



## NORMAS PARA LA REALIZACION Y PRESENTACION DEL TRABAJO FIN DE CARRERA DE I.T.O.P CURSO 2016-2017 Convocatoria de Junio.

Para la realización del Trabajo Fin de Carrera, cada alumno podrá optar, a su elección, por una de las dos alternativas siguientes:

- 1º.- Redactar el **Proyecto** completo de una obra o el **Estudio técnico** de un tema relativo a la especialidad que haya cursado el alumno.
- 2º.- Efectuar los **cuatro trabajos** que más adelante se especifican, propuestos por la Escuela.

En cualquiera de las dos alternativas, el alumno deberá realizar la **defensa oral** del Trabajo Fin de Carrera ante el Tribunal Calificador.

Para la presentación y defensa oral del Trabajo se establecen dos convocatorias, en los meses de Diciembre y Junio de cada año.

A la convocatoria de Diciembre podrán presentar el Trabajo aquellos alumnos que hayan aprobado la última asignatura en los exámenes de Junio o de Septiembre.

A la convocatoria de Junio podrán presentar el Trabajo aquellos alumnos que hayan aprobado la última asignatura de la carrera en la convocatoria extraordinaria de Diciembre o en la ordinaria de Febrero (1er cuatrimestre).

### SESION INFORMATIVA

Convocatoria de Junio: 21 de abril de 2017 a las 12:00 horas. Salón de Actos.

### NOTA MUY IMPORTANTE

Los alumnos cuyo trabajo Fin de Carrera sea calificado de **Insuficiente**, no podrán realizar la defensa oral del mismo en la convocatoria en que lo hayan presentado. Deberán modificar o completar adecuadamente dicho Trabajo, y presentarlo nuevamente en la convocatoria siguiente.

Por ello se advierte a los alumnos de que la Escuela no se responsabiliza de los compromisos que ellos adquieran a expensas de la aprobación del Trabajo Fin de Carrera.



## ALTERNATIVA 1ª. - REDACCION DE UN PROYECTO O DE UN ESTUDIO

Cada alumno redactará el Proyecto completo de una obra o el Estudio técnico de un tema de su especialidad, elegido libremente por él y aceptado por la Comisión de Proyecto Fin de Carrera.

### 1 - Hoja de compromiso

Antes de comenzar los trabajos, y como paso previo a la iniciación de los mismos, cada alumno deberá cumplimentar la Hoja de compromiso que se adjunta y presentarla en la Secretaría de la Escuela, con su firma y la del Profesor-tutor que le vaya a dirigir los trabajos, a la aceptación de la Comisión de Proyecto Fin de Carrera.

La Hoja de compromiso, además de los datos de identificación del alumno, deberá contener el título del Proyecto o Estudio que se propone realizar, una descripción de las obras o trabajos correspondientes, así como una explicación de las razones que tenga el alumno para elegirlos.

Si en el plazo de diez días a partir de la fecha límite de presentación que se indica en el párrafo siguiente, la Comisión de Proyecto Fin de Carrera no ha comunicado al alumno alguna rectificación, podrá éste dar comienzo efectivo al Proyecto o Estudio que proponen.

Las fechas de **presentación de la Hoja de compromiso**, incluso para los alumnos pendientes de resolución del **Tribunal de Compensación**, serán las siguientes:

Convocatoria de Junio 2017: Entre el 1 y 30 de abril de 2017

### 2 - Desarrollo y presentación de los trabajos

Todos los trabajos deberán ser realizados personalmente por el propio alumno.

Para ello utilizará los **métodos, fórmulas, notaciones, símbolos, figuras y cuadros** que se hayan empleado habitualmente a lo largo de la carrera, en las diversas asignaturas de la misma.

El Proyecto, junto con una carta de conformidad del tutor, deberá presentarse en una carpeta de tapas rígidas, en cuya portada se rotulará lo siguiente:

- ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
- TRABAJO FIN DE CARRERA
- PROYECTO DE.....
- Nombre y apellidos del alumno
- Especialidad
- Fecha de presentación del Proyecto



Dentro de esta carpeta general y contenidos en otras cinco carpetas flexibles y sueltas, se incluirán los cinco Documentos de que debe constar el Proyecto, es decir: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Presupuesto y Programa de Trabajos, rotulando en las respectivas caras de cubierta lo siguiente:

- DOCUMENTO N° .....
- Nombre y apellidos del alumno

Todos los documentos se presentarán en formato DIN A4, escritos a doble cara con letra de tamaño 12 y los planos irán en formato DIN A3 o mayor, si resultase complejo interpretar la información contenida en estos.

