

GUÍA
para la **REDACCIÓN**
de **PROYECTOS**
de **CONSTRUCCIÓN**
de **INGENIERÍA**
CIVIL

Para las materias de Trabajo Fin de Grado y Trabajo Fin de Máster de la
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Granada

2ª edición (enero 2025)

Esta guía ha sido redactada por los profesores y profesoras de la ETSICCP siguientes (en orden alfabético):

- Alegre Bayo, Francisco Javier (*)
- Chiachío Ruano, Juan (*)
- Chiachío Ruano, Manuel (*)
- Clavero Gilabert, María
- Del Sol Sánchez, Miguel (*)
- Garrido Manrique, Jesús (*)
- Gómez Lorente, Daniel (*)
- Jadraque Gago, Eulalia (*)
- Lavado Rodríguez, José (*)
- León Robles, Carlos (*)
- López Alonso, Mónica (*)
- Martín Pascual, Jaime (*)
- Martínez-Echevarría Romero, María José (*)
- Mataix Sanjuán, Jesús (*)
- Molero Melgarejo, Francisco Emilio (*)
- Moñino Ferrando, Antonio
- Moreno Escobar, Begoña (*)
- Poyatos Capilla, José Manuel (*)
- Ramos Ridao, Ángel Fermín (*)
- Serrano Bernardo, Francisco (*)

(*) Profesorado participante en el Proyecto de Innovación Docente 22-195 “Implantación de sistema para el seguimiento y tutorización de TFG/TFM en la ETSICCP”.



Guía para la redacción de proyectos de construcción de Ingeniería Civil © 2025 por **E.T.S. Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Granada** tiene licencia Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Tabla de contenido

Prólogo.....	7
Índices tipo de proyectos de construcción de diversas temáticas.....	8
Viales y carreteras.....	10
Plataforma ferroviaria.....	12
Montaje / renovación de vía ferroviaria.....	14
Carriles bici.....	16
Caminos naturales.....	18
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos.....	20
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP).....	22
Transporte de aguas.....	24
Tanques de tormentas.....	26
Depósitos.....	28
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.....	30
Estaciones.....	32
Edificios y naves industriales.....	34
Aparcamientos subterráneos y elevados.....	36
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas.....	38
Encauzamientos.....	40
Obras de protección litoral.....	42
Diques de abrigo portuario.....	44
Dispositivos de extracción de energía eólica – undimotriz.....	46
Orientaciones para la redacción de los documentos del proyecto.....	49
Formato del proyecto.....	50
Orientaciones generales acerca de los documentos de texto.....	50
Orientaciones generales acerca de los documentos gráficos.....	51
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.....	53
MEM – Memoria descriptiva.....	53
AB01 – Climatología e hidrología.....	55
AB02 – Anejo ambiental.....	57
AC01 – Antecedentes.....	60
AC02 – Ficha técnica.....	61
AC03 – Reportaje fotográfico.....	62
AC04 – Estudio de alternativas y justificación del diseño.....	63
AC05 – Obras complementarias.....	64



AC06 – Reposición de servidumbres y servicios afectados	67
AC07 – Coordinación con otros organismos y servicios	68
AC08 – Expropiaciones e indemnizaciones	69
AC09 – Plan de obra	70
AC10 – Clasificación del contratista	71
AC11 – Justificación de precios	72
AC12 – Presupuesto de inversión.....	73
AC13 – Fórmula de revisión de precios.....	74
AC14 – Control de calidad.....	75
AC15 – Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	76
AC16 – Estudio de seguridad y salud	77
AC17 – Estudio de demanda.....	79
AE01 – Efectos sísmicos.....	80
AE02 – Estructuras / Cálculos estructurales	81
AE03 – Túneles	84
AE04 – Arquitectura e instalaciones	87
AF01 – Estaciones y terminales de mercancías	89
AF02 – Instalaciones ferroviarias de la plataforma.....	90
AF03 – Situaciones provisionales.....	91
AF04 – Reposiciones ferroviarias	92
AF05 – Plan marco	93
AF06 – Estudio de los tramos	94
AF07 – Infraestructuras y estructuras	95
AF08 – Zonas de acopio.....	96
AF09 – Sistemas de replanteo de montaje de vía	97
AF10 – Materiales de vía	98
AF11 – Interacción estructura-vía.....	99
AF12 – Logística de suministros	100
AF13 – Montaje de vía	101
AF14 – Recepción de vía	102
AF15 – Tratamiento de la plataforma	103
AG01 – Geología y procedencia de materiales	104
AG02 – Estudio geotécnico del corredor.....	105
AG03 – Estudio geotécnico de cimentaciones de estructuras y túneles	107
AG04 – Geología y geotecnia.....	109
AL01 – Redes eléctricas de media y baja tensión	110
AL02 – Red de alumbrado público.....	112



AL03 – Red de telecomunicaciones	114
AL04 – Cálculos eléctricos.....	115
AL05 – Estudio de irradiación	117
AL06 – Estudio de potencial eólico	118
AS01 – Red de saneamiento y pluviales.....	119
AS02 – Red de abastecimiento y riego.....	120
AS03 – Población y dotaciones, caudales y necesidades	121
AS04 – Aforos y analíticas	123
AS05 – Analítica y estudio de la calidad de las aguas	124
AS06 – Diseño del proceso de tratamiento.....	125
AS07 – Cálculos hidráulicos	127
AS08 – Instrumentación y control	128
AS09 – Estudio de explotación	130
AS10 – Cálculos mecánicos	131
AS11 – Datos de partida.....	132
AT01 – Cartografía y topografía	133
AT02 – Replanteo	134
AU01 – Planeamiento	135
AU02 – Jardinería y mobiliario urbano	137
AU03 – Señalización.....	138
AU04 – Accesibilidad.....	139
AU05 – Plan de conservación y mantenimiento	140
AV01 – Planeamiento y tráfico	141
AV02 – Trazado geométrico	142
AV03 – Movimiento de tierras.....	144
AV04 – Firmes y pavimentos	145
AV05 – Explanación y pavimentación	146
AV06 – Drenaje	147
AV07 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras.....	148
AV08 – Señalización, balizamiento y defensas	149
AV09 – Reposición de caminos	150
AV10 – Urbanización, obras complementarias y accesos	151
Documento nº 2. PLANOS	152
PB01 – Integración ambiental.....	152
PC01 – Índice	153
PC02 – Planta general de las obras y replanteo	154
PC03 – Obras complementarias	155



PC04 – Reposición de servidumbres y servicios afectados	157
PE01 – Estructuras	158
PE02 – Túneles	164
PE03 – Arquitectura	167
PE04 – Instalaciones	169
PE05 – Arquitectura e instalaciones	171
PE06 – Edificios, estructuras e instalaciones	173
PE07 – Señalización	176
PE08 – Cimentaciones	177
PF01 – Plano de conjunto	178
PF02 – Trazado y replanteo	179
PF03 – Secciones transversales tipo y detalles	180
PF04 – Perfiles transversales	181
PF05 – Drenaje	182
PF06 – Estaciones y terminales de mercancías	183
PF07 – Instalaciones ferroviarias de la plataforma	184
PF08 – Situaciones provisionales	185
PF09 – Zonas de acopio	186
PF10 – Materiales de vía	187
PL01 – Redes eléctricas de media y baja tensión	188
PL02 – Red de alumbrado público	189
PL03 – Red de telecomunicaciones	190
PL04 – Diseño de strings	191
PL05 – Distribución de los aerogeneradores	192
PL06 – Instalación eléctrica de la planta (cableado de baja tensión)	193
PL07 – Instalación eléctrica de servicios auxiliares	194
PL08 – Instalación de puesta a tierra	195
PL09 – Esquemas unifilares	196
PS01 – Red de saneamiento y pluviales / Conducciones	197
PS02 – Red de abastecimiento y riego	198
PS03 – Diagrama de flujo	199
PS04 – Línea piezométrica	200
PS05 – Redes de la planta	201
PS06 – Equipos electromecánicos	202
PS07 – Acometidas a redes exteriores	203
PT01 – Situación y emplazamiento	204
PT02 – Planta general. Situación actual	205



PU01 – Jardinería y mobiliario urbano	206
PU02 – Señalización	207
PU03 – Mobiliario.....	208
PU04 – Áreas de descanso	209
PV01 – Plano de conjunto con alzado esquemático	210
PV02 – Ortofotoplanos con la traza	211
PV03 – Planta de trazado y replanteo	212
PV04 – Perfiles longitudinales	213
PV05 – Secciones transversales tipo y detalles	214
PV06 – Perfiles transversales	215
PV07 – Drenaje	216
PV08 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras	217
PV09 – Señalización, balizamiento y defensas	218
PV10 – Red viaria.....	219
PV11 – Movimiento de tierras.....	220
PV12 – Urbanización, obras complementarias y accesos	221
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	222
PPTP – Pliego de prescripciones técnicas particulares.....	222
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	225
PRES – Presupuestos	225

Prólogo

Al amparo del compromiso por la mejora continua de los estudios de Grado en Ingeniería Civil, Doble Grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas y Máster universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada, el pasado 15 de junio de 2022, la Comisión de Gobierno de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) avaló la solicitud del proyecto de innovación docente (PID) titulado “Implantación de sistema para el seguimiento y tutorización de TFG/TFM en la ETSICCP” a la Convocatoria de Innovación Docente y Buenas Prácticas del Plan FIDO UGR 2022/2023. En este PID han participado una veintena de profesores y profesoras de la Escuela pertenecientes a diez áreas de conocimiento relacionadas con la ingeniería civil con una dilatada experiencia en la tutorización de trabajos fin de grado y fin de máster.

Uno de los hitos del citado PID consistía en la elaboración de esta “Guía para la Redacción de Proyectos de Construcción de Ingeniería Civil” la cual tiene como objetivo servir de ayuda a los estudiantes de la ETSICCP para la elaboración y redacción de sus trabajos fin de título. Se trata pues, de una guía no exhaustiva en la que se incluyen algunos de los proyectos de construcción más habituales desarrollados por nuestros estudiantes en los últimos años, en la que, además de recoger los índices tipo, se expone el objetivo, contenidos y fuentes de información de los principales documentos que conforman los proyectos de construcción. Tras dos años de trabajo y revisión por parte de los miembros del PID se considera que esta II Edición de la guía puede considerarse un punto de partida para cualquier estudiante que se enfrente por primera vez a la elaboración de un proyecto de construcción en el ámbito de la ingeniería civil.

Mónica López

Directora

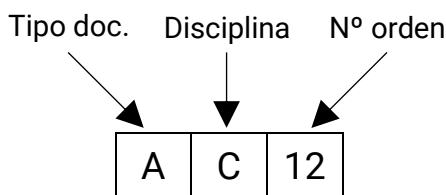
ETSI de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Granada

Índices tipo de proyectos de construcción de diversas temáticas

Se adjuntan en las páginas siguientes los índices propuestos para proyectos de construcción de varias temáticas. En función del alcance concreto de cada TFG o TFM, podrá establecerse junto con el tutor o la tutora un índice de anejos diferente, siempre que se incluyan todos los anejos informativos, de cálculo y administrativos necesarios para la completa justificación del proyecto.

Si, por motivos del alcance concreto de cada TFG o TFM, algún anejo no es aplicable o no se va a desarrollar, se recomienda incluirlo en el índice de anejos con la indicación “No procede” y/o, en su caso, las causas por las que no se desarrolla.

Para cada uno de los documentos recogidos en el índice de cada tipo de proyecto se ha desarrollado una guía para su redacción. Estas guías se codifican de la forma siguiente:



Códigos documentos:

MEM	Memoria descriptiva (*)
A	Anejo
P	Plano
PPTP	Pliego de prescripciones técnicas particulares (*)
PRES	Presupuestos (*)

Códigos disciplinas:

C	Documentos comunes
T	Cartografía y topografía
G	Geología y geotecnia
E	Estructuras y edificación
B	Ingeniería ambiental
V	Viales y carreteras
F	Ferrocarriles
U	Urbanismo y ordenación del territorio
S	Ingeniería sanitaria
L	Ingeniería eléctrica

(*) En el código de la memoria descriptiva, del pliego de prescripciones técnicas particulares y de los presupuestos no incluye disciplina ni orden por ser documentos comunes y únicos.

Documento nº 2. PLANOS – ACLARACIÓN IMPORTANTE

En los índices de planos que se exponen en las páginas siguientes, algunos de los planos indicados tendrán que subdividirse para racionalizar sus contenidos y poder alcanzar el nivel de definición requerido. En este caso se añadirán los niveles necesarios en la numeración y denominación de los planos.

Por ejemplo, en un proyecto de una autovía, el plano nº 13 “Señalización, balizamiento y defensas” podría desarrollarse de la forma siguiente:

- 13.1. Señalización, balizamiento y defensas. Tronco principal.
- 13.2. Señalización, balizamiento y defensas. Enlaces e intersecciones.
- 13.3.1. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles. Señalización horizontal.
- 13.3.2. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles. Señalización vertical.
- 13.3.3. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles. Balizamiento.
- 13.3.4. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles. Defensas.

Viales y carreteras

Incluyendo puentes y obras de paso

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 3. Geología y procedencia de materiales	AG01
Anejo nº 4. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 5. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 6. Planeamiento y tráfico	AV01
Anejo nº 7. Estudio geotécnico del corredor	AG02
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Trazado geométrico	AV02
Anejo nº 10. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 11. Firmes y pavimentos	AV04
Anejo nº 12. Drenaje	AV06
Anejo nº 13. Estudio geotécnico de cimentaciones de estructuras y túneles	AG03
Anejo nº 14. Estructuras	AE02
Anejo nº 15. Túneles	AE03
Anejo nº 16. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras	AV07
Anejo nº 17. Señalización, balizamiento y defensas	AV08
Anejo nº 18. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 19. Replanteo	AT02
Anejo nº 20. Reposición de caminos	AV09
Anejo nº 21. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 22. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 23. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 24. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 25. Plan de obra	AC09
Anejo nº 26. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 27. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 28. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 29. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 30. Control de calidad	AC14
Anejo nº 31. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 32. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Plano de conjunto con alzado esquemático	PV01
4. Ortofotoplanos con la traza	PV02
5. Planta de trazado y replanteo	PV03
6. Perfiles longitudinales	PV04
7. Secciones transversales tipo y detalles	PV05
8. Perfiles transversales	PV06
9. Estructuras	PE01
10. Túneles	PE02
11. Drenaje	PV07
12. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras	PV08
13. Señalización, balizamiento y defensas	PV09
14. Obras complementarias	PC03
15. Integración ambiental	PB01
16. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Plataforma ferroviaria

Incluyendo puentes y obras de paso

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 3. Geología y procedencia de materiales	AG01
Anejo nº 4. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 5. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 6. Planeamiento	AU01
Anejo nº 7. Estudio geotécnico del corredor	AG02
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Trazado geométrico	AV02
Anejo nº 10. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 11. Drenaje	AV06
Anejo nº 12. Estudio geotécnico de cimentaciones de estructuras y túneles	AG03
Anejo nº 13. Estructuras	AE02
Anejo nº 14. Túneles	AE03
Anejo nº 15. Estaciones y terminales de mercancías	AF01
Anejo nº 16. Instalaciones ferroviarias de la plataforma	AF02
Anejo nº 17. Situaciones provisionales	AF03
Anejo nº 18. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 19. Replanteo	AT02
Anejo nº 20. Reposiciones ferroviarias	AF04
Anejo nº 21. Plan marco	AF05
Anejo nº 22. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 23. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 24. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 25. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 26. Plan de obra	AC09
Anejo nº 27. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 28. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 29. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 30. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 31. Control de calidad	AC14
Anejo nº 32. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 33. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Plano de conjunto	PF01
4. Trazado y replanteo	PF02
5. Secciones transversales tipo y detalles	PF03
6. Perfiles transversales	PF04
7. Drenaje	PF05
8. Estructuras	PE01
9. Túneles	PE02
10. Estaciones y terminales de mercancías	PF06
11. Instalaciones ferroviarias de la plataforma	PF07
12. Situaciones provisionales	PF08
13. Obras complementarias	PC03
14. Integración ambiental	PB01
15. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Montaje / renovación de vía ferroviaria

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 3. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 4. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 5. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 6. Estado de los tramos	AF06
Anejo nº 7. Trazado geométrico	AV02
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Infraestructuras y estructuras	AF07
Anejo nº 10. Zonas de acopio	AF08
Anejo nº 11. Sistemas de replanteo de montaje de vía	AF09
Anejo nº 12. Materiales de vía	AF10
Anejo nº 13. Interacción estructura-vía	AF11
Anejo nº 14. Logística de suministros	AF12
Anejo nº 15. Montaje de vía	AF13
Anejo nº 16. Recepción de vía	AF14
Anejo nº 17. Tratamiento de la plataforma	AF15
Anejo nº 18. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 19. Replanteo	AT02
Anejo nº 20. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 21. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 22. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 23. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 24. Plan de obra	AC09
Anejo nº 25. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 26. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 27. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 28. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 29. Control de calidad	AC14
Anejo nº 30. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 32. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Plano de conjunto	PF01
4. Trazado y replanteo	PF02
5. Secciones transversales tipo y detalles	PF03
6. Perfiles transversales	PF04
7. Drenaje	PF05
8. Zonas de acopio	PF09
9. Materiales de vía	PF10
10. Estructuras	PE01
11. Obras complementarias	PC03
12. Integración ambiental	PB01
13. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Carriles bici

Incluyendo puentes y obras de paso

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Ficha técnica	AC02
Anejo nº 3. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 4. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 5. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 6. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 7. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 8. Planeamiento	AU01
Anejo nº 9. Estudio de demanda	AC17
Anejo nº 10. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 11. Trazado geométrico	AV02
Anejo nº 12. Firmes y pavimentos	AV03
Anejo nº 13. Movimiento de tierras	AV04
Anejo nº 14. Drenaje	AV06
Anejo nº 15. Estructuras	AE02
Anejo nº 16. Señalización, balizamiento y defensas	AV08
Anejo nº 17. Jardinería y mobiliario urbano	AU02
Anejo nº 18. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras	AV07
Anejo nº 19. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 20. Replanteo	AT02
Anejo nº 21. Reposición de caminos	AV09
Anejo nº 22. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 23. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 24. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 25. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 26. Plan de obra	AC09
Anejo nº 27. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 28. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 29. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 30. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 31. Control de calidad	AC14
Anejo nº 32. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 33. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras y replanteo	PC02
5. Perfil longitudinal	PV04
6. Secciones transversales tipo y detalles	PV05
7. Perfiles transversales	PV06
8 Drenaje	PV07
9. Estructuras	PE01
10. Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras	PV08
11. Señalización, balizamiento y defensas	PV09
12. Jardinería y mobiliario urbano	PU01
13. Obras complementarias	PC03
14. Integración ambiental	PB01
15. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Camino naturales

Incluyendo puentes y obras de paso

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Ficha técnica	AC02
Anejo nº 3. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 4. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 5. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 6. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 7. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 8. Planeamiento	AU01
Anejo nº 9. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 10. Trazado geométrico	AV02
Anejo nº 11. Firmes y pavimentos	AV03
Anejo nº 12. Movimiento de tierras	AV04
Anejo nº 13. Drenaje	AV06
Anejo nº 14. Estructuras	AE02
Anejo nº 15. Señalización	AU03
Anejo nº 16. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 17. Plan de conservación y mantenimiento	AU05
Anejo nº 18. Replanteo	AT02
Anejo nº 19. Reposición de caminos	AV09
Anejo nº 20. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 21. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 22. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 23. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 24. Plan de obra	AC09
Anejo nº 25. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 26. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 27. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 28. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 29. Control de calidad	AC14
Anejo nº 30. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 31. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras s/ topográfico	PC02
5. Planta general de las obras s/ ortofoto	PC02
6. Planta general de las obras s/ planos catastrales	PC02
7. Secciones transversales tipo y detalles	PV05
8. Estructuras	PE01
9. Drenaje	PV07
10. Señalización	PU02
11. Mobiliario	PU03
12. Áreas de descanso	PU04
13. Obras complementarias	PC03
14. Integración ambiental	PB01
15. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos

Incluyendo puentes, obras de paso y pasarelas peatonales

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Ficha técnica	AC02
Anejo nº 3. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 4. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 5. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 6. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 7. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 8. Planeamiento	AU01
Anejo nº 9. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 10. Explanación y pavimentación	AV05
Anejo nº 11. Estructuras	AE02
Anejo nº 12. Red de saneamiento y pluviales	AS01
Anejo nº 13. Red de abastecimiento y riego	AS02
Anejo nº 14. Redes eléctricas de media y baja tensión	AL01
Anejo nº 15. Red de alumbrado público	AL02
Anejo nº 16. Red de telecomunicaciones	AL03
Anejo nº 17. Señalización, balizamiento y defensas	AV08
Anejo nº 18. Jardinería y mobiliario urbano	AU02
Anejo nº 19. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 20. Accesibilidad	AU04
Anejo nº 21. Replanteo	AT02
Anejo nº 22. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 23. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 24. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 25. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 26. Plan de obra	AC09
Anejo nº 27. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 28. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 29. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 30. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 31. Control de calidad	AC14
Anejo nº 32. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 33. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Red viaria	PV10
5. Estructuras	PE01
6. Red de saneamiento y pluviales	PS01
7. Red de abastecimiento y riego	PS02
8. Redes eléctricas de media y baja tensión	PL01
9. Red de alumbrado público	PL02
10. Red de telecomunicaciones	PL03
11. Jardinería y mobiliario urbano	PU01
12. Obras complementarias	PC03
13. Integración ambiental	PB01
14. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Ficha técnica	AC02
Anejo nº 3. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 4. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 5. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 6. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 7. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 8. Población y dotaciones, caudales y necesidades	AS03
Anejo nº 9. Aforos y analíticas (EDAR)	AS04
Analítica y estudio de la calidad de las aguas (ETAP)	AS05
Anejo nº 10. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 11. Diseño del proceso de tratamiento	AS06
Anejo nº 12. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 13. Cálculos hidráulicos	AS07
Anejo nº 14. Cálculos mecánicos	AS10
Anejo nº 15. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 16. Cálculos eléctricos	AL04
Anejo nº 17. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 18. Instrumentación y control	AS08
Anejo nº 19. Estudio de explotación	AS09
Anejo nº 20. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 21. Replanteo	AT02
Anejo nº 22. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 23. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 24. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 25. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 26. Plan de obra	AC09
Anejo nº 27. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 28. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 29. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 30. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 31. Control de calidad	AC14
Anejo nº 32. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 33. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Diagrama de flujo	PS03
5. Planta general de las obras y replanteo	PC02
6. Movimiento de tierras	PV11
7. Línea piezométrica	PS04
8. Redes de la planta	PS05
9. Equipos electromecánicos	PS06
10. Edificios, estructuras e instalaciones	PE06
11. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
12. Acometidas a redes exteriores	PS07
13. Integración ambiental	PB01
14. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Transporte de aguas

Coletores, agrupaciones de vertidos, abastecimiento en alta, etc.

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Ficha técnica	AC02
Anejo nº 3. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 4. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 5. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 6. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 7. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 8. Población y dotaciones, caudales y necesidades	AS03
Anejo nº 9. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 10. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 11. Cálculos hidráulicos	AS07
Anejo nº 12. Cálculos mecánicos	AS10
Anejo nº 13. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 14. Cálculos eléctricos	AL04
Anejo nº 15. Instrumentación y control	AS08
Anejo nº 16. Estudio de explotación	AS09
Anejo nº 17. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 18. Replanteo	AT02
Anejo nº 19. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 20. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 21. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 22. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 23. Plan de obra	AC09
Anejo nº 24. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 25. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 26. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 27. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 28. Control de calidad	AC14
Anejo nº 29. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 30. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Perfiles longitudinales	PV04
6. Secciones transversales tipo y detalles	PV05
7. Perfiles transversales	PV06
8. Equipos electromecánicos	PS06
9. Estructuras e instalaciones	PE06
10. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
11. Acometidas a redes exteriores	PS07
12. Integración ambiental	PB01
13. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Tanques de tormentas

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 8. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 9. Cálculos hidráulicos	AS07
Anejo nº 10. Cálculos mecánicos	AS10
Anejo nº 11. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 12. Cálculos eléctricos	AL04
Anejo nº 13. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 14. Instrumentación y control	AS08
Anejo nº 15. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 16. Replanteo	AT02
Anejo nº 17. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 18. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 19. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 20. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 21. Plan de obra	AC09
Anejo nº 22. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 23. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 24. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 25. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 26. Control de calidad	AC14
Anejo nº 27. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 28. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Movimiento de tierras	PV11
6. Conducciones	PS01
7. Estructuras	PE01
8. Arquitectura e instalaciones	PE05
9. Equipos electromecánicos	PS06
10. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
11. Acometidas a redes exteriores	PS07
12. Integración ambiental	PB01
13. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Depósitos

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Ficha técnica	AC02
Anejo nº 3. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 4. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 5. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 6. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 7. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 8. Población y dotaciones, caudales y necesidades	AS03
Anejo nº 9. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 10. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 11. Cálculos hidráulicos	AS07
Anejo nº 12. Cálculos mecánicos	AS10
Anejo nº 13. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 14. Cálculos eléctricos	AL04
Anejo nº 15. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 16. Instrumentación y control	AS08
Anejo nº 17. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 18. Replanteo	AT02
Anejo nº 19. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 20. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 21. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 22. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 23. Plan de obra	AC09
Anejo nº 24. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 25. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 26. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 27. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 28. Control de calidad	AC14
Anejo nº 29. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 30. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Movimiento de tierras	PV11
6. Conducciones	PS01
7. Estructuras	PE01
8. Arquitectura e instalaciones	PE05
9. Equipos electromecánicos	PS06
10. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
11. Acometidas a redes exteriores	PS07
12. Integración ambiental	PB01
13. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES

Puntos limpios, gestión de residuos, etc.

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Datos de partida	AS11
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 10. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 11. Cálculos eléctricos	AL04
Anejo nº 12. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 13. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 14. Replanteo	AT02
Anejo nº 15. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 16. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 17. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 18. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 19. Plan de obra	AC09
Anejo nº 20. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 21. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 22. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 23. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 24. Control de calidad	AC14
Anejo nº 25. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 26. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Movimiento de tierras	PV11
6. Arquitectura	PE03
7. Estructuras	PE01
8. Instalaciones	PE04
9. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
10. Acometidas a redes exteriores	PS07
11. Integración ambiental	PB01
12. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Estaciones

Estaciones de autobuses, de servicio, ITV, etc.

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Estudio de demanda	AC17
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 10. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 11. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 12. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 13. Replanteo	AT02
Anejo nº 14. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 15. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 16. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 17. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 18. Plan de obra	AC09
Anejo nº 19. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 20. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 21. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 22. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 23. Control de calidad	AC14
Anejo nº 24. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 25. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Movimiento de tierras	PV11
6. Arquitectura	PE03
7. Estructura	PE01
8. Instalaciones	PE04
9. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
10. Acometidas de electricidad y agua potable	PS07
11. Integración ambiental	PB01
12. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Edificios y naves industriales

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Estudio de demanda	AC17
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 10. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 11. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 12. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 13. Replanteo	AT02
Anejo nº 14. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 15. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 16. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 17. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 18. Plan de obra	AC09
Anejo nº 19. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 20. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 21. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 22. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 23. Control de calidad	AC14
Anejo nº 24. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 25. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Movimiento de tierras	PV11
6. Arquitectura	PE03
7. Estructura	PE01
8. Instalaciones	PE04
9. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
10. Acometidas de electricidad y agua potable	PS07
11. Integración ambiental	PB01
12. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Aparcamientos subterráneos y elevados

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Estudio de demanda	AC17
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 10. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 11. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 12. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 13. Replanteo	AT02
Anejo nº 14. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 15. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 16. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 17. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 18. Plan de obra	AC09
Anejo nº 19. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 20. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 21. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 22. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 23. Control de calidad	AC14
Anejo nº 24. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 25. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Movimiento de tierras	PV11
6. Arquitectura	PE03
7. Estructura	PE01
8. Instalaciones	PE04
9. Señalización	PE07
10. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
11. Acometidas de electricidad y agua potable	PS07
12. Integración ambiental	PB01
13. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES

Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Planeamiento	AU01
Anejo nº 8. Estudio de demanda	AC17
Anejo nº 9. Estudio de irradiación (instalaciones solares y fotovoltaicas)	AL05
Estudio de potencial eólico (instalaciones eólicas)	AL06
Anejo nº 10. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 11. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 12. Cálculos eléctricos	AL04
Anejo nº 13. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 14. Arquitectura e instalaciones	AE04
Anejo nº 15. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 16. Replanteo	AT02
Anejo nº 17. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 18. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 19. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 20. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 21. Plan de obra	AC09
Anejo nº 22. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 23. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 24. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 25. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 26. Control de calidad	AC14
Anejo nº 27. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 28. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Diseño de strings (fotovoltaicas)	PL04
Distribución de los aerogeneradores (eólicas)	PL05
6. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
7. Instalación eléctrica de la planta (cableado de baja tensión)	PL06
8. Instalación eléctrica de servicios auxiliares	PL07
9. Instalación de puesta a tierra	PL08
10. Esquemas unifilares	PL09
11. Cimentaciones	PE08
12. Edificios, estructuras e instalaciones	PE06
13. Acometidas a redes exteriores	PS07
14. Integración ambiental	PB01
15. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Encauzamientos

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Reportaje fotográfico	AC03
Anejo nº 3. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Planeamiento	AU01
Anejo nº 8. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 9. Trazado geométrico	AV02
Anejo nº 10. Movimiento de tierras	AV03
Anejo nº 11. Cálculos hidráulicos	AS07
Anejo nº 12. Cálculos estructurales	AE02
Anejo nº 13. Urbanización, obras complementarias y accesos	AV10
Anejo nº 14. Replanteo	AT02
Anejo nº 15. Reposición de servidumbres y servicios afectados	AC06
Anejo nº 16. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 17. Coordinación con otros organismos y servicios	AC07
Anejo nº 18. Expropiaciones e indemnizaciones	AC08
Anejo nº 19. Plan de obra	AC09
Anejo nº 20. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 21. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 22. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 23. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 24. Control de calidad	AC14
Anejo nº 25. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 26. Estudio de seguridad y salud	AC16

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Índice	PC01
2. Situación y emplazamiento	PT01
3. Planta general. Situación actual	PT02
4. Planta general de las obras proyectadas y replanteo	PC02
5. Perfiles longitudinales	PV04
6. Secciones transversales tipo y detalles	PV05
7. Perfiles transversales	PV06
8. Estructuras	PE01
9. Urbanización, obras complementarias y accesos	PV12
10. Integración ambiental	PB01
11. Reposición de servidumbres y servicios afectados	PC04
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES



Obras de protección litoral

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 3. Batimetría	
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Caracterización de la zona de estudio	
Anejo nº 8. Clima marítimo	
Anejo nº 9. Propagación del oleaje	
Anejo nº 10. Estudio de inundación marina	
Anejo nº 11. Dinámica litoral	
Anejo nº 12. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 13. Dimensionamiento del espigón	
Anejo nº 14. Regeneración de la playa	
Anejo nº 15. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 16. Replanteo	AT02
Anejo nº 17. Estudio de cambio climático	
Anejo nº 18. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 19. Plan de obra	AC09
Anejo nº 20. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 21. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 22. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 23. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 24. Control de calidad	AC14
Anejo nº 25. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 26. Estudio de seguridad y salud	AC16
Anejo nº 27. Reportaje fotográfico	AC03

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Situación y emplazamiento	PT01
2. Topobatimetría	
3. Línea de dominio público marítimo – terrestre	
4. Infraestructuras existentes	
5. Comunidades marinas	
6. Evolución de la línea de costa	
7. Situación de la obra en planta	
8. Geometría de la obra. Vista en planta y replanteo	
9. Geometría de la obra. Vista de perfil	
10. Geometría de la obra. Secciones	
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES

Diques de abrigo portuario

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Batimetría	
Anejo nº 3. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 4. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 5. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 6. Bases de partida. Criterios de proyecto	
Anejo nº 7. Clima marítimo	
Anejo nº 8. Propagación del oleaje	
Anejo nº 9. Dinámica litoral	
Anejo nº 10. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 11. Dimensionamiento en planta	
Anejo nº 12. Dimensionamiento de las obras de abrigo	
Anejo nº 13. Dragado	
Anejo nº 14. Demoliciones	
Anejo nº 15. Pavimento	
Anejo nº 16. Replanteo	AT02
Anejo nº 17. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 18. Plan de obra	AC09
Anejo nº 19. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 20. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 21. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 22. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 23. Control de calidad	AC14
Anejo nº 24. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 25. Estudio de seguridad y salud	AC16
Anejo nº 26. Reportaje fotográfico	AC03

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Situación y emplazamiento	PT01
2. Topobatimetría	
3. Situación de la obra en planta	
4. Geometría de la obra. Vista en planta y replanteo	
5. Geometría de la obra. Vista de perfil	
6. Geometría de la obra. Secciones	
7. Demoliciones	
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES

Dispositivos de extracción de energía eólica – undimotriz

Documento	Código
Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS	
1.1. Memoria descriptiva	MEM
1.2. Anejos a la Memoria	
Anejo nº 1. Antecedentes	AC01
Anejo nº 2. Cartografía y topografía	AT01
Anejo nº 3. Batimetría	
Anejo nº 4. Geología y geotecnia	AG04
Anejo nº 5. Efectos sísmicos	AE01
Anejo nº 6. Climatología e hidrología	AB01
Anejo nº 7. Clima marítimo	
Anejo nº 8. Propagación del oleaje	
Anejo nº 9. Estudio de alternativas y justificación del diseño	AC04
Anejo nº 10. Estudio de potencial energético	
Anejo nº 11. Selección y diseño del dispositivo	
Anejo nº 12. Cálculo estructural	
Anejo nº 13. Obras complementarias	AC05
Anejo nº 14. Replanteo	AT02
Anejo nº 15. Anejo ambiental	AB02
Anejo nº 16. Plan de obra	AC09
Anejo nº 17. Clasificación del contratista	AC10
Anejo nº 18. Justificación de precios	AC11
Anejo nº 19. Presupuesto de inversión	AC12
Anejo nº 20. Fórmula de revisión de precios	AC13
Anejo nº 21. Control de calidad	AC14
Anejo nº 22. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	AC15
Anejo nº 23. Estudio de seguridad y salud	AC16
Anejo nº 24. Reportaje fotográfico	AC03

Documento	Código
Documento nº 2. PLANOS	
1. Situación y emplazamiento	PT01
2. Topobatimetría	
3. Situación de la obra en planta	
4. Geometría de la obra. Vista en planta y replanteo	
5. Geometría de la obra. Vista de perfil	
6. Geometría de la obra. Secciones	
7. Obras complementarias	
Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	PPTP
Documento nº 4. PRESUPUESTOS	PRES

Orientaciones para la redacción de los documentos del proyecto



Formato del proyecto

Los proyectos de construcción pueden presentarse en dos formatos: A4 o A3. Los documentos de texto se han de editar en estos mismos formatos, con una única columna en el caso de los documentos A4, y con dos columnas en el caso de A3.

