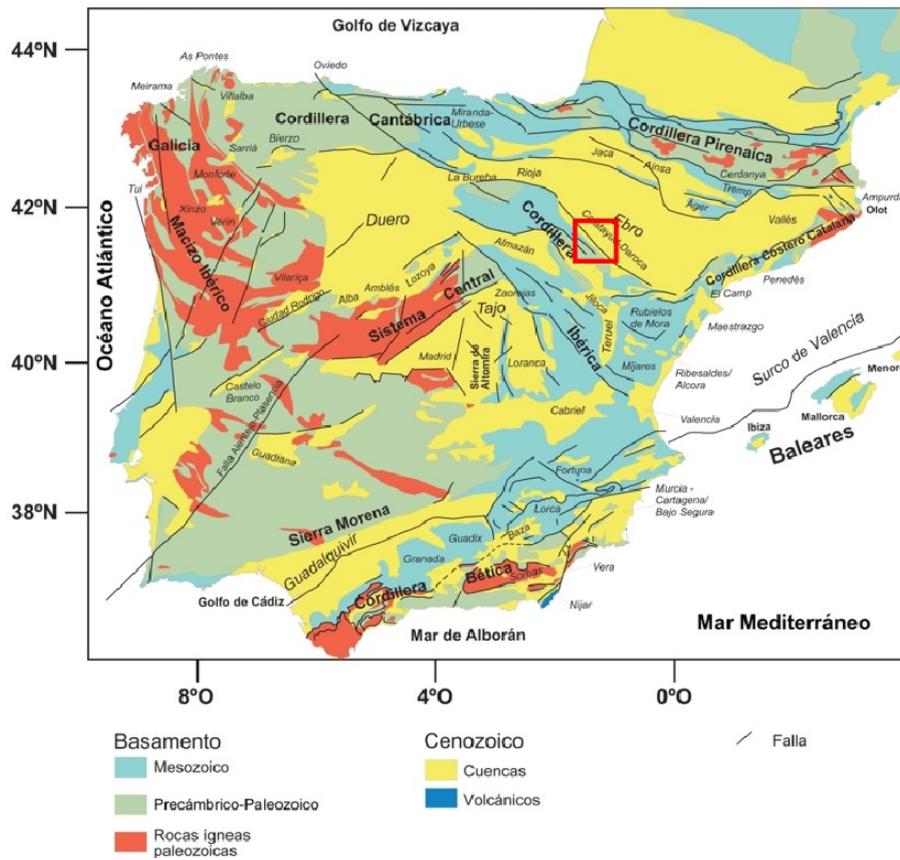


Imagen 25. Mapa geológico de la península ibérica. Localización de la zona de estudio



Imagen 26. Calicatas realizadas

En forma de breve resumen se extraen las conclusiones de dicho estudio a continuación:

• **Conclusiones del estudio geológico-geotécnico**

Se ha llevado a cabo una campaña de investigación geológica-geotécnica basada en el reconocimiento geológico general de la zona, la excavación de 11 calicatas mecánicas y el desarrollo de ensayos de laboratorio. La existencia de fincas y propiedades de titularidad privada, así como de zonas pavimentadas, ha condicionado determinantemente el número y la ubicación de las calicatas efectuadas.

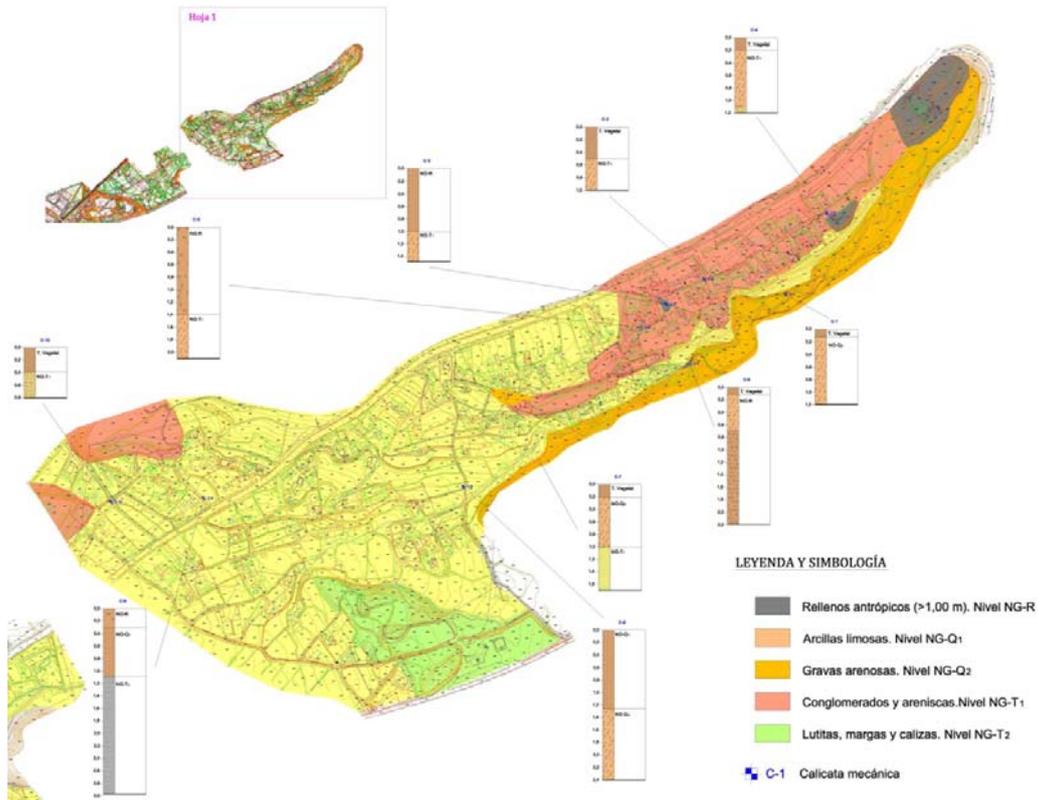


Imagen 27. Extracto del plano de caracterización geotécnica del terreno de la parte norte del sector



Imagen 28. Extracto del plano de caracterización geotécnica del terreno de la parte sur del sector

Según los datos obtenidos el terreno objeto de estudio está constituido por distintas unidades de suelos cuaternarios (niveles NG-Q₁ y NG-Q₂) que recubren a las unidades del substrato terciario, concretamente miocenas (NG-T₁ y NG-T₂), aunque estas últimas pueden aflorar de manera local. Existen rellenos localizados, asociados a zanjas, explanaciones y viales (NG-R), así como vertidos o acopios de tierras de naturaleza desconocida (no detectados en ninguna calicata, pero identificados en el reconocimiento de la zona).

Se han establecido una serie de conclusiones relativas a distintos aspectos de interés para el desarrollo del anteproyecto, las cuales se pueden sintetizar en los puntos siguientes:

- Las condiciones de cimentación en la zona pueden considerarse, en términos generales, favorables, siendo posible inicialmente el diseño de cimentaciones superficiales, a excepción de casos particulares que requieren estudios específicos, especialmente en zonas con dominio de materiales del nivel NG-Q₁ de baja-media capacidad portante y lugares con mantos de alteración potentes sobre los materiales del nivel NG-T₁
- Los materiales presentes en la zona son generalmente excavables mediante medios mecánicos convencionales, exceptuando los niveles de roca (NG-T₁ y niveles de NG-T₂) que requerirán el uso de martillo hidráulico. Son materiales que presentan, en general, buenas condiciones de estabilidad en excavaciones verticales temporales
- No se ha detectado el nivel freático en ninguno de los reconocimientos efectuados, hasta la profundidad máxima alcanzada en los mismos. El contexto hidrogeológico de la zona sugiere que no es esperable la presencia de niveles freáticos superficiales, susceptibles de poder causar afección en actuaciones constructivas (excavaciones, construcción de viales, cimentaciones, etc.)



- Será posible la reutilización de los materiales presentes en la zona para la conformación de rellenos artificiales. Los materiales procedentes de excavaciones en el nivel NG-T1 serán aptos para pedraplén, siempre y cuando cumplan con las prescripciones granulométricas exigidas por el PG-3, así como también los tramos calizos del nivel NG-T2. Los materiales generados en excavaciones sobre materiales de los niveles NG-Q1, NG-Q2 y NG-T1 podrán utilizarse en cimiento, núcleo y espaldones de terraplén. Solamente los materiales del NG-Q2 resultan además aptos para su empleo en coronación de terraplén. Los materiales arcillosos del nivel NG-T2, así como los rellenos antrópicos de la unidad NG-R, constituyen materiales que no deberán usarse en la formación de estructuras de tierra, a menos que sean sometidos a un estudio específico a tal efecto
- Los materiales detectados constituyen explanadas sobre suelos marginales (NG-T2), suelos tolerables (NG-Q1 y NG-T1) y suelos adecuados (NG-Q2). Los materiales rocosos (NG-T1, esencialmente, aunque también los tramos calizos del NG-T2), constituyen explanadas en roca
- En la zona ha de preverse la presencia de suelos vegetales con espesores variables entre 0,10 y 0,50 m que será necesario retirar antes de la construcción de los viales proyectados. No puede descartarse que en zonas de campos de cultivo o próximas a la vega del río Perejiles existan espesores mayores, aunque este aspecto no ha podido ser constatado con los trabajos realizados. El material vegetal puede reutilizarse en actuaciones de revegetación
- Los suelos existentes en la zona se caracterizan, en general, como permeables (NG-Q2), semipermeables (NG-Q1) e impermeables (NG-T2) por porosidad intergranular. Los conjuntos rocosos (NG-T1 y niveles calizos del NG-T2) pueden presentar una permeabilidad variable en función del grado de fracturación del macizo, siendo permeables por fisuración cuando esta sea intensa y prácticamente impermeables cuando sea escasa

Para concluir hay que señalar que un Estudio Geotécnico es una idealización del subsuelo a partir de los datos de pruebas puntuales, por lo que se recomienda un seguimiento en las labores de construcción (que afecten al terreno natural) por parte del técnico responsable de la obra, por si se detectaran materiales no previstos, y por lo tanto no parametrizados en el presente informe. En ningún caso puede tomarse "a priori" ningún estudio del terreno como definitivo, dado el elemento que se estudia (el subsuelo) y la cantidad de variables que puede presentar en distintos puntos de los prospectados al no ser un material homogéneo, como pueda serlo: el hormigón, el hierro, la madera...

El estudio está basado en una extrapolación de datos, obtenidos puntualmente, a todas las zonas del terreno, por lo que en caso de presentarse dudas o cambios significativos sobre lo aquí expuesto, como por ejemplo: aparición de zonas anómalas, poco resistentes, rellenos, etc. o incluso si se producen variaciones en el proyecto, se recomienda la realización de ensayos y pruebas adicionales que atiendan a las nuevas condiciones presentadas.

Las consideraciones y conclusiones del presente informe están basadas en correlaciones y formulaciones usuales en mecánica del suelo y criterios sancionados por la práctica.



3.3.3 Hidrología e Inundabilidad

Los trabajos han sido desarrollados por la empresa Geoscan Consultoría S.L.P, bajo la coordinación del equipo redactor.

Se aporta como documento anexo al anteproyecto el **Estudio de Inundabilidad** que recoge dichos trabajos dónde se detalla pormenorizadamente las características de la zona y los resultados obtenidos, así como las condiciones de las explanadas, cimentaciones y de ejecución de las obras.

Para prever el efecto de futuras avenidas en la zona de estudio se ha realizado un análisis de avenidas que permita estimar la lámina de inundación que puede llegar a producirse en la zona. Para ello se ha actuado del modo siguiente:

- En primer lugar se han estimado los caudales máximos de avenida para distintos periodos de retorno en cada uno de los cauces considerados. (T = 5, 10, 50, 100 y 500 años)
- Una vez elegidos unos caudales de trabajo, se ha realizado un análisis en dos dimensiones del problema con ayuda del Software Iber v.2.2 desarrollado por el Centro de Experimentación y Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento, estimando de este modo la lámina de inundación para la avenida estimada

- **Estimación de caudales de trabajo**

Se han obtenido los caudales máximos de avenida para distintos periodos de retorno a partir de los métodos siguientes:

- Para el río Perejiles se ha consultado el Mapa de Caudales Máximos elaborado por el CEDEX Junio de 2011
- Para los barrancos de Marivella y los Nudos se han obtenido los hidrogramas a partir de "tormentas de proyecto" usando relaciones IDF

- **Modelo de inundación**

Para la estimación de la lámina de inundación para los distintos periodos de retorno considerados se ha utilizado el software Modelo Iber v. 2.2, modelo matemático bidimensional para la simulación de flujos en ríos y estuarios.

Para realizar la simulación se ha utilizado un modelo digital del terreno a partir de datos LIDAR con una densidad de 0.5 puntos/m² con inclusión de levantamiento topográfico propio del barranco de Marivella.

- **Resultados obtenidos**

Para cada uno de los periodos de retorno considerados se ha obtenido su lámina de inundación máxima en toda la zona estudiada. Los resultados se muestran en el anejo del estudio de inundabilidad. Para cada periodo de retorno se ha dividido la zona de estudio en tres mapas de forma que se puedan observar los resultados con más detalle.

Además, para el periodo de retorno de 100 años se ha obtenido la zona en la que la avenida produce daños graves sobre las personas y los bienes de acuerdo con el Real Decreto 9/2008 de Modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. De acuerdo con dicho Real Decreto, esta zona queda definida por las condiciones siguientes:

- Que el calado sea superior a 1 m.

- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s.

Esta zona define al Zona de Inundación Peligrosa que, de acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino 2011, los resultados obtenidos en España hasta ese momento, indican que en la mayoría de los casos esta Zona de Inundación Peligrosa tiende a coincidir con la Zona Preferente de Flujo. Los resultados obtenidos se encuentran también en el anexo de planos.

Además se han obtenido una serie de secciones, para el periodo de retorno de 500 años para poder determinar las características de los pasos viarios sobre los barrancos.

En los planos de resultados se puede observar como el flujo se encuentra alterado en las zonas antropizadas, sobre todo en el río Perejiles, que en el entorno de la zona de proyecto se encuentra atravesado por varias infraestructuras muchas de ellas en terraplén que, si bien tienen pasos para río, al ocupar de forma transversal su llanura de inundación generan retenciones de flujo que provocan una mayor laminación de las avenidas. Por otra parte, también se pueden producir daños sobre las ciudades infraestructuras que no se han valorado en el presente trabajo por quedar fuera de su alcance, de hecho se constata como, de acuerdo con la presente simulación, algunas de las infraestructuras no parecen estar preparadas para los caudales utilizados, siendo la única estructura que parece soportar todas las avenidas la línea de Alta Velocidad (AVE). Así, se puede concluir que el flujo natural del río Perejiles en la zona diferiría en cierta medida de los resultados de la simulación por la presencia de todas estas infraestructuras.

En cuanto al barranco de Marivella y el barranco de los Nudos, también son observables ciertas actuaciones antrópicas sobre el cauce que han contribuido a reducir su sección provocando que incluso avenidas de corto periodo de retorno (5 años) desborden los barrancos en algunos tramos.

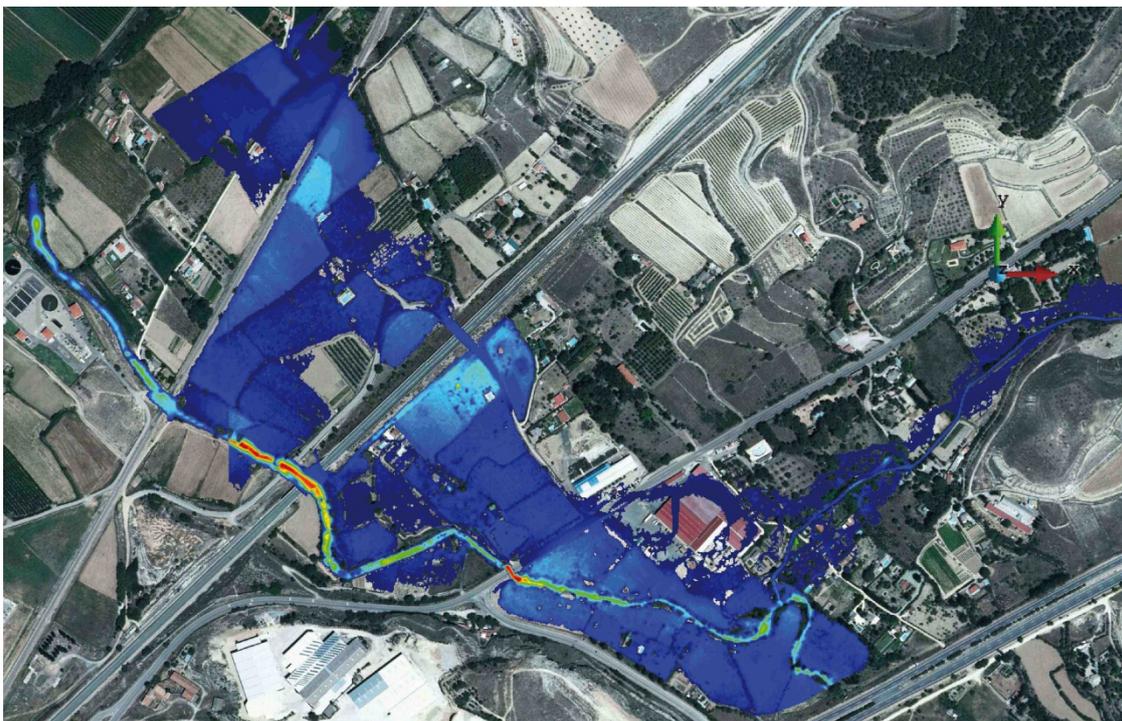


Imagen 29. Extracto del Estudio de inundabilidad para T = 5 años en la parte baja del sector



3.4 CONSULTAS REALIZADAS

A lo largo del proceso de redacción del anteproyecto, y como paso indispensable para identificar las soluciones viables y que se adecuen a las necesidades reales del ámbito, se han mantenido reuniones formales y se han realizado encuestas para determinar las condiciones de diseño de la red, tanto en lo relativo a los trazados como para fijar la demanda y dimensionar las conducciones.

A continuación se explican las reuniones mantenidas con organismos sectoriales y particulares.

3.4.1 Confederación Hidrográfica del Ebro

Dadas la ubicación del ámbito y la existencia de dos barrancos en el mismo, el equipo redactor entendió desde el primer momento como indispensable realizar un conjunto de consultas previas que permitiesen realizar un trazado en base a criterios fijados previamente con el organismo regulador de la cuenca.

Con tal motivo, se han mantenido dos encuentros con técnicos de Confederación Hidrográfica del Ebro.

El primero de ellos, en el cual también se contó con la presencia del arquitecto municipal del Ayuntamiento de Calatayud, sirvió para exponer el alcance del trabajo a los responsables de informar sobre obras y usos en el Dominio Público Hidráulico. También se estableció la metodología y los criterios de cálculo para el estudio de inundabilidad, así como las condiciones de trazado de redes, que se determinó más allá de la zona de servidumbre.

La segunda reunión se mantuvo con el objetivo de exponer a los técnicos de CHE los resultados obtenidos en el estudio de inundabilidad, verificando los trazados propuestos y soluciones a cruces transversales sobre el cauce del barranco y del río Perejiles.

3.4.2 Instituto Aragonés del Agua

Se ha mantenido una reunión con responsables técnicos del Instituto Aragonés del Agua, donde se expuso la posibilidad de conectar la red de vertido a la EDAR existente junto al río Perejiles. El resultado de la reunión fue positivo, arrojando los siguientes datos;

- Capacidad máxima 8.500 m³/ día
- 63.892 habitantes equivalentes

La revisión de los datos de consumo de los años 2013, 2014 y el periodo vigente del 2015 arrojó la capacidad de la EDAR para la conexión de los caudales de cálculo estimados para el núcleo de Marivella.

Se determinó a su vez el punto de conexión, siendo uno de los pozos P39, P40 ó P41, así como la profundidad a la que se podría realizar dicha conexión.

3.4.3 Compañías suministradoras

Ha sido imposible mantener reuniones con los responsables técnicos de las compañías suministradoras, a pesar de los intentos por parte tanto de los técnicos municipales como de los redactores del anteproyecto.

La memoria valorada aportada por el Ayuntamiento de Calatayud, recogía criterios para el trazado y soluciones propuestas que habían sido resultado de reuniones de trabajo con las compañías de servicios.



Estos criterios han sido revisados de forma crítica por el equipo redactor, buscando una solución adecuada que se adaptara al alcance del proyecto y a su viabilidad para la ejecución por fases.

Las soluciones planteadas en el anteproyecto deberán ser objeto de revisión y estudio por parte de las compañías suministradoras durante la fase de exposición al público. A tal efecto, el equipo redactor promoverá reuniones específicas con las principales compañías interesadas.

3.4.4 Particulares

El equipo redactor consideró necesario mantener entrevistas y enviar un cuestionario a los principales consumidores de agua del sector y generadores de aguas de vertido, que corresponden a las parcelas industriales y terciarias del ámbito.

De esta manera, conociendo los datos de consumo actual, se ha podido determinar la demanda del sector de una forma más precisa, optimizando el cálculo y dimensionado de la propuesta.

A continuación se muestra el modelo ficha que se envió a los principales consumidores;



DATOS PARA EL DIMENSIONADO DE REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO
ANTEPROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS DE LA URBANIZACIÓN DE MARIVELLA

Esta ficha permite recoger los datos necesarios para poder estimar los consumos de agua de las actividades productivas presentes en el suelo urbano de Marivella a partir de los cuales se dimensionarán las redes de abastecimiento y saneamiento a prever por el Anteproyecto de Infraestructuras que se está desarrollando.

Los datos aquí recogidos serán empleados únicamente para estos fines y se tramitarán con total confidencialidad.

DATOS DE EMPRESA	
Empresa	
Dirección	
CONSUMOS DIRECTOS	
Consumo anual de agua (m ³)	
Consumo máximo mensual (m ³)	
ESTIMACIÓN DE CONSUMOS	
Número de trabajadores	
PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA	
Fruta (Tm/año)	
Vino (l/año)	
HOSTELERÍA	
Número de camas	
Capacidad comensales	

Imagen 30. Ficha facilitada a los propietarios de las parcelas productivas



4. OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO

4.1 JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS SOCIAL DEL PROYECTO

La situación en la que se encuentra el núcleo de Marivella en relación a la carencia de servicios públicos, se arrastra desde la formación del núcleo hace varias décadas, pero es en la actualidad cuándo los problemas son más acuciantes, siendo necesario acometer los planes que estudien y ejecuten las infraestructuras necesarias que aseguren las condiciones mínimas de habitabilidad en el núcleo urbano. Las necesidades más apremiantes, son;

- **Abastecer de agua potable al núcleo de población**, ante la aparente disminución de caudal en las captaciones particulares, detectada desde la realización de las obras civiles de la línea de alta velocidad (AVE) y la puesta en explotación de grandes áreas de producción hortofrutícola en zonas adyacentes
- **Resolver los vertidos irregulares a pozos negros**, que pueden producir contaminaciones de suelos por infiltración al freático, introduciendo contaminantes en las captaciones de agua para boca, poniendo en riesgo higiénico a la población del núcleo
- **Dotar de suministro eléctrico al conjunto de parcelas del ámbito**, ya que actualmente muchas de las parcelas no disponen de acometida eléctrica, y otras reciben el servicio por medio de líneas particulares, con trazados de media tensión que atraviesan parcelas de uso residencial, de una forma caótica, desordenada e insuficiente
- **Dotar de las infraestructuras necesarias para el acceso a los servicios de telecomunicaciones**
- **Garantizar la accesibilidad** en el ámbito urbano, tanto peatonal como rodada, en condiciones de seguridad

Por todo ello, se considera que la actuación tiene un **justificado interés social** y un beneficio para el conjunto de los habitantes no solo del núcleo urbano de Marivella, sino del conjunto del término municipal de Calatayud.

4.2 CONSOLIDACIÓN DE LAS CONDICIONES URBANAS

Como resultado de la ejecución de las obras de las soluciones resultado de los estudios de este anteproyecto, se podrá conseguir la **consolidación de las condiciones de suelo urbano del ámbito**.



4.3 OBJETIVOS DEL ANTEPROYECTO

Las soluciones técnicas que se recogen en el anteproyecto para resolver las necesidades obedece a unos objetivos concretos, los cuales se reflejan a continuación;

- 1.-**Dotación del ámbito con las infraestructuras** y servicios suficientes para alcanzar las características de suelo urbano consolidado.
- 2.-**Definir las soluciones más idóneas en relación coste/ beneficio**, siempre en cumplimiento de la legislación vigente y garantizando las condiciones de habitabilidad necesarias, entendiendo la naturaleza de segunda residencia del ámbito y su entorno paisajístico y medioambiental.
- 3.-**Presupuestar con precisión** el coste de las mismas.
- 4.-**Inversión escalonada según criticidad.** Propuesta de inversión por fases, acometiendo consecutivamente las infraestructuras necesarias, afectando en cada fase a la totalidad del suelo urbano.
- 5.-**Establecer un plan de etapas coherente y realista**, para que sea posible obtener la financiación de las obras.

4.4 OBJETIVO PRINCIPAL DEL ANTEPROYECTO

Como resumen, el **objetivo principal del trabajo** es;

Desarrollar los trabajos necesarios para determinar la solución técnico-económica más eficiente y compatible con la ejecución de la obra por fases, para la dotación de infraestructuras de servicio necesarias para la consolidación urbanística del núcleo urbano de Marivella.



5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS EN EL ANTEPROYECTO

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA

El presente anteproyecto propone un conjunto de soluciones técnicas para la consecución de los objetivos fijados en el apartado anterior. Todas las propuestas surgen después de haber realizado profundos estudios, análisis y simulaciones así como evaluaciones en términos de coste/ beneficio para la determinación de las alternativas más eficientes.

5.1.1 Alcance

Estas soluciones implican la ejecución de un conjunto de obras para la dotación de infraestructuras y pavimentaciones, **con el fin de dar servicio al suelo urbano del núcleo de Marivella.**

5.1.2 Ampliación del alcance de la capacidad de servicio

El equipo redactor, en el análisis detallado del ámbito y de sus condiciones de entorno, ha detectado la presencia de un conjunto de construcciones destinadas a viviendas situadas en suelo rústico. Estas viviendas tienen las mismas características que las viviendas existentes en el suelo urbano, y las condiciones de la urbanización presentan la misma situación. Pero al no tener condición suelo urbano han quedado excluidas del alcance inicial del anteproyecto.

El anteproyecto ha sido dimensionado y valorado de tal manera que esté dotado con una capacidad de carga adicional para poder soportar hipotéticas demandas de estas zonas detectadas, tal y como se explica y detalla en el Anexo III.

A su vez, se ha valorado el impacto económico en el proyecto de dicho sobredimensionado, para poder determinar los costes reales del alcance base del anteproyecto concerniente estrictamente al suelo urbano del núcleo de Marivella.

5.1.3 Condiciones para el completo desarrollo del anteproyecto

Como se explicará detalladamente, estas propuestas demandan una inversión económica y una organización temporal de las mismas, así como requieren la ocupación de algunos suelos ubicados fuera del ámbito de actuación, para la instalación de infraestructuras y el trazado de redes soterradas de servicios.

También se requiere, para la ejecución completa del anteproyecto, la cesión de ciertos suelos ya definidos por las alineaciones del PGOU vigente con el objeto de dar cumplimiento a los anchos de viales exigibles en el planeamiento.

Sin embargo, hay trazados viarios planteados que tras el análisis detallado del anteproyecto no requieren su ejecución para dar cumplimiento a los objetivos, u otros que sí que son necesarios y podrían requerir una redefinición de alineaciones u otro sistema de obtención para su consecución.

A continuación se describen el conjunto de actuaciones a realizar, para detallarlas, justificarlas y explicarlas pormenorizadamente en los apartados de desarrollo de fases de ejecución.



5.2 DESCRIPCIÓN DE LA EJECUCIÓN POR FASES

Ante el tamaño de la inversión que es necesario disponer y la extensión de los trabajos a realizar, se estima conveniente organizar los trabajos de urbanización para la dotación de infraestructuras en el núcleo de Marivella a lo largo de fases sucesivas, valorando la duración y estimando el coste de las mismas.

La organización de los trabajos se realiza bajo el **criterio de urgencia** de las actuaciones, priorizando las más críticas para cubrir las necesidades básicas de habitabilidad.

Las actuaciones a desarrollar en cada una de las fases se recogen en los planos E-01, -02-03.

A continuación se describe brevemente el contenido de los trabajos de cada una de las fases, y que recogen las soluciones adoptadas descritas en el apartado anterior.

5.2.1 Fase 1

La Fase 1 recogerá los trabajos para la ejecución de la red de abastecimiento, hidrantes y saneamiento.

Estas instalaciones permitirán el suministro de agua de boca, cubrir las necesidades de protección frente a incendios en un área forestal de alto riesgo, y resolver adecuadamente el problema de vertidos incontrolados, mediante la evacuación de aguas pluviales y fecales hacia la E.D.A.R de Calatayud.

5.2.2 Fase 2

La Fase 2 desarrollará los trabajos necesarios para la dotación de una red enterrada de electricidad en baja tensión y de servicios de telecomunicaciones hasta las parcelas, así como de alumbrado público para los viales.

De esta manera, se conseguirá dotar de suministro eléctrico a todas las parcelas y regularizar las instalaciones privadas existentes.

5.2.3 Fase 3

La Fase 3 ejecutará los trabajos necesarios para la ampliación y asfaltado de caminos, garantizando la correcta accesibilidad peatonal y rodada a lo largo de todo el ámbito, completándolo con los elementos de urbanización necesarios, así como la ejecución de diversos nudos sobre la vía urbana que ocupaba la N-II y una reordenación de su sección para pacificarla y crear un área compartida de peatones y vehículos, con carril bici incorporado.

En los apartados de desarrollo de cada una de las infraestructuras proyectadas así como en el apartado de pavimentación se detallan los trabajos a desarrollar en cada una de las fases.

La documentación gráfica recoge el plano E-03 donde se refleja un esquema de las actuaciones en cada una de las fases.

Las mediciones y presupuesto, así como el estudio económico del anteproyecto recoge un desglose de los trabajos por fases, de cara a conocer la inversión precisa de cada una de ellas.



5.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SOLUCIONES DE DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

En este apartado se hace un breve resumen de los criterios considerados en la propuesta de redes de servicio así como las principales características de las soluciones aportadas.

5.3.1 Abastecimiento

Partiendo de una estimación de las necesidades totales diarias y anuales, se ha dimensionado un sistema completo de abastecimiento de agua potable. Este sistema incluye, dada la presión de red y las cotas del ámbito, un sistema de elevación y almacenaje. La ubicación del depósito permite suministrar con presión suficiente a toda la red interior del ámbito. Se ha incluido una sectorización para poder atender la zona baja directamente con presión de red.

El trazado de la red de impulsión discurre paralelo a la antigua NII y la red de distribución se ha planteado semi-mallada por los viales existentes en el ámbito para evitar afecciones a fincas en la fase 1. Se ha dotado igualmente de los correspondientes elementos de red: llaves de maniobra, reductoras de presión, hidrantes, ventosas y desagües.

5.3.2 Saneamiento

Se ha considerado como opción más viable el conectar la nueva red de saneamiento a la EDAR existente, por la accesibilidad y proximidad al ámbito de ésta. Dada la realidad física de las parcelas y la red general del municipio, se ha considerado conveniente el plantear una red unitaria que recoja las aguas residuales de las parcelas y las escorrentías generadas en los viales. Se ha procurado que el total de la red funcionase por gravedad, sin embargo, dada la configuración parcelaria y la topografía, para evitar grandes afecciones a zonas de protección o soluciones desmedidas, ha sido necesario plantear una zona bombeada. El trazado de la red se ha procurado que sea principalmente por viales existentes, aunque ha sido necesario trazar una conexión en paralelo al curso del barranco para poder salvar las cotas existentes.

5.3.3 Alumbrado viario

Para la iluminación de los viales públicos se ha planteado un esquema sencillo, de luminaria sobre columna, con tecnología LED, adaptando la configuración al carácter de las vías. Se han planteado dos tipos de luminaria, de distinta potencia y diseño para la zona de la antigua NII y para los viales interiores. Se han supuesto unas tipologías de tráfico¹ y se ha realizado un predimensionado de los diferentes tipos de viales, se han propuesto unas interdistancias y alturas normalizadas para cada tipo de vial.

5.3.4 Electricidad

A partir de los datos sobre redes existentes e indicaciones de compañía recogidas en la memoria valorada, se ha realizado un planteamiento de red de suministro al ámbito a través de la generación de una red de centros de transformación alimentados desde las redes de MT existentes. Se ha planteado eliminar los trazados aéreos de redes de MT del sector y se aprovecha dicha modificación para alimentar la red propuesta de CC.TT.. A partir de éstos, se ha trazado la red de BT que alimente a las parcelas. En general, toda la red, incluidos los CC.TT., se ha propuesto enterrada bajo viales públicos.

¹Según R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.



5.3.5 Telecomunicaciones

En el caso de la red de Telecomunicaciones se ha partido igualmente de la red existente y se ha realizado una propuesta de distribución que atiende a las parcelas del ámbito. Se ha planteado un red enterrada por viales públicos.

5.4 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SOLUCIONES DE PAVIMENTACIÓN

5.4.1 Concepto general de la movilidad en el núcleo de Marivella

En el núcleo de Marivella, la movilidad global se realiza con vehículo privado, sobre todo en los desplazamientos entre el núcleo de Calatayud y el de Marivella.

Sin embargo, también hay un tránsito peatonal para la comunicación entre fincas, y a lo largo de la N-II, utilizada puntualmente por peatones, paseantes o trabajadores de fincas rústicas en su comunicación con Calatayud.

5.4.2 Propuesta del anteproyecto

El anteproyecto recoge la necesidad de acometer una mejora en las actuales condiciones de acceso y movilidad a las parcelas del núcleo urbano de Marivella para garantizar las condiciones de seguridad, siempre buscando soluciones adecuadas a la naturaleza propia del núcleo, con características de segunda residencia, escaso uso peatonal y ubicación en un entorno rústico y forestal.

En la actualidad se realiza el acceso a las fincas de una forma razonable, y el estado general de los caminos es bueno. Sin embargo, la vocación del anteproyecto es de mejora y adecuación de las condiciones actuales a unos estándares que permitan la consolidación urbana del núcleo. Por ello se ve necesario actuar en algunos déficits en relación a la movilidad general, señalización y pavimentación, aprovechando la necesaria intervención en los viales para el tendido de infraestructuras.

La ejecución de las fases I y II, y la necesaria excavación de zanjas en los viales existentes, así como la obligada reposición de pavimento, ofrece desde el primer momento la oportunidad de intervenir en la redefinición de las secciones y acabados de los viales.

Será necesario obtener la cesión de suelos previstos en el planeamiento para dotar de una anchura suficiente a los viales.

5.4.3 Soluciones de pavimentación: N-II, actual vía urbana

El eje estructurante de la N-II tiene características de carretera nacional, con sección con carril de lentos, curvas de gran radio y peraltes adecuados para el tránsito a gran velocidad.

Desde dicha vía se producen peligrosos giros a izquierda en el acceso a fincas, así como salidas desde caminos a una carretera con tráfico a gran velocidad.

Los arcenes a ambos lados tienen dimensión menor de 1 metro, dificultando el uso de peatones y bicicletas.

Ante esta solución se plantea la redefinición de su sección con los siguientes objetivos;

- **Pacificar el tráfico.** Reducir la velocidad de circulación, aumentando la seguridad vial



- **Reducir el número de giros a izquierda**
- **Posibilidad de circulación peatonal y en bicicleta en condiciones de mayor seguridad**

La solución planteada es el trazado de varias glorietas en los cruces estratégicos del sector y la transformación del carril de lentos en un vial de uso peatonal y ciclista.

Esta transformación comienza en las **primeras fases de los trabajos**, aprovechando la necesidad de apertura de zanjas de abastecimiento y saneamiento, observando los resultados desde el primer momento. El proceso se detalla en el apartado de fases de ejecución.

5.4.4 Viales interiores

El anteproyecto plantea una transformación de los viales interiores existentes con el objetivo de obtener la anchura que fija el planeamiento vigente, y realizar una pavimentación con acabado en pavimento flexible, con recogida de pluviales en el centro de la calzada.

No se realizará señalización horizontal, fijando la preferencia peatonal en todo el ámbito. En estas secciones se incorporará el alumbrado público de viales.

Los trazados previstos garantizan el acceso a todas las fincas del sector, más allá de las actuales condiciones de acceso.

El proyecto incorpora propuesta de cruces transversales sobre el Barranco de Marivella a modo de puentes, garantizando el acceso en episodios de inundabilidad y permitiendo la evacuación del flujo del barranco.



6. ABASTECIMIENTO

En este apartado se van a describir los criterios de diseño y cálculo considerados en la propuesta para la red de abastecimiento y de sus elementos previstos.

6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Tras las diversas reuniones mantenidas con el equipo de técnicos municipales y responsables de la empresa concesionaria de la explotación de la red se acordaron los criterios de partida para la configuración general de la red así como otros sobre materiales, dimensiones, etc.

Se ha considerado como punto más favorable de conexión la zona del polígono de Mediavega, puesto que allí se encuentra una conducción de alimentación de importante capacidad (DN200) que permite asegurar caudal suficiente. Se facilitaron también las presiones disponibles en la actualidad en la red de abastecimiento así como las esperables tras las modificaciones que se pretenden realizar por parte de la concesionaria de la explotación para, precisamente, reducir presiones en el polígono de Mediavega.

Se solicitó por parte de la concesionaria la ejecución de la red en fundición dúctil, criterio que se ha respetado. Igualmente, se ha considerado necesario trazar la red, en la medida de lo posible, bajo suelo público para facilitar las labores de mantenimiento y explotación.

Otro criterio acordado con la concesionaria fue intentar mallar en la medida de lo posible la red, para aumentar la robustez del suministro y evitar, dada la orografía, acumulaciones de depósitos en red en las puntas terminales de la misma.

A partir de dichos condicionantes se ha planteado una configuración de red. Las presiones disponibles en el punto de conexión no permiten atender la demanda de todo el ámbito, por lo que es necesario incorporar un sistema aumento de presión. Ante esta circunstancia, para asegurar la garantía de suministro, se ha planteado igualmente la ejecución de un depósito en cabecera desde el que distribuir. Ese depósito se ubica en una cota que asegura presión piezométrica suficiente en toda la red. La elevación hasta el depósito se realizará mediante una estación de bombeo intermedia y una línea de alimentación. Dado que la presión de la red existente es suficiente para poder alimentar la parte baja del ámbito, se ha incorporado una maniobra en la red para poder realizar esa alimentación directa sin necesidad de bombeo y almacenamiento, en caso de que se considere necesario.

Desde el depósito partirá la red de distribución interior al ámbito que se plantea en una configuración semi-mallada, según las posibilidades que ofrece la orografía y configuración parcelaria. La red incorpora los elementos de maniobra y gestión, así como el equipamiento de hidrantes para adaptarse a la normativa de protección contra incendios en vigor.

6.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS

La red puede dividirse en dos subsistemas: por un lado la captación, bombeo y almacenamiento y por otro la red de distribución interior al ámbito.

6.2.1 Captación – Bombeo - Almacenamiento

En cuanto al primero de los sub-sistemas, parte de la conexión con la red existente en el polígono de Mediavega. Esta conexión se realizará mediante la sustitución de uno de los

elementos de conexión a la conducción de DN200 por uno (tipo T o cruceta) que permita alimentar la nueva conducción. Se ejecutará una arqueta en dicho punto, incorporando la maniobra necesaria. Desde dicho punto el trazado discurre en su mayoría bajo suelo público. Una vez alcanzada la antigua NII, la conducción se tiende bajo la zona de cuneta de la margen norte de la misma.

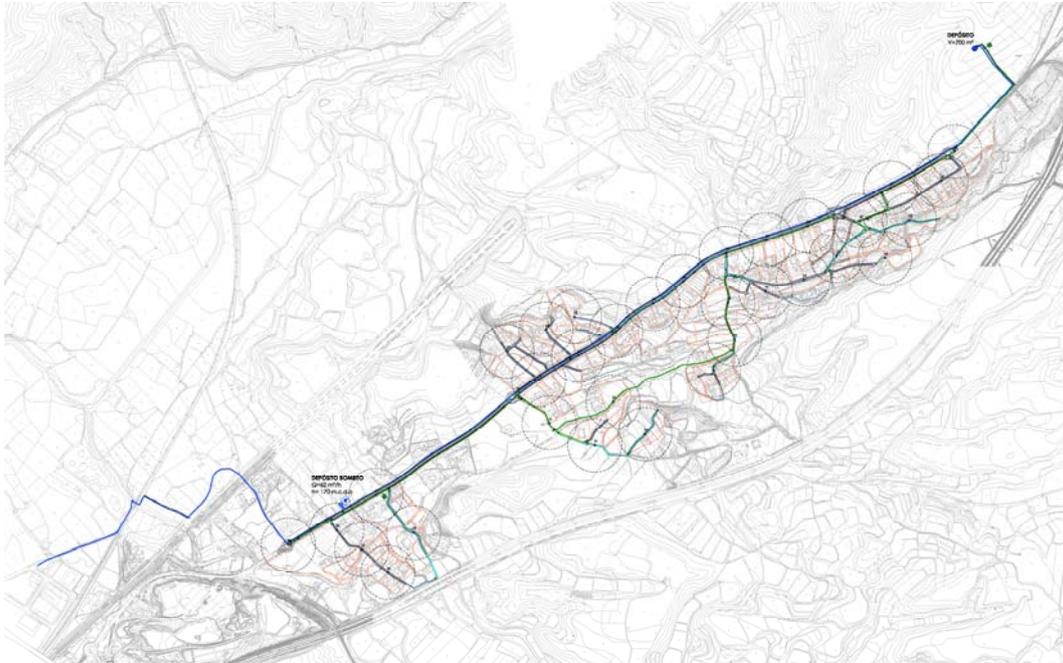


Imagen 31. Vista general de red de abastecimiento

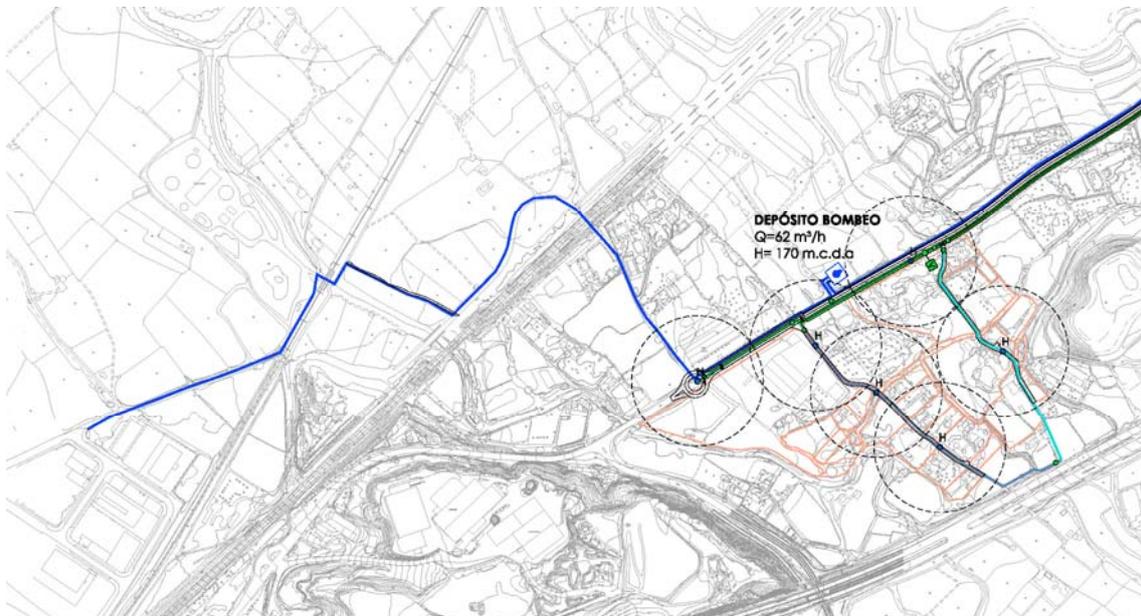


Imagen 32. Detalle de conexión con red existente, red de abastecimiento

Se ha planteado un sistema de bombeo en línea, sin depósito de rotura de presión, con dos bombas idénticas de funcionamiento alternativo, para la elevación hasta el depósito. Este equipo de bombeo, que incorpora toda la aparencia de maniobra, control y seguridad (anti-

ariete) se ubicará dentro de un recinto cerrado, planteado como una construcción sencilla de paredes de fábrica, revestidas y cubierta sencilla. Se incorpora igualmente un sistema de dosificación de hipoclorito para mantener las condiciones correctas del agua.

