

Guía docente

250453 - ORDURBINSU - Ordenación Urbanística e Infraestructuras de los Servicios Urbanos

Última modificación: 22/05/2025

Unidad responsable:	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona		
Unidad que imparte:	751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.		
Titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Asignatura optativa).		
Curso: 2025	Créditos ECTS: 5.0	Idiomas: Catalán	

PROFESORADO

Profesorado responsable:	FRANCESC MAGRINYA TORNER
Otros:	FRANCESC MAGRINYA TORNER, JOSEP MERCADÉ ALOY

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 1,8 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 0,8 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 1,8 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0,9 horas (Grupo mediano), a la resolución de los cinco trabajos prácticos de curso, con una mayor interacción con los estudiantes, con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Asignatura de especialidad en la que se intensifican conocimientos en competencias específicas.

Conocimientos a nivel de especialización que han de permitir desarrollar y aplicar técnicas y metodologías de nivel avanzado.

Contenidos de especialización de nivel de máster relacionados con la búsqueda o la innovación en el campo de la ingeniería.

El objetivo básico de la asignatura es el estudio técnico de las infraestructuras de los diferentes servicios urbanos que caracterizan la urbanización de la ciudad moderna, desde una visión urbana, es decir al servicio de la ciudad y de sus elementos físicos (espacios públicos, parcelas y edificios), que integre y reproduzca los aspectos funcionales, de cálculo, dimensionamiento y disposición de cada servicio de forma conjunta en el espacio público urbano.

Por eso es necesario que el alumno previamente entienda y lea los planos urbanos, a través de la diferenciación de las distintas formas del crecimiento urbano y de la estructura de las tramas viarias (objetivo complementario de la asignatura).

La asignatura busca el esfuerzo de síntesis de los conceptos tecnológicos de otras materias propias de la carrera para transmitirlos desde esta nueva visión conjunta al servicio de construcción de la ciudad y de sus elementos, de la conformación y buen uso de la espacio urbano.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo mediano	9,8	7.83
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo pequeño	9,8	7.83

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

TEMA I: La construcción de la ciudad moderna y los servicios urbanos.

Descripción:

- 1.1. - Concepto urbanístico de situación. Potencialidades y vocaciones de los lugares. Aplicación al marco territorial catalán: Estructura física general del territorio; el laberinto catalán de cordilleras y depresiones y las brechas del Besòs-Congost-Ter, y del Llobregat-Cardener. La situación de los lugares a lo largo de la historia humana reciente: Cataluña refugio y pasadizo. La situación privilegiada de Barcelona y la vocación de capital. La formación de las redes de transporte y el 8 catalán.
- 1.2. - Concepto urbanístico de emplazamiento. Descripción del lugar a través del relieve, del paisaje, de la ocupación y actividades humanas. Los tamaños del sitio. Aplicación al caso de Barcelona en los proyectos de Ensanche (de Ildefonso Cerdà) y de Saneamiento (de Pedro García Faria)
- 1.3. - Las diferentes formas del crecimiento urbano explicadas según la combinación temporal de los elementos, la importancia del elemento y el tipo de agente que materializa los elementos físicos de la construcción urbana: Ordenación del suelo (Parcelación P), construcción de la infraestructura (Urbanización U), y edificación E. La Ciudad Antigua o Gótica, el Crecimiento Suburbano, el Ensanche, la Ciudad Jardín, el Polígono de viviendas, y la Urbanización Marginal.
- 1.4. - Características urbanísticas de los ensanches. El Ensanche Cerdà y la Teoría General de la Urbanización.
- 1.5. - Características morfológicas de los planes de ensanche. El caso de los ensanches menores de la región de Barcelona.
- 1.6. - El papel urbanístico de la construcción de los servicios urbanos. La construcción del Ensanche de Barcelona; noción de umbral al crecimiento urbano por agotamiento de la capacidad del servicio; características urbanísticas de los servicios urbanos y requerimientos.
- 1.7. - La Reforma Interior de París (Haussmann 1853). Argumentos, estructura urbana y sistema de construcción de ciudad.
- 1.8. - La construcción de la ciudad en centro Europa y en Inglaterra. Camilo Sitte, la Ciudad Jardín (Howard y Unwin), la Ciudad Lineal de A. Soria, y la Ciudad Industrial de T. Garnier.
- 1.9. - La urbanización marginal. Los barrios de autoconstrucción sin servicios urbanos. La urbanización marginal en el área de Barcelona.
- 1.10. - Evolución del modelo urbanístico de la Ciudad Jardín al Racionalismo de los Polígonos de viviendas.
- 1.11. - El Racionalismo de los CIAM y los Polígonos de viviendas. La ciudad funcional y difusa. Los polígonos de viviendas en el área de Barcelona
- Trabajo 1: Análisis y dibujo del plano de las partes más características de cada uno de los diferentes tejidos urbanos de una ciudad mediana, articulados por el esqueleto de la trama viaria, y propuesta de ordenación de la movilidad y el aparcamiento para crear una "Área de peatones" en el Centro Histórico de la ciudad.
- Atención particularizada al alumno por parte del profesor para aclarar dudas y correcciones del trabajo 5.