Los textos, figuras y planos que componen el Proyecto deberán ser redactados o delineados por el propio alumno, si bien podrán emplearse impresos preparados cuando la naturaleza del trabajo lo permita (cuadros de mediciones, cuadros de precios, etc.).

Se tendrá en cuenta, a efectos de calificación, la pulcritud y esmero en la presentación del Proyecto.

El alumno realizará la justificación de precios y el Cuadro de Precios nº 2 de solo seis unidades de obra de distinta naturaleza, que serán escogidas por el propio alumno de entre todas de las que forman parte del presupuesto.

### 3 - Entrega del Proyecto

El Proyecto, una vez concluido, junto con una carta de conformidad del tutor en la que este de su consentimiento a que se presente el Proyecto, se entregará en la Secretaría de la Escuela.

La entrega se realizara en formato papel, tal y como se indica en este documento y en formato electrónico en soporte CD o DVD, claramente identificado (de forma análoga al formato papel) y preparado al efecto.

En la portada del CD/DVD deberá quedar claramente identificada la siguiente información:

- ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS
- TRABAJO FIN DE CARRERA
- PROYECTO DE.....
- Nombre y apellidos del alumno
- Especialidad

La fecha límite de presentación del Proyecto para el examen de cada convocatoria, serán las que se indican a continuación:

Convocatoria de Junio: 21 de junio de 2017



#### 4.- Devolución del Proyecto

El Proyecto, una vez defendido, será devuelto al alumno en el mismo acto de la defensa y únicamente quedará en poder de la Escuela el correspondiente CD/DVD, según lo indicado en el apartado anterior.

### ALTERNATIVA 2ª - REALIZACION DE CUATRO TRABAJOS

Cada alumno que opte por esta alternativa realizará los cuatro trabajos propuestos por la Escuela, que más adelante se especifican.

#### 1 - Hoja de compromiso

Antes de comenzar los trabajos, y como paso previo a la iniciación de los mismos, cada alumno deberá cumplimentar la Hoja de compromiso que se adjunta y presentarla con su firma, en la secretaría de la Escuela, a la aceptación de la Comisión de Proyecto Fin de Carrera.

Si en el plazo de diez días, la Comisión de Proyecto Fin de Carrera no ha comunicado al alumno alguna rectificación, podrá éste dar comienzo efectivo a los trabajos.

Las fechas de presentación de la hoja de compromiso serán las siguientes:

Convocatoria de Junio 2017: Entre el 1 y 30 de abril de 2017

Para los alumnos pendientes de resolución del **Tribunal de Compensación** se habilitará un nuevo plazo tras la publicación de la misma.

#### 2 - Desarrollo y presentación de los trabajos

Todos los trabajos deberán ser realizados personalmente por el propio alumno.

Para ello utilizará los **métodos, fórmulas, notaciones, símbolos, figuras y cuadros** que se hayan empleado habitualmente a lo largo de la carrera, en las diversas asignaturas de la misma.

El conjunto de trabajos deberá presentarse en una carpeta o caja de tapas rígidas, en cuya portada se rotulará lo siguiente:

- ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PÚBLICAS
- TRABAJO FIN DE CARRERA
- Nombre y apellidos del alumno
- Especialidad
- Fecha de presentación del trabajo



Dentro de esta carpeta general o caja y contenidos en otras cuatro carpetas flexibles y sueltas (una por cada trabajo), se incluirán los distintos trabajos encomendados, rotulando en las respectivas caras de cubierta lo siguiente:

- TRABAJO N° .....
- Nombre y apellidos del alumno

Los textos, figuras y planos que componen cada trabajo deberán ser redactados o delineados por el propio alumno, si bien podrán emplearse impresos preparados cuando la naturaleza del trabajo lo permita (cuadros de mediciones, cuadros de precios, etc.).

Todos los textos de los trabajos deberán ser manuscritos por el propio alumno, no admitiéndose ningún trabajo que venga escrito a máquina.