La ubicación del recinto de bombeo está condicionada, en cota, por la presión disponible en la red. Por otro lado, se ha buscado la disponibilidad de parcelas de titularidad pública que fuesen adecuadas, tanto por tamaño, como por accesibilidad y cota. Se seleccionado la ubicación que aparece grafiada en planos por cumplir dichos requisitos.

En cuanto al depósito de acumulación, se ha planteado como criterio de diseño el poder suministrar en condiciones de presión aceptables por gravedad a la totalidad del ámbito. Por lo tanto, la ubicación está condicionada por la cota que ha de ser la necesaria para asegura dicha presión disponible en la red. Se ha considerado una presión mínima disponible en el grifo más desfavorable de 150 kPa (fluxores y calentadores), como marca el CTE su DB HS: Salubridad, en su sección 4. Considerando las pérdidas lineales en la red (entorno a los 5 mcd/km), se ha considerado una diferencia de cota mínima de 30 m respecto a la parcela más alta del ámbito.

Por ello se han buscado emplazamientos para el depósito que asegurase una cota mínima entorno a los 700 msnm. Se han barajado dos alternativas: en las estribaciones de la sierra en el lado sur de la autovía A2 y en la zona de monte al norte de la antigua NII. La primera ubicación se ha descartado por plantear una serie de problemas. El primero era la distancia al núcleo, que incrementaba considerablemente la red de conexión. Igualmente, la conexión con la red interior planteaba problemas de sobrepresión en dicho punto y obligaba a realizar un trazado hacia la zona más alta del ámbito antes de conectar con la red interior. Además, la instalación de un depósito en esa zona representaba un impacto visual que iba en contra de los criterios de preservación que para dicha zona se han defendido por parte del Ayuntamiento y que se han recogido en la última revisión del PGOU.



Imagen 33. Dos posibles ubicaciones estudiadas. La “Ubicación 1” es el emplazamiento finalmente escogido

La ubicación alternativa, no exenta de problemática puesto que se encuentra en un LIC-ZEPA y obliga a la generación de un tramo de camino de acceso, permite salvar los problemas planteados en la ubicación anteriormente descrita. Esta ubicación se encuentra más cercana al núcleo, y permite una conexión directa y sencilla con la red interior en su parte superior, favoreciendo la correcta distribución de presiones. Igualmente, la conexión con la estación de bombeo es más corta y sencilla en trazado.

Se han buscado suelos de titularidad pública (en este caso del Gobierno de Aragón) que, tras consultar con los servicios jurídicos y técnicos del Ayuntamiento, se consideran de sencilla



adquisición. Igualmente y como se describe en el anejo correspondiente de este documento, se plantea una configuración semienterrada y una serie de condiciones al diseño y construcción del mismo que hagan compatible su instalación con las restricciones del LIC-ZEPA.

Para la estimación de costes, el depósito se ha considerado prefabricado de hormigón, con ejecución de solera in situ, caseta de llaves de maniobra de similar configuración y dotación completa de llaves y valvulería de maniobra. El control de llenado de depósito se realizará mediante sondas que gobernarán la marcha-paro del sistema de bombeo. La comunicación entre ambos dispositivos se realizará mediante radiofrecuencia o GSM, o cualquier sistema equivalente a determinar en el proyecto de urbanización y acordado con la empresa concesionaria de la explotación. Se incorpora igualmente un equipo de dosificación de hipoclorito para asegurar las condiciones del agua suministrada. Se ha tomado como base de diseño y estimación de costes la experiencia del equipo redactor en este tipo de instalaciones de almacenamiento.

La conducción de conexión entre la estación de bombeo y depósito se plantea en fundición dúctil, con diámetro suficiente para las solicitudes (ver planos), tendida bajo la cuneta de la antigua NII, en sonaja exenta y directa sin elementos de maniobra o corte hasta el depósito.

6.2.2 Red interior

El trazado de la red interior se ha procurado que sea por viales existentes, para facilitar su ejecución en Fase 1. Esta red responde a los criterios de materiales y diámetros acordados con la empresa explotadora. Así, la totalidad de la red se ha planteado mediante conductos de fundición dúctil. Se ha procurado mallar, en la medida de lo posible, la red en toda su extensión, aunque no ha sido del todo posible por la configuración parcelaria y orografía.

La red está dividida en dos sectores, al igual que el suelo del ámbito está dividido en dos zonas. Ambos sectores son independizables. Esto permite que la zona inferior pueda ser abastecida directamente con presión de red, evitando así el bombeo y el paso por el depósito. En cualquier caso, se ha conectado a la parte superior y, por tanto, se ha tenido en cuenta en el dimensionado del bombeo y el depósito para aumentar la robustez y resiliencia del sistema.

Se ha planteado una dotación de llaves de maniobra que permitan la gestión de la red ante incidencias, el mantenimiento del servicio en la medida de lo posible. Igualmente se han previsto ventosas en las partes altas de los sectores la red y desagües a la red de saneamiento en las bajas. Dadas las presiones que se generan en la red, por las diferencias de cotas del terreno, se hace necesaria la incorporación de llaves de regulación de presión en diversos puntos de la red, como se muestra en planos (taradas a 10 mdca).

Por último, se ha previsto igualmente la instalación de hidrantes según la normativa actual.

6.3 CÁLCULOS Y DIMENSIONADO

Para el dimensionado de los dos subsistemas se ha partido de los datos de las parcelas. Como se ha comentado, el dimensionamiento de las redes en general se ha realizado asumiendo una posible conexión de zonas colindantes que, aún no calificadas como suelo urbano, mantienen las mismas características residenciales en la actualidad que las sí reconocidas como suelo urbano. Por ello, se ha considerado conveniente poder dimensionar el total de los sistemas para esa posible conexión. Más adelante en esta memoria se explica más profundamente esta consideración realizada.



Para el cálculo, se han tomado por un lado las superficies obtenidas de la topografía, comparadas con las presentes en el parcelario catastral. Del catastro se han tomado igualmente las superficies construidas y el uso de las mismas. A partir de ahí, y de las condiciones de edificabilidad recogidas en el PGOU se ha obtenido el techo edificable para cada parcela. Aplicando un factor de densidad o de habitabilidad se han obtenido los habitantes equivalentes para cada parcela. El consumo por habitante y día se ha tomado de las recomendaciones recogidas en el Anexo I: “Dotaciones de abastecimiento” del Plan Hidrológico del Ebro. Con todo ello, se ha podido estimar el caudal consumido a diario por cada parcela.

En el caso de las parcelas con actividad distinta a la residencial, como es el caso del hotel, las bodegas o los almacenes agrícolas, se preparó una hoja de recogida de datos para poder tomar valores reales de consumos anuales. En la mayoría de los casos se aportó dicha información, y en los casos en los que no, se hicieron suposiciones en base a consumos típicos del uso².

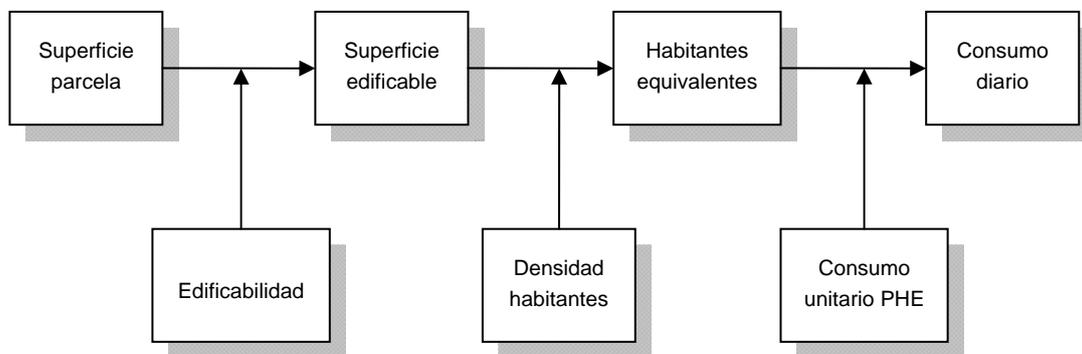


Gráfico 1. Cálculo del consumo diario

6.3.1 Depósito de reserva

A partir de este dato se han podido dimensionar ambos subsistemas. Por un lado, el consumo diario permite obtener la demanda a cubrir por el depósito de reserva. Aplicando perfiles tipo de consumo (Hernández Muñoz 2008) se ha podido estimar la máxima necesidad de acumulación debida al consumo humano. Igualmente, se ha comparado la capacidad necesaria para el llenado en 6 o en 8 horas.

²HERNANDEZ MUÑOS, A. (2008), *Abastecimiento y distribución de agua*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.

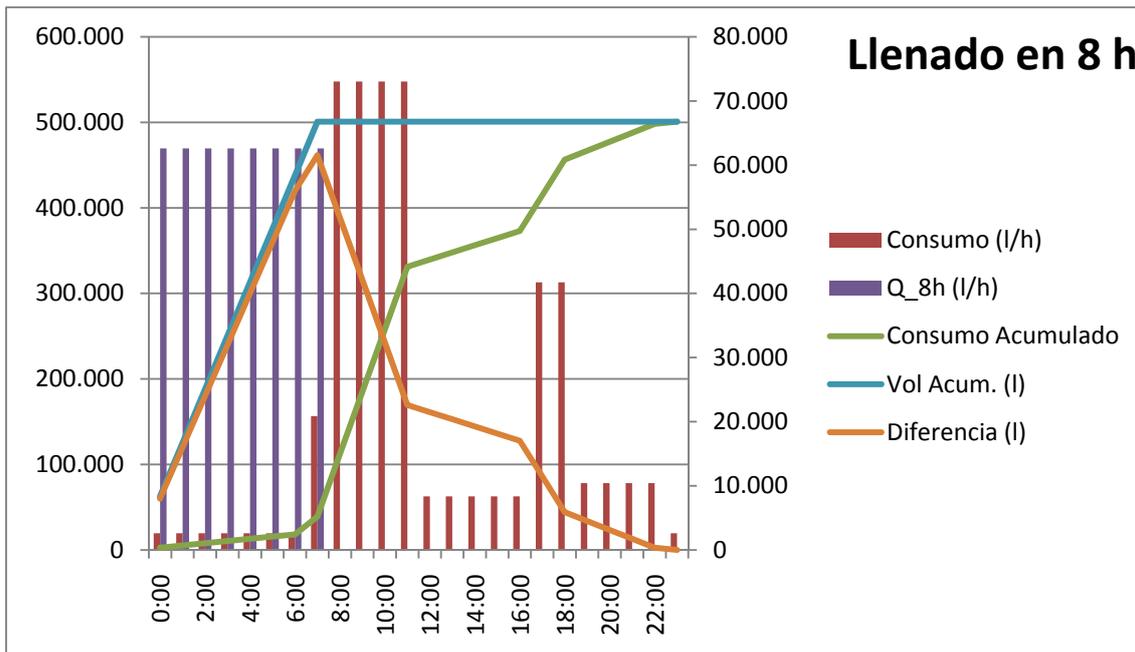


Gráfico 2. Perfil de consumos y comportamiento de depósito para un llenado durante 8 horas

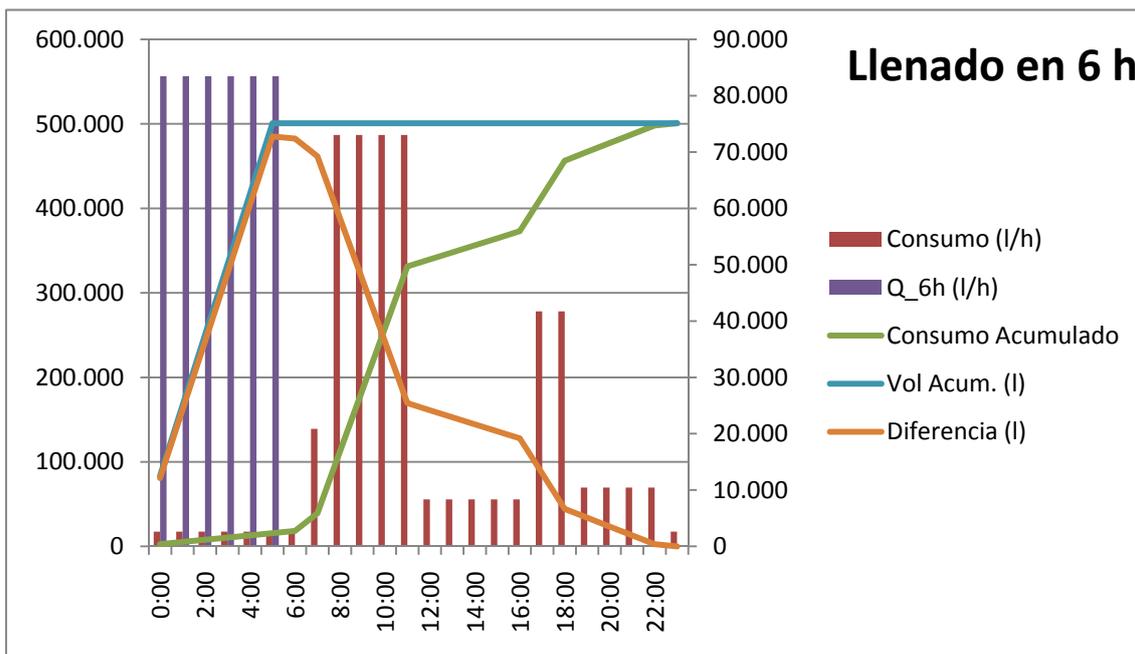


Gráfico 3. Perfil de consumos y comportamiento de depósito para un llenado durante 6 horas

Considerando óptima la adaptación de los periodos de bombeo al perfil de la tarifa eléctrica y sin un aparente problema de falta de suministro en la red de captación, se podría considerar como un comportamiento adecuado el llenado en 8 horas.

En dicho caso, la capacidad máxima de almacenamiento debida a consumo humano es de 461,65 m³. A este valor se debería añadir una reserva por averías así como una reserva para el suministro de la red de hidrantes (Hernández Muñoz 2008). El primer valor, la reserva por averías, puede considerarse como un 25% del volumen máximo. En el caso de la reserva de PCI, acudiendo a la bibliografía referenciada anteriormente, se puede considerar un volumen de unos 120 m³ (Hernández Muñoz 2008, tabla 9.2, p. 634).



El **volumen total considerado**, como suma de las tres contribuciones es de unos **705 m³**. Con este dato se hace la estimación de dimensiones y costes para el depósito de reserva.

6.3.2 Bombeo

Con el caudal de llenado para 8 horas y con la pérdida de presión puede estimarse el bombeo necesario para la elevación hasta el depósito. Para la pérdida de presión se ha considerado una diferencia de cota de 165 m y una pérdida de carga por rozamiento en la conducción de unos 5 mcda/km. Con ello se ha podido realizar una estimación de necesidades de bombeo y, por tanto, de costes de la instalación.

6.3.3 Red interior

Para la red interior se ha realizado una estimación de consumos instantáneos. Se han aplicado factores de corrección por consumo pico diario y horario, obteniendo así los consumos pico por parcela. Con ello se han podido dimensionar las conducciones de la red interior. Para ello se ha empleado un software de simulación de redes específico, generando un modelo simplificado de la red de abastecimiento, agrupando los consumos en puntos. En dicho modelo se han incorporado los hidrantes, con el consumo correspondiente por normativa (16,67 l/s).

Bajo varias hipótesis de combinación de consumos (abastecimiento en parcelas más hidrantes), se ha podido determinar los diámetros y rangos de funcionamiento de los diversos tramos, así como el número y ubicación de las válvulas de regulación de presión necesarias.

En el anexo correspondiente se muestran los resultados del cálculo.

6.4 EJECUCIÓN EN FASES

Toda la infraestructura correspondiente al abastecimiento se ejecuta en primera fase. En cuanto a la red interior, se ejecutará bajo los viales existentes, evitando la afección a parcelas. Se demolerán los pavimentos existentes y tras la apertura de zanjas, tendido de red y posterior tapado, se repondrá el pavimento existente en el vial. La apertura y tapado de zanja será simultánea con la de saneamiento, como se muestra en la documentación gráfica.

En cuanto al subsistema de captación y almacenamiento, igualmente se ejecutará en primera fase. Se deberá ejecutar la conexión con la red existente en Mediavega y el tendido bajo el vial de acceso a la EDAR. De ahí hasta la zona de la antigua NII el recorrido discurre paralelo a la red de saneamiento y comparten zanjas. Las infraestructuras de bombeo y almacenamiento, así como sus accesos deberán quedar ejecutadas en primera fase.

6.5 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Como se ha señalado antes, el total de la red quedará ejecutado en primera fase. Para ello será necesario tener en cuenta una serie de condiciones para su ejecución. Por un lado, será necesaria la obtención de los suelos donde ubicar las infraestructuras de bombeo y el depósito (a definir definitivamente, en cuanto a dimensiones y ubicación, por el proyecto de urbanización correspondiente). Estas infraestructuras se han previsto en suelos de titularidad pública, pero que deberán obtenerse y ponerse a disposición por el Ayuntamiento.

Igualmente, los accesos a dichas infraestructuras deberán asegurarse. En el caso del depósito se ha planteado la generación de un camino de acceso directo desde la NII, el cual permitirá además tender bajo su traza las conducciones de alimentación y conexión con la red



interior. Este camino continuaría un camino existente en la parcela y deberá tener una sección mínima de unos 5 m para permitir el acceso a vehículos de mantenimiento. Este acceso puede verse en la documentación gráfica adjunta.

En la conexión con la red existente, además de trazados bajo viales públicos existen una serie de pasos a tener en cuenta. Por un lado el paso bajo el río Perejiles deberá contar con el visto bueno de la CHE. Este trazado al ser compartido con la línea de saneamiento podrá tramitarse de forma conjunta. A continuación la red discurre bajo un campo de cultivo, pero en una franja referenciada como camino en el Catastro. Será necesaria la obtención de dicha porción de terreno, o de una servidumbre de paso para el tendido de la red y para la generación de un camino de mantenimiento.

Posteriormente la red discurre bajo una vía pecuaria hasta la antigua NII, por lo que deberá obtenerse permiso para dicho tendido igualmente. Por último, la conducción de alimentación discurre por la cuneta de la NII, por lo que en ciertos tramos será necesario ocupar porciones de fincas, como se muestra en la documentación gráfica y se explica en el anexo correspondiente de este documento.



7. SANEAMIENTO

En este apartado se van a describir los criterios de diseño y cálculo considerados en la propuesta para la red de saneamiento y las alternativas estudiadas.

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Al igual que en el caso del abastecimiento, los criterios generales de diseño y construcción de la red de saneamiento se han acordado con la empresa concesionaria de la explotación. Tanto el trazado como la configuración (red unitarias), así como materiales y dimensiones se han acordado con los representantes de dicha empresa.

Dada la escasa entidad de los viales y la tipología dominante de parcelas, ambas circunstancias responsables de una baja escurrentía, y la configuración general de la red municipal, se ha considerado apropiada una configuración de red unitaria.

En cuanto al sistema de vertido, se ha considerado que dada la pendiente favorable y la cercanía de la EDAR, la opción más idónea es la conexión directa con ésta. Se han estudiado varios trazados, buscando la solución más viable, desde el punto de vista económico y de la facilidad de obtención de servidumbres y pasos. La recogida en planos es la solución que se ha considerado como más factible y razonable.

Se ha mantenido una reunión con responsables técnicos del Instituto Aragonés del Agua, donde se expuso la posibilidad de conectar la red de vertido a la EDAR. Los datos facilitados sobre la capacidad de la EDAR son:

- Capacidad máxima 8.500 m³/ día
- 63.892 habitantes equivalentes

La revisión de los datos de consumo de los años 2013, 2014 y el periodo vigente del 2015 arrojó la capacidad de la EDAR para la conexión de los caudales de cálculo estimados para el núcleo de Marivella.

Se determinó a su vez el punto de conexión, siendo el pozo P41, según la nomenclatura del proyecto original de la EDAR, el más apropiado. La ubicación de dicho pozo es la siguiente:

$$X = 615.998,493$$

$$Y = 4.580.224,862$$

$$\text{Cota del terreno} = 522,806 \text{ msnm}$$

$$\text{Profundidad} = 5,927 \text{ m}$$

Dada la topografía favorable, se ha procurado que la red funcione por gravedad. Sin embargo, la distribución parcelaria y la presencia zonas de orografía compleja, así como las afecciones derivadas del barranco, han obligado a plantear una zona con bombeo para la evacuación de las aguas de saneamiento. En cualquier caso, como se explica en el anexo correspondiente, dichas parcelas son propuestas para la descalificación como suelo urbano.

En cuanto a materiales, se ha acordado con la empresa explotadora la ejecución en PVC rígido color teja con junta elástica para los diámetros inferiores a 500 mm, y PEAD corrugado de doble pared para los diámetros superiores.

La recogida de agua de los viales interiores se realiza mediante sumideros en la parte central de la calzada, mientras que en la antigua NII se propone la ejecución de un caz en el que disponer sumideros, como se muestra en la documentación gráfica adjunta.

7.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS

La red, unitaria y de funcionamiento por gravedad, recorre el sector desde su parte más elevada hasta la conexión con el emisario a la EDAR. En la medida de lo posible se ha procurado que el colector proyectado bajo la antigua NII actúe como colector principal del ámbito. Sin embargo, existen zonas que ha sido difícil conectar directamente con dicho colector dada la diferencia de cotas. Las zonas que se encuentran próximas al barranco presentan en casos diferencias de cotas de hasta 30 m. respecto a la zona más cercana de la antigua NII. La zona más conflictiva es la que se señala a continuación.



Imagen 34. Zonas con mayores dificultades para su desagüe

Por ello ha sido necesario plantear un trazado paralelo al barranco para poder desaguar dichas zonas bajas. Siguiendo las indicaciones de Confederación en cuanto a afecciones al Dominio

Público Hidráulico (DPH), se ha trazado el colector de conexión fuera de una posible línea de servidumbre, estimada en ausencia de una delimitación oficial por parte del Organismo de Cuenca de dicho DPH.

El trazado propuesto obliga a la obtención de servidumbres o porciones de parcelas dentro y fuera del ámbito. Se han probado varias configuraciones y trazados para evitar las afecciones a fincas, sin embargo las condiciones de ejecución y gestión de red, ya fuesen bombeos o tendidos en zanjas a gran profundidad (hasta 10 m), las hacían inviables. Se ha optado por el trazado más razonable y viable desde los puntos de vista técnico y económico.

Un punto conflictivo es el paso bajo el Perejiles, pero dadas las cotas en esa zona no se considera crítico. Se podrá ejecutar mediante perforación dirigida o sistemas similares, según recomendaciones de la CHE. Sin embargo, se propone que el estudio de urbanización estudie la posibilidad de realizarlo mediante zanja sencilla, dado el estiaje que sufre dicho cauce.

En cuanto al funcionamiento por gravedad, como se ha comentado anteriormente sólo existe una zona en la que es preciso realizar un bombeo y son fincas propuestas para su descalificación. El trazado de un colector por gravedad obligaba a unas afecciones a fincas por evitar la servidumbre del barranco, así como a una longitud de casi un kilómetro, lo que complicaba en exceso la solución. Para el bombeo de estas zonas se propone un pozo de evacuación prefabricado de unos 2.000 l de volumen útil y dos bombas de 1,1 kW cada una. La salida de dicho depósito hasta el pozo de vertido se propone una conducción en carga a ejecutar en PEAD timbrado a la presión necesaria.



Imagen 35. Trazado alternativo para desaguar parcelas junto a barranco (a trazos en rojo)

Por otro lado, en cuanto a acometidas particulares, en la mayoría de los casos éstas se producen igualmente por gravedad. Al menos se ha procurado plantear alternativas en el caso en el que no sea factible. En la documentación gráfica se recogen dichas particularidades. Las acometidas se realizarán en la obra general hasta el límite de parcela, siendo por cuenta de cada propietario la conexión con la red de su vivienda. Estas acometidas se ejecutarán en PVC de diámetro 200, bajo dado de hormigón.



En cuanto a materiales se han mantenido las prescripciones de la concesionaria. Dadas las diferencias de cotas, las pendientes registradas en los colectores son excesivas, por lo que resultará obligatoria la ejecución de pozos de resalto. Se han previsto imbornales sencillos en todos los viales pavimentados y en la antigua NII.

7.3 CÁLCULOS Y DIMENSIONADO

Para el cálculo y predimensionado de la red se han tomado los caudales considerados para el cálculo de la red de abastecimiento como contribución de aguas residuales. Para el cálculo de aguas pluviales se ha considerado una contribución del 100% de las escorrentías generadas en los viales y el 20% de las generadas en las parcelas.

Para el cálculo de escorrentías se ha aplicado el Método Racional, según la instrucción de carreteras 5.2-IC. Así, se han obtenido las intensidades de lluvia para varios periodos de retorno, y se ha considerado como lluvia de diseño la correspondiente al T = 25 años, según los estándares actuales y habituales de diseño de redes de saneamiento.

$$Q = \frac{1}{k} \cdot I \cdot \sum_i C_i A_i$$
$$I_t = I_d \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$
$$t_c = 0,3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

Ecuación 1. Formulación empleada en el cálculo de caudales según el método racional tal y como aparece en la instrucción de Carreteras 5.2-IC

La intensidad obtenida es de 26,74 mm/h. Este valor, aplicado a la superficie de cada parcela, y aplicando valores de coeficiente de escorrentía acorde a cada uso de suelo, ha permitido obtener los valores del caudal de escorrentía generado en cada parcela y en los viales.

Una vez calculados los caudales de pluviales y residuales, se ha generado un modelo de simulación para la red, realizando alguna simplificación, pero que permite el dimensionado de los colectores principales. Para ello se han asignado los caudales correspondientes en los pozos a principio de cada tramo de colector y se ha procedido a un dimensionado, restringiendo los diámetros según las condiciones de la concesionaria (315, 500 y 800 mm). Los resultados de la simulación han permitido realizar un predimensionado del total de la red y proceder así a su estimación económica.

El predimensionado aquí recogido es orientativo y responde a una intención de estudiar la viabilidad técnica y económica del proyecto. Deberá ser el proyecto de urbanización correspondiente el que desarrolle los cálculos correspondientes y dimensione las infraestructuras necesarias.



7.4 EJECUCIÓN EN FASES

En este caso la red se va a ejecutar en dos fases. En la primera fase se ejecutará la totalidad de colectores y pozos, mientras que los elementos de captación (sumideros) de los viales interiores y las conexiones de éstos a los pozos, se ejecutarán en la tercera fase. Los sumideros de la antigua NII se ejecutarán en primera fase igualmente.

En los viales interiores se ha optado por esa solución para evitar la entrada de arrastres y generación de sedimentos en la red debido a la falta de pavimentación de los viales. Además, la ejecución de sumideros junto con la pavimentación asegura un correcto acabado.

7.5 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El principal condicionante, al igual que en el caso del abastecimiento es, además de la obtención de los correspondientes permisos por parte del organismo de cuenca y el gestor de la EDAR, es la disponibilidad de los suelos por los que discurren las infraestructura, ya sea a modo de cesión o generando servidumbres de paso. En la documentación gráfica adjunta se señalan todas ellas.

Como se ha comentado para el trazado del abastecimiento, es necesaria la obtención de permisos de ocupación u obtención del suelo en toda la traza de la conexión con la EDAR. Igualmente, en los tramos en los que el saneamiento discurre paralelo al barranco se producen ocupaciones de fincas en las que habrá de solicitarse una servidumbre de paso o buscar la adquisición de dicha porción de terreno.

El proyecto de urbanización correspondiente deberá afinar en estas circunstancias, planteando un trazado más ajustado y validando las afecciones a fincas particulares para una posible valoración de las adquisiciones de suelo o generación de servidumbres.

8. ALUMBRADO VIARIO

En este apartado se van a describir los criterios de diseño y cálculo considerados en la propuesta para la red de alumbrado público.

8.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha considerado necesaria la dotación de una red de alumbrado tanto en los viales interiores como en la antigua NII, según el diseño propuesto. Se ha considerado limitar a dos configuraciones los sistemas de alumbrado, una para cada zona (viales interiores y antigua NII), de tal manera que se simplifiquen las posibilidades. Se propone el uso de luminarias tipo LED, según la tendencia actual y alineado con los criterios actuales del Ayuntamiento. Se han seleccionado dos modelos de luminaria orientativos para cada zona.

Del predimensionamiento de estas configuraciones se han extraído las propuestas de alturas de instalación (5 m en viales interiores y 8 m en antigua NII) e interdistancias (15 m en viales interiores y 25 m en antigua NII).

En el proyecto correspondiente deberá estudiarse la configuración, alimentación eléctrica, segregación en circuitos, sistema de mando, etc. A modo orientativo se ha considerado la agrupación entorno a dos centros de mando y se ha realizado una estimación de los cableados posibles a instalar.

8.2 CÁLCULOS Y DIMENSIONADO

Para el predimensionado se han asignado unas clases de alumbrado a cada vía, según el R.D. 1890/2008. En el caso de la antigua NII, se ha considerado una clase de alumbrado ME3b mientras que para los viales interiores se ha considerado una clase S3. Conforme a ello, y empleando el software DIALUX, se han estimado las interdistancias y alturas anteriormente señaladas para cada zona.



Imagen 36. Recreación 3D de nueva sección proyectada para antigua NII con resultados de alumbrado previsto

8.3 EJECUCIÓN EN FASES

El alumbrado se ejecutará enteramente en fase 2, junto con las redes privadas. Los trabajos de apertura de zanjas se coordinarán para poder ser aprovechadas las demoliciones y abaratar costes, según lo recogido en las secciones de la documentación gráfica.

8.4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

En el caso del alumbrado, las soluciones propuestas en el proyecto correspondiente deberán coordinarse con la ESE que a día de hoy gestiona el alumbrado en Calatayud. Igualmente deberá coordinarse con el proyecto de suministro eléctrico para poder alimentar los circuitos desde los CT que se generen en el ámbito.

9. ELECTRICIDAD

En este apartado se van a describir los criterios de diseño y cálculo considerados en la propuesta para las redes de suministro de electricidad, que incluyen la distribución en media tensión (MT), los centros de transformación (CT) y la distribución en baja tensión (BT).

9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para el desarrollo de la solución propuesta se ha partido de los datos recogidos en la memoria valorada, en la que sobre las redes existentes se plantearon una serie de actuaciones acordadas con la compañía suministradora. En este caso, se ha procedido a una cartografía más estricta de la red existente y se han estudiado las infraestructuras en uso.

Ante la imposibilidad de reunión con los técnicos de la compañía propietaria de la red, a pesar de varios intentos desde el Ayuntamiento y por parte de los técnicos redactores, se ha optado por plantear una solución y someterla a informe. Durante el periodo de exposición al público se intentará mantener las reuniones pendientes, una vez que el expediente esté en curso.

La propuesta planteada recoge el desmantelamiento de todas las redes aéreas de BT presentes en el ámbito, la modificación y soterramiento de las líneas de MT, la generación de una red de CT y la disposición de toda una nueva red de distribución en BT soterrada a todas y cada una de las parcelas. La decisión ha sido la de soterrar el total de la infraestructura, incluidos los CT, por un lado para disminuir el impacto visual de los mismos y por otro, para evitar la ocupación de parcelas y su cesión a la compañía y poder así disponerlos en suelo público, en viales o similares.

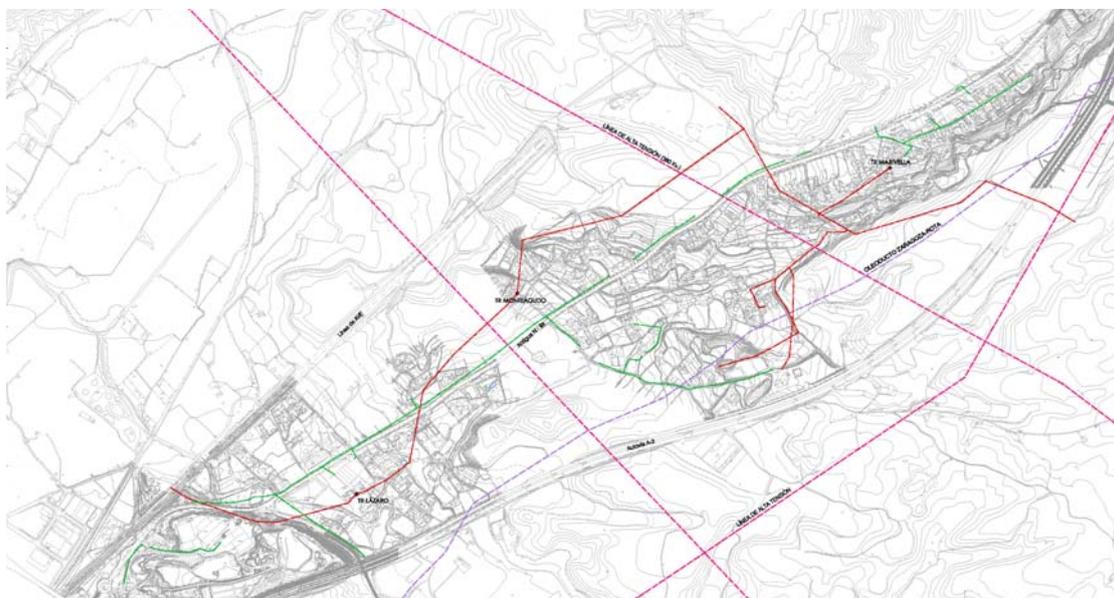


Imagen 37. Redes eléctricas de MT y CC.TT. existentes

9.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS

Como se ha comentado, se ha pretendido generar una distribución completamente nueva, soterrada en vial público. Lo primero de todo, así pues, será la eliminación de la red aérea presente en el ámbito. Existen varios transformadores de abonado aéreos en la zona, que



también deberán ser desmontados. Por otro lado, las líneas de MT que atraviesan el ámbito también serán soterradas, buscando caminos públicos para su tendido.

A partir de ahí, lo que se ha previsto es la implantación de una serie de CT soterrados (como ya se comentado anteriormente) alimentados desde las líneas de MT presentes en el sector. Se van a mantener los CT de mayor entidad presentes en el sector (TR Lázaro, TR Monteagudo y TR Marivella). Esto permitirá mantener el servicio a grandes consumidores, como es el caso del TR Lázaro, o articular el suministro en base a ellos, realizando las oportunas modificaciones si la compañía propietaria lo considerase necesario. Los nuevos CT necesarios se han ubicado en zonas de fácil acceso y buscando una equidistancia a los puntos que alimentan. Se han estimado unas potencias y unas secciones posibles de cableado para la distribución en BT para determinar así la distancia máxima de suministro, según la normativa de la compañía y en base a las posibles caídas de tensión. La estimación de potencias ha permitido, igualmente, determinar el número de CT necesarios, llegando a un compromiso entre potencia servida y distancias máximas de servicio.

Los CC.TT. se han planteado soterrados para evitar la ocupación de fincas y un impacto visual fuerte en el ámbito. Por ello, se han buscado ubicaciones en viales públicos donde poder instalarlos de forma sencilla. Esta circunstancia supone un sobrecoste en la ejecución, sin embargo se considera necesario dadas las características del ámbito, en cuanto imagen general y a estructura de la propiedad.

Para la alimentación de los CT, en unos casos se aprovechará el soterramiento necesario de las líneas existentes, generando así una red en anillo o en línea de los CT, mientras que en otros casos, dadas las necesidades, se deberán ejecutar nuevas líneas de conexión de MT, con una configuración en punta. Se deberán ejecutar conversiones aéreo subterráneo en cada cambio de trazado. Se ha procurado minimizar los trayectos para afectar lo mínimo a la configuración general de la red de MT, sin embargo, en algún caso, como en la zona sur, es necesario realizar algún recorrido extra por la configuración parcelaria existente.

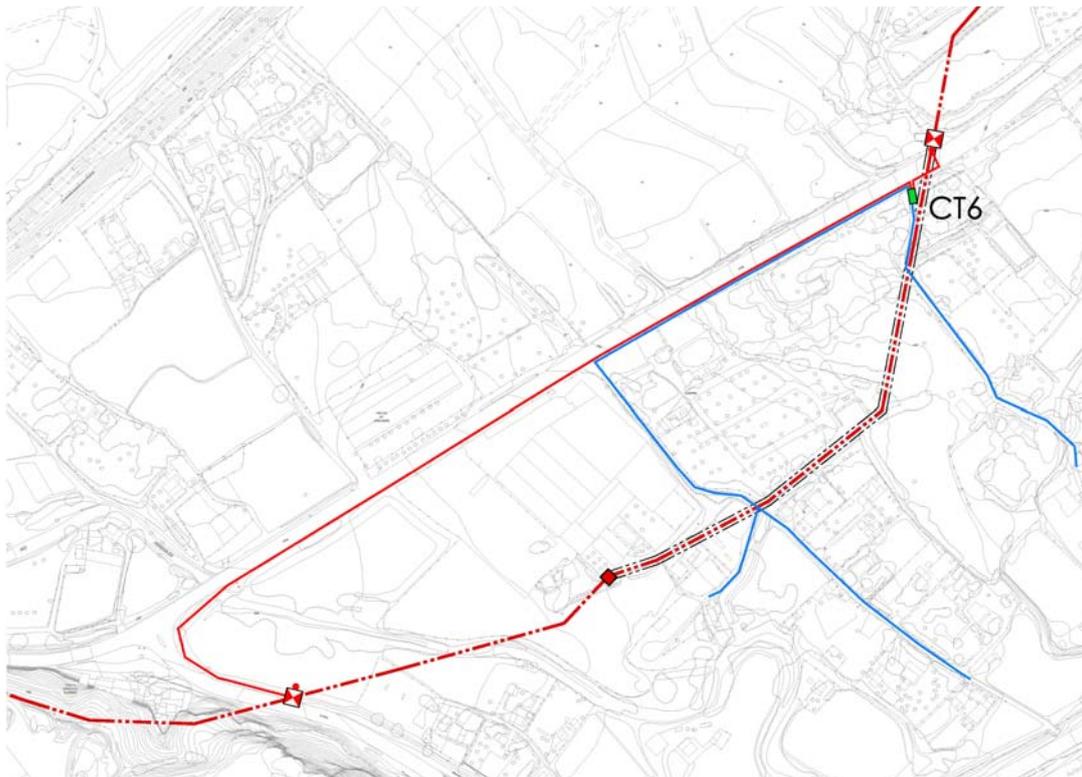


Imagen 38. Trazado de línea de MT soterrada en zona sur

Por último, la red de distribución en BT se ejecutará igualmente soterrada, partiendo desde los CT. Se ha hecho una propuesta de agrupación por circuitos, siempre supeditado a la posterior realización de un proyecto que desarrolle más en detalle estas redes. En cierta manera, lo que se ha pretendido es hacer un planteamiento de circuitos equilibrados en potencia y con unas longitudes razonables, para poder valorar la viabilidad económica y técnica de la solución.

La ejecución de la red se deberá ajustar a la normativa general de aplicación así como a la normativa propia de la compañía suministradora. En principio se ha planteado una configuración de zanjas compartidas, según modelario de planos de la compañía suministradora, de tal manera que, en la medida de lo posible, las líneas de BT y MT puedan compartir obra civil y abaratar los costes. Igualmente, se ha pretendido unificar las arquetas en los cruces y cambios de dirección.

Se ha previsto igualmente ejecutar las acometidas soterradas a cada parcela así como la colocación del módulo de protección y medida en la fachada o cerramiento exterior de parcela. La previsión es que la hornacina o monolito donde ubicar dicho equipo se ejecuta a cargo de cada uno de los propietarios.

9.3 CÁLCULOS Y DIMENSIONADO

Se ha realizado una estimación de las cargas demandadas por las parcelas según lo recogido en REBT, en concreto, en la ITC-BT-10. Se ha estimado la posibilidad de contrataciones de electrificación básica o elevada (9,2 kW) en el caso de las viviendas, y para las industrias y actividades productivas, se ha estimado según lo previsto en la norma, aplicando densidades de carga por superficie. En una revisión de este documento o en el proyecto definitivo, principalmente, deberá contarse con la potencia real instalada o, al menos, la contratada por



cada una de las parcelas que a día de hoy tienen suministro y puedan desviarse significativamente de estas suposiciones.

A partir de esta estimación de cargas y potencias, se ha podido estimar la capacidad de los CC.TT., agrupando parcelas según las servidas por cada uno de ellos. Igualmente, este cálculo permite realizar una estimación de las longitudes máximas de las líneas de BT, así como tener una noción sobre las secciones de cableado necesario para poder realizar una estimación, al menos, económica.

9.4 EJECUCIÓN EN FASES

El total de la red de suministro eléctrico se ejecutará en la segunda fase del proyecto. Se deberá comenzar por la ejecución de los CC.TT. y las redes soterradas, tanto de media como de baja tensión, así como las acometidas particulares.

Una vez ejecutada todas las nuevas redes, podrán realizarse las conexiones a las redes existentes. Con ello, toda la nueva red estaría en funcionamiento y el servicio asegurado. En ese momento podrá acometerse el desmontaje de las redes obsoletas.

Estos trabajos deberán coordinarse con los correspondientes a las redes de telecomunicaciones y con el tendido de la red de alimentación del alumbrado público. Se podrán coordinar y optimizar los trabajos de levantados y movimientos de tierras. Por ello será necesario que en la segunda fase exista una coordinación de los proyectos específicos eléctrico, de alumbrado y de telecomunicaciones, que prevea la ejecución conjunta de los servicios, estudie posibles problemáticas en los cruces y situaciones de interferencia.

9.5 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para poder desarrollar los trabajos se deberá contar con proyecto específico aprobado por industria y por la compañía suministradora, así como con las condiciones de suministro de ésta última para los trabajos de conexión, desmontaje de redes, etc. que afectan a sus líneas.

Por otro lado, se deberá clarificar la propiedad de los caminos afectados por soterramientos así como las ubicaciones exactas de los CC.TT. y las afecciones que supongan.

10. TELECOMUNICACIONES

En este apartado se van a describir los criterios de diseño y cálculo considerados en la propuesta para las redes de telecomunicaciones. Se ha considerado únicamente la obra civil necesaria para las mismas.

10.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se ha considerado como única obligación el desarrollo la obra civil correspondiente, ya que el resto de la red deberá ejecutarse por parte de las compañías suministradoras. Como red de telecomunicaciones se ha recogido un esquema básico para la red de telefonía, como servicio existente a día de hoy en el sector. En cualquier caso, el proyecto que desarrolle esta infraestructura deberá tener en cuenta otras posibles necesidades o servicios que puedan llegar a requerirse en el momento de ejecución de la misma. Sin embargo, por ahora, se ha



considerado suficiente valorar los costes necesarios para mantener los servicios existentes en el ámbito a día de hoy.

Para ello se ha previsto una red canalizada subterránea que conecte con las redes actuales. Las redes aéreas existentes a día de hoy deberán desmantelarse una vez que el nuevo trazado esté totalmente en servicio.

