

Guía docente de la asignatura:

TECNOLOGÍA DE MATERIALES INDUSTRIALES

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA	
NOMBRE: TECNOLOGÍA DE MATERIALES INDUSTRIALES	
TITULACIÓN: INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL: Intensificación de ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	
TIPO (troncal/obligatoria/optativa/libre configuración): OPTATIVA	
Créditos totales (LRU): 5	Créditos totales (ECTS): 5 (5*30h= 150h/trabajo-alumno)
	Horas presenciales: 45 Horas no presenciales: 105
CICLO: Primer Ciclo	Curso: 2º
CUATRIMESTRE: Segundo (15 semanas)	Horas/Semana: 3
	Créditos ECTS/semana: 0.33
PROFESORA COORDINADORA: María Eugenia Rabanal Jiménez	
DEPARTAMENTO: Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química	
LENGUA EN QUE SE IMPARTE: Castellano	
TUTORIAS:	

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA
1.- DESCRIPTOR SEGÚN BOE Se trata de desarrollar los contenidos de las directrices generales marcadas en el BOE 23.11.94 sobre la asignatura optativa de Tecnología de Materiales Industriales en la Titulación de Ingeniería Técnica Industrial, intensificación en Electrónica Industrial.
2.- SITUACIÓN 2.1.- PRERREQUISITOS: el plan de estudios vigente no establece ningún prerrequisito para cursar esta asignatura optativa 2.2.- CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN: Dentro del plan de estudios, la asignatura de <i>Tecnología de Materiales Industriales</i> representa la bases para el conocimiento de los materiales y el establecimiento de las relaciones entre: estructura-propiedades-aplicaciones-comportamiento en servicio
3.- COMPETENCIAS QUE SE DESARROLLAN 3.1.- GENÉRICAS O TRANSVERSALES (Identifica elementos comunes a cualquier titulación)

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Trabajo en equipo.
- Resolución de problemas.
- Razonamiento crítico.
- Favorecer la actividad, la reflexión y la experimentación.
- Adaptación a nuevas situaciones.

3.2.- ESPECÍFICAS: propias de cada titulación

- Cognitivas:
 - Química
 - Materiales
 - Tecnología
- Procedimentales/instrumentales
 - Conocimiento de procesos de síntesis; técnicas de caracterización (mecánica, estructural, morfológica,...);
 - Ensayos y técnicas de caracterización de materiales, y sus aplicaciones
 - Nuevos materiales con propiedades avanzadas.
- Aptitudinales/Actitudinales
 - Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos
 - Capacidad de autoaprendizaje
 - Capacidad de adaptarse a la evolución tecnológica
 - Capacidad de organización, clasificación de los conocimientos.

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

4.- OBJETIVOS GENERALES

Estos contenidos pretenden dar una respuesta adecuada a cuestiones tan fundamentales para el titulado como son la adquisición de conocimientos que se ajusten a las necesidades que demanda la sociedad actual, y de capacitarlo con las competencias precisas para el ejercicio de su profesión de forma conveniente y competitiva.

En la asignatura que nos ocupa, se pretende que el alumno conozca los fundamentos básicos de la ciencia de los materiales, la clasificación de las diversas familias de materiales, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de los materiales.

5.- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- **Introducción a la Ciencia de los Materiales. Propiedades. Materiales estructurales y funcionales**
- **Hacer comprender los “Fundamentos de la CC de Materiales” estableciendo las relaciones entre: Estructura-Propiedades-Procesado-Comportamiento en servicio.**
- **Conocer criterios diferenciadores para la “clasificación” de las distintas familias de materiales (metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos) según la estructura y propiedades que presentan.**
- **Relacionar las “propiedades” de los materiales con la “estructura” que presentan.**
- **Relacionar las “propiedades” con las “aplicaciones”, y su comportamiento en servicio.**
- **Ampliar y profundizar en el conocimiento de los materiales utilizados en la industria.**
- **Conocer la importancia de la innovación en el desarrollo de nuevos materiales para la obtención de materiales de altas prestaciones.**

