

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	3 ECTS	Obligatoria	Presencial	Español
MÓDULO	MÓDULO II			
MATERIA	NUEVAS TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN EN EDIFICACIÓN			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica			
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación			
PROFESORES⁽¹⁾				
Luis José García Pulido				
DIRECCIÓN	Laboratorio de Arqueología y Arquitectura de la Ciudad (LAAC), Escuela de Estudios Árabes (CSIC). Carmen de los Mínimos. C/ Frailes de la Victoria, 7, 18010 Granada Correo electrónico: luis.j.garcia.pulido@gmail.com			
TUTORÍAS	LAAC Viernes de 9:00 a 14:00 horas. Para otros horarios, consultar con el profesor.			
David Hidalgo García				
DIRECCIÓN	E.T.S. de Ingeniería de Edificación C/ Severo Ochoa S/N, 18071 Granada Correo electrónico: dhidalgo@ugr.es			
TUTORÍAS	E.T.S. de Ingeniería de Edificación Martes de 12:30 a 14:30 horas y miércoles de 11:00 a 14:00 horas.			
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS Competencias generales: CG01, CG02, CG06, CG08, CG09, CG10, CG11 Competencias específicas: CE02, CE03, CE05, CE08, CE10, CE11, CE15, CE17, CE18, CE19, CE20, CE21, CE29, CE33				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

El estudiante:

- Comprenderá el levantamiento gráfico y los documentos obtenidos del mismo como proceso fundamental para la investigación y diagnóstico de un edificio, para generar conocimiento del mismo y para la realización de un proyecto de intervención más preciso y consecuente.
- Entenderá la evolución de los sistemas de levantamiento aplicados durante la historia y su reflejo en los diferentes documentos gráficos obtenidos.
- Conocerá las distintas herramientas y técnicas disponibles en nuestros días que pueden ser aplicadas al levantamiento gráfico de edificios.

El estudiante será capaz de:

- Analizar la arquitectura construida, en especial aquella de carácter monumental.
- Determinar las técnicas más idóneas de medición y representación de la arquitectura existente.
- Manejar sistemas manuales de medición.
- Manejar y aprovechar las mediciones de los instrumentos de topografía.
- Realizar rectificaciones fotográficas usando software específico.
- Representar la arquitectura histórica y sus formas específicas.
- Realizar una lectura y representación de las fases constructivas de un edificio.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Competencias generales: CG01, CG02, CG06, CG08, CG09, CG10, CG11

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Competencias específicas: CE02, CE03, CE05, CE08, CE10, CE11, CE15, CE17, CE18, CE19, CE20, CE21, CE29, CE33

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Conocer los diferentes métodos de representación gráfica.
Entender la relación entre el edificio y su entorno.
Saber analizar el comportamiento de los distintos sistemas constructivos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

1. Levantamiento gráfico como proceso de investigación para el conocimiento, para el diagnóstico y para el proyecto de intervención.
2. Documento de la geometría real y virtual, de la materia, su interacción y sus propiedades y de la evolución.
3. Análisis gráfico tipológico, del sistema constructivo y de su comportamiento.
4. Mapas de evaluación crítica de los estudios (usos, valores, déficits...).
5. Restitución según distintas hipótesis y variables consideradas.
6. El levantamiento gráfico y las relaciones entre el edificio y su contexto: la lectura histórica del edificio.
7. Métodos y criterios de representación gráfica.

Prácticas.

Realización de ejercicios prácticos de levantamiento gráfico de supuestos tanto edificados como nuevas intervenciones.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:



1.-Introducción.

Concepto y fundamentos del levantamiento arquitectónico.

Objetivos del levantamiento. Identificación y catalogación del Patrimonio. Análisis arquitectónico. Diagnóstico. Registro de información. Proyecto de intervención.

2.-Historia de la representación arquitectónica y de la instrumentación para levantamientos.

Antigüedad. Medioevo. El Renacimiento y la Edad Moderna. El siglo XIX. Situación actual y perspectivas del futuro.

3.-Metodología del levantamiento.

Definición de objetivos. Escalas de dibujo y sus aplicaciones. El proyecto de levantamiento. Técnicas de medición. Técnicas de dibujo y representación. Planos y modelos. El trabajo en CAD.

4.-Levantamiento con instrumentos simples.