10.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA Y SUS ELEMENTOS

Los trabajos previstos incluyen únicamente la obra civil correspondiente, es decir las zanjas y canalización y las arquetas, según tipología de compañía. Todo el soporte de cableado y similares, deberá ser instalado por la compañía suministradora.

Las zanjas para canalización se han previsto según modelario de planos de la compañía suministradora. De igual modo, las arquetas, por tipo, se han seleccionado de los modelos tipo que plantea la compañía.

Se ha previsto ejecutar las acometidas enterradas a cada una de las fincas hasta el límite de la parcela, siendo obligación de cada uno de los propietarios realizar la conexión interior.

10.3 EJECUCIÓN EN FASES

La obra civil para las redes de telecomunicaciones se ejecutará totalmente en segunda fase. Se podrá realizar una labor de coordinación entre las zanjas de la red de suministro eléctrico y de alimentación al alumbrado público para optimizar los trabajos de demoliciones y movimientos de tierras.

Al igual que en caso de la red eléctrica, primero deberá acometerse la totalidad de la red soterrada y las acometidas para poder asegurar el servicio y proceder después al desmantelamiento de la red actual.

10.4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se deberá contar con proyecto específica aprobado por os organismos correspondientes así como por la compañías suministradoras.



11. PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las actuaciones de pavimentación e instalación de señalización urbana permitirán transformar el espacio público del núcleo a la vez que garantizar el acceso a las parcelas en condiciones de seguridad.

Se logrará la creación de una calle principal, incorporando áreas para la circulación peatonal y ciclista a lo largo del trazado de la antigua N-II. La incorporación de una señalización urbana afianzará los viarios existentes y permitirá iniciar el proceso de transformación en calles.

A continuación se describen las principales actuaciones a realizar en esta materia;

1.-Redistribución del la sección de la N-II.

La N-II es la principal vía estructurante del ámbito. Su actual sección obedece a los tiempos de funcionamiento como carretera nacional. La no necesidad del ancho actual en relación al tráfico rodado que soporta, así como su transformación en vía urbana desde 2007 son una oportunidad para crear una nueva sección viaria de esta plataforma.

La ejecución de infraestructuras soterradas obliga a reponer firmes, y dicha reposición se organiza para dotar de una zona peatonal longitudinal y un carril bici de doble sentido, ambos ubicados en la zona actual del carril de lentos, arcén y cuneta.

2.-Construcción de cuatro glorietas sobre N-II.

Con esta medida se conseguirán varios efectos, uno de ellos es pacificar el tráfico, también se conseguirá fijar el inicio y final del núcleo, delimitando territorialmente el núcleo urbano, y ordenar las intersecciones de mayor tráfico, permitiendo eliminar los giros a izquierda directos que actualmente se producen a lo largo de la N-II.

En conjunto, se permitirá una mayor seguridad vial en los accesos y salidas hacia la N-II.

3.-Pavimentación de los viales interiores de acceso a las actuales parcelas residenciales de suelo urbano.

En ocasiones, será necesario obtener la cesión de parte de los mismos, delimitados por las alineaciones del Plan General de Ordenación Urbana, pero que actualmente se encuentran en uso por parte de las parcelas. Dicha cesión es necesaria para obtener el ancho suficiente para ejecutar una sección adecuada que garantice la accesibilidad peatonal y rodada a todas las parcelas residenciales del ámbito.

La urbanización de los viales se plantea con una solución duradera y de bajo mantenimiento, para lo cual se opta por una plataforma única con recogida de pluviales hacia el centro, donde se dispondrán los necesarios sumideros para conectar a la red de pluviales.

El diseño en plataforma única de los viales, obligará a un uso compartido entre peatones y vehículos, por lo que se definirá la preferencia peatonal y la circulación general a un máximo de 30 km/h para vehículos.

11.2 TRAZADO GENERAL

Para realizar la propuesta general de trazados de viarios para la pavimentación se ha tenido en cuenta diversos factores;

- **Situación actual de los accesos a fincas**

El equipo redactor ha realizado los trabajos de campo necesarios para conocer la realidad actual de los viarios del núcleo, y las demandas reales de circulación y acceso de las actuales parcelas.

- **Viales marcados por el planeamiento vigente**

A su vez, se ha procedido a la revisión de las condiciones fijadas por la ordenación urbanística vigente y los viarios que se prevén.

- La mayoría de ellos únicamente implican una ampliación en anchura o una regularización geométrica de los caminos existentes
- También se prevé la apertura de algunos viales que no existen en la actualidad
- El anteproyecto ha realizado una revisión crítica de algunos de los trazados propuestos por el planeamiento, mostrándose innecesarios para el proyecto actual, proponiendo su eliminación como viarios de cara a reducir las exigencias económicas de la inversión

- **Necesidad para el trazado de infraestructuras**

Se han previsto nuevos viarios necesarios para el trazado de infraestructuras y el servicio a todas las parcelas de suelo urbano, así como tres viarios para acceso de mantenimiento y ejecución de infraestructuras como el depósito, la conexión de las redes con la EDAR y los puntos terminales de la red de abastecimiento, y vial paralelo al barranco en su tramo medio.



Imagen 39. Extracto del Plano Pavimentación



11.3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE PAVIMENTACIÓN

11.3.1 Listado de viales. Características y superficies.

A continuación se expone el listado de viales previstos en el anteproyecto. La nomenclatura corresponde a la empleada en la documentación gráfica.

Se refleja la superficie y la propiedad de los mismos, determinando cuáles son objeto de cesiones en desarrollo del PGOU y cuáles son necesarios obtener.

Tipo de viario	Superficie	Propiedad
VIA URBANA N-II		
N-II	38400,00 m ²	Propiedad pública
Nuevas Glorietas	7645,00 m ²	Requiere Obtención
VIARIOS INTERIORES		
V-1	2252,64 m ²	Previsto PGOU
V-2	1883,99 m ²	Previsto PGOU
V-3	Existente	Pavimentado existente
V-4	1490,51 m ²	Previsto PGOU
V-5	943,18 m ²	Previsto PGOU
V-6	561,62 m ²	Previsto PGOU
V-7	1416,70 m ²	Previsto PGOU
V-8	402,59 m ²	Previsto PGOU
V-9	732,18 m ²	Requiere Obtención
V-10	1244,73 m ²	Previsto PGOU
V-11	3679,73 m ²	Previsto PGOU
V-12	4214,68 m ²	Previsto PGOU
V-13	721,58 m ²	Previsto PGOU
V-14	709,73 m ²	Previsto PGOU
V-15	1087,89 m ²	Previsto PGOU
V-16	403,02 m ²	Previsto PGOU
V-17	714,16 m ²	Previsto PGOU
V-18	2064,30 m ²	Previsto PGOU
V-19	2726,56 m ²	Previsto PGOU
V-20	410,01 m ²	Previsto PGOU
V-21	557,86 m ²	Previsto PGOU
V-22	321,66 m ²	Previsto PGOU
VIALES PEATONALES		
VP-1	714,58 m ²	Previsto PGOU
VP-2	400,47 m ²	Previsto PGOU
ENCAUZAMIENTO	6297,00 m ²	Requiere Obtención
VIALES DE SERVICIO		
VS-1	559,86 m ²	Requiere Obtención
VS-2	590,00 m ²	Requiere Obtención

11.3.2 Desarrollo Gráfico

El anteproyecto recoge en diversos planos a E: 1/1000 el desarrollo de las soluciones de pavimentación y señalización.

En estos planos se grafía la geometría final de los viarios propuestos, así como la de los actuales, y las áreas necesarias que hay que obtener para la ejecución de la propuesta.

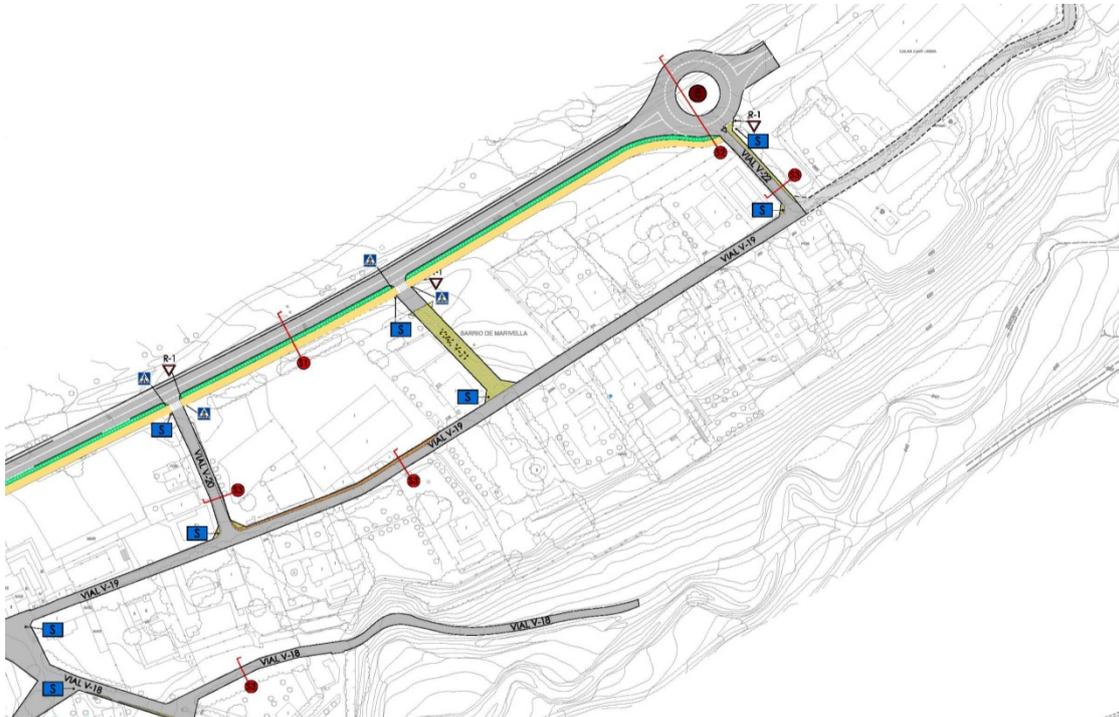


Imagen 40. Extracto de plano de desarrollo de pavimentación. Área superior del sector



Imagen 41. Extracto de plano de desarrollo de pavimentación. Área Intermedia del sector

11.4 TIPOS DE VIALES PRINCIPALES

La solución tipológica de los viales planteados se ha intentado adecuar al régimen de uso y las necesidades propias del núcleo de Marivella. De forma general, hay tres tipos de viales.

- **Redefinición N-II**
- **Viaros interiores**
- **Viales de servicio de infraestructuras.**

11.4.1 Redefinición sección N-II

La propuesta de redefinición de la sección actual de la N-II, implicará el aumento de su dimensión por incorporación de parte de la zona de cuneta existente actualmente.

En la mayoría de su longitud, esta ampliación se produce en el lado donde se ubica el carril de lentos, excepto en la parte inicial del núcleo, desde el cruce de la vía pecuaria hasta el comienzo de dicho carril, y por intereses para el trazado de redes se dispone en el lado opuesto, siendo necesario realizar un cruce transversal.

La sección se organiza prescindiendo del arcén para obtener un carril bici de dos sentidos de un ancho total de 2.10 metros libres de forma continua y 0.40 metros para ubicación de alumbrado público.

A continuación se coloca un caz de recogida de aguas pluviales, para evitar que haya escorrentía sobre la zona de tránsito peatonal, que se dispone a continuación y que tiene un ancho total de 3.50 metros.

Finalmente, se dispone una cuneta, de dimensión variable, hasta el límite de las alineaciones fijadas por el PGOU o el vallado existente de las edificaciones.

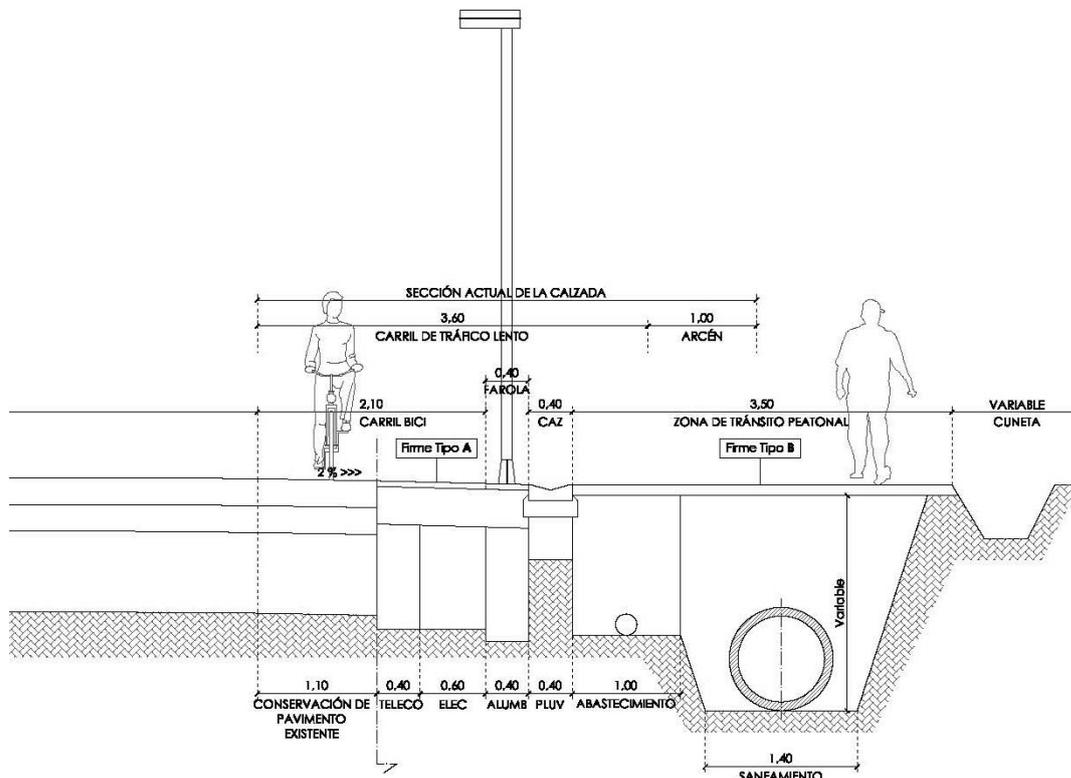


Imagen 42. Sección prevista en zona de antigua NII

11.4.2 Viarios interiores

Los viarios interiores requieren la obtención del ancho fijado por el planeamiento o el determinado por el anteproyecto para aquellos de nueva creación.

Se resuelven con una sección con recogidas de agua al centro, donde se ubican los sumideros de recogida de pluviales.

En uno de sus extremos se dispondrá de las zanjas de alumbrado y báculos de farolas.

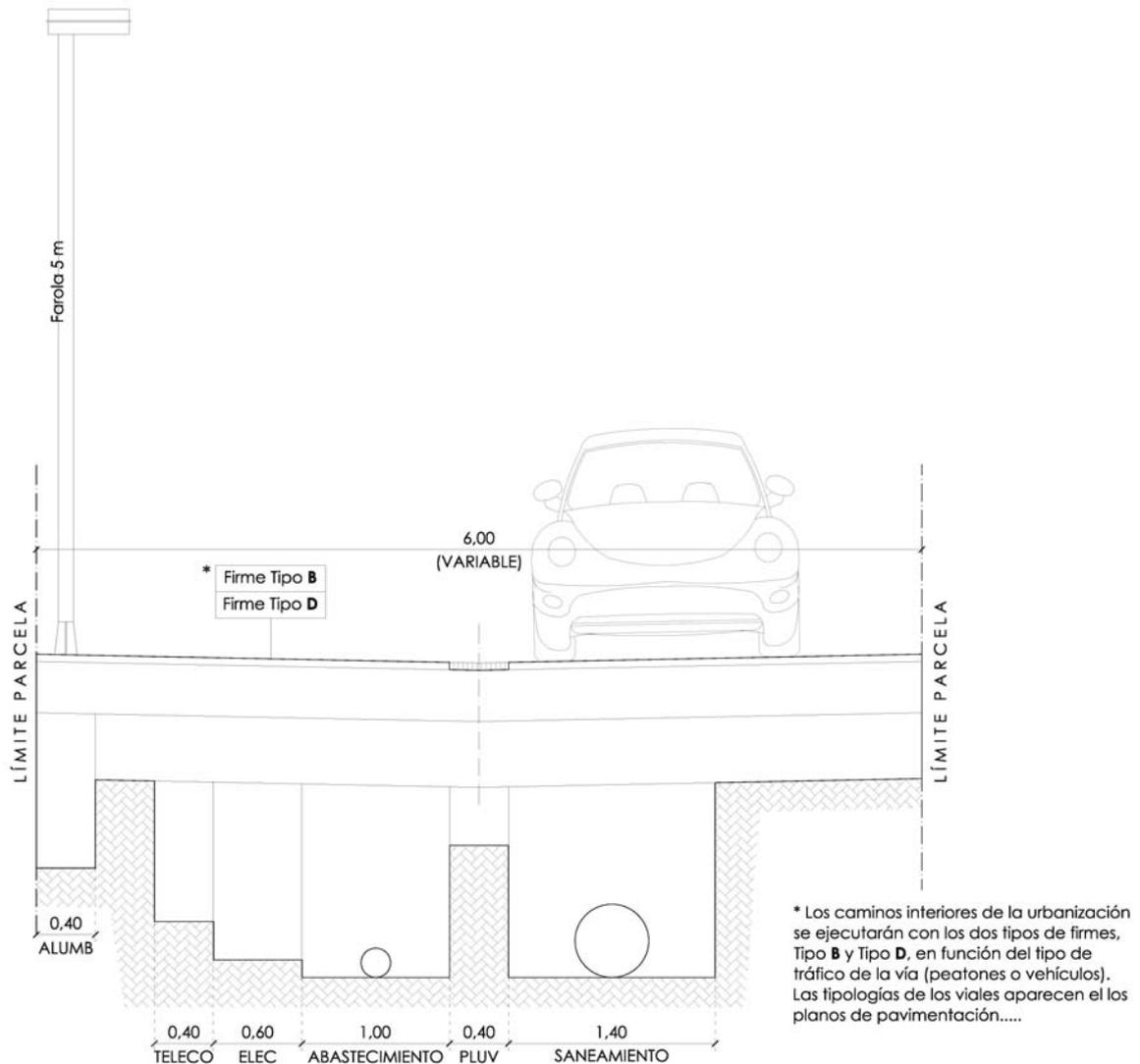


Imagen 43. Sección prevista para viarios interiores

11.4.3 Viales de servicio de infraestructuras

Son necesarios para el mantenimiento y tendido de las redes proyectadas.

VS-1. Camino necesario para el tendido de infraestructuras y su conexión desde la vía pecuaria hasta el río Perejiles.

VS-2. Camino de acceso al depósito de cabecera planteado.

VS-3. Camino de servicio paralelo al encauzamiento del barranco para mantenimiento de redes.

11.5 CARACTERIZACIÓN DE LOS VIALES

En función de los diversos niveles geotécnicos definidos en el estudio geológico-geotécnico y sus características, se ha realizado una caracterización de los viales proyectados.

- **Carril bici- Firme tipo A**

Para la reposición de pavimento en la zona del carril bici en la N-II y perímetros de glorietas, se ha definido una composición formada por un aporte de 35 cm de zahorras sobre el terreno existente y una mezcla bituminosa de 5 cm de espesor. Como acabado finalista, se aplicará una pintura tipo slurry que permita diferenciar cualitativa y ópticamente esta zona reservada a ciclistas.

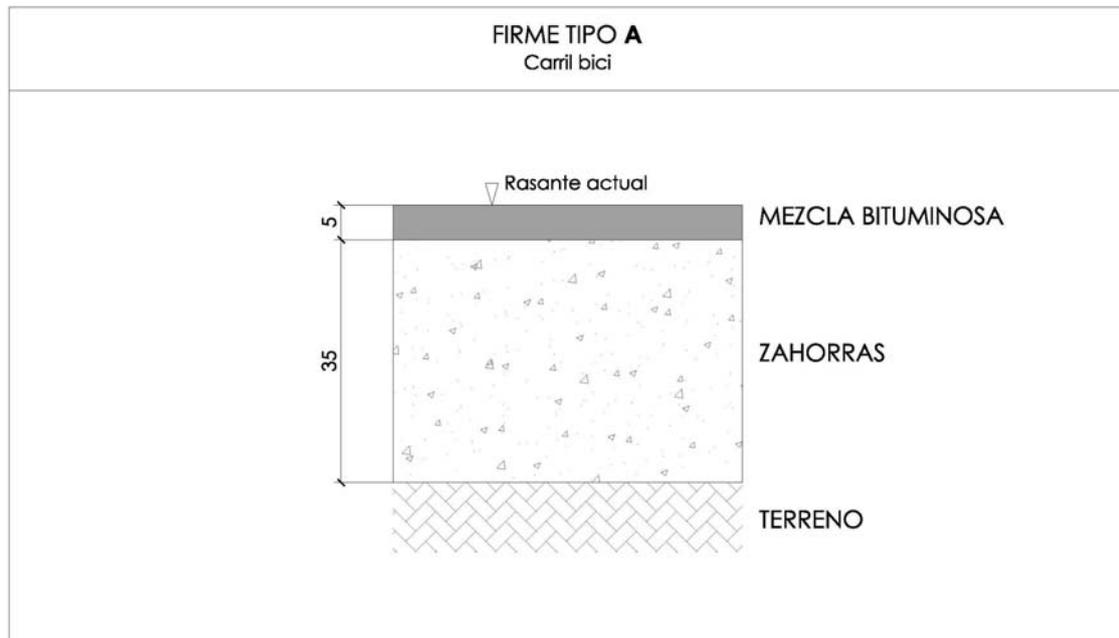


Imagen 44. Firme tipo A

- **Andador longitudinal N-II y viarios interiores en pavimento blando: Firme tipo B**

En la zona prevista para su habilitación como andador longitudinal a la N-II y de ancho 3.50 metros, se ha previsto un acabado de 10 cm de gravilla compactada sobre el terreno de reposición de zanjas previamente compactado.

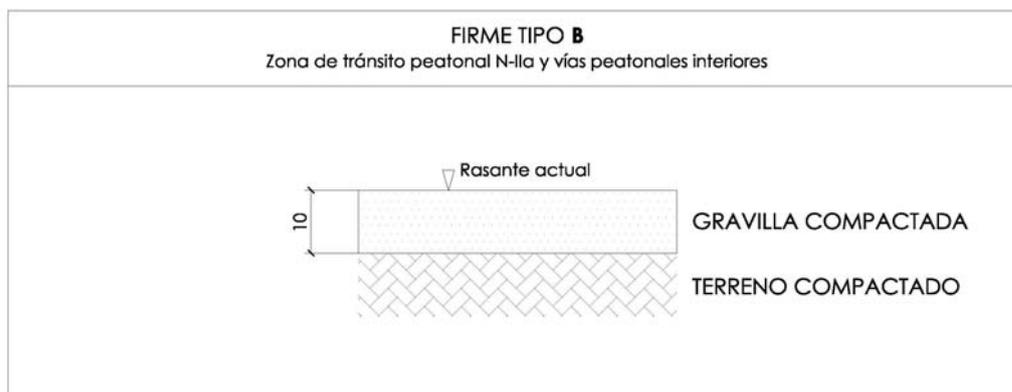


Imagen 45. Firme tipo B



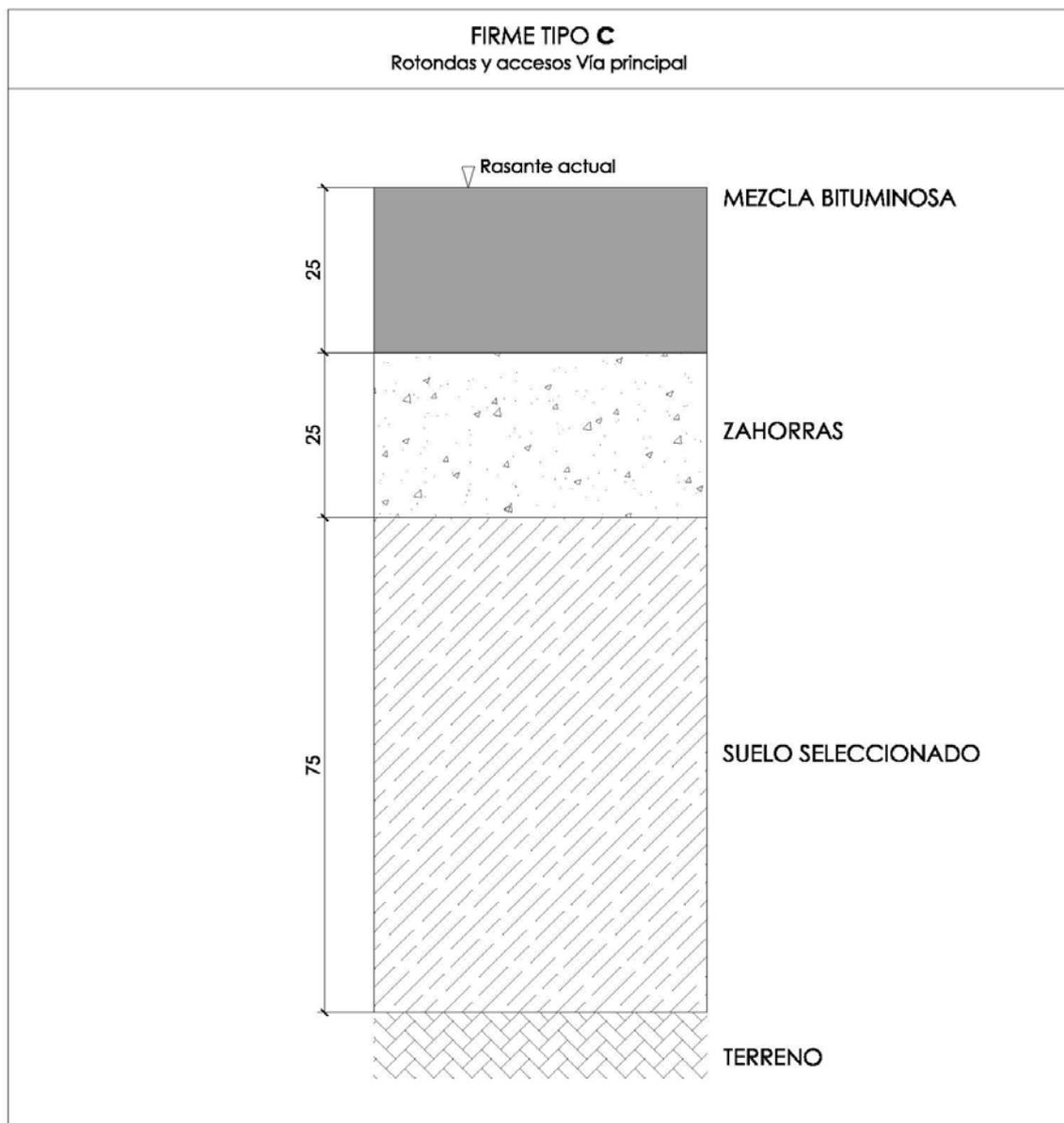
- **Rotondas y accesos en N-II- Firme tipo C**

En las zonas previstas como ampliación de la sección actual de la N-II para la ejecución de glorietas, así como en los entronques desde los viales interiores se ha previsto unas soluciones de pavimentación formada por un aporte de 75 cm de suelo seleccionado, 25 cm de zahorras y 25 cm de mezcla bituminosa.

Esta composición de firmes ha sido elegida según las condiciones de diseño del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las condiciones de diseño han sido las siguientes;

- Intensidad media diaria de vehículos pesados ($I_{mdp} = 7.900 < 1 < 1.200$)
- Tipo explanada E2



- **Viales interiores acabados en asfalto: Firme tipo D**

En los viales interiores, actualmente caminos de accesos a fincas, se ha previsto una solución en asfaltado con formación de aguas al centro de la calzada.

De forma general para el conjunto de los caminos, el firme se apoya sobre el nivel geotécnico definido como Ng Q1 o Ng T1, sobre los que es necesario aportar suelo seleccionado según las recomendaciones del citado estudio.

De esta manera, la composición de firme seleccionada para estos viarios es la siguiente; 45 cm de suelo seleccionado, 35 cm de zahorras y 5 cm de mezcla bituminosa.

Esta composición de firmes ha sido elegida según las condiciones de diseño del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Las condiciones de diseño han sido las siguientes;

- Intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp=<25)
- Tipo explanada E1

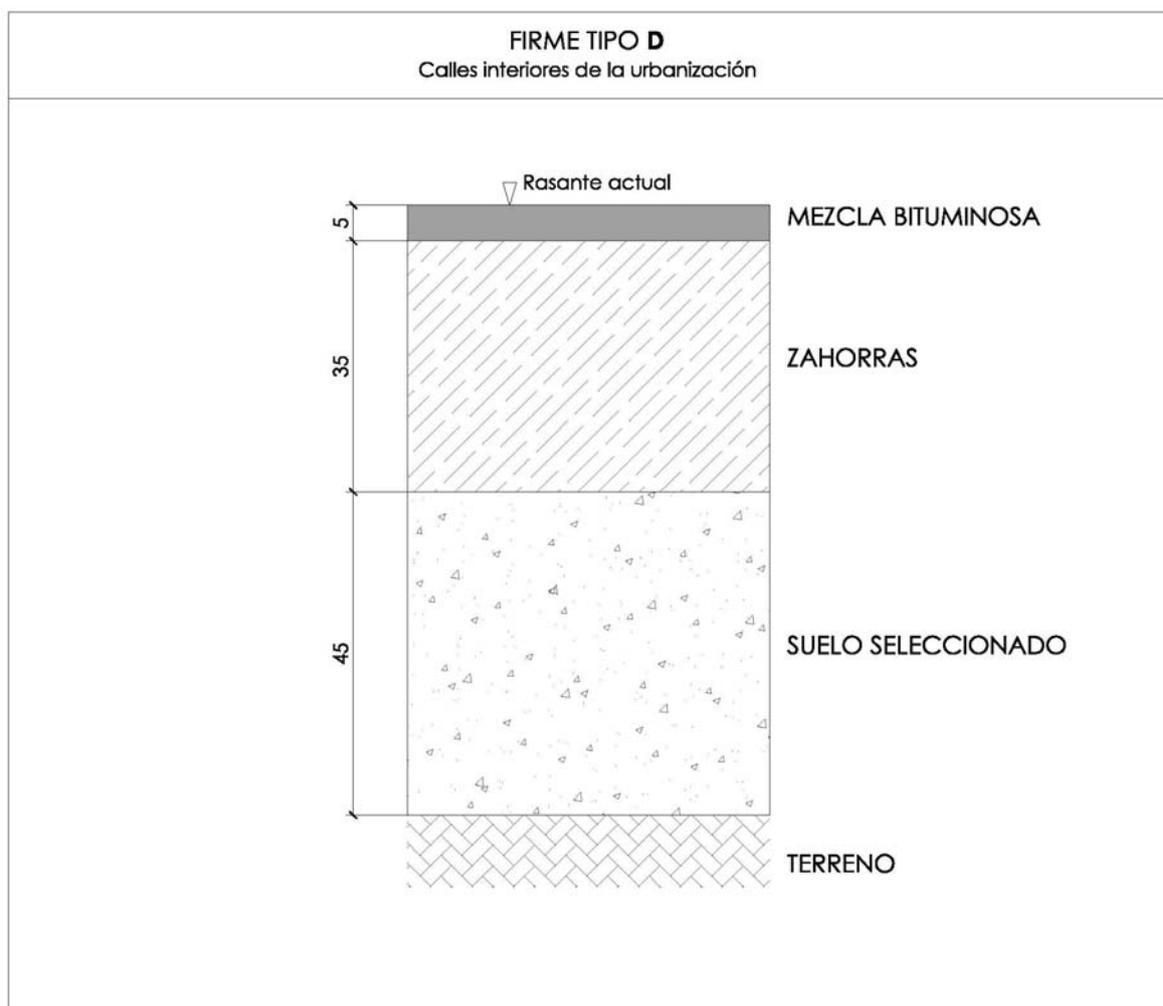


Imagen 46. Firme tipo D

Existen dos viales, donde las características del nivel geotécnico permiten no aportar la capa de 45 cm de suelo seleccionado, son los correspondientes a los niveles geotécnicos NGQ2, según el estudio geotécnico.



- **Caminos de servicio para infraestructuras. (fuera de suelo urbano)**

Corresponde a un camino de acceso desde un camino público al depósito de abastecimiento, a través de una finca rústica, y dos viales de servicio para el mantenimiento y trazado de la red, uno de ellos discurre desde la vía pecuaria junto al cruce con el Perejiles, hasta el punto cercano de soterramiento bajo de la red bajo el río y otro paralelo al barranco en su tramo medio. Estos tres caminos se ejecutan con aporte de 35 cm de zahorras compactadas sobre el suelo existente, composición considerada suficiente en relación al régimen de uso al que se someten.

11.6 PASOS SOBRE EL BARRANCO

En la documentación gráfica aparecen descritos los 4 pasos de los viales proyectados sobre el barranco, siendo necesario ejecutar unas soluciones para evitar el obstáculo en el desagüe del cauce hacia el río Perejiles.

Se deben ejecutar cuatro puentes, con las condiciones de diseño que se especifican a continuación, si bien requerirá el estudio pormenorizado por parte del proyecto ejecutivo correspondiente.

11.6.1 Condiciones de diseño para los pasos sobre el barranco

- La altura de los pasos sobre el Barranco de Marivella se dimensionará para que queden libres la crecida fijada por el periodo de retorno de 500 años, Q500.

A tal efecto Los estribos tendrán que estar fuera de la zona de flujo preferente.

- Los apoyos tendrán que estar fuera de la zona de Dominio Público Hidráulico.

A tal efecto, y según el estudio de inundabilidad se aportan las secciones en cada uno de los pasos previstos.

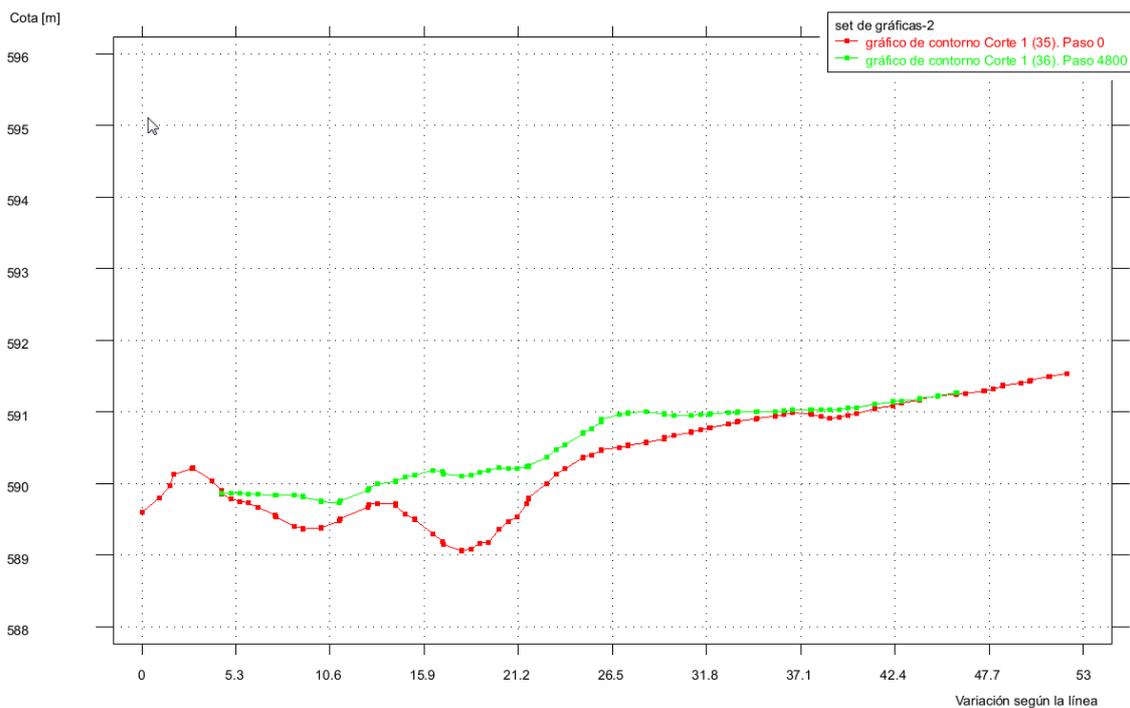


Imagen 47. Sección Paso 1

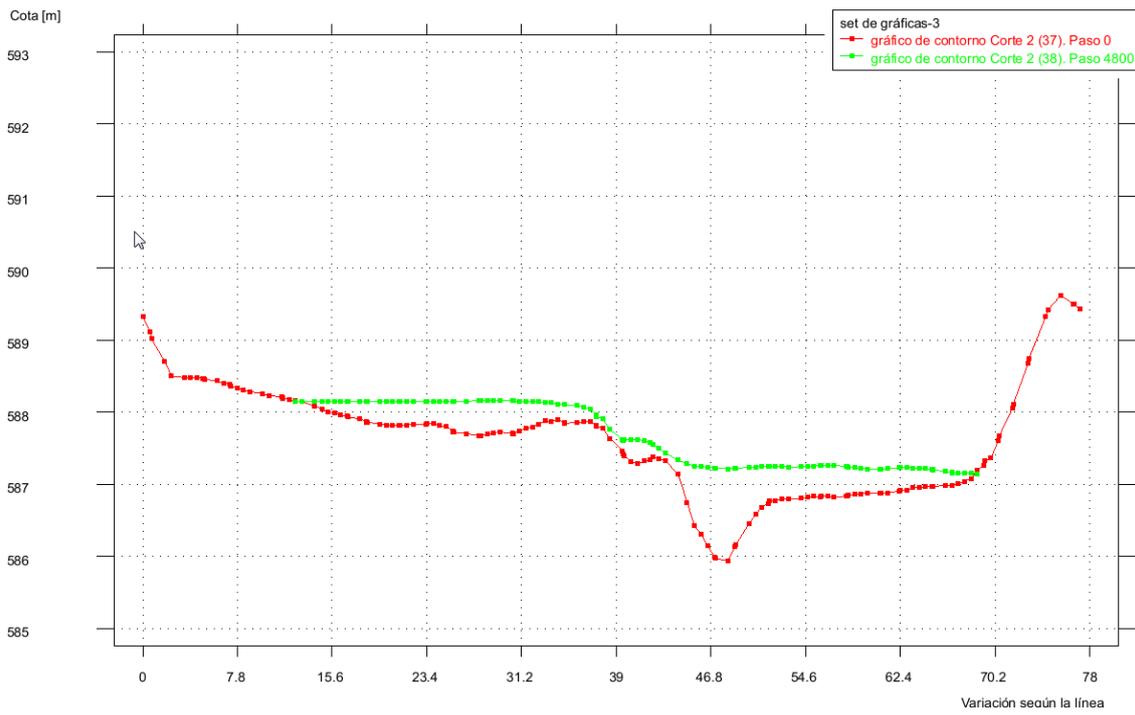


Imagen 48. Sección Paso 2

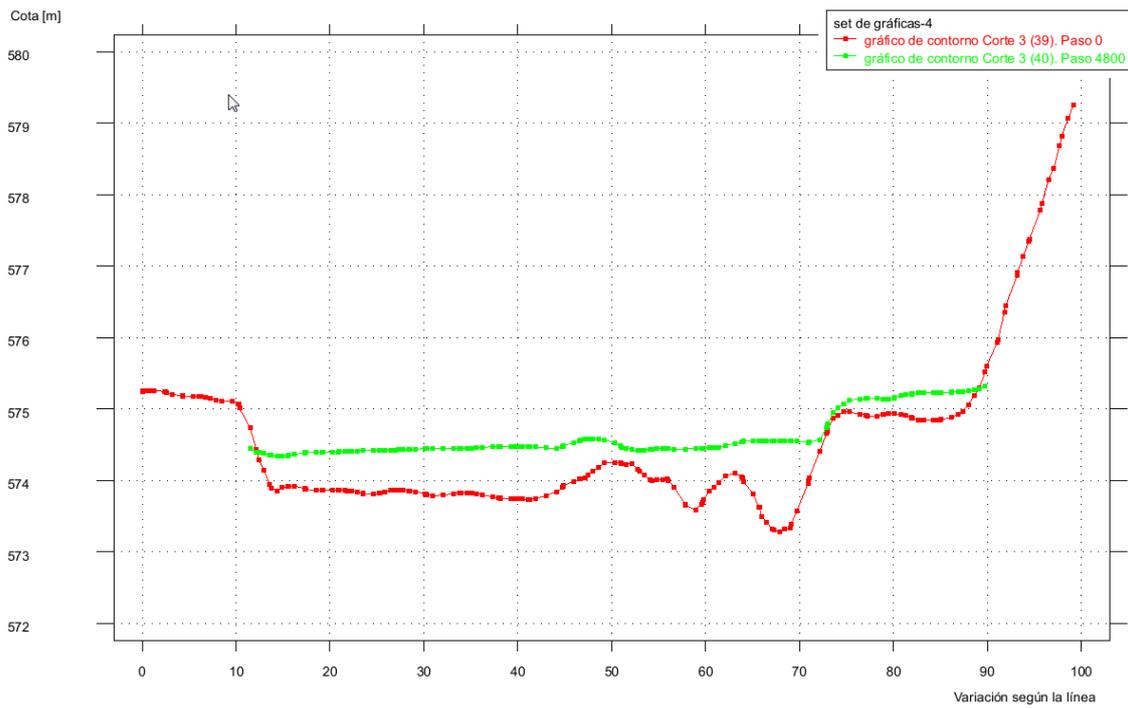


Imagen 49. Sección Paso 3

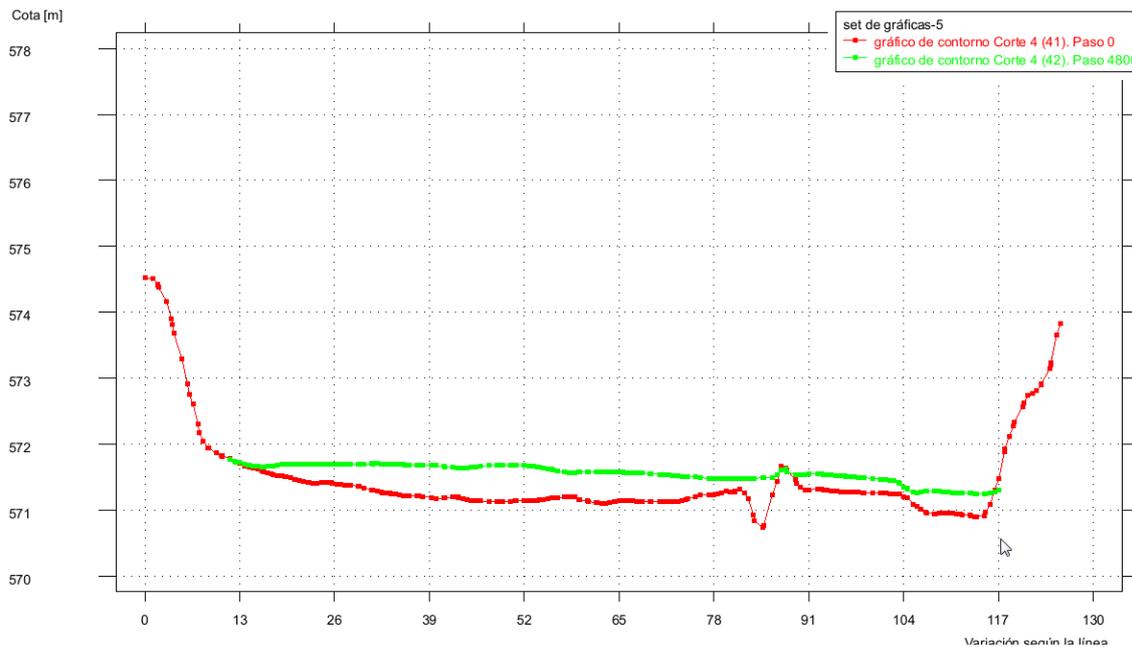


Imagen 50. Sección Paso 4

Calculada la pendiente y el calado de los perfiles en el periodo de retorno Q500, en los cruces del barranco, se ha previsto una solución de cruce con marcos prefabricados de 4 metros de ancho y 2.5 metros de ancho, debiendo realizar las obras oportunas para adecuar las lenguas de entrada del barranco hacia estos pasos.