6.- UNIDADES DIDÁCTICAS
La asignatura se ha planificado en 7 bloques/unidades didácticas. Las actividades presenciales se ajustan a 1.5 créditos ECTS, y las clases prácticas se reparten entre resolución de ejercicios y problemas además de las sesiones de laboratorio (de 2 h cada una). La resolución de problemas se plantea como un puente entre la teoría y la práctica, en un intento de completar, clarificar, afianzar y aplicar los conceptos teóricos adquiridos previamente en las clases expositivas.
PRESENTACIÓN ASIGNATURA: DESARROLLO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN
BLOQUE I.- INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES
TEMA 1.- Introducción a los Materiales. Definición de Material. Tipos de materiales. Estructura y propiedades
BLOQUE II.- ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES
TEMA 2.- Estructura de los Materiales Metálicos. Sólidos cristalinos. TEMA 3.- Defectos. Tipos de defectos. Influencia. TEMA 4.- Difusión en sólidos. Leyes de la difusión. Factores que afectan a la difusión. Aplicaciones del fenómeno de difusión (alumnos). TEMA 5.- Diagramas de equilibrio
BLOQUE III.- CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES
TEMA 6.- Comportamiento físico de los materiales: relación entre estructura y propiedades. Comportamiento técnico: elasticidad y plasticidad. TEMA 7.- Ensayos mecánicos. Fractura, fricción y desgaste. TEMA 8.- Ensayos no destructivos (alumnos)
BLOQUE IV.- MATERIALES METÁLICOS
TEMA 9.- Sistema Fe-C. Aceros. Tipos de aceros. TEMA 10.- Fundiciones. TEMA 11.- Aleaciones no férreas. TEMA 12.- Tratamientos térmicos. Endurecimiento por precipitación. Conformado por trabajo mecánico en frío y en caliente (alumnos) TEMA 13.- Propiedades mecánicas y físicas.
BLOQUE V.- MATERIALES CERÁMICOS
TEMA 14.- Definición de materiales cerámicos. Clasificación. Estructuras tipo. TEMA 15.- Sílice y silicatos. TEMA 16.- Vidrio. Composición. (alumnos)

<p>TEMA 17.- Cerámicas funcionales: conductores iónicos, dieléctricos, superconductores, piezoeléctricos. Biomateriales.</p> <p>TEMA 18.- Propiedades mecánicas y físicas.</p>
<p>BLOQUE VI.- MATERIALES POLIMÉRICOS</p>
<p>TEMA 19.- Definición. Clasificación y Estructura. Métodos de Obtención /R. adición y policondensación)</p> <p>TEMA 20.- Métodos de conformado. Polímeros de interés industrial (alumnos)</p> <p>TEMA 21.- Propiedades mecánicas y físicas.</p>
<p>BLOQUE VII.- MATERIALES COMPUESTOS</p>
<p>TEMA 22.- Características de los Materiales Compuestos. Definición de Matriz-refuerzo.</p> <p>TEMA 23.- Propiedades de los materiales compuestos. Aplicaciones.</p>
<p>BLOQUE VIII.- SELECCIÓN Y DETERIORO DE MATERIALES</p>
<p>TEMA 24.- Corrosión de los metales (alumnos)</p> <p>TEMA 25.- Degradación de los cerámicos (alumnos).</p> <p>TEMA 26.- Degradación de los polímeros (alumnos).</p>
<p>BIBLIOGRAFÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - James F. Shackelford “Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros” 6^a Ed. Pearson-Prentice Hall 2005 (Contiene material complementario: 2CD’s) - Jr. W.D. Callister “Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales” Vol. I y II. Ed. Reverté, 2001 - W.F. Smith “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales” 3^o Ed. Mc-Graw Hill 1998. - P.L. Mangonon “Ciencia de los Materiales. Selección y Diseño”. Ed. Prentice-Hall 2001

<p>6.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</p>
<p>3.1.- ACTIVIDADES PRESENCIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases expositivas o magistrales. - Seminarios y debates grupales. - Exposición trabajo en grupo. - Clases prácticas/resolución de ejercicios.

- Laboratorio.
- Evaluación (realización).