Objetivos específicos:

- 1.1, 1.2, 1.3. - Facilitar al alumno la comprensión de los condicionantes geomorfológicos, históricos, paisajísticos, geográficos que determinan: 1) la disposición de los sistemas urbanos y de las redes de infraestructuras aplicadas al caso de Cataluña y descritas a través de los mapas (situación); 2) la descripción del sitio y el emplazamiento a través de los planos, y 3) la morfología de las formas urbanas (tejidos urbanos) a través del modelo urbanístico de las formas del crecimiento urbano.
- 1.4. - Enmarcar el proyecto de Ensanche Cerdà en los condicionantes de lugar y de la situación de Barcelona.
- 1.5. - Comprobar como el trazado de infraestructuras como el ferrocarril, carreteras, canalización de arroyos, puentes, han condicionado o determinado la orientación de las tramas de los nuevos crecimientos urbanos de los ensanches menores.
- 1.6. - Entender el papel articulador y jerarquizador del crecimiento urbano que han tenido la construcción de las diferentes redes de servicios urbanos, aplicado al caso de la construcción del Eixample de Barcelona.
- 1.7. - Contraponer ensanche y reforma en los dos casos de Barcelona y París.
- 1.8 a 1.11. - Describir los principales modelos formalistas y escuelas de construcción de ciudad en Europa en el siglo XX y su evolución hacia las actuaciones monofuncionales y dispersas de la actual ciudad difusa.
- Trabajo 1:
- Expresar a través del dibujo del plano los diferentes tejidos urbanos de la ciudad articulados por el esqueleto de la trama vial, como diagnóstico necesario para intervenir en propuestas urbanísticas como la que nos ocupa.
 - Entender que el dibujo de la forma urbana constituye el principal elemento de diagnóstico de cualquier intervención urbanística en la ciudad.
 - Comprobar el correcto encaje urbano y los resultados de los cálculos lumínicos y eléctricos del diseño de la instalación de alumbrado.

Dedicación: 16h 48m
Grupo grande/Teoría: 5h

TEMA II: La construcción del espacio público. Calles, plazas y parques.

Descripción:

2.1. - Funciones básicas de la calle: de acceso lateral al espacio parcelado y edificado; de infraestructura de paso a través; de espacio público de relación social. Carácter de la calle según la ordenación, la urbanización, las funciones y usos, y el contenedor lateral. Tipologías de calles para su delimitación de tramas o tejidos urbanos (rondas, bulevares, murallas, vías de enlace), por su penetración en las tramas urbanas (avenidas, ramblas, paseos, travesías, calles de esbuzament) o por su pertenencia a una determinada trama viaria (pasajes, callejones, tramas de calles, ...).

2.2. - Concepto de movilidad. Variables explicativas y efectos en la conformación del crecimiento urbano. Participación y evolución de las diferentes formas de movilidad en las regiones metropolitanas.

2.3. - De la adaptación de la ciudad en el coche a la adaptación del coche a la ciudad. El informe "El tráfico en las ciudades" de C. Buchanan, y los conceptos de Área Ambiental y capacidad ambiental. El incremento de capacidad ambiental para renovación urbana o por restricción y moderación del tráfico. La pacificación del tráfico en las calles de estar: calles y áreas peatonales; calles residenciales, de coexistencia o de prioridad invertida (S-28 y las woonerf holandesas); calles de zona 30. Elementos de moderación de la velocidad.