La propuesta planteada por el anteproyecto tendrá que ser desarrollada por el proyecto de ejecución correspondiente de la fase 1.

11.6.2 Tipología de los pasos sobre barranco

En el plano de secciones de calle U-11 se recoge detalle de la tipología de puente que sería posible ejecutar,

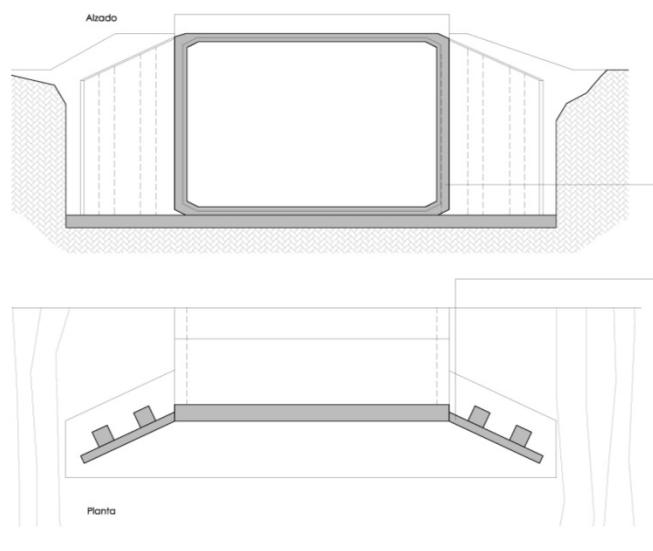


Imagen 51. Sección tipo de pasos viarios sobre el barranco de Marivella



11.7 SEÑALIZACIÓN

Se plantea la incorporación de una señalización viaria y otra a nivel de señalización urbana.

En los planos de desarrollo de la pavimentación se refleja el posicionamiento de la señalización.

- **Señalización viaria**

Se plantea la necesidad de redefinir la señalización vertical y horizontal a lo largo de la N-II, sus cruces con caminos, accesos y salidas a la misma.

- **Señalización urbana**

Se incorpora una señalización urbana en las entradas del núcleo, posicionadas en dos de las glorietas planteadas, con carácter escultórico, así como en los viales interiores, para poder definir un callejero y comenzar a definir una identidad ciudadana de pertenencia al núcleo.

El diseño de la señalización urbana tendrá las características apropiadas a las condiciones del núcleo de Marivella.

11.8 ESPACIOS LIBRES DE USO PÚBLICO

El anteproyecto plantea una redefinición de los espacios destinado a viario en el ámbito, para hacer posible la convivencia del peatón y el vehículo en el ámbito.

Sin embargo, se estima necesario que desde instrumentos urbanísticos que superan el alcance del anteproyecto, se pueda revisar la dotación de espacios públicos, incorporando nuevos espacios que fomenten la interacción social y la vida en el núcleo más allá de las viviendas particulares, valorando la necesidad de prever algún equipamiento público.

11.9 ELEMENTOS URBANOS

Será necesaria la colocación de elementos de protección urbana en bordes de barranco y taludes para garantizar la seguridad, así como la colocación de un mínimo número de bancos y espacios de descanso en el andador perimetral paralelo a la N-II o en puntos de ensanchamiento de caminos o cruces.

El proyecto de desarrollo de la fase de pavimentación deberá de valorar el plantado puntual de arbolado y estudio específico de solución de ajardinamiento para el ámbito del Barranco de Marivella, con sensibilidad hacia la vegetación autóctona y singular del ámbito, bajo el criterio de realizar una urbanización blanda y prestar especial interés en la creación de paisajes urbanos destinados al ocio, el paseo y la actividad física.

11.10 EJECUCIÓN POR FASES DE LOS TRABAJOS DE PAVIMENTACIÓN

Las soluciones para la pavimentación del ámbito se ejecutan a lo largo de distintas fases de la ejecución de las obras.

11.10.1 Fase 1

- **N-II**

En esta primera fase, se ejecutan las obras necesarias para la dotación de abastecimiento y saneamiento, lo que conlleva la necesidad de acometer obras a lo largo de todo el perfil



longitudinal de la N-II, con la consiguiente apertura de zanjas, específicamente en la zona de la cuneta y parcialmente en el carril de lentos. La reposición de pavimento permite realizar los primeros trabajos de redefinición de la sección y las características de la N-II, actualmente vía urbana.

Se podrá ejecutar la totalidad del andador proyectado sobre el carril de lentos de la N-II, ejecutado con tierras compactadas con un ancho total de 3.50 metros, así como el CAD de transición entre la zona asfaltada y la zona pavimentada.

De esta manera, se podrá hacer uso del andador desde la primera fase para tránsito peatonal.

- **Viaros interiores**

En esta fase únicamente se procederá a la reposición del pavimento de los viales, según el material que corresponda, tras la apertura de zanjas para el tendido de redes.

- **Pasos sobre barrancos**

Se tendrán que ejecutar los pasos 1-2-3-4, sobre los cruces de caminos por el barranco, para conseguir que el agua discurra sobre el cauce y posibilite el trazado de infraestructuras en las zonas previstas.

11.10.2 Fase 2

- **N-II**

La apertura de zanjas para el tendido de infraestructuras de electricidad y telecomunicaciones exigirá la reposición de las mismas en asfalto, aproximadamente hasta la mitad del carril bici, donde se ejecutará el fresado en la parte central del mismo.

- **Viaros interiores**

En esta fase únicamente se procederá a la reposición del pavimento de los viales, según el material que corresponda, tras la apertura de zanjas para el tendido de redes.

11.10.3 Fase 3

- **Glorietas**

Se procederá a la ejecución de las glorietas sobre la N-II.

- **N-II**

Se procederá a la delimitación del carril bici, pintado de señalización horizontal y colocación de señalización vertical.

- **Viaros interiores**

Se ejecutan los viarios interiores, acabados en material flexible de forma genérica, colocando la señalización vertical urbana.

- **Señalización urbana.** Se instalará la señalización urbana en el núcleo.



12. RESUMEN DE PRESUPUESTO DE LAS ACTUACIONES

FASE 1		
Capítulo	Descripción	Importe
01	FASE1-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	60.485,45
02	FASE1-DRENAJE Y SANEAMIENTO	1.119.549,08
03	FASE1-ABASTECIMIENTO	1.675.151,08
04	FASE1-FIRMES Y PAVIMENTOS	254.596,55
05	FASE1-CONTROL DE CALIDAD	46.650,00
06	FASE1-GESTIÓN DE RESIDUOS	62.200,00
07	FASE1-SEGURIDAD Y SALUD	62.200,00
	TOTAL P.E.M. FASE 1	3.280.832,16
	GG y BI (13%+6%)	623.358,11
	IVA	819.879,96
	TOTAL IVA INCLUIDO FASE 1	4.724.070,23
FASE 2		
Capítulo	Descripción	Importe
08	FASE2-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	54.268,30
09	FASE2-ALUMBRADO	743.262,35
10	FASE2-RED ELECTRICA MT-CT	878.957,25
12	FASE2-TELECOMUNICACIONES	318.133,08
13	FASE2-FIRMES Y PAVIMENTOS	181.808,90
14	FASE2-CONTROL DE CALIDAD	32.650,00
15	FASE2-GESTIÓN DE RESIDUOS	43.500,00
16	FASE2-SEGURIDAD Y SALUD	43.500,00
	TOTAL P.E.M. FASE 2	2.296.079,88
	GG y BI (13%+6%)	436.255,18
	IVA	573.790,36
	TOTAL IVA INCLUIDO FASE 2	3.306.125,42
FASE 3		
Capítulo	Descripción	Importe
17	FASE3-DEMOLICIONES Y MOV.TIERRAS	79.851,12
18	FASE3-FIRMES Y PAVIMENTOS	715.335,00
19	FASE3-OBRA CIVIL	5.000,00
20	FASE3-MOBILIARIO URBANO	7.807,25
21	FASE3-SEÑALIZACIÓN	11.217,44
22	FASE3-SANEAMIENTO	29.250,00
23	FASE3-CONTROL DE CALIDAD	12.750,00
24	FASE3-GESTIÓN DE RESIDUOS	17.000,00
25	FASE3-SEGURIDAD Y SALUD	17.000,00
	TOTAL P.E.M. FASE 3	895.210,81
	GG y BI (13%+6%)	170.090,05
	IVA	223.713,18
	TOTAL IVA INCLUIDO FASE 2	1.289.014,05
TOTAL PRESUPUESTO ANTEPROYECTO IVA INCLUIDO		€ 6.472.122,85

El presupuesto total de las obras del anteproyecto a lo largo de todas sus fases se estima en la cantidad de seis millones cuatrocientos setenta y dos mil ciento veintidós euros con ochenta y cinco céntimos, (6.472.122,85 €).



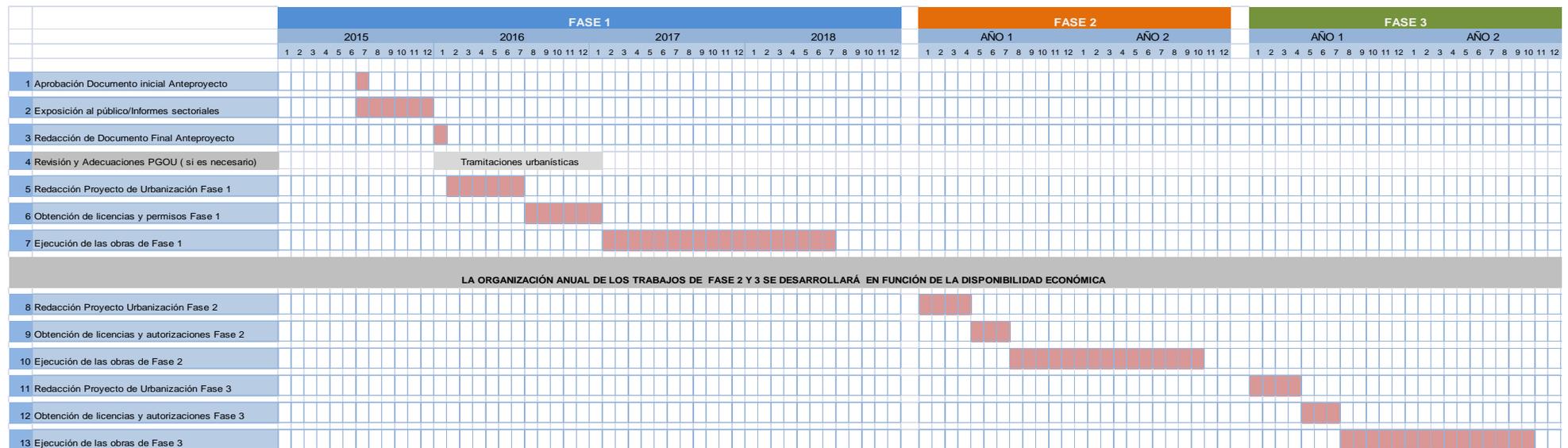
13. PROGRAMA TEMPORAL PARA EL PROCESO DE URBANIZACIÓN

La ejecución de la urbanización, tal y como se recoge en el presente anteproyecto ha sido tratada por el equipo redactor como un proceso. Un proceso en el que se van ejecutando los trabajos de cada una de las fases, previamente organizadas en función de la criticidad de demanda de las infraestructuras proyectadas en cada una de ellas.

La **organización temporal para la Fase 1** se puede determinar en el horizonte temporal de los años venideros, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

Sin embargo, **la organización temporal de las Fases 2 y 3**, se ha determinado en relación a los años absolutos de duración de las mismas, ante la dificultad de establecer un calendario a día de hoy, ya que su ejecución dependerían de la disponibilidad económica, y siempre previo a la dotación de las obras críticas de la Fase 1.

ESTIMACIÓN DEL CRONOGRAMA TEMPORAL DEL PROCESO DE URBANIZACIÓN





13.1 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FASE 1

Los trabajos de la Fase 1 se desarrollarán a lo largo de 36 meses.

Comenzarán con la aprobación del Documento Inicial del Anteproyecto, para su exposición pública y envío a organismos sectoriales de cara a recibir los informes y condiciones de ejecución por parte de los mismos, así como las alegaciones de los propietarios e interesados en el proyecto. Esta tarea se estima con una duración de **6 meses**.

Tras la solución y respuesta a alegaciones e informes, se entregará el Documento Final del anteproyecto, que será la guía para el desarrollo ejecutivo del proyecto.

En este momento, se determinará si es necesario realizar revisiones o estudios jurídico-urbanísticos que hagan más favorable el desarrollo del proyecto, así como el inicio de dichos expedientes.

De forma paralela, se podrá realizar la redacción del proyecto ejecutivo de Fase 1, estimando una duración de 6 meses, para poder solicitar licencias e informes en relación a las obras a los organismos reguladores, con duración estimada de otros **6 meses**.

Con todas las autorizaciones, podrán comenzar los trabajos de desarrollo de las obras, estimando una duración total de las mismas de **18 meses**.

13.2 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FASE 2

Así como los trabajos de la fase 1, que por su necesidad y criticidad deberían de comenzar de forma inmediata, las fases 2 y 3 se podrán organizar en función de los escenarios de disponibilidad económica.

Los trabajos para la Fase 2, se desarrollarán a lo largo de 22 meses

Se comenzará por la redacción de proyectos, con duración estimada de 4 meses, necesaria para la obtención de la aprobación por parte de organismos interesados y obtención de licencia municipal. Esta fase de tramitación y licencia tendrá una duración mínima de 3 meses.

A partir de ese momento, se podrá desarrollar las obras de ejecución a lo largo de 15 meses.

13.3 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE FASE 3

El comienzo de esta fase, estará sometido a disponibilidad económica.

Los trabajos para la Fase 2, se desarrollarán a lo largo de 22 meses

Se comenzará por la redacción de proyectos, con duración estimada de 4 meses, necesaria para la obtención de la aprobación por parte de organismos interesados y obtención de licencia municipal. Esta fase de tramitación y licencia tendrá una duración mínima de 3 meses.

A partir de ese momento, se podrá desarrollar las obras de ejecución a lo largo de 15 meses.



14. CONCLUSIONES

El presente anteproyecto que consta de memoria, anexos, planos y presupuesto, se somete a la consideración de los Organismos Oficiales competentes, con el ruego de su aprobación y la actuación que estime oportuna.

Zaragoza, Julio de 2015

FERNANDO GONZÁLEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COIAR 2731

GABRIEL LASSA
ARQUITECTO
COAA 4237

ANDRÉS NAVARRO
ARQUITECTO
COAA 3483

SERGI PARIS
ARQUITECTO
COAA 3915

JAVIER OTÍN
ARQUITECTO
COAA 5659



A_I

ANEXO I. RESUMEN DE CÁLCULOS





RED DE ABASTECIMIENTO





DIMENSIONADO DE RED DE ABASTECIMIENTO

Introducción

El cálculo de la red de abastecimiento se ha realizado con el programa “CYPE Infraestructuras Urbanas”

Metodología de cálculo

En el caso de instalaciones hidráulicas, se utiliza para la resolución del sistema de ecuaciones de mallado el método de los elementos finitos de forma discreta.

Para la resolución de cada uno de los segmentos de la instalación se calculan las caídas de altura piezométrica entre dos nudos conectados por un tramo, por medio de la fórmula de Darcy-Weissbach:

$$H_p = f \frac{8 L Q^2}{\pi^2 g D^5}$$

Siendo:

H_p : pérdida de carga (m.c.a.)

L : Longitud resistente de la conducción (m=

Q : Caudal que circula por la conducción (m³/s)

g : Aceleración de la gravedad (m/s²)

D : diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción f es función del número de Reynolds (Re), que representa la relación entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas en la tubería y de la rugosidad relativa, que traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo. Cuando las fuerzas viscosas son predominantes (Re con valores bajos), el fluido discurre de forma laminar por la tubería. Cuando las fuerzas de inercia predominan sobre las viscosas (Re grande), el fluido deja de moverse de una forma ordenada (laminarmente) y pasa a régimen turbulento, cuyo estudio en forma exacta es prácticamente imposible. Cuando el régimen es laminar, la importancia de la rugosidad es menor respecto a las pérdidas debidas al propio comportamiento viscoso del fluido que en régimen turbulento. Por el contrario, en régimen turbulento, la influencia de la rugosidad se hace más patente.

En el caso del agua, los valores de transición entre los regímenes laminar y turbulento para el número de Reynolds, se encuentran en la franja de 2000 a 4000, calculándose como:

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

Siendo:

- v la velocidad del fluido en la conducción (m/s).
- D el diámetro interior de la misma (m).
- ν la viscosidad cinemática del fluido (m²/s).



Para valores de Re por debajo del límite de turbulencia, se aconseja el uso de la fórmula de Poiseuille para obtener el factor de fricción:

$$f = \frac{64}{Re}$$

siendo aconsejable para régimen turbulento el uso de la ecuación de Colebrook-White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{\epsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right)$$

f: Factor de fricción

ϵ : Rugosidad absoluta del material (m)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

Re: Número de Reynolds

que debe iterarse para poder llegar a un valor de f, debido al carácter implícito de la misma.

Como parámetros se supone:

- Viscosidad cinemática del fluido: 1.15e-6 m²/s
- N° de Reynolds de transición entre régimen turbulento y régimen laminar: 2500

Hipótesis de calculo

Se ha incluido en el modelo el propio depósito a la cota correspondiente para obtener las presiones conforme a la altura piezométrica.

Las hipótesis y combinaciones empleadas figuran en la tabla siguiente:

Combinación	Hipótesis ABAST.	Hipótesis HIDRANTES 1	Hipótesis HIDRANTES 2	Hipótesis HIDRANTES 3	Hipótesis HIDRANTES 4	Hipótesis HIDRANTES 5	Hipótesis HIDRANTES 6
ABAS	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABAS+H1	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABAS+H2	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ABAS+H3	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
ABAS+H4	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
ABAS+H5	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
ABAS+H6	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00

Existe la posibilidad de utilizar dos coeficientes en los cálculos:

- **Coefficiente de simultaneidad**, que permite, de forma general a toda la obra y en todas las combinaciones, aplicar un factor en tanto por uno a los consumos de agua para poder simular, por ejemplo, funcionamientos en diferentes momentos del día o cambios estacionales.
- **Coefficiente de mayoración de longitudes**, que actúa como un porcentaje adicional sobre la longitud resistente de los tramos, de forma que puedan simularse pérdidas de carga debidas a elementos especiales, como válvulas, codos, derivaciones, etc. Este valor se establece por defecto en un 20%.



Estos coeficientes son opcionales, y si no se quieren considerar en el cálculo, debe utilizarse una simultaneidad igual a 1 y un coeficiente de mayoración del 0%.

Presión máxima admisible

La presión estática de la red de distribución no debe sobrepasar los 80 m.d.c.a.

Presión y cota piezométrica mínima admisibles

La cota piezométrica mínima necesaria será de 25 metros.

Para bocas de incendio, la presión mínima será de 35 m.d.c.a

En bocas de riego deberá contarse con presiones residuales de 30 m.d.c.a.

Velocidades admisibles

Por debajo de 0,5 m/s tienen lugar procesos de sedimentación y estancamiento.

La velocidad máxima admisible será de 1,5 m/s para evitar fenómenos de arrastre y ruidos, así como grandes pérdidas de carga.

Diámetros mínimos

El diámetro mínimo permitido para la red es de 100 mm.

RESULTADOS EN LAS REDES

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A PN20 TUBO FNCGL - Rugosidad: 0.02000 mm

Descripción	Diámetro interior mm
DN100	103.0
DN150	153.4
DN200	203.6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la Velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.



Listado de nudos:

Combinación: ABAS

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	700.31	58.05	
NC5	663.92	0.05	701.04	37.12	
NC7	562.93	0.60	639.39	76.46	
NC8	591.00	0.89	640.71	49.71	
NC9	650.97	0.32	700.68	49.71	
NC10	648.50	0.71	700.49	51.99	
NC11	642.13	0.87	700.36	58.23	
NC12	641.60	0.25	700.36	58.76	
NC15	640.80	0.05	700.31	59.51	
NC16	635.59	0.35	700.31	64.72	
NC21	621.00	0.22	643.46	22.46	
NC23	619.56	0.19	643.46	23.90	
NC25	621.06	0.34	643.48	22.42	Pres. min.
NC27	611.00	0.14	642.63	31.63	
NC29	617.51	0.33	641.05	23.54	
NC30	618.59	0.27	642.05	23.46	
NC31	615.16	0.09	640.73	25.57	
NC32	617.50	0.89	640.52	23.02	
NC34	586.91	0.03	640.71	53.80	
NC35	587.00	0.20	640.71	53.71	
NC36	590.33	0.19	639.37	49.04	
NC37	573.45	1.12	639.37	65.92	
NC38	585.09	0.19	640.71	55.62	
NC40	569.26	0.30	639.37	70.11	
NC41	565.30	0.00	639.38	74.08	
NC42	564.50	0.39	639.42	74.92	
NC43	565.35	1.38	639.42	74.07	
NC45	592.35	1.05	640.15	47.80	
NC46	576.42	0.96	639.72	63.30	
NC47	547.40	1.47	593.64	46.24	
NC48	545.00	0.57	593.61	48.61	
NC49	538.00	0.57	593.60	55.60	
NC50	534.40	0.27	593.59	59.19	
NC51	530.35	2.56	593.55	63.20	
NC52	0.00	0.00	639.77	639.77	Pres.> 80 m.c.a.
SG1	702.00	-17.80	702.00	0.00	

Combinación: ABAS+H1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	690.62	48.36	
NC5	663.92	0.05	695.34	31.42	
NC7	562.93	0.60	623.34	60.41	
NC8	591.00	0.89	638.88	47.88	
NC9	650.97	0.32	692.89	41.92	



Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC10	648.50	0.71	691.65	43.15	
NC11	642.13	0.87	690.10	47.97	
NC12	641.60	0.25	690.70	49.10	
NC15	640.80	0.05	690.62	49.82	
NC16	635.59	0.35	690.62	55.03	
NC21	621.00	0.22	643.51	22.51	
NC23	619.56	0.19	643.51	23.95	
NC25	621.06	0.34	643.54	22.48	
NC27	611.00	0.14	642.13	31.13	
NC29	617.51	0.33	639.46	21.95	
NC30	618.59	0.27	641.16	22.57	
NC31	615.16	0.09	638.90	23.74	
NC32	617.50	0.89	638.52	21.02	Pres. min.
NC34	586.91	0.03	638.88	51.97	
NC35	587.00	0.20	638.88	51.88	
NC36	590.33	0.19	623.32	32.99	
NC37	573.45	1.12	623.32	49.87	
NC38	585.09	0.19	638.88	53.79	
NC40	569.26	0.30	623.33	54.07	
NC41	565.30	0.00	623.33	58.03	
NC42	564.50	0.39	623.37	58.87	
NC43	565.35	1.38	623.39	58.04	
NC45	592.35	1.05	634.01	41.66	
NC46	576.42	0.96	628.22	51.80	
NC47	547.40	1.47	589.83	42.43	
NC48	545.00	17.24	585.03	40.03	
NC49	538.00	17.24	583.91	45.91	
NC50	534.40	0.27	589.07	54.67	
NC51	530.35	2.56	589.03	58.68	
NC52	0.00	0.00	628.58	628.58	Pres.> 80 m.c.a.
SG1	702.00	-51.14	702.00	0.00	

Combinación: ABAS+H2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	690.62	48.36	
NC5	663.92	0.05	695.34	31.42	
NC7	562.93	0.60	623.34	60.41	
NC8	591.00	0.89	638.88	47.88	
NC9	650.97	0.32	692.89	41.92	
NC10	648.50	0.71	691.65	43.15	
NC11	642.13	0.87	690.10	47.97	
NC12	641.60	0.25	690.70	49.10	
NC15	640.80	0.05	690.62	49.82	
NC16	635.59	0.35	690.62	55.03	
NC21	621.00	0.22	643.51	22.51	
NC23	619.56	0.19	643.51	23.95	



Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.	
NC25	621.06	0.34	643.54	22.48	Pres. min.	
NC27	611.00	0.14	642.13	31.13		
NC29	617.51	0.33	639.46	21.95		
NC30	618.59	0.27	641.16	22.57		
NC31	615.16	0.09	638.90	23.74		
NC32	617.50	0.89	638.52	21.02		
NC34	586.91	0.03	638.88	51.97		
NC35	587.00	0.20	638.88	51.88		
NC36	590.33	0.19	623.32	32.99		
NC37	573.45	1.12	623.32	49.87		
NC38	585.09	0.19	638.88	53.79		
NC40	569.26	0.30	623.33	54.07		
NC41	565.30	0.00	623.33	58.03		
NC42	564.50	0.39	623.37	58.87		
NC43	565.35	1.38	623.39	58.04		
NC45	592.35	1.05	634.01	41.66		
NC46	576.42	0.96	628.22	51.80		
NC47	547.40	1.47	589.83	42.43		
NC48	545.00	0.57	589.31	44.31		
NC49	538.00	0.57	588.49	50.49		
NC50	534.40	0.27	585.65	51.25		
NC51	530.35	35.90	581.41	51.06		
NC52	0.00	0.00	628.58	628.58		Pres.> 80 m.c.a.
SG1	702.00	-51.14	702.00	0.00		

Combinación: ABAS+H3

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	690.62	48.36	Pres. min.
NC5	663.92	0.05	695.34	31.42	
NC7	562.93	0.60	618.90	55.97	
NC8	591.00	0.89	638.88	47.88	
NC9	650.97	0.32	692.89	41.92	
NC10	648.50	0.71	691.65	43.15	
NC11	642.13	0.87	690.10	47.97	
NC12	641.60	0.25	690.70	49.10	
NC15	640.80	0.05	690.62	49.82	
NC16	635.59	0.35	690.62	55.03	
NC21	621.00	0.22	643.51	22.51	
NC23	619.56	0.19	643.51	23.95	
NC25	621.06	0.34	643.54	22.48	
NC27	611.00	0.14	642.13	31.13	
NC29	617.51	0.33	639.46	21.95	
NC30	618.59	0.27	641.16	22.57	
NC31	615.16	0.09	638.90	23.74	
NC32	617.50	0.89	638.52	21.02	
NC34	586.91	0.03	638.88	51.97	



Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC35	587.00	0.20	638.88	51.88	
NC36	590.33	16.86	613.95	23.62	
NC37	573.45	1.12	615.20	41.75	
NC38	585.09	0.19	638.88	53.79	
NC40	569.26	0.30	616.36	47.10	
NC41	565.30	16.67	616.37	51.07	
NC42	564.50	0.39	623.37	58.87	
NC43	565.35	1.38	623.39	58.04	
NC45	592.35	1.05	634.01	41.66	
NC46	576.42	0.96	628.22	51.80	
NC47	547.40	1.47	593.64	46.24	
NC48	545.00	0.57	593.62	48.62	
NC49	538.00	0.57	593.60	55.60	
NC50	534.40	0.27	593.59	59.19	
NC51	530.35	2.56	593.56	63.21	
NC52	0.00	0.00	628.58	628.58	Pres.> 80 m.c.a.
SG1	702.00	-51.14	702.00	0.00	

Combinación: ABAS+H4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	690.62	48.36	
NC5	663.92	0.05	695.34	31.42	
NC7	562.93	0.60	625.41	62.48	
NC8	591.00	0.89	638.88	47.88	
NC9	650.97	0.32	692.89	41.92	
NC10	648.50	0.71	691.65	43.15	
NC11	642.13	0.87	690.10	47.97	
NC12	641.60	0.25	690.70	49.10	
NC15	640.80	0.05	690.62	49.82	
NC16	635.59	0.35	690.62	55.03	
NC21	621.00	0.22	643.51	22.51	
NC23	619.56	0.19	643.51	23.95	
NC25	621.06	0.34	643.54	22.48	
NC27	611.00	0.14	642.13	31.13	
NC29	617.51	0.33	639.46	21.95	
NC30	618.59	0.27	641.16	22.57	
NC31	615.16	0.09	638.90	23.74	
NC32	617.50	0.89	638.52	21.02	Pres. min.
NC34	586.91	0.03	638.88	51.97	
NC35	587.00	0.20	638.88	51.88	
NC36	590.33	0.19	625.38	35.05	
NC37	573.45	1.12	625.39	51.94	
NC38	585.09	0.19	638.88	53.79	
NC40	569.26	0.30	625.39	56.13	
NC41	565.30	0.00	625.40	60.10	
NC42	564.50	0.39	625.44	60.94	



Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC43	565.35	18.05	625.20	59.85	Pres.> 80 m.c.a.
NC45	592.35	1.05	634.01	41.66	
NC46	576.42	0.96	629.33	52.91	
NC47	547.40	1.47	593.64	46.24	
NC48	545.00	0.57	593.62	48.62	
NC49	538.00	0.57	593.60	55.60	
NC50	534.40	0.27	593.59	59.19	
NC51	530.35	2.56	593.56	63.21	
NC52	0.00	16.67	621.71	621.71	
SG1	702.00	-51.14	702.00	0.00	

Combinación: ABAS+H5

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	690.60	48.34	Pres. min.
NC5	663.92	0.05	695.34	31.42	
NC7	562.93	0.60	637.43	74.50	
NC8	591.00	17.56	631.87	40.87	
NC9	650.97	0.32	692.89	41.92	
NC10	648.50	0.71	691.64	43.14	
NC11	642.13	0.87	690.16	48.03	
NC12	641.60	0.25	690.69	49.09	
NC15	640.80	0.05	690.60	49.80	
NC16	635.59	0.35	690.60	55.01	
NC21	621.00	0.22	643.48	22.48	
NC23	619.56	0.19	643.48	23.92	
NC25	621.06	0.34	643.52	22.46	
NC27	611.00	0.14	641.87	30.87	
NC29	617.51	0.33	638.78	21.27	
NC30	618.59	0.27	640.75	22.16	
NC31	615.16	0.09	638.12	22.96	
NC32	617.50	0.89	638.56	21.06	
NC34	586.91	16.70	631.13	44.22	
NC35	587.00	0.20	631.13	44.13	
NC36	590.33	0.19	637.41	47.08	
NC37	573.45	1.12	637.41	63.96	
NC38	585.09	0.19	631.13	46.04	
NC40	569.26	0.30	637.42	68.16	
NC41	565.30	0.00	637.42	72.12	
NC42	564.50	0.39	637.46	72.96	
NC43	565.35	1.38	637.46	72.11	
NC45	592.35	1.05	638.19	45.84	
NC46	576.42	0.96	637.76	61.34	
NC47	547.40	1.47	593.64	46.24	
NC48	545.00	0.57	593.62	48.62	
NC49	538.00	0.57	593.60	55.60	
NC50	534.40	0.27	593.59	59.19	



Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
NC51	530.35	2.56	593.56	63.21	Pres.> 80 m.c.a.
NC52	0.00	0.00	637.82	637.82	
SG1	702.00	-51.14	702.00	0.00	

Combinación: ABAS+H6

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	642.26	---	690.13	47.87	Pres. min.
NC5	663.92	0.05	695.34	31.42	
NC7	562.93	0.60	639.02	76.09	
NC8	591.00	0.89	640.35	49.35	
NC9	650.97	0.32	692.90	41.93	
NC10	648.50	0.71	691.58	43.08	
NC11	642.13	0.87	690.66	48.53	
NC12	641.60	0.25	690.58	48.98	
NC15	640.80	0.05	689.81	49.01	
NC16	635.59	17.02	688.46	52.87	
NC21	621.00	16.89	641.79	20.79	
NC23	619.56	0.19	643.00	23.44	
NC25	621.06	0.34	643.20	22.14	
NC27	611.00	0.14	642.21	31.21	
NC29	617.51	0.33	640.69	23.18	
NC30	618.59	0.27	641.73	23.14	
NC31	615.16	0.09	640.37	25.21	
NC32	617.50	0.89	640.16	22.66	
NC34	586.91	0.03	640.35	53.44	
NC35	587.00	0.20	640.35	53.35	
NC36	590.33	0.19	639.00	48.67	
NC37	573.45	1.12	639.00	65.55	
NC38	585.09	0.19	640.35	55.26	
NC40	569.26	0.30	639.01	69.75	
NC41	565.30	0.00	639.01	73.71	
NC42	564.50	0.39	639.05	74.55	
NC43	565.35	1.38	639.05	73.70	
NC45	592.35	1.05	639.78	47.43	
NC46	576.42	0.96	639.36	62.94	
NC47	547.40	1.47	593.64	46.24	
NC48	545.00	0.57	593.61	48.61	
NC49	538.00	0.57	593.60	55.60	
NC50	534.40	0.27	593.59	59.19	
NC51	530.35	2.56	593.55	63.20	
NC52	0.00	0.00	639.41	639.41	Pres.> 80 m.c.a.
SG1	702.00	-51.14	702.00	0.00	



Listado de tramos:

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: ABAS

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	17.80	0.45	0.55	
N2	SG1	199.28	DN200	-17.80	-0.33	-0.55	
N3	N4	19.97	DN200	17.80	0.03	0.55	
N4	NC5	86.85	DN200	17.80	0.15	0.55	
N6	NC5	57.47	DN100	-2.67	-0.09	-0.32	
N6	NC10	309.19	DN100	2.67	0.46	0.32	
N13	NC12	44.41	DN200	-14.23	-0.05	-0.44	
N13	NC15	53.25	DN150	0.41	0.00	0.02	
N13	NC25	215.37	DN150	13.82	56.83	0.75	
N22	NC21	32.19	DN150	0.21	0.00	0.01	
N22	NC23	170.98	DN150	-0.22	-0.00	-0.01	
N26	NC23	64.86	DN100	-5.99	-0.41	-0.72	
N26	NC27	66.39	DN100	5.99	0.42	0.72	
N28	NC27	121.04	DN100	-5.85	-0.73	-0.70	
N28	NC29	140.11	DN100	5.85	0.85	0.70	
N33	NC8	18.30	DN150	-0.42	-0.00	-0.02	
N33	NC34	103.41	DN150	0.42	0.00	0.02	
N44	NC45	20.74	DN100	-1.57	-0.01	-0.19	
N44	NC52	621.26	DN100	1.57	0.36	0.19	
NC5	NC9	287.83	DN200	15.08	0.36	0.46	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	-1.32	0.00	
NC7	NC41	110.47	DN150	1.61	0.01	0.09	
NC7	NC42	189.13	DN150	-2.21	-0.03	-0.12	
NC8	NC31	277.14	DN150	-1.30	-0.02	-0.07	
NC9	NC10	60.40	DN150	11.73	0.19	0.63	
NC9	NC11	174.61	DN100	3.02	0.32	0.36	
NC10	NC12	128.67	DN200	13.70	0.13	0.42	
NC11	NC12	65.41	DN150	0.00	0.00	0.00	Vel.mín.
NC11	NC32	446.43	DN150	1.36	59.84	0.07	
NC15	NC16	222.20	DN150	0.35	0.00	0.02	
NC23	NC25	18.55	DN150	-6.39	-0.02	-0.35	
NC25	NC30	166.24	DN100	7.09	1.42	0.85	Vel.máx.
NC29	NC30	125.05	DN100	-6.82	-1.00	-0.82	
NC29	NC31	96.51	DN150	12.34	0.33	0.67	
NC31	NC32	76.04	DN150	10.95	0.21	0.59	
NC32	NC45	499.40	DN200	11.43	0.38	0.35	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC37	NC41	172.77	DN150	-1.31	-0.01	-0.07	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC42	NC43	21.55	DN150	0.00	-0.00	0.00	
NC42	NC46	203.38	DN150	-7.84	-0.30	-0.42	
NC42	NC47	592.22	DN200	5.43	45.78	0.17	
NC43	NC52	613.97	DN100	-1.57	-0.36	-0.19	
NC45	NC46	231.16	DN150	8.80	0.43	0.48	
NC47	NC48	373.66	DN150	1.37	0.03	0.07	
NC47	NC50	246.39	DN150	2.59	0.05	0.14	
NC48	NC49	97.50	DN100	0.80	0.02	0.10	
NC49	NC50	396.85	DN100	0.23	0.01	0.03	
NC50	NC51	175.89	DN150	2.56	0.04	0.14	

Combinación: ABAS+H1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	51.14	3.12	1.57	
N2	SG1	199.28	DN200	-51.14	-2.30	-1.57	
N3	N4	19.97	DN200	51.14	0.23	1.57	
N4	NC5	86.85	DN200	51.14	1.00	1.57	
N6	NC5	57.47	DN100	-7.75	-0.58	-0.93	
N6	NC10	309.19	DN100	7.75	3.11	0.93	
N13	NC12	44.41	DN200	-18.51	-0.08	-0.57	
N13	NC15	53.25	DN150	0.41	0.00	0.02	
N13	NC25	215.37	DN150	18.10	47.08	0.98	
N22	NC21	32.19	DN150	0.21	0.00	0.01	
N22	NC23	170.98	DN150	-0.22	-0.00	-0.01	
N26	NC23	64.86	DN100	-7.95	-0.68	-0.95	
N26	NC27	66.39	DN100	7.95	0.70	0.95	
N28	NC27	121.04	DN100	-7.81	-1.24	-0.94	
N28	NC29	140.11	DN100	7.81	1.43	0.94	
N33	NC8	18.30	DN150	-0.42	-0.00	-0.02	
N33	NC34	103.41	DN150	0.42	0.00	0.02	
N44	NC45	20.74	DN100	-7.04	-0.18	-0.85	
N44	NC52	621.26	DN100	7.04	5.26	0.85	
NC5	NC9	287.83	DN200	43.34	2.45	1.33	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	-15.54	0.00	Vel.mín.
NC7	NC41	110.47	DN150	1.61	0.01	0.09	
NC7	NC42	189.13	DN150	-2.21	-0.03	-0.12	
NC8	NC31	277.14	DN150	-1.30	-0.02	-0.07	
NC9	NC10	60.40	DN150	33.02	1.25	1.79	
NC9	NC11	174.61	DN100	9.99	2.79	1.20	
NC10	NC12	128.67	DN200	40.07	0.95	1.23	
NC11	NC12	65.41	DN150	-21.31	-0.60	-1.15	
NC11	NC32	446.43	DN150	30.43	51.58	1.65	
NC15	NC16	222.20	DN150	0.35	0.00	0.02	
NC23	NC25	18.55	DN150	-8.36	-0.03	-0.45	
NC25	NC30	166.24	DN100	9.40	2.38	1.13	
NC29	NC30	125.05	DN100	-9.14	-1.70	-1.10	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC29	NC31	96.51	DN150	16.62	0.56	0.90	
NC31	NC32	76.04	DN150	15.23	0.38	0.82	
NC32	NC45	499.40	DN200	44.77	4.51	1.38	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC37	NC41	172.77	DN150	-1.31	-0.01	-0.07	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	
NC42	NC43	21.55	DN150	-5.66	-0.02	-0.31	
NC42	NC46	203.38	DN150	-35.71	-4.85	-1.93	
NC42	NC47	592.22	DN200	38.77	33.54	1.19	
NC43	NC52	613.97	DN100	-7.04	-5.19	-0.85	
NC45	NC46	231.16	DN150	36.67	5.79	1.98	Vel.máx.
NC47	NC48	373.66	DN150	25.57	4.80	1.38	
NC47	NC50	246.39	DN150	11.74	0.76	0.64	
NC48	NC49	97.50	DN100	8.33	1.12	1.00	
NC49	NC50	396.85	DN100	-8.91	-5.16	-1.07	
NC50	NC51	175.89	DN150	2.56	0.04	0.14	

Combinación: ABAS+H2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	51.14	3.12	1.57	
N2	SG1	199.28	DN200	-51.14	-2.30	-1.57	
N3	N4	19.97	DN200	51.14	0.23	1.57	
N4	NC5	86.85	DN200	51.14	1.00	1.57	
N6	NC5	57.47	DN100	-7.75	-0.58	-0.93	
N6	NC10	309.19	DN100	7.75	3.11	0.93	
N13	NC12	44.41	DN200	-18.51	-0.08	-0.57	
N13	NC15	53.25	DN150	0.41	0.00	0.02	
N13	NC25	215.37	DN150	18.10	47.08	0.98	
N22	NC21	32.19	DN150	0.21	0.00	0.01	
N22	NC23	170.98	DN150	-0.21	-0.00	-0.01	
N26	NC23	64.86	DN100	-7.95	-0.68	-0.95	
N26	NC27	66.39	DN100	7.95	0.70	0.95	
N28	NC27	121.04	DN100	-7.81	-1.24	-0.94	
N28	NC29	140.11	DN100	7.81	1.43	0.94	
N33	NC8	18.30	DN150	-0.42	-0.00	-0.02	
N33	NC34	103.41	DN150	0.42	0.00	0.02	
N44	NC45	20.74	DN100	-7.04	-0.18	-0.85	
N44	NC52	621.26	DN100	7.04	5.26	0.85	
NC5	NC9	287.83	DN200	43.34	2.45	1.33	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	-15.54	0.00	Vel.mín.
NC7	NC41	110.47	DN150	1.61	0.01	0.09	
NC7	NC42	189.13	DN150	-2.21	-0.03	-0.12	
NC8	NC31	277.14	DN150	-1.30	-0.02	-0.07	
NC9	NC10	60.40	DN150	33.02	1.25	1.79	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC9	NC11	174.61	DN100	9.99	2.79	1.20	
NC10	NC12	128.67	DN200	40.07	0.95	1.23	
NC11	NC12	65.41	DN150	-21.31	-0.60	-1.15	
NC11	NC32	446.43	DN150	30.43	51.58	1.65	
NC15	NC16	222.20	DN150	0.35	0.00	0.02	
NC23	NC25	18.55	DN150	-8.36	-0.03	-0.45	
NC25	NC30	166.24	DN100	9.40	2.38	1.13	
NC29	NC30	125.05	DN100	-9.14	-1.70	-1.10	
NC29	NC31	96.51	DN150	16.62	0.56	0.90	
NC31	NC32	76.04	DN150	15.23	0.38	0.82	
NC32	NC45	499.40	DN200	44.77	4.51	1.38	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC37	NC41	172.77	DN150	-1.31	-0.01	-0.07	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	
NC42	NC43	21.55	DN150	-5.66	-0.02	-0.31	
NC42	NC46	203.38	DN150	-35.71	-4.85	-1.93	
NC42	NC47	592.22	DN200	38.77	33.54	1.19	
NC43	NC52	613.97	DN100	-7.04	-5.19	-0.85	
NC45	NC46	231.16	DN150	36.67	5.79	1.98	Vel.máx.
NC47	NC48	373.66	DN150	7.57	0.52	0.41	
NC47	NC50	246.39	DN150	29.74	4.18	1.61	
NC48	NC49	97.50	DN100	7.00	0.82	0.84	
NC49	NC50	396.85	DN100	6.43	2.84	0.77	
NC50	NC51	175.89	DN150	35.90	4.24	1.94	