Los planos de los proyectos editados en A4 pueden ser de cualquier formato, ya que se incluyen en el proyecto doblados y metidos en una bolsa que se encuaderna con el resto de documentos. De esta manera los planos pueden extraerse del proyecto encuadernado para su lectura. Esta forma de presentación tiene el inconveniente de que los planos pueden extraviarse o desordenarse.

Los planos de los proyectos editados en A3 podrán ser en A3 o en A1 en su versión digital, y reducidos a A3 para su encuadernación en papel, pasando a ser su escala 1:X (en A1) a 1:2X (en A3). Los proyectos de obras lineales (sobre todo carreteras y ferrocarriles) se presentan en este formato. Tiene la ventaja de que los planos también se encuadernan junto con el resto de documentos, con lo que no pueden extraviarse ni desordenarse. También pueden usarse planos en otros formatos y encuadernados doblados y en bolsa, pero es muy poco frecuente.

Lo dicho en los párrafos anteriores aplica a los proyectos editados en papel. En los proyectos presentados en formato digital, como es el caso de TFG y TFM, textos y planos formarán un único archivo PDF en que los planos podrán estar en cualquier formato.

La portada del proyecto debe incluir toda la información básica del mismo. Deberá indicar al menos a qué titulación corresponde (Grado en Ingeniería Civil o Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos), el título completo del TFG (que deberá coincidir con el nombre con que se asignó), autor/a, tutor/a, fecha y presupuesto. Es recomendable incluir alguna imagen, preferentemente del propio proyecto (del reportaje fotográfico e incluso algún plano que permita intuir el alcance del mismo).

Tras la portada deberá incluirse un índice general del proyecto.

Orientaciones generales acerca de los documentos de texto

Se adjuntan a continuación algunas recomendaciones acerca de los documentos de texto:

- Los documentos de texto deben redactarse con calidad y corrección lingüística en la expresión escrita, haciendo uso de un formato profesional y el mismo formato en todos los documentos del proyecto. Se recomienda el uso de tipos de letra formales como Arial, Verdana, Calibri...
- Los textos deben estar correctamente estructurados mediante numeración, apartados, etc.
- Todos los documentos del proyecto deben comenzar con un índice, además del índice general del proyecto que se debe adjuntar tras su portada.
- Para reforzar la expresión escrita deben incluirse gráficos, tablas, diagramas, imágenes, etc., dejando constancia de su fuente, y haciendo referencia a ellas desde el texto.
- En cuanto a la edición, las distintas administraciones están exigiendo que los textos estén impresos a dos caras para ahorrar papel y necesidades de archivo. Si bien en TFG y TFM esto no afecta ya que se presentan exclusivamente en formato digital, se recomienda usar la opción "márgenes simétricos". Por el mismo criterio de ahorro de recursos, los márgenes,



el tamaño de texto y el interlineado deberán ser moderados, de forma que los documentos resulten perfectamente legibles con el menor número de páginas posible.

- Se recomienda que en encabezado y pie de página se indique el título del proyecto, el nombre del documento a que corresponde (por ejemplo, Memoria Descriptiva, Anejo nº 1. Antecedentes, etc.), y el número de página.

Orientaciones generales acerca de los documentos gráficos

Los planos son los documentos que representan gráficamente las actuaciones y alcance del Proyecto de Construcción para llegar a la comprensión visual del conjunto. Por ello han de ser completos, suficientes y concisos con el fin de aportar una fácil comprensión de los mismos. Deben incluir la información necesaria en la forma más concreta posible y sin dar información inútil o innecesaria. Asimismo se buscará la uniformidad del conjunto de planos. Deben definir de una manera exacta, unívoca y completa todos y cada uno de los elementos del proyecto, tanto en formas como dimensiones y características esenciales. Serán fácilmente comprensibles y medibles.

Los planos y mapas de tipo informativo, como delimitación de cuencas vertientes, planos geológicos, etc., se incluirán como anexo en los anejos correspondientes, no en el Documento nº 2. Planos.

Se usarán preferentemente los formatos establecidos en la norma UNE-EN ISO 5457:2000: A0, A1, A2, A3 y A4. Como se ha comentado anteriormente, en proyectos de carreteras y ferrocarriles se usa generalmente el formato A1, aunque finalmente se imprime en A3 a mitad de escala.

El cajetín de los planos debe contar con toda la información necesaria: nombre de autor/a y tutor/a y título del TFG / TFM, fecha (mes y año de la convocatoria a la que se presenta), número y título del plano, hoja X de Y, escala numérica y gráfica, así como los anagramas de la UGR y de la ETSICCP.

La norma UNE-EN ISO 5455:1996 recomienda usar las escalas de reducción 1:2, 1:5 o 1:10, o el resultado de multiplicar el denominador de éstas por potencias de 10 (1:20, 1:200, 1:2.000...; 1:50, 1:500, 1:5.000...; 1:100: 1:1.000, 1:10.000...) No obstante, también establece que en casos excepcionales en los que por motivos funcionales estas escalas no puedan aplicarse, podrán usarse escalas intermedias.

Como norma general, la escala de los planos de planta de definición geométrica en proyectos de ingeniería civil suele ser 1:1.000. En perfiles longitudinales de viales, canalizaciones, etc., la escala horizontal se hace coincidir con la del plano de planta de definición geométrica. Si la zona de obras es de escasa extensión puede utilizarse una escala de más detalle, por ejemplo 1:500. Si, por el contrario, la obra proyectada es tan amplia que a escala 1:1.000 no cabe en el formato de plano elegido, o bien se utiliza el siguiente mayor, o bien se divide la planta en varias hojas, como suele hacerse en proyectos de obras lineales. En este caso, el plano de emplazamiento se hará a una escala tal que quepa en el plano toda la actuación, y se indicará la distribución de hojas utilizada para el plano de definición geométrica.

En perfiles longitudinales la escala vertical suele ser diferente que la horizontal, ya que los desniveles son generalmente mucho más reducidos que las distancias horizontales. Habitualmente se utiliza la escala resultante de dividir el denominador de la horizontal por 5 o por 10, en función de los desniveles que tenga el perfil representado.



La escala a emplear en otros dibujos, como secciones tipo, perfiles transversales y detalles constructivos, dependerá del grado de detalle buscado y del tamaño del elemento a representar. La escala debe ser tal que la visualización y lectura tanto del dibujo como sus anotaciones y acotaciones sea cómoda.

Se aportan seguidamente otras indicaciones acerca de la documentación gráfica del proyecto:

- El grado de definición geométrica en los planos del proyecto debe ser tal que a partir de ellos pueda deducirse la totalidad de las mediciones.
- En los planos se indicarán las características resistentes de los materiales y los despieces de todas las armaduras.
- Evidentemente, lo definido en los planos deberá estar en total consonancia con lo descrito en los otros documentos del proyecto.
- En todos los planos de planta deberá indicarse el Norte Geográfico, o bien la cuadrícula de coordenadas UTM rotulando al menos las de dos puntos de ella.
- Se recomienda usar en todos los planos del proyecto los mismos criterios de colores, grosores de líneas, sombreados, peinado de taludes, etiquetas, cajetines y leyendas. De esta forma se racionaliza y simplifica la edición de los planos y el resultado es más uniforme.



Documento nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEM – Memoria descriptiva

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Resumir todos los pasos, trámites y trabajos técnicos y administrativos que se hayan efectuado desde el comienzo hasta el final de la redacción del proyecto, incluidas las fases previas.

Contenido

Debe reflejar una información completa y ordenada a través de un índice bien estructurado, con un sistema de paginación y de referencias que permitan la rápida localización de las restantes partes del proyecto, especialmente los anejos.

En sus diferentes apartados debe contener:

1. Introducción (Antecedentes, Datos previos)
2. Objeto del Proyecto
3. Situación actual
4. Justificación de la solución adoptada
5. Descripción de la solución proyectada (resumen de aspectos más significativos)
 - Resumen de las principales características de la infraestructura (unidades más importantes, mediciones, procesos constructivos, singularidades,...)
 - Información básica del entorno (clima, geografía, viento, sismo, oleaje,...) y del terreno (geología, geotecnia, topografía, cartografía,...) a partir de los datos procedentes de los estudios previos y los estudios realizados en esta fase
 - Relación de datos y aspectos más relevantes extraídos de estudios previos (estudio de viabilidad, demanda,...) y adicionales como los de impacto ambiental, seguridad y salud, gestión de residuos, etc.
 - Resumen de los anejos de diseño/cálculo que, según la tipología del proyecto, sea obligatoria su redacción
 - Datos más importantes de la justificación de precios y plan de obra
 - Control de calidad (ensayos)
 - Resumen del resto de anejos económico-administrativos (clasificación del contratista, revisión de precios, reposición de servidumbres y servicios afectados, expropiaciones e indemnizaciones, coordinación con otros organismos y servicios), de acuerdo a la naturaleza del proyecto

- Resumen de los presupuestos
- 6. Declaración de obra completa (Art. 13 de la LCSP)
- 7. Índice de los documentos del proyecto.
- 8. Conclusión, fecha y firma del autor del proyecto

Fuentes de información

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (LCSP).



AB01 – Climatología e hidrología

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Estudiar las condiciones meteorológicas en la zona del proyecto, con objeto de prever su influencia durante la ejecución y mantenimiento, así como realizar los cálculos hidrológicos necesarios para el buen funcionamiento hidráulico de las obras proyectadas, y particularmente de los sistemas de drenaje cuyas características y dimensionamiento han de justificarse.

Para ello se efectúa la caracterización climática de la zona de proyecto. Se determinan las cuencas vertientes de los cursos de agua (continuos y discontinuos) afectados por las obras proyectadas, y de acuerdo con los datos pluviométricos y normativa de aplicación se calculan sus caudales de avenida para el período de retorno correspondiente. En aquellos casos en que las instalaciones y obras auxiliares puedan presentar riesgo de inundación debido a su proximidad al cauce público deberá incluirse estudio hidrológico-hidráulico donde se determine la zona de flujo preferente y la llanura de inundación. En el apartado de hidrología se determinan los caudales de agua generados en las cuencas afectadas por la solución proyectada, previo análisis del régimen de precipitaciones y características hidrológicas de la zona. Su contenido tiene especial importancia en obras lineales como carreteras, autovías o líneas de ferrocarril, cuyo trazado puede crear un peligroso efecto de barrera artificial en determinadas cuencas y cauces de carácter torrencial.

En aquellos casos en que las instalaciones y obras auxiliares puedan presentar riesgo de inundación debido a su proximidad al cauce público deberá incluirse estudio hidrológico-hidráulico donde se determine la zona de flujo preferente y la llanura de inundación.

Contenido

El contenido del apartado de climatología incluirá:

- Datos climáticos, que proporcionan la descripción completa del clima de la zona de estudio en función de:
- Temperaturas medias, máximas y mínimas.
- Precipitaciones medias y máximas.
- Vientos con valores anuales de velocidades y frecuencias de dirección dominante.
- Humedad.
- Conclusiones, deducidas de los datos obtenidos, expresando en qué medida la climatología puede ser desfavorable para la realización de los trabajos, tanto en verano como en invierno.

Es útil reflejar en una tabla en % los días útiles de trabajo que se han estimado a partir de los días laborables para las principales actividades previstas: hormigonado, obras de explanación, extendido de mezclas bituminosas, etc. En algún caso, puede ser conveniente la estimación de índices de riesgo ante la existencia de probables fenómenos de tormentas, nieve, granizo, etc. que pudieran dificultar o impedir el desarrollo normal de la obra.

El contenido del apartado de hidrología incluirá:

- Descripción general de la hidrología de la zona (cursos de agua, pozos, manantiales, marismas, etc.)
- Estudio de las precipitaciones máximas previsibles.
- Estudio de las cuencas vertientes a la zona de la solución proyectada.
- Cálculo de los caudales de referencia de las cuencas.

Es importante prever la eliminación del agua, infiltrada o superficial, y más aún en los proyectos de obras lineales en los que ha de hacerse un estudio del drenaje transversal y longitudinal. El primero para dar paso, con las correspondientes obras de fábrica, a los cauces interceptados por la traza, y el segundo para facilitar el drenaje de la plataforma. Para ello, en el apartado de drenaje se definen las características y dimensionamiento de las obras de drenaje necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento hidráulico de la solución proyectada, en base a las normas o instrucciones correspondientes.

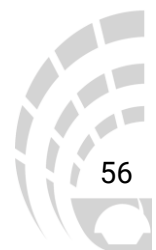
Fuentes de información

Climatología:

- Agencia Estatal de Meteorología (<https://www.aemet.es/es/portada>)

Hidrología:

- Red hidrográfica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/red-hidrografica.aspx>)



AB02 – Anejo ambiental

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Analizar la incidencia ambiental de los proyectos con el fin de determinar las potenciales afecciones de las actuaciones al medio, identificar los efectos significativos sobre el este estableciendo un programa de medidas correctoras y de vigilancia que garantice un elevado nivel de protección e integración de los aspectos medioambientales en la elaboración, adopción, aprobación o autorización de los proyectos.

Contenido

1) Identificación de la Actuación

- 1.1. Objeto del proyecto
- 1.2. Antecedentes
- 1.3. Localización

2) Legislación aplicable

- 2.1. A nivel comunitario
- 2.2. A nivel estatal
- 2.3. A nivel autonómico
- 2.4. A nivel municipal/supramunicipal

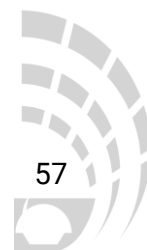
3) Inventario Ambiental del medio

3.1. Medio Físico

- Clima
- Geología
- Geomorfología
- Hidrología (superficial y subterránea)
- Riesgos Naturales

3.2. Medio Biótico

- Edafología
- Flora y Vegetación
- Fauna
- Hábitats
- Espacios Naturales Protegidos
- Vías pecuarias (puede ir en separata)



3.3. Medio Perceptual

Cuencas Visuales

Paisaje

3.4. Medio Socioeconómico

Descripción socioeconómica de la zona de actuación

Infraestructuras

Patrimonio Histórico

4) Descripción de las acciones del proyecto con incidencia ambiental

5) Identificación y evaluación de efectos previsibles

6) Medidas Protectoras y Correctoras

6.1. Medidas según fase del proyecto (diseño, construcción, funcionamiento, desmantelamiento)

6.2. Presupuesto Medidas protectoras y correctoras

7) Programa de Seguimiento y Control (vigilancia ambiental)

8) Coordinación entre Organismos (autorizaciones sectoriales, informes preceptivos de administraciones afectadas, etc.)

9) Documentos de síntesis

10) Planos y Cartografía Temática

Anexos: reportaje fotográfico, otros estudios complementarios (arqueológico, patrimonio, ruido, etc.), comunicaciones con la Administración, etc.

Fuentes de información

- Evaluación de Impacto Ambiental. Gómez Orea, D. & Gómez Villarino, T. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 2013.
- NORMATIVA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental estatal; Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía, reglamentos que desarrollan las leyes anteriores, normativa sectorial (aguas, suelos, flora y fauna, hábitats protegidos, protección del medio ambiente atmosférico, ruido, residuos, paisaje, etc.)
- Evaluación de Impacto Ambiental. Garmendia, A. et al. Ed. Pearson-Prentice Hall. 2005.
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de Impacto. Canter, L. W. Ed. Mc Graw Hill. Madrid. 1998.
- Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental. Diversos casos. Dirección General de Medio Ambiente. MOPU. Madrid. 1989 y siguientes.
- Guía práctica de evaluación de impacto ambiental. A. García Álvarez. Ed. Amaru. Madrid. 1994.
- Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental. V. Conesa Fernández Ed. Mundi Prensa. Madrid. 1993.
- Evaluación y corrección de impactos ambientales. Ed. Instituto Tecnológico Geominero de España. 1992.

- Avances en evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. M. Peinado. Ed. Trotta. Madrid. 1997.
- La legislación de evaluación de impacto ambiental en España. Santiago Hernández. Ed. Mundi Prensa. Madrid. 2000.
- El estudio de impacto ambiental: una introducción. Martín Cantarino, C. Universidad de Alicante. 1999.
- Evaluación ambiental estratégica: la Evaluación Ambiental de Políticas, Planes y Programas. Oñate, J. J. et al.. Ed. Mundiprensa. Madrid. 2002.
- Evaluación ambiental estratégica analítica: Hacia una toma de decisiones sostenible. Carra-tti, P. et al. (Eds.). Ed. Mundiprensa. Madrid. 2006.

Enlaces recomendados

- Agencia Europea de Medio Ambiente (<https://www.eea.europa.eu/es>)
- Centro de Documentación Europea (Normativa) (<http://cde.ugr.es>)
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) (<http://www.ciemat.es>)
- Consejera de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul (<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/sostenibilidadmedioambienteyeconomiaazul.html>)
- European Environment Information and Observation Network (EIONET) (<https://www.eionet.europa.eu/>)
- European IPPC Bureau (<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/>)
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (<http://www.juntadeandalucia.es/institutoestadisticaycartografia>)
- Instituto Nacional de Estadística (<https://www.ine.es/>)
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<https://www.miteco.gob.es/es/>)
- Red de Información Medioambiental de Andalucía (REDIAM) (<https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/acceso-rediam>)
- Registro EPER de emisiones contaminantes (<https://prtr-es.es/>)
- UE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT (http://ec.europa.eu/environment/eia/index_en.htm)



AC01 – Antecedentes

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Describir la situación previa a la redacción y ejecución de la actuación del proyecto.

Contenido

Incluirá una recopilación y análisis de los documentos antecedentes al Proyecto en redacción, que servirán como primera aproximación a la zona estudiada y para extraer información de utilidad para el Proyecto.

Los antecedentes podrán ser de cualquier tipo, clasificándose en administrativos y técnicos. De modo orientativo, se pueden citar:

- Documentos legales, como Planes Generales de Ordenación, Normas Subsidiarias...
- Proyectos de Construcción aplicables al área de afección.
- Estudios y anteproyectos elaborados con anterioridad relativos al área en cuestión que constituyan antecedentes directos o indirectos del presente proyecto y la documentación completa relativa a sus aprobaciones.
- Declaración de Impacto Ambiental correspondiente al Proyecto.
- Orden de Estudio.
- Cualquier otro documento que pueda incidir directamente en el desarrollo de los trabajos del Proyecto de Carreteras.

Una vez analizados, se extraerán los aspectos que influyan sobre el proyecto concreto a realizar y se extrapolarán aquellos datos de interés, acompañando el texto del anejo con los planos, esquemas o cualquier otro tipo de información gráfica que se considere oportuna para el correcto entendimiento de los mismos accesos.

Fuentes de información

- Página web de la Administración promotora de la obra.

AC02 – Ficha técnica

	Viales y carreteras
	Plataforma ferroviaria
	Montaje/renovación vía ferroviaria
X	Carriles bici
X	Caminos naturales
X	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos
X	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)
X	Transporte de aguas
	Tanques de tormentas
X	Depósitos
	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.
	Estaciones
	Edificios y naves industriales
	Aparcamientos subterráneos y elevados
	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas
	Encauzamientos
	Obras de protección litoral
	Diques de abrigo portuario
	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz

El desarrollo de este anejo depende de la Administración Pública promotora de la actuación. El estudiante deberá consensuar con su tutor la conveniencia de su incorporación al trabajo.

Objetivo

Recoger de forma sintetizada la información de la obra en un documento de fácil consulta y comprensión para cierto tipo de soluciones técnicas

Contenido

- Datos generales:
 - Nombre del proyecto
 - Situación
 - Promotor
 - Autor del proyecto
 - Presupuesto base de licitación
 - Duración de la obra
 - Clasificación del contratista
- Descripción técnica de la obra:
 - Datos técnicos relevantes de la obra (emplazamiento, dimensiones, instalaciones, unidades de obra destacables...)

Fuentes de información

- Página web de la Administración promotora de la obra.

AC03 – Reportaje fotográfico

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
<u>Carriles bici</u>	X
<u>Caminos naturales</u>	X
<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	X
<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	X
<u>Transporte de aguas</u>	X
<u>Tanques de tormentas</u>	X
<u>Depósitos</u>	X
<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	X
<u>Estaciones</u>	X
<u>Edificios y naves industriales</u>	X
<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	X
<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	X
<u>Encauzamientos</u>	X
<u>Obras de protección litoral</u>	X
<u>Diques de abrigo portuario</u>	X
<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>	X

Objetivo

Indicar la ubicación y el estado inicial del área a intervenir recogiendo gráficamente las particularidades más singulares en el emplazamiento.

Contenido

Mapa de situación general, emplazamiento y fotografías de la zona afectada, destacando los puntos de interés o posibles zonas de afección particular.

Fuentes de información

- Página web de la Administración promotora de la obra
- Catastro (<https://www.sedecatastro.gob.es/>)
- Página web de organismos que hayan realizado intervenciones de planificación urbanística o de otra índole en la zona de ejecución

AC04 – Estudio de alternativas y justificación del diseño

<u>Viales y carreteras</u>	<u>Plataforma ferroviaria</u>	<u>Montaje/renovación vía ferroviaria</u>	<u>Carriles bici</u>	<u>Caminos naturales</u>	<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	<u>Transporte de aguas</u>	<u>Tanques de tormentas</u>	<u>Depósitos</u>	<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	<u>Estaciones</u>	<u>Edificios y naves industriales</u>	<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	<u>Encauzamientos</u>	<u>Obras de protección litoral</u>	<u>Diques de abrigo portuario</u>	<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Proporcionar la solución más adecuada a la necesidad planteada, mediante el tratamiento de forma objetiva de todas las variables y elementos que intervienen en el proceso de desarrollo del proyecto.

Contenido

- Recopilación de datos básicos y situación actual
- Descripción de las alternativas. Delimitar perfectamente el problema a solucionar, acotando su ámbito y alcance.
- Definición de qué variables se van a considerar; tratar de asignarles indicadores y criterios objetivos de valoración.
- Desarrollo suficiente de las alternativas para poder valorarlas según un determinado modelo.
- Valoración económica de las alternativas según el modelo previsto. Rentabilidad
- Análisis multicriterio.
- Conclusiones/Justificación de la solución elegida.

Fuentes de información

- Apuntes de la asignatura Organización y Gestión de Proyectos
- Página web de la Administración promotora de la obra
- Catastro (<https://www.sedecatastro.gob.es/>)



AC05 – Obras complementarias

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X											X		X

Objetivo

Proyectar con detalle aquellas obras accesorias o complementarias que, aunque no sean indispensables, sí resulten convenientes de cara a la consecución final de la obra, para conseguir una terminación de obra de calidad y facilitar la conservación y explotación de las obras proyectadas. Estas obras complementarias pueden ser:

- Iluminación.
- Cerramiento.
- Postes SOS.
- Canalización de Fibra Óptica
- Estaciones de aforo
- Pasos de mediana
- Instalaciones
- Reordenación de accesos
- Zonas funcionales
- Hitos de deslinde de expropiaciones.

Contenido

Se realizará el estudio sobre la conveniencia de iluminar ciertas partes de las infraestructuras proyectadas, proyectándose en su caso la iluminación a disponer. Se tendrán en cuenta las Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles del Ministerio de Fomento.

En los proyectos de autovías, se proyectará el cerramiento de la calzada principal a lo largo de todo el trazado como factor coadyuvante a la protección mutua de márgenes y carretera y como limitador, ordenador y encauzador de accesos. Se cerrará toda la calzada principal y los enlaces de tal forma que el único acceso sea precisamente por las calzadas de los ramales de enlaces. Se preverá asimismo cerramiento en los ojos de los enlaces. La valla de cerramiento discurrirá generalmente a pie de terraplén y coronación de desmonte del tronco principal. De modo análogo, si se decide disponer sistemas SOS o canalizaciones de otro tipo, se diseñará y presupuestará el sistema de postes S.O.S. para las autovías de acuerdo con la normativa establecida al efecto por la Dirección General de Tráfico.

En caso de proyectar una canalización para fibra óptica se definirá la sección y el número de tubos que comprenderá, así como su trazado, que discurrirá por una de las márgenes de la carretera, y se

situará preferentemente en el arcén, junto a su borde exterior, mientras que las arquetas se ubicarán en el exterior del arcén.

- Se proyectarán las zonas funcionales de la carretera necesarias, tales como:
- Áreas de descanso.
- Estacionamientos.
- Auxilio y atención médica de urgencia.
- Estaciones de aforo, pesaje.
- Paradas de autobuses.
- Vías de servicio.
- Instalaciones de servicio.
- Áreas para la conservación del dominio público viario.
- Áreas destinadas a otros establecimientos no citados anteriormente.

Si el Proyecto prevé la construcción de algún área de servicio o descanso, el diseño atenderá lo contenido en la OC 320/94 CyE de áreas de Servicio, e incluirá su explanación y la definición de los accesos a la misma.

Para la posible disposición de estaciones de aforo se consultará la Nota de Servicio 1/2007 sobre planificación y colocación de estaciones de aforo.

Se estudiará la ordenación de márgenes, de modo que se resuelvan los problemas derivados de la interceptación de caminos, cañadas, o de accesos existentes a fincas, modificando las conexiones que resulten peligrosas para el tráfico o teniendo en cuenta la deseable ordenación de accesos, proyectando los caminos de servicio necesarios en ambas márgenes. En todo caso el proyecto de estos caminos se realizará definiendo su trazado en planta, alzado, sección tipo y sección transversal correspondientes. Análogamente se hará con las vías de servicio adyacentes a la traza.

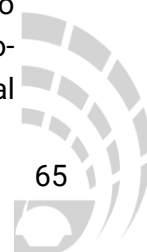
Se incluirá y presupuestará una partida para hitos de deslinde de las expropiaciones. Dichos hitos serán de hormigón, según la normalización de la administración correspondiente en ambas márgenes. Estos hitos se colocarán a una distancia entre sí de modo que se cumplan las siguientes condiciones:

- Desde un hito deberá verse siempre el siguiente. La distancia máxima entre dos hitos, en caso de que no haya problemas de visibilidad, será de 100 metros.
- Deberá colocarse uno siempre en cada cambio de dirección.

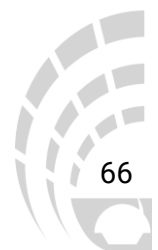
Todos los elementos que comprendan las obras complementarias deberán quedar perfectamente definidos en planos y su valoración se incluirá en el presupuesto del proyecto.

Fuentes de información

- Real Decreto 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
- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles. Ministerio de Fomento. Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda. Secretaría General de Infraestructuras. Dirección General de Carreteras.



- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Orden circular C 320/94 CyE de áreas de Servicio. Instrucciones de construcción. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente. Dirección General de Carreteras.
- Nota de Servicio 1/2007 de 2 de febrero de 2007 de la Dirección General de Carreteras sobre Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras.



AC06 – Reposición de servidumbres y servicios afectados

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Objetivo

Identificar los servicios afectados por el proyecto, definir las modificaciones necesarias para su reposición y valorar los costes correspondientes.

Contenido

En todos los casos, el anejo debe contener los siguientes apartados:

- Identificación y localización de los servicios afectados.
- Diseño de las reposiciones.
- Valoración de las reposiciones y coordinación con el plan de obra.

Fuentes de información

- Páginas web de compañías suministradoras de la zona afectada

AC07 – Coordinación con otros organismos y servicios

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Objetivo

Detallar los contactos realizados por el proyectista con todos aquellos organismos, entidades y empresas concesionarias de servicios, bien sea por resultar directamente afectados por la ejecución de las obras, o bien por disponer de información de utilidad referente a la zona objeto de estudio.

Contenido

Descripción de las gestiones realizadas por el proyectista con los entes citados, incluyendo la documentación correspondiente a los contactos establecidos.

Fuentes de información

Web de compañías suministradoras de la zona afectada:

- <https://www.movistar.es/>
- <https://www.ree.es/es>
- <https://www.iberdrola.es/>
- <https://www.enagas.es/es/>
- <https://exolum.com/>
- <https://www.adif.es/inicio>
- <https://www.mitma.gob.es/>

AC08 – Expropiaciones e indemnizaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Objetivo

Determinar, con la suficiente precisión, la superficie que se deberá expropiar para ejecutar la obra proyectada, incluyendo toda la superficie necesaria para su funcionamiento, así como su valoración.

Esta tramitación está regulada por la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa y su reglamento.

Contenido

El anejo contiene:

- **Memoria**, con la descripción del objeto de la expropiación, el conjunto de los bienes y derechos necesarios para la ejecución de las obras, las diferentes formas de afectación, las limitaciones que comporta la propiedad, los tipos de cultivos, aprovechamientos y edificaciones afectadas, la estructura y el régimen de explotación y criterios de valoración utilizados.
- **Plano parcelario** de los terrenos ocupados.
- Relación concreta e individualizada de los **bienes y derechos afectados**.
- Cuadros resumen de **superficies, tipo de parcelas y precio unitarios**.
- **Valoración de las expropiaciones**.

Fuentes de información

- Catastro (<https://www.sedecatastro.gob.es/>)
- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

AC09 – Plan de obra

<u>Viales y carreteras</u>	<u>Plataforma ferroviaria</u>	<u>Montaje/renovación vía ferroviaria</u>	<u>Carriles bici</u>	<u>Caminos naturales</u>	<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	<u>Transporte de aguas</u>	<u>Tanques de tormentas</u>	<u>Depósitos</u>	<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	<u>Estaciones</u>	<u>Edificios y naves industriales</u>	<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	<u>Encauzamientos</u>	<u>Obras de protección litoral</u>	<u>Diques de abrigo portuario</u>	<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Desarrollar un programa de actividades dentro del plazo de ejecución previsto con precisión, en su caso, del tiempo y coste.

Contenido

El anejo contiene:

- Diagrama de barras en el que se indiquen las inversiones previstas cada mes en cada actividad, valorado mensual y acumulado.
- Estudio de las unidades de obras más importantes, los equipos adecuados para su ejecución y sus rendimientos medios esperables.

Fuentes de información

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (LCSP).
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

AC10 – Clasificación del contratista

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Determinar la clasificación que, en cumplimiento de la LCSP, le será exigida al contratista para llevar a cabo las obras proyectadas. Una empresa está clasificada en un grupo/subgrupo de obras cuando ha acreditado que dispone de los medios personales, materiales, organizativos y técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos del grupo/subgrupo. Evidentemente, este anejo sólo es preceptivo en obra pública.

Contenido

El anejo debe contener:

- **Tipo de obras:** En el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (art. 25) se establecen 11 grupos distintos (de la A a la K) con los subgrupos correspondientes.
- **Categoría del Contrato:** La categoría que adquiere una empresa respecto a un subgrupo expresa la cantidad de obra de dicho subgrupo que es capaz de ejecutar al año. Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al Presupuesto Base de Licitación (PBL) del proyecto (sin IVA), cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia a su valor medio anual, cuando se trate de contratos de duración superior.

Fuentes de información

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.



AC11 – Justificación de precios

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Calcular el importe de los precios unitarios con los que se abonarán las unidades de obra y justificar el cálculo de dichos precios y las bases fijadas para su valoración, incluyendo las partidas alzadas propuestas. Estos precios unitarios han de servir de base para la obtención de los Presupuestos Generales de la obra.

Contenido

La redacción del anejo incluye lo siguiente:

- La relación y justificación de los **precios simples de materiales, maquinaria y mano de obra** más importantes, al menos.
- La justificación del % de **costes indirectos**.
- La relación de **precios auxiliares**.
- La justificación de los **precios unitarios** más importantes.
- La relación de todos los **precios unitarios descompuestos** (precios de todas las unidades de obra, distinguiendo sus materiales, mano de obra, maquinaria y sus costes indirectos).

Fuentes de información

- Descomposición de costos “Fundación, Codificación y Banco de Precios” (Consejería de O. P. y Transportes, Junta de Andalucía) y Convenio Colectivo de la Construcción y O. P.
- Orden de 27 de marzo de 1991, por la que se dictan normas complementarias para el cálculo de los precios unitarios en los proyectos de obras de la Consejería.

AC12 – Presupuesto de inversión

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Informar de los **presupuestos** incluidos en el proyecto:

- **Presupuesto de Ejecución Material**
- **Presupuesto de Ejecución por Contrata** o **Presupuesto Base de Licitación** (obra pública).
- **Presupuesto para Conocimiento de la Administración**, preceptivo en proyectos de obras públicas.

Contenido

El anejo debe contener:

- El **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**: suma de los costes directos e indirectos necesarios para ejecutar toda la obra.
- El **Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) ó Presupuesto Base de Licitación (PBL)**: cantidad total que el contratista recibe por la ejecución del proyecto, incluido impuestos.
- El **Presupuesto para Conocimiento de la Administración**: coste total que representa para el organismo contratante la construcción del proyecto. Con este fin, al importe del PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN se le agrega:
 - Valoración estimada de las expropiaciones.
 - Gastos de ensayos (se agrega la parte con cargo a la administración).
 - Servicios afectados modificados por la compañía propietaria.
 - Otros gastos según cada Administración. Por ejemplo, el Presupuesto de Conservación del Patrimonio Histórico Español que el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana suele incluir en sus proyectos, con una cuantía de acuerdo con un % del presupuesto de ejecución material del Proyecto⁷, o el Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental si no está incluido en el Presupuesto Base de Licitación.

Fuentes de información

- Orden FOM/25/2019, de 10 de enero, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades y empresas del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística.

AC13 – Fórmula de revisión de precios

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Actualizar los precios de la oferta del contratista en el momento de la adjudicación de las obras a los precios del momento de la ejecución de las diferentes unidades de obra.

Contenido

Se ha de incluir una fórmula de revisión de precios en los contratos del sector público. La revisión de precios no tendrá lugar en los contratos menores. El Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, establece las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras.