. - Los Planes de Movilidad Urbana (PMU). Priorización de tráfico y jerarquización de redes para cada forma de movilidad. Áreas de pacificación de tráfico. Referencia a la ley de movilidad catalana de 2003.

Trabajo 1: . - Formalización del esqueleto viario y organización de la circulación y el aparcamiento de acceso al área peatonal del centro.

2.4. - El proyecto del espacio viario I: Ordenación de calles. Criterios y mecanismos de ordenación de los diferentes espacios de la calle: requisitos y medidas de cada forma de movilidad en el diseño de la sección transversal; condicionantes urbanos al trazado en planta y el perfil longitudinal de la calle.

2.5. - El proyecto del espacio viario II: Elementos de la urbanización de las calles y plazas: pavimentos urbanos, límites de la urbanización, vegetación, arbolado y mobiliario urbano ..

. - Resolución de problemas de trazado viario urbano:

Encaje de acuerdos verticales en perfiles longitudinales, y representación de la topografía modificada en planta para varias secciones transversales.

. - Entrega del trabajo de curso 1.

. - Enunciado del trabajo de curso 2: Ordenación en planta de las diferentes calles de un sector de urbanización y encaje de los perfiles longitudinales de las calles donde se proyectará el tramo de alcantarillado.

. - Atención personalizada por el profesor al alumno para resolver dudas i correcciones al ejercicio de curso 2.

Objetivos específicos:

2.1. - Se reanuda el análisis del lugar, pero ahora entendido desde la forma vial, para entender el papel que juega cada uno de las calles de la trama, para permitir la correcta intervención proyectual en la organización de la movilidad urbana, la ordenación y urbanización del viario.

2.1. - Entender la forma urbana de la ciudad desde la forma del esqueleto de la trama viaria, y el papel que juegan los diferentes tipos de calles enunciados en clase

2.2. - Que el proyecto del viario urbano no sea un problema cerrado de rígida y autoritaria determinación impuesta sectorialmente por alguna de las funciones o usos a los que debe servir, al contrario un problema abierto que debe satisfacer de manera integrada muchas y diversas solicitudes y exigencias de contexto para obtener una adecuada calidad ambiental y un buen uso urbano a la intervención.

2.3. - Posibilitar las diferentes formas de movilidad en la ciudad creando redes para cada una de ellas, a partir de la jerarquización del viario y de la creación de áreas de pacificación del tráfico.

2.3. - Entender el proyecto del viario urbano como resultado de la resolución de los conflictos entre solicitudes de los diferentes usuarios y funciones de la calle.

. - Entender la síntesis del diagnóstico de la oferta y demanda de movilidad de un PMU y las propuestas de organización de las diferentes redes o servicios de movilidad para favorecer aquellos modos más sostenibles.

Trabajo 1:

. - Entender que el dibujo de las formas urbanas y del esqueleto de la trama viaria, constitueixent el principal elemento de diagnóstico de cualquier intervención urbanística de la ciudad, y en concreto de la organización de accesos y aparcamientos en el área de peatones

. - Valorar las posibles soluciones de organización de la movilidad desde la visión del plano de la forma de la trama viaria

- Entender el proyecto del viario urbano como resultado de la resolución de los conflictos entre solicitudes de los diferentes usuarios y funciones de la calle.

. - Dominar el encaje analítico y plasmar en el perfil los acuerdos verticales y en la planta la topografía modificada resultante de

compaginar el perfil con la sección transversal.

.-Facilitar Catálogo de soluciones constructivas con diversos materiales de pavimentos urbanos, adaptados a las diferentes solicitudes y usuarios.

. - Preocupación por facilitar al alumno el encaje en la disposición de los diferentes elementos de mobiliario, vegetación y arbolado, y demás registros o elementos de instalaciones de servicios, en el proyecto del viario urbano, para garantizar el buen uso

. - Dominar el encaje de los acuerdos verticales condicionados a las exigencias urbanas y la representación planimétrica de la topografía modificada dada por el perfil y la sección transversal de la calle

. - Trabajo de curso 2: Aplicar a un caso concreto los criterios de ordenación y trazado en planta, perfil y sección transversal de las calles en que se actuará en el proyecto de alcantarillado.

.- Aplicar los conocimientos y encaje de la ordenación y trazado viario a los condicionantes y solicitudes del encaje urbano.

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

TEMA III: El sistema de saneamiento urbano.