Combinación: ABAS+H3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	51.14	3.12	1.57	
N2	SG1	199.28	DN200	-51.14	-2.30	-1.57	
N3	N4	19.97	DN200	51.14	0.23	1.57	
N4	NC5	86.85	DN200	51.14	1.00	1.57	
N6	NC5	57.47	DN100	-7.75	-0.58	-0.93	
N6	NC10	309.19	DN100	7.75	3.11	0.93	
N13	NC12	44.41	DN200	-18.51	-0.08	-0.57	
N13	NC15	53.25	DN150	0.40	0.00	0.02	
N13	NC25	215.37	DN150	18.10	47.08	0.98	
N22	NC21	32.19	DN150	0.21	0.00	0.01	
N22	NC23	170.98	DN150	-0.21	-0.00	-0.01	
N26	NC23	64.86	DN100	-7.95	-0.68	-0.95	
N26	NC27	66.39	DN100	7.95	0.70	0.95	
N28	NC27	121.04	DN100	-7.81	-1.24	-0.94	
N28	NC29	140.11	DN100	7.81	1.43	0.94	
N33	NC8	18.30	DN150	-0.42	-0.00	-0.02	
N33	NC34	103.41	DN150	0.42	0.00	0.02	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N44	NC45	20.74	DN100	-7.04	-0.18	-0.85	
N44	NC52	621.26	DN100	7.04	5.26	0.85	
NC5	NC9	287.83	DN200	43.34	2.45	1.33	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	-19.99	0.00	Vel.mín.
NC7	NC41	110.47	DN150	34.95	2.53	1.89	
NC7	NC42	189.13	DN150	-35.55	-4.47	-1.92	
NC8	NC31	277.14	DN150	-1.30	-0.02	-0.07	
NC9	NC10	60.40	DN150	33.02	1.25	1.79	
NC9	NC11	174.61	DN100	9.99	2.79	1.20	
NC10	NC12	128.67	DN200	40.07	0.95	1.23	
NC11	NC12	65.41	DN150	-21.31	-0.60	-1.15	
NC11	NC32	446.43	DN150	30.43	51.58	1.65	
NC15	NC16	222.20	DN150	0.35	0.00	0.02	
NC23	NC25	18.55	DN150	-8.36	-0.03	-0.45	
NC25	NC30	166.24	DN100	9.40	2.38	1.13	
NC29	NC30	125.05	DN100	-9.14	-1.70	-1.10	
NC29	NC31	96.51	DN150	16.62	0.56	0.90	
NC31	NC32	76.04	DN150	15.23	0.38	0.82	
NC32	NC45	499.40	DN200	44.77	4.51	1.38	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-16.86	-1.25	-0.91	
NC37	NC41	172.77	DN150	-17.98	-1.16	-0.97	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	
NC42	NC43	21.55	DN150	-5.66	-0.02	-0.31	
NC42	NC46	203.38	DN150	-35.71	-4.85	-1.93	
NC42	NC47	592.22	DN200	5.43	29.73	0.17	
NC43	NC52	613.97	DN100	-7.04	-5.19	-0.85	
NC45	NC46	231.16	DN150	36.67	5.79	1.98	Vel.máx.
NC47	NC48	373.66	DN150	1.37	0.03	0.07	
NC47	NC50	246.39	DN150	2.59	0.05	0.14	
NC48	NC49	97.50	DN100	0.80	0.02	0.10	
NC49	NC50	396.85	DN100	0.23	0.01	0.03	
NC50	NC51	175.89	DN150	2.56	0.04	0.14	

Combinación: ABAS+H4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	51.14	3.12	1.57	
N2	SG1	199.28	DN200	-51.14	-2.30	-1.57	
N3	N4	19.97	DN200	51.14	0.23	1.57	
N4	NC5	86.85	DN200	51.14	1.00	1.57	
N6	NC5	57.47	DN100	-7.75	-0.58	-0.93	
N6	NC10	309.19	DN100	7.75	3.11	0.93	
N13	NC12	44.41	DN200	-18.51	-0.08	-0.57	
N13	NC15	53.25	DN150	0.41	0.00	0.02	
N13	NC25	215.37	DN150	18.10	47.08	0.98	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N22	NC21	32.19	DN150	0.21	0.00	0.01	
N22	NC23	170.98	DN150	-0.22	-0.00	-0.01	
N26	NC23	64.86	DN100	-7.95	-0.68	-0.95	
N26	NC27	66.39	DN100	7.95	0.70	0.95	
N28	NC27	121.04	DN100	-7.81	-1.24	-0.94	
N28	NC29	140.11	DN100	7.81	1.43	0.94	
N33	NC8	18.30	DN150	-0.42	-0.00	-0.02	
N33	NC34	103.41	DN150	0.42	0.00	0.02	
N44	NC45	20.74	DN100	-11.02	-0.40	-1.32	
N44	NC52	621.26	DN100	11.02	11.90	1.32	
NC5	NC9	287.83	DN200	43.34	2.45	1.33	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	-13.48	0.00	Vel.mín.
NC7	NC41	110.47	DN150	1.61	0.01	0.09	
NC7	NC42	189.13	DN150	-2.21	-0.03	-0.12	
NC8	NC31	277.14	DN150	-1.30	-0.02	-0.07	
NC9	NC10	60.40	DN150	33.02	1.25	1.79	Vel.máx.
NC9	NC11	174.61	DN100	9.99	2.79	1.20	
NC10	NC12	128.67	DN200	40.07	0.95	1.23	
NC11	NC12	65.41	DN150	-21.31	-0.60	-1.15	
NC11	NC32	446.43	DN150	30.43	51.58	1.65	
NC15	NC16	222.20	DN150	0.35	0.00	0.02	
NC23	NC25	18.55	DN150	-8.36	-0.03	-0.45	
NC25	NC30	166.24	DN100	9.40	2.38	1.13	
NC29	NC30	125.05	DN100	-9.14	-1.70	-1.10	
NC29	NC31	96.51	DN150	16.62	0.56	0.90	
NC31	NC32	76.04	DN150	15.23	0.38	0.82	
NC32	NC45	499.40	DN200	44.77	4.51	1.38	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC37	NC41	172.77	DN150	-1.31	-0.01	-0.07	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	
NC42	NC43	21.55	DN150	23.70	0.24	1.28	
NC42	NC46	203.38	DN150	-31.74	-3.90	-1.72	
NC42	NC47	592.22	DN200	5.43	31.79	0.17	
NC43	NC52	613.97	DN100	5.65	3.48	0.68	
NC45	NC46	231.16	DN150	32.70	4.68	1.77	
NC47	NC48	373.66	DN150	1.37	0.03	0.07	
NC47	NC50	246.39	DN150	2.59	0.05	0.14	
NC48	NC49	97.50	DN100	0.80	0.02	0.10	
NC49	NC50	396.85	DN100	0.23	0.01	0.03	
NC50	NC51	175.89	DN150	2.56	0.04	0.14	

Combinación: ABAS+H5

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	51.14	3.12	1.57	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	SG1	199.28	DN200	-51.14	-2.30	-1.57	
N3	N4	19.97	DN200	51.14	0.23	1.57	
N4	NC5	86.85	DN200	51.14	1.00	1.57	
N6	NC5	57.47	DN100	-7.76	-0.58	-0.93	
N6	NC10	309.19	DN100	7.76	3.12	0.93	
N13	NC12	44.41	DN200	-19.97	-0.09	-0.61	
N13	NC15	53.25	DN150	0.41	0.00	0.02	
N13	NC25	215.37	DN150	19.56	47.08	1.06	
N22	NC21	32.19	DN150	0.21	0.00	0.01	
N22	NC23	170.98	DN150	-0.21	-0.00	-0.01	
N26	NC23	64.86	DN100	-8.62	-0.79	-1.03	
N26	NC27	66.39	DN100	8.62	0.81	1.03	
N28	NC27	121.04	DN100	-8.48	-1.44	-1.02	
N28	NC29	140.11	DN100	8.48	1.66	1.02	
N33	NC8	18.30	DN150	-17.09	-0.11	-0.92	
N33	NC34	103.41	DN150	17.09	0.63	0.92	
N44	NC45	20.74	DN100	-1.57	-0.01	-0.19	
N44	NC52	621.26	DN100	1.57	0.36	0.19	
NC5	NC9	287.83	DN200	43.33	2.45	1.33	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	5.56	0.00	Vel.mín.
NC7	NC41	110.47	DN150	1.61	0.01	0.09	
NC7	NC42	189.13	DN150	-2.21	-0.03	-0.12	
NC8	NC31	277.14	DN150	-34.64	-6.25	-1.87	Vel.máx.
NC9	NC10	60.40	DN150	33.13	1.25	1.79	
NC9	NC11	174.61	DN100	9.88	2.74	1.19	
NC10	NC12	128.67	DN200	40.18	0.95	1.23	
NC11	NC12	65.41	DN150	-19.96	-0.53	-1.08	
NC11	NC32	446.43	DN150	28.97	51.59	1.57	
NC15	NC16	222.20	DN150	0.35	0.00	0.02	
NC23	NC25	18.55	DN150	-9.03	-0.04	-0.49	
NC25	NC30	166.24	DN100	10.19	2.76	1.22	
NC29	NC30	125.05	DN100	-9.93	-1.98	-1.19	
NC29	NC31	96.51	DN150	18.08	0.66	0.98	
NC31	NC32	76.04	DN150	-16.65	-0.44	-0.90	
NC32	NC45	499.40	DN200	11.43	0.38	0.35	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC37	NC41	172.77	DN150	-1.31	-0.01	-0.07	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	
NC42	NC43	21.55	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC42	NC46	203.38	DN150	-7.84	-0.30	-0.42	
NC42	NC47	592.22	DN200	5.43	43.82	0.17	
NC43	NC52	613.97	DN100	-1.57	-0.36	-0.19	
NC45	NC46	231.16	DN150	8.80	0.43	0.48	
NC47	NC48	373.66	DN150	1.37	0.03	0.07	



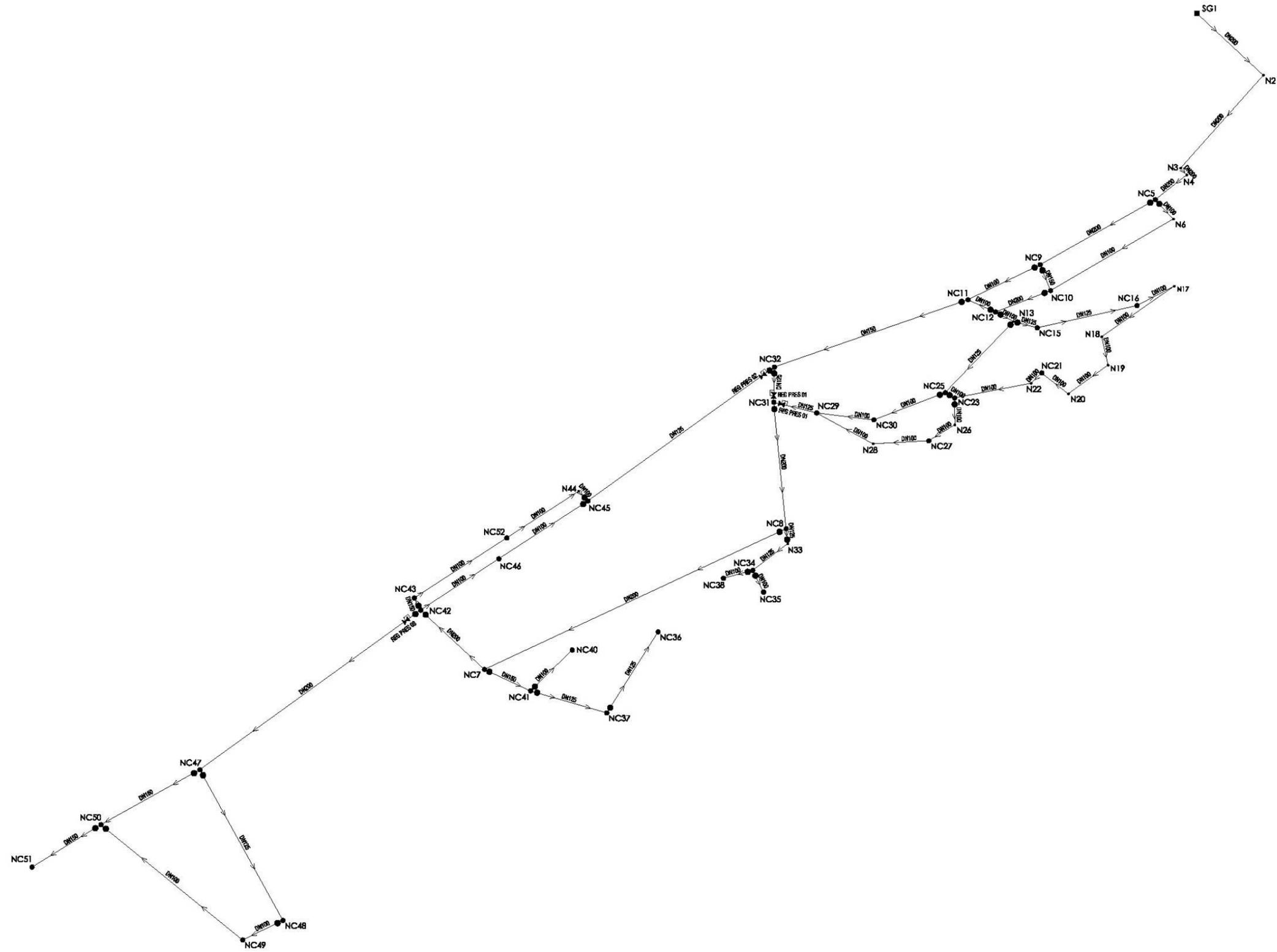
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC47	NC50	246.39	DN150	2.59	0.05	0.14	
NC48	NC49	97.50	DN100	0.80	0.02	0.10	
NC49	NC50	396.85	DN100	0.23	0.01	0.03	
NC50	NC51	175.89	DN150	2.56	0.04	0.14	

Combinación: ABAS+H6

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N3	270.38	DN200	51.14	3.12	1.57	
N2	SG1	199.28	DN200	-51.14	-2.30	-1.57	
N3	N4	19.97	DN200	51.14	0.23	1.57	
N4	NC5	86.85	DN200	51.14	1.00	1.57	
N6	NC5	57.47	DN100	-7.83	-0.59	-0.94	
N6	NC10	309.19	DN100	7.83	3.17	0.94	
N13	NC12	44.41	DN200	-47.58	-0.45	-1.46	
N13	NC15	53.25	DN150	17.07	0.33	0.92	
N13	NC25	215.37	DN150	30.50	46.94	1.65	
N22	NC21	32.19	DN150	16.88	0.19	0.91	
N22	NC23	170.98	DN150	-16.88	-1.03	-0.91	
N26	NC23	64.86	DN100	-5.86	-0.39	-0.70	
N26	NC27	66.39	DN100	5.86	0.40	0.70	
N28	NC27	121.04	DN100	-5.72	-0.70	-0.69	
N28	NC29	140.11	DN100	5.72	0.81	0.69	
N33	NC8	18.30	DN150	-0.42	-0.00	-0.02	
N33	NC34	103.41	DN150	0.42	0.00	0.02	
N44	NC45	20.74	DN100	-1.57	-0.01	-0.19	
N44	NC52	621.26	DN100	1.57	0.36	0.19	
NC5	NC9	287.83	DN200	43.26	2.44	1.33	
NC7	NC8	723.89	DN100	0.00	-1.32	0.00	Vel.mín.
NC7	NC41	110.47	DN150	1.61	0.01	0.09	
NC7	NC42	189.13	DN150	-2.21	-0.03	-0.12	
NC8	NC31	277.14	DN150	-1.30	-0.02	-0.07	
NC9	NC10	60.40	DN150	34.07	1.32	1.84	Vel.máx.
NC9	NC11	174.61	DN100	8.86	2.24	1.06	
NC10	NC12	128.67	DN200	41.19	1.00	1.27	
NC11	NC12	65.41	DN150	6.64	0.07	0.36	
NC11	NC32	446.43	DN150	1.36	50.50	0.07	
NC15	NC16	222.20	DN150	17.02	1.35	0.92	
NC23	NC25	18.55	DN150	-22.94	-0.20	-1.24	
NC25	NC30	166.24	DN100	7.22	1.47	0.87	
NC29	NC30	125.05	DN100	-6.96	-1.03	-0.83	
NC29	NC31	96.51	DN150	12.35	0.33	0.67	
NC31	NC32	76.04	DN150	10.96	0.21	0.59	
NC32	NC45	499.40	DN200	11.43	0.38	0.35	
NC34	NC35	52.52	DN100	0.20	0.00	0.02	
NC34	NC38	60.12	DN100	0.19	0.00	0.02	
NC36	NC37	208.79	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
NC37	NC41	172.77	DN150	-1.31	-0.01	-0.07	
NC40	NC41	126.75	DN100	-0.30	-0.00	-0.04	
NC42	NC43	21.55	DN150	-0.19	-0.00	-0.01	
NC42	NC46	203.38	DN150	-7.84	-0.30	-0.42	
NC42	NC47	592.22	DN200	5.43	45.42	0.17	
NC43	NC52	613.97	DN100	-1.57	-0.36	-0.19	
NC45	NC46	231.16	DN150	8.80	0.43	0.48	
NC47	NC48	373.66	DN150	1.37	0.03	0.07	
NC47	NC50	246.39	DN150	2.59	0.05	0.14	
NC48	NC49	97.50	DN100	0.80	0.02	0.10	
NC49	NC50	396.85	DN100	0.23	0.01	0.03	
NC50	NC51	175.89	DN150	2.56	0.04	0.14	





RED DE SANEAMIENTO





CÁLCULO DE LA RED DE RESIDUALES

Volumen de aguas negras

El caudal a evacuar por la red de saneamiento depende de la población estimada y de la dotación, que se define como el volumen medio diario de agua por cada habitante

La red de aguas negras se ha calculado partiendo de los valores de dotaciones de aguas suministradas por la red de abastecimiento la cual es de 350 l/hab/día.

Los consumos de estas dotaciones están sometidos a variaciones estacionales diarias, semanales y horarias según el intervalo del día. Se define así el coeficiente punta o factor punta, como la relación del consumo máximo horario, dentro del día de consumo máximo, al consumo horario medio, dentro del día del consumo medio.

El coeficiente punta adoptado es: 2.4

Se adjunta al final del anejo plano con la distribución de dotaciones.

Cálculos hidráulicos

Se ha utilizado la formula de Manning- Strickler para el cálculo de la red, la cuál se expresa como:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} I^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{n} R_h^{2/3} I^{1/2} A_h$$

Siendo:

- Ah: Sección de fluido (m²)
- n: coeficiente de Manning, el cual depende del material y de la geometría de la canalización.
- Rh: Radio hidráulico, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m)
- I: Pendiente de la solera de la conducción (m/m)



CÁLCULO DE LA RED DE PLUVIALES

Cálculos hidrológicos

Para la determinación de caudales se ha utilizado el método reflejado en la Instrucción 5.2.IC “Drenaje Superficial”, que ha sido desarrollado por J. Jiménez a partir del “Método Racional”, revisando los parámetros que intervienen en él a fin de adaptarlos a la realidad de las cuencas españolas. El método racional establece la relación entre la lluvia caída y el caudal a desaguar.

Dicho caudal se obtiene mediante la formula:

$$Q = \frac{1}{3} It \cdot \sum_i C_i \cdot A_i$$

Donde:

- Q = caudal de referencia en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie (m³/sg).
- It = intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- Ci = Coeficiente de escorrentía ponderado correspondiente a la cuenca vertiente
- Ai = Área de cada cuenca vertiente en km²

Intensidad media de precipitación

La intensidad media It (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente formula:

$$It = \frac{Pd}{24} \left[\frac{I_1}{Id} \right] \left(\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{0,4} \right)$$

Donde:

- Id (mm/h): intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a Pd / 24.
- Pd (mm): precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.
- I1 (mm/h): intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno. Este valor se podrá tomar de la figura 2.2 de la instrucción
- t (h): duración del intervalo al que se refiere la intensidad, que se tomara igual al tiempo de concentración

Para el calculo de Pd, se utiliza la publicación del Ministerio de Fomento “Máximas llluvias diarias en la España Peninsular “.

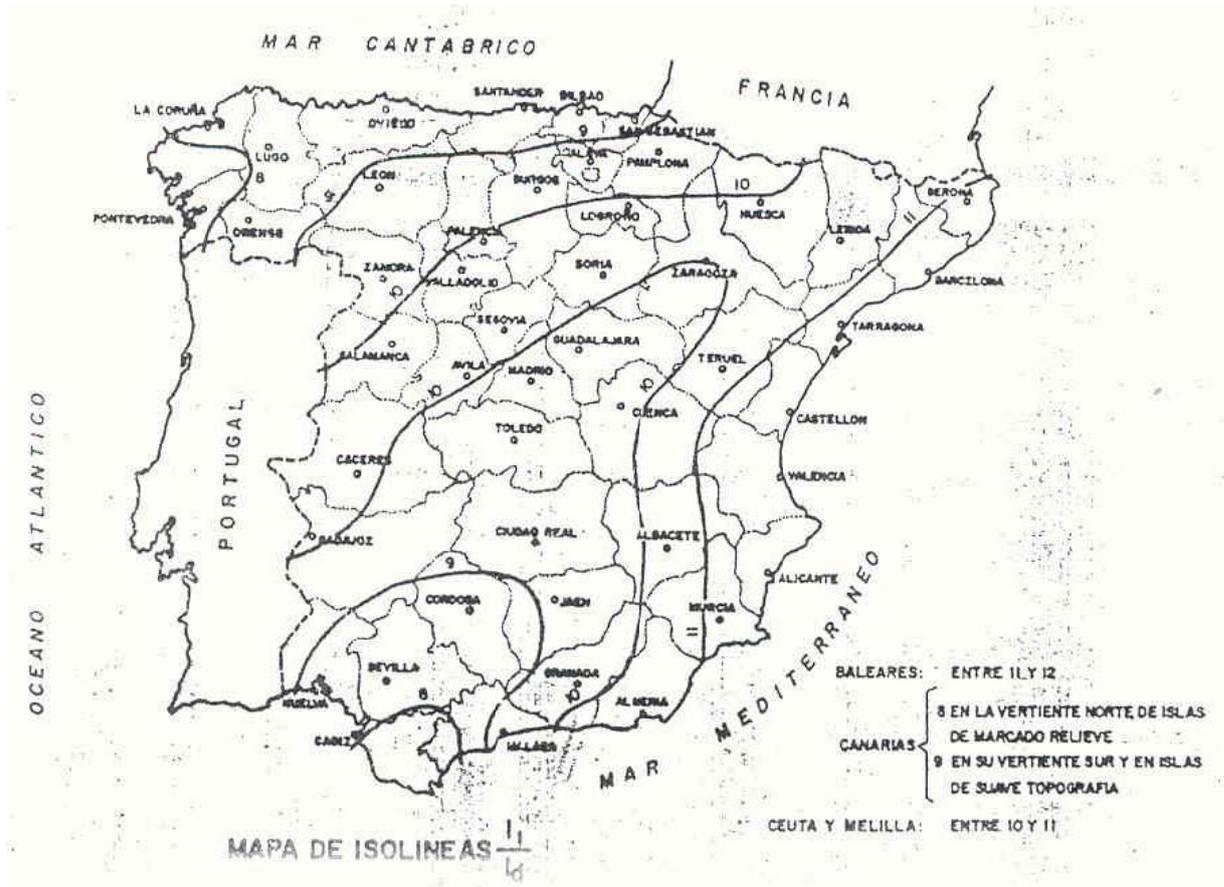


Imagen 52. Mapa de isolinias para el factor I_1/I_0

La precipitación máxima diaria P_d para varios periodos de retorno considerados, deducida de dicho Mapa resultan los siguientes:

Período de retorno (T) (AÑOS)	5	10	25	50
Máxima precipitación diaria (P_d) (mm)	53,32	63,17	77,10	88,24

Tabla 1. Máxima precipitación diaria conforme a publicación Ministerio de Fomento

- Periodo de retorno:

Se toma un período de retorno $T = 25$ años

- Tiempo de concentración

Dada la naturaleza de la cuenca y los elementos o secciones objeto de comprobación adoptamos un valor $t_c = 1,309$ h

- Cálculo de la intensidad media de precipitación

El coeficiente I_1/I_0 adopta el valor de 10,00 para la zona de ubicación de las obras.

Tomando como valor "t" el tiempo de concentración de la cuenca $t_c = 1,309$ h obtenemos para un período de retorno $T = 25$ años:



$$I_t = 26,74 \text{ mm/h.}$$

Si pasamos esta intensidad a litros por segundo y hectárea: 74,28l/sg y Ha

- Coeficientes de escorrentía

Los coeficientes de escorrentía adoptados son:

- Pavimentos: C1 = 0,90
- Tierra: C2 = 0,20

Otros parámetros de cálculo

En los cálculos de la red de pluviales se ha impuesto una velocidad máxima de 5 m/s y una mínima de 0,5 m/s, aunque esta condición podría relajarse llegado el caso. En cuanto a las pendientes, se ha fijado una máxima del 15 %, que en este caso es factor crítico, y una mínima del 0,5 %.

Diseño del modelo de cálculo

Para el cálculo de la red se ha utilizado el programa CYPE, usando la licencia 76657. Se han introducido los parámetros anteriormente mencionados y se ha procedido al cálculo tal y como se expresa a continuación, obteniendo los resultados mostrados.

- Formulación

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning – Strickler:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} I^{1/2}$$

$$Q = \frac{1}{n} R_h^{2/3} I^{1/2} A_h$$

Siendo:

- Ah: Sección de fluido (m²)
- n: coeficiente de Manning, el cual depende del material y de la geometría de la canalización.
- Rh: Radio hidráulico, obtenido como la sección de agua dividida por el perímetro mojado (m)
- I: Pendiente de la solera de la conducción (m/m)

- Conexiones de red

RESULTADO DE CÁLCULO DE LA RED

Los materiales utilizados para esta instalación son:



1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	297.6
DN500	Circular	Diámetro	472.6

PVC Corrug SN8 - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN500	Circular	Diámetro	451.8
DN800	Circular	Diámetro	775.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

Combinaciones

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis	Hipótesis
	Residuales	Pluviales
Tiempo Seco	1.00	0.00
Episodio lluvia	1.00	1.00

Resultados

Listado de nudos

Combinación: Tiempo Seco

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N21	540.90	1.50	---	
N23	535.27	1.67	---	
N28	587.00	3.31	---	
N31	587.00	3.57	---	
PS1	670.16	1.60	2.20	
PS2	617.20	4.23	1.29	
PS3	576.42	2.30	1.35	
PS4	564.63	4.65	2.49	
PS5	547.43	2.30	1.78	
PS6	534.44	2.30	1.54	
PS7	620.00	1.69	0.65	
PS8	621.00	3.80	0.42	



Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
PS9	578.71	1.50	1.03	
PS10	562.91	1.98	0.15	
PS11	592.70	1.67	1.38	
PS12	547.94	1.50	0.39	
PS13	547.46	1.50	0.18	
PS14	536.89	1.50	2.26	
PS15	611.63	1.67	1.31	
PS16	591.00	1.67	1.05	
PS17	662.85	1.50	0.72	
PS18	641.34	1.96	0.49	
SM1	523.16	6.83	20.68	

Combinación: Episodio lluvia

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
N21	540.90	1.50	---	
N23	535.27	1.67	---	
N28	587.00	3.31	---	
N31	587.00	3.57	---	
PS1	670.16	1.60	223.08	
PS2	617.20	4.23	162.14	
PS3	576.42	2.30	115.32	
PS4	564.63	4.65	151.33	
PS5	547.43	2.30	130.78	
PS6	534.44	2.30	80.32	
PS7	620.00	1.69	49.56	
PS8	621.00	3.80	59.38	
PS9	578.71	1.50	163.72	
PS10	562.91	1.98	21.97	
PS11	592.70	1.67	182.08	
PS12	547.94	1.50	38.80	
PS13	547.46	1.50	21.25	
PS14	536.89	1.50	102.32	
PS15	611.63	1.67	130.19	
PS16	591.00	1.67	84.02	
PS17	662.85	1.50	99.34	
PS18	641.34	1.96	88.65	
SM1	523.16	6.83	1904.25	

Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Tiempo Seco

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N18	111.79	DN500	0.71	2.28	26.07	0.62	



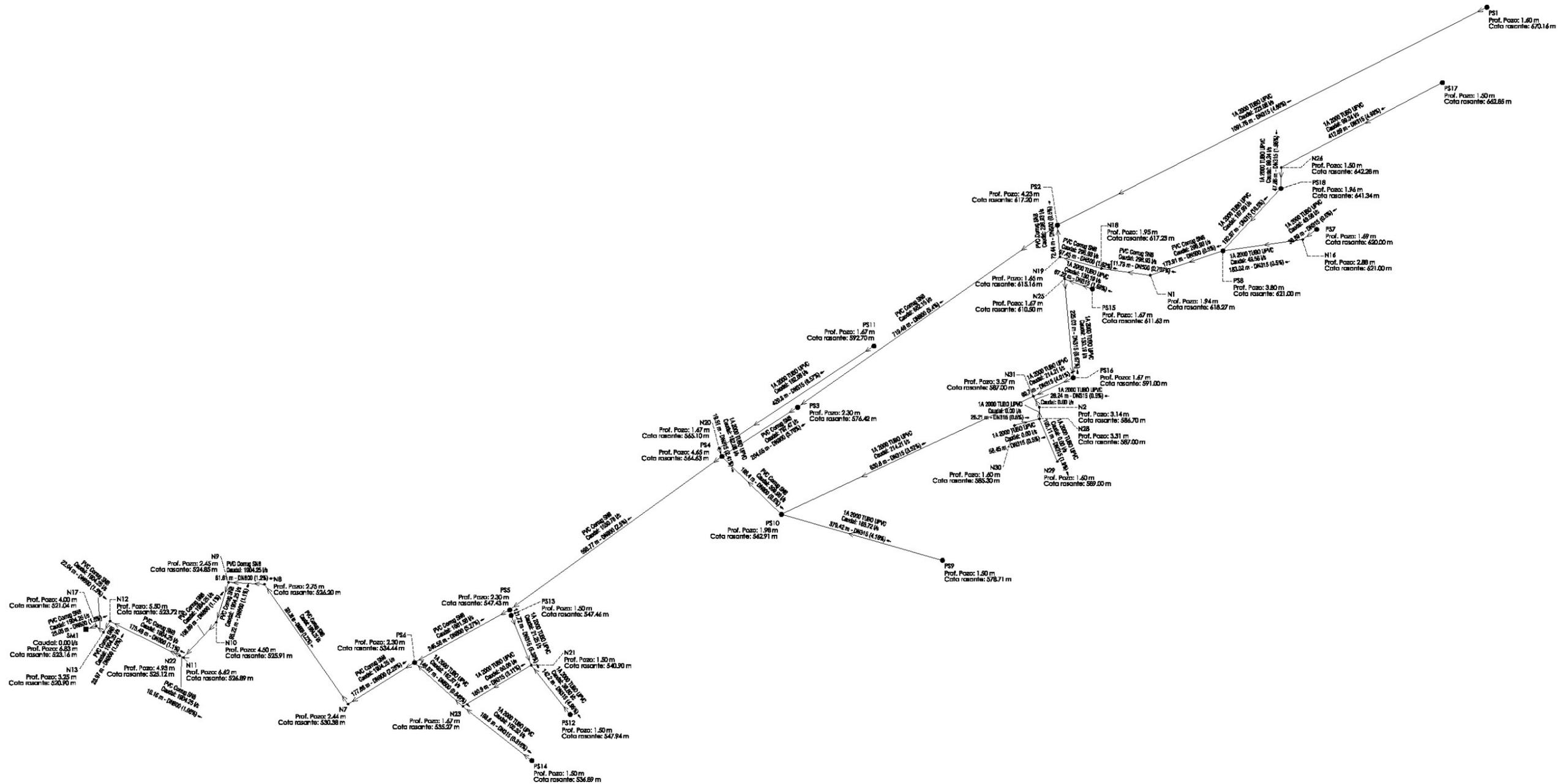
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	PS8	173.92	DN500	0.50	-2.28	28.27	-0.55	
N2	N28	26.21	DN315	0.50	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N2	N31	28.25	DN315	0.50	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N7	N8	331.36	DN800	1.22	20.68	56.39	1.35	
N7	PS6	177.68	DN800	2.28	-20.68	48.64	-1.67	
N8	N9	81.61	DN800	1.20	20.68	56.61	1.34	
N9	N10	95.24	DN800	1.10	20.68	57.78	1.30	
N10	N11	108.91	DN800	1.10	20.68	57.78	1.30	
N11	N22	10.30	DN800	1.07	20.68	58.18	1.28	
N12	N13	29.07	DN800	1.49	20.68	53.75	1.44	
N12	N22	175.48	DN800	1.10	-20.68	57.78	-1.30	
N13	N17	22.05	DN800	1.50	20.68	53.71	1.45	
N16	PS7	38.91	DN315	0.50	-0.65	17.43	-0.40	Vel.< 0.5 m/s
N16	PS8	183.02	DN315	0.50	0.65	17.42	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N17	SM1	25.17	DN800	1.49	20.68	53.77	1.44	
N18	N19	97.45	DN500	1.82	2.28	20.89	0.85	
N19	PS2	72.48	DN500	0.50	2.28	28.28	0.55	
N20	PS4	19.51	DN315	2.41	1.38	17.15	0.86	
N20	PS11	420.30	DN315	6.57	-1.38	13.56	-1.22	
N21	N23	180.90	DN315	3.11	0.57	10.68	0.72	
N21	PS12	142.20	DN315	4.95	-0.39	8.04	-0.75	
N21	PS13	121.72	DN315	5.39	-0.18	5.50	-0.61	
N23	PS6	148.07	DN500	0.85	2.83	27.32	0.70	
N23	PS14	198.60	DN315	0.82	-2.26	27.95	-0.68	
N25	PS15	67.22	DN315	1.68	-1.31	18.22	-0.75	
N25	PS16	225.03	DN315	8.67	1.31	12.41	1.32	
N26	PS17	412.89	DN315	4.98	-0.72	10.68	-0.91	
N26	PS18	47.86	DN315	1.96	0.72	13.27	0.66	
N28	N29	105.11	DN315	1.90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N28	N30	58.49	DN315	0.50	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS10	630.60	DN315	3.52	2.36	20.19	1.15	
N31	PS16	99.70	DN315	4.01	-2.36	19.58	-1.21	
PS1	PS2	1091.76	DN315	4.86	2.20	18.11	1.26	
PS2	PS3	719.48	DN800	5.40	5.77	21.91	1.53	
PS3	PS4	204.65	DN800	5.76	7.12	23.80	1.67	
PS4	PS5	593.77	DN800	2.50	14.53	40.35	1.55	
PS4	PS10	188.42	DN800	0.50	-3.54	30.38	-0.58	
PS5	PS6	246.58	DN800	5.27	16.31	35.78	2.08	Vel.máx.
PS8	PS18	192.97	DN315	10.54	-1.21	11.42	-1.38	
PS9	PS10	379.42	DN315	4.16	1.03	13.16	0.95	

Combinación: Episodio lluvia

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N18	111.79	DN500	0.71	296.93	319.56	2.45	
N1	PS8	173.92	DN500	0.50	-296.93	374.07	-2.09	
N2	N28	26.21	DN315	0.50	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N2	N31	28.25	DN315	0.50	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N7	N8	331.36	DN800	1.22	1904.25	623.21	4.68	
N7	PS6	177.68	DN800	2.28	-1904.25	485.91	-6.12	Vel.> 5 m/s
N8	N9	81.61	DN800	1.20	1904.25	628.63	4.65	
N9	N10	95.24	DN800	1.10	1904.25	662.45	4.43	
N10	N11	108.91	DN800	1.10	1904.25	662.43	4.43	
N11	N22	10.30	DN800	1.07	1904.25	677.21	4.36	
N12	N13	29.07	DN800	1.49	1904.25	568.11	5.14	Vel.> 5 m/s
N12	N22	175.48	DN800	1.10	-1904.25	662.34	-4.44	
N13	N17	22.05	DN800	1.50	1904.25	567.37	5.15	Vel.> 5 m/s
N16	PS7	38.91	DN315	0.50	-49.56	151.03	-1.40	
N16	PS8	183.02	DN315	0.50	49.56	151.01	1.40	
N17	SM1	25.17	DN800	1.49	1904.25	568.48	5.13	Vel.> 5 m/s
N18	N19	97.45	DN500	1.82	296.93	233.55	3.55	
N19	PS2	72.48	DN500	0.50	296.93	374.18	2.09	
N20	PS4	19.51	DN315	2.41	182.08	212.35	3.43	
N20	PS11	420.30	DN315	6.57	-182.08	152.24	-5.09	Vel.> 5 m/s
N21	N23	180.90	DN315	3.11	60.05	101.19	2.88	
N21	PS12	142.20	DN315	4.95	-38.80	71.77	-3.00	
N21	PS13	121.72	DN315	5.39	-21.25	52.16	-2.59	
N23	PS6	148.07	DN500	0.85	162.37	200.64	2.29	
N23	PS14	198.60	DN315	0.82	-102.32	206.69	-1.98	
N25	PS15	67.22	DN315	1.68	-130.19	189.52	-2.79	
N25	PS16	225.03	DN315	8.67	130.19	116.41	5.16	Vel.> 5 m/s
N26	PS17	412.89	DN315	4.98	-99.34	116.82	-3.92	
N26	PS18	47.86	DN315	1.96	99.34	152.02	2.78	
N28	N29	105.11	DN315	1.90	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N28	N30	58.49	DN315	0.50	0.00	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N31	PS10	630.60	DN315	3.52	214.21	207.93	4.13	
N31	PS16	99.70	DN315	4.01	-214.21	198.09	-4.36	
PS1	PS2	1091.76	DN315	4.86	223.08	190.53	4.74	
PS2	PS3	719.48	DN800	5.40	682.15	214.41	6.42	Vel.> 5 m/s
PS3	PS4	204.65	DN800	5.76	797.47	228.48	6.86	Vel.> 5 m/s
PS4	PS5	593.77	DN800	2.50	1530.78	410.85	6.03	Vel.> 5 m/s
PS4	PS10	188.42	DN800	0.50	-399.90	302.54	-2.34	
PS5	PS6	246.58	DN800	5.27	1661.56	346.83	8.13	Vel.> 5 m/s
PS8	PS18	192.97	DN315	10.54	-187.99	135.19	-6.12	Vel.> 5 m/s
PS9	PS10	379.42	DN315	4.16	163.72	163.87	4.17	





ALUMBRADO PÚBLICO



Proyecto 1

Contacto:
N° de encargo:
THEMOLINO PROYECTOS, S.L.P.:
N° de cliente:

Fecha: 14.07.2015
Proyecto elaborado por: THEMOLINO PORYECTOS

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Índice

Proyecto 1	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Calle 1	
Datos de planificación	3
Rendering (procesado) en 3D	4
Rendering (procesado) de colores falsos	5
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	6
Isolíneas (E)	7
Observador	
Observador 1	
Isolíneas (L)	8
Observador 2	
Isolíneas (L)	9
Calle 2	
Datos de planificación	10
Rendering (procesado) en 3D	11
Rendering (procesado) de colores falsos	12
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	13
Isolíneas (E)	14

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 1 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

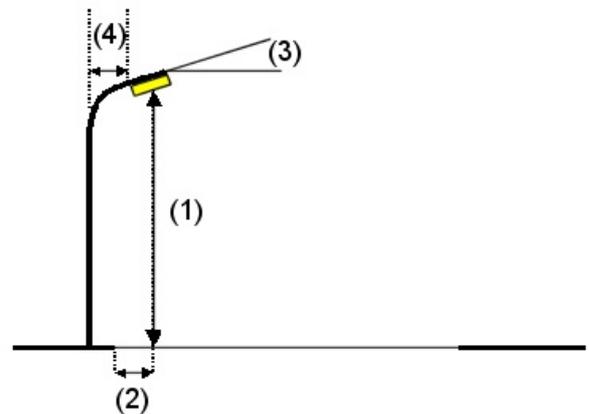
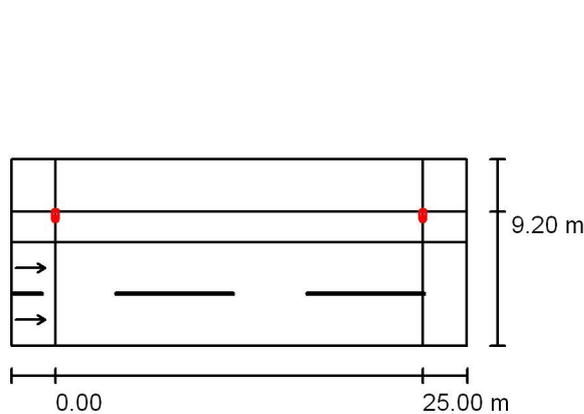
Camino peatonal 1 (Anchura: 3.600 m)

Camino para bicicletas 1 (Anchura: 2.100 m)

Calzada 1 (Anchura: 7.100 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP353 T15 1xECO127-2S/740 DM
 Flujo luminoso (Luminaria): 10706 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 12745 lm
 Potencia de las luminarias: 116.5 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 25.000 m
 Altura de montaje (1): 8.000 m
 Altura del punto de luz: 7.976 m
 Saliente sobre la calzada (2): -1.646 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 594 cd/klm
 con 80°: 57 cd/klm
 con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

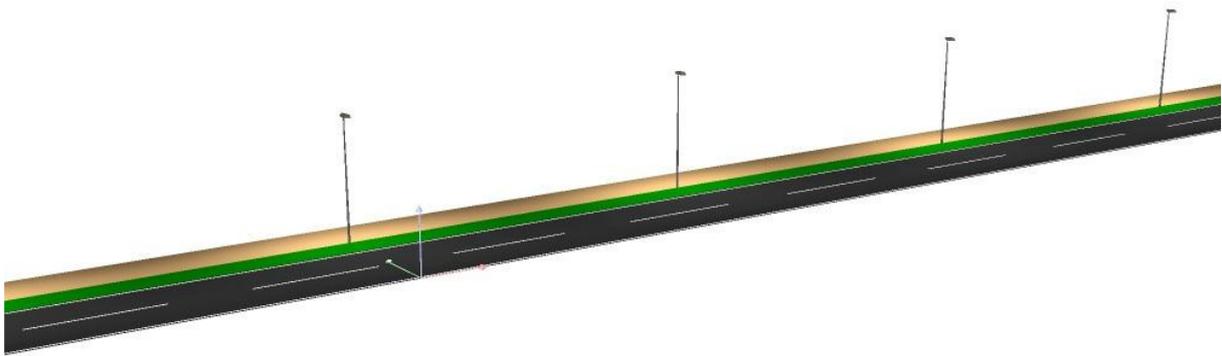
Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 1 / Rendering (procesado) en 3D



THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

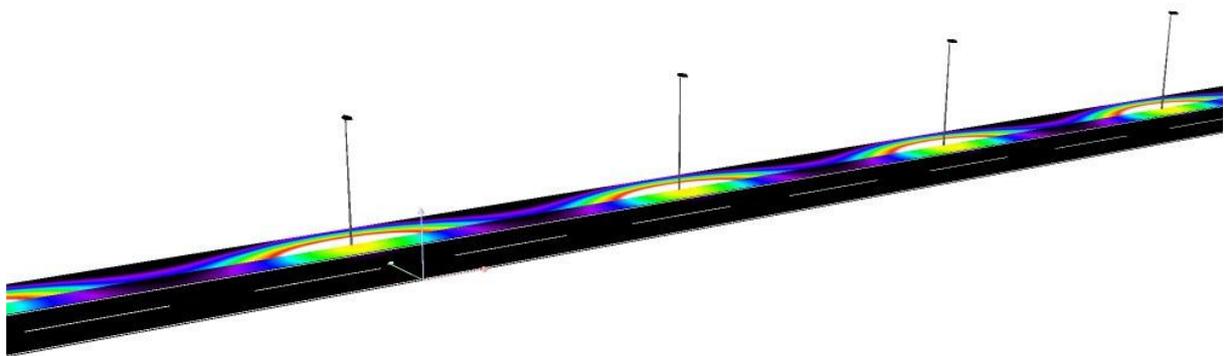
Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