Fuentes de información

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden HAP/1292/2013, de 28 de junio, por la que se establecen las reglas de determinación de los índices que intervienen en las fórmulas de revisión de precios de los contratos públicos.
- Orden circular 31/2012 sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la dirección general de carreteras.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (LCSP).

AC14 – Control de calidad

<u>Viales y carreteras</u>	<u>Plataforma ferroviaria</u>	<u>Montaje/renovación vía ferroviaria</u>	<u>Carriles bici</u>	<u>Caminos naturales</u>	<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	<u>Transporte de aguas</u>	<u>Tanques de tormentas</u>	<u>Depósitos</u>	<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	<u>Estaciones</u>	<u>Edificios y naves industriales</u>	<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	<u>Encauzamientos</u>	<u>Obras de protección litoral</u>	<u>Diques de abrigo portuario</u>	<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Recoger los ensayos necesarios para verificar si los materiales y unidades de obra cumplen con las normas de calidad recogidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la ejecución de la obra, así como su valoración económica.

Contenido

El anejo de Control de Calidad debe contener un programa en el que figuren los ensayos que se considera necesario realizar por parte del promotor, “in situ” y en laboratorio, con el fin de verificar las condiciones de recepción y aplicación de los materiales y de las unidades de obra en su ejecución. Son los llamados ensayos de contraste o de recepción.

En este programa, de acuerdo con las disposiciones oficiales relativas al tipo de proyecto, se ha de indicar el tipo y número de ensayos a efectuar por Ud. o cantidad de material.

Se obtendrá el presupuesto total de los ensayos de contraste a realizar en la obra. En los proyectos públicos las condiciones de su abono se fijaron en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Lo habitual es que el adjudicatario pague un porcentaje del presupuesto del proyecto, mientras que el resto del importe por encima de dicho límite lo deberá pagar la Administración. Este exceso figurará en el anejo de Resumen de Presupuestos.

Fuentes de información

- Normas UNE de aplicación en la tipología de proyecto que se está desarrollando.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Decreto 67/2011, de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras. MOPU 1987.
- Control de calidad en obras de carreteras. ATC AIPCR. Madrid 1989.
- Recomendaciones técnicas de la Junta de Andalucía para el control de calidad.
- Registro de laboratorios de ensayos y entidades de control de la Junta de Andalucía (https://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/portal-web/web/areas/carreteras/laboratorios_ensayos).

AC15 – Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

<u>Viales y carreteras</u>	<u>Plataforma ferroviaria</u>	<u>Montaje/renovación vía ferroviaria</u>	<u>Carriles bici</u>	<u>Caminos naturales</u>	<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	<u>Transporte de aguas</u>	<u>Tanques de tormentas</u>	<u>Depósitos</u>	<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	<u>Estaciones</u>	<u>Edificios y naves industriales</u>	<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	<u>Encauzamientos</u>	<u>Obras de protección litoral</u>	<u>Diques de abrigo portuario</u>	<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Establecer un orden y graduación de alternativas de gestión (prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, y tratamiento previos antes de eliminación) e implantar un principio de responsabilidad tanto del productor, como del poseedor y gestor como agentes responsables de la correcta gestión de los RCD generados, para valorar dicha gestión.

Contenido

Deberá recoger una estimación de la cantidad de RCD que se generarán en la obra, expresada en toneladas y en metros cúbicos y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

En el anejo se describirán las medidas y operaciones para la prevención, separación, reutilización, destino o eliminación de los RCD que se generarán en la obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de sus obligaciones establecidas.

Se realizarán los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en general para todas las operaciones de gestión de RCD dentro de la obra. Esos planos podrán adaptarse a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución.

En cuanto a las prescripciones técnicas, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de RCD, éstas se incluirán en el PPTP del proyecto.

Por su parte, una valoración del coste previsto para la gestión de RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Fuentes de información

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ratios Nacionales. Generación de residuos de construcción y demolición. Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, CGATE y Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, CSCAE. Edición 2020.

AC16 – Estudio de seguridad y salud

<u>Viales y carreteras</u>	<u>Plataforma ferroviaria</u>	<u>Montaje/renovación vía ferroviaria</u>	<u>Carriles bici</u>	<u>Caminos naturales</u>	<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	<u>Transporte de aguas</u>	<u>Tanques de tormentas</u>	<u>Depósitos</u>	<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	<u>Estaciones</u>	<u>Edificios y naves industriales</u>	<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	<u>Encauzamientos</u>	<u>Obras de protección litoral</u>	<u>Diques de abrigo portuario</u>	<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Realizar un Estudio de Seguridad y Salud (ESS) o Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), según los supuestos que recoge la normativa de referencia.

Contenido

Contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) **Memoria descriptiva** de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse con identificación de riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias y la relación de riesgos laborales que no puedan evitarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- Descripción general de la obra: título completo del proyecto; órgano promotor; autor del estudio de seguridad y salud; localización geográfica; principales elementos constitutivos de la obra proyectada, con su descripción técnica y funcional.
- Plan de ejecución de la obra.
- Descripción de procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares.
- Estimación mensual de mano de obra.
- Identificación de riesgos evitables junto a la definición de las medidas técnicas necesarias para evitarlos.
- Identificación y relación de los riesgos que no ha sido posible eliminar del proceso constructivo, especificando medidas preventivas y protecciones técnicas.
- Definición de las instalaciones de higiene y bienestar de la obra.
- Condiciones del entorno en que se realiza la obra.
- Previsión de condiciones de seguridad y salud en trabajos posteriores a la ejecución de la obra.

b) **Pliego de Condiciones Particulares** en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

- c) **Planos** en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

Los planos describen gráficamente las medidas técnicas, las medidas preventivas y las protecciones técnicas, tanto individuales como colectivas, así como de las instalaciones de higiene y bienestar, los servicios sanitarios y comunes expuestos en los restantes documentos del ESS. Se incluyen:

Planos descriptivos de la obra:

- Planos de situación y descripción global de la obra proyectada.
- Detalles constructivos de elementos constructivos, unidades de obra o procedimientos de obra con especial relevancia para la seguridad y salud.
- Accesos y circulaciones, situación de cerramientos, balizamientos.
- Plano de implantación de la obra, con la ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar, instalaciones provisionales y acopios.

- d) **Presupuesto**, que a su vez incluye:

Mediciones: de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados en el ESS:

- Cuantificación de unidades y elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos y proyectados para la obra.
- Distribución de las unidades y elementos anteriores en áreas, fases o tajos diferenciados en el proyecto de construcción.
- Estado acumulado final de mediciones de medidas preventivas.

Cuadro de precios: por su carácter contractual deberán ir firmados.

Presupuestos parciales

Presupuesto de Ejecución Material: que se incorporará al Presupuesto de Ejecución Material del proyecto como uno más de sus capítulos.

Fuentes de información

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (LCSP). Artículo 233.



AC17 – Estudio de demanda

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	X
Caminos naturales	
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	
Transporte de aguas	
Tanques de tormentas	
Depósitos	
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	
Estaciones	X
Edificios y naves industriales	X
Aparcamientos subterráneos y elevados	X
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	X
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Objetivo

Justificar la necesidad del proyecto con los datos necesarios para su adecuado dimensionamiento, en función de las condiciones en el momento actual y de la evolución prevista en su período de explotación.

Contenido

Cálculos de demanda o necesidad del servicio.

Fuentes de información

- Diseño de estaciones de autobuses. Informes de la Construcción. Vicente Olalla. pp. 351-352.

AE01 – Efectos sísmicos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Cuantifica la acción sísmica que habrá que considerar en los cálculos y dimensionamientos geotécnicos y estructurales, de acuerdo con la normativa sismorresistente vigente.

Contenido

El anejo debe incluir, en función de lo que la normativa de aplicación establezca para cada tipología de proyecto, la siguiente información:

- La determinación de la aceleración sísmica de cálculo, obtenida según la importancia de la obra, la peligrosidad sísmica (que depende de la aceleración básica y del coeficiente de contribución), y el coeficiente de suelo. El coeficiente de suelo se obtendrá a partir del informe geotécnico.
- La obtención del espectro elástico de respuesta, a introducir en el programa de cálculo que se emplee para dimensionar la estructura.
- La obtención de los parámetros para realizar un cálculo modal espectral: masas que intervienen a efectos sísmicos, factor de comportamiento (o ductilidad), y amortiguamiento estructural.
- El espectro elástico de respuesta y los parámetros indicados anteriormente se introducirán en el programa de cálculo de la estructura, cuyas consideraciones son objeto del *Anejo de Estructuras/Cálculos Estructurales*.

Fuentes de información

Edificios, naves, muros, depósitos, túneles:

- Normativa Sismorresistente de Estructuras vigente en España.
- Normativa Sismorresistente de Estructuras europea (Eurocódigo 8).

Puentes y pasarelas:

- Normativa Sismorresistente de Puentes vigente en España.
- Normativa Sismorresistente de Estructuras europea (Eurocódigo 8) en su parte correspondiente a puentes.

AE02 – Estructuras / Cálculos estructurales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Objetivo

El objetivo de este anejo es la definición completa de cada estructura⁽¹⁾ proyectada (geometría, materiales, etc.), las acciones actuantes, los cálculos de los diferentes estados límite últimos (de equilibrio y resistentes), así como las comprobaciones de los estados límite de servicio (deformaciones, vibraciones, etc.), tanto de la obra terminada como de las diferentes fases del proceso constructivo, en base a la normativa y documentación técnica vigente.

(1) Se entiende por estructura tanto la parte aérea de la misma (la llamada superestructura), como la estructura enterrada o semienterrada (cimentación y muros).

Contenido

El anejo debe incluir, en función de lo que la normativa de aplicación establezca para cada tipología de proyecto, la siguiente información o apartados:

- **Descripción de la estructura:** tipología estructural, parámetros geométricos principales de la estructura, partes o unidades que componen la estructura, material que compone cada una de estas partes de la estructura.
- **Bases de cálculo:** este apartado debe describir de manera resumida los principios en los que se basa el cálculo estructural realizado en el anejo (normalmente el cálculo se basará en el principio de los Estados Límite).
- **Instrucciones y normativa aplicada:** incluirá un listado de todas las instrucciones y normas aplicadas en el cálculo de la estructura. En las estructuras que así lo requieran, se incluirá además una lista de aquellos documentos que constituyan recomendaciones de buena práctica, que se hayan empleado en el cálculo.
- **Programas informáticos:** se mencionarán todos los programas informáticos empleados en el cálculo de la estructura, indicando su versión. Se citará, si se dispone de ella, el número de licencia del programa. También se mencionarán otros procedimientos de cálculo que haya confeccionado el autor del proyecto (por ejemplo hojas Excel, u otros).
- **Materiales, recubrimientos y coeficientes de ponderación:** se dará la designación de cada material que forma las distintas partes de la estructura, definiendo para cada uno de ellos:
 - Nivel de control
 - Coeficiente de minoración
 - Recubrimiento (para el caso de hormigones)

Es conveniente que esta información se proporcione en forma de tablas.



- Acciones: en este apartado se describirán y se obtendrán todas las acciones actuantes sobre la estructura, y constará de los siguientes subapartados:
 - Valores característicos de las acciones
 - Valores representativos de las acciones
 - Valores de cálculo de las acciones (para ELU y para ELS)
 - Combinación de acciones (para ELU y para ELS)
- Modelización de la estructura: se describirá el modelo empleado en el cálculo. En el caso de que el análisis de la estructura lo requiera, podrán ser necesarios distintos modelos. Se entregará alguna captura (imagen) del modelo (o modelos) obtenido con el programa informático empleado para el cálculo de la estructura.
- Dimensionamiento de la estructura para Estado Límite Último (ELU): se describirá todo el proceso de dimensionamiento de la estructura para los distintos estados límite últimos que requiera analizarse en la estructura proyectada. Este proceso se llevará a cabo:
 - Para ELU de equilibrio (vuelco, deslizamiento, hundimiento de la cimentación, etc.)
 - Para ELU de resistencia (flexión, pandeo, cortante, punzonamiento, torsión, etc.)
- Comprobación de la estructura para Estado Límite de Servicio (ELS): se describirá todo el proceso de comprobación de la estructura para los distintos estados límite de servicio que requiera analizarse en la estructura proyectada (flecha, desplome, fisuración, vibración, etc.).
- Dimensionamiento de uniones y aparatos de apoyo:
 - Cálculo de uniones entre piezas metálicas (uniones soldadas, uniones atornilladas), típicas de estructuras metálicas porticadas y estructuras metálicas con cerchas o celosías.
 - Cálculo de uniones articuladas metálicas solucionadas con pasadores.
 - Cálculo de uniones de piezas metálicas ancladas en elementos estructurales de hormigón.
 - Dimensionamiento y comprobación de aparatos de apoyo en puentes y pasarelas, fundamentalmente en la unión del tablero con pilas, estribos o muros: apoyos de neopreno, apoyos tipo POT, etc.
- Prueba de carga: para aquellas estructuras donde se requiera un documento de recepción de la obra a construir (puentes y pasarelas, fundamentalmente), se entregará un apartado de prueba de carga, donde se describirá el desarrollo de la misma, las cargas a emplear en la prueba, y los resultados esperados de la prueba.
- Anexo de cálculo: se entregará un listado de los aspectos más importantes del cálculo, exportados por el programa informático empleado para el cálculo de la estructura. Este apartado deberá tener una extensión limitada (no superior a 200 páginas, aproximadamente). También se incluirán en este apartado los resultados de hojas Excel, etc. empleados por el autor del proyecto.

Fuentes de información

Acciones en edificación(2):

- Código Técnico de la Edificación: en concreto el documento básico de seguridad estructural y el documento básico de seguridad estructural – Acciones en la edificación (DB-SE y DBSE-AE).
- NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- Eurocódigos.

(2) Estructuras pertenecientes a EDAR y ETAP, estructuras de tanques de tormentas, estructuras de depósitos, estructuras de estaciones de servicio, estructuras de estaciones de autobuses, estructuras de estaciones de ITV, estructuras de naves industriales, estructuras de aparcamientos subterráneos o elevados, estructuras de instalaciones solares, estructuras de instalaciones fotovoltaicas, estructuras de instalaciones eólicas.

Acciones en puentes y pasarelas:

- IAP-11: Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera.
- IAPF-07: Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.
- Eurocódigos.

Acciones en túneles:

- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera (Ministerio de Fomento).
- IAP-11: Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera.
- IAPF-07: Instrucción sobre las Acciones a considerar en el Proyecto de Puentes de Ferrocarril.
- NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.
- Eurocódigos.

Dimensionamiento y cálculo de estructuras de hormigón, estructuras de acero estructural, y estructuras mixtas hormigón-acero:

- Código Estructural.
- Eurocódigos.

Dimensionamiento y cálculo de estructuras de madera:

- Código Técnico de la Edificación: en concreto el documento básico de madera (DBSE-M).
- Eurocódigos.

Dimensionamiento y cálculo de estructuras de fábrica⁽³⁾:

(3) Fábrica de ladrillo, fábrica de bloques de hormigón, fábrica de cerámica aligerada, fábrica de piedra.

- Código Técnico de la Edificación: en concreto el documento básico de fábrica (DBSE-M).
- Eurocódigos.

Pruebas de carga de recepción en puentes de carretera:

- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera.

Apoyos estructurales (a considerar fundamentalmente en puentes y pasarelas):

- Normativa española UNE para el cálculo de apoyos estructurales.
- Nota técnica sobre aparatos de apoyo en puentes de carretera (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995).

AE03 – Túneles

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X																	

Objetivo

El objetivo de este anejo es la definición constructiva de los túneles incluidos en el proyecto, la caracterización y definición de sus propiedades geológicas y geotécnicas, así como la justificación del cumplimiento de las normativas y recomendaciones de diseño y explotación aplicables.

Datos de partida:

- Requisitos de trazado (radios máximos y mínimos, pendientes, uno o dos ejes, profundidades máximas y mínimas de la rasante, etc.).
- Modelo digital del terreno y trazado de las vías a las que afecta el túnel.
- Planeamiento urbanístico y planimetría de la zona (en caso de túneles urbanos).
- Estudio de Impacto Ambiental (máximas alturas de desmontes, control y tratamiento de vertidos y residuos de excavación, zonas ambientalmente sensibles, etc.).
- Estudio geológico y geotécnico del terreno en la zona de proyecto (tanto en la zona del túnel como en la zona de embocaduras).
- Servicios afectados (sobre todo, en caso de túneles urbanos).

El diseño del túnel requiere la consideración de múltiples factores, incluidos en el apartado de datos de partida anterior, y por tanto es habitual una aproximación al problema de forma iterativa. El anejo de túneles debe contener los estudios y la información suficientes como para:

- Garantizar un diseño coherente con el trazado de la obra lineal proyectada.
- Proporcionar una tramificación del túnel en tipologías y métodos constructivos que resulte útil y segura en función de las características geológicas y geotécnicas, y en base a los requerimientos ambientales y urbanísticos (según aplique).
- Definir las secciones tipo de cada tramo del túnel en base a los requisitos de seguridad, confort, resistencia, y método constructivo, y en función de las normativas y recomendaciones de diseño que apliquen según el tipo de túnel y su ubicación (urbano, interurbano, ferroviario, de carretera, etc.).
- Definir las galerías auxiliares (galerías de evacuación y salidas de emergencia, pozos de ataque, etc.) e integrarlas en el procedimiento constructivo de forma optimizada.
- Garantizar la seguridad durante la fase de construcción, así como durante la fase de explotación, mediante las medidas de auscultación y control necesarias, así como mediante los órganos de seguridad del túnel (iluminación, ventilación y calidad del aire, seguridad contra incendios, seguridad ante inundaciones, y seguridad vial)

- Integración ambiental de la obra.

El diseño del túnel suele requerir la necesidad de incluir en el proyecto múltiples muros y pantallas de contención, estructuras de sostenimiento provisional (cerchas, estampidores, etc.), así como las principales estructuras de soporte del túnel (bóvedas, contrabóvedas, soleras, dinteles y pantallas, según aplique) cuyo dimensionamiento es objeto del anejo de estructuras. No obstante, la justificación de tales elementos estructurales junto a sus solicitaciones, son objeto del anejo de túneles.

Contenido

De forma general, el contenido de este anejo puede estructurarse de la siguiente manera:

1. **Introducción:** incluye los antecedentes del túnel, los datos de partida, y las consideraciones impuestas por la Declaración de Impacto Ambiental, el Estudio Previo/Informativo, así como aquellas procedentes de los trámites de consulta pública, si las hubiese.
2. **Descripción y tipología del túnel:** incluye la descripción de los parámetros básicos del túnel, trazados en planta y alzado, descripción de secciones tipo y tramificaciones, tipología por tramo (subterráneo o artificial), incluyendo puntos kilométricos de inicio y fin, longitud de tramo, criterios y especificaciones técnicas de seguridad a exigir en función de longitud e intensidad de circulación.
3. **Descripción geológica y geotécnica:** proporciona una descripción de los aspectos geológicos y geotécnicos de la zona afectada por el túnel y aledañas
4. **Estudio de secciones tipo:** este apartado proporciona el estudio para establecer la geometría detallada de la sección o secciones tipo del túnel en sus diferentes tramos: monotubo o doble tubo, monovía o doble vía, sección mínima en base a los requerimientos de sección libre y criterios de gálibo, criterio aerodinámico (para túneles monotubo de alta velocidad), definición de aceras, pasamanos, drenajes y canaletas de canalizaciones, etc.
5. **Medidas de seguridad:** que incluye la definición de las rutas de evacuación y salidas de emergencia (que puede requerir la necesidad de túneles y galerías paralelos, refugios, accesos viarios a las zonas exteriores al túnel, e incluso helipuerto, según la tipología y la longitud del túnel principal).
6. **Procedimiento constructivo:** en función de la tipología del túnel, de las secciones tipo definidas y de las características geotécnicas, este apartado justifica y detalla el procedimiento constructivo a usar, incluyendo: las fases y medios de excavación, definición de sostenimientos y elementos de arriostramiento provisional, y la definición y caracterización del sellado, revestimiento, impermeabilización y drenaje. En caso de ejecución mediante tuneladora, las anteriores fases quedan integradas en el propio proceso de avance de la tuneladora, y en ese caso, este apartado debe indicar las obras auxiliares y métodos para la colocación y avance de la tuneladora (elementos de empuje, pozos de ataque y extracción de la tuneladora, si fuesen necesarios, etc.). Este apartado también debe definir las medidas constructivas a considerar para hacer frente a las afecciones ambientales (por ejemplo, presencia de acuíferos) y urbanas que haya (presencia de edificaciones colindantes y servicios afectados), según corresponda en función del tipo y ubicación del túnel.
7. **Boquillas** (no aplica en túneles entre pantallas): Este apartado define los criterios generales para la ejecución de los emboquilles del túnel, incluyendo la definición de los taludes provisionales y definitivos del emboquille, método de sostenimiento de los taludes (paraguas de micropilotes, hormigón proyectado, etc.), y su método constructivo en función del tipo de



terreno. En este apartado se justificará la solución técnica y de diseño adoptada para las boquillas, lo que incluye la descripción de las medidas de integración ambiental, paisajísticas y urbanísticas, según corresponda.

8. **Estaciones y pozos de bombeo** (afecta a túneles de transporte urbano): Este apartado describe las características, ubicación e integración de las estaciones y pozos que estén integrados con el túnel, puesto que afectan a la geometría y método constructivo del túnel en tales zonas. En ambos casos, tanto las estaciones y pozos de bombeo serán dimensionados estructuralmente en el Anejo de Estructuras. En el caso particular de las estaciones, su geometría, diseño, equipamientos e instalaciones tendrán que definirse en el Anejo de Arquitectura.
9. **Metodología de cálculo:** Este apartado describe el cálculo realizado por cada fase constructiva, tramo y tipo de sección del túnel. El objetivo es proporcionar una caracterización de las tensiones y deformaciones que ocurren en el túnel en las diferentes fases constructivas y en la fase definitiva, mediante el uso de los modelos de cálculo adecuados según el tipo de túnel y el tipo de estudio. Los cálculos deben abordar todas las secciones tipo características por cada tramo del túnel. Este apartado debe incluir también el análisis tenso-deformacional de los elementos de sostenimiento provisional y revestimientos, con objeto de garantizar la seguridad e integridad estructural y geotécnica en fase constructiva.
10. **Auscultación y control:** En este apartado se definen el método de monitorización de los parámetros de control del túnel, tanto en fase de obra como en explotación. Ello incluye la definición de las medidas de convergencia, precisión y frecuencia de medidas, nivelaciones, medidas de movimientos verticales y horizontales del túnel, movimientos en superficie, así como elementos de monitorización de la seguridad estructural (por ejemplo, células de presión en dovelas), y de seguridad del túnel (medidores de calidad del aire, temperatura, iluminación, etc.). Este apartado debe incluir recomendaciones para la instalación de monitorización y control de validación de los resultados procedentes del modelo o modelos de cálculo realizados.

Fuentes de información

- Recomendaciones para los trabajos de excavación en túneles según el nuevo método austriaco en dos fases (avance y destroza) en caso de aparecer “lisos planos”. MF. 31 de enero de 2003.
- Decisión de la COMISIÓN ECONÓMICA EUROPEA de 20 de diciembre de 2007 relativa a la especificación técnica de interoperabilidad sobre seguridad en los túneles en los sistemas ferroviarios transeuropeos convencional y se alta velocidad. 2008/163/CE.
- Orden Circular 4/2007, de 06 de marzo, del MF. Criterios para el diseño de revestimiento, soleras y contrabóvedas en túneles ferroviarios.
- Recomendaciones para dimensionar túneles ferroviarios por efectos aerodinámicos de presión sobre viajeros. DGF, RENFE, ADIF, 2001
- Instrucción sobre seguridad en túneles de 20/06/2006. Borrador.
- TRANS/AC.9/9, de 01 de diciembre de 2003. Recommendations of the multidisciplinary group of experts on safety in tunnels

AE04 – Arquitectura e instalaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X		X	X	X	X	X	X	X				

Objetivo

El objetivo de este anejo es la definición constructiva de los aspectos arquitectónicos de las infraestructuras consideradas, lo que incluye la definición y caracterización de los usos de los espacios, así como las instalaciones necesarias, en cumplimiento de las normativas y recomendaciones de diseño y explotación que sean de aplicación.

Datos de partida:

- Definición básica de la infraestructura (Proyecto Básico o Estudio Informativo)
- Requerimientos de la propiedad o cliente de la obra.
- Planeamiento urbanístico y planimetría de la zona afectada por la obra
- Estudio de Impacto Ambiental.

El anejo de arquitectura e instalaciones debe contener los estudios y la información suficientes como para:

- Garantizar un diseño coherente con las prestaciones requeridas a la infraestructura en forma de usos y explotación.
- Proporcionar la distribución espacial y funcional de los espacios a proveer.
- Estudiar y definir las superficies envolventes y particiones de los distintos usos (fachada, cerramientos, etc.).
- Definir los acabados, la carpintería y los elementos de paso y uso de la edificación.
- Definir las instalaciones propiamente dichas (fontanería, electricidad, seguridad contra incendios, etc.) y relacionarlas con los requerimientos de consumo energético de la edificación.
- Estudiar la integración ambiental y urbanística de la obra, si fuese requerido.

Contenido

De forma general, el contenido de este anejo puede estructurarse de la siguiente manera:

- Antecedentes:** Incluye los antecedentes de la obra, los datos de partida, y las consideraciones impuestas por la Declaración de Impacto Ambiental (si la hubiera), el Estudio Previo/Informativo, el Planeamiento Urbanístico, las procedentes de los trámites de consulta pública, si las hubiese, así como los requerimientos dados por la propiedad o cliente de la edificación.

2. **Emplazamiento:** Incluye la descripción de la ubicación de la obra, sus características ambientales, paisajísticas, históricas (si fuesen de consideración) y urbanas (según corresponda).
3. **Descripción de la solución adoptada:** proporciona una descripción de los aspectos arquitectónicos, técnicos y funcionales definidos en la solución constructiva, con la definición de los distintos usos y equipamientos.
4. **Programa funcional y cuadro de superficies:** Este apartado proporciona el estudio de distribución espacial y funcional de la edificación, con indicación clara de las zonas diferenciadas de la edificación, los usos, su ubicación y aspectos volumétricos.
5. **Sistema de envolventes:** que incluye la definición de las fachadas, sus características técnicas, y elementos constructivos. También proporciona definición y caracterización de la cubierta y estudia las mismas en función de la eficiencia energética requerida a la edificación.
6. **Acabados:** Este apartado define y caracteriza los revestimientos, pavimentos, falsos techos y carpintería de la edificación.
7. **Instalaciones y seguridad:** En este apartado se definen, calculan y caracterizan las instalaciones de la obra, en cumplimiento con los requerimientos de seguridad (eléctrica, contraincendios, seguridad y salud), y salubridad exigidos a la obra.

Fuentes de información

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.
- Modificación de la Ley 38/1999. Artículo 105 de la Ley 53/2002 de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se establece el Código Técnico de la Edificación.
- Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por el que se modifican determinados documentos básicos, del CTE, aprobado por RD 314/2006, de 17 de marzo, y el RD 1371/2007, de 17 de octubre.
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Infraestructuras de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) en los edificios.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el RITE, transponiendo así la Directiva (UE) 2018/844 que modifica a su vez la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.



AF01 – Estaciones y terminales de mercancías

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Objetivo

Describir y dimensionar la estructura, arquitectura e instalaciones de las estaciones y/o terminales de mercancías que pudieran estar incluidas en el proyecto.

En Trabajos Fin de Grado y de Máster cuyo objeto sea el proyecto de una línea ferroviaria no será necesario desarrollar estaciones ni terminales de mercancías.

En caso de que el TFG/TFM consista en la ejecución de una estación o terminal de mercancías en una línea existente, se considerará el índice de la tipología [Estaciones](#). Si la ejecución de la estación o terminal de mercancías incluye también operaciones sobre una vía férrea se deberá establecer un índice concreto para ese TFG/TFM basado en las orientaciones de esta Guía y en la normativa técnica de ADIF.

Contenido

No es necesario incluir este anejo en el TFG/TFM. Se incluirá en el índice del proyecto, indicando “No procede”.

AF02 – Instalaciones ferroviarias de la plataforma

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Objetivo

Describir y justificar las instalaciones ferroviarias de la plataforma que formen parte del alcance del proyecto.

Contenido

En función del alcance del TFG/TFM, este anejo incluirá:

1. Introducción.
2. Cruces y arquetas para cables.
 - 2.1. En Plataforma
 - 2.2. En viaductos y túneles
3. Puestas a tierra.
 - 3.1. En viaductos y pasos inferiores
 - 3.2. En pasos superiores
 - 3.3. En túneles
4. Apartaderos, estaciones, puestos de banalización, bifurcaciones y puestos de cantonamiento/puestos intermedios de circuitos de vía.
 - 4.1. Características en planta y alzado
 - 4.2. Galería de servicio y muros
 - 4.3. Canalizaciones y arquetas

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF03 – Situaciones provisionales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Objetivo

Describir todas aquellas posibles afecciones de prolongado periodo de tiempo sobre instalaciones ferroviarias en vías existentes en el entorno de la obra (o sobre la traza de la vía a renovar en un proyecto de renovación de vía), y que su funcionamiento sea necesario para la circulación de trenes durante la ejecución de las obras. Este hecho lleva a la descripción en este anejo de las actividades a realizar para adoptar una solución provisional para el correcto funcionamiento de dichas instalaciones ferroviarias durante la ejecución de las obras, que una vez finalizadas, se procederá a la reposición definitiva de estas instalaciones.

Contenido

El Anejo contendrá, en primer lugar, la identificación de todas aquellas instalaciones que puedan ser afectadas por las obras proyectadas, y que requieran de la adopción de soluciones provisionales para su funcionamiento ininterrumpido durante la ejecución de las obras.

Una vez identificadas todas las interferencias, se procederá a describir de forma detallada cada una de las soluciones provisionales, indicando las actividades a realizar, periodo de tiempo en el que se enmarcará la solución provisional, y tareas necesarias para la restitución de las instalaciones ferroviarias a su estado original (salvo en el caso de que se vaya a adoptar una nueva solución definitiva, lo que requerirá de su descripción y valoración).

Además, este anejo debe contener la valoración de todas las medidas a adoptar como solución provisional de las instalaciones ferroviarias contempladas en este anejo.

Un ejemplo de situación provisional puede ser la afección del servicio de fibra óptica sobre la plataforma de vía sobre la que se realizará un proyecto de renovación de vía. En este caso, la situación provisional podría consistir en desplazar la fibra óptica de ambos márgenes al borde de la zona de actuación mediante canaletas provisionales, y una vez ejecutadas las nuevas canaletas definitivas para la vía renovada, reponer la fibra óptica en el interior de las mismas.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF04 – Reposiciones ferroviarias

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Objetivo

Identificar y describir las instalaciones ferroviarias y los servicios cuya titularidad recae en diferentes Compañías u Organismos, existentes en el entorno geográfico en el que se desarrolla el proyecto y que pueden verse afectados por las actuaciones en él definidas, y definir, describir el proceso de ejecución y valorar económicamente la solución óptima para su reposición.

Contenido

Este anejo recogerá el estudio de las interferencias con instalaciones ferroviarias, servicios existentes (electricidad, telecomunicaciones) y otras servidumbres, y en caso de que se vean afectados, se detallarán las posibles reposiciones, y su importe económico.

Para la redacción de este Anejo, se formularán las oportunas peticiones de información a las compañías/organismos titulares de los servicios existentes, que se sitúan en las áreas de influencia de las obras proyectadas. Parte de esta información puede ser descargada de redes de Inkolan.

Asimismo, el Anejo incluirá, además de las afecciones en el ámbito de las instalaciones ferroviarias, un estudio de otras posibles interferencias con tramos de vía afectados por el proyecto de plataforma de la nueva vía, siendo necesaria la definición de la solución a adoptar, posible reposición, e importe económico. Esta información será obtenida a partir de visitas a obra y recopilación de información procedente del organismo titular de la vía ferroviaria afectada.

Un ejemplo de reposición de servicios ferroviarios podría ser la afección del tendido eléctrico de suministro de corriente a la catenaria de vías existentes en el entorno de la vía. Así, este anejo contendrá la identificación de estos puntos afectados, y la definición y valoración de las actividades para reponer los componentes del tendido eléctrico afectado.

Fuentes de información

- Consulta con distintos Organismo/Compañías de servicios para instalaciones ferroviarias.

AF05 – Plan marco

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Objetivo

En caso de que el proyecto afecte a una línea ferroviaria en servicio, en este anejo se recogerán las condiciones de los cortes de vía, las precauciones a considerar (limitaciones de velocidad), los trenes de trabajo, los cortes de tensión, los pasos a nivel provisionales por obra, las consignas y avisos, y las medidas de seguridad en la circulación para los trabajos en vía correspondientes al proyecto.

Contenido

No es necesario incluir este anejo en el TFG/TFM. Se incluirá en el índice del proyecto, indicando “No procede”.



AF06 – Estudio de los tramos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

El objetivo de este anejo se centra en la descripción del estado actual de los tramos donde se realizará el montaje de vía, identificando los tramos de plataforma ejecutados para la tipología de vía sobre balasto o vía en placa.

Tiene por finalidad ofrecer información detallada sobre las características funcionales y operativas de la plataforma donde se realizará el montaje de vía.

Contenido

El contenido de este anejo debe comprender una primera descripción de los distintos tramos de los que se compone la plataforma sobre la que se realizará el montaje de vía, indicando los P.K. de inicio y fin de cada tramo, y su tipología de vía a montar en cada tramo.

Para la descripción del estado actual de los tramos, debe partirse de la información recogida en el proyecto previo para la construcción de la plataforma sobre la que se montará la vía. Una vez estudiada esta información, la exposición del estado actual de los tramos debe asentarse sobre una visita de obra y un reportaje fotográfico.

Así, en base a la información recogida, este anejo contendrá una tabla resumen en la que se identifica cada tramo y posibles subtramos, indicando los PK de inicio y fin, así como el estado actual de la plataforma: construida o no, existente en buen estado o a adecuar en el presente proyecto, etc.

Asimismo, se recogerá un apéndice con el reportaje fotográfico realizado durante las visitas a obra, incluyendo fecha, zona y descripción de cada foto.

Fuentes de información

- Proyecto constructivo de la plataforma sobre la que se proyecta el montaje de vía.

AF07 – Infraestructuras y estructuras

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

En el caso de que el proyecto de montaje de vía o renovación de vía deba incluir la definición de las obras de infraestructuras y/o estructuras en alguno de los tramos, el objetivo de este anejo será la proyección de las obras a nivel de plataforma de cada uno de los tramos.

