



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Expresión Gráfica y Diseño Asistido por Ordenador” (1150005) del curso académico “2004-2005”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	1/13

# PLAN DOCENTE

## CURSO 2004-2005

Asignatura: **EXPRESIÓN GRAFICA Y DISEÑO ASISTIDO ORDENADOR**

Titulación: **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL.**

Especialidad: **MECANICA, ELETRICIDAD, ELECTRONICA I, QUIMICA I**

Ubicación: *1º curso, 1º cuatrimestre*

Créditos totales: 7,5

Distribución:

- *Créditos teóricos. 3*
- *Créditos prácticos. 4,5*

Considerando una duración total del cuatrimestre de 15 semanas, obtenemos:

- *Horas teóricas : 30 horas a razón de 2 hora semanal*
- *Horas prácticas : 45 horas a razón de 3 horas semanales*

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	2/13

# PROGRAMA-TEMARIO DE EXAMEN

## Curso 2004-05

Asignatura: **EXPRESIÓN GRAFICA Y DIBUJO ASISTIDO ORDENADOR**

Titulación: **INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL**

Especialidad: **MECANICA, ELECTRICIDAD, ELECTRONICA, QUIMICOS**

Ubicación: *1º curso, 1º cuatrimestre*

Créditos totales: 7,5

Distribución:

- *Créditos teóricos. 3*
- *Créditos prácticos. 4,5*

Considerando una duración total del cuatrimestre de 15 semanas, obtenemos:

- *Horas teóricas : 30 horas a razón de 2 hora semanal*
- *Horas prácticas : 45 horas a razón de 3 horas semanales*

### 1.- OBJETIVOS

Con el programa que se propone, se pretende que el alumno sea capaz de alcanzar los siguientes objetivos:

- Introducir a los alumnos en la Normalización Industrial.
- Conocer los Sistemas de Representación utilizados en la Ingeniería así como su aplicación al Dibujo Asistido por Ordenador.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para interpretar y representar eficiente y racionalmente planos técnicos.
- Adquirir habilidad en el dibujo a mano alzada.
- Conocer los fundamentos del diseño industrial.
- Ampliar los conocimientos sobre la configuración hardware y software de un sistema de CAD así como su utilización..
- Conocer los métodos de dibujo técnico industrial para sus aplicaciones generales y específicas.
- Capacidad de trabajo en equipo
- Hábito de consulta de libros, catálogos, revistas, etc.
- Capacidad para enfrentarse y resolver problemas gráficos aplicados a la realidad industrial.
- Desarrollo de la capacidad de visión espacial, lo que ha de traducirse en una agilidad en el intercambio espacio-plano.

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	3/13

## 2.- PROGRAMACIÓN

Los contenidos teóricos programados se desarrollan a continuación, correspondiéndose el mismo con el temario de examen.

Estos contenidos teóricos serán complementados con trabajos prácticos obligatorios a realizar por el alumno durante el curso. Los contenidos de los trabajos estarán de acuerdo con las cuestiones teóricas que se plantean y serán facilitados por el profesor del grupo.

### 2.1.- CONTENIDOS TEÓRICOS

#### **TEMA 1.-NORMALIZACIÓN**

- 1.1.- Generalidades de la normalización
- 1.2.- Formatos, listas de piezas y plegados. UNE1011,1026(2),1027
- 1.3.- Líneas de dibujo normalizadas. UNE 1032.
- 1.4.- Empleo escritura normalizada UNE 1034.
- 1.5.- Escalas Clasificación UNE 1.026 (1)
- 1.6.-UNE 1032. Vistas principales.
- 1.7.-UNE 1039-94 Acotación. Principios basicos. Acotación de formas corpóreas simples.

#### **TEMA 2.- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN:**

- 2.1.- Fundamentos del método directo de representación .Proyección.Planos Coordenados.
- 2.2.- Punto: Coordenadas. Según cuadrante. Representación en 2D
- 2.3.- Recta: Posiciones de la recta con los PC. Verdadera magnitud.Angulo con los PC. Visibilidad
- 2.4.- Plano: Posiciones del plano con los PC. Pertenencia de punto y recta a plano. Angulo con los PC. Línea m.p. y Línea m.i.
- 2.5.- Intersección: Intersección recta-plano. Intersección de planos.

#### **TEMA 3.- PROYECCIONES AUXILIARES**

- 3.1.- Cambio de plano vertical.Cambio de plano horizontal. Nuevo plano de perfil.
- 3.2.- Recta: De oblicua a paralela a un PC.De oblicua a perpendicular.
- 3.3.- Plano: De oblicuo a proyectante .De oblicuo a paralelo.