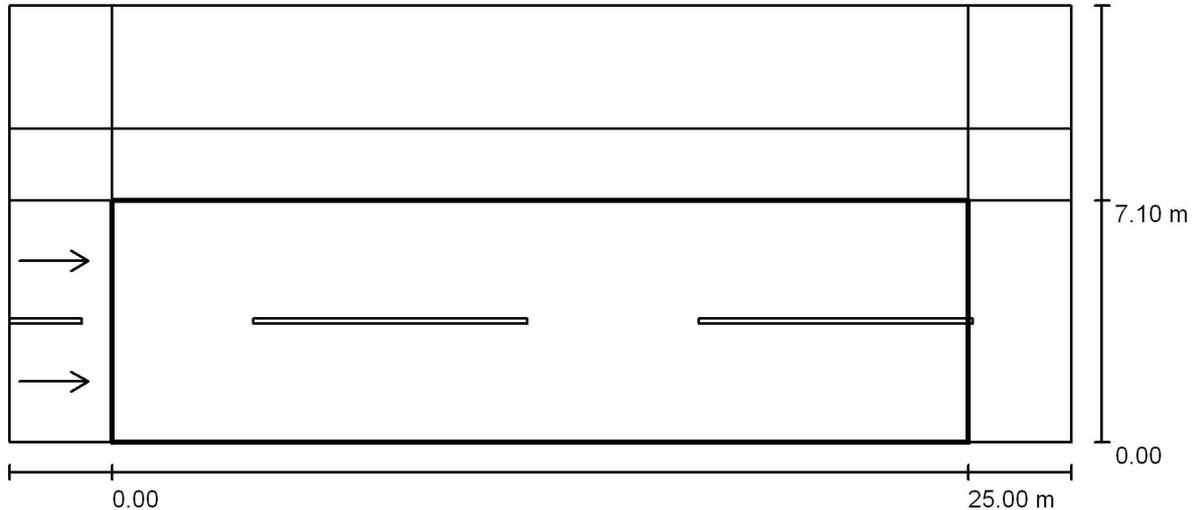
Calle 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.
 Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS
 Teléfono 876 161372
 Fax
 e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:222

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Clase de iluminación seleccionada: ME3b

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.17	0.40	0.83	13	0.68
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

Observador respectivo (2 Pieza):

Nº	Observador	Posición [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Observador 1	(-60.000, 1.775, 1.500)	1.32	0.40	0.83	6
2	Observador 2	(-60.000, 5.325, 1.500)	1.17	0.44	0.87	13

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

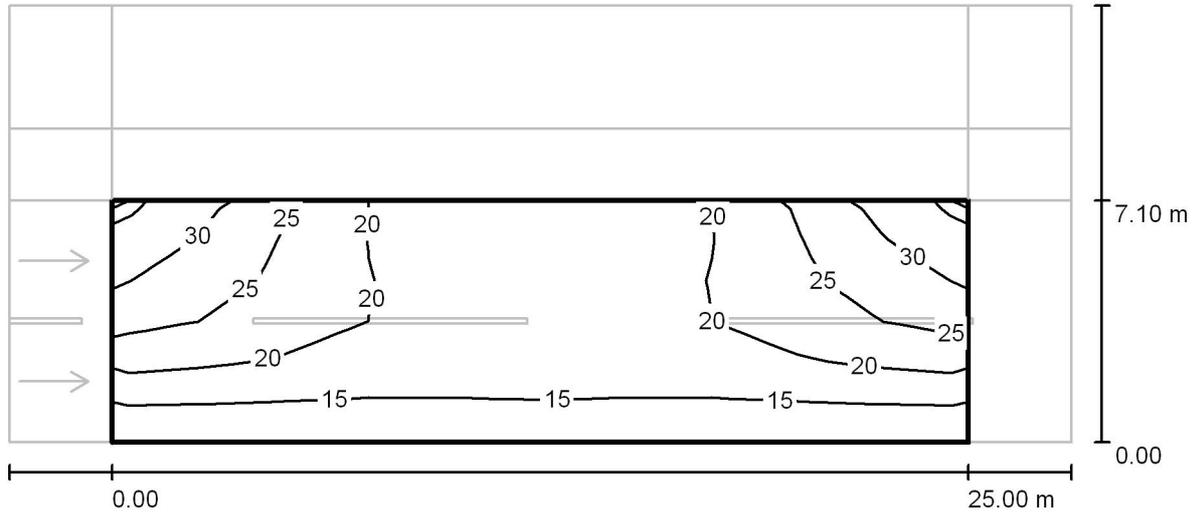
Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
34

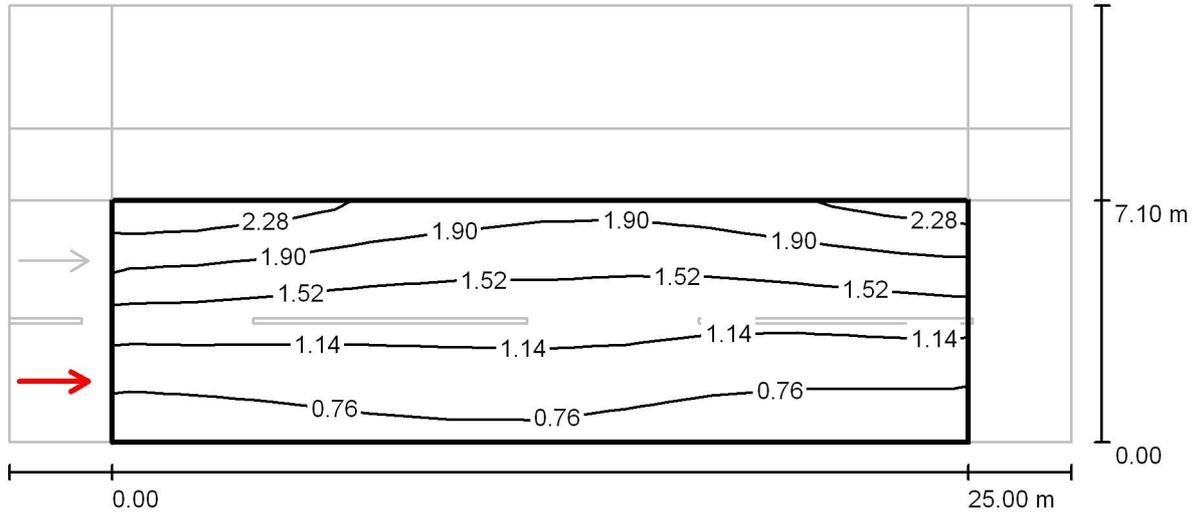
E_{min} / E_m
0.616

E_{min} / E_{max}
0.365

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.
 Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

Proyecto elaborado por THEMOLINO PORYECTOS
 Teléfono 876 161372
 Fax
 e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos
 Posición del observador: (-60.000 m, 1.775 m, 1.500 m)
 Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.32	0.40	0.83	6
Valores de consigna según clase ME3b:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

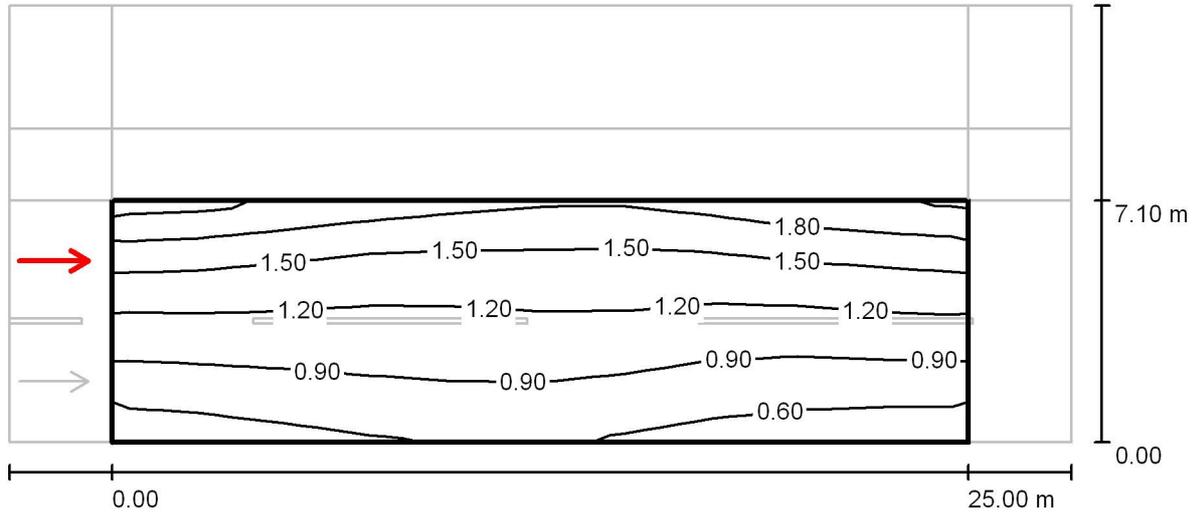
Proyecto elaborado por THEMOLINO PORYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 1 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos

Posición del observador: (-60.000 m, 5.325 m, 1.500 m)

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.17	0.44	0.87	13
Valores de consigna según clase ME3b:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.
Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS
Teléfono 876 161372
Fax
e-Mail proyectos@themolino.com

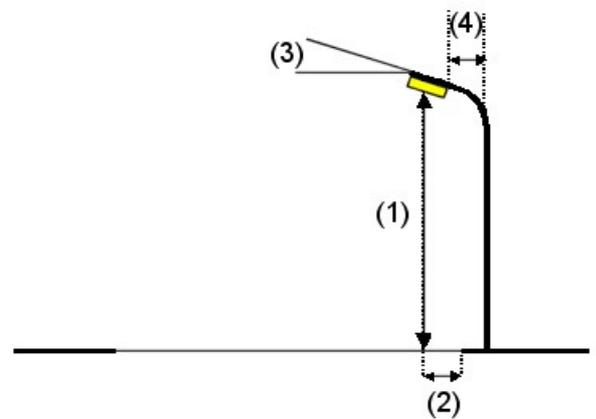
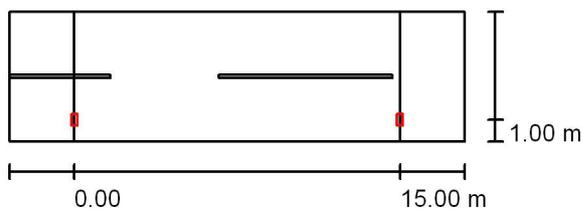
Calle 2 / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: PHILIPS BGP381 1xGRN19/740 MSO
Flujo luminoso (Luminaria): 1823 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1960 lm
Potencia de las luminarias: 14.4 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 15.000 m
Altura de montaje (1): 5.000 m
Altura del punto de luz: 4.870 m
Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m
Inclinación del brazo (3): 0.0 °
Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 1338 cd/klm
con 80°: 22 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

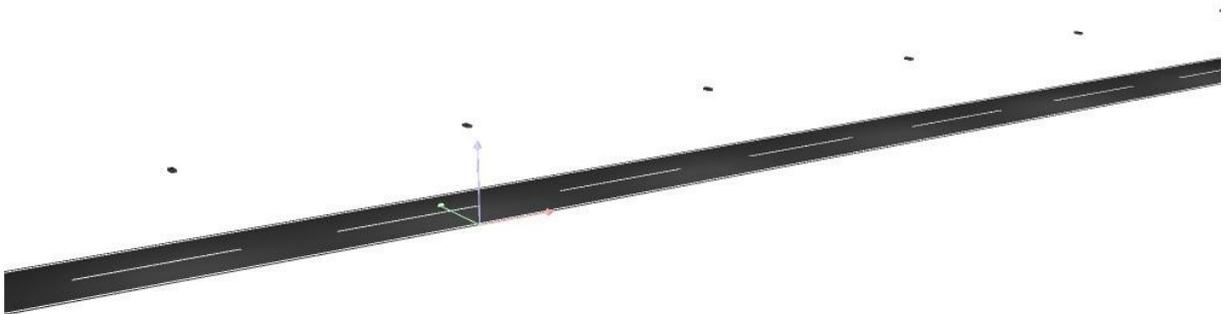
Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 2 / Rendering (procesado) en 3D



THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

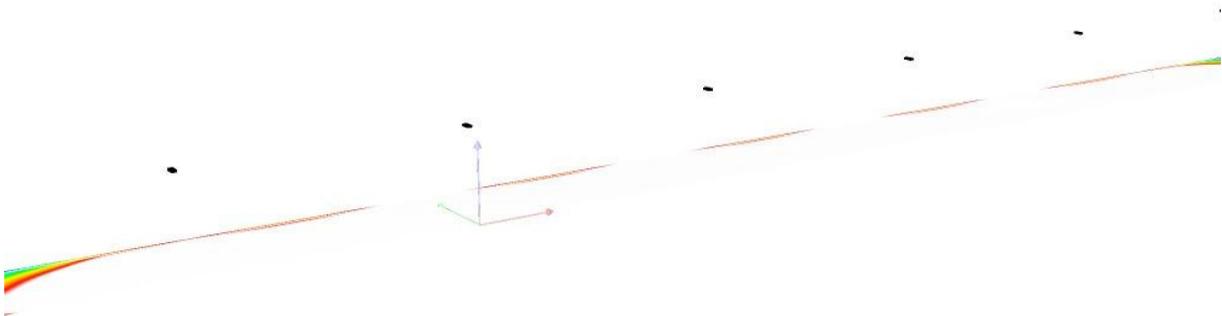
Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 2 / Rendering (procesado) de colores falsos



1

1.38

1.75

2.13

2.50

2.88

3.25

3.63

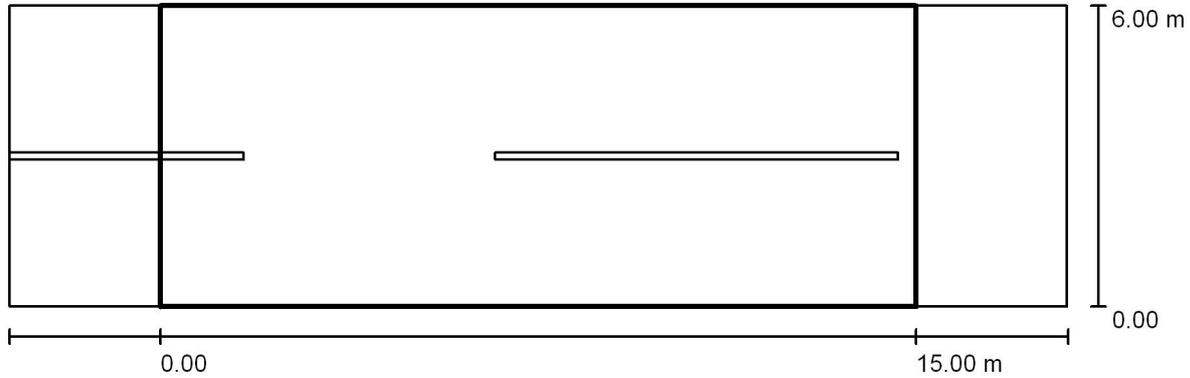
4

lx

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.
Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS
Teléfono 876 161372
Fax
e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:151

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores de consigna según clase:	9.78	4.43
Cumplido/No cumplido:	≥ 7.50	≥ 1.50
	✓	✓

THEMOLINO PROYECTOS S.L.P.

Coso 33, 3º B, 50003, Zaragoza

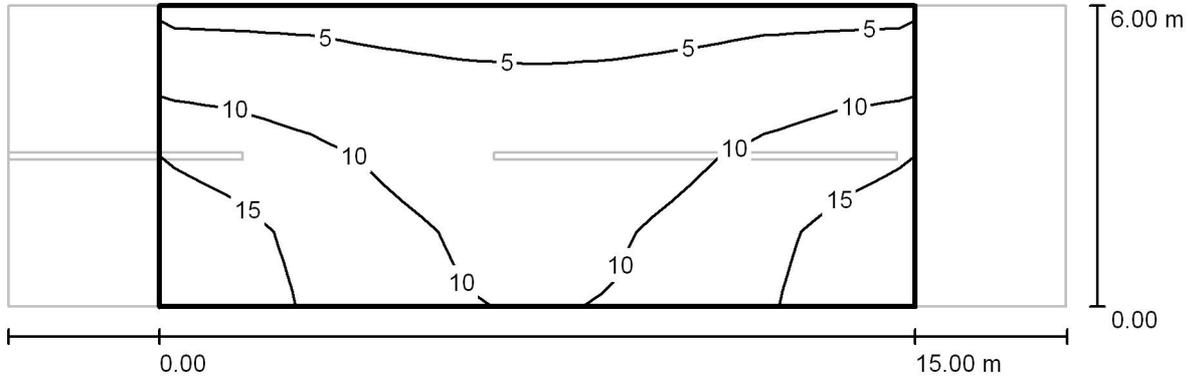
Proyecto elaborado por THEMOLINO PROYECTOS

Teléfono 876 161372

Fax

e-Mail proyectos@themolino.com

Calle 2 / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 151

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
9.78

E_{min} [lx]
4.43

E_{max} [lx]
18

E_{min} / E_m
0.453

E_{min} / E_{max}
0.245



A_II

ANEXO II. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

**LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE VIALES
PERTENECIENTES AL NÚCLEO DE MARIVELLA DE
CALATAYUD (ZARAGOZA), PARA EL ESTUDIO DE LA
DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS**

ENCARGO: THEMOLINO PROYECTOS

JUNIO 2015



Purificación Sosa Morato

Pablo Rico Oliván

Ing. en Geodesia y Cartografía, nº a. 29

Ing. en Tec. Topografía, nº c. 3009

Ing. en Geodesia y Cartografía, nº a. 30

Ing. en Tec. Topografía, nº c. 3023

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva

- 1.1 Encargo
- 1.2 Objeto del encargo.
- 1.3 Ubicación ámbito de trabajo.

2. Memoria de los Trabajos Topográficos

- 2.1 Trabajos de campo
- 2.2 Toma de datos de campo y equipo topográfico utilizado.
- 2.3 Descripción de cálculos, sistema de coordenadas utilizado, listado de coordenadas.

3. Modelo digital del terreno, para análisis de inundabilidad

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva:

1.1. Encargo:

El presente trabajo ha sido realizado por encargo de Themolino Proyectos, a través del Arquitecto Gabriel Lassa y el Ingeniero Industrial Fernando González como directores del Estudio de la Red de Abastecimiento y Saneamiento del Sector Marivella en Calatayud (Zaragoza), a Pablo Rico Oliván Ingeniero en Geodesia y Cartografía e Ingeniero Técnico en Topografía, en representación de ICS consultores SCP con CIF-J50816271.

1.2. Objeto del encargo:

El objeto del trabajo, es la medición topográfica de los ejes de los viales pertenecientes al Sector Marivella en su clasificación como Suelo Urbano según el PGOU vigente, con el fin de generar perfiles del terreno para el encaje posterior de las redes. Se nos pide que con más detalle se mida, la antigua carretera nacional, el barranco que atraviesa el Sector y desemboca en el Río Perejiles y el camino por donde se quiere desaguar a la estación depuradora.

1.3. Ubicación ámbito de trabajo:

La zona se encuentra delimitada al Norte y Oeste, por la carretera antigua de la Nacional II, al Este por la Autovía Madrid –Zaragoza y al Sur por el Río Perejiles.

2. Memoria de los trabajos topográficos:

2.1 Trabajo de campo.

Se han medido los elementos que definen la planimetría y altimetría de los ejes de los viales, así como algún ancho de los viales existentes, para su comprobación con la Cartografía Municipal existente a escala 1/1.000.

2.2 Toma de datos de campo y equipo topográfico utilizado

Se ha utilizado para el levantamiento topográfico la siguiente instrumentación:

- ◇ Trípode, cinta métrica
- ◇ Jalón
- ◇ Sistema GPS Leica SR530 RTK:
Precisión planimétrica y altimétrica 2cm.
- ◇ Sistema GPS Leica GS14:
Precisión planimétrica y altimétrica 2cm.
- ◇ Estación Total Leica TCR803:
Precisión Angular: 3"
Precisión en distancia 3mm+2ppm.

2.3 Descripción de cálculos, sistema de coordenadas utilizado.

El levantamiento se ha realizado en el Sistema de Referencia ED50 UTM30 que es el mismo sistema que el utilizado por Catastro y el Ayuntamiento de Calatayud y el actual PGOU. Para ello ajustamos nuestro levantamiento al Sistema de Referencia Nacional apoyándonos en las estaciones GNSS permanente de la red ARAGEA, que son: CATY (Calatayud), BRJA (Borja), CRNA (Cariñena) y CALA (Calamocha). Para realizar el levantamiento se ha situado un punto de estación C01, materializado en el terreno con estaca. Las bases mencionadas tienen las siguientes coordenadas:

Pto.	X (m)	Y (m)	Z (m)
BRJA	622484.287	4632705.178	443.420
CALA	643370.940	4531638.323	890.770
CATY	613896.397	4579017.443	546.900
CRNA	648919.068	4577823.151	598.940
C01	617869.774	4581075.877	610.820

Desde la estación C01 se miden por radiación, los puntos que definen los elementos significativos del terreno, necesarios para el desarrollo posterior del estudio, en zonas que no se han podido medir con GPS, se han puesto unas bases destacadas desde las que con estación total se han medido los puntos topográficos. Se han medido 5.128 puntos, correspondientes a cabezas y pies de talud, caminos, asfalto, edificaciones, obras de fábrica, riegos, distintas pavimentaciones, Delineados en un fichero de autocad a escala 1/1000.

3. Modelo digital del terreno, para análisis de inundabilidad.

Se ha generado el modelo digital del terreno de la zona de estudio, para su inserción en los cálculos del estudio de inundabilidad del Sector de Marivella. Para esto se ha utilizado los ficheros digitales con información altimétrica de la nube de puntos LiDAR, distribuidos en ficheros de 2x2 km de extensión, siendo los correspondientes a la zona de estudio PNOA_2010_Lote2_ARA-SUR_616-4580_ORT-CLA-COL.LAZ, 616-4582, 618-4580 y 618-4582. El formato de descarga es un archivo LAZ (formato de compresión de ficheros LAS). Las nubes de puntos han sido capturadas mediante vuelos con sensor LiDAR con una densidad de 0,5 puntos/m², y posteriormente clasificadas de manera automática y coloreadas mediante RGB obtenido a partir de ortofotos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con tamaño de pixel de 25 o 50cm. Sistema geodésico de referencia ETRS89-UTM30, alturas ortométricas. Hay que tener en cuenta que nuestro levantamiento topográfico se ha realizado en el sistema de referencia ED50-UTM30, que es el mismo sistema de referencia utilizado en el PGOU vigente, por lo que hay que transformar la información cuando se quiera compartir los datos resultantes.

La información LIDAR cargada del terreno es modelizada para la generación del Modelo Digital del Terreno, contrastando dicha información con la cartografía municipal a escala 1/1000. Además se ha aprovechado el modelo digital del terreno generado del levantamiento topográfico, tanto de la antigua carretera nacional como del barranco que atraviesa el Sector de Marivella, dado que su detalle y precisión es mayor que los datos LIDAR utilizados.

De la composición de ambos Modelos Digitales del Terreno, se ha exportado la malla a formato Arc ASCII, con paso cada 50 cm, para su uso en los programas de análisis de inundabilidad.

Zaragoza, a 25 de junio de 2015

Pablo Rico Oliván
Ing. Geodesia y Cartografía, nº a. 30
Ing. Tec. En Topografía, nº c. 3023



A_III

**ANEXO III. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD Y SUELOS
NECESARIOS. GESTIÓN Y MODIFICACIONES URBANÍSTICAS**



1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL ANEXO.

El presente documento es un anexo a la memoria del anteproyecto de urbanización de Marivella, de la que forma parte integrada. Los autores del anexo son el equipo redactor de la citada memoria.

El objeto del documento explicar detalladamente los requerimientos de ocupación de suelo que son necesarios para la ejecución de las obras previstas en el anteproyecto, así como la estructura de propiedad de los mismos y las posibles vías de obtención.

Por último, se incluye un apartado de propuestas para la revisión de distintas condiciones urbanísticas del núcleo de Marivella, fruto del análisis pormenorizado y el conocimiento alcanzado por el equipo redactor de las necesidades del ámbito, las cuales se someten a consideración por parte de los servicios técnicos municipales y el Ayuntamiento de Calatayud.

2. OBTENCIÓN DE SUELOS PÚBLICOS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO

La propuesta del anteproyecto recoge las soluciones que se han estimado más eficientes para trazado de nuevas redes de infraestructuras de servicio.

El trazado de estas redes, así como la implantación de edificaciones o construcciones necesarias para el funcionamiento de estos servicios, como pueden ser el depósito de cabecera, estación de bombeo o ubicación de centros de transformación, tienen que estar ubicados, para su correcta operativa y mantenimiento, preferentemente en parcelas y suelos de propiedad pública con el fin de evitar servidumbres y afecciones a propietarios particulares.

Por ello, las premisas de partida han sido siempre ocupar preferentemente suelos públicos y viarios existentes. Sin embargo, la lógica racional del trazado, la eficiencia de la solución, la inexistencia de alternativas o la necesidad de cumplir el alcance fijado, exigen la ocupación de suelos privados o públicos más allá de los actuales trazados de caminos o carreteras existentes.

Se ha estudiado los requerimientos de estos suelos que son estrictamente necesarios para la ejecución de cada una de las fases, de tal manera que la ocupación de los mismos se pueda organizar temporalmente según requiera el proceso de urbanización.

2.1 Cesiones para suelo público contempladas en el PGOU vigente.

En ocasiones, el anteproyecto ha previsto la necesidad de obtener suelos que ya son objeto de cesión obligada en ejecución del planeamiento vigente, tal y como se reflejan en las alineaciones definidas en el POGU.

Esta situación ocurre de forma generalizada en el incremento del ancho de viarios interiores respecto a la dimensión que tienen en la actualidad, así como en la posición de la alineación en muchas de las parcelas cuyo frente recae sobre la N-II, exigiendo el retranqueo de vallados y edificaciones así como la cesión de frentes de parcela.

Por lo tanto, muchas de las exigencias de suelo que el anteproyecto requiere para la ejecución completa de sus fases, se puede obtener en aplicación de las actuales condiciones urbanísticas del PGOU vigente.

2.2 Nuevas necesidades de suelo público no contempladas en el PGOU vigente

Además de los suelos citados en el apartado anterior, la viabilidad técnica del anteproyecto y las soluciones contempladas exigen la ocupación de otros suelos para el desarrollo de las infraestructuras.

Del conjunto de estos suelos, algunos corresponden a suelo urbano y otros a suelo rústico.

En el momento de redacción de la presente memoria, se desconoce la titularidad de las parcelas afectadas, por lo que se adjunta listado con referencia catastral y será objeto de comprobación en el documento final, de cara a poder evaluar los costes de adquisición de las mismas en función de su propiedad pública o privada.

Estas necesidades de ocupación se motivan a continuación:

- Necesidad de trazar nuevos viarios para el servicio de infraestructuras a las parcelas en condiciones de eficacia.
- Necesidad de trazar nuevos viarios para el trazado eficiente de infraestructuras
- Redefinición de sección de N-II con trazado de nuevas glorietas.
- Necesidad de ocupación de suelos para ubicación de infraestructuras como depósito, estación de bombeo y centros de transformación.

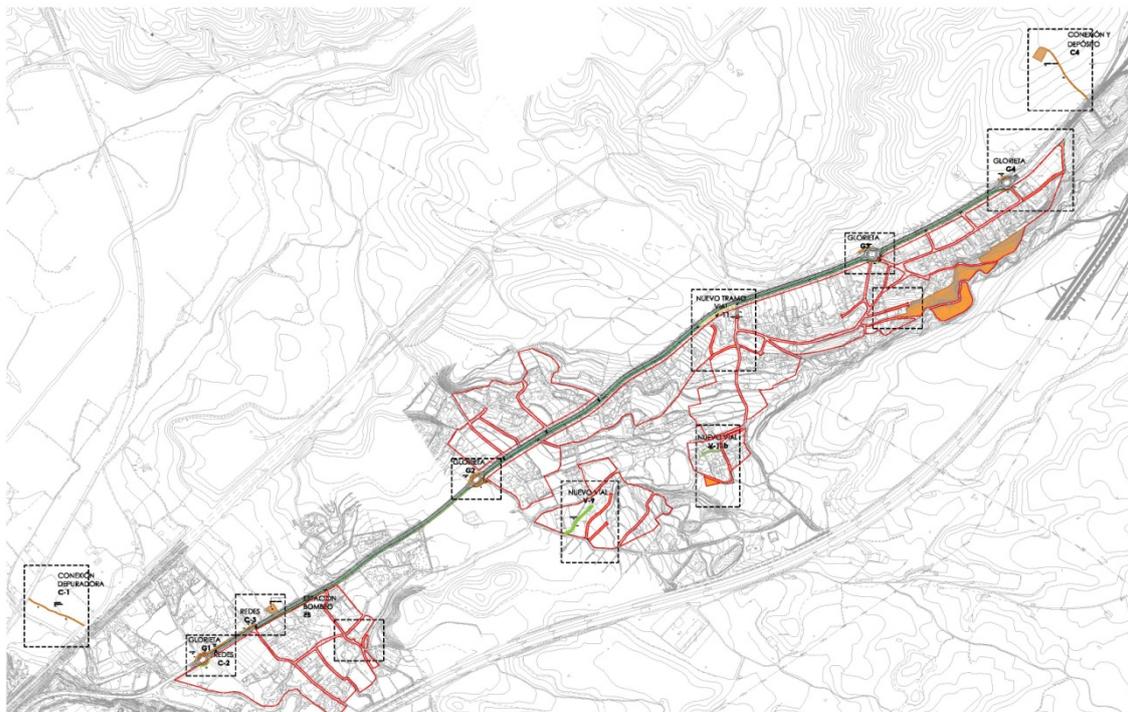


Imagen: Actuaciones que requieren nuevas necesidades de suelo no contempladas en el PGOU vigente.



3. OBJETIVOS DE LAS NECESIDADES DE SUELO PÚBLICO NO CONTEMPLADAS EN PGOU VIGENTE

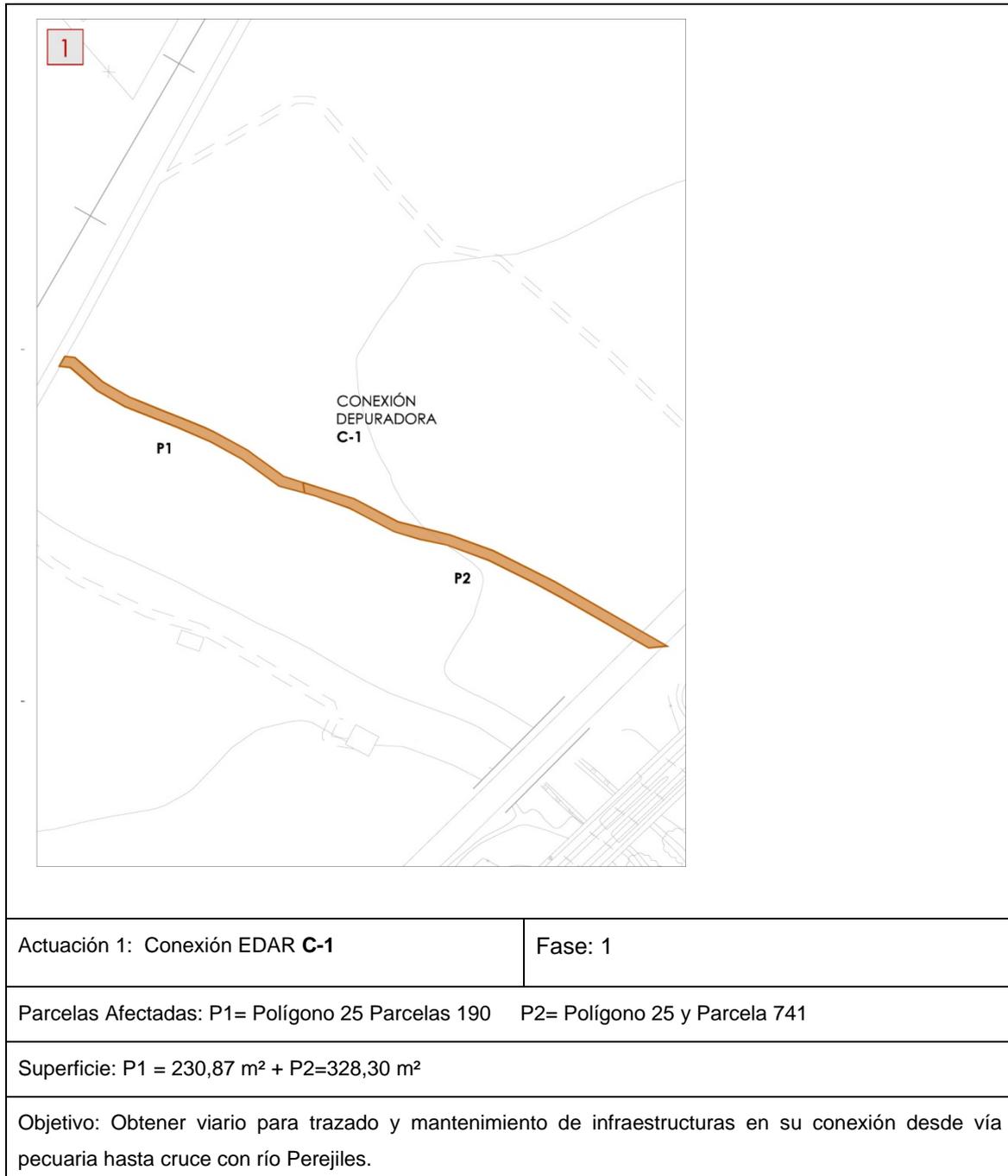
3.1 CUADRO RESUMEN DE LAS ACTUACIONES.

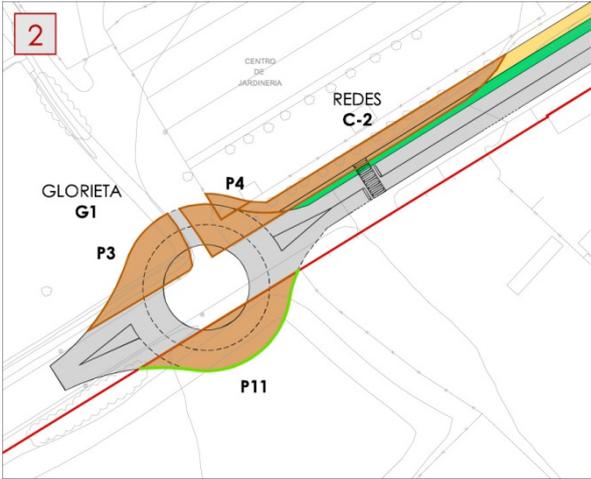
PARCELAS PRIVADAS AFECTADAS POR EL TRAZADO DE INFRAESTRUCTURAS								
PARCELAS RÚSTICAS								
Parcela	Ref.Catastral	Poligono	Parcela	Nombre	Concepto	Fase	Superficie (m²)	Obtención
P1	50067A02500190000WT	25	190	C-1	Conexión EDAR	1	230,87	Expropiación
P2	50067A025007410000WX	25	741	C-1	Conexión EDAR	1	328,3	Expropiación
P3	50067A025001720000WS	25	172	G-1	Glorieta 1	3	265,67	Expropiación
P4	50067A025001660000WI	25	166	G-1	Glorieta 1	3	159,79	Expropiación
P4	50067A025001660000WI	25	166	C-2	Redes	1	321,16	Expropiación
P5	50067A025008250000WT	25	825	C-3	Redes	1	19,5	Expropiación
P5b	50067A025007860000WB	25	786	C-3	Redes	1	108,71	
P6	50067A025001650000WX	25	165	E-B	Estación Bombeo	1	699,47	Expropiación
P7	50067A025000640000WO	25	64	G-2	Glorieta 2	3	518,81	Expropiación
P8	50067A024000010000WE	24	1	G-2	Glorieta 2	3	604,96	Expropiación
P9	50067A014007790000WW	14	779	G-3	Glorieta 3	3	118,86	Expropiación
P10	50067A014008510000WG	14	851	G-4	Glorieta 4	3	185,76	Expropiación
P11	50067A024000170000WT	24	17	G-1	Glorieta 1	1	354	Revisión alineaciones
P18	50067A014003110000WL	14	311	C-4	Conexión y Depósito	1	1714	Expropiación
P21	50067A021000090000WU	21	9	E	Encauzamiento barranco	1	846	Expropiación
P22	50067A021000070000WS	21	7	E	Encauzamiento barranco	1	1808	Expropiación
P24	50067A021001500001EH	21	150	E	Encauzamiento barranco	1	273	Expropiación
P25	50067A021000050000WJ	21	5	E	Encauzamiento barranco	1	1584	Expropiación
Subtotal							10140,86	
PARCELAS URBANAS								
Parcela	Ref.Catastral	Urbano	Parcela	Nombre	Concepto	Fase	Superficie (m²)	Obtención
P12	7805104XL1870S0001QU	MARIVELLA	74A	V-9	Nuevo vial	1	722	Revisión alineaciones
P13	Camino			V-11b	Nuevo vial	1	364	Revisión alineaciones
P14	Camino			V-11	Nuevo tramo vial V-11	1	173	Revisión alineaciones
P15	8612101XL1881S0001MT	MARIVELLA	214	G-3	Glorieta 3	3	49,89	Revisión alineaciones
P16	8914805XL1891S0001RO	MARIVELLA	248	G-4	Glorieta 4	3	55,6	Revisión alineaciones
P17	9115101XL1891N0001XQ	MARIVELLA	254	G-4	Glorieta 4	3	34,71	Revisión alineaciones
P19	8108607XL1880N0001J	MARIVELLA	130 D	E	Encauzamiento barranco	1	727	Revisión alineaciones/ Expropiación
P20	8108605XL1880N0001XE	MARIVELLA	130	E	Encauzamiento barranco	1	282	Revisión alineaciones/ Expropiación
P23	7706701XL1870N0001AX	MARIVELLA	136	E	Encauzamiento barranco	1	777	Revisión alineaciones
Subtotal							3185,2	

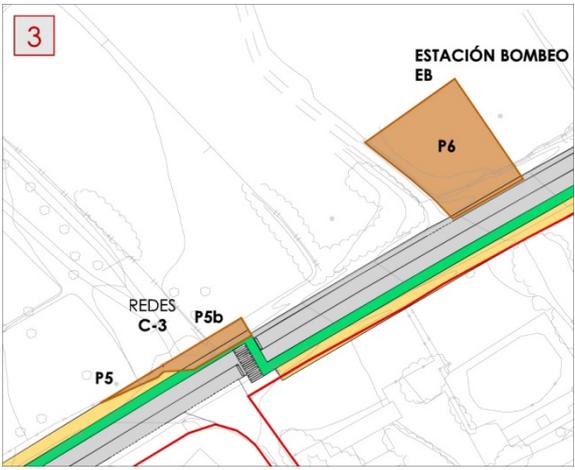


3.2 OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTUACIONES.

A continuación se muestra el detalle de cada una de las actuaciones que requiere la obtención de suelo, con descripción de parcelas afectadas y justificación de su necesidad.

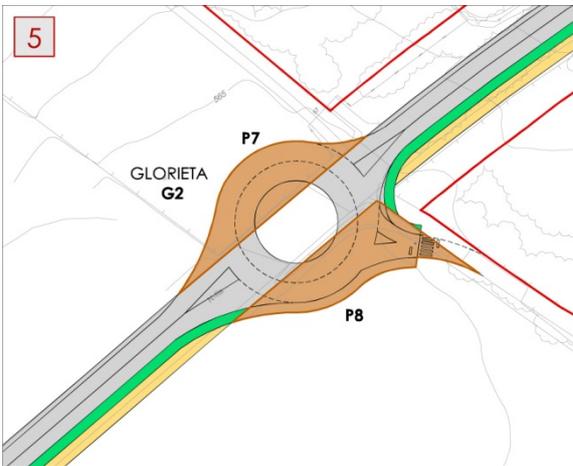


	
Actuación 2: Glorieta G1 + Redes C-2	Fase : 1 (P4) y Fase 3 (P11 y P3)
Parcelas Afectadas: P3= Polígono 25 Parcelas 172 P4= Polígono 25 y Parcela 166 P11=Polígono 24 Parcela 17	
Superficie: P3 = 265,67 m ² + P4=480,95 m ² + P11=354 m ²	
Objetivo: G1 =Obtener suelos para trazado de glorieta de entrada al núcleo y conexión con vía pecuaria. C-2 = Obtener suelo para trazado de redes.	

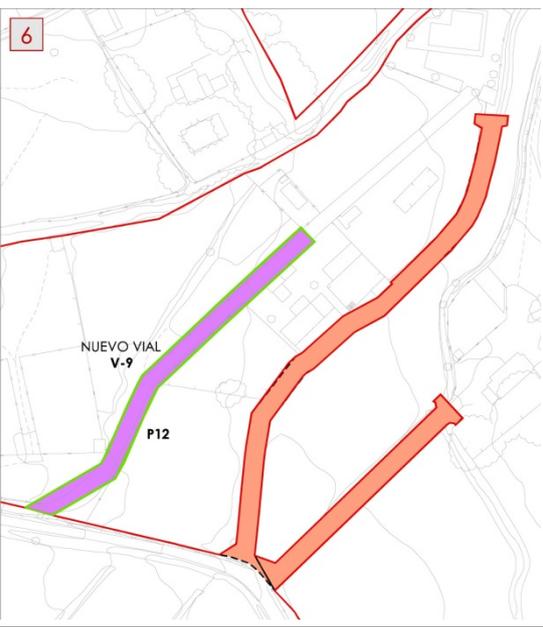
	
Actuación 3: Redes C-3 + Estación Bombeo EB	Fase : 1
Parcelas Afectadas: P5= Polígono 25 Parcelas 825 P5b= Polígono 25 y Parcela 786 P6=Polígono 25 Parcela 165	
Superficie: P5 = 19,5 m ² + P5b=108,71 m ² + P6=699,47 m ²	
Objetivo: C-3 = Obtener suelo para trazado de redes. EB =Obtener suelos instalación de estación de bombeo.	

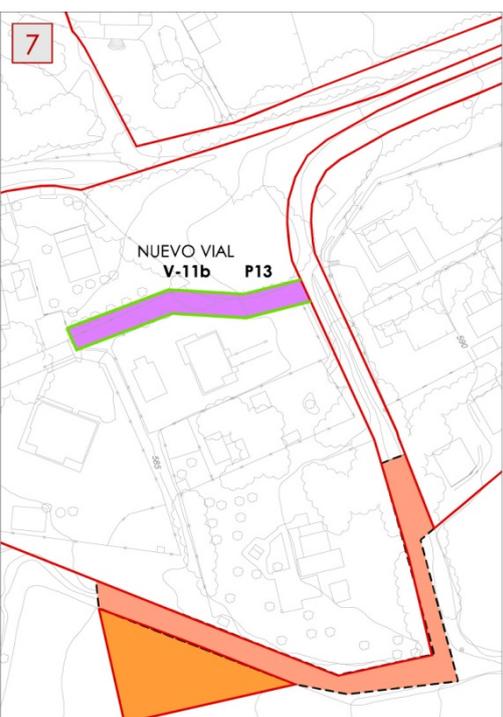


	
Actuación 4: Propuesta de cambio de calificación	
Objetivo: Propuesta de cambiar la calificación de viario a suelo urbano, habiendo detectado la ineficacia de la calificación vigente.	

	
Actuación 5: Glorieta G2	<i>Fase : 3</i>
Parcelas Afectadas: P7= Polígono 25 Parcelas 64 P8= Polígono 24 y Parcela 1	
Superficie: P7 = 518,81 m ² + P8=604,96 m ²	
Objetivo: Obtener los suelos para ejecución de glorieta en encuentro con caminos rurales de elevada circulación.	