Cinta métrica, plomada y nivel. Croquización. Trilateración o triangulación. Mediciones de planta. Alzados y medición de zonas inaccesibles. Instrumentos auxiliares: jalones, escuadra de agrimensor, plomada óptica, distanciómetros manuales, etc.

5.-Técnicas topográficas.

Principios de topografía. La medición de ángulos. Instrumentos topográficos: nivel óptico, teodolito, taquímetro, distanciómetro, estación total. Metodología de trabajo en campo. Poligonales, radiaciones e intersecciones. Cálculos topográficos. Programas de cálculo y aplicaciones en CAD.

6.-Técnicas fotográficas.

Principios de fotografía. Conceptos básicos: formato, focal, profundidad de campo, enfoque, nitidez, resolución, aberración y distorsión, diafragma y velocidad de obturación, sensibilidad, latitud. Tipos de cámaras. Objetivos. Material sensible. Iluminación. La toma fotográfica y su planificación. Fotografía digital. Uso de la fotografía en la documentación y el levantamiento.

7.-Principios de fotogrametría.

Breve reseña histórica. La fotografía como perspectiva. Principios geométricos y matemáticos. Cámaras para fotogrametría. Sistemas simples de restitución. Restitución gráfica. Uso de programas de CAD. Rectificación fotográfica de elementos planos. Rectificación digital. Sistemas fotogramétricos de imágenes múltiples.

8.-El trabajo de gabinete.

Interrelación de las distintas técnicas. Recopilación y síntesis de la información. Normas de representación. Semiología gráfica. Simbología y códigos aplicados a representaciones temáticas. Técnicas y modos de representación arquitectónica. Uso de Diseño Asistido por Ordenador. Modelos digitales. Bases de datos y sistemas de información ligadas a la representación gráfica.

9.-La documentación del patrimonio histórico.

El edificio como documento. La lectura del edificio a través de su levantamiento. El levantamiento crítico. Análisis arqueológico y su registro y representación. Inventarios del Patrimonio.

TEMARIO PRÁCTICO:

1.-Levantamiento con sistemas simples.

Croquización de un pequeño edificio o elemento. Nivelación con nivel de agua. Medición mediante trilateración. Medición de desplomes con plomada. Dibujo manual y con CAD.

2.-Levantamiento topográfico.

Determinación de los datos a tomar. Fijación y medición de poligonales. Nivelación con instrumento. Interpretación de datos para el dibujo con CAD.

3.-Prácticas de fotografía.

Medición de luz. Tomas fotográficas. Rectificación fotográfica e inclusión en AutoCAD.

4.-Prácticas de fotogrametría.

Planificación. Toma de datos. Obtención de pares estereoscópicos y apoyo de campo. Orientación de fotografías en el restituidor. Restitución gráfica.

5.-Prácticas de gabinete.

Manejo de los datos obtenidos. Edición y corrección de las restituciones. Uso de CAD.



PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1. Fotogrametría. Orientación de fotografías en el restituidor. Restitución gráfica.

Práctica 2. Manejo de los datos obtenidos. Edición y corrección de las restituciones. Uso de CAD.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

Práctica 1. Los alumnos, organizados en equipos, deben realizar el levantamiento completo de un edificio o de una parte de él, utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final.

BIBLIOGRAFÍA

AAVV. *L'Architecture en Représentation*, Ministère de la Culture, Inventaire Général des Monuments et Richesses Artistiques de la France, 1985, Paris.

ALMAGRO GORBEA, A. "Surveying World Heritage Islamic Monuments in North Africa: Experiences with Simple Photogrammetric Tools and no Previous Planning". 2013.

- *Levantamiento arquitectónico*. Universidad de Granada, 2004.

- "Photogrammetry for everybody", XVII CIPA International Symposium, Goteborg. 1999, págs. 186-190.

ANDREOZZI, L. *Un laboratorio per il rilievo, Passato, presente, futuro*. Il Lunario, Enna, 2002.

CÁMARA, L. "La documentación gráfica: Fotogrametría y bases de datos". *Arqueología de la Arquitectura, Actas. El método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos*. Burgos, 1996, págs. 23-40.

CARBONELL, M. *Photogrammétrie appliquée aux relevés des monuments de des centres historiques*. Roma, 1989.

CIPA. *La optimización de los levantamientos fotogramétricos de arquitectura*, UNESCO, 1981.