3.2.- ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

- Estudio y preparación de clases.
- Preparación de trabajos de clases teóricas.
- Preparación de la memoria final de las prácticas del laboratorio.
- Búsqueda de otros contenidos/conceptos/procesos relacionados con la asignatura.
- Búsqueda de la información, realización del trabajo en grupo, y preparación de la exposición
- Estudio y preparación de exámenes.
- Actividades complementarias

3.3.- ACTIVIDADES ACADÉMICAS DIRIGIDAS

- Visitas técnicas a instalaciones.
- Preparación del trabajo grupal.

8.- INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Con las nuevas metodologías de enseñanza, parece necesario la evaluación del alumno mediante un doble sistema: uno de *evaluación directa y discontinua*, a través de exámenes teóricos en sus distintas variantes (tipo test, con preguntas de desarrollo...), y otro de *evaluación indirecta y semicontinua*, a través de la valoración (según calidad y elaboración) de trabajos propuestos, trabajos y esquemas presentados, ejercicios entregados, exposiciones realizadas, informes de laboratorio, etc.

El procedimiento de evaluación, además de proporcionar una calificación final dependiendo de si los alumnos han alcanzado los conocimientos, habilidades y actitudes para el desarrollo de las competencias específicas de la asignatura, pretende:

- Fomentar la enseñanza interactiva.
- Adquisición de enfoques globales.
- Potenciar la motivación intrínseca.
- Fomentar el estudio continuo de la asignatura.
- Orientar y motivar el aprendizaje del alumno.

- Informar a las personas interesadas en el aprendizaje de las competencias.
- Reconducir el proceso de enseñanza-aprendizaje en función de las deficiencias encontradas.
- Clarificar los objetivos, reformularlos o cambiarlos.
- Introducir modificaciones y mejoras en las actividades propuestas de cara a cursos posteriores.

8.1.- PRINCIPIOS BÁSICOS

- Ayudar al alumno a desarrollar sus capacidades.
- Integra todos los objetivos/competencias.
- Evaluación sumativa.
- Carácter formativo.
- Coherente con el resto de actividades.
- Integrada en la programación.

8.2.- HERRAMIENTAS

- **La actitud en el laboratorio, y la preparación y memorias finales del laboratorio** de la asignatura. La realización de las actividades en el laboratorio, incluyendo la entrega de una memoria final se evaluará para la constatación de la asimilación de determinados contenidos teóricos. Los resultados serán tenidos en cuenta para la calificación final. (10%)
- **Control escrito**, que no libera contenido, ubicado en la mitad del cuatrimestre, y con una duración de 2h. se evaluará como instrumento de análisis y tiene como misión fomentar el estudio continuo de la asignatura. Los resultados serán tenidos en cuenta para la calificación final. (10%)
- **Examen escrito final** de carácter obligatorio final en junio y en septiembre (convocatoria extraordinaria). La realización de la prueba final ubicada según la planificación del centro y con una duración máxima de 3 horas se evaluará utilizando como instrumento el análisis y tiene como función evaluar la asimilación de los contenidos de la asignatura. Los resultados serán tenidos en cuenta para la calificación final. (50%)
- **Trabajos grupales de carácter obligatorio**. Entre los alumnos se formaran grupos de 3-4 miembros, y entre ellos, seleccionarán un tema dentro de los temas pertenecientes a la asignatura. Ellos comprenderán, sintetizarán y prepararán un trabajo escrito, el cual será la base para una exposición oral de este, en el que participarán todos los

miembros. El trabajo más a exposición serán tenidos en cuenta para la calificación final. (15%)

- **La realización de ejercicios, resúmenes y esquemas** que serán entregados de forma voluntaria serán evaluados. En base a este análisis se puede determinar el grado de comprensión, motivación e implicación de los contenidos impartidos en las clases teóricas, y tomara las acciones de corrección que se estimen oportunas. Los resultados obtenidos tras la corrección de los problemas, resúmenes y esquemas serán considerados para la calificación final. (15%)

8.3.- MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

- Control del grado de cumplimiento de las actividades programadas por parte del profesor.
- Encuestas periódicas al alumnado para conocerle volumen de trabajo desarrollado y su reparto entre cada una de las actividades propuestas.
- Coordinación de todos los profesores del curso para distribuir el trabajo del alumno los más uniformemente posible.