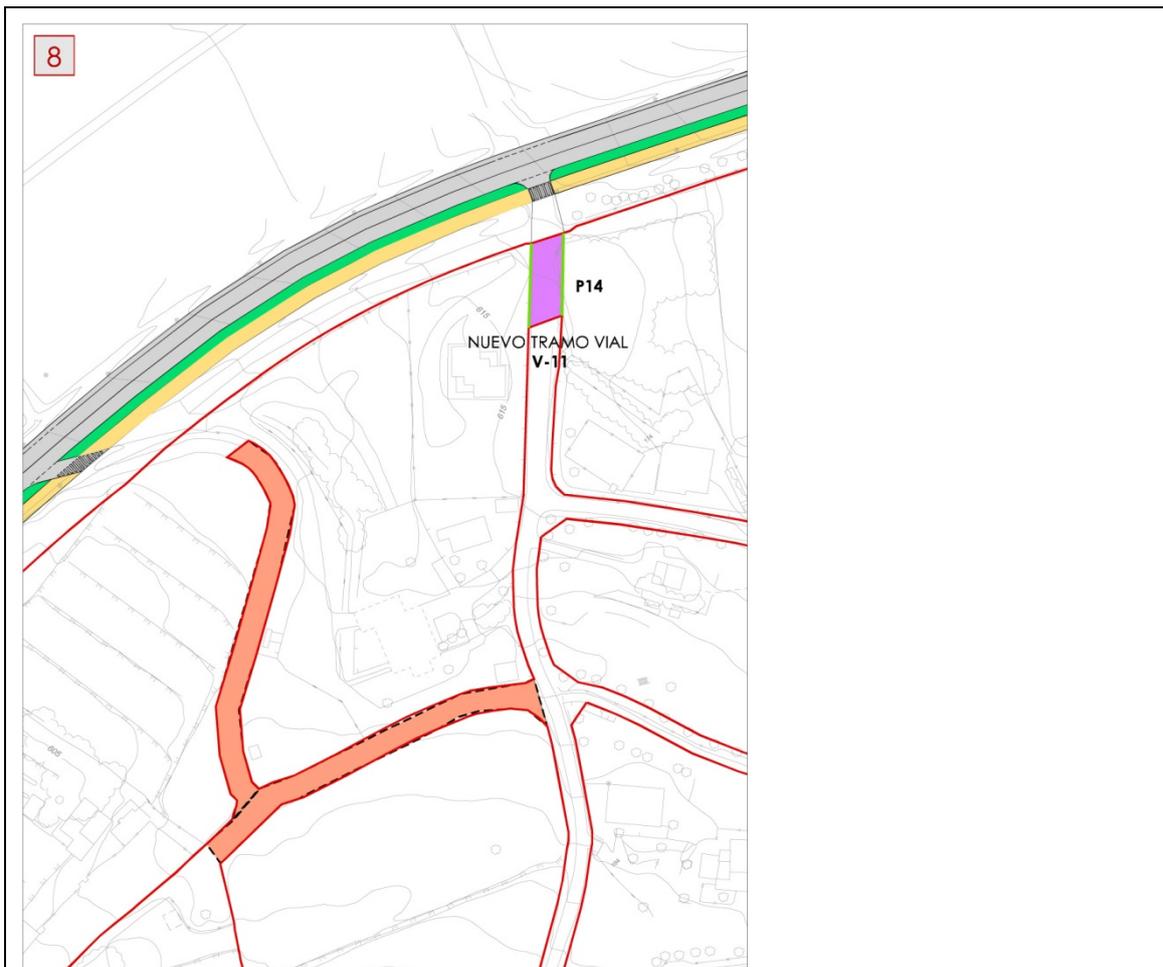


	
Actuación 6: Nuevo vial + Propuesta recalificación	<i>Fase : 1</i>
Parcelas Afectadas: P12=74 A de Marivella	
Superficie: P12 = 722 m ²	
Objetivo: Trazado de nuevo vial para resolver la dotación de infraestructuras y propuesta eliminación viales previstos PGOU	

	
---	--

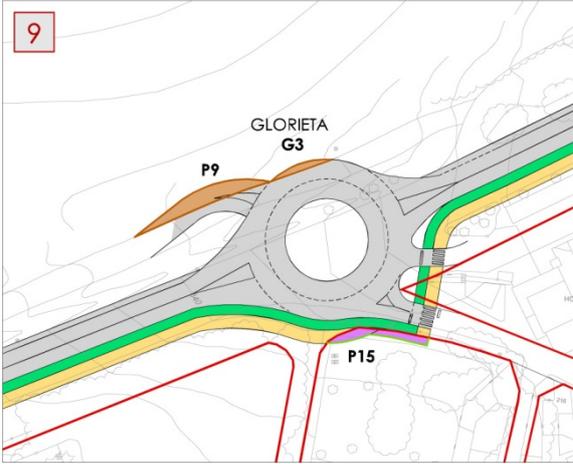


Actuación 7: Nuevo vial + Propuesta recalificación	<i>Fase : 1</i>
Parcelas Afectadas: P13=Camino existente	
Superficie: P13 = 364 m ²	
Objetivo: Trazado de nuevo vial para resolver la dotación de infraestructuras y propuesta eliminación viales previstos PGOU	

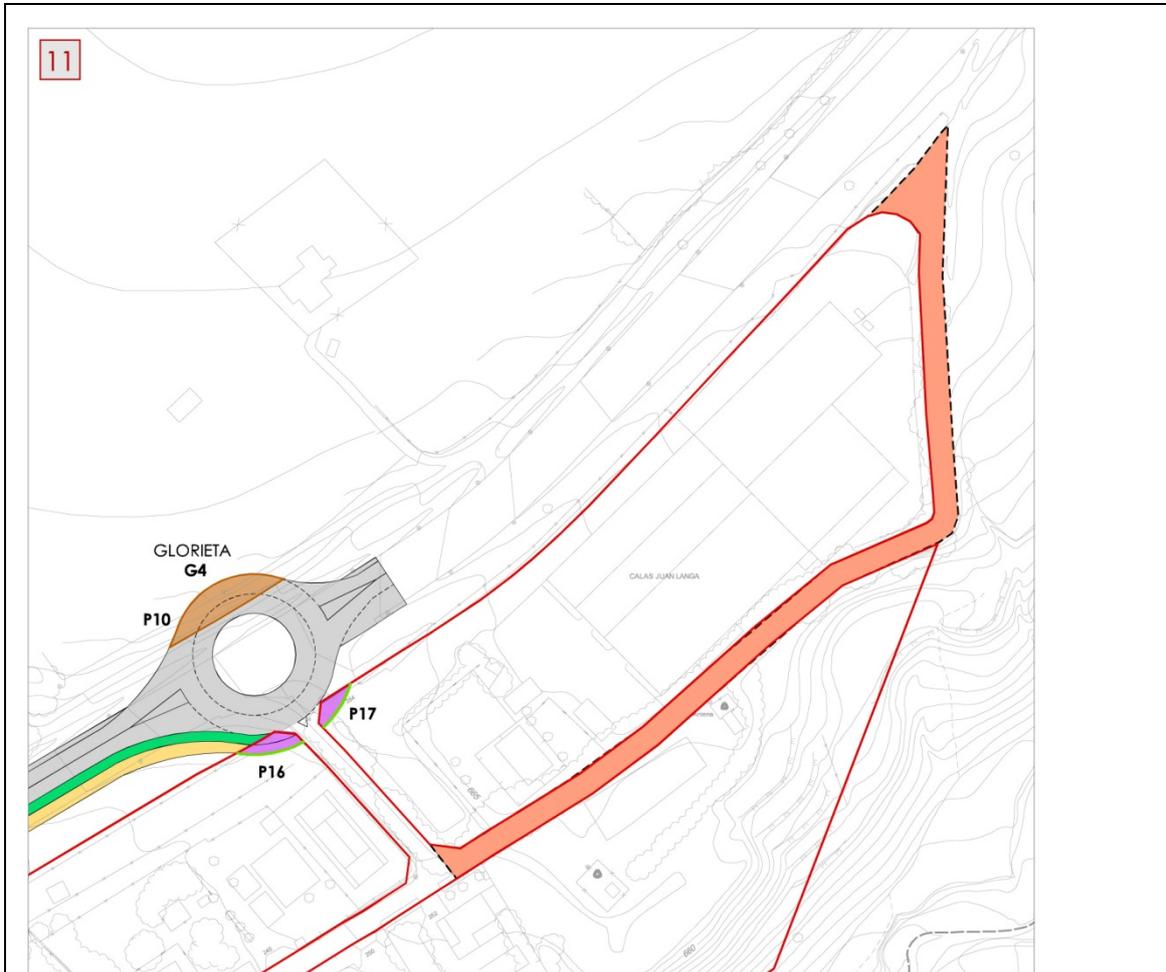


Actuación 8: Continuidad de vial V11 + Propuesta recalificación	<i>Fase : 1</i>
Parcelas Afectadas: P14=Camino existente	
Superficie: P14 = 173 m ²	
Objetivo: Trazado de nuevo vial para resolver la dotación de infraestructuras y propuesta eliminación viales previstos PGOU	



	
Actuación 9: Trazado de Glorieta G3	<i>Fase : 3</i>
Parcelas Afectadas: P9=Polígono 14 Parcela 779 P15= Parcela 214 Marivella	
Superficie: P9 = 118,86 m ² P15=49,89 m ²	
Objetivo:Obtención de suelos para trazado de glorieta en nudo viario.	

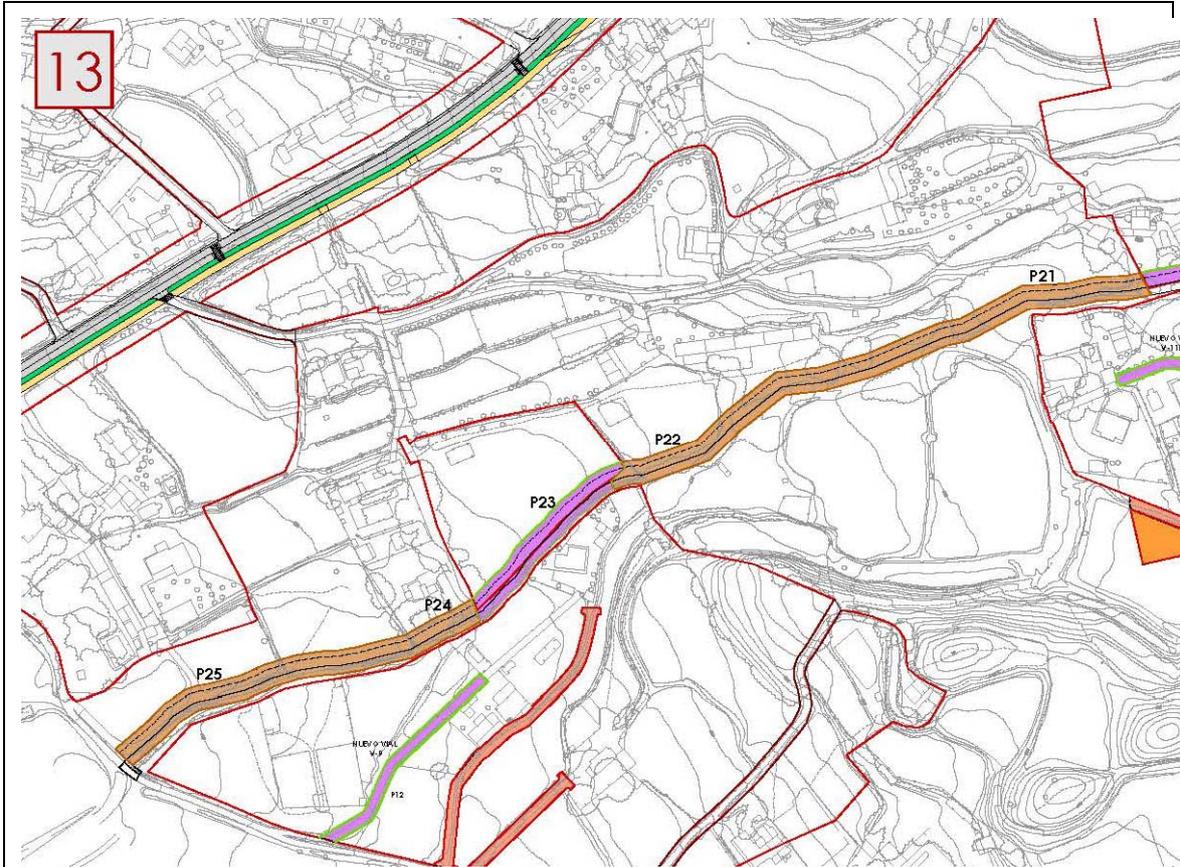
	
Actuación 10: Propuesta de recalificación	<i>Fase : 1</i>
Objetivo:Propuesta de supresión de tramo destinado a viario, al analizar su ineficacia.	



Actuación 11: Trazado de Glorieta + Propuesta recalificación	Fase : 3
Parcelas Afectadas: P10=Polígono 14 Parcela 851 P16= 248 Marivella P17=254 Marivella	
Superficie: P10=185,76 m ² P16=55,60 m ² P17=34,71 m ²	
Objetivo: Trazado de glorieta de entrada al núcleo en nudo viario. Propuesta de cambio de calificación a viario que se ha considerado ineficaz para el anteproyecto.	



Actuación 12: Trazado vial de acceso a depósito	<i>Fase : 1</i>
Parcelas Afectadas: P18=Polígono 14 Parcela 311	
Superficie: P18=1714 m ²	
Objetivo:Trazado de camino de acceso al depósito de cabecera y obtención de superficie para su construcción.	



Actuación 13: Encauzamiento barranco y vial servicio	Fase : 1
Parcelas Afectadas: P19-P20-P21 -P22-P23-P24-P25	
Superficie: P19-P25=6297 m ²	
Objetivo: Encauzamiento de barranco y vial paralelo fuera de zona de servidumbre, para trazado de infraestructuras y mantenimiento.	



4. GESTIÓN URBANÍSTICA PARA LA OBTENCIÓN DE LOS SUELOS NECESARIOS

Tal y como se ha descrito en los apartados anteriores, la viabilidad técnica del anteproyecto requiere la obtención de suelos no previstos como cesiones en el PGOU vigente, y otros que así lo prevé.

Por lo tanto, nos encontramos con dos situaciones que requieren gestión urbanística diferenciada;

4.1 SUELOS PREVISTOS COMO CESIONES EN EL PGOU VIGENTE

En función de los requerimientos del proceso de urbanización, y a lo largo de cada una de las fases previstas, será necesario realizar los oportunos trámites jurídico-urbanísticos y las gestiones necesarias para obtener la disponibilidad de los suelos citados anteriormente.

Todo ello, bajo la aplicación del PGOU vigente y las condiciones de la Ley de Urbanismo de Aragón.

4.2 SUELOS NO PREVISTOS COMO CESIONES EN EL PGOU VIGENTE

Los suelos no previstos como cesiones en el PGOU vigente, pueden ser de naturaleza rústica o urbana.

Algunos de los sistemas de obtención, se enumeran a continuación, siendo necesario el estudio detallado y la evaluación de sus consecuencias jurídico-urbanísticas.

- **Suelos urbanos**

En los suelos urbanos que sean necesarios para el desarrollo del anteproyecto, se deberán estudiar los procedimientos de obtención más favorables para la viabilidad del anteproyecto.

Algunos de los sistemas de obtención, se enumeran a continuación, siendo necesario el estudio detallado y la evaluación de sus consecuencias jurídico-urbanísticas.

-**Redefinición de alineaciones** a través de estudios de detalle, en las que se deberá valorar su importancia y si implican cambios que obliguen a realizarlas a través de revisión puntual de plan general.

-Ordenación de nuevos **Sistemas Generales**, estando justificada su necesidad, al amparo de la propuesta realizada por este anteproyecto y con el objetivo de dotar de servicios estructurantes esenciales al núcleo urbano. La obtención en este momento, podría ser por expropiación.

-**Convenios y acuerdos** con propietarios.

-**Expropiación por intereses generales.**

- **Suelos rústicos**

En los suelos rústicos se podrá realizar la gestión por los procedimientos arriba mencionados excepto el de redefinición de alineaciones.

5. PROPUESTAS DE REVISIÓN URBANÍSTICA DEL NÚCLEO DE MARIVELLA

El equipo redactor, ha adquirido un profundo conocimiento de la realidad física y la ordenación urbanística vigente del núcleo urbano de Marivella gracias al intenso proceso de estudio y análisis realizado para la redacción del presente anteproyecto.

Este conocimiento ofrece la oportunidad de proponer al Ayuntamiento de Calatayud diversas cuestiones en relación a la ordenación urbanística vigente con el objetivo de que sean estudiadas y valoradas.

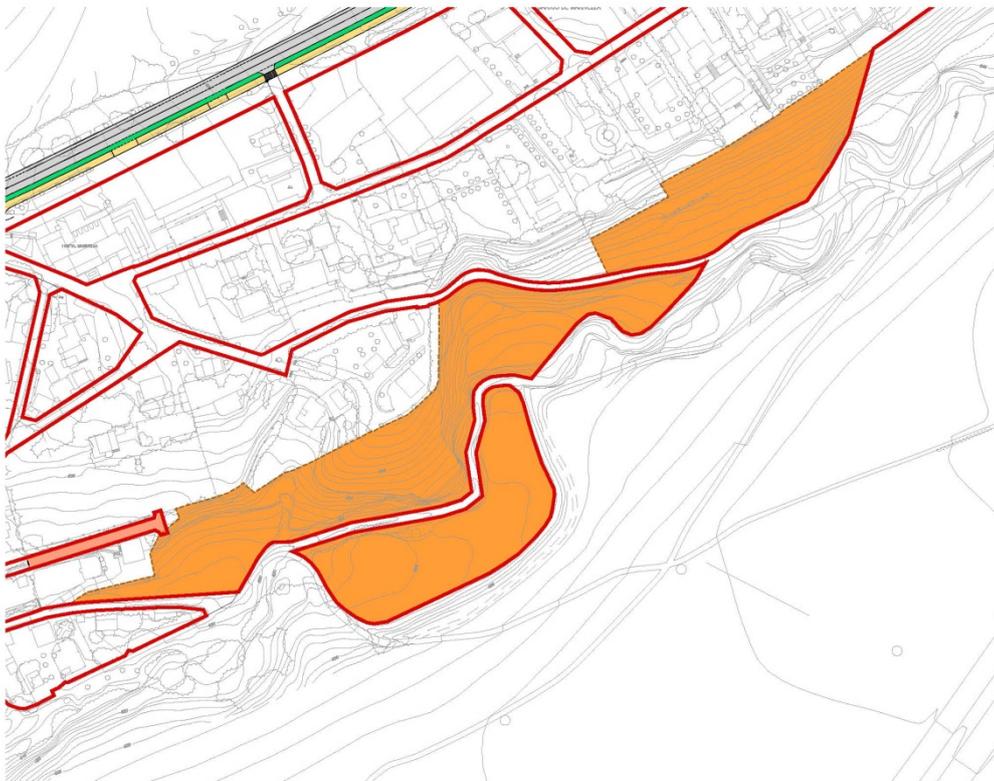


Imagen: Extracto del plano U-01, del área propuesta de desclasificación de suelo urbano.

5.1 PROPUESTAS DE CAMBIO DE CALIFICACIÓN

A lo largo del proceso se ha detectado que el trazado viario propuesto por el PGOU no corresponde estrictamente con las necesidades actuales de los particulares ni con las exigidas para la ejecución de las propuestas del presente anteproyecto.

Por ello, en el plano U-01 se realizan propuestas de cambio de calificación, que de forma general consiste en prescindir de algunos viarios tras haber comprobado su ineficacia.



5.2 PROPUESTAS DE DESCLASIFICACIÓN

Existen numerosas parcelas de suelo urbano, cuyo uso actual es de campos de cultivo, algunas de ellas están desconectadas y separadas físicamente del resto del suelo urbano y tienen características topográficas propias del suelo rústico.

El mantenimiento de su clasificación como suelo urbano, siendo por lo tanto obligación del presente anteproyecto la dotación a las mismas de los servicios necesarios, exige un elevado coste económico.

Se propone valorar la desclasificación de las mismas en aras de un proyecto más viable económicamente, apoyándose en su actual uso como suelo rústico y la inexistencia de demanda para su ocupación como uso residencial.

Estas zonas se recogen en el plano U-01

5.3 ESTUDIOS PARA LA REDEFINICIÓN DE LOS LÍMITES DEL SUELO URBANO

El equipo redactor considera necesario transmitir al Ayuntamiento de Calatayud, la necesidad de estudiar las posibilidades de redefinir los límites del suelo urbano del núcleo de Marivella, al existir tejidos de uso residencial con características análogas a las de los existentes dentro de la clasificación de suelo urbano, y que podrían incrementar la demanda de dotación de redes de infraestructuras, favoreciendo, con su contribución, la viabilidad económica del proceso de urbanización.

Zaragoza, Julio de 2015

FERNANDO GONZÁLEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COIAR 2731

GABRIEL LASSA
ARQUITECTO
COAA 4237

ANDRÉS NAVARRO
ARQUITECTO
COAA 3483

SERGI PARIS
ARQUITECTO
COAA 3915

JAVIER OTÍN
ARQUITECTO
COAA 5659



A_IV

ANEXO IV. AMPLIACIÓN DEL ALCANCE DE CAPACIDAD DE SERVICIO

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL ANEXO.

El presente documento es un anexo a la memoria del anteproyecto de urbanización de Marivella, de la que forma parte integrada. Los autores del anexo son el equipo redactor de la citada memoria. El objeto del documento es exponer las razones por las que se propone **incrementar la capacidad de servicio de las redes de infraestructuras de abastecimiento y saneamiento respecto al alcance inicial del anteproyecto.**

2. AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SERVICIO

2.1 ESTUDIO DEL ENTORNO TERRITORIAL DEL ANTEPROYECTO.

El equipo redactor ha realizado un intenso trabajo de campo, visitando el núcleo urbano de Marivella así como las condiciones de su entorno próximo, lo que le ha permitido adquirir un conocimiento de la realidad física del estado actual del dicho emplazamiento territorial. A su vez, se ha realizado el estudio pormenorizado de las condiciones urbanísticas y protecciones sectoriales de obligado cumplimiento.

Tras estos estudios, el equipo redactor ha constatado que la realidad física de algunas parcelas de dicho entorno territorial que se sitúan en suelo no urbanizable o suelo urbanizable, así como las condiciones de la edificación situada sobre las parcelas y el uso que se les da a las mismas, tienen características análogas a las situadas dentro de la delimitación de suelo urbano. Sin embargo, estas parcelas se encuentran en suelo urbanizable o suelo no urbanizable, en muchas ocasiones especialmente protegido, no siendo objeto su dotación de servicios, del alcance del anteproyecto.



Imagen: Ejemplo de la situación de convivencia del mismo tejido residencial en suelos de condición urbanística diferenciada

2.2 PROPUESTA Y JUSTIFICACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD.

El anteproyecto de urbanización de Marivella tiene por objetivo proponer las soluciones más eficientes y viables para dotar de infraestructuras al suelo urbano del núcleo. Sin ningún lugar a dudas, este objetivo se cumple en la forma que se recoge en los documentos del presente anteproyecto.

Así bien, el equipo redactor ha realizado una previsión y dimensionado las redes de dotación de infraestructuras de saneamiento y abastecimiento que permitiesen en una hipotética situación, tener la capacidad para dar servicio a las parcelas perimetrales al suelo urbano que se detallan en el siguiente apartado.

Se ha determinado la valoración económica por el aumento de la capacidad de las redes principales, pudiendo desglosar perfectamente el presupuesto y el estudio económico del alcance base del anteproyecto de una forma clara y diferenciada.

2.3 PARCELAS PARA EL CÁLCULO DEL AUMENTO DE CAPACIDAD

El equipo redactor ha detectado las siguientes parcelas con usos y condiciones análogos a las parcelas de suelo urbano pero con condiciones urbanísticas diferenciadas.

Las parcelas que han servido como base para la simulación del aumento de capacidad de la red describen únicamente de forma gráfica, y están recogidas en el plano O-03.

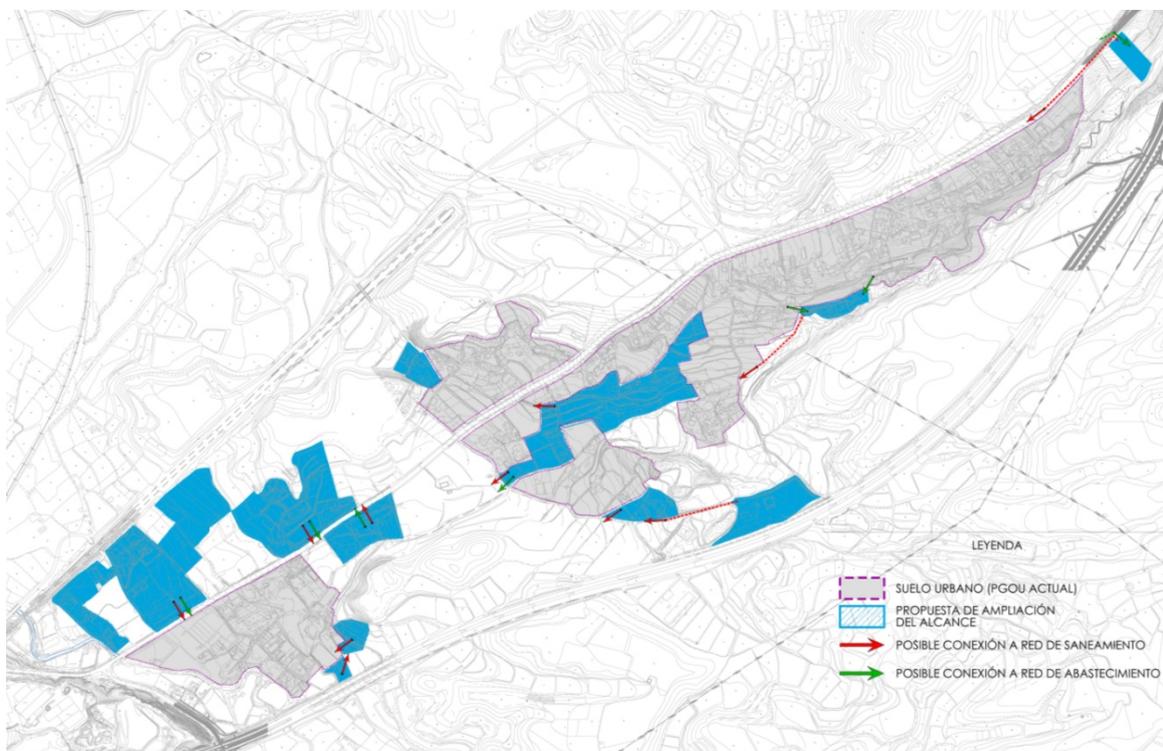


Imagen: Extracto del plano O-03-Propuesta de ampliación del alcance.



3. OBSERVACIONES

No es objeto del presente anteproyecto, al quedar fuera del alcance de los trabajos, valorar los procedimientos necesarios y realizar los estudios de viabilidad técnica y jurídico-urbanística que puedan constatar si es posible dotar de servicios a las parcelas referidas anteriormente.

Sin embargo, sí que se considera pertinente la previsión de capacidad de las redes de abastecimiento y saneamiento diseñadas en el anteproyecto de cara a su compatibilidad con futuros e hipotéticos incrementos solicitudes de demanda. En ningún caso se han calculado ni valorado los trazados de la red de distribución hasta la conexión de hipotéticas parcelas.

Tampoco se ha diseñado la red para tener capacidad ante futuros desarrollos generales del suelo urbanizable existente en el núcleo urbano de Marivella, cuyo desarrollo, según fija la LUA, tendrá que resolver la dotación de servicios, entre otros condicionantes para su desarrollo.

Zaragoza, Julio de 2015

FERNANDO GONZÁLEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COIIAR 2731

GABRIEL LASSA
ARQUITECTO
COAA 4237

ANDRÉS NAVARRO
ARQUITECTO
COAA 3483

SERGI PARIS
ARQUITECTO
COAA 3915

JAVIER OTÍN
ARQUITECTO
COAA 5659



A_V

ANEXO V_ANALISIS DE IMPACTO PAISAJÍSTICO



1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL ANEXO.

El presente documento es un anexo a la memoria del anteproyecto de urbanización de Marivella, de la que forma parte integrada. Los autores del anexo son el equipo redactor de la citada memoria.

El objeto del documento es exponer el proceso de análisis de impacto paisajístico que se ha llevado a cabo en relación a las infraestructuras ejecutadas, con el fin de **que las edificaciones planteadas no tengan impacto en la percepción paisajística del entorno.**

2. ANÁLISIS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

2.1 EDIFICACIONES Y OBRASPREVISTAS EN EL ANTEPROYECTO

Tal y como se ha descrito en los diferentes apartados de la memoria, el anteproyecto prevé la construcción de algunas edificaciones necesarias para la viabilidad del mismo. Estas edificaciones son las siguientes;

- Depósito de cabecera.
- Centros de transformación.
- Estación de Bombeo.

En relación a la obra civil, se considera que las intervenciones son tan reducidas que no se prevé impacto alguno. Estas edificaciones se centran en ;

- Colocación de marcos sobre barranco, donde no se altera significativamente la rasante actual.
- Ampliación de ancho del cauce del barranco.
- Apertura de viales de servicio, con soluciones de pavimentación en terrizo, integradas en las características propias del entorno.
- Pavimentaciones de viarios y N-II, con ajustes de su geometría.

2.2 IMPACTO DE LAS EDIFICACIONES

Las edificaciones previstas en el anteproyecto intentan buscar una simbiosis con el territorio donde se asienta, buscando estrategias de ocupación del suelo que reduzcan posibles impactos negativos. Las estrategias seguidas para las edificaciones proyectadas son;

2.2.1 Depósito de cabecera

El depósito se ubica en finca rústica de cultivo, situada próxima a la parte alta del sector, protegido visualmente por pinares. Las estrategias para reducir su impacto visual son;

- Carácter semienterrado del depósito.

-Adecuación a la topografía. El edificio no modifica la topografía existente, sino que se asienta sobre ella, suavizando la pendiente de la finca, para integrar de forma óptima el edificio con la topografía resultante.

-Arbolado y ajardinamiento del entorno. Los trabajos de implantación de vegetación que se llevarán a cabo en la finca que ocupa el complejo, harán que las visuales hacia el complejo desde el entorno próximo estén siempre filtradas por el arbolado previsto.



Imagen: Posición del depósito en parte superior de finca rústica abandonada

2.2.2 Centros de transformación.

Su concepción enterrada en zona de vial, para no afectar a parcelas privadas, reduce el impacto visual de estas infraestructuras.

2.2.3 Estación de bombeo



Imagen: Posición de la estación de bombeo en suelo rústico.



3. CONCLUSIONES

Las características de las edificaciones y obras previstas en el anteproyecto, mayoritariamente enterradas, así como las medidas y condiciones de diseño en aquellas construcciones aéreas que pudieran tener un impacto visual en el territorio, hacen posible concluir que no existe impacto visual significativo tras el desarrollo y construcción de las soluciones previstas por el anteproyecto.

Zaragoza, Julio de 2015

FERNANDO GONZÁLEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COIIAR 2731

GABRIEL LASSA
ARQUITECTO
COAA 4237

ANDRÉS NAVARRO
ARQUITECTO
COAA 3483

SERGI PARIS
ARQUITECTO
COAA 3915

JAVIER OTÍN
ARQUITECTO
COAA 5659



A_VI

ANEXO VI. ESTUDIO ECONÓMICO FINANCIERO



1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL ANEXO.

El presente documento es un anexo a la memoria del anteproyecto de urbanización de Marivella, de la que forma parte integrada. Los autores del anexo son el equipo redactor de la citada memoria.

El objetivo del Estudio Económico Financiero es determinar el alcance económico de la inversión necesaria para el desarrollo del proyecto de urbanización de Marivella, tanto desde el punto de vista de promotor como de prestador de servicios.

En este Documento Inicial, nos vamos a centrar en contemplar la afección desde el punto de vista de la promoción o desarrollo del proyecto de urbanización, para lo que elaboraremos un estudio de la viabilidad económica de la actuación.

Desde el punto de vista del Ayuntamiento como prestador de servicios, se realizará un estudio de impacto en la hacienda pública en el Documento Final, tras el proceso de exposición pública y con las observaciones de los organismos sectoriales recibidas, contemplando la incidencia en el incremento de servicios que de esta actuación se derivan (y por lo tanto sus coste) así como los ingresos que puede incorporar la Hacienda Local tanto vía Impuestos como vía Tasas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

El anteproyecto de urbanización de Marivella prevé la dotación de infraestructuras de saneamiento, abastecimiento, electricidad y telecomunicaciones

Los parámetros urbanísticos generales del ámbito son los siguientes;

- Superficie del Sector: 624.765 m² (correspondiente al suelo urbano de Marivella)
- Sistemas generales adscritos: Ninguno.
- Usos actuales; Mayoritariamente Residencial unifamiliar. Existen suelos de uso industrial y terciario.
- Edificabilidad del sector: 0,05 m²/m²
- Superficie edificable: 31.238 ,25 m².
- Densidad máxima (hasta que no se desarrollen las infraestructuras): 4 viv/Ha
- Número máximo de viviendas en el sector: 250 viviendas.

3. PERIODIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de urbanización y dotación de infraestructuras del ámbito se han previsto a lo largo de tres fases, en función de la criticidad de las infraestructuras proyectadas.



Fase 1.- Tiene por objetivo la dotación de servicios de abastecimiento y saneamiento.

Fase 2.-Tiene por objetivo la dotación y ordenamiento de los servicios de electricidad, alumbrado y telecomunicaciones.

Fase3.-Tiene por objetivo la pavimentación de los viales, señalización y elementos de urbanización.

4. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ACTUACIÓN

En este apartado se va a proceder a analizar la viabilidad económica de la urbanización de Marivella, así como las necesidades de financiación que son necesarias para su desarrollo. Las premisas generales que son válidas para todo el estudio son las siguientes:

- i) Se determina la partida de Gasto Total incorporando todos los gastos directos del proyecto incluidos los pagos por IVA, Honorarios Profesionales. No se incluyen los posibles costes de licencias.
- ii) No se han tenido en cuenta los intereses derivados del recurso a la financiación externa. En el caso de recurrir a la misma, sería necesario tenerlos en cuenta.
- iii) Los ingresos previstos están sometidos a una futura revisión urbanística en función de la consolidación urbanística tras la ejecución de las redes de infraestructuras.
- iv) Algunos de los costes son estrictamente achacables al Ayuntamiento al ser mejora de las vías urbanas existentes.

En virtud de las premisas anteriores, establecemos una primera aproximación a las necesidades de financiación que puedan servir de base para poder ejecutar el proyecto en los periodos establecidos en el calendario.

Recalcar que es una primera aproximación que deberá afinarse con más determinación tras el proceso de exposición pública, el alcance final del anteproyecto y los informes sectoriales.

4.1 CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los criterios de valoración seguidos son los siguientes;

- Los costes de redacción de proyectos han sido tomado con los baremos del Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón.
- Los valores aplicados en el coste de expropiación de los terrenos corresponden a estimaciones de expropiación de suelos rústicos atendiendo a criterios recogidos en el reglamento de la Ley del Suelo, si bien el objetivo es determinar la magnitud de la inversión y no la cantidad precisa de la misma, para lo que será necesario realizar una valoración detallada.
- Los valores últimos de los costes de urbanización deberán confirmarse en el proyecto específico. Los precios utilizados en este anteproyecto han resultado aplicando costes medios de la construcción y cotejados con empresas del sector.



4.2 COSTES DE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y TRABAJOS TÉCNICOS

Los honorarios profesionales de redacción de proyecto de urbanización y dirección de las obras se pueden cifrar en el 3,75% del PEM total de la actuación.

COSTES DE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRA	
FASE 1	
PEM	3.280.832,16
Honorarios técnicos (3,75% PEM)	€ 123.031,21
Redacción de proyecto de ejecución y ESS	€ 86.121,84
Dirección de obra y Coordinación de SS	€ 36.909,36
Estudios técnicos	€ 16.000,00
Estudios geotécnicos complementarios	€ 6.000,00
Levantamiento topográfico complementario	€ 10.000,00
IVA (21%)	€ 29.196,55
Total	€ 168.227,76
FASE 2	
PEM	2.296.079,88
Honorarios técnicos (3,75 % PEM)	€ 86.103,00
Redacción de proyecto de ejecución y ESS	€ 60.272,10
Dirección de obra y Coordinación de SS	€ 25.830,90
IVA (21%)	€ 18.081,63
Total	€ 104.184,62
FASE 3	
PEM	895.210,81
Honorarios técnicos (3,75% PEM)	€ 33.570,41
Redacción de proyecto de ejecución y ESS	€ 23.499,28
Dirección de obra y Coordinación de SS	€ 10.071,12
IVA (21%)	€ 7.049,79
Total	€ 40.620,19
TOTAL HONORARIOS TÉCNICOS	€ 258.704,61
TOTAL IVA	€ 54.327,97
TOTAL HONORARIOS + IVA	€ 313.032,57

El presente anteproyecto podría considerarse como una fase ejecutada de los honorarios técnicos fijados, reduciendo los costes pendientes de realizar.



4.3 COSTES DE OCUPACIÓN Y OBTENCIÓN DE SUELOS

A continuación, se detalla la tabla de costes estimados para la adquisición y obtención de suelos no previstos como cesiones en el PGOU vigente. Se prevé que en los suelos urbanos se podrá estudiar su obtención vía revisión de planeamiento, no computando a efectos de costes reales.