Así, el objetivo principal del anejo es la presentación de un proyecto constructivo, suficientemente detallado y completo para las obras de las infraestructuras y/o estructuras a ejecutar en los tramos requeridos para el posterior montaje de vía sobre dichas obras de plataforma.

Contenido

El contenido de este anejo se corresponde con el índice tipo un proyecto constructivo de [Plataforma ferroviaria](#). No obstante, en caso de tratarse de un proyecto de renovación de vía sin modificaciones de trazado, este anejo podrá simplificarse y centrarse en las actividades a realizar para la mejora y modernización de la infraestructura/estructura sobre la que se realizará el montaje de la nueva vía.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF08 – Zonas de acopio

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Describir las actuaciones necesarias para la ejecución de una zona de acopio de material a utilizar en el montaje de vía. Así, este anejo tiene por finalidad proporcionar toda la información relativa sobre cuáles serán los materiales por acopiar, la forma y proceso de acopio, así como ubicación de las zonas de acopio, sus características y superficies, y accesos a los mismos.

Contenido

El contenido de este anejo debe comprender todos los datos necesarios para definir, de forma justificada, la ubicación de las zonas de acopio, sus condicionantes, y conexión con el suministro de materiales y con la traza de la obra donde tendrá lugar el montaje de vía:

- Justificación de la solución adoptada, describiendo aspectos relevantes como los accesos a la traza y al acopio, superficies a ocupar, titularidad de los terrenos, condicionantes constructivos, orografía y topografía, geología, afecciones al medio ambiente y a servicios, etc.
- Estudio de suministros y zonas de acopio, describiendo el plan de acopio a llevar a cabo durante el montaje de vía, a partir del cual se proyectarán las instalaciones y/u obras necesarias en la zona de acopio. Debe incluir un estudio de préstamos y vertederos, así como canteras, suministradores de material ferroviario, etc.
- Accesos por carretera y vía ferroviaria. En este caso se definirá el plan de transporte de material y maquinaria por carretera y vía adyacentes (si las hay), identificando y proyectando los accesos desde dichas infraestructuras hasta la zona de acopio.
- Trazado de vía, en el que se describirán los parámetros de diseño y criterios adoptados para proyectar el trazado de las vías a montar para la conexión entre la zona de acopio y la traza donde se ejecutará el montaje de vías.
- Superestructura, donde se detallan los materiales a emplear en la construcción de las vías tanto en la zona de acopio como en su conexión con la traza de la obra.
- Sección tipo a emplear en las vías de la zona de acopio y su conexión con la traza.
- Movimiento de tierras, drenaje, y obras necesarias en la zona de acopio y su conexión con la obra. Asimismo, se incluirá el estudio de reposiciones de servidumbres, instalaciones de la base de acopio, servicios afectados, etc.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF09 – Sistemas de replanteo de montaje de vía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Describir el sistema de marcaje y replanteo para el montaje de vía, que además servirá para su futuro mantenimiento, y aportar las directrices para replantear el extendido del lecho de balasto (o construcción de capa base en el caso de vía en placa), y conseguir la posición definitiva de la vía durante su montaje.

Contenido

En un proyecto real la redacción de este anejo implica la necesidad de realizar levantamientos topográficos y otros trabajos que no están en el alcance de los trabajos académicos. Por tanto no es necesario incluir este anejo en el TFG/TFM. Se incluirá en el índice del proyecto, indicando “No procede”.

En el anejo de Replanteo ([AT02](#)) se incluirán las coordenadas UTM ETRS89 de los puntos que definen las obras proyectadas.

AF10 – Materiales de vía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Describir las características y especificaciones que deben cumplir los materiales de vía a emplear en la superestructura.

Contenido

Este anejo definirá las características geométricas, físicas y mecánicas de cada uno de los materiales a emplear tanto en el montaje de vía, como en las zonas de acopio. Para ello, en base a las prescripciones técnicas normalizadas para cada componente de vía, se describirán los requisitos mínimos que deben de cumplir los materiales, así como sus particularidades específicas para la obra proyectada, atendiendo a aspectos como tipo de vía a montar, su situación geográfica, trazado, condicionantes geológicos-geotécnicos del suelo soporte, sistemas de explotación previsto para la línea, material rodante previsto en las circulaciones, etc.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF11 – Interacción estructura-vía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Describir la interacción entre estructuras como viaductos y/o túneles y la vía, así como un análisis de vibraciones en aquellos tramos susceptibles de requerir sistemas de mitigación de ruido y vibraciones.

Contenido

Este anejo definirá los aparatos de dilatación a instalar en los viaductos que así lo requieran, en función de la interacción entre éstos y la vía. Se definirán los criterios para la instalación de aparatos de dilatación en viaductos, y las características y ubicación de los mismos.

Para ello, se estudiarán las tipologías de viaductos proyectados, y sus movimientos (reología propia de la estructura – retracción y fluencia). De igual modo, se considerarán las variaciones térmicas en carril, desplazamientos por longitud de respiración, y esfuerzos de arranque y frenado.

Se indicarán también las características de la superestructura de vía sobre las estructuras a lo largo de la línea, tanto en el caso de viaductos como de túneles, definiendo los componentes de vía a emplear para asegurar una adecuada transición entre estructuras y vía sobre terreno natural.

Asimismo, se incluirá un estudio de vibraciones, partiendo de los datos contenidos en los proyectos de plataforma, con el objetivo de estimar la cantidad de sistemas antivibración a instalar.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF12 – Logística de suministros

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Describir la logística para el suministro de materiales para la construcción de las obras de montaje de vía, incluyendo materiales como riego de imprimación, tratamientos superficiales de plataforma, sub-balasto o placa base (en caso de existir), balasto (o placa principal, en el caso de vía en placa), traviesas y sus sujeciones, carril, y aparatos de dilatación.

Contenido

El contenido de este anejo se centra, en primer lugar, en la descripción del esquema de montaje a adoptar para llevar a término las obras de montaje, para posteriormente definir la cadena de suministro, su acopio, y distribución a lo largo de la traza.

Partiendo de la información recogida en el anejo de zonas de acopio, en el presente anejo se incluirá una ficha resumen de las características de las zonas de acopio que se usaran en las operaciones de vía, y el uso previsto para el acopio de cada material a emplear en el montaje de vía.

Asimismo, el anejo contendrá una descripción de la logística de materiales, definiendo aquellos materiales que serán acopiados y los que se instalarán directamente sobre la traza de la obra. Debe definirse cada operación a realizar desde origen hasta la puesta en obra para cada material constituyente de la vía a montar, incluyendo el origen de suministro (en caso de que deba ser definido en proyecto); el transporte y sus condicionantes; proceso, ubicación y cantidad a acopiar de cada material; y condicionantes de puesta en obra.

Es habitual incluir finalmente un resumen de logística de suministros, acompañado de un esquema identificando zonas de acopio, y condicionantes de suministros (por ejemplo, dirección a seguir durante el extendido de balasto y distribución de traviesas, etc.)

Fuentes de información

- Suministradores y proveedores de materiales.

AF13 – Montaje de vía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Describir los procedimientos generales a emplear para el montaje de vía de la actuación del proyecto, así como los procesos específicos para montaje de desvíos.

Contenido

Se incluirá en primer lugar una justificación de la solución adoptada para el montaje de vía, en base a la tipología de vía a ejecutar, y la logística de suministros y accesos a la traza. Posteriormente se describirá el proceso general del montaje de vía, considerando la situación de los acopios, accesos del transporte por carretera y trenes para suministro de materiales, y todos aquellos condicionantes que interfieran en las operaciones de montaje. Debe citar y describir cronológicamente las pautas fijadas en el proceso de montaje, siendo habitual incluir un esquema de montaje.

Este anejo contendrá la descripción de cada operación de montaje y sus requerimientos, como las que se citan a continuación a modo de ejemplo:

- Construcción del lecho de balasto (o placa de hormigón, en caso de vía en placa)
- Material de vía provisional (si procede)
- Tendido de traviesas
- Descarga de carriles
- Posicionamiento de traviesas y carril
- Levantes de vía (o posicionamiento final en caso de vía en placa)
- Soldaduras
- Liberación de tensiones
- Estado de recepción y perfilado
- Estabilización de vía (si procede)
- Montaje de desvíos
- Montaje de aparatos de dilatación

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF14 – Recepción de vía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Definir las comprobaciones que tienen que realizarse durante la ejecución de los trabajos, y otras que se realizarán a la finalización de los mismos para la recepción de vía, entendida como aquellas actuaciones mediante las que el Administrador de Infraestructuras verifica, a través de la entrega de los parámetros comprobados por el contratista, que la vía cumple con las condiciones prescritas para su uso y firma con el contratista un acta de su reconocimiento.

Contenido

Este anejo contendrá las generalidades de cada operación de comprobación de la vía, así como tolerancias de calidad y requerimientos para cada uno de los parámetros a medir (como, por ejemplo, ancho de vía, alineación, nivelaciones, posicionado de traviesas, registro de estabilizado, etc.)

Se describirán los parámetros a controlar durante el estado previo de recepción, así como en el estado de recepción, indicando la forma y descripción del proceso de medición de cada uno (aconsejable incluir fotos de detalle), tolerancias y momento de medición.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AF15 – Tratamiento de la plataforma

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Objetivo

Definir todas las operaciones necesarias a realizar sobre la plataforma, tanto en tierras como en estructuras, con el objetivo de conseguir que ésta se encuentre lista para el comienzo de las operaciones de montaje de vía.

Contenido

Este anejo describirá cada tipo de tratamiento a aplicar, su ubicación a lo largo de la traza, características técnicas de los materiales y equipos a emplear en las operaciones de aplicación, y descripción de los procesos a llevar a cabo.

En primer lugar, tras identificar cada tipología de plataforma (sobre tierra u hormigón en estructuras) existente en proyecto y su ubicación, se describirá y justificará cada uno de los tratamientos a aplicar en cada caso.

Ejemplos:

- Tratamientos superficiales sobre tierra, con el objetivo de evitar que con el paso de vehículos pesados en obra se produzca segregación del subbalasto, a la vez que se impide el arrastre y formación de nubes de polvo.
- Impermeabilización de los tableros de viaductos.
- Capa de protección de tableros, frente a punzonamiento de balasto y otros fenómenos de deterioro.

Para cada tipología de tratamiento se definirá el proceso de aplicación, incluyendo su ubicación temporal y espacial, así como requerimientos técnicos para maquinaria y materiales a emplear. Asimismo, se describirán cronológicamente todas las operaciones a ejecutar durante la aplicación de los tratamientos.

Fuentes de información

- Normativa Técnica de ADIF.

AG01 – Geología y procedencia de materiales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X																	

Objetivo

Conocer la distribución, en planta y en alzado, de los materiales por los que discurre el trazado de la infraestructura lineal y aquellos que podrían ser utilizados para la construcción de la misma.

Contenido

Deberá incluir una planta geológica a escala adecuada, así como un perfil geológico longitudinal. Generalmente, la planta y el perfil incluyen las campañas de reconocimiento del terreno realizadas.

Habitualmente incluye varios apartados: marco geológico general y características geológicas del trazado, sismicidad, hidrogeología, geomorfología, geología estructural y tectónica, riesgos geológicos, etc. Además, incluirá un apéndice con los ensayos de laboratorio realizados en materiales procedentes de los posibles préstamos, yacimientos y canteras. Se suele incluir también un apéndice con los sondeos, calicatas, penetrómetros y geofísica, así como con los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras tomadas en sondeos y calicatas.

En TFG y TFM, al tratarse de trabajos académicos para los que no se dispone de ensayos del terreno, este anejo se podrá realizar a partir de la información proporcionada por los diferentes mapas (geológico, tectónico, hidrogeológico,...) publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escalas variables (1:50.000 a 1:1.000.000).

Fuentes de información

- Cartografía temática del IGME.
- NAP 1-2-0.2 Anejo geológico. Reconocimientos geológicos. RENFE. 2003.
- NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de materiales. ADIF. 2015.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Parte 3ª. Explanaciones. Ministerio de Fomento. 2002.
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Dirección General de Carreteras. Capítulo 3. Ministerio de Fomento. 2009.
- Nota de Servicio 3/2012 sobre Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras. Nota de servicio 3/12.
- Nota de servicio 9/201 sobre Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.

AG02 – Estudio geotécnico del corredor

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X																	

Objetivo

Caracterizar geotécnicamente los materiales por los que discurre el trazado de la infraestructura lineal.

Estudiar la estabilidad de las excavaciones y rellenos (terraplenes, pedraplenes, etc.)

Proponer métodos de excavación y relleno, materiales a emplear en los rellenos, taludes y medidas que garanticen la estabilidad tanto de las excavaciones como de los rellenos,...

Contenido

Deberá incluir una planta geológica-geotécnica a escala adecuada, así como un perfil geológico-geotécnico longitudinal. Generalmente, la planta y el perfil incluyen las campañas de reconocimiento del terreno realizadas.

Se analizará la estabilidad de los desmontes y los terraplenes. En el caso de los taludes se indicará su excavabilidad y el método de excavación propuesto, los taludes a adoptar y/o las medidas estructurales necesarias para garantizar su estabilidad, así como la caracterización de los materiales excavados para su posible utilización en los elementos de la obra. Asimismo, se analizarán las condiciones del fondo de la excavación. En el caso de los terraplenes se analizará la capacidad portante y los asientos esperados en el terreno, la forma de ejecución, los asientos esperados en el propio relleno, así como la estabilidad de los taludes, proponiéndose en su caso las medidas necesarias para limitar tanto los asientos, en el terreno y en el relleno, como la estabilidad del mismo. Además, se caracterizará la explanada.

Se prestará especial atención a las condiciones hidrogeológicas y de drenaje, así como en su caso al comportamiento bajo cargas sísmicas.

Habitualmente este anejo incluye un apéndice con los sondeos, calicatas, penetrómetros, geofísica, etc., así como con los ensayos de laboratorio en los que se basan los cálculos y parámetros descritos anteriormente. En TFG y TFM no se dispone generalmente de esta información, por lo que podrán obtenerse los parámetros geotécnicos del terreno a partir de la cartografía geológica del IGME, utilizando algunas de las tablas que aparecen en:

- Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. ROM-0.5-05. Puertos del Estado. Capítulo 2. Ministerio de Fomento. 2005.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos. Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda. Ministerio de Vivienda. 2006.
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento. 2009.

En cualquier caso, se podría buscar alguna campaña de reconocimiento del terreno y algunos resultados de ensayos para la caracterización geotécnica del terreno, por ejemplo, en la web del Mapa geotécnico de condiciones sismorresistentes de la Consejería de Fomento de la Junta de Andalucía o en la de proyectos aprobados por el Ministerio de Transportes (MITMA).

Fuentes de información

- Cartografía temática del IGME.
- NAP 1-2-0.2 Anejo geológico. Reconocimientos geológicos. RENFE. 2003.
- NAP 1-2-4.0 Geología, Geotecnia y Estudio de materiales. ADIF. 2015.
- Tipología de muros de carreteras. Ministerio de Fomento. 2012.
- Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno en obras de carreteras. Ministerio de Fomento. 2001.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Parte 3ª. Explanaciones. Ministerio de Fomento. 2002.
- Guía para el proyecto y ejecución de micropilotes en obras de carreteras. Ministerio de Fomento. 2005.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Ministerio de Fomento. 2005.
- Guía para el proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2006.
- Recomendaciones sobre la campaña geotécnica en los proyectos de la Dirección General de Carreteras. Nota de servicio 3/12. Ministerio de Fomento. 2012.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras. Nota de servicio 9/14 (apartado 8.2.7). Ministerio de Fomento. 2014.
- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Bases del proyecto geotécnico. Serie Guías Eurocódigos. Ministerio de fomento. 2019.

AG03 – Estudio geotécnico de cimentaciones de estructuras y túneles

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X																	

Objetivo

Caracterizar geotécnicamente los materiales sobre los que se construirán las estructuras y que serán atravesados por los túneles.

Proponer el tipo de cimentación más adecuado, así como las cotas de apoyo, cargas admisibles y asientos esperados.

Proponer métodos de excavación y sostenimiento, que garanticen la estabilidad de los túneles.

Contenido

En el caso de las estructuras se propondrá el tipo de cimentación más adecuado indicando la cota de apoyo, las cargas admisibles y los asientos esperables. Si fuera necesario se analizará la estabilidad de las excavaciones, rellenos y laderas estableciendo las medidas de refuerzo pertinentes. En el caso de los túneles se establecerán los condicionantes geológico-geotécnico, tectónicos e hidrogeológicos y se propondrán los métodos de excavación y los sostenimientos más adecuados. Se analizarán específicamente los emboquilles.

Se prestará especial atención a las condiciones hidrogeológicas y de drenaje, así como, en su caso, al comportamiento bajo cargas sísmicas.

Habitualmente se incluye en este anejo la campaña de reconocimiento y los ensayos realizados en el entorno de las estructuras y túneles, así como los planos con la ubicación de los sondeos, calicatas, penetrómetros, etc., en la planta geológico-geotécnica, así como en los perfiles longitudinales geológico-geotécnicos sobre los que se ejecutarán las estructuras y túneles. En TFG y TFM no se dispone generalmente de esta información, por lo que podrán obtenerse los parámetros geotécnicos del terreno a partir de la cartografía geológica del IGME, utilizando algunas de las tablas que aparecen en:

- Ministerio de Fomento (2005): Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. ROM-0.5-05. Puertos del Estado. Capítulo 2
- Ministerio de Vivienda (2006): Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos. Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda.
- Ministerio de Fomento (2009): Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Dirección General de Carreteras.

En cualquier caso, se podría buscar alguna campaña de reconocimiento del terreno y algunos resultados de ensayos para la caracterización geotécnica del terreno, por ejemplo, en la web del Mapa geotécnico de condiciones sismorresistentes de la Consejería de Fomento de la Junta de Andalucía o en la de proyectos aprobados por el Ministerio de Transportes (MITMA).

Fuentes de información

- Cartografía temática del IGME.
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento. 2009.
- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras. Nota de servicio 9/14 (apartado 8.2.12), Ministerio de Fomento. 2014.
- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Cimentaciones superficiales. Serie Guías Eurocódigos. Ministerio de fomento. 2019.
- Guía para el proyecto de cimentaciones en obras de carretera con Eurocódigo 7: Ejemplos de aplicación de cimentaciones superficiales. Serie Guías Eurocódigos. Ministerio de fomento. 2020.



AG04 – Geología y geotecnia

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Conocer la distribución, en planta y en alzado, de los materiales que serán afectados por la obra y aquellos que podrían ser utilizados en la construcción de la misma.

Caracterizar geotécnicamente los materiales en los que se ejecutará la obra.

Estudiar, en su caso, la estabilidad de las excavaciones y rellenos

Proponer métodos de excavación y relleno, materiales a emplear en los rellenos, estabilidad de taludes de desmonte y de rellenos, medidas estructurales que garanticen la estabilidad de los mismos, etc.

Diseñar, en su caso, las cimentaciones de tal forma que se ajusten a los factores de seguridad establecidos para los Estados Límite Últimos y de Servicio.

Contenido

En función del objeto del Proyecto:

- Geología y procedencia de materiales: ver [AG01](#).
- Geotecnia de obras de tierra: ver [AG02](#).
- Geotecnia de cimentaciones de estructuras y túneles: ver [AG03](#).

Fuentes de información

- Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. ROM-0.5-05. Puertos del Estado. Ministerio de Fomento. 2005.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento básico SE-C. Seguridad Estructural. Cimientos. Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda. Ministerio de Vivienda. 2006.
- Las correspondientes a los documentos [AG01](#), [AG02](#) y [AG03](#).

AL01 – Redes eléctricas de media y baja tensión

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Diseñar las redes de distribución y las instalaciones de enlace para alimentar a edificios y servicios urbanos.

Datos de partida:

- Receptores y necesidades de suministro.
- Previsión de cargas.
- Localización de los centros de transformación (CT).
- Disposición de las cajas generales de protección.
- Localización de los cuadros de mando y protección.

El diseño de la red de distribución de energía eléctrica y las instalaciones de enlace debe cumplir los siguientes objetivos:

- Elección y cálculo de los centros de transformación (CT)
- Elección del número de circuitos y distribución de los consumos.
- Cálculo de las secciones de los conductores en base a todos los criterios que marca el REBT.
- Cálculo de las protecciones (transformadores, red de distribución e instalaciones de enlace).
- Elección de las canalizaciones.
- Instalación de puesta a tierra de los CT.

Contenido

El anejo debe incluir, atendiendo a la normativa vigente, la siguiente información:

- Demanda de potencias y distribución de circuitos.
- Cálculo de las secciones de los conductores por el criterio de máxima intensidad admisible.
- Cálculo de las secciones de los conductores por el criterio de máxima caída de tensión admisible
- Cálculo de las secciones de los conductores por el criterio de intensidad de cortocircuito.
- Cálculo de las protecciones de la red de distribución e instalaciones de enlace.
- Elección de las canalizaciones en función del trazado y tipo de instalación.
- Cálculo de la instalación de puesta a tierra de protección de los CT.

Fuentes de información

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Software recomendado de diseño de instalaciones eléctricas:

- dmELECT.
- CYME.
- Cypelec REBT.



AL02 – Red de alumbrado público

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Elección y diseño óptimo de la instalación de alumbrado público para vías urbanas y/o rurales.

Datos de partida:

- Identificación de las características físicas de las vías a iluminar (número de carriles, ancho de los viales y de las aceras).
- Tipo de usuario (peatón, motorizado, eléctrico) y velocidad.
- Localización de los cuadros de protección, medida y control.
- Situación de los centros de transformación.

El diseño de la instalación eléctrica debe cumplir los siguientes objetivos:

- Elección de lámpara, báculos y equipos.
- Disposición de las luminarias en la vía.
- Cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética para este tipo de instalaciones en cuanto a los valores luminotécnicos y de consumo energético.
- Distribución de circuitos y cálculo de secciones.
- Cálculo de las protecciones.
- Elección de canalizaciones.
- Cálculo de la instalación de puesta a tierra.

Contenido

El anejo debe incluir, atendiendo a la normativa vigente, la siguiente información:

- Descripción de la zona de estudio.
- Clasificación de la/s vía/as.
- Elección de luminarias.
- Elección de la ubicación de las luminarias.
- Cálculos luminotécnicos
- Cálculos eléctricos:
 - Ubicación del cuadro de control, medida y protección de la instalación.
 - Sección de los conductores por intensidad máxima admisible.
 - Sección de los conductores por caída de tensión.
 - Cálculo de las protecciones.

- Instalación de puesta a tierra.
- Cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética.

Fuentes de información

- Real Decreto 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
- Guía técnica de eficiencia energética en iluminación: alumbrado público. IDAE
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Software recomendado de diseño de instalaciones eléctricas:

- Dialux.
- Relux.
- AGi32
- dmELECT.



AL03 – Red de telecomunicaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Definir la obra civil necesaria para el tendido de las redes de telecomunicaciones.

Contenido

La obra civil de la red de telecomunicaciones a incluir en los proyectos de urbanización depende de las redes existentes y de las indicaciones que proporcionan al efecto las compañías suministradoras. En Trabajos Fin de Grado y de Máster normalmente no se dispondrá de esta información. Por tanto se incluirá una red estándar formada por:

- Canalizaciones: prisma formado por 4 tubos de PVCØ110, o alternativamente por 2 tubos de PVCØ110 y otros dos de PVCØ63.
- Arquetas: según la clasificación establecida por la norma UNE 133100-2:2021, se dispondrán arquetas tipo C en cruces y esquinas, y como máximo cada 150 m entre cruces y esquinas; arquetas tipo B entre dos arquetas tipo C, cuando la distancia entre éstas supere los 60 a 80 m; y arquetas tipo A en las medianeras entre dos parcelas.

Fuentes de información

- Norma UNE 133100-1:2021. Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- Norma UNE 133100-2:2021. Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.

AL04 – Cálculos eléctricos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X	X	X	X				X				

Objetivo

Diseñar la instalación eléctrica que alimente a las cargas eléctricas presentes en la edificación.

Datos de partida:

- Necesidades de suministro y puntos de utilización.
- Previsión de cargas y tipología de las cargas.
- Distancias desde los cuadros de mando y protección hasta las cargas.
- Situación de las cajas generales de protección.
- Localización de los centros de transformación.

El diseño de la instalación eléctrica debe cumplir los siguientes objetivos:

- Cálculo de las secciones de los conductores por el criterio de máxima intensidad admisible.
- Cálculo de las secciones de los conductores por el criterio de máxima caída de tensión admisible.
- Cálculo de las secciones de los conductores por el criterio de intensidad de cortocircuito.
- Cálculo de las protecciones.
- Elección de las canalizaciones en función del trazado y tipo de instalación.
- Cálculo de la instalación de puesta a tierra.

Contenido

El anejo debe incluir, atendiendo a la normativa vigente, la siguiente información:

- Demanda de potencias.
- Distribución de circuitos.
- Sección mínima de los circuitos por intensidad máxima admisible.
- Sección mínima de los circuitos por caída de tensión admisible.
- Sección mínima de los circuitos por intensidad de cortocircuito.
- Cálculo de protecciones contra sobreintensidades.
- Cálculo de protecciones diferenciales (contactos indirectos).
- Canalizaciones.
- Diseño de la instalación de puesta a tierra y cálculo de la resistencia.

Fuentes de información

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Especificaciones Particulares de las Empresas Suministradoras.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

Software recomendado de diseño de instalaciones eléctricas:

- dmELECT.
- ABB e-design.
- Cypelec REBT.
- BTwin. Baja tensión.



AL05 – Estudio de irradiación

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Objetivo

Estudiar la radiación solar de la zona en la que se proyecta la instalación fotovoltaica para hacer una previsión de la energía generada por la misma.

Datos de partida:

- Ubicación.
- Radiación solar.
- Características de los paneles fotovoltaicos.

Contenido

El anejo debe incluir la siguiente información:

- Ubicación del emplazamiento.
- Irradiancia disponible.
- Ángulo de inclinación óptimo.
- Producción energética anual de la instalación fotovoltaica.

Fuentes de información

- Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) online tool.
- Grupo de radiación solar del CIEMAT. ADRASE (Acceso a datos de radiación solar en España).
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- Atlas de radiación solar en España (AEMET).

Software recomendado de diseño de instalaciones eléctricas:

- Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS).
- PVSyst.
- PV Sketch.
- DIAFEM (Agencia Andaluza de la Energía), para instalaciones de autoconsumo.

AL06 – Estudio de potencial eólico

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Objetivo

Estudiar el recurso eólico de la zona en la que se proyecta la instalación eólica para hacer una previsión de la energía generada por la misma.

Datos de partida:

- Ubicación.
- Potencial eólico.
- Características de los aerogeneradores (curva de potencia).

Contenido

El anejo debe incluir la siguiente información:

- Ubicación del emplazamiento.
- Análisis del recurso eólico (campañas de medidas y datos meteorológicos disponibles).
- Medida de la velocidad y dirección del viento.
- Variabilidad de la velocidad del viento.
- Caracterización energética del viento. Función de densidad de probabilidad del viento.
- Producción energética de la instalación eólica.

Fuentes de información

- Mapa eólico ibérico (IDAE) (<https://www.mapaeolicoiberico.com/>).
- Modelo de zonificación Ambiental (GeoPortal) del Ministerio para la transición Ecológica y Reto Demográfico.
- Guía Técnica de Energía Eólica. Agencia Andaluza de la Energía.
- Atlas eólico mundial (<https://globalwindatlas.info/>)

Software recomendado de diseño de instalaciones eléctricas:

- Wasp.
- OpenWind.
- Continuum Wind Energy Software.
- HOMER (Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources)

AS01 – Red de saneamiento y pluviales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Definir y dimensionar las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales resolviendo la interferencia del drenaje natural con la infraestructura proyectada.

Contenido

Se recopilarán los requisitos establecidos en las normas subsidiarias del municipio en el que se desarrolla el proyecto, así como las recomendaciones de la prestadora del servicio que pudieran existir al respecto.

A partir de los datos climatológicos e hidrológicos se determinará la precipitación de cálculo que junto con la superficie de aportación de las cuencas vertientes y las características del área drenante (tiempo de concentración y escorrentía) permitirán la determinación del caudal de aguas pluviales. Análogamente, a partir de los datos de población y dotación, se estimará el caudal de aguas residuales que, junto con sus coeficientes (dependientes de la zona y uso del suelo) permitirán determinar los caudales de cálculo de la red de saneamiento para el año de puesta en servicio y el horizonte temporal. En caso de tratarse de una red unitaria sendos caudales serán combinados bajo diferentes hipótesis para determinar los caudales de diseño.

Conocidos el caudal y el trazado del viario se diseñará el alzado y planta de cada una de las redes para proceder a su cálculo y, una vez realizado, comprobar el adecuado funcionamiento bajo las diferentes hipótesis y la capacidad de autolimpieza de la red.

Este anejo incluirá:

- Determinación de caudales de diseño.
- Trazado de la red (redes).
- Dimensionamiento de la red.
- Comprobación del funcionamiento.

Fuentes de información

- Normas de planeamiento urbanístico.
- Plan hidrológico de cuenca.
- Normas técnicas de la empresa gestora del servicio de saneamiento.



AS02 – Red de abastecimiento y riego

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Definir y dimensionar las redes de abastecimiento de agua potable y riego de la infraestructura proyectada.

Contenido

Se recopilarán los requisitos establecidos en las normas subsidiarias del municipio en el que se desarrolla el proyecto, así como las recomendaciones de la prestadora del servicio que pudieran existir al respecto.

Se diseñará el trazado de la red, así como la ubicación de los elementos tales como acometidas, hidrantes y cualquier otro que sea necesarios para su adecuado funcionamiento. A partir de los datos de consumo se procederá al cálculo bajo las hipótesis de caudal punta y caudal mínimo el año de puesta en servicio y el año horizonte para determinar el diámetro y las características del material.

Este anejo incluirá:

- Determinación de caudales de diseño.
- Trazado de la red (redes) y disposición de elementos accesorios.
- Dimensionamiento de la red.

Fuentes de información

- Normas de planeamiento urbanístico.
- Normas técnicas de la empresa gestora del servicio de abastecimiento.

AS03 – Población y dotaciones, caudales y necesidades

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X		X									

Objetivo

Definir los datos de partida para el diseño de la instalación en relación de la cantidad de agua a tratar, transportar o almacenar (según proceda), definiendo la población, dotación y caudales de cálculo para el año de puesta en servicio y el año de horizonte temporal de la infraestructura, el cual, en principio es de 25 años.

Contenido

La definición de la población se hará teniendo en cuenta los datos de población existentes, provenientes de censos y padrones municipales (actualizaciones anuales) y los que se deriven del planeamiento urbanístico vigente y en desarrollo, y se estimará su evolución durante la vida útil de las obras a proyectar, justificando y determinando los parámetros de diseño de las infraestructuras. Se identificarán las posibles fluctuaciones de población de carácter estacional para lo cual se puede definir la población fija o permanente y la población estacional o flotante.

Para la dotación se recopilarán los datos recogidos en el planeamiento urbanístico de los municipios implicados, los documentos de cuenca, así como cualquier otra información disponible como los aportados por el explotador del servicio de abastecimiento y/o saneamiento que permita establecer un valor objetivo de dotación. En caso de que puedan existir fluctuaciones estacionales se justificarán con datos objetivos.

Conocidos los datos de población fija y estacional y de dotación se calculará el caudal medio. Se definirán los coeficientes mínimo y punta de caudal, a partir de los cuales, se establecerá el resto de los caudales de diseño.

En el caso de disponer de campaña de aforos o datos de facturación en baja procedentes de estudios previos se incluirán en este anejo lo que permitirá avalar los datos teóricos.

Este anejo incluirá:

- Población
 - Evolución de la población fija y estacional hasta la fecha de redacción
 - Prognosis de población para el año de puesta en servicio y año horizonte
- Dotación
 - Recopilación de datos de dotación
 - Definición de la dotación de cálculo en temporada alta y baja



- Caudales
 - Coeficiente mínimo y máximo
 - Caudal de diseño

Fuentes de información

- Normas de planeamiento urbanístico.
- Plan hidrológico de cuenca.



AS04 – Aforos y analíticas

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X												

Objetivo

Este anejo se incluirá solo en instalaciones para el tratamiento de aguas residuales.

El objeto del presente anejo es conocer desde el punto de vista cuantitativo (caudal) y cualitativo (composición) los vertidos del núcleo de población y sus inmediaciones, obteniendo el máximo de información posible en cuanto a sus valores medios y extremos y su evolución diaria, semanal y estacional, así como cualquier otro aspecto de interés que por su anomalía respecto de la caracterización general (vertidos masivos, tóxicos, inhibidores, etc.) puedan afectar al diseño de la instalación.

Contenido

Se identificarán todos los puntos de vertido, elaborando un inventario que constituirá la base de partida para la redacción del proyecto y sobre el que se recopilará toda la información disponible de los puntos de vertido significativos. Sobre esos puntos de vertido se hará una recopilación de los aforos y analíticas que los últimos años hayan podido hacer las distintas administraciones (Comunidad autónoma, Organismo de cuenca, Diputación provincial o Ayuntamiento) y se constatará con los resultados obtenidos en la campaña de aforos. Como conclusión de este anejo se establecerán las características cuantitativas y cualitativas del agua de entrada a la instalación de tratamiento de aguas residuales.

Para ello es necesario llevar a cabo una campaña de análisis y aforos que no se puede realizar en un proyecto académico por lo que su contenido en un TFG/TFM estará limitado a la información disponible. En caso de no disponer de información certera del municipio, para el TFG/TFM se tomarán datos existentes de municipios de características similares.

Este anejo incluirá:

- Puntos de vertido del municipio
- Características cuantitativas y cualitativas de los puntos de vertidos
- Datos de partida del proyecto

Fuentes de información

- Censo Nacional de Vertidos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (<https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/censo-nacional-vertidos.aspx>).

AS05 – Analítica y estudio de la calidad de las aguas

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X												

Objetivo

Este anejo se incluirá solo en instalaciones para el tratamiento de agua potable.

El objeto del presente anejo es identificar las fuentes de captación del agua (superficial o subterránea) junto con sus características cuantitativas (caudal) y cualitativas (composición) haciendo especial mención a la normativa de calidad de agua de consumo humano y teniendo en cuenta las necesidades del recurso hídrico para el abastecimiento de la población.