Descripción:

3.1. - Sistema de saneamiento y fases: Recogida y transporte (red de saneamiento y tipo), tratamiento o depuración, y vertidos al medio natural.

3.2. - La red de saneamiento: Dimensionamiento de conducciones.

Conceptos de hidrología urbana y cálculo de los caudales de escorrentía por aplicación del método racional y de la formulación de Témez: cálculo de los coeficientes de escorrentía en áreas urbanas; agregación de cuencas de escorrentía a través del análisis del parcelario, el tiempo de escorrentía y la agregación de tiempo de recorrido para el cálculo del tiempo de concentración y determinación de las intensidades de precipitación. Demanda de caudales residuales para diferentes usos urbanos y coeficientes punta.

Cálculos hidráulicos en régimen de lámina libre por la fórmula de Manning; aplicación al caso de conductos circulares. Pendientes y velocidades óptimas.

Dimensionamiento mecánico de conductos circulares: profundidades óptimas, sección y el perfil longitudinal de zanja y tubería, materiales y uniones

3.3. - Elementos de la red: Funciones, disposición y construcción de las diferentes unidades de obra.

Recogida de aguas residuales y pluviales: acometidas de edificios y válvulas antirretorno; imbornales, rejillas transversales y buzones (capacidad de absorción); arenero de cabecera.

Pozos de registro y de resalto hidráulico. Sobrexidor de salto lateral, altura y longitud del labio. Sifones. Compuertas.

3.4. - Sistemas alternativos de proyectación del drenaje urbano basados en la retención, almacenaje e infiltración del agua pluvial: base teórica, cálculo de la capacidad de retención y técnicas utilizadas. Zanjillas filtrantes, depósitos, estanques y pavimentos porosos.

. - Resolución de problemas de capacidad de drenaje de secciones de calles y de cloacas, cálculo de rebosaderos, utilización del método racional de formación de caudales de escorrentía, y de almacenamiento para laminar la punta del hidrograma.

. - Entrega del trabajo de curso 2.

. - Presentación del trabajo 3 dirigido por el profesor en el aula: Proyecto de un tramo de colector en un área urbana de nueva urbanización.

3.5. - Características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas residuales. Parámetros de medida.

3.6. - Sistemas autónomos o extensivos: Diseño, dimensionado de los elementos y ámbitos urbanos de aplicación. Elementos de pretratamiento: la fosa séptica y el tanque decantador digestor. El tratamiento por filtración: zanjillas y lechos filtrantes con terreno natural; filtros de arena de aportación verticales u horizontales; túmulos de tierra de aportación. El lagunaje.

3.7. - Sistemas intensivos o convencionales: La planta de tratamiento de fangos activados. Elementos y dimensionamiento.

Referencia al Plan de Saneamiento de Cataluña.

. - Atención particularizada al alumno por parte del profesor para aclarar dudas y correcciones del trabajo 3.

Objetivos específicos:

. - Sintetizar los conocimientos tecnológicos de hidrología e hidráulica para reproducirlos desde una óptica urbanística, es decir el servicio de la construcción de la ciudad y de sus elementos: urbanización de la calle; disposición, desarrollo y elementos funcionales de la red de alcantarillado; detalles constructivos; conexiones con la edificación.

. - Aplicar el método racional de formación de caudales de lluvia y el dimensionamiento hidráulico de los diferentes elementos de la red de alcantarillado.

- . - Disponer y dimensionar adecuadamente los elementos funcionales convencionales de la red así como aquellos nuevos elementos destinados a infiltrar en el subsuelo y almacenar en origen o en elementos de gran capacidad los caudales punta antes de alcanzar la red de transporte del alcantarillado con caudales más reducidos .
- . - Aplicar el método racional de formación de caudales de lluvia y el dimensionamiento hidráulico de los diferentes elementos de la red de alcantarillado.
- . - Familiarizar al alumno con las técnicas e instrumentos del proyecto constructivo, sobre todo en la realización de planos a diferentes escalas y en el correcto establecimiento de correspondencia entre diseño, cálculo, proceso constructivo, materiales, unidades de obra, mediciones y presupuesto.
- . - Introducir al alumno la preocupación constructiva desde el momento de formalizar el proyecto, definiendo cuidadosamente las diferentes unidades de obra y la manera de proceder en la elaboración de mediciones y presupuesto.
- . - Aplicar técnicas de saneamiento autónomo "naturalizado" en ámbitos urbanos de baja densidad de población.
- . - Predimensionado la superficie necesaria para localizar las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- . - Familiarizar al alumno con las técnicas e instrumentos del proyecto constructivo, sobre todo en la realización de planos a diferentes escalas y en el correcto establecimiento de correspondencia entre diseño, cálculo, proceso constructivo, materiales, unidades de obra, mediciones y presupuesto.