1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

2. OBJETIVOS GENÉRICOS

Desarrollar la capacidad de trabajo en grupo

3. CONOCIMIENTOS Y CAPACIDADES PREVIAS

Al tratarse de una asignatura de 2º curso, los alumnos han cursado asignaturas básicas como Química de Materiales que le han proporcionado conocimientos básicos necesarios para una mejor comprensión de la asignatura

4. PROGRAMA:

Bloque I.- Los objetivos específicos que se persiguen en este bloque son los siguientes:

1. Conocer los conceptos básicos sobre la Ciencia e Ingeniería de Materiales
2. Clasificar los tipos de materiales que se utilizan en el desarrollo de cualquier proyecto industrial.
3. Conocer la relación entre estructura, propiedades, síntesis y procesado y aplicaciones de los materiales

Para alcanzar estos objetivos se proponen las siguientes actividades a realizar por parte del alumno:

A.1.- Asistencia a la impartición, por parte del profesor de una clase presencial de una **hora de duración** con los siguientes contenidos:

1.1. La Ciencia e Ingeniería de Materiales.

1.1.1. Concepto y definición de material.

1.1.2. Relación con las ciencias básicas, aplicadas y las ingenierías.

1.2. Tipos de materiales

1.2.1. Metálicos.

1.2.2. Cerámicos.

1.2.3. Polímeros.

1.2.4. Compuestos.

1.3. Estructura y propiedades.

1.3.1. Tipos de propiedades: relación entre estructura, propiedades, síntesis y procesado, y aplicaciones

A.2.- Lectura de los apartados 1.2, 1.3, 1.5 y 1.6 del capítulo 1 de [Shackelford05] donde se presenta a modo de introducción los conceptos básicos y utilidad de los materiales y su relación con la ingeniería. El tiempo estimado de lectura y comprensión del contenido es de una hora

Bloque II.- Estructura de los materiales

Los objetivos específicos que se persiguen en este tema son los siguientes:

4. Comprender el concepto de estructura atómica
5. Describir la naturaleza del enlace atómico
6. Conocer la estructura cristalina a escala atómica
7. Conocer el ordenamiento atómico de los sólidos amorfos
8. Identificar los siete sistemas cristalinos y las catorce redes de Bravais.
9. Conocer las celdillas unidad de las estructuras cristalinas de los metales más comunes
10. Conocer los conceptos de dirección cristalina y planos cristalinos.
11. Saber calcular la densidad atómica volumétrica, planar y lineal en las celdillas unidad
12. Identificar los planos y las direcciones de empaquetamiento compacto e una estructura cristalina
13. Saber utilizar el modelo de la esfera rígida para los átomos
14. Comprender los conceptos de polimorfismo, alotropía, isotropía y anisotropía
15. Conocer la existencia de imperfecciones en la estructura cristalina
16. Analizar los defectos estructurales: puntuales , lineales o dislocaciones y los superficiales
17. Comprender el concepto de solución sólida en materiales metálicos y cerámicos
18. Analizar la influencia de los defectos sobre las propiedades de los materiales
19. Conocer los mecanismos de difusión en sólidos
20. Saber diferenciar entre materiales monocristalinos y policristalinos
21. Comprender las leyes de la difusión
22. Conocer los factores que afectan a la difusión en sólidos
23. Conocer algunas aplicaciones industriales del fenómeno de difusión
24. Conocer las técnicas de caracterización de los sólidos

Para alcanzar estos objetivos se proponen las siguientes actividades a realizar por parte del alumno:

A.3.- Asistencia a la impartición, por parte del profesor de seis clases presenciales teóricas de una hora de duración con los siguientes contenidos:

2.1. Estructura atómica de los sólidos.

2.1.1. Materiales cristalinos y amorfos.

2.1.2. Conceptos de monocristal y policristal.

2.2. Sólidos cristalinos.

2.2.1. Celda unidad y parámetros de red.

2.2.2. Sistemas cristalinos y Redes de Bravais.

2.2.3. Posición atómica, dirección y plano cristalográfico (Índice de Miller).

2.2.4. Número de coordinación y factor de empaquetamiento.

2.2.5. Densidad atómica volumétrica, planar y lineal.

2.3. Principales estructuras metálicas:

2.3.1. Cúbica centrada en el cuerpo (BCC),

2.3.2. Cúbica centrada en las caras (FCC),

2.3.3. Hexagonal compacta (HCP).

2.3.4. Comparación entre las estructuras FCC, HCP y BCC.

2.4. Isotropía y anisotropía.

2.5. Polimorfismo y alotropía.

2.6. Defectos cristalinos: imperfecciones.

2.6.1. Tipos de defectos

2.6.1.1. Defectos puntuales: vacantes, intersticiales, defectos Schottky y defectos Frenkel, impurezas.

- 2.6.1.2. Defectos lineales: dislocaciones de arista y dislocaciones helicoidales. Vector de Burgers. Movimiento de dislocaciones.
 - 2.6.1.3. Defectos planares: superficies externas, límites de fase, bordes de grano, límites de macla, falta de apilamiento, paredes de dominios magnéticos.
 - 2.7. Influencia de la existencia de defectos sobre las propiedades de los materiales.
 - 2.8. Soluciones sólidas en materiales metálicos y cerámicos: defectos composicionales.
 - 2.8.1.1. Soluciones sólidas sustitucionales: reglas de Hume-Rothery.
 - 2.8.1.2. Soluciones sólidas intersticiales: solubilidad del C en Fe- α Fe- γ
 - 2.9. Mecanismos de difusión en sólidos
 - 2.9.1. Difusión sustitucional.
 - 2.9.2. Difusión intersticial.
 - 2.10. Leyes de la difusión.
 - 2.10.1. Difusión en estado estacionario: Primera ley de Fick.
 - 2.10.2. Difusión en estado no estacionario: Segunda ley de Fick.
 - 2.11. Factores que afectan a la difusión en sólidos.
 - 2.12. Aplicaciones del fenómeno de difusión
 - 2.12.1. Descarburación
 - 2.12.2. Cementación y nitruración
 - 2.12.3. Dopado de semiconductores
-

A.4.- Lectura de los apartados 3.1, 3.2, 3.6 del capítulo 3 de [Shackelford05] donde se detalla de forma básica y concisa la estructura cristalina de los sólidos. El tiempo estimado de lectura y comprensión es de dos horas.

A.5.- Lectura de los apartados 3.8, 3.9 y 3.10 del capítulo 3 de [Smith98] donde se realiza una comparación detallada de las estructuras cristalina metálicas, se muestran ejemplos sobre el

cálculo de la densidad volumétrica, planar y lineal. El tiempo estimado de lectura y comprensión es de dos horas.

A.6.- Lectura de los apartados 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5 del capítulo 4 de [Shackelford05] donde se describen los tipos de defectos de las estructuras cristalinas y se detallan las características de las soluciones sólidas. El tiempo estimado de lectura y comprensión es de tres horas.

A.7.- Lectura de los apartados 5.3 y 5.4 del capítulo 5 de [Shackelford05] donde se explican los conceptos involucrados en el proceso de la difusión. El tiempo estimado de lectura y comprensión es de una hora.

A.8.- Lectura de los apartados 4.7 y 4.8 del capítulo 4 de [Smith98] donde se muestran aplicaciones industriales de procesos de difusión y el efecto de la temperatura. El tiempo estimado de lectura y comprensión es de una hora.

A.9.- Asistencia a cuatro clases presenciales de una hora de duración de realización de problemas donde los alumnos resolverán de forma individual o colectiva (en grupos de tres personas) los problemas propuestos por parte del profesor. Dichos problemas serán elegidos entre los facilitados en la colección de problemas para la asignatura referidos al Tema 2.

A.10¹.- Realización de ejercicios seleccionados por parte del profesor del apartado de problemas de los capítulos 3, 4 y 5 de [Shackelford05]. El tiempo estimado de dedicación en la realización de los mismos es de dos horas.