Contenido

Se identificarán todos los puntos posibles de captación elaborando un inventario que constituirá la base de partida para la redacción del proyecto y sobre el que se recopilará toda la información disponible. Sobre esos puntos de captación se hará una recopilación de los aforos y analíticas que los últimos años hayan podido hacer las distintas administraciones (Comunidad autónoma, Organismo de cuenca, Diputación provincial o Ayuntamiento) y se constatará con los resultados obtenidos en la campaña de campo que incluirá todos los parámetros contemplados en la normativa de calidad de agua de consumo humano en comparación con la necesidad para el abastecimiento de la población. Como conclusión de este anejo se establecerán las características cuantitativas y cualitativas del agua de entrada a la instalación de tratamiento de aguas potable.

Para ello es necesario llevar a cabo una campaña de análisis y aforos que no se puede realizar en un proyecto académico por lo que su contenido en un TFG/TFM estará limitado a la información disponible. En caso de no disponer de información certera del municipio, para el TFG/TFM se tomarán datos existentes de municipios de características similares.

Este anejo incluirá:

- Inventario de puntos de captación.
- Características cuantitativas y cualitativas de los puntos de captación.
- Datos de partida del proyecto.

Fuentes de información

- Base de datos de puntos de agua del Instituto Geológico Minero de España (<https://info.igme.es/BDAGuas/>).

AS06 – Diseño del proceso de tratamiento

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X												

Objetivo

Definir completamente los elementos incluidos en el proceso de tratamiento de agua más adecuado en función de la calidad del agua y de la población, incluyendo los cálculos completos de todos los elementos intervinientes en el proceso buscando la máxima armonía entre la línea hidráulica y la topografía del terreno.

Contenido

En función de la información de partida cuantitativa (caudal) y cualitativa (composición) definida en los anejos [AS03](#) y [AS04](#) o [AS05](#) (según corresponda), se definirán los escenarios de cálculo, los cuales incluirán al menos la variación estacional en el año de puesta en servicio y el horizonte temporal del proyecto.

A partir de los datos obtenidos se tomará una decisión en cuanto al diseño de la instalación y de cada uno de los procesos unitarios que la integran para cumplir con la normativa vigente describiéndola en el apartado de descripción de la solución adoptada.

Posteriormente se procederá al cálculo y dimensionamiento de cada uno de los procesos unitarios, aplicando los balances de materia correspondientes. Una vez dimensionados cada uno de los procesos se comprobará el funcionamiento en cada uno de los escenarios de cálculo definidos para poder concluir con las dimensiones de cada uno de los procesos incluidos en la solución adoptada.

En el caso de ETAP, a modo orientativo, si se establece como mejor opción de diseño un tratamiento convencional, se pueden considerar los siguientes procesos unitarios (dependiendo de la calidad del agua de entrada podrán no ser necesarios algunos o ser necesarios incluir procesos adicionales:

- Rejas de desbaste.
- Cámara de mezcla de reactivos (preoxidación y coagulación).
- Floculación -Decantación (cálculo de floculante y del decantador necesario).
- Filtración (filtro de arena).
- Post-desinfección (cámara de adición de desinfectante).

En el caso de EDAR, aunque la alternativa de proyecto elegido dependerá de la población y calidad de agua del influente por lo que la solución técnica puede ser distinta a las planteadas (ejemplo sistemas de bajo coste, sistemas de membrana, sistemas de doble etapa...); a modo orientativo, si se establece como mejor opción de diseño un tratamiento de fangos activos, los siguientes procesos unitarios se pueden considerar en función de la población equivalente (h-eq):

- Pretratamiento (aliviadero, pozo de gruesos, rejas de gruesos, rejas de finos, desarenado-desengrasado).
- Tratamiento primario (decantación primaria) para $h\text{-eq} > 50.000$.
- Reactor biológico de fangos activos:
 - Reactor biológico de baja carga para $h\text{-eq} < 50.000$.
 - Reactor biológico de media carga para $h\text{-eq} > 50.000$.
- Decantación secundaria.
- Línea de fangos:
 - Espesado y deshidratado para $h\text{-eq} < 50.000$.
 - Espesado, estabilización y deshidratado para $h\text{-eq} > 50.000$.

Si el proyecto propone la reutilización de agua será necesario análogamente plantear los procesos unitarios tras el sistema secundario para cumplir con normativa de reutilización, que puede incluir los procesos de:

- Coagulación-floculación.
- Filtración.
- Desinfección.

Este anejo incluirá:

- Datos de partida.
- Descripción de la solución adoptada.
- Cálculo y dimensionamiento de los procesos unitarios.

Fuentes de información

- Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento Vertido y Reutilización. Metcalf & Eddy. Mc Graw Hill Interamericana. Madrid. 1995.
- Introducción a la ingeniería Sanitaria y ambiental. Inaki Tejero, Joaquín Suárez, Alfredo Jácome, Javier Temprano. Ed. Tórculo. 2001
- Normativa vigente en relación con la calidad del agua de consumo.
- Normativa vigente en relación con la calidad de vertido al medio.



AS07 – Cálculos hidráulicos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X	X	X						X			

Objetivo

Obtener la línea piezométrica de los elementos incluidos en la instalación para determinar su disposición en relación con el terreno. En el mismo, se incluirán los cálculos hidráulicos de las conducciones necesarios para su dimensionamiento de forma que garanticen un comportamiento.

Contenido

A partir de los datos de partida se determinará la sección y características de cada una de las secciones incluidas en la instalación, para, posteriormente, proceder al cálculo de las pérdidas de carga con el fin de definir la línea piezométrica de la instalación.

Este anejo incluirá:

- Dimensionamiento de las secciones.
- Cálculo de las pérdidas de carga.
- Línea piezométrica de la instalación.

Fuentes de información



AS08 – Instrumentación y control

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X	X	X									

Objetivo

Establecer los mecanismos de control del proceso para el correcto funcionamiento de los elementos de operación del proceso que actúan sobre los elementos electromecánicos de la instalación (válvulas, bombas, etc.) que fueran necesarias e identificar y plantear los distintos instrumentos de medida de parámetros físicos y físico químicos para el funcionamiento y explotación de los sistemas de tratamiento/transporte/almacenamiento (según proceda) de aguas.

Contenido

Se describirá la instrumentación prevista en la instalación junto con su descripción y características requeridas para que cumpla con el objeto de su funcionamiento. Una vez definida la instrumentación se incluirá el sistema de control que las integre, indicando para cada uno de los sistemas las entradas de información y las posibles acciones. Finalmente se establecerá de forma general la lógica de funcionamiento a partir de las entradas de información para el desarrollo de las acciones de los equipos electromecánicos.

A modo de ejemplo, para una instalación de tratamiento, transporte o almacenamiento de aguas, se incluirían los siguientes instrumentos:

- Medidores de nivel, que actuarán sobre electroválvulas y equipos de bombeo.
- Medidores de parámetros de operación (oxígeno disuelto, potencial redox, SS) que actuarán sobre electroválvulas.
- Medidores de caudal que actuarán sobre electroválvulas y equipos de bombeo.

Este anejo incluirá:

- Instrumentación.
- Control.
- Lógica de funcionamiento.

Dado el carácter académico del TFG/TFM no será necesario desarrollar la lógica de funcionamiento del sistema.

Fuentes de información

- Instrumentación básica de medida y control. García Gutiérrez, L. Editorial AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. 2014.

- Control automático de procesos: teoría y práctica. Smith, C.A.; Corripio, A.B. Ed. Limusa. 2001
- Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento Vertido y Reutilización. Metcalf & Eddy. McGraw Hill Interamericana. Madrid. 1995.



AS09 – Estudio de explotación

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X											

Objetivo

Describir la organización y forma de presentación del servicio de explotación de la instalación incluyendo los consumos y costes derivados de la misma

Contenido

Dado el carácter académico del TFG/TFM, puede simplificarse en una estimación del modo de organización y prestación del servicio que incluya un rango de costes a partir de valores bibliográficos.

En este anejo se incluirán:

- Organización del servicio de la instalación.
- Operaciones de explotación, mantenimiento y conservación.
- Gastos fijos y variables:
 - Estimación de costes energéticos.
 - Estimación de costes de personal.
 - Estimación Costes de reactivos.
 - Mantenimiento y conservación.
 - Estimación de amortización de equipos.

Fuentes de información

- Metodologías para la estimación de costos de tratamiento de aguas residuales en la planificación sectorial. Agencia española de Cooperación Internacional para el Desarrollo. CEDEX 2021.

AS10 – Cálculos mecánicos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X	X	X									

Objetivo

Realizar el cálculo mecánico de las conducciones enterradas para valorar los esfuerzos mecánicos que se transmiten a la tubería por la acción de las distintas cargas externas actuantes y detallar la categoría resistente de las conducciones empleadas en el proyecto.

Contenido

A partir del material y características de las conducciones establecidas en el anejo [AS07](#) y el tipo de zanja prevista para su enterramiento se aplicará el cálculo mecánico para comprobar que las conducciones previstas son válidas

El anejo incluirá:

- Material y características de las conducciones.
- Tipo de zanja.
- Cálculo mecánico aplicado.

Fuentes de información



AS11 – Datos de partida

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
										X								

Objetivo

Identificar la previsión de la demanda de uso y establecer los residuos a gestionar en la instalación para el año de puesta en servicio y el año de horizonte temporal de la infraestructura, el cual, en principio es de 25 años.

Contenido

Para el adecuado dimensionamiento de la instalación será necesario identificar la población a la que va a dar servicio para lo cual se recopilarán los datos de población a través de fuentes oficiales como el padrón municipal y se realizará una prognosis de ésta hasta el final de su vida útil a partir del histórico de población y revisando las normas subsidiarias. Así mismo, se considerará el posible aumento de población estacional en función de las características del municipio.

A continuación, se enumerarán los residuos que van a ser gestionados en la instalación, identificados con su correspondiente código LER, y se realizará una estimación justificada de la cantidad a tratar de cada uno, tanto en peso como en volumen. Para ello se tendrá en cuenta los datos de residuos municipales producidos por el gestor (Ayuntamiento o Diputación provincial, según proceda). En caso de no disponer de esta información, se tomará como referencia un municipio de características similares.

Este anejo incluirá:

- Población.
 - Evolución de la población fija y estacional hasta la fecha de redacción.
 - Prognosis de población para el año de puesta en servicio y año horizonte.
- Demanda de uso.
 - Residuos a gestionar.
 - Recopilación de datos existentes de residuos.
 - Cuantificación de los residuos para el año de puesta en servicio y año horizonte.

Fuentes de información

- Padrón municipal (<https://www.ine.es/nomen2/index.do>)

AT01 – Cartografía y topografía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

Objetivo

Describir las fuentes cartográficas y topográficas empleadas en el proyecto.

Contenido

Se enumerarán las fuentes planimétricas y altimétricas consultadas para la realización del proyecto, identificando su procedencia y escala o resolución, en función de su finalidad. Se recomiendan las siguientes fuentes:

- Planos generales y de situación: Mapa Provincial 1:200.000, Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN50) y Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25) del IGN.
- Planos de emplazamiento y delimitación de grandes cuencas vertientes: MTN50, MTN25 o Base Cartográfica de Andalucía 1:10.000 (BCA10) (o cartografía equivalente en caso de ubicarse el proyecto en otra comunidad autónoma o país), en función de su extensión.
- Planimetría base de proyecto: BCA10, Ortofotos PNOA, etc.
- Altimetría base de proyecto: obtenida a partir de las curvas de nivel u otras entidades 3D si se dispone de cartografía vectorial a una escala adecuada, o bien a partir de Modelos Digitales de Elevaciones como los del Centro Nacional de Información Geográfica, etc.
- En caso de que el proyecto se desarrolle en zona urbana se recomienda consultar si el municipio cuenta con cartografía de detalle.

Fuentes de información

Páginas web de:

- Instituto Cartográfico Nacional (IGN).
- Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA).



AT02 – Replanteo

<u>Viales y carreteras</u>	<u>Plataforma ferroviaria</u>	<u>Montaje/renovación vía ferroviaria</u>	<u>Carriles bici</u>	<u>Caminos naturales</u>	<u>Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos</u>	<u>Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)</u>	<u>Transporte de aguas</u>	<u>Tanques de tormentas</u>	<u>Depósitos</u>	<u>Puntos limpios, gestión de residuos, etc.</u>	<u>Estaciones</u>	<u>Edificios y naves industriales</u>	<u>Aparcamientos subterráneos y elevados</u>	<u>Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas</u>	<u>Encauzamientos</u>	<u>Obras de protección litoral</u>	<u>Diques de abrigo portuario</u>	<u>Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz</u>
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Este anejo debe definir las coordenadas de los puntos que permitirán implantar sobre el terreno todas las obras proyectadas.

No es necesario incluir listados de replanteo de puntos por bisección, ya que esta metodología está actualmente en desuso y no se dispone de bases de replanteo sobre la zona de obras.

Datos de partida:

- La base planimétrica empleada para la definición geométrica de las obras, que ha de estar convenientemente georreferenciada.
- La definición geométrica detallada de las obras.

Contenido

El anejo incluirá listados o planos con las coordenadas UTM ETRS89 de los puntos que definen las obras proyectadas:

- En el caso de viales y carreteras, coordenadas del eje, bordes de calzada, arcén y berma, bordes de acera y aparcamiento, pie del talud del firme, aristas exteriores de la explanación, línea de expropiación, etc., a intervalos de distancia fijos, habitualmente 20 metros.
- Ejes de canalizaciones, de pozos de registro y arquetas, etc.
- Ejes de obras de drenaje transversal.
- Plano de cimentación de estructuras y coordenadas de las esquinas de las zapatas o encepados.
- Coordenadas de ejes de pilares.
- Coordenadas y cotas de apoyo de vigas.
- Etc.

Fuentes de información

No procede.

AU01 – Planeamiento

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X		X	X	X									X	X			

Objetivo

Este anejo analizará las distintas categorías de suelo afectadas y se evalúan las posibles interferencias sobre su calificación urbanística.

Solo en el caso particular de **proyectos de urbanización** el objetivo general será la determinación de alineaciones y rasantes y la ordenación de volúmenes. Se establecerá el desarrollo del trazado local del viario secundario, la localización de suelo dotacional público y los objetivos fijados en los Planes Generales de Ordenación Urbanística, Planes Parciales de Ordenación y Planes Especiales o las Normas Subsidiarias.

Contenido

Contendrá una recopilación y análisis del planeamiento vigente en el ámbito municipal y supramunicipal. Se estudiará la existencia de Plan General de Ordenación Urbanística o en su caso las normas subsidiarias o documento de delimitación de suelo urbano y se analizarán con especial detalle los planos de calificación de suelo. Se elaborará un plano de síntesis que recoja la normativa municipal vigente y un breve resumen descriptivo del planeamiento examinado.

En el caso de **proyectos de urbanización** se realizará un anejo de **adaptación al planeamiento existente** con la siguiente estructura:

- Objeto: Se describirá el desarrollo urbanístico y los objetivos a alcanzar. Se indicará la legislación aplicable para cada figura de planeamiento.
- Ordenación general: Se enumerará la normativa aplicable (Parcela mínima, máxima ocupación, alineaciones, edificabilidad, fondo máximo edificable, aparcamientos, altura de la edificación y separación entre linderos) así como el uso principal, tipología de la edificación y usos compatibles. Se incluirá un apartado con las características de la unidad de ejecución (superficies)
- Justificación de la Ordenación: Se justificará la ordenación de cada uno de los diferentes usos posibles del suelo (Residencial, equipamientos, espacios libres, infraestructuras...)
- Calificación de suelo: Se describirá la calificación del suelo propuesto.
- Descripción de las parcelas: Uso y número de viviendas, ordenanza residencial (Edificabilidad, ocupación, altura máxima, tipo de edificación, usos permitidos, usos prohibidos, separación a lindes, patios, voladizos, cuerpos volados, aparcamientos...), ordenanza escolar, ordenanza de equipamiento, ordenanza de espacios libres y condiciones estéticas.
- Obligaciones de los propietarios: Cesiones y costes de urbanización.

- Cuadros resumen.

Fuentes de información

- Normativa Urbanística (<https://www.mitma.gob.es/portal-del-suelo-y-politicas-urbanas/sistema-de-informacion-urbana/normativa-urbanistica-boe/normativa>)
- Repositorios municipales (web municipal) y autonómicos (<https://ws132.juntadeandalucia.es/situadifusion/pages/search.jsf> y <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/fomentoarticulaciondelterritorioyvivienda/areas/urbanismo/planeamiento.html>)
- Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.
- Catastro (<https://www.sedecatastro.gob.es/>)



AU02 – Jardinería y mobiliario urbano

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
			X		X													

Objetivo

El objetivo es la descripción del conjunto de jardinería y mobiliario urbano que se pretende implantar.

Contenido

Se realizará una descripción general de las zonas ajardinadas (tipos de ajardinamiento), de las zonas de juego y el dimensionamiento de la red de riego.

Se describirán las condiciones generales y criterios para los itinerarios peatonales, las condiciones de tierra y suelo y las de elección de especies. También se especificarán las condiciones de las zonas ajardinadas y el diseño general de las urbanizaciones y las condiciones que debe cumplir el mobiliario urbano. Se indicarán los pasos a seguir o el orden de ejecución de los trabajos.

Fuentes de información

- Manual para riegos de jardines. Junta de Andalucía ([https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337165055Manual de Riego de Jardines_BAJA.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337165055Manual_de_Riego_de_Jardines_BAJA.pdf))

AU03 – Señalización

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
				X														

Objetivo

Se describirá la señalización a implantar con el fin de dotar al usuario de seguridad y comodidad. En el caso del Programa de Caminos Naturales también se busca ampliar la función de reafirmar la imagen gráfica del programa del ministerio ya que la señalización a utilizar y su localización estará conforme al “Manual de señalización de los caminos Naturales”.

Contenido

El contenido de este anejo se estructurará de forma general conforme al siguiente índice:

- Introducción.
 - Descripción del manual de señalización de caminos naturales.
 - Datos generales del camino.
- Estudio de la señalización existente.
 - Descripción de la señalización.
 - Coordinación con señalización existente.
- Tipología de señales. Del manual de señalización de caminos naturales, únicamente se describirán las señales proyectadas, que se dividen en los siguientes grupos:
 - Señalización informativa. Estas señales pueden ser: CN00, CN01 y CN02.
 - Señalización direccional. Estas señales pueden ser: CN03 simples y múltiples, CN05, CN06, Combinaciones entre señales CN03-CN05 y Señalización urbana.
 - Señalización preventiva. Estas señales pueden ser: CN07 y CN08.
 - Señalización temática. Estas señales pueden ser: CN09, CN10 y CN11.
- Esquemas o croquis de colocación de las señales preventivas CN07, como cruces con caminos, carreteras y pasos sobre puentes, pasarelas o zonas inundables.
- Contenido de las señales. Para cada señal se deberá recoger el contenido de la misma, indicando los textos que se deben poner.
- Cuadro resumen de la señalización proyectada.

Fuentes de información

- Manual de señalización y elementos auxiliares de los caminos Naturales (<https://cpage.mpr.gob.es/producto/manual-de-senalizacion-y-elementos-auxiliares-de-los-caminos-naturales/>)

AU04 – Accesibilidad

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Evaluar el proyecto en lo referente a la accesibilidad desde el punto de vista de la no discriminación y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte, es decir, la accesibilidad universal para personas con discapacidad o movilidad reducida, lo que debe entenderse como la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas.

Es conveniente redactar este anejo de forma simultánea al diseño de los viales, con objeto de asegurar desde el principio el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad.

Contenido

El anejo incluirá el estudio de la normativa aplicable a nivel nacional, autonómico y municipal para establecer los parámetros de diseño más restrictivos en cuanto a itinerarios peatonales, vados y pasos de peatones, isletas, parques, jardines y espacios públicos, etc.

A continuación se compararán estos parámetros con los valores del diseño realmente efectuado para comprobar su cumplimiento, indicando en caso de no cumplirse alguna condición las causas que lo justifican.

Fuentes de información

- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas sobre accesibilidad en Andalucía.
- Planeamiento urbanístico del municipio en que se ubica el proyecto.



AU05 – Plan de conservación y mantenimiento

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
				X														

Objetivo

En este anejo se debe hacer una justificación de las labores y los costes que se estima puedan ocurrir durante la explotación de la infraestructura, ya que una vez terminada y entregada la obra, el promotor se hará cargo del mantenimiento del Camino Natural durante toda la vida útil del mismo. Por eso es importante incluir un anejo en el que se detalle una valoración económica de todas las tareas a llevar a cabo de manera ordinaria (tanto anuales como no anuales) para asegurar la correcta funcionalidad del Camino Natural.

Contenido

Se explicarán claramente las tareas de mantenimiento ordinarias programadas, definiendo:

- En qué consiste cada una de estas tareas
- Época y frecuencia de realización
- Mano de obra necesaria
- Equipo y/o material utilizado

Fuentes de información

- Guía metodológica para la elaboración de proyectos. Programa de Caminos Naturales (<https://cpage.mpr.gob.es/producto/guia-metodologica-para-la-elaboracion-de-proyectos-de-caminos-naturales>)

AV01 – Planeamiento y tráfico

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X																		

Objetivo

Identificar los condicionantes que los diferentes planeamientos territoriales y urbanísticos imponen sobre el diseño de la traza de la vía así como las afecciones que ésta produce sobre aquéllos.

Analizar el tráfico actual en la zona de proyecto, realizar una prognosis del tráfico que hará uso de la vía proyectada y calcular los niveles de servicio resultantes.

Contenido

Planeamiento (ver [AU01 – Planeamiento](#)):

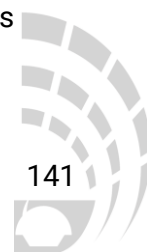
- Identificación de las diferentes figuras de planeamiento supramunicipal y municipal de aplicación en la zona de proyecto.
- Representación sobre la cartografía de proyecto de las distintas zonas definidas en las citadas figuras de planeamiento.
- Análisis de las afecciones que la vía y sus zonas de protección pudiesen ocasionar sobre cada zona identificada en el punto anterior.

Tráfico:

- Delimitación del área de estudio, caracterización de la red actual y futura y recopilación de datos socioeconómicos relacionados con la movilidad.
- Recopilación de los datos de tráfico existentes. Estimación de la tasa de crecimiento.
- Prognosis de tráfico en la vía proyectada (en caso de no disponerse de datos específicos de la vía proyectada se admitirá una prognosis basada en una estimación razonable).
- Estudio de capacidad de la vía y de sus elementos particulares (segmentos básicos, tramos de trenzado, convergencias y divergencias, nudos, etc.)

Fuentes de información

- Planeamiento urbanístico del municipio o municipios en que se ubica la vía proyectada. Buscador de planes urbanísticos y territoriales de Andalucía.
- Web de ordenación del territorio y paisaje de la Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda de la Junta de Andalucía.
- Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de carreteras (NS 5/2014).
- Planes de aforos del MITMA y de la Junta de Andalucía.
- Manual de capacidad de carreteras.



AV02 – Trazado geométrico

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X											X			

Objetivo

Definir la geometría de todos los ejes incluidos en el Proyecto y justificar el cumplimiento de la normativa de aplicación.

Datos de partida:

- Características de la obra lineal a proyectar (tipo de plataforma, velocidad de proyecto, etc.)
- Modelo digital del terreno y planimetría de las vías existentes a las que afecta el proyecto.
- Planeamiento urbanístico, espacios naturales protegidos y bienes de interés cultural.
- Estudio de alternativas.
- Propiedades geotécnicas del terreno en la zona de proyecto (taludes de desmonte y terraplén, caracterización del terreno como cimiento del firme, etc.)
- Dimensionamiento del firme y su cimiento.
- Diseño y dimensionamiento de las obras de drenaje longitudinal y transversal.

El diseño del trazado es un proceso iterativo que debe lograr los siguientes objetivos:

- Coherencia de las características geométricas de los trazados en planta y alzado con el tipo de vía proyectado.
- Que la rasante de la vía en los cruces con los cursos de agua interceptados permita la implantación de la obra de drenaje transversal correspondiente con suficiente resguardo.
- Que la rasante de la vía en los cruces con otras vías de comunicación permita igualmente la implantación de las obras de paso respetando el gálibo mínimo necesario.
- Equilibrio en el balance final del movimiento de tierras, evitando en lo posible la necesidad de vertederos y préstamos, y que los volúmenes totales sean lo más reducidos posible.
- Integración ambiental de la vía proyectada.

El diseño del trazado puede poner de manifiesto la necesidad de incluir en el proyecto muros de contención y/o sostenimiento, cuyo dimensionamiento será objeto del anejo de estructuras.

En el caso de los proyectos de encauzamiento es aplicable lo expuesto en esta ficha adaptando los datos de entrada, metodología y contenidos a la especificidad de esta tipología de proyecto.

Contenido

El anejo debe incluir, para todos los ejes proyectados, y en función de lo que la normativa de aplicación establezca para cada tipología de proyecto, la siguiente información:

- Parámetros de trazado: valores máximos y mínimos de radios en planta, clotoides, rampas y pendientes, acuerdos verticales y gálidos.
- Listados de definición geométrica en planta y en alzado.
- Justificación del cumplimiento de los parámetros de trazado y de la coordinación entre planta y alzado.
- Secciones transversales tipo.
- Cálculo de sobrehanchos y peraltes.
- Estudio de visibilidad.
- Diseño de enlaces e intersecciones.
- Diseño de carriles de cambio de velocidad, carriles adicionales, carriles de trenzado, bifurcaciones y confluencias, etc.

Fuentes de información

Carreteras:

- Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras (NS 9/2014).
- Instrucción para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas del Ministerio de Fomento (Orden FOM/3317/2010).
- Normativa de trazado del MITMA.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la redacción de anteproyectos y proyectos de carreteras de la Junta de Andalucía.

Ferrocarriles:

- Metodología para el diseño del trazado ferroviario (Norma Adif Plataforma 1-2-1.0).

Carriles bici:

- Manual para el diseño de vías ciclistas de Cataluña. Departamento de Política Territorial y Obras Públicas. Generalitat de Catalunya, 2008.
- Plan director de la bicicleta de Zaragoza. Ayuntamiento de Zaragoza, 2010 (capítulo 8: Criterios de diseño y ejecución de vías ciclables).

Caminos naturales:

- Guía metodológica para la elaboración de proyectos de caminos naturales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2021.
- Guía técnica de accesibilidad para la red de caminos naturales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2020.

Software recomendado de diseño geométrico de obras lineales:

- Civil 3D® (Autodesk®).

AV03 – Movimiento de tierras

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Objetivo

Determinar los volúmenes totales de movimiento de tierras, particularizando tipos de materiales, origen, destino y distancias de transporte. Los datos obtenidos en este anejo servirán de base para la confección de los precios unitarios de las unidades de obra de movimiento de tierras.

Se recomienda establecer un único precio para la excavación en desmonte (desmonte sin clasificar), independientemente del grado de excavabilidad del suelo, e igualmente un único precio para el terraplén o relleno, con independencia de la procedencia de los suelos empleados. Estos precios se calcularán considerando los resultados del estudio de compensación de tierras.

Datos de partida:

- Clasificación de los suelos de la zona de proyecto en función de su aprovechabilidad para la realización de terraplenes y rellenos.
- Volúmenes parciales y totales de movimiento de tierras obtenidos por medio de perfiles u otras técnicas aplicables, tanto en la obra principal como en la reposición de caminos afectados, cimentaciones de estructuras, etc.

Contenido

El anejo debe definir la clasificación y cuantificación de las unidades de obra necesarias para la materialización de las obras de tierra proyectadas: despeje y desbroce, retirada de tierra vegetal, excavación en desmonte y en zanja, relleno y/o terraplén con materiales de la excavación, relleno y/o terraplén con materiales de préstamos y canteras, etc.

En proyectos de obras lineales el estudio de compensación de tierras se realizará mediante el diagrama de masas, cuyos resultados (volúmenes de terraplén con materiales de desmonte y de préstamos, distancias de transporte en obra y hacia el exterior, etc.) se emplearán para calcular los precios unitarios de las unidades de obra de movimiento de tierras. Se podrá proponer utilizar materiales procedentes de préstamos para el terraplén cuando sea más económico que emplear suelos del desmonte, considerando el coste del transporte y de los materiales de préstamos.

Si se dispone de información para ello se definirán las zonas de préstamo y los vertederos en función de los tipos y cantidad de materiales disponibles y las distancias de transporte.

Fuentes de información

Las mismas que para el anejo [AV02 - Trazado geométrico](#).

AV04 – Firmes y pavimentos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X	X														

Objetivo

Justificar el diseño de la sección estructural del firme de nueva construcción (o en su caso de rehabilitación) en el tronco de la vía y en ramales de intersecciones y enlaces, tanto en secciones apoyadas en obras de tierra como sobre tableros de estructuras, así como en vías de servicio, caminos agrícolas, etc. Se justificarán y describirán también las soluciones de pavimentación de aceras, carriles bici, aparcamientos, etc. que el proyecto pudiera incluir.

En el caso de obras lineales, los datos de partida serán el tráfico pesado en el carril de proyecto y las características geotécnicas y resistentes de los materiales del cimiento del firme. La información concreta requerida dependerá de la normativa de aplicación (normas 6.1 y 6.3 de la Instrucción de Carreteras para el caso de obras estatales, ICAFIR en el caso de obras correspondientes a la comunidad andaluza). En el caso de proyectos de rehabilitación de firmes otro dato de partida es la auscultación del firme existente.

En el caso de viales urbanos, zonas peatonales, carriles bici, caminos naturales, etc. la justificación del diseño de los pavimentos se realizará según la normativa aplicable en cada caso.

Contenido

El anejo debe incluir, para todos los viales y/o tramos proyectados, la siguiente información:

- Datos de entrada en los que se basa el diseño y dimensionamiento.
- Justificación del diseño y del dimensionamiento, incluyendo un estudio técnico-económico comparativo de las diferentes soluciones posibles.
- Descripción de las soluciones adoptadas, especificando los espesores y materiales a disponer en cada capa, riegos, bordillos, rigolas, caces, etc.
- Cuando proceda se considerará el empleo de los materiales procedentes del reciclaje de NFU en la fabricación de mezclas bituminosas (Orden Circular 21/2007).

Fuentes de información

- Nota de Servicio 9/2014: Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Normativa de firmes aplicable: estatal (6.1-IC y 6.3-IC), autonómica (ICAFIR), local, etc.

AV05 – Explanación y pavimentación

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Objetivo

Describir y justificar el diseño de la red viaria proyectada: trazado en planta y alzado, secciones transversales, firmes y pavimentos, etc.

Datos de partida:

- Planeamiento urbanístico de aplicación.
- Modelo digital del terreno y planimetría de las vías existentes a las que afecta el proyecto.
- Estudio de alternativas.
- Propiedades geotécnicas del terreno en la zona de proyecto (taludes de desmonte y terraplén, caracterización del terreno como cimiento del firme, clasificación en función de su aprovechabilidad para la realización de terraplenes y rellenos, etc.)
- Datos de tráfico existentes.

Contenido

El anejo deberá incluir, según proceda, los siguientes aspectos:

- Descripción de las conexiones de la zona a urbanizar con el exterior.
- Descripción del trazado en planta y alzado de los viales (ver [AV02 – Trazado geométrico](#)), así como de su sección transversal (calzadas, aceras, aparcamientos, carriles bici, etc.)
- Estudio de tráfico para el dimensionamiento de los firmes (ver [AV01 – Planeamiento y tráfico](#)).
- Dimensionamiento de firmes y pavimentos (ver [AV04 – Firmes y pavimentos](#)).
- Movimiento de tierras (ver [AV03 – Movimiento de tierras](#)).
- Estudio de aparcamientos: justificación del cumplimiento de las reservas establecidas en el planeamiento urbanístico correspondiente.

Fuentes de información

- Las correspondientes a los documentos [AV01](#), [AV02](#), [AV03](#) y [AV04](#).

AV06 – Drenaje

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X		X	X														

Objetivo

Dimensionar los elementos de drenaje de la plataforma y márgenes (longitudinal), tanto superficiales como profundos, así como los de drenaje transversal de los cauces naturales interceptados por la obra.

Datos de partida:

- Los datos de caudales de avenida en los cauces interceptados y de precipitación diaria en la zona de proyecto obtenidos en el anejo [AB01 – Climatología e hidrología](#).

Contenido

Drenaje longitudinal:

- Determinación de las cuencas secundarias y el resto de las superficies vertientes a los viales proyectados y cálculo de los caudales que generan.
- Descripción y dimensionamiento de las obras de drenaje longitudinal necesarias: cunetas, colectores, caces, bajantes, cunetas de guarda, imbornales, drenaje profundo, etc.

Drenaje transversal:

- Dimensionamiento y cálculo hidráulico de las obras de drenaje transversal.
- Cuando proceda, determinación de la zona inundada del cauce o cauces afectados ante la avenida de proyecto.

Drenaje profundo:

- Justificación y diseño de los elementos de drenaje profundo necesarios.

Fuentes de información

- Nota de Servicio 9/2014: Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Norma 5.2-IC de la Instrucción de Carreteras. Drenaje superficial.
- Orden Circular 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera.

AV07 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X															

Objetivo

Describir y justificar los desvíos provisionales necesarios y/o las medidas encaminadas a minimizar las interferencias de las obras con el tráfico en vías existentes, cuando las obras proyectadas lo afecten total o parcialmente.

Contenido

El anejo deberá incluir, según proceda, los siguientes aspectos:

- Análisis de las interferencias previsibles entre las obras proyectadas y el tráfico en las vías afectadas.
- Definición de los desvíos previstos: por itinerarios alternativos, por medias calzadas, mediante ampliación de la plataforma y/o mediante la creación de calzadas temporales.
- Descripción de la señalización, balizamiento y defensas provisionales a instalar en los desvíos.

La valoración de los desvíos propuestos se incorporará al presupuesto del Proyecto como capítulo independiente.

Fuentes de información

- Nota de Servicio 9/2014: Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Norma 8.3-IC de la Instrucción de Carreteras. Señalización de obras.
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas.

AV08 – Señalización, balizamiento y defensas

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X		X													

Objetivo

Describir y justificar los elementos de señalización horizontal, señalización vertical, balizamiento y defensas necesarios conforme a la normativa y documentación técnica vigente.