#### **TEMA 4.- PROYECCIONES NORMALIZADAS**

- 4.1.- Vistas normalizadas .
- 4.2.- Vistas auxiliares.Auxiliar simple.Aux. doble.
- 4.3.- Cortes,Secciones y roturas UNE1032

#### **TEMA 5.-PARALELISMO, PERPENDICULARIDAD Y DISTANCIA**

- 5.1.- Paralelismo: Entre rectas . Entre planos. Entre recta y plano
- 5.2.- Perpendicularidad: Teoremas sobre la perpendicularidad.
- 5.3.- Perpendicular de punto a recta. Distancia.
- 5.4.- Perpendicular de punto a plano. Distancia.
- 5.5.- Plano perpendicular a otros dos dados.
- 5.6.- Fundamento de la mínima distancia entre dos rectas que se cruza.

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	4/13

**TEMA 6.-GIRO. ABATIMIENTO**

- 6.1.- Alrededor de un eje perpendicular a los planos coordenados.
- 6.2.- Giro de la recta: Verdadera magnitud de un segmento. Recta proyectante.
- 6.3. Giro del Plano: Plano proyectante.
- 6.4.- Verdadera magnitud de un plano por giro.
- 6.5.- Abatimiento: Sobre PV. Sobre PH.

**TEMA 7.-SUPERFICIES**

- 7.1.- Clasificación. Conceptos básicos.
- 7.2.- Propiedades geométricas de: Poliedros. Superficies regladas desarrollables.
- 7.3.- Planos tangentes. Planos tangentes a conos y cilindros.
- 7.4.- La superficie cónica como lugar geométrico de ángulos. Rectas y planos que forman ángulos dados con otros dos planos.
- 7.5.- Superficies de doble curvatura. Esfera. Planos tangentes a la esfera.

**TEMA 8.- SECCIONES PLANAS**

- 8.1.- Análisis de las distintas secciones planas.
- 8.2.- Secciones cónicas: Elipse, Hipérbola y Parábola.
- 8.3.- Secciones en cilindro
- 8.4.- Secciones en prismas y pirámides
- 8.5.- Método de intersección de generatrices o aristas con plano sección. Análisis
- 8.6.- Método de intersección de caras con plano sección. Análisis.

**TEMA 9.- SECCIONES PLANAS (Continuación)**

- 9.1.- Método Del plano proyectante
- 9.2.- Verdadera magnitud de la sección.
- 9.3.- Intersección de recta con superficie
- 9.4.- Línea geodésica.

**TEMA 10.- DESARROLLOS Y TRANSFORMADAS DE LA SECCIÓN.**

- 10.1.- Generalidades
- 10.2.- Superficies de vértices propio recto
- 10.3.- Superficie de vértice impropio

**TEMA 11.-DESARROLLOS Y TRANSFORMADAS DE LA SECCIÓN.(Continuación)**

- 11.1.- Puntos de inflexión de las transformadas
- 11.2.- Línea geodésica.

**TEMA 12.-INTERSECCIONES DE SUPERFICIES**

- 12.1.- Método general de determinación de la línea de intersecciones de superficies.
- 12.2.- Planos límites Tipos de intersecciones. Visibilidad.

**TEMA 13.- INTERSECCIONES DE SUPERFICIES. (Continuación).**

- 13.1.- Intersección de cuerpos situados en posición favorables.
- 13.2.- Método de las esferas.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	5/13

## **2.2.- APLICACIONES PRÁCTICAS DE LOS CONTENIDOS TEÓRICOS**

### **PRACTICA Nº1.- APLICACIONES DE CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS BÁSICAS EN 2D.**

Lugares geométricos.Transformaciones geométricas.Tangencias.Curvas cónicas.Estudios métricos. Homología y Afinidad. Curvas técnicas. Sistema Europeo. Sistema Americano.Vistas fundamentales Elección de las vistas.Técnicas para la realización de croquis Proporcionalidad del croquis. Croquis de vistas múltiples. Acotación.Croquis axonométricos. Croquis oblicuos. Croquis de la elipse Isométrica.