A.11.- Estudio y preparación del informe previo correspondiente a la práctica 1 “Estructuras cristalinas” cuyos objetivos se especifican a continuación:

- Saber construir estructuras cristalinas compactas y no compactas utilizando el modelo de las esferas rígidas.
- Visualizar los huecos octaédricos y tetraédricos de las estructuras cristalinas compactas
- Saber interpretar los patrones de difracción rayos-X de sólidos puros y mezclas de compuestos
- Identificar sustancias cristalinas a partir de las fichas JCPDS (Joint Committee Powder Diffraction Standard)

¹ Actividad voluntaria

- Saber determinar los parámetros reticulares de sólidos cristalinos a partir de la simetría e índices de Miller

El tiempo estimado de dedicación a la preparación de la práctica 1 es de 2 horas

A.12.- Asistencia a una sesión de laboratorio de dos horas duración para la realización de la práctica 1.

A.13.- Realización de la memoria con los resultados correspondientes a la práctica 1. El tiempo estimado de dedicación en la realización de la misma es de dos horas

Practicas de Laboratorio:

2 sesiones /2 prácticas

Preparación de ejercicios/esquemas/establecimiento de debates/entrega de documentación:

1. Bloque I.- INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES

- a. Tema 1.- Tipos de Materiales: 3 *Ejemplos de materiales con aplicaciones industriales según su criterio de selección*

2. Bloque II.- ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES

- a. Tema 4.- Difusión. Mecanismos de difusión
- b. Tema 4.- Difusión: *Aplicaciones industriales al fenómeno de la difusión.*
- c. Tema 5.- Diagramas de equilibrio: ejercicios y evolución de microestructuras

3. Bloque III.- CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

- a. Tema 8.- *Ensayos no destructivos*

4. Bloque IV.- MATERIALES METÁLICOS

- a. Tema 9.- Sistema Fe-C. *Ejemplos de materiales con propiedades industriales*
- b. Tema 11.- *Principales aleaciones no férricas*
- c. Tema 18.- *Propiedades y aplicaciones de los materiales metálicos*

5. Bloque V.- MATERIALES CERÁMICOS

- a. Tema 16.- Materiales Vitrocerámicos
- b. Tema 16.- Dieléctricos y piezoeléctricos.

6. Bloque VI.- MATERIALES POLIMÉRICOS

7. Bloque VII.- MATERIALES COMPUESTOS

a. Tipos de refuerzos y tipos de matriz.

b. Fibra de vidrio y fibra de carbono.

c. Aplicaciones del Kevlar.

8.

TEMAS DEL TRABAJO OBLIGATORIO /EXPOSICIÓN DE LOS ALUMNOS

1. Bloque IV.-

a. Acero. Propiedades

b. Aleaciones no férricas y ligeras.

i. Aleaciones de Ti

ii. Aleaciones de Al

c. Técnicas de obtención y Conformado de metales

2. Bloque V.- MATERIALES CERÁMICOS

- a. Tema 16.- Vidrios: composición y propiedades.
- b. Tema 16.- Vidrios: reciclado
- c. Tema 17.- Cerámicas funcionales: conductores iónicos
- d. Tema 17.- Cerámicas funcionales: Superconductores
- e. Tema 17.- Biomateriales

3. Bloque VI.- MATERIALES POLIMÉRICOS

- a. Tema 20.- Métodos de conformado

4. Bloque VII.- MATERIALES COMPUESTOS

- a.

5. BLOQUE VII.- DETERIORO DE MATERIALES y SELECCIÓN DE MATERIALES

- a. Corrosión de metales
- b. Degradación de los polímeros
- c. Paneles fotovoltaicos
- d.

	fecha	L	M	X	J	V
--	-------	---	---	---	---	---

1	19-23 feb.						
2	26-2 mar						
3	5-9 mar.						
4	12-16 mar						
5	20-23 mar						
6	26-30 mar						
7	2-6 abr.	SEMANA SANTA					
8	9-13 abr						
9	16-20 abr.						
10	23-27 abr.						
11	30-4 may.						
12	7-11 may						
13	14-18may						

14	21-25may					
15	28-1 junio					
16						