Contenido

- Definición de la tipología de las marcas viales a emplear en función de las características de la carretera (marcas longitudinales, marcas transversales, cebreados, flechas, inscripciones, etc.), así como de la calidad y tipo de pintura a utilizar.
- Definición de la tipología, dimensiones y nivel de reflexión de las señales verticales y carteles a disponer.
- Descripción de la tipología y criterios de ubicación de los elementos de balizamiento.
- Determinación de la tipología y criterios de ubicación de las barreras de seguridad, identificando los riesgos de accidente y definiendo la clase y nivel de contención exigible a cada tipo de barrera, y especificando los parámetros de anchura de trabajo, deflexión dinámica e índice de severidad a adoptar.
- En su caso, definición de otros elementos especiales como semáforos, amortiguadores de impacto, lechos de frenado, bandas sonoras, etc.

Fuentes de información

- Nota de Servicio 9/2014: Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Norma 8.1-IC de la Instrucción de Carreteras. Marcas viales.
- Norma 8.2-IC de la Instrucción de Carreteras. Señalización vertical.
- Orden Circular 309/90 sobre hitos de arista.
- Orden Circular 35/2014. Sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Anexo I del Reglamento General de Circulación: apartado 5 sobre señales verticales, y apartado 6 sobre señalización horizontal y marcas viales.

AV09 – Reposición de caminos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X	X														

Objetivo

Analizar las posibles afecciones de las obras proyectadas a la red de caminos de la zona, y proyectar su reposición para asegurar su continuidad y el acceso a las parcelas colindantes.

Contenido

Descripción y justificación de: trazado en planta, alzado y sección transversal, firmes y pavimentos, drenaje, señalización, balizamiento y defensas, estructuras si las hubiera, etc., según lo expuesto en los siguientes anejos:

- [AV02 – Trazado geométrico.](#)
- [AV04 – Firmes y pavimentos.](#)
- [AV06 – Drenaje.](#)
- [AV08 – Señalización, balizamiento y defensas.](#)
- [AE02 – Estructuras.](#)

El volumen del movimiento de tierras que requiera la reposición de caminos afectados se deberá incorporar al balance general del proyecto (anexo [AV03 – Movimiento de tierras](#)).

Fuentes de información

Las correspondientes a los anejos anteriormente citados.

AV10 – Urbanización, obras complementarias y accesos

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	
Caminos naturales	
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	X
Transporte de aguas	X
Tanques de tormentas	X
Depósitos	X
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	X
Estaciones	X
Edificios y naves industriales	X
Aparcamientos subterráneos y elevados	X
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	X
Encauzamientos	X
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Objetivo

Describir las construcciones e instalaciones complementarias necesarias para la explotación de la obra principal, tales como urbanización del entorno, cerramientos, accesos a la red viaria existente, etc.

Contenido

Las obras incluidas en este anejo que puedan asimilarse a otras reflejadas en esta Guía se definirán según lo expuesto en ella, como por ejemplo las de urbanización, accesos (viales y carreteras), etc.

Para el resto se incluirá su descripción y justificación.

Fuentes de información

Las correspondientes a los tipos de obras incluidas en este anejo.

Documento nº 2. PLANOS

PB01 – Integración ambiental

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Descripción y contenido

En este conjunto de planos deberán incluirse las medidas preventivas y correctoras determinadas en el anejo ambiental ([AB02](#)).

Se incluirán los siguientes planos:

- Zonas excluidas, restringidas y admisibles.
- Planta de actuaciones preventivas y correctoras.
- Detalles de actuaciones preventivas y correctoras.

Escala/s recomendada/s

Se recomienda usar la misma distribución de hojas (en su caso) y las mismas escalas de los planos de definición geométrica en planta y detalle del resto de capítulos del proyecto.



PC01 – Índice

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Descripción y contenido

El primer plano del Documento nº 2 será el índice, que hará referencia a cada uno de los planos que incluye el proyecto para facilitar su localización, indicando el número y título correspondiente.

El orden y la numeración de los planos se realizará por capítulos siguiendo su organización temporal.

En cada capítulo se empezará por los más generales para concluir con los de detalle.

Escala/s recomendada/s

Sin escala, al tratarse de un listado de los planos del proyecto.



PC02 – Planta general de las obras y replanteo

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Descripción y contenido

En el plano de planta general se definen sobre la cartografía base y a escala reducida todos los elementos del proyecto que permiten situar sus partes dentro de un todo, quedando perfectamente identificadas. Se representa el conjunto de la obra a realizar en planta, indicando los principales parámetros geométricos que la definen, así como puntos singulares y/o infraestructuras de referencia en planta para su correcta ubicación.

En el plano de replanteo se incluirá la cartografía y las coordenadas de las bases de replanteo. Para facilitar el manejo de datos a la hora de realizar el replanteo en campo se asignarán coordenadas relativas a las bases de replanteo. La información que debe constar en el plano de replanteo depende del tipo de obra para la que se haya elaborado, pero podemos decir que en planos de replanteo de proyectos de arquitectura y obra civil debe aparecer reflejada la siguiente información:

- Ejes de replanteo acotados
- Cotas parciales y cotas acumuladas
- Cotas de nivel
- Plataformas de excavación
- Cimentaciones (muros y pilares)
- Estructura
- Tabiquería
- Instalaciones sanitarias
- Nivel de cada planta
- Y otros datos específicos de cada obra

Escala/s recomendada/s

- Zona no urbana: 1:1.000
- Zona urbana: 1:500
- Detalles: 1:200

PC03 – Obras complementarias

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X													

Descripción y contenido

Se incluirán tanto planos de planta como en alzado para definir las dimensiones y características de todas las obras complementarias diseñadas en el anejo correspondiente. Estos planos pueden ser los siguientes, en función de las obras diseñadas:

- Iluminación:
 - Plantas Generales (con indicación de los puntos de luz, conducciones, arquetas, cuadros de mando, cajas de derivación y transformadores).
 - Secciones transversales.
 - Plantas de cables (con definición de cada tramo por su longitud y sección. Gráficos de iluminación con coeficientes de uniformidad).
 - Detalles.
- Cerramientos:
 - Plantas Generales
 - Plantas, alzados, secciones y detalles de las características de las vallas, puertas, soportes, arriostramientos, dispositivos de escape de fauna y cimentaciones.
- Postes SOS
 - Plantas Generales
 - Secciones transversales
 - Plantas de cableado
- Áreas de Servicios
 - Plano general de situación.
 - Plantas. Accesos
 - Perfiles longitudinales del área.
 - Perfiles transversales del área
 - Secciones tipo
 - Obras e instalaciones accesorias (señalización, balizamiento, iluminación, ...)
 - Edificaciones (plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles).
- Aparcamientos
 - Plano general de situación
 - Plantas. Accesos
 - Perfiles longitudinales del área

- Perfiles transversales del área
- Secciones tipo
- Obras e instalaciones accesorias (señalización, balizamiento, iluminación, ...)
- Edificaciones (plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles).
- Áreas de descanso
 - Plano general de situación
 - Plantas. Accesos
 - Perfiles longitudinales del área
 - Perfiles transversales del área
 - Secciones tipo
 - Obras e instalaciones accesorias (señalización, balizamiento, iluminación, ...)
- Áreas de mantenimiento
 - Plano general de situación
 - Plantas. Accesos
 - Perfiles longitudinales del área
 - Perfiles transversales del área
 - Secciones tipo.
 - Edificaciones (plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles).
- Áreas de pago de peaje y de control del mismo
 - Plano general de situación
 - Plantas
 - Perfiles del área
 - Secciones tipo
 - Planos de la superestructura: plantas, alzados, secciones, armaduras, obras e instalaciones accesorias, etc.
- Áreas destinadas a otros usos
 - Plano general de situación
 - Plantas. Accesos
 - Perfiles longitudinales del área
 - Perfiles transversales
 - Secciones tipo
 - Obras e instalaciones accesorias.
 - Edificaciones (plantas, alzados, secciones, armaduras y detalles).

Escala/s recomendada/s

- Planos de planta: zona no urbana 1:1.000; zona urbana 1:500; detalles 1:200.
- Planos de alzado: horizontal 1:1.000; vertical 1:100.
- Perfiles transversales: normales 1:200; de detalle 1:100.
- Secciones tipo: 1:50.



PC04 – Reposición de servidumbres y servicios afectados

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Descripción y contenido

Definir el trazado en planta y alzado de las servidumbres (camino, conducciones de abastecimiento de agua, saneamiento, riego) y los servicios (líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones, conducciones de gas, etc.) detectados en el entorno, así como las afecciones que pudieran llegar a producirse en los mismos y la propuesta de reposición, en caso de ser necesario. Se partirá siempre de los planos de la situación actual hasta acabar en los planos de la situación definitiva debido a la ejecución de la obra.

Escala/s recomendada/s

- Planos de planta: zona no urbana 1:1.000; zona urbana 1:500; detalles 1:200.
- Planos de alzado: horizontal 1:1.000; vertical 1:100.

PE01 – Estructuras

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X			

Descripción y contenido

Dadas las particularidades que existen en la representación en planos de cada tipo de estructura, se establecen, a continuación, recomendaciones para los distintos tipos.

Estructuras de puentes/pasarelas:

Si hay más de un puente o pasarela, cada estructura se presentará con un número de plano distinto.

Para cada puente o pasarela se seguirá una distribución de hojas, donde en cada hoja se representará:

- Planta general del puente o pasarela.
- Alzado general del puente o pasarela.
- Replanteo de la estructura: Se entregarán plantas de estribos, pilas y tablero, indicando los puntos singulares de la geometría, numerados, y la correspondiente tabla de replanteo de estos puntos singulares con sus coordenadas X e Y en planta. Las coordenadas Z podrán incluirse en dicha tabla de replanteo, entregando, si es necesario, esquemas en alzado de estribos, pilas y tablero para identificar las coordenadas Z de los puntos singulares.
- Características de los materiales: Se incluirá un cuadro de materiales que defina las características de los materiales que forman la estructura: hormigones, aceros pasivos, aceros activos, aceros estructurales, etc., indicando los niveles de control de los materiales y la ejecución, y los coeficientes de mayoración de acciones. Se incluirá cuadro de longitudes de anclaje y solape de armaduras. Se incluirá cuadro de tratamientos anticorrosivos y de pintado para acero estructural.
- Sección transversal: Sección transversal tipo del puente o pasarela.
- Proceso constructivo: Vista en alzado longitudinal de las fases constructivas principales del puente o pasarela.
- Geometría de estribos: Definición completa de la geometría de los estribos, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones.
- Armadura de estribos: Definición completa del armado de los estribos, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente, aspecto muy útil también para las mediciones.
- Geometría de pilas (si existen): Definición completa de la geometría de las pilas, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones.

- Armadura de pilas: Definición completa del armado de las pilas, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente, aspecto muy útil también para las mediciones.
- Apoyos y mesetas: Definición de la geometría de los apoyos (neoprenos, POT...) y de las mesetas de mortero (en caso de que existan) sobre las que se sitúan los apoyos. Vistas en planta, alzados y secciones.
- Geometría del tablero: Definición completa de la geometría del tablero, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones.
- Armadura del tablero: Definición completa del armado del tablero (armadura pasiva y armadura activa), con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente también para las mediciones.
- Drenaje del tablero: Definición de sumideros, colectores, etc., para evacuación del agua del tablero de puentes y pasarelas.
- Juntas de dilatación: Se entregarán detalles de las juntas de dilatación del tablero, en caso de que existan.
- Barreras: Definición de la geometría y armadura de barreras de contención de vehículos en puentes de carretera.
- Barandillas: Definición de barandillas peatonales en puentes con aceras, y en pasarelas peatonales.
- Marcas viales y señalización: Definición de las marcas viales existentes sobre la superficie del tablero, así como la señalización vertical y horizontal a disponer sobre el tablero.
- Prueba de carga^{(1),(2)}: Definición de la geometría de los camiones a emplear en la prueba de carga, peso por cada eje de camión, posición en planta de los camiones sobre el tablero y puntos de control de medidas de flechas de la prueba de carga. Tabla de lecturas de flechas teóricas y reales (a medir durante la prueba) de la prueba de carga.
 (1) En puentes ferroviarios, la prueba de carga para la recepción de la estructura también se realiza mediante camiones.
 (2) En el caso de pasarelas peatonales, la prueba de carga se materializará mediante sacos de arena, sacos de cemento, u otro tipo de carga.
- Infografías o renders del puente o pasarela: su inclusión es opcional, pero ayudan a entender y a apreciar la obra.

Estructuras de obras de paso (por ejemplo, marcos para pasos inferiores):

Si hay más de una obra de paso, cada estructura se presentará con un número de plano distinto.

Para cada obra de paso se seguirá una distribución de hojas, donde en cada hoja se representará:

- Replanteo de la estructura: Se entregará una planta de la estructura de la obra de paso, indicando los puntos singulares de la geometría, numerados, y la correspondiente tabla de replanteo de estos puntos singulares con sus coordenadas X e Y en planta. Las coordenadas Z podrán incluirse en dicha tabla de replanteo, entregando, si es necesario, un esquema en alzado de la estructura para identificar las coordenadas Z de los puntos singulares.
- Características de los materiales: Se incluirá un cuadro de materiales que defina las características de los materiales que forman la estructura: hormigones, aceros pasivos, aceros activos, aceros estructurales, etc., indicando los niveles de control de los materiales y la ejecución, y los coeficientes de mayoración de acciones. Se incluirá cuadro de longitudes de



anclaje y solape de armaduras. Se incluirá cuadro de tratamientos anticorrosivos y de pintado para acero estructural.

- Sección transversal: Sección transversal tipo de la obra de paso.
- Geometría: Definición completa de la geometría de la estructura, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones.
- Armadura: Definición completa del armado de la estructura, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente, aspecto muy útil también para las mediciones.

Estructuras de depósitos/tanques de tormenta:

Si hay más de un depósito o tanque, cada estructura se presentará con un número de plano distinto.

Para cada depósito o tanque se seguirá una distribución de hojas, donde en cada hoja se representará:

- Replanteo de la estructura: Se entregará una planta de la estructura del depósito o tanque, indicando los puntos singulares de la geometría, numerados, y la correspondiente tabla de replanteo de estos puntos singulares con sus coordenadas X e Y en planta. Las coordenadas Z podrán incluirse en dicha tabla de replanteo, entregando, si es necesario, un esquema en alzado de la estructura para identificar las coordenadas Z de los puntos singulares.
- Características de los materiales: Se incluirá un cuadro de materiales que defina las características de los materiales que forman la estructura: hormigones, aceros pasivos, aceros activos, aceros estructurales, etc., indicando los niveles de control de los materiales y la ejecución, y los coeficientes de mayoración de acciones. Se incluirá cuadro de longitudes de anclaje y solape de armaduras. Se incluirá cuadro de tratamientos anticorrosivos y de pintado para acero estructural.
- Sección transversal: Sección transversal tipo del depósito o tanque.
- Geometría: Definición completa de la geometría de la estructura, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones.
- Armadura: Definición completa del armado de la estructura, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente, aspecto muy útil también para las mediciones.

Estructuras de edificios (edificios para puntos limpios, edificios para gestión de residuos, edificios y marquesinas de estaciones de servicio, edificios y marquesinas de estaciones de autobuses, edificios de estaciones de ITV, edificios industriales, edificios de aparcamientos subterráneos y elevados) y estructuras de naves:

Si hay más de un edificio o nave, cada estructura se presentará con un número de plano distinto.

Para cada edificio o nave se seguirá una distribución de hojas, donde en cada hoja se representará:

- Replanteo de la estructura: Se entregará una planta de la estructura del edificio o nave, indicando los puntos singulares de la geometría, numerados, y la correspondiente tabla de replanteo de estos puntos singulares con sus coordenadas X e Y en planta. Las coordenadas Z podrán incluirse en dicha tabla de replanteo, entregando, si es necesario, un esquema en alzado de la estructura para identificar las coordenadas Z de los puntos singulares.

- Características de los materiales: Se incluirá un cuadro de materiales que defina las características de los materiales que forman la estructura: hormigones, aceros pasivos, aceros activos, aceros estructurales, etc., indicando los niveles de control de los materiales y la ejecución, y los coeficientes de mayoración de acciones. Se incluirá cuadro de longitudes de anclaje y solape de armaduras. Se incluirá cuadro de tratamientos anticorrosivos y de pintado para acero estructural.
- Sección transversal: Sección transversal tipo del edificio o nave.
- Cimentación: Vistas en planta con la definición completa de la geometría y armado de la cimentación del edificio o nave. Definición completa de la geometría y armado de los elementos de contención de tierras (muros de sótano, pantallas de contención) en el caso de existir niveles de sótano. Se incluirán todos los detalles estructurales necesarios para la definición de la cimentación y los elementos de contención de tierras.
- Cuadro de pilares: Definición completa de los pilares del edificio, representando los mismos en sección transversal, en una vista ordenada por niveles, que incluya el armado para el caso de pilares de hormigón. Detalles estructurales de la unión de los pilares con la cimentación, vigas y forjados del edificio.
- Cuadro de pantallas de rigidización y núcleos de rigidización: Definición completa del armado de las pantallas de rigidización y núcleos de rigidización, representando los mismos en sección transversal, en una vista ordenada por niveles. Detalles estructurales de la unión de pantallas y núcleos con la cimentación y los forjados del edificio.
- Forjados: Vistas en planta con la definición completa de la geometría de los forjados y el armado de los mismos (tanto en el caso de forjados con armaduras pasiva, como en el caso de forjados pretensados o postesados). Representación e indicación en planta de los elementos metálicos (en el caso de forjados realizados con elementos de estructura metálica). Se incluirán todos los detalles estructurales necesarios para la definición de los forjados, y su enlace con las vigas, pilares, muros, etc.
- Despiece de vigas: Representación de la geometría y despieces de vigas, con secciones en alzado, en el caso de vigas de hormigón armado, pretensado o postesado. Representación adicional de los trazados de pretensado o postesado con su desarrollo longitudinal, con secciones en alzado, en el caso de vigas pretensadas o postesadas.
- Escaleras y rampas: Definición de la geometría y armado de las escaleras peatonales y las rampas de vehículos. Detalles estructurales de enlace de escaleras y rampas con cimientos, muros, vigas y forjados.

Estructuras de encauzamientos:

Si hay más de un encauzamiento, cada estructura se presentará con un número de plano distinto.

Para cada encauzamiento se seguirá una distribución de hojas, donde en cada hoja se representará:

- Replanteo de la estructura: Se entregará una planta de la estructura del encauzamiento, indicando los puntos singulares de la geometría, numerados, y la correspondiente tabla de replanteo de estos puntos singulares con sus coordenadas X e Y en planta. Las coordenadas Z podrán incluirse en dicha tabla de replanteo, entregando, si es necesario, un esquema en alzado de la estructura para identificar las coordenadas Z de los puntos singulares.
- Características de los materiales: Se incluirá un cuadro de materiales que defina las características de los materiales que forman la estructura: hormigones, aceros pasivos, aceros



activos, etc., indicando los niveles de control de los materiales y la ejecución, y los coeficientes de mayoración de acciones. Se incluirá cuadro de longitudes de anclaje y solape de armaduras.

- Sección transversal: Sección transversal tipo del encauzamiento.
- Geometría: Definición completa de la geometría de la estructura, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones.
- Armadura: Definición completa del armado de la estructura, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente, aspecto muy útil también para las mediciones.

Formato y escala/s recomendada/s

Dadas las particularidades que existen para cada tipo de estructura, se establecen, a continuación, recomendaciones de formato y rangos de escalas para los distintos tipos.

Estructuras de puentes/pasarelas:

El formato de los planos es el A3.

Escalas:

- Planta general y alzado general: 1:200 - 1:500. Si el proyecto (puente, pasarela) presenta mucha longitud, se dividirá en varias hojas.
- Replanteo de la estructura: 1:100 - 1:500.
- Sección transversal tipo del puente o pasarela: 1:20 - 1:100.
- Proceso constructivo: 1:200 - 1:500.
- Geometría y armadura de estribos⁽¹⁾: 1:20 - 1:100.
- Geometría y armadura de pilas⁽¹⁾: 1:20 - 1:100.
- Apoyos y mesetas: 1:10.
- Geometría y armadura del tablero: 1:10 - 1:500.
- Drenaje del tablero: 1:10 - 1:500.
- Juntas de dilatación: 1:5 - 1:10.
- Barreras y barandillas: 1:5 - 1:100.
- Marcas viales y señalización: 1:10 - 1:500.
- Prueba de carga: 1:100 - 1:500.

(1) Si el elemento a detallar en planos es de pequeña dimensión, se puede representar a 1:10 o incluso a 1:5.

Estructuras de obras de paso:

El formato de los planos es el A3.

Escalas:

- Replanteo de la estructura: 1:100 - 1:500.
- Sección transversal tipo de la obra de paso: 1:20 - 1:100.
- Geometría y armadura⁽¹⁾: 1:20 - 1:100.

(1) Si el elemento a detallar en planos es de pequeña dimensión, se puede representar a 1:10 o incluso a 1:5.

Estructuras de depósitos:tanques de tormenta:

El formato de los planos puede ser A1, A2 o A3.

Escalas:

- Replanteo de la estructura: 1:100 - 1:500.
- Sección transversal tipo del depósito o tanque: 1:20 - 1:500.
- Geometría y armadura:
 - Vistas en planta y alzados: 1:50 - 1:500.
 - Secciones: 1:10 - 1:50.
 - Detalles estructurales: 1:5 - 1:20.

Estructuras de edificios (edificios para puntos limpios, edificios para gestión de residuos, edificios y marquesinas de estaciones de servicio, edificios y marquesinas de estaciones de autobuses, edificios de estaciones de ITV, edificios industriales, edificios de aparcamientos subterráneos y elevados) y estructuras de naves:

El formato de los planos puede ser A1, A2 o A3.

Escalas:

- Replanteo de la estructura: 1:100 - 1:500.
- Sección transversal tipo del edificio o nave: 1:20 - 1:500.
- Geometría y armadura:
 - Vistas en planta y alzados: 1:50 - 1:500.
 - Secciones: 1:10 - 1:50.
 - Detalles estructurales: 1:5 - 1:20.

Estructuras de encauzamientos:

El formato de los planos puede ser A1, A2 o A3.

Escalas:

- Replanteo de la estructura: 1:100 - 1:500.
- Sección transversal tipo del encauzamiento: 1:20 - 1:500.
- Geometría y armadura:
 - Vistas en planta y alzados: 1:50 - 1:500.
 - Secciones: 1:10 - 1:50.
 - Detalles estructurales: 1:5 - 1:20.

Nota sobre acotaciones (válida para todos los tipos de estructuras):

- Las acotaciones de la estructura de hormigón serán, en general, en metros, con precisión de centímetros (dos decimales). Si el elemento es de pequeñas dimensiones, las acotaciones podrán ser en cm, sin decimales.
- Las acotaciones de la estructura metálica serán siempre en mm, sin decimales.



PE02 – Túneles

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X																	

Descripción y contenido

Representará sobre la cartografía base la geometría completa, tanto en planta, en alzado longitudinal, secciones transversales tipo, del túnel, así como de sus galerías anexas (rutas de evacuación y emergencia, pozos, etc.). Partirá del plano de conjunto con alzado esquemático ([PV01](#)), donde se indica la ubicación del túnel mediante la especificación del inicio y fin de este dentro del trazado general de la obra lineal.

La definición del túnel seguirá la siguiente distribución de planos (se usará la numeración 9 para el caso de túneles ferroviarios y 10 para el caso de túneles de viales y carreteras):

- **9/10.1 Planta general:** las distintas hojas de este plano deben indicar una vista en planta general del túnel, así como sus galerías auxiliares dentro de la topografía. Se debe indicar con precisión los puntos kilométricos de inicio y fin del túnel, así como los del desarrollo de su trazado, los puntos de inicio y fin de la excavación, la ubicación de los entronques con las galerías y pozos, así como una vista en planta de las obras de los emboquilles.
- **9/10.2 Perfil longitudinal geológico:** Se detallará un corte geológico sobre el eje del trazado del túnel, con indicación de las posiciones de las prospecciones y trabajos de campo realizados, posición de fallas, discordancias y otros accidentes geológicos de interés con indicación del grado de alteración de las capas cuando corresponda, posición del nivel freático incluyendo el nivel de agua en los sondeos y calicatas realizadas. El perfil irá acompañado de una leyenda longitudinal (conocida en el argot técnico como “guitarra”) con indicación de: cotas del terreno, cotas de rasante del túnel, recubrimiento y puntos kilométricos.
- **9/10.3 Perfil longitudinal constructivo:** Este plano usará el corte geológico del plano anterior con la indicación del alzado longitudinal del trazado del túnel (aunque desprovisto de las indicaciones geológicas y geotécnicas, ya dadas en el plano anterior), y proporcionará los aspectos constructivos y técnicos de cada punto del desarrollo del túnel en forma de tabla longitudinal posicionada en el alzado (cada 20 metros de desarrollo, aproximadamente). Esta tabla indicará, como mínimo: la sección tipo, el uso de medios auxiliares de sostenimiento, tipo de sostenimiento y materiales usados, método de excavación y fases, revestimientos e impermeabilizaciones, y tratamientos especiales. Se recomienda que este plano proporcione indicación y ubicación de la posición de las secciones tipo, que se detallan en el plano siguiente.
- **9/10.4 Secciones tipo:** este plano define la geometría completa de las secciones tipo ubicadas en el plano anterior. Será un plano de sección transversal definitiva con la integración de todos los elementos constructivos y funcionales.

- **9/10.5 Secciones tipo de galerías y pozos:** se trata de un plano similar al anterior, pero aplicado al caso de las galerías de evacuación y emergencias, zonas de refugio y pozos, según corresponda.
- **9/10.6 Secciones constructivas:** este plano proporciona la información detallada del método constructivo por cada sección tipo del túnel. Proporciona información detallada sobre la ejecución de los procesos de excavación, sostenimiento provisional, sellado e impermeabilización. Se recomienda definir un plano de sección constructiva por cada zona diferenciada del proceso constructivo según el plano de perfil longitudinal constructivo (plano 9/10.3). Este plano también atiende a las secciones constructivas de las galerías y pozos auxiliares del túnel, que probablemente, requieran un método constructivo diferenciado al del túnel principal. Este plano prestará especial atención a aquellas zonas de mayor complejidad, bien por presencia de particularidades geológicas (cavidades y cavernas, fallas activas, roturas del terreno, etc.) o bien por el método constructivo a emplear en tales zonas (zonas con tuneladora, explosivos, etc.). En tales casos, se recomienda la inclusión de hojas de detalle (ej., relleno de cavidades, sostenimientos especiales, etc.).
- **9/10.7 Tratamientos especiales:** este plano detalla los tratamientos específicos del terreno que son requeridos para la correcta ejecución del túnel, tanto en fase de construcción como en fase de explotación, como impermeabilizaciones, tratamientos en el frente de avance de excavación (drenajes, sellado, sostenimiento, etc.), protecciones especiales por presencia de edificaciones (ej., mediante paraguas de micropilotes), o mejoras del terreno (ej., mediante inyecciones de lechada).
- **9/10.8 Revestimiento:** este plano proporciona definición del revestimiento del túnel, incluyendo la información sobre las capas de este (en forma de detalle de revestimiento), su tramificación en la sección tipo. Este plano además proporcionará el detalle estructural (armadura y otros elementos estructurales) del revestimiento, junto con un despiece de armaduras, tanto para el túnel principal como para las galerías auxiliares.
- **9/10.9 boquillas:** detalla la información sobre la excavación, rellenos y refuerzos necesarios a hacer para la ejecución de las boquillas del túnel, lo cual suele implicar la definición (excavación o relleno) de taludes, su refuerzo (ej. mediante hormigón proyectado, mallazos, o como se considere) y drenaje. Ello aplica tanto al túnel principal como a los emboquilles de las galerías y pozos.
- **9/10.10 Impermeabilización y drenaje:** define la impermeabilización general del túnel construido así como los órganos de drenaje y desagüe del mismo, como drenes, colectores, arquetas de registro, arquetas de bombeos (cuando corresponda). Requiere la información sobre la ubicación en planta de estos, así como el detalle y características constructivas de los mismo.
- **9/10.11 Auscultación:** detalla la ubicación, posicionamiento, e instalación de los elementos de auscultación y control del túnel, tanto en fase constructiva como en fase de explotación, como medidores de convergencia, extensómetros e inclinómetros, células de presión, etc.
- **9/10.12 Instalaciones:** proporciona el detalle de las conexiones eléctricas del túnel, así como la ubicación, conexión y detalle de los elementos de iluminación, ventilación, y señalética del túnel. En el caso de túneles ferroviarios, este plano también proporcionará indicación sobre la disposición de la catenaria. Este plano debe incluir también las instalaciones de las galerías y pozos, así como el equipamiento de los refugios de emergencias, si los hubiere.



Escala/s recomendada/s

- 9/10.1: Dependiendo de la longitud del túnel. Para túneles menores de 500 m se recomienda una escala de 1:500, y para grandes túneles se recomienda la escala 1:1.000.
- 9/10.2: Se hace la misma recomendación del plano anterior.
- 9/10.3: Se hace la misma recomendación del plano anterior. En el caso de túneles de gran longitud, si el método constructivo presenta particularidades especiales con múltiples zonas diferenciadas por tipo de excavación, sostenimiento, o tratamientos especiales, se recomienda usar una escala 1:500 en vez de la de 1:1000, para mayor claridad.
- 9/10.4: Se recomienda una escala de 1:50.
- 9/10.5: Igual al caso anterior. En el caso de presencia de galerías de refugio, o pozos de grandes de dimensiones, puede ser necesario el uso de la escala 1:100.
- 9/10.6: Se recomienda una escala de 1:25 para la correcta caracterización de los detalles constructivos, y una escala aún menor (1:10) si se necesita definir procesos de detalle, como rellenos kársticos, sostenimientos especiales, etc.
- 9/10.7: Este plano puede presentar varias escalas, aunque requerirá de alta definición, por lo que, en términos generales, se recomienda el uso de escalas 1:50 y 1:25.
- 9/10.8: Se recomienda escala 1:50, así como la inclusión de varios detalles constructivos de las capas del revestimiento a menor escala (por ejemplo, a escala 1:5).
- 9/10.9: Se recomienda una escala de 1:250 para las hojas que definen la planta general de los emboquilles, y escalas de 1:50 o 1:25 para la definición de detalles constructivos (refuerzos y detalle de impermeabilización de los taludes del emboquille, sostenimiento y revestimiento del propio emboquille, etc.).
- 9/10.10: Se recomienda una escala de 1:250 o 1:500 para el plano de ubicación en planta de los órganos de desagüe e impermeabilización, y el uso de escalas menores para los detalles constructivos de los mismos.
- 9/10.11: Se hace la misma recomendación del plano anterior.



PE03 – Arquitectura

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
										X	X	X	X					

Descripción y contenido

Representará los detalles arquitectónicos, sus espacios, usos, materiales y envolventes, así como las instalaciones, sobre la base geométrica de la infraestructura o edificación.

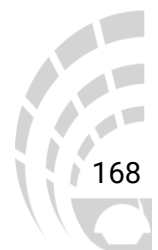
La definición arquitectónica podrá seguir la siguiente distribución de planos:

1. **Planta de ubicación de edificaciones:** las distintas hojas de este plano deben indicar una vista en planta general de las edificaciones y su posicionamiento general dentro de la topografía del terreno.
2. **Planta general de edificaciones:** se detallará la vista en planta de cada una de las edificaciones de la obra, con vistas a las distintas cotas de uso, y con la ubicación de las secciones transversales del edificio, que se definirán en el plano correspondiente a secciones transversales.
3. **Alzados:** definirá los alzados de las fachadas de los edificios, particularizando los materiales usados y acabados.
4. **Secciones transversales:** este plano define la geometría completa de las secciones transversales ubicadas en el plano de planta. Proporciona la integración de todos los elementos constructivos y funcionales.
5. **Albañilería y acabados:** define las secciones constructivas, materiales y acabados de cada zona de la construcción.
6. **Cubiertas:** define las secciones constructivas, materiales y acabados de la cubierta, tanto en planta, alzado, así como en secciones transversales
7. **Secciones constructivas:** este plano proporciona la información de la arquitectura del edificio, el método constructivo por cada sección tipo, materiales usados tanto en fase de obra como en fase final del edificio. Se recomienda definir un plano de sección constructiva por cada zona diferenciada de la edificación y del proceso constructivo.
8. **Carpintería y detalles constructivos** proporciona información de detalle de los elementos de carpintería exterior e interior, así como el resto de los detalles constructivos y arquitectónicos de la obra.

Escala/s recomendada/s

- Plano 1: se recomienda una escala 1:1.000 o 1:2.000, dependiendo de las dimensiones de las edificaciones proyectadas.

- Plano 2: se recomienda una escala 1:100 o 1:200, dependiendo de las dimensiones de las edificaciones proyectadas.
- Plano 3: 1:100.
- Plano 4: 1:50.
- Plano 5: 1:50.
- Plano 6: 1:100 / 1:50.
- Plano 7: 1:20.
- Plano 8: 1:20.



PE04 – Instalaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
										X	X	X	X					

Descripción y contenido

Proporciona el detalle de los elementos de iluminación, contraincendios, telecomunicaciones, fontanería y térmicas, con indicación de los esquemas unifilares. Estos planos deben ser precisos y detallados para garantizar la seguridad y eficiencia en la operación de las edificaciones. Además, deben cumplir con las regulaciones y normativas aplicables en cuanto a seguridad, accesibilidad y sostenibilidad. En función del tipo de edificio u obra a definir, el listado de planos puede requerir el detalle de instalaciones mecánicas concretas como aire comprimido, climatización específica, puentes grúa, etc. Tales elementos deberán describirse de forma específica con planos de detalle adicionales a los indicados en este apartado.

La definición de las instalaciones, de una forma general, podrá seguir la siguiente distribución de planos:

1. **Planta de conjunto, canalizaciones y acometidas eléctricas:** que muestra el plano unifilar general de la instalación, incluyendo la información sobre las canalizaciones eléctricas, detalle de la línea de entrada, conexiones con la red exterior, transformadores y dispositivos de protección asociados, etc.
2. **Alumbrado de exteriores:** este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el alumbrado por zonas de las distintas edificaciones de la obra.
3. **Planta de armarios, cuadros eléctricos y fuerza:** ubicación y caracterización de los armarios y cuadros de la instalación eléctrica, tomas de fuerza (trifásico), etc.
4. **Protecciones eléctricas y seccionamientos:** con información sobre interruptores diferenciales, disyuntores, limitadores de corriente, fusibles, etc.
5. **Sistema de ventilación:** con la información de ubicación y caracterización sobre las unidades de extracción, incluyendo información sobre las rejillas de impulsión y extracción.
6. **Alumbrado de interiores:** este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el alumbrado por zonas de las distintas zonas y espacios de la obra. Suele incluir la información sobre el alumbrado de evacuación y de seguridad, según el tipo de obra.
7. **Red de puesta a tierra**
8. **Red de detección y extinción de incendios**
9. **Red general de aguas pluviales y fecales:** planta general que incluye la información a nivel de obra completa, sobre la ubicación y caracterización de colectores de pluviales y de aguas negras, tanto colgados como enterrados, canaletas de pluviales y aguas negras, bajantes, fosas sépticas, etc.