Cuando el trabajo consista en la ejecución de un documento del proyecto, la presentación del mismo deberá ser tal que permita mecanografiarlo posteriormente sin necesidad de explicaciones complementarias, es decir, deberá presentarse en forma de facsímil de dicho documento.

Se tendrá en cuenta, a efectos de calificación, la pulcritud y esmero en la presentación de los trabajos.

### **3 - Entrega del Trabajo**

El Trabajo fin de carrera, una vez concluido, se entregará en la Secretaría de la Escuela.

La fecha límite de presentación del Proyecto para el examen de cada convocatoria, serán las que se indican a continuación:

Convocatoria de Junio: 21 de junio de 2017

### **4.- Devolución del Proyecto**

El Proyecto, una vez defendido, será devuelto al alumno en el mismo acto de la defensa.

Madrid, Marzo de 2017  
LA COMISIÓN DE PROYECTO FIN DE CARRERA,



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA  
TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS  
Alfonso XII, 3 y 5. 28014 Madrid

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS**

**HOJA DE COMPROMISO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA (P/71)**

**(ALTERNATIVA 1ª. - REDACCION DE UN PROYECTO O DE UN ESTUDIO)**

ALUMNO D. ....

ESPECIALIDAD .....

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO.....

DIRECCION Y TELEFONO PARA AVISOS.....

.....

CORREO ELÉCTRÓNICO.....

TUTOR .....

TITULO DEL PROYECTO O DEL ESTUDIO

.....

.....

.....

.....

DESCRIPCION DE LAS OBRAS O TRABAJOS QUE SE PROPONE REALIZAR: .....

.....

.....

.....

.....

EXPLICACION DE LAS RAZONES QUE TENGA EL ALUMNO PARA ELEGIR EL  
PROYECTO O ESTUDIO: .....

.....

.....

.....

NOMBRE Y FIRMA  
DEL PROFESOR-TUTOR

FECHA Y FIRMA DEL ALUMNO



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA  
TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS  
Alfonso XII, 3 y 5. 28014 Madrid

## ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIA TECNICA DE OBRAS PUBLICAS

### HOJA DE COMPROMISO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA (P/71) (ALTERNATIVA 2ª. - REALIZACION DE CUATRO TRABAJOS)

ALUMNO D. ....

ESPECIALIDAD .....

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO .....

DIRECCION Y TELEFONO PARA AVISOS .....

CORREO ELECTRÓNICO.....

ENUNCIADO DE LAS SEIS UNIDADES DE OBRA A ESTUDIAR:

(Solicitar a: [joseramon.sanchez@upm.es](mailto:joseramon.sanchez@upm.es). Indicar Nombre, apellidos y DNI del alumno.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

ESQUEMA DEL PORTICO, INDICANDO DIMENSIONES Y SOBRECARGAS:

FECHA Y FIRMA DEL ALUMNO



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA  
TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS  
Alfonso XII, 3 y 5. 28014 Madrid

## **TRABAJO N° 1**

La Escuela, previamente a la presentación de la Hoja de Compromiso, facilitará a cada alumno el enunciado de seis unidades de obra correspondientes a un determinado proyecto.

Desarrollar para estas seis unidades de obra:

- a) EL ANEJO A LA MEMORIA denominado "JUSTIFICACION DE PRECIOS".
- b) EL CUADRO DE PRECIOS N°2 del PRESUPUESTO.
- c) Los artículos que, en correspondencia con las seis unidades de obra proyectadas, deben aparecer en los siguientes capítulos del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:
  - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
  - CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS
  - ENSAYOS Y PRUEBAS (Control de calidad)
  - MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD
  - MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS





## TRABAJO Nº2

Calcular y definir la estructura metálica constituida por un pórtico, compuesto por dos pilares verticales con sus correspondientes zapatas y por un dintel a dos aguas

Las dimensiones (luces libres) del pórtico son las siguientes:

Pilares .....	$6,00 + N/20$ metros
Dintel .....	$10,00 + N/10$ metros
Flecha dintel .....	$2*N/10$ metros

Siendo: N = día del mes de nacimiento del alumno.