### **PRÁCTICA Nº 2.- APLICACIÓN TEMA 2.- DIBUJO TÉCNICO**

Coordenadas de puntos. Verdadera magnitud de aristas. Angulo con los PC. Posiciones de aristas con los PC. Visibilidad. Posiciones de caras con los PC. Angulos con los PC. Verdaderas magnitudes de caras(Triangulo, cuadrilateros, etc.)Determinar proyecciones, punto, rectas planos y posiciones con los PC , dados por coordenadas. Intersección recta- plano , Plano-plano

### **PRACTICA Nº3.- APLICACIÓN TEMAS Nº 3 Y 4.-**

Proyecciones auxiliares. Proyecciones Circunferencia. Verdadera magnitud de aristas, caras.  
Vistas normalizadas. Secciones producidas por planos oblicuos. Verdadera magnitud sección.

### **PRACTICA Nº4.- APLICACIONES TEMAS 5 Y 6.-**

Sobre formas corpóreas determinar: Mínima distancia entre dos aristas que se cruzan. Perpendicular a una cara inclinada. Aplicaciones de distancias. La perpendicularidad en la determinación de Ángulo entre recta-plano; entre plano- plano. Aplicaciones del giro. Aplicaciones del abatimiento y desabatimiento.

### **PRACTICAS Nº5.- APLICACIONES TEMAS 7 , 8 y 9**

Aplicación de las propiedades geométricas de las superficies a la determinación de proyecciones. Empleo de las herramientas de representación. Secciones en el Cono. Elipse Hipérbola y Parábola. Secciones en cilindro. Secciones en prismas y pirámides. Verdadera magnitud de la sección

### **PRACTICA Nº 6.-APLICACIONES DE LOS TEMAS 10 Y 11**

Aplicaciones industriales de los desarrollos de superficies y transformadas de la sección.

### **PRACTICA Nº7.- APLICACIONES DE LOS TEMAS 12 Y 13**

Aplicaciones industriales a la intersección de superficies.

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	6/13

## 2.3.- PRACTICAS DE DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR

### PRACTICA Nº 1.- INTRODUCCIÓN AL DAO.

Conceptos Básicos. Sistema de CAD. Equipos y programas informáticos.

### PRACTICA Nº2.- ENTORNO DE TRABAJO DEL SISTEMA DE CAD.

Entrada, presentación, almacenamiento, procesamiento y gestión de la información.

### PRACTICA Nº3.- PLANIFICACIÓN DEL DIBUJO.

Control de capas, color, tipos de líneas, espesores. Plantillas de dibujo. Límites de dibujo. Coordenadas absolutas, relativas polares. Cancelación y revocación de órdenes.

### PRACTICA Nº4.- ENTIDADES BIDIMENSIONALES.

Puntos, líneas, arcos, circunferencias, cónicas. Poligonales y sombreados. Referencias a entidades, aplicación a enlaces. Textos, estilos de textos.

### PRACTICA Nº 5.-EDICIÓN DE ENTIDADES.

Borrado y recuperación de entidades. Traslación, copia y giro. Escalas, simetrías y matrices. Rotura, recorte y alargamiento de entidades. Empalmes, chaflanes y entidades equidistantes. Cambio e igualación de propiedades. Edición de poligonales. Edición de texto.

### PRACTICA Nº6.- VISUALIZACIÓN Y CONSULTA.

Zoom y encuadre. Redibujado y regeneración del dibujo. Listados. Distancias y áreas.

## 3.- BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA

**SELLÉS SELLÉS , ALEJANDRA . Geometría Plana**  
Universidad Politécnica de Valencia.

LOZANO APOLO, Jerónimo. Dibujo Técnico de Ingeniería y Arquitectura  
Gráfica Summa , S.A. OVIEDO.

VILLORIA SAN MIGUEL,Victor , Fundamentos Geométricos  
Editorial Dossat , S.A. 1992 –Madrid

GONZALEZ MONSALVE , Mario , PALENCIA CORTES, Julián , Trazado Geométrico.

GONZALEZ GARCIA , Victorino , LOPEZ POZA, Román , NIETO OÑATE, Mariano  
Sistemas de Representación. Sistema Diédrico-Tomo-I  
NOTA.- AGOTADO EN LIBRERÍA. SE ENCUENTRA EN BIBLIOTECA.

NIETO Oñate, Mariano, ARRIBAS GONZALEZ J, REBOTO RODRÍGUEZ,E , Geometría de la  
Representación Aplicada al Dibujo Técnico.Fundamentos.  
Universidad de Valladolid

Recopilación de Normas UNE .Dibujo Técnico  
Edita AENOR

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	7/13

DIX ,Mark , RILEY,Paul . **DESCUBRE AUTOCAD 2000**  
Pearson Educación , S.A. , Madrid 2000

NOTA. La Bibliografía en “negrita” , se recomienda como BASICA.