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

TEMA IV: La red de distribución de agua potable.

Descripción:

- 4.1. - Demanda de agua potable diaria, evolución y consumos punta para cada uno de los usos urbanos: residencial, terciario, industrial, equipamientos, servicios y riego de jardines.
- 4.2. - Elementos previos a la red de distribución: Captación, transporte, tratamiento y depósitos de regulación. Breve descripción de cada uno y tipo.
- 4.3. - Condicionantes hidráulicos del funcionamiento de la red: régimen óptimo de presiones y de velocidades. El fenómeno del golpe de ariete y el timbrado de tuberías. Elección de bombas. Cálculos hidráulicos de distribución de los caudales en redes malladas: el método de Hardy Cross y el Teorema de Bernuilli. Comprobación de presiones y velocidades. Comprobación a las condiciones de incendio.
- 4.4. - Elementos funcionales de la red: Descripción, funciones y disposición en la red. Tuberías: Materiales y tipos de juntas. Obra civil de zanja, disposición en la vía pública, servidumbres para paralelismos y cruzamientos con otros servicios. Válvulas de retención, antirretorno, ventosas o purgadores, reductoras de presión, de desagüe, hidrantes, bocas de riego, arquetas, anclajes, acometidas, fuentes, piezas especiales. Caso especial de la red de riego: aspersores, difusores y goteros.
- Resolución de problemas de diseño de redes malladas, previa estimación de los caudales de paso, según el método iterativo de Hardy Cross.
- Atención particularizada al alumno por parte del profesor para aclarar dudas y correcciones del trabajo 3
- Diseño y dimensionamiento de una red de distribución de agua potable en un área urbana de nueva urbanización.
- Atención particularizada al alumno por parte del profesor para aclarar dudas y correcciones del trabajo 4.

Objetivos específicos:

- Facilitar el proceso de establecer la demanda adecuada de agua potable en los diferentes usos urbanos, y la transformación en caudales instantáneos.
- Localización y reserva de espacio para los depósitos de regulación en la ciudad para establecer el adecuado régimen de presiones en la red.
- Diseñar, dimensionar y comprobar el correcto funcionamiento hidráulico de una red de abastecimiento de agua potable.
- Facilitar el proceso de definir los parámetros de solicitud y de diseño de la red de distribución mallada, y comprobar que el cálculo es un instrumento para corroborar de la bondad del diseño con los resultados esperados.
- Entender las funciones y disponer adecuadamente los diferentes elementos de la red de distribución de agua potable.
- Diseñar correctamente la red de distribución de agua potable, incorporando la preocupación constructiva, materiales utilizados y costes.
- Entender el cálculo hidráulico de redes malladas como un instrumento de comprobación de un diseño y dimensionamiento previo que debe avanzar el alumno.
- Familiarizar al alumno con las técnicas e instrumentos del proyecto constructivo, sobre todo en la realización de planos a diferentes escalas y en el correcto establecimiento de correspondencia entre diseño, cálculo, proceso constructivo, materiales, unidades de obra, mediciones y presupuesto.
- Aplicación de los parámetros de solicitud y de diseño de una red de distribución de agua potable en un caso real concreto de un sector de nueva urbanización, y comprobación de los resultados con la aplicación del método iterativo de Hardy Cross.
- Aplicar en un caso real los parámetros de demanda, diseño de la red y cálculos de comprobación de los resultados esperados.
- Establecer la jerarquía de tuberías de la red mallada para la aplicación del cálculo.

Dedicación: 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

TEMA V: El alumbrado del espacio exterior.