Las sobrecargas verticales que actúan sobre el pórtico son las siguientes:

Pilar derecho .....	$110 + N/5$ Mp
Pilar izquierdo .....	$20 + N/5$ Mp
Dintel .....	$15 + 4/N$ Mp/ml

El pórtico se va a cimentar sobre un terreno que tiene las siguientes características:

Cohesión .....	$0,25 + N/20$ Kp/cm <sup>2</sup>
Angulo de rozamiento interno .....	$(30 - 2*N/5)^\circ$
Densidad .....	$1,80 + N/100$ Mp/m <sup>3</sup>

El alumno deberá presentar OBLIGATORIAMENTE:

- Los cálculos y gráficos que componen el ANEJO a la MEMORIA denominado ANEJO DE CALCULOS.
- Los PLANOS de definición y detalle de la estructura y de despiece de las armaduras.
- Las hojas correspondientes del capítulo MEDICIONES relativas a las siguientes unidades:
  - Excavación
  - Encofrado
  - Armadura
  - Hormigón
  - Perfiles metálicos

Redactando el título de dichas unidades de manera **precisa y completa**, para que queden perfectamente definidas.



### TRABAJO Nº 3

Desarrollar la planificación de una obra consistente en la ejecución de **diez** pórticos como el definido en el Trabajo nº 2.

La planificación se llevará a cabo mediante un PLAN ESQUEMATICO PREVIO de barras horizontales, una RED PERT con su correspondiente CUADRO DE TIEMPOS Y HOLGURAS y un DIAGRAMA DE GANTT DEFINITIVO con división en meses y subdivisión en semanas y días, destacando en ellos las actividades que constituyen el camino crítico. También se obtendrá el CUADRO DE NECESIDADES DE PERSONAL (mano de obra) Y SU CORRESPONDIENTE HISTOGRAMA de acuerdo a la programación propuesta, distinguiendo categoría laborales y oficios.

Se establece como fecha de comienzo de la obra el día 1 de Julio de 2013 y como PLAZO de ejecución a determinar por el alumno de acuerdo con una programación óptima de los recursos a emplear en la obra.

El Plan Esquemático Previo se formulará acompañado del cuadro de cálculo de duración de actividades, estudiando las cantidades de obra a ejecutar, la composición y número de los equipos, los rendimientos y la duración de las actividades, expresadas en días de trabajo efectivo.

La Red Pert se realizará estableciendo previamente la relación de precedencias de actividades e introduciendo las actividades ficticias que sean necesarias.

Las actividades a programar son las siguientes:

- Acopio de materiales
- Montaje de instalaciones
- Replanteo de la obra
- Excavación de cimientos
- Relleno y compactación de tierras
- Transporte de tierras a vertedero
- Elaboración de armaduras
  - En zapatas; en pilares; en dinteles
- Colocación de armaduras
  - En zapatas; en pilares; en dinteles
- Encofrado
  - De pilares; de dinteles
- Desencofrado
  - De pilares; de dinteles
- Hormigonado
  - De zapatas; de pilares; de dinteles
- Fraguado
  - De zapatas; de pilares; de dinteles



## **TRABAJO Nº 4**

Se considera la cimentación de una estructura de hormigón armado, constituida por dos zapatas rectangulares iguales, cuyas caras inferiores están situadas a las cotas que se indican en el Croquis adjunto y cuyas dimensiones son las siguientes:

Longitud:  $20'00 + N/20$  metros; Anchura:  $16'00 + N/20$  metros

Siendo N el día del nacimiento del alumno.

El terreno en el que hay que realizar la cimentación está definido en el Croquis anterior, en el cual se indica igualmente la situación y la separación de las zapatas.

La excavación del terreno debe hacerse con talud de inclinación 1/1 (1 en horizontal y 1 en vertical) en los lados de la zapata de menor longitud; y con talud 3/4 (3 en horizontal y 4 en vertical) en los lados de mayor longitud.

SE PIDE

- 1 - Dibujar el plano topográfico a escala 1/200, con curvas de nivel de metro en metro, situando en él la posición de la cara inferior de las zapatas.
- 2 - Dibujar la correspondiente intersección de la excavación a realizar en el terreno natural, obteniendo detalladamente las cotas de los distintos vértices de la intersección.
- 3 - Dibujar los perfiles necesarios para poder realizar la cubicación de la excavación en desmonte.
- 4 - Redactar las correspondientes hojas de medición, en los modelos adecuados, calculando así el volumen de excavación a realizar.