Cuadro costes estimados de Adquisición de suelos no contemplados en las cesiones del PGOU vigente							
Denominación		Superficie (m ²)	Naturaleza	Sistema de obtención	Coste de obtención	Total Coste Real	Fase
P1	C-1_Conexión EDAR	230,87	RUSTICA	Expropiación	799,97 €	799,97 €	1
P2	C-1_Conexión EDAR	328,3	RUSTICA	Expropiación	1.137,56 €	1.137,56 €	1
P3	G-1_Glorieta 1	265,67	RUSTICA	Expropiación	920,55 €	920,55 €	3
P4	G-1_Glorieta 1	159,79	RUSTICA	Expropiación	553,67 €	553,67 €	3
P4b	C-2_Redex	321,16	RUSTICA	Expropiación	1.112,82 €	1.112,82 €	1
P5	C-3_Redex	19,5	RUSTICA	Expropiación	67,57 €	67,57 €	1
P5b	C-3_Redex	108,71	RUSTICA	Expropiación	376,68 €	376,68 €	1
P6	E-B_Estación Bombeo	699,47	RUSTICA	Expropiación	2.423,67 €	2.423,67 €	1
P7	G-2_Glorieta 2	518,81	RUSTICA	Expropiación	1.797,68 €	1.797,68 €	3
P8	G-2_Glorieta 2	604,96	RUSTICA	Expropiación	2.096,19 €	2.096,19 €	3
P9	G-3_Glorieta 3	118,86	RUSTICA	Expropiación	411,85 €	411,85 €	3
P10	G-4_Glorieta 4	185,76	RUSTICA	Expropiación	643,66 €	643,66 €	3
P11	G-1_Glorieta 1	354	URBANA	Revisión alineaciones	1.226,61 €	- €	1
P18	C-4_Conexión y depósito	1714	RUSTICA	Expropiación	1.181,74 €	1.181,74 €	1
P12	V-9_Nuevo vial	722	URBANA	Revisión alineaciones	2.501,73 €	- €	1
P13	V-11b_Nuevo vial	364	URBANA	Revisión alineaciones	1.261,26 €	- €	1
P14	V-11_Nuevo tramo vial V-11	173	URBANA	Revisión alineaciones	599,45 €	- €	1
P15	G-3_Glorieta 3	49,89	URBANA	Revisión alineaciones	172,87 €	- €	3
P16	G-4_Glorieta 4	55,6	URBANA	Revisión alineaciones	192,65 €	- €	3
P17	G_4_Glorieta 4	34,71	URBANA	Revisión alineaciones	120,27 €	- €	3
P19	E-Encauzamiento Barranco	717	URBANA	Revisión alineaciones/ Expropia	2.484,41 €	- €	1
P20	E-Encauzamiento Barranco	282	URBANA	Revisión alineaciones/ Expropia	977,13 €	- €	1
P21	E-Encauzamiento Barranco	846	RUSTICA	Expropiación	2.931,39 €	2.931,39 €	1
P22	E-Encauzamiento Barranco	1808	RUSTICA	Expropiación	6.264,73 €	6264,73	1
P23	E-Encauzamiento Barranco	777	URBANA	Revisión alineaciones	2.692,31 €	- €	1
P24	E-Encauzamiento Barranco	273	RUSTICA	Expropiación	945,95 €	945,95 €	1
P25	E-Encauzamiento Barranco	1584	RUSTICA	Expropiación	5.488,57 €	5.488,57 €	1
TOTAL		7029,06			41.382,92 €	29.154,23 €	



4.4 COSTES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN

Anteproyecto Marivella						
Presupuesto						
Código	Nat	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
01	Capítulo		FASE1-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	1	60.485,45	60.485,45
01.01	Capítulo		CALLES INTERIORES	1,00	24.142,05	24.142,05
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	1.593,00	3,08	4.906,44
A0A02	Partida	m2	demol. pav. ríg. calzada	2.578,50	7,46	19.235,61
			01.01	1,00	24.142,05	24.142,05
01.02	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	17.625,30	17.625,30
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	5.722,50	3,08	17.625,30
			01.02	1,00	17.625,30	17.625,30
01.03	Capítulo		EMISARIO A EDAR	1,00	15.620,40	15.620,40
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	3.630,00	3,08	11.180,40
01.0103	Partida	m2	Desbroce y limpieza de terreno	925,00	1,00	925,00
B0A01	Partida	m2	escari. regula. y compac.	925,00	0,55	508,75
COA02	Partida	m3	terraple. expla. de pres.	462,50	6,50	3.006,25
			01.03	1,00	15.620,40	15.620,40
01.04	Capítulo		CONEXIONES EXTERIORES ABAST.	1,00	3.097,70	3.097,70
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	502,50	3,08	1.547,70
01.0103	Partida	m2	Desbroce y limpieza de terreno	1.000,00	1,00	1.000,00
B0A01	Partida	m2	escari. regula. y compac.	1.000,00	0,55	550,00
			01.04	1,00	3.097,70	3.097,70
			01	1	60.485,45	60.485,45
02	Capítulo		FASE1-DRENAJE Y SANEAMIENTO	1	1.119.549,08	1.119.549,08
02.01	Capítulo		RED INTERIOR	1,00	707.190,98	707.190,98
B0B05	Partida	m3	excava. zanjas med. mec.	30.162,00	2,95	88.977,90
COA052	Partida	m3	relleno zanjas mat. excavación	22.699,12	1,35	30.643,81
B0C01	Partida	m3	carga trans.tierras exca. vert.	8.965,58	5,70	51.103,81
NOB01	Partida	m	Tubería PVC. d=315 mm.a	6.115,00	23,41	143.152,15
02.0105	Partida	m	Tub.PEAD corrug. SN8 d=500 mm	623,22	37,00	23.059,14
02.0107	Partida	m	Tub.PEAD corrug. SN8 d=800 mm	1.952,13	75,00	146.409,75
02.0108	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. h<=2,0 m.	129,00	498,51	64.307,79
02.0109	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 2<h<3 m.	32,00	594,00	19.008,00
02.0110	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 3<h<4 m.	29,00	689,50	19.995,50
02.0111	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 4<h<5 m.	6,00	785,00	4.710,00
02.0112	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 5<h<6 m.	0,00	941,00	0,00
02.0113	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. h>6 m.	0,00	1.150,00	0,00
02.0114	Partida	ud	Acometida domiciliaria	170,00	550,00	93.500,00
02.0115	Partida	ud	Pozo de bombeo	1,00	13.323,13	13.323,13



02.0116	Partida	m	Conducción saneam. presión DN160	200,00	45,00	9.000,00
			02.01	1,00	707.190,98	707.190,98
02.02	Capítulo		EMISARIO A EDAR	1,00	168.485,48	168.485,48
B0B05	Partida	m3	excava. zanjas med. mec.	10.112,00	2,95	29.830,40
COA052	Partida	m3	relleno zanjas mat. excavación	7.989,39	1,35	10.785,68
B0C01	Partida	m3	carga trans.tierras exca. vert.	2.552,26	5,70	14.547,88
02.0107	Partida	m	Tub.PEAD corrug. SN8 d=800 mm	1.070,00	75,00	80.250,00
02.0109	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 2<h<3 m.	12,00	594,00	7.128,00
02.0110	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 3<h<4 m.	1,00	689,50	689,50
02.0111	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 4<h<5 m.	2,00	785,00	1.570,00
02.0112	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. 5<h<6 m.	7,00	941,00	6.587,00
02.0113	Partida	ud	Pozo Prefab. HM M-H D=120cm. h>6 m.	2,00	1.150,00	2.300,00
Ñ0A01	Partida	ml	Tubería hincas de 120 cms.	10,00	1.460,00	14.600,00
N0D01	Partida	ud	Conexión a p. registro	1,00	197,02	197,02
			02.02	1,00	168.485,48	168.485,48
02.03	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	166.530,00	166.530,00
C03.08	Partida	ud	Imbornal rej.abat. antorobo 50x30x67	58,00	130,00	7.540,00
22.02	Partida	ud	Acometida a sumidero	58,00	250,00	14.500,00
22.03	Partida	ud	Obras de apertura, tierras y reposición	58,00	10,00	580,00
22.04	Partida	m	Formación de cuneta en terreno tránsito	2.925,00	19,20	56.160,00
22.05	Partida	m	Cuneta prefabricada trapez. 40 cm	2.925,00	30,00	87.750,00
			02.03	1,00	166.530,00	166.530,00
02.04	Capítulo		OBRA CIVIL BARRANCO	1,00	77.342,62	77.342,62
02.0401	Partida	m	Marco prefabricado hormigón	24,00	1.315,00	31.560,00
02.0402	Partida	ud	Aletas para marco	8,00	700,00	5.600,00
02.0403	Partida	ud	Generación estribos marcos	8,00	1.500,00	12.000,00
01.0103	Partida	m2	Desbroce y limpieza de terreno	6.110,00	1,00	6.110,00
B0B05	Partida	m3	excava. zanjas med. mec.	4.134,38	2,95	12.196,42
02.0405	Partida	m3	Revestimiento hormigón cauce	110,25	89,58	9.876,20
			02.04	1,00	77.342,62	77.342,62
			02	1	1.119.549,08	1.119.549,08
03	Capítulo		FASE1-ABASTECIMIENTO	1	1.675.151,08	1.675.151,08
03.01	Capítulo		RED INTERIOR	1,00	1.416.909,89	1.416.909,89
B0B05	Partida	m3	excava. zanjas med. mec.	17.271,80	2,95	50.951,81
COA052	Partida	m3	relleno zanjas mat. excavación	14.614,60	1,35	19.729,71
B0C01	Partida	m3	carga trans.tierras exca. vert.	3.188,64	5,70	18.175,25
MOJ04	Partida	ud	Arqueta abast.150x200x170 cm. m.t.cir.	30,00	1.615,00	48.450,00
MOD01	Partida	ud	Válvula comp.DN-100 PN-16	19,00	201,94	3.836,86
MOD02	Partida	ud	Válvula comp.DN-150 PN-16	14,00	366,20	5.126,80
MOD03	Partida	ud	Válvula comp.DN-200 PN-16	8,00	570,47	4.563,76
03.0108	Partida	ud	Válv. Reduct. Presión DN125	3,00	3.100,00	9.300,00
03.0109	Partida	ud	Válv. Reduct. Presión DN200	1,00	5.500,00	5.500,00
03.0110	Partida	ud	Ventosa/Purgador Autom. DN=100mm	2,00	880,00	1.760,00

ANTEPROYECTO DE URBANIZACIÓN
URBANIZACIÓN DE MARIVELLA
CALATAYUD



MOH01	Partida	ud	Hidrante contra incendios.	32,00	1.513,00	48.416,00
M0G02	Partida	ud	Desagüe red abast.	5,00	763,63	3.818,15
03.0114	Partida	m	Tubería F.D. d=100 mm.	3.885,00	56,83	220.784,55
03.0115	Partida	m	Tubería F.D. d=125 mm.	2.110,00	66,49	140.293,90
03.0116	Partida	m	Tubería F.D. d=150 mm.	1.100,00	71,32	78.452,00
03.0117	Partida	m	Tubería F.D. d=200 mm.	7.610,00	90,01	684.976,10
03.0118	Partida	ud	Unión en T de fundición	30,00	180,00	5.400,00
03.0119	Partida	ud	Codo F.D. 90º	20,00	120,00	2.400,00
03.0120	Partida	ud	Cono de reducción	5,00	95,00	475,00
03.0121	Partida	ud	Acometida domiciliaria	168,00	375,00	63.000,00
03.0122	Partida	ud	Brida ciega	10,00	150,00	1.500,00
			03.01	1,00	1.416.909,89	1.416.909,89
03.02	Capítulo		DEPÓSITO	1,00	183.000,00	183.000,00
03.0201	Partida	ud	Movimiento de tierras y trabajos previos	1,00	16.000,00	16.000,00
03.0202	Partida	ud	Cimentación y drenaje	1,00	44.000,00	44.000,00
03.0203	Partida	ud	Estructura y cubierta	1,00	81.000,00	81.000,00
03.0204	Partida	ud	Obra civil complementaria	1,00	1.500,00	1.500,00
03.0205	Partida	ud	Cerrajería	1,00	9.000,00	9.000,00
03.0206	Partida	ud	Valvulería, maniobra y conducciones	1,00	25.000,00	25.000,00
03.0207	Partida	ud	Electricidad e Iluminación	1,00	1.500,00	1.500,00
03.0208	Partida	ud	Sistema de poscloración	1,00	5.000,00	5.000,00
			03.02	1,00	183.000,00	183.000,00
03.03	Capítulo		BOMBEO	1,00	75.241,19	75.241,19
03.031	Partida	ud	MOV. TIERRAS Y TRABAJOS PREVIOS	1,00	689,50	689,50
03.032	Partida	ud	CIMENTACIÓN Y DRENAJE	1,00	9.042,38	9.042,38
03.033	Partida	ud	ESTRUCTURA	1,00	8.172,11	8.172,11
03.034	Partida	ud	CERRAMIENTOS	1,00	5.233,20	5.233,20
03.035	Partida	ud	CUBIERTA	1,00	2.604,00	2.604,00
03.036	Partida	ud	CERRAJERÍA	1,00	2.000,00	2.000,00
03.037	Partida	ud	BOMBEO	1,00	26.000,00	26.000,00
03.038	Partida	ud	CONDUCCIONES Y VALVUERÍA	1,00	13.000,00	13.000,00
03.039	Partida	ud	INST. ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	1,00	3.500,00	3.500,00
03.0310	Partida	ud	SISTEMA DE POSCLORACIÓN	1,00	5.000,00	5.000,00
			03.03	1,00	75.241,19	75.241,19
			03	1	1.675.151,08	1.675.151,08
04	Capítulo		FASE1-FIRMES Y PAVIMENTOS	1	254.596,55	254.596,55
04.01	Capítulo		CALLES INTERIORES	1,00	103.125,42	103.125,42
E0A01	Partida	m2	Reposición pav. flexible caminos int	1.593,00	14,85	23.656,05
04.0103	Partida	m2	Reposición pav. rígido	2.578,50	30,82	79.469,37
			04.01	1,00	103.125,42	103.125,42
04.02	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	63.384,75	63.384,75
26.03	Partida	m2	Generación pavimento terrizo	10.237,50	2,00	20.475,00
I0F01	Partida	ml	caz prefabricado HM-35	2.925,00	14,67	42.909,75



			04.02	1,00	63.384,75	63.384,75
04.03	Capítulo		EMISARIO EDAR	1,00	75.874,25	75.874,25
E0A01	Partida	m2	Reposición pav. flexible caminos int	3.630,00	14,85	53.905,50
COB02	Partida	m3	base zahorra artificial	925,00	23,75	21.968,75
			04.03	1,00	75.874,25	75.874,25
04.04	Capítulo		CONEXIONES ABASTECIMIENTO	1,00	12.212,13	12.212,13
E0A01	Partida	m2	Reposición pav. flexible caminos int	502,50	14,85	7.462,13
COB02	Partida	m3	base zahorra artificial	200,00	23,75	4.750,00
			04.04	1,00	12.212,13	12.212,13
			04	1	254.596,55	254.596,55
05	Capítulo		FASE1-CONTROL DE CALIDAD	1	46.650,00	46.650,00
05.01	Partida	ud	Fase 1 Control de Calidad	1,00	46.650,00	46.650,00
			05	1	46.650,00	46.650,00
06	Capítulo		FASE1-GESTIÓN DE RESIDUOS	1	62.200,00	62.200,00
06.01	Partida	ud	Fase 1 Gestión de residuos	1,00	62.200,00	62.200,00
			06	1	62.200,00	62.200,00
07	Capítulo		FASE1-SEGURIDAD Y SALUD	1	62.200,00	62.200,00
07.01	Partida	ud	Fase1 Seguridad y Salud	1,00	62.200,00	62.200,00
			07	1	62.200,00	62.200,00
0	Partida	0		1	0,00	0,00
08	Capítulo		FASE2-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	1	54.268,30	54.268,30
08.01	Capítulo		DEMOL. PAV. CALLES INTERIORES	1,00	12.518,10	12.518,10
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	826,00	3,08	2.544,08
A0A02	Partida	m2	demol. pav. ríg. calzada	1.337,00	7,46	9.974,02
			08.01	1,00	12.518,10	12.518,10
08.02	Capítulo		DEMOL.PAV.ANTIGUA NII	1,00	11.750,20	11.750,20
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	3.815,00	3,08	11.750,20
			08.02	1,00	11.750,20	11.750,20
08.03	Capítulo		DESMONTAJE REDES PRIVADAS	1,00	30.000,00	30.000,00
08.0201	Partida	ud	Desmontaje red eléctrica	1,00	20.000,00	20.000,00
08.0202	Partida	ud	Desmontaje red telefonía	1,00	10.000,00	10.000,00
			08.03	1,00	30.000,00	30.000,00
			08	1	54.268,30	54.268,30
09	Capítulo		FASE2-ALUMBRADO	1	743.262,35	743.262,35
09.01	Capítulo		CANALIZACIONES Y CABLEADO	1,00	219.833,31	219.833,31
S0A02	Partida	m	Canal.AP aceras 2-PVC-U de 110 mm PN6 en zanja de 40x71 cms.	5.385,00	22,26	119.870,10
S0A03	Partida	m	Canal.AP cruce calzada con 4-PVC-U de 110 mm PN6 en zanja de 40x	100,00	31,57	3.157,00
09.0103	Partida	m	Cableado red subterránea alumbrado público	5.485,00	10,00	54.850,00



09.0105	Partida	m	Cableado para regulación de flujo	5.485,00	3,50	19.197,50
CA50ARQU	Partida	ud	Arqueta de polipropileno reforzado de 58x58x80 cms.	359,00	59,09	21.213,31
CA51ARQU	Partida	ud	Arqueta de polipropileno reforzado de 58x58x120 cms.	20,00	77,27	1.545,40
			09.01	1,00	219.833,31	219.833,31
09.02	Capítulo		COLUMNAS Y LUMINARIAS	1,00	253.784,28	253.784,28
S0C01	Partida	Ud	Cimentación AP col. 5 mts de altura.	359,00	36,92	13.254,28
09.0303	Partida	ud	Columna 5 m de altura	359,00	230,00	82.570,00
09.0402	Partida	ud	Luminaria vial bajo tráfico-peatonal	359,00	440,00	157.960,00
			09.02	1,00	253.784,28	253.784,28
09.03	Capítulo		CENTROS DE MANDO	1,00	16.949,40	16.949,40
S0D00	Partida	ud	Cimentación C.M.M. con regulador estabilizador.	3,00	149,80	449,40
09.0208	Partida	ud	Cuadro de Mando con regulador estabilizador	3,00	5.500,00	16.500,00
			09.03	1,00	16.949,40	16.949,40
09.04	Capítulo		ALUMBRADO ANTIGUA NII	1,00	252.695,36	252.695,36
S0A02	Partida	m	Canal.AP aceras 2-PVC-U de 110 mm PN6 en zanja de 40x71 cms.	2.900,00	22,26	64.554,00
S0A03	Partida	m	Canal.AP cruce calzada con 4-PVC-U de 110 mm PN6 en zanja de 40x	50,00	31,57	1.578,50
09.0103	Partida	m	Cableado red subterránea alumbrado público	2.950,00	10,00	29.500,00
09.0105	Partida	m	Cableado para regulación de flujo	2.950,00	3,50	10.325,00
CA50ARQU	Partida	ud	Arqueta de polipropileno reforzado de 58x58x80 cms.	116,00	59,09	6.854,44
CA51ARQU	Partida	ud	Arqueta de polipropileno reforzado de 58x58x120 cms.	10,00	77,27	772,70
S0C02	Partida	Ud	Cimentación AP col. 8 mts de altura.	116,00	67,82	7.867,12
09.0304	Partida	ud	Columna 8 m de altura	116,00	384,00	44.544,00
09.0401	Partida	ud	Luminaria vial alto tráfico	116,00	650,00	75.400,00
S0D00	Partida	ud	Cimentación C.M.M. con regulador estabilizador.	2,00	149,80	299,60
09.0208	Partida	ud	Cuadro de Mando con regulador estabilizador	2,00	5.500,00	11.000,00
			09.04	1,00	252.695,36	252.695,36
			09	1	743.262,35	743.262,35
10	Capítulo		FASE2-RED ELECTRICA MT-CT	1	878.957,25	878.957,25
10.01	Capítulo		CANALIZACIÓN Y CABLEADO	1,00	583.506,20	583.506,20
10.0101	Partida	m	Canalización 1 circ. MT Calzada	1.630,00	32,02	52.192,60
10.0102	Partida	m	Canalización 1 circ. BT Calzada	4.600,00	21,32	98.072,00
10.0103	Partida	m	Canalización 2 circ. BT Calzada	360,00	21,32	7.675,20
10.0104	Partida	m	Canalización mixta 1 circ. MT+1 circ. BT Calzada	1.550,00	36,00	55.800,00
10.0105	Partida	m	Canalización mixta 1 circ. MT+2 circ. BT Calzada	180,00	36,00	6.480,00
10.0106	Partida	m	Canalización mixta 1 circ. MT+3 circ. BT Calzada	125,00	45,00	5.625,00
10.0107	Partida	m	Cableado BT bajo tubo	7.605,00	20,68	157.271,40
10.0108	Partida	m	Cableado MT bajo tubo	3.455,00	58,00	200.390,00



			10.01	1,00	583.506,20	583.506,20
10.02	Capítulo		ARQUETAS	1,00	24.609,71	24.609,71
10.0201	Partida	ud	Arqueta 60x60x85 cm	31,00	162,41	5.034,71
10.0202	Partida	ud	Arqueta 40x40x60 cm	145,00	135,00	19.575,00
			10.02	1,00	24.609,71	24.609,71
10.03	Capítulo		CONEXIONES A RED EXISTENTE	1,00	50.000,00	50.000,00
10.031	Partida		Conexiones a red existente	1,00	50.000,00	50.000,00
			10.03	1,00	50.000,00	50.000,00
10.04	Capítulo		CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	1,00	176.164,14	176.164,14
U09TC010	Partida	ud	C.S.Y T. 400 KVA (TRANSF. ACEITE)	4,00	27.973,33	111.893,32
U09TC020	Partida	ud	C.S.Y T. 630 KVA (TRANSF. ACEITE)	2,00	32.135,41	64.270,82
			10.04	1,00	176.164,14	176.164,14
11.03	Capítulo		ACOMETIDAS	1,00	44.677,20	44.677,20
11.0301	Partida		Acom.Eléct.Subter	186,00	240,20	44.677,20
			11.03	1,00	44.677,20	44.677,20
			10	1	878.957,25	878.957,25
12	Capítulo		FASE2-TELECOMUNICACIONES	1	318.133,08	318.133,08
12.02	Capítulo		OBRA CIVIL	1,00	318.133,08	318.133,08
12.0201	Partida	ud	Arqueta tipo "D"	77,00	850,00	65.450,00
12.0202	Partida	ud	Arqueta tipo "H"	166,00	520,00	86.320,00
TOB11	Partida	ml	canaliz. teléfono 2T. 110 mm.	7.198,00	20,60	148.278,80
BOB05	Partida	m3	excava. zanjas med. mec.	2.735,24	2,95	8.068,96
COA052	Partida	m3	relleno zanjas mat. excavación	1.583,56	1,35	2.137,81
BOC01	Partida	m3	carga trans.tierras exca. vert.	1.382,02	5,70	7.877,51
			12.02	1,00	318.133,08	318.133,08
			12	1	318.133,08	318.133,08
13	Capítulo		FASE2-FIRMES Y PAVIMENTOS	1	181.808,90	181.808,90
13.01	Capítulo		CALLES INTERIORES	1,00	66.824,80	66.824,80
E0A01	Partida	m2	Reposición pav. flexible caminos int	868,00	14,85	12.889,80
04.0103	Partida	m2	Reposición pav. rígido	1.750,00	30,82	53.935,00
			13.01	1,00	66.824,80	66.824,80
13.02	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	114.984,10	114.984,10
18.0101	Partida	m3	Zahorra Artificial	0,00	26,00	0,00
26.02	Partida	m2	Reposición pavimento flexible	3.815,00	30,14	114.984,10
			13.02	1,00	114.984,10	114.984,10
			13	1	181.808,90	181.808,90
14	Capítulo		FASE2-CONTROL DE CALIDAD	1	32.650,00	32.650,00
14.01	Partida	ud	Fase2 Control de calidad	1,00	32.650,00	32.650,00
			14	1	32.650,00	32.650,00



15	Capítulo		FASE2-GESTIÓN DE RESIDUOS	1	43.500,00	43.500,00
15.01	Partida	ud	Fase2 Gestión de residuos	1,00	43.500,00	43.500,00
			15	1	43.500,00	43.500,00
16	Capítulo		FASE2-SEGURIDAD Y SALUD	1	43.500,00	43.500,00
16.01	Partida	ud	Fase2 Seguridad y salud	1,00	43.500,00	43.500,00
			16	1	43.500,00	43.500,00
00	Partida		00	1	0,00	0,00
17	Capítulo		FASE3-DEMOLICIONES Y MOV.TIERRAS	1	79.851,12	79.851,12
17.01	Capítulo		DEM.FIRMES CALLES INTERIORES	1,00	11.395,72	11.395,72
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	1.428,00	3,08	4.398,24
A0A02	Partida	m2	demol. pav. ríg. calzada	938,00	7,46	6.997,48
			17.01	1,00	11.395,72	11.395,72
17.02	Capítulo		DEM.FIRMES ANTIGUA NII	1,00	10.333,40	10.333,40
A0A01	Partida	m2	demol. pav. flexible calzada	3.355,00	3,08	10.333,40
			17.02	1,00	10.333,40	10.333,40
17.03	Capítulo		DEMOLICIÓN OBRAS PUNTUALES	1,00	13.922,00	13.922,00
17.0301	Partida	m	Demolición muro fábrica u Hormigón	885,00	8,00	7.080,00
17.0302	Partida	m	Levantado valla metálica	220,00	1,50	330,00
17.0303	Partida	m2	Reg. terreno cesiones parcelas	2.035,00	3,20	6.512,00
			17.03	1,00	13.922,00	13.922,00
17.04	Capítulo		MOV TIERRAS NII	1,00	44.200,00	44.200,00
COA02	Partida	m3	terraple. expla. de pres.	6.800,00	6,50	44.200,00
			17.04	1,00	44.200,00	44.200,00
			17	1	79.851,12	79.851,12
18	Capítulo		FASE3-FIRMES Y PAVIMENTOS	1	715.335,00	715.335,00
18.01	Capítulo		CALLES INTERIORES	1,00	300.545,00	300.545,00
B0A01	Partida	m2	escari. regula. y compac.	29.080,00	0,55	15.994,00
26.03	Partida	m2	Generación pavimento terrizo	1.115,00	2,00	2.230,00
18.0102	Partida	m2	Nuevo pavimento Flexible caminos int.	24.130,00	11,70	282.321,00
			18.01	1,00	300.545,00	300.545,00
18.02	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	414.790,00	414.790,00
26.04	Partida	m2	Tratamiento sup. Slurry carril bici	7.040,00	3,50	24.640,00
18.0202	Partida	m2	Paquete pav. flexible MBC 25 cm	7.650,00	51,00	390.150,00
			18.02	1,00	414.790,00	414.790,00
			18	1	715.335,00	715.335,00
19	Capítulo		FASE3-OBRA CIVIL	1	5.000,00	5.000,00
19.01	Capítulo		CALLES INTERIORES	1,00	0,00	0,00
19.02	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	5.000,00	5.000,00
27.0101	Partida	ud	Reposición drenaje transversal	1,00	5.000,00	5.000,00



			19.02	1,00	5.000,00	5.000,00
			19	1	5.000,00	5.000,00
20	Capítulo		FASE3-MOBILIARIO URBANO	1	7.807,25	7.807,25
20.01	Capítulo		CALLES INTERIORES	1,00	3.122,90	3.122,90
POR02	Partida	ud	Banco doble colocado	10,00	250,00	2.500,00
POR03	Partida	ud	Papelera metálica municipal	10,00	62,29	622,90
			20.01	1,00	3.122,90	3.122,90
20.02	Capítulo		ANTIGUA NII	1,00	4.684,35	4.684,35
ROD01	Partida	ml	barrera seg. tipo doble onda madera	0,00	40,70	0,00
POR02	Partida	ud	Banco doble colocado	15,00	250,00	3.750,00
POR03	Partida	ud	Papelera metálica municipal	15,00	62,29	934,35
			20.02	1,00	4.684,35	4.684,35
			20	1	7.807,25	7.807,25
21	Capítulo		FASE3-SEÑALIZACIÓN	1	11.217,44	11.217,44
21.01	Capítulo		HORIZONTAL VIALES INT	1,00	0,00	0,00
ROA21	Partida	ml	Línea señaliz.vial separación carriles	0,00	0,32	0,00
ROA24	Partida	ml	Línea señaliz.vial a=30cm normal	0,00	0,67	0,00
ROA25	Partida	ml	Línea señaliz. detención	0,00	1,94	0,00
ROA06	Partida	ud	Marca vial CEDA el PASO	0,00	16,87	0,00
ROA07	Partida	ud	Marca vial STOP.	0,00	23,84	0,00
ROA08	Partida	ud	Flecha vial "de frente".	0,00	13,83	0,00
ROA09	Partida	ud	Flecha vial "izda"o"dcha"	0,00	17,31	0,00
ROA10	Partida	ud	Flecha vial "mixta".	0,00	24,39	0,00
ROA11	Partida	m2	Cebreado de isleta.	0,00	3,57	0,00
21.0110	Partida	m2	Cebreado paso de peatones	0,00	3,50	0,00
			21.01	1,00	0,00	0,00
21.02	Capítulo		VERTICAL VIALES INT	1,00	4.570,00	4.570,00
21.0201	Partida	ud	Panel informativo	16,00	45,00	720,00
21.0202	Partida	ud	Señal Triang. D60	16,00	35,00	560,00
21.0204	Partida	ud	Señal Cuadrada L60	26,00	40,00	1.040,00
21.0205	Partida	ud	Poste perfil rectangular	58,00	25,00	1.450,00
21.0206	Partida	ud	Cartel acceso a urbanización	2,00	400,00	800,00
			21.02	1,00	4.570,00	4.570,00
21.03	Capítulo		HORIZONTAL NII	1,00	5.457,44	5.457,44
ROA21	Partida	ml	Línea señaliz.vial separación carriles	5.941,00	0,32	1.901,12
ROA25	Partida	ml	Línea señaliz. detención	45,00	1,94	87,30
ROA06	Partida	ud	Marca vial CEDA el PASO	16,00	16,87	269,92
ROA08	Partida	ud	Flecha vial "de frente".	20,00	13,83	276,60
ROA09	Partida	ud	Flecha vial "izda"o"dcha"	20,00	17,31	346,20
ROA10	Partida	ud	Flecha vial "mixta".	10,00	24,39	243,90
ROA11	Partida	m2	Cebreado de isleta.	320,00	3,57	1.142,40
21.0110	Partida	m2	Cebreado paso de peatones	340,00	3,50	1.190,00



			21.03	1,00	5.457,44	5.457,44
21.04	Capítulo		VERTICAL NII	1,00	1.190,00	1.190,00
21.0201	Partida	ud	Panel informativo	17,00	45,00	765,00
21.0205	Partida	ud	Poste perfil rectangular	17,00	25,00	425,00
			21.04	1,00	1.190,00	1.190,00
			21	1	11.217,44	11.217,44
22	Capítulo		FASE3-SANEAMIENTO	1	29.250,00	29.250,00
C03.08	Partida	ud	Imbornal rej.abat. antorrobo 50x30x67	75,00	130,00	9.750,00
22.02	Partida	ud	Acometida a sumidero	75,00	250,00	18.750,00
22.03	Partida	ud	Obras de apertura, tierras y reposición	75,00	10,00	750,00
			22	1	29.250,00	29.250,00
23	Capítulo		FASE3-CONTROL DE CALIDAD	1	12.750,00	12.750,00
23.01	Partida	ud	Fase3 Control de calidad	1,00	12.750,00	12.750,00
			23	1	12.750,00	12.750,00
24	Capítulo		FASE3-GESTIÓN DE RESIDUOS	1	17.000,00	17.000,00
24.01	Partida	ud	Fase3 Gestión de residuos	1,00	17.000,00	17.000,00
			24	1	17.000,00	17.000,00
25	Capítulo		FASE3-SEGURIDAD Y SALUD	1	17.000,00	17.000,00
25.01	Partida	ud	Fase3 Seguridad y salud	1,00	17.000,00	17.000,00
			25	1	17.000,00	17.000,00
			MARIVELLA	1	6.472.122,85	6.472.122,85



4.4.1 Resumen de costes de obras por fases

A continuación se muestra el desglose del presupuesto de obras por cada fase prevista;

FASE 1		
Capítulo	Descripción	Importe
01	FASE1-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	60.485,45
02	FASE1-DRENAJE Y SANEAMIENTO	1.119.549,08
03	FASE1-ABASTECIMIENTO	1.675.151,08
04	FASE1-FIRMES Y PAVIMENTOS	254.596,55
05	FASE1-CONTROL DE CALIDAD	46.650,00
06	FASE1-GESTIÓN DE RESIDUOS	62.200,00
07	FASE1-SEGURIDAD Y SALUD	62.200,00
	TOTAL P.E.M. FASE 1	3.280.832,16
	GG y BI (13%+6%)	623.358,11
	IVA	819.879,96
	TOTAL IVA INCLUIDO FASE 1	4.724.070,23
FASE 2		
Capítulo	Descripción	Importe
08	FASE2-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	54.268,30
09	FASE2-ALUMBRADO	743.262,35
10	FASE2-RED ELECTRICA MT-CT	878.957,25
12	FASE2-TELECOMUNICACIONES	318.133,08
13	FASE2-FIRMES Y PAVIMENTOS	181.808,90
14	FASE2-CONTROL DE CALIDAD	32.650,00
15	FASE2-GESTIÓN DE RESIDUOS	43.500,00
16	FASE2-SEGURIDAD Y SALUD	43.500,00
	TOTAL P.E.M. FASE 2	2.296.079,88
	GG y BI (13%+6%)	436.255,18
	IVA	573.790,36
	TOTAL IVA INCLUIDO FASE 2	3.306.125,42
FASE 3		
Capítulo	Descripción	Importe
17	FASE3-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	79.851,12
18	FASE3-FIRMES Y PAVIMENTOS	715.335,00
19	FASE3-OBRA CIVIL	5.000,00
20	FASE3-MOBILIARIO URBANO	7.807,25
21	FASE3-SEÑALIZACIÓN	11.217,44
22	FASE3-SANEAMIENTO	29.250,00
23	FASE3-CONTROL DE CALIDAD	12.750,00
24	FASE3-GESTIÓN DE RESIDUOS	17.000,00
25	FASE3-SEGURIDAD Y SALUD	17.000,00
	TOTAL P.E.M. FASE 3	895.210,81
	GG y BI (13%+6%)	170.090,05
	IVA	223.713,18
	TOTAL IVA INCLUIDO FASE 2	1.289.014,05
TOTAL PRESUPUESTO ANTEPROYECTO IVA INCLUIDO		€ 6.472.122,85

El presupuesto total de las obras del anteproyecto a lo largo de todas sus fases se estima en la cantidad de seis millones cuatrocientos setenta y dos mil ciento veintidós euros con ochenta y cinco céntimos, (6.472.122,85 €).



4.5 RESUMEN DE COSTES TOTALES DEL ANTEPROYECTO POR FASES

En el presente apartado se muestran los costes totales previstos para cada una de las fases del anteproyecto, sin incluir los costes de tributos y licencias, si fuere menester soportarlos.

ESTIMACIÓN DE COSTES TOTALES DESARROLLO ANTEPROYECTO	
FASE 1	
Honorarios técnicos	€ 139.031,21
Coste Contrata de obras	€ 3.904.190,27
Costes de Adquisición de suelos	€ 22.730,63
Impuestos	€ 849.076,51
Total	€ 4.915.028,62
FASE 2	
Honorarios técnicos	€ 86.103,00
Coste Contrata de obras	€ 2.732.335,06
Costes de Adquisición de suelos	€ -
Impuestos	€ 591.871,99
Total	€ 3.410.310,04
FASE 3	
Honorarios técnicos	€ 33.570,41
Coste Contrata de obras	€ 1.065.300,86
Costes de Adquisición de suelos	€ 6.423,60
Impuestos	€ 230.762,97
Total	€ 1.336.057,84
TOTAL COSTES ANTEPROYECTO	€ 9.661.396,50

Los costes totales previstos incluyen los costes de honorarios técnicos correspondientes a la redacción de proyectos, estudios específicos y dirección de obra, la ejecución de las obras, la obtención de los suelos necesarios y los impuestos soportables.

El coste total estimado del anteproyecto alcanza la cifra de nueve millones seiscientos sesenta y un mil trescientos noventa y seis euros con cincuenta céntimos (9.661.396,50 €).



5. BENEFICIOS DEL ANTEPROYECTO

Tal y como se ha descrito en el apartado de introducción, el análisis económico de la actuación se está valorando en este Documento Inicial desde el punto de vista de una promoción, dejando la evaluación a nivel de prestación de servicios para el Documento Final.

5.1 IMPACTO ECONÓMICO DE LOS BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES LOGRADOS EN TRAS LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Los beneficios sociales y ambientales que consigue el proyecto son innegables, y consiguen en la primera fase, resolver la habitabilidad de las viviendas existentes. Sin embargo, es difícil valorar económicamente su impacto económico de una forma directa.

5.2 IMPACTO ECONÓMICO DE LOS BENEFICIOS PATRIMONIALES DE LAS PARCELAS

Se podrían estimar unos posibles beneficios económicos de forma directa, devenidos de la ejecución del proyecto. A continuación, se enumeran algunos de ellos;

1.-Incremento del valor de todas las viviendas, industrias e instalaciones hoteleras fruto de la consolidación de su situación como suelo urbano.

2.-Puesta en valor de los solares vacantes.

3.-Aumento de la densidad del ámbito, posibilidad prevista por el PGOU una vez se ejecuten las infraestructuras.

Al igual que ocurre en el apartado anterior, es difícil valorar económicamente dicho impacto, el cual se considera notable.

6. SOPORTE DE LA INVERSIÓN

Una vez determinado los costes del proyecto de urbanización queda por determinar los agentes que pueden contribuir al soporte de la inversión de la primera de las fases, así como la medida en la que cada uno de ellos puede intervenir en el proceso.

Los distintos agentes que pueden soportar la inversión necesaria son ;

- Propietarios de parcelas.
- Ayuntamiento de Calatayud.
- Diputación Provincial de Zaragoza.
- Gobierno de Aragón.
- Ministerio de Fomento.
- Compañías privadas prestadoras de servicios.
- Empresas constructoras.



7. PROCESO PARA DETERMINAR LA CONTRIBUCIÓN ECONÓMICA AL PROYECTO DE LOS AGENTES.

7.1 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN EN LA INVERSIÓN

Tras el conocimiento de los costes totales a afrontar en la Fase 1 del proyecto de urbanización, se requiere determinar el porcentaje de participación en la inversión por parte de los distintos interesados, y en función de las obligaciones que sean exigibles.

- 1.-Aportación de los propietarios.
- 2.-Aportación municipal.
- 3.-Aportación Administraciones regionales, nacionales y europeas.
- 4.-Posibles vías de colaboración público-privada.

Este proceso requerirá alcanzar consensos por parte de los agentes, y posibles negociaciones entre las partes, así como solicitudes de ayudas y subvenciones motivadas por el interés social y la mejora ambiental que subyace tras el proyecto.

En relación a la aportación de los propietarios, será necesario determinar un sistema de ponderación en función de diversos factores como el uso, superficie, edificabilidad y número de viviendas de cada una de las parcelas, con el fin de lograr una aportación equidistribuida de las cargas del proyecto de urbanización.

7.2 DETERMINACIÓN DE LOS COSTES IMPUTABLES

Una vez conocido los costes finales del proyecto, así como los posibles agentes que pueden aportar inversión, será necesario concretar , tras el periodo de exposición pública, el coste imputable a propietarios en la Fase 1.

7.2.1 Costes imputables directamente al Ayuntamiento.

El proyecto recoge en fase 1, algunas partidas de gasto que al estar orientadas a la mejora de vías urbanas, podrían imputarse directamente al Ayuntamiento.

7.2.2 Costes imputables al suelo urbano.

El proyecto ha sido dimensionado con una mayor capacidad para la hipotética conexión de parcelas perimetrales al suelo urbano, suponiendo un incremento de coste, perfectamente valorado, respecto del alcance base para dar servicio exclusivo al suelo urbano.

7.2.3 Ejemplo de Desglose de costes imputables de Fase 1.

En la siguiente tabla, se muestra el desglose de costes de construcción imputables de la inversión de Fase 1, que se redefinirá una vez concluya la fase de exposición al público, así como el periodo de información de administraciones y del propio Ayuntamiento.



PRIMERA FASE				
CONSIDERANDO SUELO NO URBANO		Costes imputables al Ayuntamiento		Coste proyecto descontando Ayuntamiento
1 FASE1-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	60.485,45		0,00	60.485,45
2 FASE1-DRENAJE Y SANEAMIENTO	1.119.549,08		243.872,62	875.676,46
3 FASE1-ABASTECIMIENTO	1.675.151,08		0,00	1.675.151,08
4 FASE1-FIRMES Y PAVIMENTOS	254.596,55		63.384,75	191.211,80
5 FASE1-CONTROL DE CALIDAD	46.650,00		4.609,18	42.040,82
6 FASE1-GESTIÓN DE RESIDUOS	62.200,00		6.145,58	56.054,42
7 FASE1-SEGURIDAD Y SALUD	62.200,00		6.145,58	56.054,42
	PEM 3.280.832,16		PEM 324.157,71	PEM 2.956.674,45
	GG y BI 623.358,11		GG y BI 61.589,96	GG y BI 561.768,15
	PEC 3.904.190,27		PEC 385.747,67	PEC 3.518.442,60
	IVA 819.879,96		IVA 81.007,01	IVA 738.872,95
	TOTAL 4.724.070,23		TOTAL 466.754,69	TOTAL 4.257.315,54
CONSIDERANDO SÓLO SUELO URBANO				
1 FASE1-DEMOLICIONES Y MOV. TIERRAS	60.485,45			
2 FASE1-DRENAJE Y SANEAMIENTO	1.053.729,95			-
3 FASE1-ABASTECIMIENTO	1.628.151,08			
4 FASE1-FIRMES Y PAVIMENTOS	254.596,55			
5 FASE1-CONTROL DE CALIDAD	45.000,00			
6 FASE1-GESTIÓN DE RESIDUOS	60.000,00			
7 FASE1-SEGURIDAD Y SALUD	60.000,00			
	PEM 3.161.963,03			
	GG y BI 600.772,98			
	PEC 3.762.736,01			
	IVA 790.174,56			
	TOTAL 4.552.910,57			
DIFERENCIA				
	PEM 118.869,13			
	PEC 141.454,26			
	TOTAL 171.159,66			

En la tabla se puede observar que en la fase 1, los costes de construcción correspondientes al suelo urbano sería la siguiente;

- Coste total de la inversión (PEM): 3.280.832,16 €
- Costes imputables directamente al Ayuntamiento (PEM): 324.157,71 €
- Costes derivados del aumento de capacidad de servicio (PEM): 118.869.13 €
- Costes de construcción para el suelo urbano(PEM): **2.837.805,32 €**

Tal y como se observa en el ejemplo mostrado, tras la exposición pública y el proceso de información y recopilación de informes, será necesario fijar los costes totales imputables para cada una de las fases, que se recogerán en el Documento Final.

7.3 DETERMINACIÓN DE LAS FORMAS DE FINANCIACIÓN DE LAS INVERSIONES.

La forma en la que financiar las inversiones requeridas para la ejecución de las obras del proyecto de urbanización puede ser crítico para la viabilidad del desarrollo del mismo, debido a la actual coyuntura económica y la disponibilidad pública de partidas de inversión.



8. CONCLUSIONES.

El presente anexo forma parte del Documento Inicial del Anteproyecto de Urbanización de Marivella. En él se realiza una aproximación muy precisa a los costes finales y su desglose en fases del anteproyecto, siendo necesario concretar diversos aspectos tales como fijar el alcance definitivo y el porcentaje de aportación de los agentes implicados, para poder determinar adecuadamente los costes imputables a cada una de las partes.

Zaragoza, Julio de 2015

FERNANDO GONZÁLEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COIIR 2731

GABRIEL LASSA
ARQUITECTO
COAA 4237

ANDRÉS NAVARRO
ARQUITECTO
COAA 3483

SERGI PARIS
ARQUITECTO
COAA 3915

JAVIER OTÍN
ARQUITECTO
COAA 5659



A_VII

ANEXOVII. LISTADO DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA



Nº DEL PLANO	TITULO DEL PLANO	ESCALA
IB PLANOS DE INFORMACIÓN BÁSICA		
IB 01	SITUACIÓN	1/10,000
IB 02	EMPLAZAMIENTO	0
IB 03	PGOU VIGENTE	1/5.000
IB 04	PGOU REVISIÓN	1/5.000
IB 05	PARCELARIO	1/5.000
IB 06.A	TOPOGRÁFICO-HOJA A	1/1.000
IB 06.B	TOPOGRÁFICO-HOJA B	1/1.000
IB 06.C	TOPOGRÁFICO-HOJA C	1/1.000
IB 06.D	TOPOGRÁFICO-HOJA D	1/1.000
IB 06.E	TOPOGRÁFICO-HOJA E	1/1.000
IB 06.F	TOPOGRÁFICO-HOJA F	1/1.000
IB 06.G	TOPOGRÁFICO-HOJA G	1/1.000
IB 07	REDES EXISTENTES. ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES	1/5.000
IB 08	ESTADO ACTUAL PAVIMENTACIÓN	1/5.000
IB 09	SERVIDUMBRES Y AFECCIONES DEL SUELO URBANO	1/5.000
IB 10	ESTUDIO DE INUNDABILIDAD	1/5.000
E PLAN DE ETAPAS		
E 01	ESQUEMA DE FASES DE EJECUCIÓN. FASE I	1/5.000
E 02	ESQUEMA DE FASES DE EJECUCIÓN. FASE II	1/5.000
E 03	ESQUEMA DE FASES DE EJECUCIÓN. FASE III	1/5.000
I PLANOS DE INFRAESTRUCTURAS		
IS RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES		
IS 01	ESQUEMA GENERAL. RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES	1/5.000
IS 02	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 2D	1/1.000
IS 03	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 2E	1/1.000
IS 04	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 3C	1/1.000
IS 05	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 3D	1/1.000
IS 06	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 4B	1/1.000
IS 07	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 4C	1/1.000
IS 08	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 4D	1/1.000
IS 09	RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES-HOJA 5B	1/1.000
IA RED DE ABASTECIMIENTO		
IA 01	ESQUEMA GENERAL. RED DE ABASTECIMIENTO	1/5.000
IA 02	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 1E	1/1.000
IA 03	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 2D	1/1.000
IA 04	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 2E	1/1.000
IA 05	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 3C	1/1.000
IA 06	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 3D	1/1.000
IA 07	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 4B	1/1.000
IA 08	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 4C	1/1.000
IA 09	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 4D	1/1.000
IA 10	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 5B	1/1.000
IA 11	RED DE ABASTECIMIENTO-HOJA 5C	1/1.000
IE RED ELÉCTRICA Y ALUMBRADO		
IE 01	ESQUEMA GENERAL. RED ELÉCTRICA Y ALUMBRADO	1/5.000
IE 02	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 2D	1/1.000
IE 03	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 2E	1/1.000
IE 04	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 3C	1/1.000
IE 05	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 3D	1/1.000
IE 06	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 3E	1/1.000



IE 07	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 4B	1/1.000
IE 08	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 4C	1/1.000
IE 09	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 4D	1/1.000
IE 10	RED DE ELECTRICIDAD-HOJA 5B	1/1.000
IT RED DE TELECOMUNICACIONES		
IT 01	ESQUEMA GENERAL. RED DE TELECOMUNICACIONES	1/5.000
IT 02	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 2D	1/1.000
IT 03	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 2E	1/1.000
IT 04	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 3C	1/1.000
IT 05	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 3D	1/1.000
IE 06	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 4B	1/1.000
IT 07	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 4C	1/1.000
IT 08	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 4D	1/1.000
IT 09	RED DE TELECOMUNICACIONES-HOJA 5B	1/1.000
U URBANIZACIÓN		
U PAVIMENTACIÓN Y ELEMENTOS URBANOS		
U 01	ESQUEMA GENERAL DE PAVIMENTACIÓN Y URBANIZACIÓN. ESPACIOS PÚBLICOS	1/5.000
U 02	PAVIMENTACIÓN-HOJA 1E	1/1.000
U 03	PAVIMENTACIÓN-HOJA 2D	1/1.000
U 04	PAVIMENTACIÓN-HOJA 2E	1/1.000
U 05	PAVIMENTACIÓN-HOJA 3C	1/1.000
U 06	PAVIMENTACIÓN-HOJA 3D	1/1.000
U 07	PAVIMENTACIÓN-HOJA 3E	1/1.000
U 08	PAVIMENTACIÓN-HOJA 4B	1/1.000
U 09	PAVIMENTACIÓN-HOJA 4C	1/1.000
U 10	PAVIMENTACIÓN-HOJA 4D	1/1.000
U 11	PAVIMENTACIÓN-HOJA 5B	1/1.000
U 12	SECCIONES TIPO DE CALLES	VV/EE
O ORDENACIÓN DEL TERRITORIO		
O ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD Y EXIGENCIAS URBANÍSTICAS		
O 01	OBTENCIÓN DE SUELOS.MODIFICACIONES URBANÍSTICAS (GENERAL)	1/5.000
O 02	OBTENCIÓN DE SUELOS.MODIFICACIONES URBANÍSTICAS (DETALLE)	1/1.000
O 03	DELIMITACIÓN PARA AMPLIACIÓN DEL ALCANCE DE CAPACIDAD DE SERVICIO	1/5.000