CUNDARI, C. CARNEVALI, L. (Ed.). *Il Rilievo dei Beni Arhitettonici per la Conservazione, Atti Convegno Napoli*. Roma, 2000.

CUNDARI, C. MARTONE, M. (Ed.). *La normazione nella rappresentazione dell'edilizia, Atti del Convegno. Roma 22/24 settembre 1994*. Roma, 2000.

DELGADO YANES, M. y REDONDO DOMÍNGUEZ, E. *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Parramón Ediciones, Barcelona, 2004.

DOCCI, M. (Ed.). *I fondamenti scientifici della rappresentazione*, Atti del Convegno. Roma, 1986.

FORAMITTI, H. *La photogrammetrie au service des conservateurs*. 1970, Roma.

HIRT, H. AMMANN, R. 1993. *Méthodes de relevé*. Office fédéral des questions conjunturelles. Programme PI-BAT. Berna, 1993.

JIMÉNEZ MARTÍN, A. y PINTO PUETO, F. *Levantamiento y análisis de edificios. Tradición y futuro*. Sevilla, 2003.

LODEIRO PÉREZ, J. M. *Aplicaciones de la topografía en la documentación en la documentación arquitectónica monumental*. Madrid, 1995.

SAINT AUBIN, J. P. *Le relevé et la représentation de l'architecture*. Paris, 1992.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)



<http://www.iccrom.org/>
<http://digital.csic.es/items-by-author?author=Almagro%2C+Antonio>
<http://nickerson.icomos.org/asrix/index.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases de teoría: El temario descrito constituye el cuerpo ordenado y jerarquizado desde el punto de vista conceptual de esta asignatura. En el texto se expresan los contenidos que deben comunicarse a los alumnos. En las clases teóricas se producirán tanto intervenciones como la demostración del uso de los distintos instrumentos y programas informáticos que deberán usar los alumnos durante el curso.

Clases prácticas: Se desarrollará un trabajo con la máxima similitud posible con un trabajo profesional. Los casos de estudio que se elijan serán siempre edificios relevantes y con necesidad de documentación rigurosa, bien porque se prevea una intervención de restauración o bien porque al tratarse de monumentos singulares esa documentación puede ser de utilidad a la comunidad científica y a la sociedad. El trabajo podría desarrollarse en equipos de dos alumnos integrados en un equipo general, de forma que los distintos dibujos que realice cada grupo se integren en un trabajo común

Aprendizaje autónomo: Se pretende potenciar la idea del arquitecto investigador de la arquitectura histórica tratando de desentrañar a través del análisis y la representación tanto la realidad formal del edificio como su evolución histórica. Por otro lado, se aprenden técnicas basadas en el manejo de software que permiten funcionar autónomamente. El alumno deberá experimentar con los distintos sistemas y adquirir su propia experiencia.

Trabajo autónomo del alumnado: Una vez explicada la teoría y aprendidas las bases de uso de las distintas aplicaciones informáticas los alumnos deberán continuar de modo autónomo.

Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.

Avance autónomo: Las técnicas de levantamiento utilizadas de forma gradual según su complejidad tecnológica permiten ir superando las dificultades que se presentan en un levantamiento. La precisión que no se puede lograr con medios manuales se obtiene mediante topografía. Las zonas no registrables por ser inaccesibles, se documentan mediante fotogrametría y así sucesivamente.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

Dado el contenido eminentemente práctico de la asignatura, se valorará la asistencia a clase y la adquisición del conocimiento mediante pruebas prácticas, así como la realización de trabajos en grupos reducidos sobre los contenidos impartidos.

La evaluación de la materia se efectúa sobre uno o varios trabajos que se desarrollan a lo largo del curso.

La asistencia a clase es obligatoria con control permanente, siendo necesario al menos en un 70% para optar a la evaluación continua del trabajo.