Descripción:

- 5.1. - Funciones del alumbrado urbano. Breve descripción del alumbrado como servicio público urbano: del antorcha a las lámparas de descarga. La seguridad en el uso del espacio urbano nocturno y la creación del espacio urbano nocturno. Exigencias proyectuales, mecanismos y técnicas. Principios directores de un proyecto de alumbrado: de orientación, de carácter del viario y del lugar, morfológicos, de integración en el entorno, de mantenimiento y explotación.
- 5.2. - Parámetros y unidades luminotécnicas: flujo Φ , iluminación E , eficiencia luminosa lm / w , intensidad I , luminancia o brillo L , uniformidades U media y mínima. Necesidades y niveles de iluminación de las calles y otros espacios públicos. El espectro de la

luz solar.

5.3. - Elementos de la instalación:

Características fotométricas de las diferentes lámparas de alumbrado exterior: VMCC, VSAP, VSBP, Fluorescentes, Halogenuros, LEDS. El equipo auxiliar de encendido: arrancador, condensador, reactancia. La media encendido con doble reactancia.

Luminarias: Elementos. Clasificación según concentración o dispersión del flujo y los índices de protección IP. Representación de las características fotométricas: Diagrama polar, factores de utilización, curvas Isolux, curvas isocandela. Cálculos luminotécnicos. Índice de confort i de deslumbramiento (G y TI).

5.4. - Diseño de la instalación. Niveles de iluminación * Iluminación y uniformidades por diferentes intensidad de uso y tipologías de calles y espacios públicos. Relaciones anchura calle, disposición del alumbrado, altura, flujo y separación de los puntos de luz.

5.5. - Cálculos eléctricos de las líneas por los criterios de calentamiento ($Imáx$) y de máxima caída de tensión ($\Delta U \leq 3\% U$).

5.6. - Elementos de la obra civil. La zanja y la canalización, la puesta a tierra, arquetas y cimentaciones de báculos.

. - Resolución de problemas de cálculos luminotécnicos y eléctricos de las líneas de alimentación.

Trabajo de curso 5: Diseño y cálculos luminotécnicos y eléctricos de una instalación de alumbrado público de las calles de un área de nueva urbanización.

Objetivos específicos:

- . - Inculcar al alumno la importancia del alumbrado en la creación del espacio urbano nocturno, y que como tal condicionará en gran parte el uso que se hará de este espacio por la noche.
- . - Huir de las preocupaciones sólo cuantitativas a las que estamos acostumbrados utilizar en forma de normas y manuales que hacen del alumbrado un problema exclusivo del tráfico de vehículos, que el dimensionan sólo en función de la intensidad máxima en hora nocturna y de la velocidad de la circulación, con la única preocupación de velar por la seguridad de la circulación.
- . - Entender el espacio público urbano para el uso que hacen los diferentes usuarios, por la forma que tiene, por los itinerarios y elementos urbanos a resaltar, por la relación con el espacio edificado, exige al proyecto de alumbrado una preocupación más abierta y rica que aquella más determinista a la que nos referíamos.
- . - Se reclama un esfuerzo para entender el lugar de la intervención y garantizar una buena calidad, composición y uso nocturno.
- . - Conocer las técnicas y materiales propios de estas instalaciones, para adaptarlas a los valores y el buen uso del espacio urbano.
- . - Facilitar al alumno las características de la diversa gama de materiales habitualmente utilizados en el alumbrado exterior y los métodos de cálculo luminotécnicos para comprobar los resultados esperados del diseño previo.
- . - Ejercitar al alumno al dominio de la aplicación de los cálculos luminotécnicos para diferentes representaciones fotométricas.
- . - Determinar las maneras de disponer y fijar las variables de diseño del alumbrado en las calles y la necesidad de coordinación con el arbolado y la edificación.
- . - Impregnar al alumno la preocupación constructiva por los elementos de la obra civil de canalización, arquetas y cimentaciones de báculos.
- . - Entender el desarrollo y distribución de las líneas eléctricas para alimentar los diferentes puntos de luz.
- . - Aplicar las curvas de los factores de utilización por el predimensionamiento del alumbrado exterior y la comprobación de los resultados a través de los métodos de los 9 o 12 puntos de las curvas Isolux.
- . - Presentación de los cálculos luminotécnicos por ordenador.
- . - Resolución de casos prácticos de cálculos eléctricos por el dimensionado de las secciones de líneas de alumbrado exterior.
- . - Ejercitar al alumno al dominio de la aplicación de los cálculos luminotécnicos para diferentes representaciones fotométricas.
- . - Proyectar correctamente el alumbrado público viario.
- . - Diseñar, comprobar el encaje urbano y los resultados del cálculo de un proyecto de alumbrado viario.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

TEMA VI: Otras redes de servicios técnicos urbanos y coordinación en la implantación.