10. **Saneamiento de edificios:** incluye una información más detallada de la ubicación y caracterización de colectores de pluviales y de aguas negras, tanto colgados como enterrados, cañaleras de pluviales y aguas negras, bajantes, fosas sépticas, a nivel de cada zona o edificio de la obra. Este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el saneamiento por zonas de los distintos espacios de la obra.
11. **Fontanería:** que incluye la información, generalmente en planta, sobre la ubicación y caracterización de las tuberías de agua fría, agua caliente y agua osmotizada (si la hubiere), tuberías de retorno de agua caliente sanitaria, llaves, válvulas y contadores, etc.
12. **Planta general de instalación voz, datos y seguridad**
13. **Instalación voz, datos y seguridad. Canalizaciones**
14. **Instalación voz, datos y seguridad. Telecomunicaciones**

Escala/s recomendada/s

En general, se recomienda una escala de 1:1000 para las plantas generales y esquemas unifilares de la obra completa. Así mismo, se recomienda la escala 1:100 para planos de planta de instalaciones y esquemas unifilares por cada zona diferenciada de la edificación, y escalas de 1:50 y 1:20 para detalle de instalaciones.

- Plano 1: se recomienda una escala de 1:1.000 o superior, en función de la magnitud de la edificación o edificaciones de la obra.
- Plano 2: 1:100.
- Plano 3: 1:100.
- Planos 4, 5, y 6: 1:50 / 1:20.
- Plano 7: 1:100.
- Plano 8: se recomienda una escala de 1:100 o de 1:50 si, por los requerimientos de seguridad, la red anti-incendios requiriese mayor definición.
- Plano 9: se recomienda una escala de 1:500, 1:1.000 o incluso mayor, en función de las dimensiones en planta de la obra completa.
- Plano 10: 1:100 / de 1:50.
- Plano 11: 1:100 / de 1:50.
- Plano 12: 1:500 / 1:1.000.
- Planos 13 y 14: 1:100.



PE05 – Arquitectura e instalaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
								X	X									

Descripción y contenido

Este documento proporciona la información gráfica de los aspectos constructivos, arquitectónicos e instalaciones de infraestructuras hidráulicas como tanques de tormentas y depósitos de abastecimiento. Tales infraestructuras disponen de escasos edificios, generalmente destinados a control y edificios técnicos, por lo que el aspecto arquitectónico no es lo principal. No obstante, se requiere la definición de acabos y secciones para la correcta ejecución.

La distribución de planos podría seguir los siguientes puntos:

1. **Planta general:** se detallará la vista en planta de cada uno de los elementos constructivos de la obra, con vistas a las distintas cotas de uso, y con indicación de las secciones transversales.
2. **Alzados y secciones transversales:** definirá los alzados de la obra, así como una colección de secciones transversales que aclaren los aspectos arquitectónicos y formales de la misma.
3. **Estructuras:** proporciona los detalles estructurales (armado, uniones, etc.) que sean requeridas para la definición de la obra. En el caso de depósitos elevados, y más aún si consta de forma singular, este plano puede requerir un número considerable de hojas. En el caso de tanques de tormentas enterrados, este plano también incluirá la definición de las estructuras de contención (muros, pantallas, o lo que se considere). En estos casos, sería recomendable dividir este plano en varios por claridad.
4. **Detalles constructivos:** proporciona los detalles constructivos arquitectónicos de la obra, incluyendo detalles de materiales, y acabados.
5. **Planta de canalizaciones y acometidas eléctricas:** que muestra el plano unifilar general de la obra, incluyendo la información sobre las canalizaciones eléctricas, detalle de la línea de entrada, conexiones con la red exterior, transformadores (si los hubiese) y dispositivos de protección asociados, etc.
6. **Alumbrado de exteriores:** este plano define la red de alumbrado exterior de la infraestructura. Si se trata de depósitos elevados, este plano incluirá la iluminación por seguridad aérea, si fuese necesaria en función de la elevación del obstáculo.
7. **Cuadros eléctricos, fuerza y protecciones eléctricas:** ubicación y caracterización de los armarios y cuadros de la instalación eléctrica, tomas de fuerza (trifásico), así como la información sobre interruptores diferenciales, disyuntores, limitadores de corriente, fusibles. En este tipo de proyectos los elementos de fuerza más característicos son bombas eléctricas, que en función del tipo de obra (por ejemplo, en depósitos elevados) pueden constituir un

elemento muy importante, requiriendo mayor caracterización con adicción de hojas extra al plano.

8. **Sistema de ventilación:** con la información de ubicación y caracterización sobre las unidades de extracción, incluyendo información sobre las rejillas de impulsión y extracción.
9. **Alumbrado de interiores:** este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el alumbrado por zonas de las distintas zonas y espacios. Suele incluir la información sobre el alumbrado de evacuación y de seguridad, según el tipo de obra.
10. **Red de puesta a tierra:** que detalla la protección a tierra de las edificaciones, incluyendo la de los elementos de fuerza y resto de equipamiento eléctrico de la instalación.
11. **Saneamiento:** incluye una información de la ubicación y caracterización de colectores de pluviales y de aguas negras (donde aplique).
12. **Fontanería y distribución de agua:** incluye la información sobre las líneas de agua potable de la instalación, tanto para consumo como para limpieza de esta.
13. **Voz, datos y seguridad:** sólo si se requiere instalaciones de telecomunicaciones.

Escala/s recomendada/s

En general, se recomienda una escala de 1:1.000 para las plantas generales y esquemas unifilares de obra completa. Así mismo, se recomienda la escala 1:100 para planos de planta de arquitectura, instalaciones y esquemas unifilares por cada zona diferenciada de la edificación, y escalas de 1:50 y 1:20 para detalle de instalaciones. Los detalles arquitectónicos y estructurales (planos 2, 3 y 4) requieren escalas de 1:100 a 1:20, dependiendo del grado de detalle requerido.



PE06 – Edificios, estructuras e instalaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X	X							X				

Descripción y contenido

Este documento del proyecto proporciona la información gráfica de las edificaciones presentes en la instalación civil o industrial que se considere. En el caso de las ETAP y EDAR, y especialmente éstas últimas, el número de edificaciones puede ser considerable (oficinas, naves, garitas de control, etc.), por lo que algunos de los planos indicados aquí (sobre todo, los de arquitectura e instalaciones) se deberán particularizar para cada edificio de la obra. Por tanto, la descripción proporcionada aquí se realiza considerando un caso genérico de presencia de varias edificaciones, pero sin particularizar el número, tipo, ni uso, aspecto que se deja al autor del proyecto en cuestión.

La definición geométrica de los edificios, estructuras e instalaciones podrá seguir la siguiente distribución de planos:

1. **Planta de ubicación de edificaciones:** las distintas hojas de este plano deben indicar una vista en planta general de las edificaciones y su posicionamiento general dentro de la topografía del terreno.
2. **Plantas:** Se detallará la vista en planta de cada una de las edificaciones de la obra, con vistas a las distintas cotas de uso, y con indicación de las secciones transversales del edificio.
3. **Alzados:** Definirá los alzados de las fachadas de los edificios, particularizando los materiales usados y acabados.
4. **Secciones transversales:** Este plano define la geometría completa de las secciones transversales ubicadas en el plano de planta. Proporciona la integración de todos los elementos constructivos y funcionales.
5. **Albañilería y acabados:** Define las secciones constructivas, materiales y acabados de cada zona de la construcción, así como los elementos de carpintería exterior e interior y el método constructivo por cada sección tipo que se defina. Se podrán aportar distintas hojas para caracterizar este plano a cada edificio o edificios que formen la instalación civil o industrial.
6. **Planta de cimentación y pilares:** Este plano, particularizado a cada edificio existente, define en planta la cimentación de los edificios junto a la ubicación de los pilares. Incluye secciones transversales para la información de detalle de los distintos elementos constructivos de la cimentación, así como generalmente, un cuadro de pilares con información geométrica y constructiva de los mismos.
7. **Forjados y cubiertas:** Este plano, particularizado a cada edificio existente, define constructivamente los forjados y cubiertas, incluyendo tanto aspectos estructurales (vigas, losas, etc.) como constructivos.

8. **Detalles estructurales:** Este plano, particularizado a cada edificio existente, define aspectos de detalle estructural de las edificaciones, como detalles de uniones, basas de pilares, juntas de construcción, etc.
9. **Planta de conjunto, canalizaciones y acometidas eléctricas:** que muestra el plano unifilar general de la instalación, incluyendo la información sobre las canalizaciones eléctricas, detalle de la línea de entrada, conexiones con la red exterior, transformadores y dispositivos de protección asociados, etc.
10. **Alumbrado de exteriores:** este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el alumbrado por zonas de las distintas edificaciones de la obra.
11. **Planta de cuadros eléctricos, fuerza y protecciones eléctricas:** ubicación y caracterización de los armarios y cuadros de la instalación eléctrica, tomas de fuerza (trifásico), así como la información sobre interruptores diferenciales, disyuntores, limitadores de corriente, fusibles
12. **Sistema de ventilación:** con la información de ubicación y caracterización sobre las unidades de extracción, incluyendo información sobre las rejillas de impulsión y extracción.
13. **Alumbrado de interiores y climatización:** este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el alumbrado por zonas de las distintas zonas y espacios de las edificaciones. Suele incluir la información sobre el alumbrado de evacuación y de seguridad, según el tipo de obra.
14. **Red de puesta a tierra:** que detalla la protección a tierra de las edificaciones, incluyendo la de los elementos de fuerza y resto de equipamiento eléctrico de la instalación.
15. **Red de detección y extinción de incendios**
16. **Red general de aguas pluviales y fecales:** planta general que incluye la información a nivel de obra completa, sobre la ubicación y caracterización de colectores de pluviales y de aguas negras, tanto colgados como enterrados, canaletas de pluviales y aguas negras, bajantes, fosas sépticas, etc.
17. **Saneamiento de edificios:** incluye una información más detallada de la ubicación y caracterización de colectores de pluviales y de aguas negras, tanto colgados como enterrados, canaletas de pluviales y aguas negras, bajantes, fosas sépticas, a nivel de cada zona o edificio de la obra. Este plano puede requerir varias hojas para diferenciar el saneamiento por zonas de los distintos espacios de la obra
18. **Fontanería:** que incluye la información, generalmente en planta, sobre la ubicación y caracterización de las tuberías de agua fría, agua caliente y agua osmotizada (si la hubiere), tuberías de retorno de agua caliente sanitaria, llaves, válvulas y contadores, etc.
19. **Planta general de instalación voz, datos y seguridad.** Sólo en aquellas instalaciones civiles o industriales que requieran instalaciones de telecomunicaciones.
20. **Instalación voz, datos y seguridad. Canalizaciones y Telecomunicaciones.** Sólo en aquellas instalaciones civiles o industriales que requieran instalaciones de telecomunicaciones.

Escala/s recomendada/s

- Plano 1: se recomienda una escala de 1:1.000 o superior, en función de la magnitud de la edificación o edificaciones de la obra.
- Plano 2: 1:100.
- Plano 3: 1:100.
- Planos 4, y 5: 1:50 / 1:20.
- Plano 6: 1: 100.



- Plano 7: 1:100 o 1:50 si se necesitase diferenciar distintas zonas de forjados, o detalles constructivos.
- Plano 8: 1:50 o 1:20.
- Plano 9: 1:500, 1:1.000 o incluso mayor, en función de las dimensiones en planta de la obra completa.
- Plano 10: 1:500 o 1:250, en función de las dimensiones en planta de la obra completa.
- Plano 11: 1:100.
- Plano 12: 1:50.
- Plano 13: 1:50.
- Plano 14: 1:100.
- Plano 15: 1:100 o 1:50 si, por los requerimientos de seguridad, la red anti-incendios requiriese mayor definición.
- Plano 16: 1:500, 1:1.000 o incluso mayor, en función de las dimensiones en planta de la obra completa.
- Plano 17: 1:100 / 1:50.
- Plano 18: 1:100 / 1:50.
- Plano 19: 1:500 / 1:1000.
- Plano 20: 1:100.



PE07 – Señalización

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
													X					

Descripción y contenido

Este plano contiene la información sobre la señalética del aparcamiento, con objeto de definir y ordenar el flujo de tráfico de vehículos y personas. Suele contener varias hojas, cada una referente a cada planta del aparcamiento.

De forma general, esta información gráfica puede distribuirse de la siguiente manera:

1. **Planta de señalización general:** donde se proporciona la distribución de zonas de aparcamiento, zonas de rodadura, encaminamientos y ubicación de señalización para la ordenación del flujo de tráfico.
2. **Detalles:** En este plano se incluyen los detalles de constructivos y los aspectos de detalle de la fijación de señales verticales o colgadas, el esquema de conexión eléctrica industrial que dispongan, así como características técnicas generales que sean de consideración para las señales.

Escala/s recomendada/s

- Plano 1: se recomienda una escala de 1:200 a 1:100, dependiendo de las dimensiones de la planta del aparcamiento.
- Plano 2: se recomienda una escala de 1:50, 1:20 o inferiores, en función del grado de detalle a conferir.

PE08 – Cimentaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

Se seguirá una distribución de hojas, donde en cada hoja se representará:

- **Replanteo de la cimentación:** Se entregará una planta con la cimentación de la instalación, indicando los puntos singulares de la geometría, numerados, y la correspondiente tabla de replanteo de estos puntos singulares con sus coordenadas X e Y en planta. Las coordenadas Z podrán incluirse en dicha tabla de replanteo, entregando, si es necesario, un esquema en alzado de la cimentación para identificar las coordenadas Z de los puntos singulares.
- **Características de los materiales:** Se incluirá un cuadro de materiales que defina las características de los materiales que forman la cimentación: hormigones, aceros pasivos, etc., indicando los niveles de control de los materiales y la ejecución, y los coeficientes de mayoración de acciones. Se incluirá cuadro de longitudes de anclaje y solape de armaduras.
- **Geometría:** Definición completa de la geometría de la cimentación, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se incluirán todos los detalles estructurales necesarios para la definición de la cimentación.
- **Armadura:** Definición completa del armado de la cimentación, con todas las vistas necesarias: plantas, alzados y secciones. Se numerarán las armaduras, con objeto de identificarlas adecuadamente, aspecto muy útil también para las mediciones.

Formato y escala/s recomendada/s

El formato de los planos puede ser A1, A2 o A3.

Escalas:

- Replanteo de la cimentación: 1/100 - 1/500.
- Geometría y armadura:
 - Vistas en planta y alzados: 1/50 - 1/500.
 - Secciones: 1/10 - 1/50.
 - Detalles estructurales: 1/5 - 1/20.

Las acotaciones de la cimentación de hormigón serán, en general, en metros, con precisión de centímetros (dos decimales). Si el elemento es de pequeñas dimensiones, las acotaciones podrán ser en cm, sin decimales.

PF01 – Plano de conjunto

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X	X														X	X	X

Descripción y contenido

Representará el trazado en planta completo de la actuación e incluirá un perfil longitudinal esquemático. Indicará todas las estructuras, direcciones de la plataforma, reposición de servidumbres, etc. Se incluirá la representación de la distribución de hojas en planta.

Escala/s recomendada/s

- Escala horizontal: 1:5.000 en formato A1, que equivale a 1:10.000 en A3.
- Escala vertical: 1:500 en A1, 1:1.000 en A3.

PF02 – Trazado y replanteo

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X	X																

Descripción y contenido

Este plano se dividirá en dos:

- Planta de trazado y replanteo.
- Perfil longitudinal.

La planta incluirá todos los ejes proyectados, tanto el principal como los de reposición de servidumbres, así como todo lo que afecta a la construcción de la plataforma, incluidas las estructuras, túneles, obras de drenaje, etc. Seguirá la distribución de hojas definida en el plano de conjunto ([PF01](#)).

En el perfil longitudinal, que se dividirá igualmente en varias hojas, se definirá:

- La poligonal que determinan los sucesivos vértices de la rasante, así como los acuerdos verticales parabólicos definidos. En cada vértice se rotularán sus parámetros: punto kilométrico, cota del vértice, parámetro del acuerdo, longitud y bisectriz.
- Los puntos kilométricos y ubicación de puntos singulares (pasos superiores, desvíos, escapes, etc.).
- La guitarra del perfil, que incluirá la siguiente información: rampas y pendientes, cota roja, cota de rasante, cota de sub-balasto, cota de balasto, distancias parciales y al origen, así como los diagramas de curvatura y peraltes.

Escala/s recomendada/s

- Escala horizontal: 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en A3.
- Escala vertical: 1:100 en A1, 1:200 en A3.

PF03 – Secciones transversales tipo y detalles

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X	X																

Descripción y contenido

Representa la sección tipo de vía, tanto para tramos en recta como en curva, y para vía simple y doble, en caso de que existan ambas tipologías. De igual modo, se incluirá tantos planos como tipos de sección pudiese haber dependiendo de la configuración y dimensionamiento de la misma en función de las características de cada tramo de la línea ferroviaria (sobre viaducto, en túnel, sobre terraplén, transición, etc.) Se debe indicar entre los puntos kilométricos en los que se enmarca cada tipología de sección representada.

Entre los elementos a incluir, cabe resaltar la representación gráfica de cada uno de los elementos de la vía, emplazados en la posición definitiva que ocuparan dentro de la sección, y con las dimensiones correspondientes para cada elemento. Así, entre los elementos más comunes a representar en la sección se puede citar, a modo de ejemplo, la estructura sobre la que se apoya, capa de forma (si la hay), sub-balasto (si lo hay), canaleta de comunicaciones (si lo hay), posición del poste de la catenaria (si lo hay), tratamiento de plataforma, lecho de balasto, balasto, traviesa, sujeción y carril.

Asimismo, estos planos incluirán las dimensiones de la sección, indicando la cota de cabeza de carril y el eje de la vía.

Escala/s recomendada/s

- Secciones de vía en general: 1:50 en A1, 1:100 en A3.
- Detalles de sección: 1:20 en A1, 1:40 en A3.

PF04 – Perfiles transversales

Viales y carreteras																			
Plataforma ferroviaria	X																		
Montaje/renovación vía ferroviaria	X																		
Carriles bici																			
Caminos naturales																			
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos																			
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)																			
Transporte de aguas																			
Tanques de tormentas																			
Depósitos																			
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.																			
Estaciones																			
Edificios y naves industriales																			
Aparcamientos subterráneos y elevados																			
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas																			
Encauzamientos																			
Obras de protección litoral																			
Diques de abrigo portuario																			
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz																			

Descripción y contenido

Habitualmente se representan los perfiles transversales de la sección de vía cada 20 m, describiendo geométricamente la posición de la sección en relación a la cota del terreno, e indicando numéricamente la superficie transversal correspondiente a las principales capas que conforman la vía (por ejemplo, terraplén, capa de forma, sub-balasto y balasto).

Escala/s recomendada/s

La escala habitual es la 1:200 en A1, que equivale a 1:400 en A3.



PF05 – Drenaje

Viales y carreteras																			
Plataforma ferroviaria	X																		
Montaje/renovación vía ferroviaria	X																		
Carriles bici																			
Caminos naturales																			
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos																			
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)																			
Transporte de aguas																			
Tanques de tormentas																			
Depósitos																			
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.																			
Estaciones																			
Edificios y naves industriales																			
Aparcamientos subterráneos y elevados																			
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas																			
Encauzamientos																			
Obras de protección litoral																			
Diques de abrigo portuario																			
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz																			

Descripción y contenido

El conjunto de planos correspondientes a la descripción geométrica de los elementos del drenaje, habitualmente comprenden tanto planos en planta ubicando la posición y trazado de cada componente del drenaje, como planos de detalle de cada uno de los elementos.

En los planos en planta suele incluirse el trazado longitudinal de elementos como cunetas (indicando cada tipología de cuneta), tubos colectores, arquetas, tubos dren, etc.

Por su parte, en los planos de detalle deberán de incluirse las medidas y dimensiones de cada elemento, su diseño geométrico, y cuadro de características técnicas.

Escala/s recomendada/s

- Planos de planta: 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en A3.
- Detalles: variable en función del elemento a representar.

PF06 – Estaciones y terminales de mercancías

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Descripción y contenido

Este conjunto de planos debe definir detalladamente la estructura, arquitectura e instalaciones de las estaciones y/o terminales de mercancías que pudieran estar incluidas en el proyecto.

En Trabajos Fin de Grado y de Máster cuyo objeto sea el proyecto de una línea ferroviaria no será necesario desarrollar estaciones ni terminales de vías. Por tanto no es necesario incluir este plano (conjunto de planos) en el TFG/TFM, aunque sí se incluirá en el índice del proyecto, indicando “No procede”.

En caso de que el TFG/TFM consista en la ejecución de una estación y/o terminal de vía en una línea existente se considerará el índice de la tipología [Estaciones](#). Si la ejecución de la estación incluye también operaciones sobre una vía férrea se deberá establecer un índice concreto para ese TFG/TFM basado en las orientaciones de esta Guía y en la normativa técnica de ADIF.

Escala/s recomendada/s

No procede.



PF07 – Instalaciones ferroviarias de la plataforma

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Descripción y contenido

Este conjunto de planos describirá geométricamente las instalaciones ferroviarias de la plataforma, mediante planos de planta ubicando la posición y trazado de cada elemento, perfiles longitudinales, secciones y detalles incluyendo el cuadro de características técnicas.

En función del alcance del TFG/TFM, este conjunto de planos incluirá:

- Canaletas.
- Canalizaciones y arquetas.
- Cimentación de postes en viaductos.
- Puesta a tierra de estructuras.
- Puestos de adelantamiento y estacionamiento de trenes.
- Puestos de banalización.

Escala/s recomendada/s

- Planos de planta: 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en A3.
- Detalles: variable en función del elemento a representar.

PF08 – Situaciones provisionales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
	X																	

Descripción y contenido

Este grupo de planos definirá geométricamente las obras correspondientes a las situaciones provisionales que es necesario establecer durante la ejecución de la obra principal. Generalmente se dividirá en:

- Planta y perfil longitudinal.
- Perfiles transversales.
- Señalización provisional.

Escala/s recomendada/s

De forma general, para este tipo de planos se emplearán las mismas escalas que en los planos de planta, perfil longitudinal y perfiles transversales.



PF09 – Zonas de acopio

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Descripción y contenido

Los planos relativos a las zonas de acopio comprenderán todos aquellos necesarios para la correcta ubicación del emplazamiento de dichas áreas dentro del conjunto de la línea ferroviaria y su conexión con la vía principal y accesos por carretera (si los hay), así como planos para la definición del conjunto de la obra necesaria para la construcción de la zona de acopio. Generalmente se incluirán los siguientes planos:

- Planta general y de replanteo.
- Perfiles longitudinales.
- Secciones transversales tipo.
- Perfiles transversales.
- Drenaje.
- Estructuras, equipos e instalaciones, etc. (si procede)

Escala/s recomendada/s

Se recomienda usar las mismas escalas que en el resto de planos de planta, perfiles, secciones y detalles del proyecto.

PF10 – Materiales de vía

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
		X																

Descripción y contenido

Se trata de un conjunto de planos en el que se representa y describe cada componente de la superestructura de la vía así como principales elementos de vía. Como ejemplos, cabe citar el carril, traviesas, elementos de la sujeción (placa de asiento, placa acodada, tirafondos, clips, etc.), piquetes de vía y elementos de marcaje, canaletas, etc. En caso de existir distintas tipologías de alguno de los elementos de vía, se incluirán planos de descripción y detalle para cada tipo.

Los planos incluirán las dimensiones y características geométricas de cada elemento, tanto en planta como alzado (en caso de ser necesario), así como representaciones en detalle que permitan definir correctamente el elemento. Asimismo, se incluirán cuadros de características para aquellos componentes que deban responder a requerimientos técnicos específicos (dimensiones, resistencia, rigidez, etc.)

Escala/s recomendada/s

Dependerá del elemento representado, su tamaño y grado de detalle a conseguir.



PL01 – Redes eléctricas de media y baja tensión

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Descripción y contenido

El plano de la red eléctrica de baja tensión debe de contener la información de la instalación desde que sale de los centros de transformación hasta que llega a los puntos de alimentación en baja tensión.

El plano debe contener la siguiente información:

- Localización de los Centros de Transformación
- Trazado de la red de distribución y acometidas eléctricas.
- Disposición de arquetas.
- Identificación de las Cajas Generales de Protección para suministro eléctrico.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

La escala de los detalles constructivos variará en función de su tamaño y del grado de definición a alcanzar.

En todo caso, en el plano de planta se usará el mismo formato y escala que en las plantas del resto de servicios previstos en la urbanización o vial.

PL02 – Red de alumbrado público

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Descripción y contenido

El plano de red de alumbrado público contiene toda la información relativa a la disposición de los báculos y luminarias, así como su alimentación mediante circuitos eléctricos desde los cuadros de protección, medida y control, incluyendo las canalizaciones subterráneas.

El plano debe contener la siguiente información:

- Acometidas desde los centros de transformación a los cuadros de protección, medida y control.
- Identificación de los cuadros de protección, medida y control.
- Disposición de luminarias en la vía.
- Trazado de los circuitos eléctricos de alimentación de las luminarias.
- Disposición de las arquetas de la red de alumbrado.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

La escala de los detalles constructivos variará en función de su tamaño y del grado de definición a alcanzar.

En todo caso, en el plano de planta se usará el mismo formato y escala que en las plantas del resto de servicios previstos en la urbanización o vial.

PL03 – Red de telecomunicaciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Descripción y contenido

Define la disposición de las canalizaciones y arquetas de telecomunicaciones. Para su definición habitualmente se cuenta con indicaciones de las compañías suministradoras; al no disponer de esa información para la redacción de TFG y TFM, se proyectará una red estándar formada por:

- Canalizaciones: prisma formado por 4 tubos de PVCØ110, o alternativamente por 2 tubos de PVCØ110 y otros dos de PVCØ63.
- Arquetas: según la clasificación establecida por la norma UNE 133100-2:2021, se dispondrán arquetas tipo C en cruces y esquinas, y como máximo cada 150 m entre cruces y esquinas; arquetas tipo B entre dos arquetas tipo C, cuando la distancia entre éstas supere los 60 a 80 m; y arquetas tipo A en las medianeras entre dos parcelas.

Las dimensiones y características de estas canalizaciones y arquetas se recogen en las siguientes normas UNE (disponibles en la Biblioteca Politécnica):

- Norma UNE 133100-1:2021. Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 1: Canalizaciones subterráneas.
- Norma UNE 133100-2:2021. Infraestructuras para redes de telecomunicaciones. Parte 2: Arquetas y cámaras de registro.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

La escala de los detalles constructivos variará en función de su tamaño y del grado de definición a alcanzar.

En todo caso, en el plano de planta se usará el mismo formato y escala que en las plantas del resto de servicios previstos en la urbanización o vial.

PL04 – Diseño de strings

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

En el plano de diseño de strings se debe identificar y diferenciar cada uno de los strings formados, así como su disposición y conexionado en corriente continua.

El plano debe contener la siguiente información:

- Ubicación e identificación de cada uno de los strings.
- Conexionado de los string.
- Circuitos de alimentación a los inversores (CC).
- Identificación de los inversores, si procede.
- Vallado perimetral

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

PL05 – Distribución de los aerogeneradores

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

En el plano de distribución de los aerogeneradores se debe identificar la disposición de los aerogeneradores sobre el terreno, así como los viales y canalizaciones que los unen.

El plano debe contener la siguiente información:

- Ubicación de los aerogeneradores.
- Coordenadas UTM de los aerogeneradores.
- Ubicación de las torres de medición.
- Trazado de las canalizaciones y la red de media tensión.
- Trazado de los viales y cunetas.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

PL06 – Instalación eléctrica de la planta (cableado de baja tensión)

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

Contiene la información de los circuitos eléctricos de evacuación de la energía generada hasta los centros de transformación y/o subestaciones.

Para plantas fotovoltaicas, el plano debe contener la siguiente información:

- Trazado de los circuitos de corriente continua hasta los inversores.
- Identificación de los inversores.
- Trazado de los circuitos de corriente continua hasta el emplazamiento de los inversores.
- Trazado de los circuitos de corriente alterna desde los inversores a los cuadros de baja tensión y centros de transformación.
- Situación de los centros de transformación.

Para plantas eólicas, el plano debe contener la siguiente información:

- Situación de los centros de transformación.
- Trazado de los circuitos de corriente alterna en media tensión hasta la sub-estación.

En ambas instalaciones se recomienda incluir plano de detalles del centro de transformación y plano de detalles de las canalizaciones subterráneas.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

PL07 – Instalación eléctrica de servicios auxiliares

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

Debe contener toda la información relativa a la instalación eléctrica interior de los servicios auxiliares de la instalación principal.

Si es necesario, este plano se dividirá en dos:

- Planta de instalación eléctrica (fuerza).
- Planta de instalación eléctrica (alumbrado).

El plano debe contener la siguiente información:

- Trazado de la Acometida
- Identificación del Cuadro de Mando y Protección (CMP)
- Situación de los cuadros secundarios.
- Situación de los receptores.
- Trazado e identificación de los circuitos interiores.
- Trazado de la instalación de puesta a tierra.

Se debe incluir plano de esquema unifilar de la instalación eléctrica interior de los servicios auxiliares.

Escala/s recomendada/s

El formato del plano suele ser A3 y la escala 1:100 o 1:200.

PL08 – Instalación de puesta a tierra

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

Contiene toda la información relativa a la instalación de puesta a tierra de protección de la propia instalación eléctrica.

Para plantas fotovoltaicas, el plano debe contener la siguiente información:

- Trazado de la línea de puesta a tierra (cable de cobre desnudo Ø35 mm²).
- Disposición de electrodos.
- Se puede incluir un plano adicional con la puesta a tierra del centro de transformación.

Para plantas eólicas, el plano debe contener la siguiente información:

- Malla de puesta a tierra de los aerogeneradores.
- Disposición de electrodos.

Para plantas eólicas, es recomendable incluir la instalación de puesta a tierra de la subestación.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

PL09 – Esquemas unifilares

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
														X				

Descripción y contenido

Contiene toda la información relativa a la sección de los conductores y las protecciones eléctricas de la instalación.

El plano de esquema unifilar debe contener la siguiente información:

- Conexionado desde generadores hasta receptores.
- Identificación del número de conductores de cada circuito.
- Secciones de los conductores.
- Protecciones frente a sobreintensidades (interruptores magnetotérmicos y/o fusibles)
- Protecciones frente a contactos indirectos (interruptores diferenciales)
- Protecciones frente a sobretensiones.

Si es necesario, para plantas eólicas se incluirán los siguientes planos de esquemas unifilares:

- Esquema unifilar de media tensión del parque eólico.
- Esquema unifilar de los centros de transformación de los aerogeneradores.
- Esquema unifilar de las celdas de la subestación.

Escala/s recomendada/s

Sin escala.

PS01 – Red de saneamiento y pluviales / Conducciones

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X			X	X									

Descripción y contenido

Este conjunto de planos debe definir, en planta, alzado y detalles, todos los elementos de la red de saneamiento o canalización proyectada, desde los puntos de recogida de las aguas residuales y/o pluviales (acometidas, imbornales, etc.) hasta su vertido en la red de saneamiento existente y, en caso de redes separativas, en un cauce natural respectivamente.

Se deben incluir los planos siguientes:

- Planta de la red de saneamiento (si es unitaria), o de las redes de residuales y de pluviales (si son separativas), reflejando las conexiones con las redes existentes y/o puntos de vertido, diámetros y materiales de las tuberías, pozos y arquetas de registro, rejillas e imbornales, acometidas domiciliarias, etc. Se deberán rotular los diferentes ramales que componen la red, así como los pozos de registro, para su identificación en los perfiles longitudinales.
- Perfiles longitudinales de las canalizaciones.
- Detalles constructivos: zanjas, pozos y arquetas, imbornales, acometidas, coordinación de servicios, etc.
- Cuando proceda, definición de instalaciones de bombeo, aliviaderos, desembocaduras, etc.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

La escala horizontal de los perfiles longitudinales coincidirá con la de los planos de definición geométrica en planta. La escala vertical resultará de dividir por 10 o 5 el denominador de la escala horizontal.

La escala de los detalles constructivos variará en función de su tamaño y del grado de definición a alcanzar.

En todo caso, en el plano de planta se usará el mismo formato y escala que en las plantas del resto de servicios previstos en la urbanización o vial.

PS02 – Red de abastecimiento y riego

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Descripción y contenido

En este conjunto de planos se definirán todos los elementos de las redes de abastecimiento de agua potable y de riego, incluyendo los planos siguientes:

- Plantas de las redes de abastecimiento de agua potable y de riego, reflejando las conexiones con las redes existentes, diámetros y materiales de las tuberías, válvulas, desagües, ventosas, bocas de riego, hidrantes contra incendios, acometidas domiciliarias, etc.
- Cuando proceda, perfiles longitudinales de las canalizaciones.
- Detalles constructivos: zanjas, arquetas, conexiones, desagües, bocas de riego, hidrantes, acometidas, anclajes, ventosas, coordinación de servicios, etc.
- Cuando proceda, definición de grupos de presión, de bombeo, etc.

Escala/s recomendada/s

El formato más habitual es el A1, aunque suelen presentarse reducidos a A3. El tamaño de los textos del formato original (A1) debe ser tal que resulte legible al reducirse a A3.

La escala habitual en las plantas de distribución es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3.

La escala horizontal de los perfiles longitudinales coincidirá con la de los planos de definición geométrica en planta. La escala vertical resultará de dividir por 10 o 5 el denominador de la escala horizontal.

La escala de los detalles constructivos variará en función de su tamaño y del grado de definición a alcanzar.

En todo caso, en el plano de planta se usará el mismo formato y escala que en las plantas del resto de servicios previstos en la urbanización o vial.