Se valorarán los siguientes parámetros:

- La asistencia a la mayoría de las clases con regularidad
- El estudio realizado del edificio



- La calidad gráfica y contenido de los croquis
- La precisión de las medidas y los dibujos
- El establecimiento de los criterios de representación y su rigor
- El seguimiento claro del proceso y sus resultados
- La calidad expresiva e interpretativa de los dibujos finales.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El estudiantado que se presente a la convocatoria extraordinaria debe realizar el levantamiento completo del edificio sobre el que se ha trabajado durante el curso o de una parte de él, utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado a los escenarios A o B y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:

Realización del levantamiento completo de un edificio o de una parte de él consensuado con los estudiantes que se acojan a esta modalidad utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado a los escenarios A o B y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Luis José García Pulido: Viernes, de 9:00 a 14:00 horas. Para otros horarios, consultar con el profesor. David Hidalgo García. Martes de 12:30 a 14:30 horas y miércoles de 11:00 a 14:00 horas.	Videoconferencias: Google Meet (go.ugr) Tutorías: Google Meet (go.ugr) y correo electrónico.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las sesiones tanto individuales como grupales, así como el seguimiento individual de cada uno de los trabajos a entregar en la convocatoria extraordinaria se basarán en alguno de los siguientes métodos o en la combinación de los mismos:

- Sesiones presenciales en aulas con aforo suficiente para mantener la distancia de seguridad.
- Google Meet (go.ugr) para videoconferencias, clases grabadas y tutorías.
- Google Drive (go.ugr) con carpetas compartidas individuales y colectivas para transmitir material de trabajo,



seguimiento, tutorización y corrección de cada uno de los TFG.
Correo electrónico como elementos de comunicación y apoyo transversal.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación de la materia se efectúa sobre uno o varios trabajos que se desarrollan a lo largo del curso.

La asistencia a clase presenciales o por medios telemáticos es obligatoria con control permanente, siendo necesario al menos en un 70% para optar a la evaluación continua del trabajo.

Se valorarán los siguientes parámetros:

- La asistencia a la mayoría de las clases con regularidad
- El estudio realizado del edificio
- La calidad gráfica y contenido de los croquis
- La precisión de las medidas y los dibujos
- El establecimiento de los criterios de representación y su rigor
- El seguimiento claro del proceso y sus resultados
- La calidad expresiva e interpretativa de los dibujos finales.

Convocatoria Extraordinaria

El estudiantado que se presente a la convocatoria extraordinaria debe realizar el levantamiento completo del edificio sobre el que se ha trabajado durante el curso o de una parte de él, utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado al escenario A y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.

Evaluación Única Final

Realización del levantamiento completo de un edificio o de una parte de él consensuado con los estudiantes que se acojan a esta modalidad utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado al escenario A y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Luis José García Pulido: Viernes, de 9:00 a 14:00 horas. Para otros horarios, consultar con el profesor. David Hidalgo García. Martes de 12:30 a 14:30 horas y miércoles de 11:00 a 14:00 horas.	Videoconferencias: Google Meet (go.ugr) Tutorías: Google Meet (go.ugr) y correo electrónico.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las sesiones tanto individuales como grupales, así como el seguimiento individual de cada uno de los



trabajos a entregar en la convocatoria extraordinaria se basarán en alguno de los siguientes métodos o en la combinación de los mismos:

- Google Meet (go.ugr) para videoconferencias, clases grabadas y tutorías.
 - Google Drive (go.ugr) con carpetas compartidas individuales y colectivas para transmitir material de trabajo, seguimiento, tutorización y corrección de cada uno de los TFG.
- Correo electrónico como elementos de comunicación y apoyo transversal.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

La evaluación de la materia se efectúa sobre uno o varios trabajos que se desarrollan a lo largo del curso, a los que no será necesario desplazarse in situ.

La asistencia a clase por medios telemáticos es obligatoria con control permanente, siendo necesario al menos en un 70% para optar a la evaluación continua del trabajo.

Se valorarán los siguientes parámetros:

- La asistencia a la mayoría de las clases con regularidad
- El estudio realizado del edificio
- La calidad gráfica y contenido de los croquis
- La precisión de las medidas y los dibujos
- El establecimiento de los criterios de representación y su rigor
- El seguimiento claro del proceso y sus resultados
- La calidad expresiva e interpretativa de los dibujos finales.

Convocatoria Extraordinaria

El estudiantado que se presente a la convocatoria extraordinaria debe realizar el levantamiento completo del edificio sobre el que se ha trabajado durante el curso o de una parte de él, utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado al escenario B y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática

Evaluación Única Final

Realización del levantamiento completo de un edificio o de una parte de él consensuado con los estudiantes que se acojan a esta modalidad utilizando todas las técnicas enseñadas y disponibles. Este trabajo es la base de la calificación final. El material a elaborar podrá ser adaptado al escenario B y el estudiantado podría realizarlo desde su alojamiento y la entrega se realizará por vía telemática.