Descripción:

6.1. - Estructura de la generación, transporte y transformación de la tensión: Centrales de generación, tipo y participación en la producción de electricidad. Las redes aéreas de transporte a muy alta y alta tensión. Servidumbres. Las subestaciones. La red de distribución en media tensión y centros transformadores. Tipologías de red en MT (lineal y en anillas) y en BT.

La demanda de potencia de los diferentes usos urbanos y la reducción por simultaneidad.

Cálculos eléctricos de media y baja tensión por los criterios de máxima intensidad y máxima caída de tensión ($\Delta U \leq 5\% U$).

Disposiciones y elementos de obra civil de la red de distribución en BT: Aérea, adosada en fachada, enterrada en zanja,

canalización, cajas de derivación y distribución urbana, arquetas.

6.2. - Tipos de gases y poder calorífico. Las redes de transporte en alta presión, las cámaras de sobrepresión y los armarios de reducción de presión.

La distribución en media y baja presión. Demandas urbanas y coeficientes de simultaneidad. Dimensionamiento de la red: cálculos de caudales, pérdidas de carga cuadrática y velocidades máximas. Materiales y las juntas de las tuberías. Elementos de la instalación y de la obra civil.

6.3. - La red de telecomunicaciones por cable.

Tipo de servicios: voz, datos, imagen. Tipo de cables y capacidades de transmisión y de atenuación: cables de pares de cobre (Cu) y tecnología DSL; red híbrida de fibra óptica y cable coaxial (HFC); fibra óptica (FO) hasta el abonado.

Estructura de desarrollo de la red convencional de cables de pares de Cu. Tipos de centrales e interconexiones; red de alimentación, cámaras de registro y primera distribución urbana, los armarios de interconexión, la red de distribución y los tipos de arquetas, los armarios de conexión y de dispersión, y las acometidas de pares de cables hasta los abonados. Tipo de canalizaciones y obra civil.

La red híbrida HFC. Estructura de desarrollo: los HUB, los nodos de potencia (NP), los nodos opto-eléctricos (NOE o ENCUENTRA) con red de FO, la red con cable coaxial troncal, los amplificadores de radio frecuencia, la red de distribución y derivación hasta los abonados. Obra civil de canalización y arquetas.

6.4. - Disposición y servidumbres de las redes de servicios urbanos.

Tipo de disposición convencional por cada red de servicios: aérea y / o enterrada por acera o calzada; servidumbres de paralelismos y de cruces en redes enterradas. La sección enterrada: necesidades mínimas de espacio de acera. La escasez del espacio viario y la disposición en galerías de servicios: tipologías de galerías, el coste y la financiación de la obra civil.

Objetivos específicos:

españolinglés catalánAlpha

- . - Transmitir al alumno los conocimientos técnicos imprescindibles para que entienda los requisitos tecnológicos básicos del proyecto de estas otras redes de servicios urbanos gestionadas por compañías privadas, no tanto para ser autosuficiente en la redacción de los proyectos, sino para que en su momento pueda discutir con los técnicos responsables de las compañías la idoneidad del dimensionado y de la implantación y disposición de las redes, para una correcta coordinación con la disposición de los demás servicios.
- . - Hacer referencia a los aspectos más globales de la estructura y despliegue de la red eléctrica, desde las diferentes centrales de generación del servicio hasta el abonado: la generación, el transporte en alta y las subestaciones; la evaluación de la demanda del servicio para los diferentes usos urbanos, por detenerse sobre todo en el dimensionamiento, cálculo, disposición y despliegue en el espacio público urbano de la red de distribución en media y baja tensión hasta el abonado.
- . - Abrir camino a la transparencia tecnológica a otros técnicos no ligados a las respectivas compañías de servicios que cada vez más deberán actuar de árbitros de las decisiones de implantación de estos servicios en la vía pública o de coordinadores en proyectos unitarios de urbanización.
- . - Disponer adecuadamente el trazado y disposición de las líneas y elementos de media y baja tensión en coordinación con la parcelación, edificación y el espacio público.
- . - Entender el alcance urbano de suministro de potencia de las secciones convencionales de las líneas en media, baja tensión y centros transformadores.
- . - Entender la necesidad de fijar un orden espacial de la disposición de los servicios, ya que en última instancia es un orden económico en la construcción de la ciudad.
- . - Dotar al futuro del ingeniero de los conocimientos tecnológicos mínimos que posibiliten el diálogo técnico con los responsables de las compañías de servicios para lograr una óptima coordinación en la implantación y disposición de estas redes en el espacio público urbano.
- . - Abrir el camino a la transparencia tecnológica a otros técnicos no ligados a las respectivas compañías de servicios que cada vez más deberán actuar de árbitros de las decisiones de implantación de estos servicios en la vía pública o de coordinadores en proyectos unitarios de urbanización.
- . - Arbitrar en la planificación y coordinación pública de las decisiones de las compañías, de la coordinación en la implantación de los servicios en el espacio viario.
- . - Reclamar la necesidad de avanzar hacia la solución futura de galerías de servicios en aquellos casos en que la densidad de los servicios y la oportunidad de las nuevas actuaciones en la construcción del espacio urbano así lo exijan.

