



MABH PRESENTACION IME 108 – CÁLCULO, DISEÑO Y ENSAYO DE MÁQUINAS

1

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO EN LA INGENIERÍA MECÁNICA.

1. ¿Qué es diseño?
2. Fases del diseño
3. Recursos de diseño
4. Responsabilidades profesionales
5. Normas y elementos normalizados
6. Funcionalidad y Economía
7. Utilización y Seguridad
8. Materiales

Cartagena99

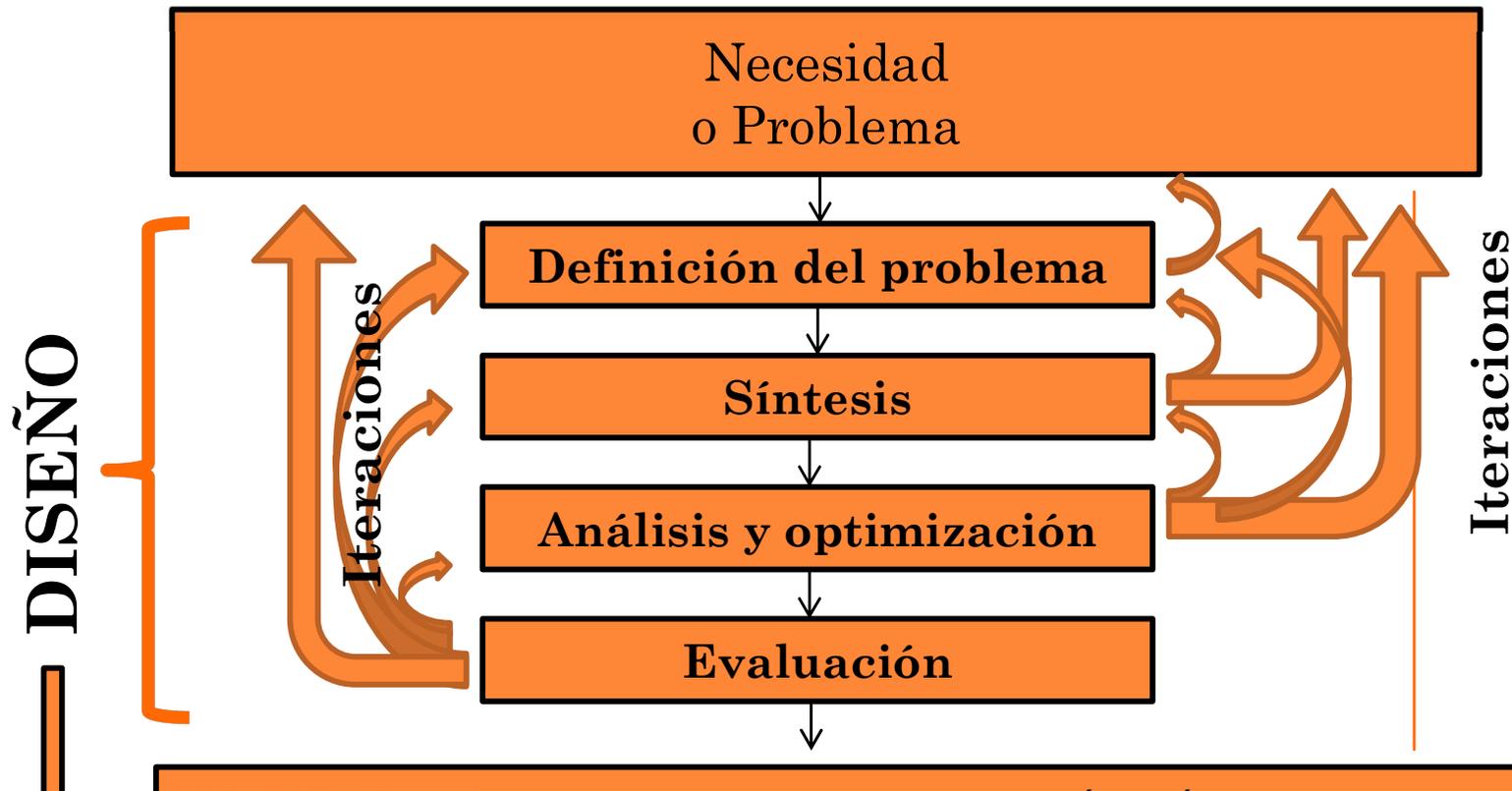
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

DISEÑO. FASES DEL DISEÑO

*"Formular un **plan** para satisfacer una **necesidad específica o resolver un problema**"*