PS03 – Diagrama de flujo

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X												

Descripción y contenido

Representación simbólica de los procesos unitarios necesarios para el tratamiento de aguas empleando un conjunto de símbolos y anotaciones para describir un proceso. Puede incluir datos relativos a los flujos y/o condiciones de operación de los equipos unitarios.

Escala/s recomendada/s

Sin escala.



PS04 – Línea piezométrica

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X												

Descripción y contenido

Línea que muestra la altura que alcanzaría el agua en cada uno de los elementos que forma la línea de flujo de la instalación. Aporta información sobre la energía que tiene el fluido en función de la altura a la que se encuentra. Para ello, se representan los distintos elementos de cada una las líneas de flujo teniendo junto con la cota teórica que alcanzaría el fluido en base a los cálculos hidráulicos realizados.

Escala/s recomendada/s

Es frecuente emplear escalas horizontales y verticales distintas.

PS05 – Redes de la planta

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
						X												

Descripción y contenido

Plano en planta en el que se indica el trazado de las diferentes redes de servicio (agua de servicio, red de pluviales, red de sobrenadantes y cualquier otra que fuera necesaria para el funcionamiento de la instalación). Se incluyen todos los elementos accesorios que permiten su normal funcionamiento y en particular, para la red de sobrenadantes la arqueta (o arquetas) de recepción para su posterior bombeo a cabecera de planta.

Escala/s recomendada/s

La misma empleada en el plano de planta general de las obras.



PS06 – Equipos electromecánicos

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	
Caminos naturales	
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	X
Transporte de aguas	X
Tanques de tormentas	X
Depósitos	X
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	
Estaciones	
Edificios y naves industriales	
Aparcamientos subterráneos y elevados	
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

Plano de detalle de las diferentes vistas de los equipos incluidos en el proyecto.

Escala/s recomendada/s

Sin determinar.

PS07 – Acometidas a redes exteriores

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	
Caminos naturales	
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	X
Transporte de aguas	X
Tanques de tormentas	X
Depósitos	X
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	X
Estaciones	X
Edificios y naves industriales	X
Aparcamientos subterráneos y elevados	X
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	X
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

Plano o grupo de planos que define las acometidas a las redes existentes de saneamiento, abastecimiento, telecomunicaciones, electricidad, etc. Incluirá todos los detalles constructivos necesarios, y cuando sea preciso los perfiles longitudinales de las canalizaciones.

Escala/s recomendada/s

Preferiblemente la misma empleada en la planta general de las obras. Podrá ampliarse la escala si las redes exteriores a las que se acomete quedan alejadas de la zona de la obra y por ello no se reflejan en dicha planta.



PT01 – Situación y emplazamiento

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Descripción y contenido

En este plano se reflejará:

- La situación de la zona de proyecto en relación a su entorno regional o provincial, sobre la base del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN50) o 1:25.000 (MTN25).
- El emplazamiento de la obra, en donde se han de identificar los elementos territoriales relacionados con el proyecto tales como núcleos de población cercanos, red viaria, red hidrográfica, espacios naturales protegidos, bienes de interés cultural, líneas de transporte de energía eléctrica, etc. Para ello se utilizará la base cartográfica de mayor detalle posible que proporcione toda esta información en un entorno amplio, como por ejemplo el MTN25, la Base Cartográfica de Andalucía 1:10.000 (BCA10), etc.

Este plano podrá realizarse en dos hojas diferentes (una para la situación y otra para el emplazamiento), si bien se recomienda confeccionarlo en una única hoja dividiéndola en dos partes.

Escala/s recomendada/s

Dependiendo de la tipología del proyecto, las escalas recomendadas son:

- Situación: 1:25.000, 1:50.000 o 1:100.000.
- Emplazamiento: 1:10.000 – 1:25.000.

PT02 – Planta general. Situación actual

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	X
Caminos naturales	X
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	X
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	X
Transporte de aguas	X
Tanques de tormentas	X
Depósitos	X
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	X
Estaciones	X
Edificios y naves industriales	X
Aparcamientos subterráneos y elevados	X
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	X
Encauzamientos	X
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

Este plano debe reflejar el estado actual de la ubicación del proyecto usando la misma base planimétrica, escala y distribución de hojas empleada en el plano de definición de las obras y replanteo ([PC02](#)).

Se rotularán los nombres de elementos territoriales tales como núcleos de población, matrículas de carreteras, red hidrográfica, etc.

En todas las hojas deberá indicarse el Norte Geográfico o la rejilla topográfica.

Escala/s recomendada/s

La misma que la del plano de definición de las obras y replanteo ([PC02](#)).



PU01 – Jardinería y mobiliario urbano

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	X
Caminos naturales	
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	X
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	
Transporte de aguas	
Tanques de tormentas	
Depósitos	
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	
Estaciones	
Edificios y naves industriales	
Aparcamientos subterráneos y elevados	
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

En este plano se definirá la configuración de los espacios ajardinados incluyendo su distribución, itinerarios peatonales, especies vegetales a plantar, densidad de plantación en caso de macizos de plantas, mobiliario urbano, sistema de riego, etc., así como los detalles constructivos que correspondan.

Escala/s recomendada/s

Se recomienda que la planta general de jardinería y mobiliario urbano coincida con la de las plantas de definición geométrica de otros capítulos del proyecto, incluyéndose si es necesario otras plantas a menor escala para obtener un mayor nivel de detalle en zonas concretas.

PU02 – Señalización

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
				X														

Descripción y contenido

Este plano o conjunto de planos deberá definir al menos:

- La ubicación en planta y tipología de cada una de las señales proyectadas.
- Esquemas o croquis de colocación de las señales, en particular las preventivas en el caso de cruces con caminos, carreteras y pasos sobre puentes, pasarelas o zonas inundables.
- Contenido de las señales. Para cada señal se deberá recoger el contenido de la misma, indicando los textos que se deben poner.

Escala/s recomendada/s

La planta de señalización estará a la misma escala, y con la misma distribución de hojas, que la planta de trazado. En cuanto a los esquemas y detalles, se utilizará la escala que sea conveniente en función del tamaño del elemento a representar y del nivel de definición requerido.

PU03 – Mobiliario

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	
Caminos naturales	X
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	
Transporte de aguas	
Tanques de tormentas	
Depósitos	
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	
Estaciones	
Edificios y naves industriales	
Aparcamientos subterráneos y elevados	
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

Definirá la ubicación y detalles constructivos de los elementos de mobiliario urbano proyectados.

Escala/s recomendada/s

La planta de mobiliario estará a la misma escala, y con la misma distribución de hojas, que la planta de trazado. En cuanto a los esquemas y detalles, se utilizará la escala que sea conveniente en función del tamaño del elemento a representar y del nivel de definición requerido.

PU04 – Áreas de descanso

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	
Caminos naturales	X
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	
Transporte de aguas	
Tanques de tormentas	
Depósitos	
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	
Estaciones	
Edificios y naves industriales	
Aparcamientos subterráneos y elevados	
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

En este plano se definirá la configuración de las áreas de descanso incluyendo su distribución, especies vegetales a plantar, densidad de plantación en caso de macizos de plantas, red de riego, etc., así como los detalles constructivos que correspondan.

Escala/s recomendada/s

Se recomienda incluir una primera planta con la ubicación de las áreas de descanso, y posteriormente definir cada una de ellas en planos a menor escala para obtener un mayor nivel de detalle.



PV01 – Plano de conjunto con alzado esquemático

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X																		

Descripción y contenido

Este plano mostrará, en una sola hoja, el trazado en planta completo del tronco principal de la vía proyectada sobre ortofotografía, acompañado de un perfil longitudinal esquemático igualmente completo. Tanto en la planta como en el perfil longitudinal se indicarán los puntos kilométricos.

Se rotularán los puntos inicial y final de la actuación, así como las intersecciones o enlaces proyectados, y se indicarán los nombres de los elementos territoriales tales como núcleos de población, matrículas de carreteras, red hidrográfica, etc.

En este plano se representará también la distribución de hojas que se seguirá para la definición geométrica en planta de la actuación a la escala correspondiente (ver plano [PV03](#)).

No será necesario incluir este plano en los casos siguientes:

- En el caso de que el proyecto consista únicamente en la ejecución de un enlace o intersección.
- Cuando la longitud de la actuación sea tal que a la misma escala del plano de definición geométrica en planta ([PV03](#)) la totalidad del trazado quepa en una sola hoja.

Escala/s recomendada/s

Dependerá de la longitud de la actuación. La de mayor detalle posible en la que todo el trazado quepa en una sola hoja.

PV02 – Ortofotoplanos con la traza

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X																		

Descripción y contenido

Este plano representará sobre ortofotografía la geometría de todos los viales proyectados así como sus conexiones con la red viaria existente. Seguirá la distribución de hojas definida en el plano de conjunto con alzado esquemático ([PV01](#)).

En cada hoja se deberá representar:

- El eje del tronco principal, grafiado de forma que se distinga claramente, indicando sus puntos singulares, radios de curvatura y puntos fijos cada 20/100 metros (marcados los puntos cada 20 metros, rotulados cada 100).
- La representación del estado final de las obras proyectadas.
- Los taludes de desmonte y terraplén, representando las aristas exteriores de la explanación y el piano, en rojo en desmonte y verde en terraplén.
- La poligonal de expropiación.
- Obras de drenaje transversal, estructuras de paso, túneles y muros de contención y sostenimiento, convenientemente identificados.
- Los nombres de elementos territoriales tales como núcleos de población, matrículas de carreteras, red hidrográfica, etc., así como de las intersecciones y/o enlaces proyectados.
- El Norte Geográfico.
- Un gráfico con el plano de conjunto y la distribución de hojas, identificado la hoja actual.

Escala/s recomendada/s

La escala habitual en las plantas de trazado es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3. En caso de actuaciones pequeñas puede ampliarse esta escala.

PV03 – Planta de trazado y replanteo

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X																		

Descripción y contenido

Este plano representará sobre la cartografía base la geometría de todos los viales proyectados así como sus conexiones con la red viaria existente. Seguirá la distribución de hojas definida en el plano de conjunto con alzado esquemático ([PV01](#)).

Si es necesario este plano se dividirá en dos:

- 5.1. Planta de trazado y replanteo. Tronco principal.
- 5.2. Planta de trazado y replanteo. Enlaces e intersecciones.

En cada hoja se deberá representar:

- El eje de cada vial (que representa su trazado en planta), grafiado de forma que se distinga claramente, indicando sus puntos singulares, radios de curvatura y puntos fijos cada 20/100 metros (marcados los puntos cada 20 metros, rotulados cada 100).
- El nombre de cada uno de los ejes.
- Las líneas que representan los elementos de la sección transversal: líneas de separación de carriles y bordes de calzada, arcén y berma.
- Bifurcaciones, confluencias y carriles especiales y de cambio de velocidad y los p.k. de sus secciones principales.
- Los taludes de desmonte y terraplén, representando las aristas exteriores de la explanación y el piano, en rojo en desmonte y verde en terraplén.
- La poligonal de expropiación.
- Obras de drenaje transversal, estructuras de paso, túneles y muros de contención y sostenimiento, convenientemente identificados.
- Los nombres de elementos territoriales tales como núcleos de población, matrículas de carreteras, red hidrográfica, etc., así como de las intersecciones y/o enlaces proyectados.
- El Norte Geográfico.
- Un gráfico con el plano de conjunto y la distribución de hojas, identificado la hoja actual.

Escala/s recomendada/s

La escala habitual en las plantas de trazado es 1:1.000 en formato A1, que equivale a 1:2.000 en formato A3. En caso de actuaciones pequeñas se pueden usar escalas de mayor detalle.

PV04 – Perfiles longitudinales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X				X								X			

Descripción y contenido

Este plano mostrará el trazado en alzado del tronco principal y del resto de ejes proyectados, representando en abscisas los puntos kilométricos y en ordenadas las cotas de la rasante.

Habitualmente el perfil longitudinal del tronco principal deberá dividirse en varias hojas. En cada hoja se deberá representar:

- La poligonal que determinan los sucesivos vértices de la rasante, así como los acuerdos verticales parabólicos definidos. En cada vértice se rotularán sus parámetros: punto kilométrico, cota del vértice, parámetro del acuerdo, longitud y bisectriz.
- Los puntos kilométricos de las intersecciones con otras vías, pasos inferiores y superiores, obras de drenaje transversal, etc.
- La guitarra del perfil, que incluirá la siguiente información: rampas y pendientes, cotas de la rasante y del terreno, cotas rojas, distancias parciales y al origen, así como los diagramas de curvatura y peraltes cuando corresponda. En caso de que se hayan proyectado sobreanchos también se indicarán en la guitarra.

Se incluirán los perfiles longitudinales de todos los ejes proyectados (vías de servicio, ramales de enlaces e intersecciones, glorietas, etc.) de acuerdo a lo expuesto en el punto anterior.

Escala/s recomendada/s

La escala horizontal del perfil será la misma del plano de definición geométrica en planta. La escala vertical será la de mayor detalle posible que permita que el perfil no se salga de los límites inferior y superior de la hoja. El denominador de la escala vertical será habitualmente el resultado de dividir por 10, 5, o en un caso extremo 2, el denominador de la escala horizontal.

A modo de ejemplo, si se ha utilizado la escala 1:1.000 (en formato A1) en el plano de definición geométrica en planta, en los perfiles longitudinales deberá usarse la escala horizontal 1:1.000 y la escala vertical 1:100 o 1:200, en función de la magnitud de los desniveles (en un terreno llano podría ser la 1:100, en uno ondulado o montañoso 1:200, en obras con desniveles mayores 1:500).

PV05 – Secciones transversales tipo y detalles

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X	X			X								X			

Descripción y contenido

En este plano se definirán las secciones transversales tipo del tronco principal y del resto de ramales proyectados, incluyendo:

- Anchura de carriles, calzada, arcenes y bermas, y en su caso de aparcamientos, aceras, etc. Si un eje posee algún tramo con carriles adicionales se incluirá también la sección transversal con el carril adicional.
- Posición del eje en planta y del eje en alzado (en carreteras de calzada única ambos ejes coinciden; en carreteras de calzada separada la rasante corresponde habitualmente al borde interior de las calzadas, mientras que el eje en planta se sitúa en el centro de la mediana).
- Pendientes transversales.
- Estructura del firme, indicando las capas y espesores así como los taludes de terminación del mismo.
- Estructura del cimiento del firme, indicando igualmente las capas que lo conforman y sus espesores.
- Dimensiones de las cunetas. Elementos de drenaje profundo.
- Taludes de desmonte y terraplén.

Se incluirán asimismo todos los detalles constructivos, donde corresponda, relativos a isletas, medianas, terciadas, detalles de pavimentación, pasos de peatones, etc.

Escala/s recomendada/s

- Secciones transversales tipo: 1:100 en formato A1, que equivale a 1:200 en A3.
- Detalles: 1:20 en A1, 1:40 en A3.

PV06 – Perfiles transversales

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X				X								X			

Descripción y contenido

Se representarán los perfiles transversales tanto del tronco principal como del resto de ejes definidos en el proyecto a un intervalo fijo, habitualmente cada 20 m (en caso de ejes cortos o de gran curvatura se recomienda reducir esta interdistancia a 10 m o incluso 5 m). Pueden incluirse otros perfiles transversales concretos, correspondientes a puntos altos o bajos del terreno, puntos singulares del eje, puntos de cambio de sección transversal, etc.

En cada perfil se rotulará su punto kilométrico, la cota de la rasante, la superficie de desmonte, la superficie de terraplén y la distancia entre las aristas exteriores de la explanación (ocupación), así como cualquier otra variable que se considere de interés.

Escala/s recomendada/s

La escala habitual es la 1:200 en A1, que equivale a 1:400 en A3.

PV07 – Drenaje

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X	X														

Descripción y contenido

Este plano se dividirá en (siendo N el número del plano de drenaje según el índice concreto del proyecto):

- N.1. Drenaje. Planta general.

Tendrá la misma composición y distribución de hojas que el plano de planta general y replanteo ([PV03](#)), o el de planta general de las obras y replanteo ([PC02](#)), según corresponda. Sólo se indicarán los puntos kilométricos del tronco principal, no de los ejes secundarios. Se representarán todos los elementos de drenaje proyectados: cunetas (de pie de desmonte, de pie de terraplén, de guarda...), caces y bajantes, colectores, arquetas y pozos, tuberías de drenaje subterráneo, etc., así como las obras de drenaje transversal, convenientemente identificadas. Se incluirá una leyenda para identificar cada uno de los elementos representados.

- N.2. Drenaje. Perfiles longitudinales.

En caso de que el proyecto incluya colectores o cunetas cuya rasante se disocie de la de la vía proyectada se incluirán los pertinentes perfiles longitudinales (ver [PV04](#)).

- N.3. Drenaje. Obras de drenaje transversal.

Por cada obra de drenaje transversal se incluirá una hoja en que se representará su planta y perfil longitudinal, sección transversal, pozos y boquillas, etc. Se indicará el punto kilométrico donde corta al eje y su esviaje respecto de él.

- N.4. Drenaje. Detalles.

Se incluirán los detalles constructivos de todos los elementos del drenaje.

Escala/s recomendada/s

- Planta de drenaje: la misma que el plano de planta general y replanteo ([PV03](#)) o el de planta general de las obras y replanteo ([PC02](#)).
- Perfiles longitudinales: horizontal, la misma que la planta de drenaje; vertical, resultado de dividir el denominador de la horizontal por 10, 5 o 2.
- Obras de drenaje transversal: 1:100.
- Detalles: 1:10 – 1:50.

PV08 – Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X															

Descripción y contenido

Este plano definirá, para cada fase de las obras en que se establezcan desvíos:

- Los desvíos previstos, ya sea por itinerarios alternativos, por medias calzadas, mediante ampliación de la plataforma y/o mediante la creación de calzadas temporales. Si procede, el trazado de los desvíos se definirá mediante planta, perfil longitudinal y secciones transversales.
- Los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales a instalar en los desvíos. Si los desvíos proyectados se corresponden con los definidos en el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” del MITMA podrán utilizarse las fichas incluidas en esta publicación.

Escala/s recomendada/s

La escala será función de la extensión de los desvíos.

PV09 – Señalización, balizamiento y defensas

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X			X															

Descripción y contenido

Este plano se dividirá en (siendo N el número del plano de drenaje según el índice concreto del proyecto):

- N.1. Señalización, balizamiento y defensas. Tronco principal.
Tendrá la misma composición y distribución de hojas que el plano de planta general y replanteo ([PV03](#)), o el de planta general de las obras y replanteo ([PC02](#)), según corresponda. Sólo se indicarán los puntos kilométricos del tronco principal, no de los ejes secundarios. Se representarán y rotularán las marcas viales, señales verticales, carteles, pórticos y banderolas, elementos de balizamiento, barreras de seguridad, así como, en su caso, otros dispositivos especiales como semáforos, amortiguadores de impacto, lechos de frenado, etc.
- N.2. Señalización, balizamiento y defensas. Enlaces e intersecciones.
Es posible que en enlaces e intersecciones el plano de planta de señalización quede demasiado denso. Si eso ocurre se incluirán los planos de planta de enlaces e intersecciones, a una escala de más detalle que permita una representación cómoda.
En caso proyectos de viales y carreteras, si el plano [PV03](#) hace la distinción entre tronco principal y enlaces e intersecciones, también se hará esta distinción en el plano de planta de señalización, balizamiento y defensas.
- N.3. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles.
Incluirá los detalles de las marcas viales, señales verticales, elementos de balizamiento y defensas empleadas conforme a la normativa vigente. Se detallarán las dimensiones de la cimentación de las señales verticales, así como las dimensiones y texto de los carteles laterales.

Escala/s recomendada/s

- Planta general: la misma que el plano de planta general y replanteo ([PV03](#)) o el de planta general de las obras y replanteo ([PC02](#)).
- Detalles: variable en función de cada elemento a representar.

PV10 – Red viaria

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
					X													

Descripción y contenido

Este plano se dividirá en:

- 4.1. Red viaria. Planta general.

Sobre la cartografía base del proyecto, con indicación del Norte Geográfico, se representarán todos los viales proyectados, las intersecciones entre ellos y sus conexiones con la red viaria existente. De cada vial se representará su eje indicando sus puntos singulares, radios de curvatura y puntos fijos cada 10/50 metros (marcados los puntos cada 10 metros, rotulados cada 50). Se indicará el nombre que identifica a cada vial, y se representarán todas las bandas que componen su sección transversal: carriles, aceras, aparcamientos, carriles bici, etc., así como los taludes de desmonte y terraplén. Se acotarán los radios de curvatura de los bordillos de calzada en las intersecciones entre viales.

- 4.2. Red viaria. Perfiles longitudinales.

Ver [PV04](#).

- 4.3. Red viaria. Secciones transversales tipo y detalles de pavimentación.

Ver [PV05](#).

- 4.4. Red viaria. Perfiles transversales.

Ver [PV06](#).

- 4.5. Red viaria. Señalización.

Ver [PV09](#).

Escala/s recomendada/s

- Planta general: se recomienda la escala 1:1.000, aunque en función de la extensión de la parcela a urbanizar y del formato del plano puede utilizarse otra de mayor o menor detalle.
- Perfiles longitudinales: la escala horizontal será la misma que la del plano de planta general, y la escala vertical se obtendrá dividiendo su denominador por 10 o 5.
- Secciones transversales tipo y detalles: ver [PV05](#).
- Perfiles transversales: ver [PV06](#).
- Señalización: la misma que el plano de planta general de la red viaria. En cuanto a los detalles, la escala dependerá del elemento a representar.

PV11 – Movimiento de tierras

Viales y carreteras	
Plataforma ferroviaria	
Montaje/renovación vía ferroviaria	
Carriles bici	
Caminos naturales	
Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	
Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	X
Transporte de aguas	
Tanques de tormentas	X
Depósitos	X
Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	X
Estaciones	X
Edificios y naves industriales	X
Aparcamientos subterráneos y elevados	X
Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	
Encauzamientos	
Obras de protección litoral	
Diques de abrigo portuario	
Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz	

Descripción y contenido

Cuando, por la forma del terreno u otras causas, no sea posible cubicar el movimiento de tierras necesario para implantar las estructuras y/o edificaciones incluidas en el proyecto de forma directa (unidades x largo x ancho x alto), y el movimiento de tierras sea de cierta entidad, la cubicación se debe realizar por perfiles, comparación de terrenos, etc.

En este plano se incluirán las plantas y/o perfiles necesarios para la definición geométrica del movimiento de tierras y su cubicación. Las mediciones de este capítulo que se reflejen en el presupuesto del proyecto deberán poder calcularse a partir de los datos incluidos en el plano.

Escala/s recomendada/s

La escala se determinará en función de la extensión del movimiento de tierras.

PV12 – Urbanización, obras complementarias y accesos

	Viales y carreteras
	Plataforma ferroviaria
	Montaje/renovación vía ferroviaria
	Carriles bici
	Caminos naturales
	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos
X	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)
X	Transporte de aguas
X	Tanques de tormentas
X	Depósitos
X	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.
X	Estaciones
X	Edificios y naves industriales
X	Aparcamientos subterráneos y elevados
X	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas
X	Encauzamientos
	Obras de protección litoral
	Diques de abrigo portuario
	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz

Descripción y contenido

En este plano se incluirán las construcciones e instalaciones complementarias necesarias para la explotación de la obra principal, tales como urbanización del entorno, cerramientos, accesos a la red viaria existente, etc.

Las obras incluidas en este anejo que puedan asimilarse a otras reflejadas en esta Guía se definirán según lo expuesto en ella, como por ejemplo las de urbanización, accesos (viales y carreteras), etc.

Escala/s recomendada/s

Depende del tipo o tipos de obras a definir.

Documento nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PPTP – Pliego de prescripciones técnicas particulares

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

Describir la obra y regular su ejecución.

Contenido

Contiene la relación de órdenes técnicas y particulares (ni administrativas ni económicas) que determinan las condiciones propias de la obra proyectada, especialmente los elementos singulares. Se especifican las condiciones que deben reunir los materiales, las disposiciones bajo las cuales se habrán de ejecutar las obras y la forma en que se ha de efectuar la medición y el abono de las diferentes unidades que la componen, además de la descripción de las obras proyectadas y una serie de disposiciones que el contratista ha de verificar durante el desarrollo del contrato de la obra.

El PPTP debe incluir los siguientes apartados:

1. DISPOSICIONES GENERALES (PRELIMINARES o INTRODUCCIÓN)

Incluirá las disposiciones técnicas aplicables a la obra en su conjunto, las obligaciones y responsabilidades generales del contratista y las indicaciones y reclamaciones que el ingeniero director hará constar en la fase previa y durante el desarrollo de la obra.

Se indicarán los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y documentos generales de carácter legal que regirán en la ejecución de las obras, que serán completados con las prescripciones particulares de este documento.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La descripción del PPTP se apoya en la descripción general que se hace en la Memoria Descriptiva y en la que de forma gráfica figura en los Planos. Se destacan los aspectos técnicos y constructivos, con una descripción más detallada de las diferentes partes del proyecto en la que al mismo tiempo se hace la referencia oportuna a la normativa que ha de cumplirse en cada caso. La finalidad de esta descripción no es, por tanto, meramente descriptiva, sino de carácter preceptivo para que el contratista cumpla las especificaciones que se determinan en sus apartados.

3. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

Se deben especificar las condiciones de los materiales relativas a sus propiedades (resistencia, forma, impermeabilidad, etc.) composición, procedencia (p.e. en un árido si es calizo o silíceo, natural o de machaqueo, etc.) y calidad con indicación de las condiciones que debe reunir el fabricante o del tipo, número de ensayos y criterios de aceptación según la correspondiente norma.

Se debe especificar de forma inequívoca y concluyente la normativa aplicable para cada material concreto.

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se definirá la unidad de obra junto con la normativa básica a la que se hará referencia y el ámbito de aplicación que va a tener dentro de la obra, comprobando su uniformidad en la denominación con la definida en el “anejo de justificación de precios” y en el documento “Presupuesto”.

Se precisarán las características técnicas de cada unidad de obra y partida alzada indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, etc.

5. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Se determinará el criterio de medición y valoración de cada unidad de obra y partida alzada, el cual debe estar matemática o físicamente determinado junto con el abono correspondiente donde se especificarán las actividades, materiales o elementos que quedan incluidos en el precio de la unidad de obra. Se deberá incluir la descripción exacta de la unidad, tal y como figura en el “anejo de justificación de precios” y en el documento “Presupuesto”, y siempre encabezada por el código de la unidad. Se explicita la unidad de medida (m³, kg, ud,...) y su grado de precisión (decimales,...).

6. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

En esta parte se pueden incluir indicaciones relacionadas con las últimas fases de la ejecución de la obra y una vez finalizada. Aspectos como las condiciones previstas para la recepción de la obra, duración y condiciones durante el período de garantía, devolución de avales, mantenimiento y conservación, la retirada de materiales y la limpieza final del emplazamiento, etc. Del mismo modo, se pueden indicar otras disposiciones de carácter técnico que no se hayan previsto en los apartados anteriores como pueden ser características de las instalaciones auxiliares, condiciones de reposición de servicios, servidumbres durante la ejecución de las obras, desvíos, partidas alzadas, modificaciones del proyecto, obras defectuosas o inacabadas, etc.

Es habitual describir conjuntamente las condiciones de ejecución y los criterios de medición y abono de cada unidad de obra (apartados 4 y 5), agrupándolas por capítulos (movimiento de tierras, firmes y pavimentos, estructuras, etc.).



De las condiciones que deben quedar especificadas en el PPTP, tanto en relación con los materiales como con las condiciones de ejecución y demás obligaciones del contratista, muchas de ellas quedan ya parcialmente especificadas en los pliegos generales y otros documentos oficiales existentes de ámbito más amplio publicados como reglamentos, instrucciones, normas, etc. (se citan en las fuentes de información), por lo que no es necesario incluirlas. Si no se hace referencia a un determinado epígrafe, se entenderá que prevalecen las prescripciones de los pliegos generales.

En caso de ser de aplicación al proyecto un pliego de prescripciones técnicas generales, se adoptará la numeración de sus diferentes capítulos, artículos, apartados y subapartados. Por lo tanto, los artículos relativos a materiales y/o unidades de obra no incluidos en los pliegos generales deberán figurar expresamente con distinta numeración y se incluirán dentro del capítulo que les corresponda.

Por su carácter contractual deberá estar firmado por el autor del proyecto.

Fuentes de información

- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento.
- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
- Normas UNE.



Documento nº 4. PRESUPUESTOS

PRES – Presupuestos

Viales y carreteras	Plataforma ferroviaria	Montaje/renovación vía ferroviaria	Carriles bici	Caminos naturales	Urbanizaciones, viales y redes de servicios urbanos	Tratamiento de aguas (EDAR y ETAP)	Transporte de aguas	Tanques de tormentas	Depósitos	Puntos limpios, gestión de residuos, etc.	Estaciones	Edificios y naves industriales	Aparcamientos subterráneos y elevados	Instalaciones solares, fotovoltaicas y eólicas	Encauzamientos	Obras de protección litoral	Diques de abrigo portuario	Disp. de extracción de en. eólica – undimotriz
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Objetivo

El objetivo principal es justificar el coste de la ejecución de la obra objeto del proyecto.

Además de ello, el documento presupuesto ayuda a:

- Comprobar que las necesidades que originaron la redacción del proyecto se resuelven con un coste coincidente o similar al planificado.
- Dar a las empresas constructoras una información económica correcta para que puedan realizar sus ofertas sobre una base real.
- Disponer de un documento económico que sirva de base para:
 - la licitación de la obra y el contrato posterior.
 - las certificaciones parciales durante y al final de la ejecución.
 - el cálculo de precios contradictorios.
 - los pagos en caso de rescisión del contrato.

Contenido**1. MEDICIONES****1.1. Mediciones auxiliares**

Utilizadas en unidades de obra con un alto grado de detalle, complejidad, con listados excesivamente largos o en elementos repetidos en varias unidades. Se extraen de las mediciones generales para una mejor comprensión y comprobación posterior, evitando perder la continuidad expositiva. En las mediciones generales se expresa el total con la referencia “según mediciones auxiliares” o cualquier otra identificación.

1.2. Mediciones generales

Han de estructurarse en capítulos, subcapítulos, etc. de acuerdo con las actividades previstas para la ejecución de los trabajos y ordenados de forma sistemática (similar a la secuencia de realización de la obra).

Deben mostrar la procedencia de los datos que dan lugar a las diferentes mediciones parciales y no ceñirse sólo a la cantidad final de cada una de las unidades de obra sino también expresar el detalle de los cálculos justificativos de su obtención.

2. CUADROS DE PRECIOS

El formato descrito de ambos cuadros se aplica a los proyectos de obra pública promovidos por la Administración General del Estado. Algunas comunidades autónomas han implantado sus propios formatos.

En caso de que el proyecto contenga partidas alzadas, sólo se incluirán en los cuadros las de abono íntegro, dado su carácter de precios unitarios.

El orden de los precios de ambos cuadros debe coincidir con el de los precios unitarios del anejo de justificación de precios.

2.1. Cuadro de Precios nº 1

Es la relación ordenada de los precios unitarios de todas las unidades de obra calculados en el anejo de justificación de precios. Especifica los precios de ejecución material de cada una de las unidades de obra, expresados en letra y en cifra para evitar cualquier tipo de error.

En este cuadro debe figurar:

- Código de la unidad de obra.
- Unidad de medición.
- Definición completa de la unidad de obra.
- Precio correspondiente a la ejecución material de la unidad de obra, expresado en cifra y en letra.
- Fecha y firma al final de la relación de los precios.

2.2. Cuadro de Precios nº 2

Es la relación ordenada de los precios unitarios de todas las unidades de obra calculados en el anejo de justificación de precios, descompuestos en los conceptos mano de obra, maquinaria y materiales.

En este cuadro debe figurar:

- Código de la unidad de obra.
- Unidad de medición.
- Definición completa de la unidad de obra.
- Precios descompuestos en los conceptos mano de obra, maquinaria y materiales.
- Precio total correspondiente a la suma de los precios descompuestos.
- Fecha y firma al final de la relación de los precios.

Los costes indirectos pueden repartirse proporcionalmente entre los conceptos (*mano de obra, maquinaria y materiales*) o quedar reflejados aparte con su valor total.

3. PRESUPUESTOS

3.1. Presupuestos Parciales

El concepto de Presupuesto Parcial se asimila al presupuesto de cada capítulo. Los capítulos (y subcapítulos) agrupan las unidades de obra por características similares -con unidades, mediciones, precios unitarios e importes de cada unidad-, siguiendo el orden cronológico del proceso constructivo. Su estructura es, por tanto, igual a la de las mediciones.

Se obtiene aplicando los precios de los cuadros de precios a las mediciones correspondientes a cada unidad de obra.

3.2. Presupuestos Generales

3.2.1. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

El Presupuesto de Ejecución Material es la suma de los costes directos e indirectos necesarios para ejecutar la obra, por lo tanto, es la suma de los Presupuestos Parciales.

El documento incluye el presupuesto parcial de todos los capítulos, la suma final expresada en letra y en cifra, la fecha y la firma del autor del proyecto.

3.2.2. Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) -o Presupuesto Base de Licitación (PBL) en obra pública-

El Presupuesto Base de Licitación es la cantidad total que el contratista recibe por la ejecución del proyecto, incluido impuestos. Se obtiene agregando al Presupuesto de Ejecución Material (PEM) los siguientes conceptos:

- Gastos Generales, en el que se incluyen gastos de la empresa (oficinas centrales y personal no asignado a una obra concreta), gastos financieros, cargas fiscales (IVA excluido), tasas de la administración y demás costes derivados de las obligaciones del contrato. Dependiendo del organismo contratante y del tipo de obra, oscila entre el 13 % y el 17 % del PEM.
- Beneficio Industrial del contratista, cifrado en un 6% del PEM.
- Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) aplicado a la suma del PEM más los gastos generales y el beneficio industrial del contratista.

Los dos primeros conceptos son obligatorios en proyectos públicos.

Este presupuesto debe figurar en el proyecto expresado en letra y en cifra, fechado y firmado.

Como en los proyectos de construcción se considera el coste de los salarios de las personas empleadas para su ejecución dentro del coste directo, el presupuesto base de licitación indicará también de forma desglosada los costes salariales estimados por categoría profesional a partir del convenio laboral de referencia utilizado para el cálculo del coste de los salarios.

Fuentes de información

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. Boletín Oficial del Estado, 9 de noviembre de 2017, núm. 272, pp. 107714-108007.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