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

TEMA VII: El coste de la urbanización.

Descripción:

- 7.1. - Variables explicativas del coste de la urbanización: Niveles de servicio mínimos y estándares para cada servicio. La eficiencia de la ordenación superficial, lineal y la distribución parcelaria. Las economías de escala por el tamaño de la actuación: evaluación del coste por el método MSV (INCASOL) y otros. La densidad de uso y el coste unitario de producción de suelo y techo urbanizado.
- 7.2. - Participación de los diferentes servicios en el coste de producción de la urbanización convencional de las calles. El sobre coste de implantar galerías de servicios y la red de recogida neumática de residuos sólidos urbanos.
- 7.3. - Teoría de los umbrales económicos al crecimiento urbano según Malisz. Tipo de umbrales; aplicaciones a la planificación territorial; indivisibilidad de las obras públicas de abastecimiento de servicios.
- 7.4. - El coste del mantenimiento de los servicios a la urbanización. Influencia de los parámetros urbanísticos de eficiencia lineal, superficial y densidad.

Objetivos específicos:

- Posibilitar la dotación de los servicios de la urbanización en el tiempo, a medida que se consolida la actuación y el nivel de renta de los habitantes.
- Buscar sistemas más flexibles y elásticos en la consolidación de los elementos de la urbanización con la posibilidad de que se adicione en el tiempo.
- Relacionar diferentes variables de ordenación de la actuación urbanística con el coste de la urbanización.
- Evidenciar el fuerte impacto en el coste unitario referido al suelo limpio ya la parcela que tiene la ordenación física adoptada, la eficiencia superficial y lineal del viario respecto al suelo total de la actuación.
- Valorar el coste de la urbanización según el tamaño de la actuación medido en superficie viaria, como reconocimiento de las economías de escala de la producción del viario urbanizado, o como combinación de las variables de superficie y longitud del viario urbanizado.
- Destacar la poca influencia de la densidad de uso residencial o si se quiere de la edificabilidad bruta del sector en la variación del coste unitario de producción del suelo urbanizado.

Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de la media de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de los trabajos de curso.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ésta).

La calificación de las enseñanzas de los trabajos de curso, es la media de los trabajos de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura con respecto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguno de los trabajos de curso o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Solà-Morales, Manuel de. Les formes de creixement urbà. Barcelona: Edicions UPC, 1993. ISBN 8476533497.
- Panerai, P.R.; Castex, J.; Depaule, J.-C. Formas urbanas: de la manzana al bloque. Barcelona: Gustavo Gili, 1986. ISBN 842521291X.
- Herce, H.; Magrinyà, F. La ingeniería en la evolución de la urbanística [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 23/03/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36703>. ISBN 848301632X.
- Herce, M.; Miró, J. El soporte infraestructural de la ciudad [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2006 [Consulta: 11/02/2021]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36757>. ISBN 8483018586.

Complementaria:

- McCluskey, J. Diseño de vías urbanas. Barcelona: Gustavo Gili, 1984. ISBN 8425212006.
- Vilar, P. Catalunya dins l'Espanya moderna: recerques sobre els fonaments econòmics de les estructures nacionals: Tom 1: Introducció, el medi natural. Barcelona: Edicions 62, 1964.