#### 4.- METODOLOGÍA

La metodología actual de la enseñanza de Dibujo Técnico, está orientada en el sentido de que el estudio de esta asignatura no debe limitarse a la mera copia de un conjunto de ejercicios, sino que debe servir para que el alumno adquiera unos conocimientos sólidos de Geometría Plana y del Espacio, orientados todos ellos a la aplicación directa a la Técnica.

Por ello, se ha considerado conveniente comenzar el estudio de esta disciplina con unos temas destinados a que el alumno adquiera los conocimientos necesarios de la Geometría representativa de dos dimensiones, al objeto de que con ellos sea capaz de resolver los problemas que se le pueda presentar.

Al mismo tiempo, es necesario que el alumno adquiera destreza en el manejo de los útiles de dibujo, es por lo que los conocimientos adquiridos debe utilizarlos en la resolución gráfica de problemas geométricos.

Por lo tanto, esta primera parte está orientada preferentemente a que el alumno tome contacto con los fundamentos teóricos que definen la Geometría Plana y al mismo tiempo conseguir la destreza y soltura en la utilización de los útiles de dibujo, lo que le permitirá aplicar lo aprendido en la representación de piezas de carácter industrial y solucionar, mediante un razonamiento lógico, los problemas que puedan presentarse en las mismas.

A continuación se estudiarán los Sistemas de Representación más utilizados en la práctica industrial.

De todos ellos, el más utilizado es el Sistema Diédrico. Este sistema constituye el medio de expresión más genuino del Dibujo Técnico, y por ello, al que se le dedica más tiempo.

Su estudio deberá hacerse despojándolo en gran parte de su ropaje geométrico, no muy necesario para un técnico y de acuerdo con la aplicación industrial. Se eliminará la línea de tierra, para que de este modo el alumno piense solo en el objeto y en la relación lógica entre las proyecciones, utilizando preferentemente en la resolución de los problemas el método de proyecciones auxiliares.

De este modo se representarán los problemas en la forma que el alumno se los ha de encontrar después del ejercicio de su profesión, y lo que es más importante, se habituará a resolverlos con idénticos procedimientos a los que más tarde ha de utilizar.

Por lo que respecta a los demás sistemas de representación, como Axonometría y Caballera su estudio deberá hacerse sin ocupar excesivo tiempo en cuestiones de Geometría Descriptiva puramente teórica. Solo se verán los contenidos teóricos precisos para que el alumno sea capaz de utilizarlos en las aplicaciones prácticas más usuales.

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	8/13

Por último y como final del programa, se dedican unos temas al estudio de la Normalización y convencionalismos utilizados en el Dibujo Técnico.

Aunque cronológicamente esta parte se expone la última, su estudio se deberá realizar simultáneamente con las partes anteriores, para que en todo momento, los conocimientos que los alumnos adquieran en la representación estén de acuerdo con las normas correspondientes.

Siempre que ello sea posible, se realizarán problemas de aplicación práctica, lo que hará el trabajo del estudiante más ameno y al mismo tiempo verá la utilidad de los contenidos teóricos estudiados.

Para ello, se le propondrá la realización de una serie de ejercicios con dificultad creciente, los cuales tendrán que realizar a tinta o a lápiz, aplicando los conocimientos teóricos adquiridos en cada caso.

Es aconsejable utilizar un conjunto de prácticas programadas, cuidadosamente estudiadas, de modo que faciliten al alumno el material de trabajo convenientemente preparado, donde se reflejen los enunciados de los problemas, datos gráficos, figuras de análisis, etc., que ahorrarán al estudiante una considerable cantidad de tiempo al centrar su atención solo en la resolución de los problemas.

Se introducirá al alumno en el Dibujo Asistido por Ordenador. Esta introducción se realizará en las horas de clases prácticas.

## 5.- EVALUACIÓN

El rendimiento académico del alumno se determinará mediante **Pruebas de Evaluación**, a realizar en la fecha previamente indicada por la Subdirección de Ordenación Académica del Centro, en las convocatorias fijadas por el Rectorado de la Universidad de Sevilla.

Cada prueba se puntuará de 0 a 10 puntos. La obtención de 5 puntos supondrá la superación de la prueba, y por tanto, el aprobado de la misma.

La calificación de **APROBADO** se obtendrá mediante la superación de las pruebas que se establezcan, que consistirán en lo siguiente:

1. Examen de valoración del nivel de conocimiento del alumno de los **CONTENIDOS TEÓRICOS**.
2. Examen práctico de valoración del nivel de conocimiento del alumno de los **contenidos del PROGRAMA DE CAD**.
3. Valoración positiva de las **PRACTICAS PROGRAMADAS** para el **Curso 2003-2004**

La obtención de **APROBADO** en cada una de las tres pruebas indicadas anteriormente, supondrá el **APROBADO DE LA ASIGNATURA**.

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	9/13

## 6.- CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

La relación adjunta de **CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS** indica los contenidos mínimos que el alumno debe conocer y que han debido ser obtenidos en cursos anteriores.

Indicamos al alumno la Bibliografía en la que podrá encontrar dichos contenidos, así como, recomendamos un repaso de los mismos para una mayor facilidad en la consecución de los objetivos marcados por la asignatura.

Sevilla, Mayo de 2004

Código:PFIRM864IJSBETZ0nA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0nA9mIG+ny4iir	PÁGINA	10/13

# EXPRESIÓN GRÁFICA Y DIBUJO ASISTIDO ORDENADOR

## Curso 2004-05

### CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS

#### 1º.- MEDIOS AUXILIARES DEL DIBUJO

Conocimiento del manejo y uso de los útiles euclidianos del Dibujo: Regla graduada, Escuadra, Cartabón, Escalímetro, Compás, Semicírculo Graduado, Plantillas de Curvas, Papel, Lápiz, Goma de borrar y Estilógrafos.

#### 2º.- CONSTRUCCIONES CON SEGMENTOS Y ANGULOS

- 2.1.- Elementos de la Geometría.- Teoremas fundamentales de la Geometría Eucladiana.- Teorema de Thales.
- 2.2.- Segmentos.- Operaciones con segmentos: Suma. Diferencia. Producto por un número. División por un número. Mediatriz de un segmento.
- 2.3.- Angulos. Operaciones con ángulos: Suma. Diferencia. Bisectriz de un ángulo. Dividir un ángulo en partes iguales. Dividir un ángulo recto en tres partes iguales. Dividir un ángulo en tres partes iguales.
- 2.4.- Perpendicular a una recta desde un punto exterior. Id. Id. en un punto de ella.
- 2.5.- Paralela a una recta a una distancia dada.

#### 3º.- CONSTRUCCIONES DE FORMAS POLIGONALES

- 3.1.- Definición. Clasificación. elementos que los definen. Polígonos convexos. Polígono cóncavo.
- 3.2.- Triángulos. Clasificación. Puntos notables. Rectas notables. Relación entre sus elementos.
- 3.3.- Condiciones necesarias mínimas para construir un triángulo. Construcción de triángulos.

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	11/13

- 3.4.- Cuadriláteros. Clasificación. Condiciones necesarias mínimas para construir cuadriláteros. Construcción de cuadriláteros. Cuadrado, rectángulo, rombo, trapecios, trapecóide.
- 3.5.- Polígonos de más de cuatro lados. Clasificación. valor de los ángulos. Nº de diagonales.
- 3.6.- Construcción de polígonos regulares conocido el lado. Método particular.
- 3.7.- Construcción de polígonos regulares conocido el lado. Método general.
- 3.8.- Polígonos regulares estrellados.

#### **4.- LA CIRCUNFERENCIA**

- 4.1.- Definición. Elementos. Angulos en la circunferencia: central, inscrito, interior, exterior y circunscrito. Condiciones necesarias mínimas para trazar una circunferencia.
- 4.2.- Arco capaz. Construcción.
- 4.3.- Rectificación de arcos de circunferencia.
- 4.4.- División de circunferencia en partes iguales. Método particular.
- 4.5.- División de circunferencia en partes iguales. Método general.
- 4.6.- Cuadrado inscriptible. Cuadrilátero circunscriptible.

#### **5.- TANGENCIAS ELEMENTALES**

- 5.1.- Rectas tangentes a una circunferencia: en un punto de ella; desde un punto exterior; paralela a una dirección dada.
- 5.2.- Rectas tangentes a dos circunferencias.
- 5.3.- Circunferencias tangentes a dos rectas que se cortan.
- 5.4.- Circunferencias de radio dado tangentes a dos rectas.
- 5.5.- Circunferencia de radio dado tangentes a rectas.
- 5.6.- Idem. ide. tangentes a circunferencias.

#### **6.- ENLACES**

- 6.1.- Enlaces de arcos.
- 6.2.- Enlaces entre rectas mediante arcos de circunferencia.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	12/13

**7.-CURVAS CÓNICAS**

- 7.1.- Elipse
- 7.2.- Hiperbola
- 7.3.- Parabola

SEVILLA, Mayo 2004

Código:PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM864IJSBETZ0onA9mIG+ny4iir	PÁGINA	13/13