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Presentación

Comunicación



Nebrija
Universidad

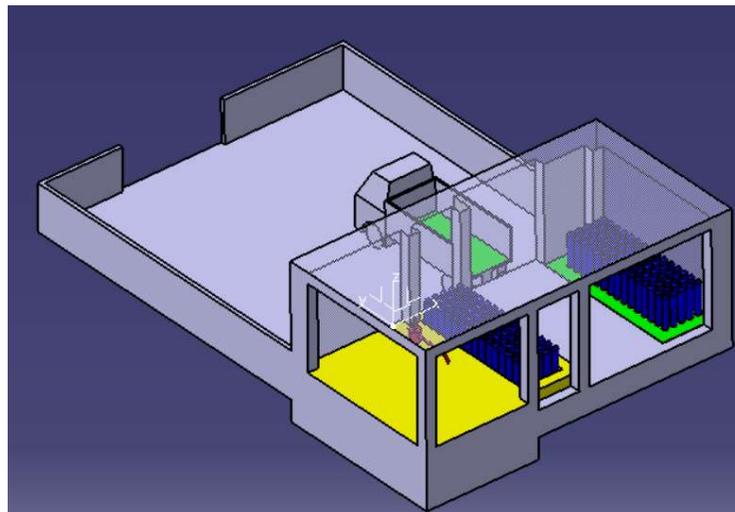
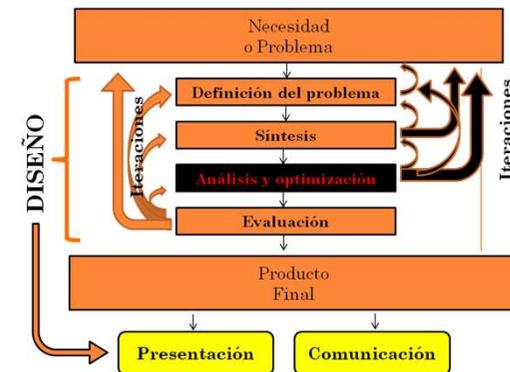


MADRID

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

2. FASES DEL DISEÑO

- **Análisis:** A medida que el desarrollo del esquema progresa, se deben realizar **análisis para evaluar si el desempeño del sistema es satisfactorio**. Los esquemas que no sobreviven al análisis se revisan, se mejoran o desechan.
- **Optimización:** Los que tienen potencial se optimizan para determinar el mejor desempeño del esquema. Los **esquemas en competencia se**



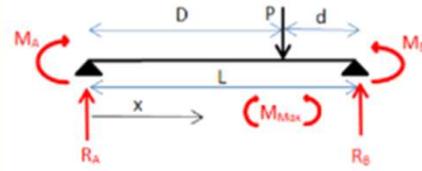
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

ANÁLISIS:

Representación de la carga



Formulación

Reacciones

$$R_A = \frac{P \cdot d}{L}$$

$$R_B = \frac{P \cdot D}{L}$$

Esfuerzos flectores

$$M_A = M_B = 0$$

$$M_{MAX} = \frac{P \cdot D \cdot d}{L}$$

Esfuerzos cortantes

$$Q_{PD} = \frac{P \cdot d}{L}$$

$$Q_{PB} = \frac{P \cdot D}{L}$$

Calcula tu viga

Carga (P) (kN):

Distancia de la carga (D) (m):

Luz (L) (m):

Calcular

Resultado

Mmax = 1875 kN.m RA = 75 kN

Diagrama de momentos

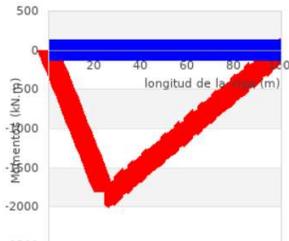
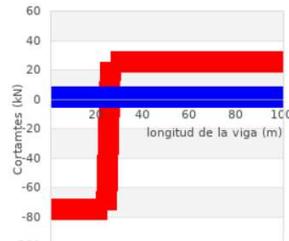


Diagrama de cortantes



Calcula tu viga

Carga (P) (kN):

Distancia de la carga (D) (m):

Luz (L) (m):

Calcular

Resultado

Mmax = 2500 kN.m RA = 50 kN

Diagrama de momentos

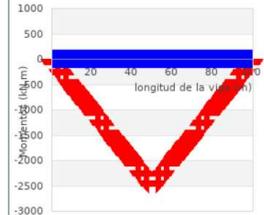
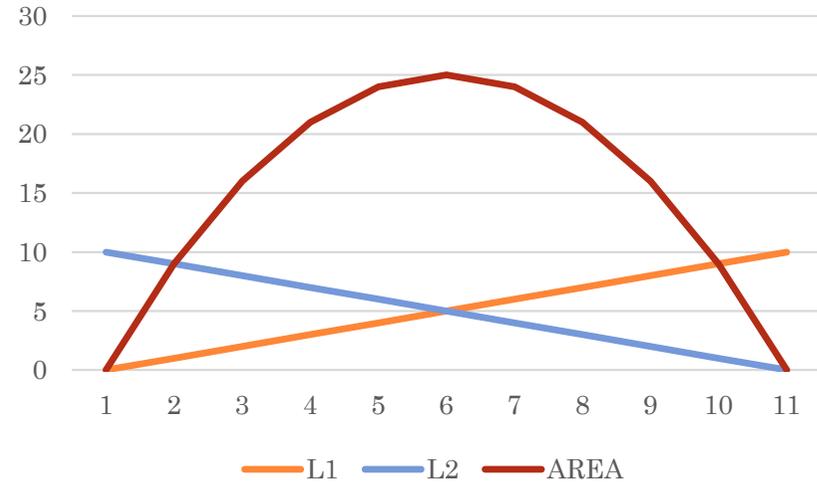
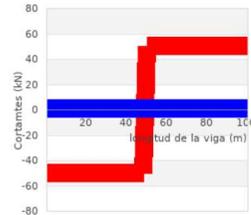


Diagrama de cortantes



$$M_{max} = \frac{P \cdot D \cdot d}{L} = \frac{P \cdot D \cdot (L - D)}{L}$$

(D/L - D) SEA MAXIMO

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

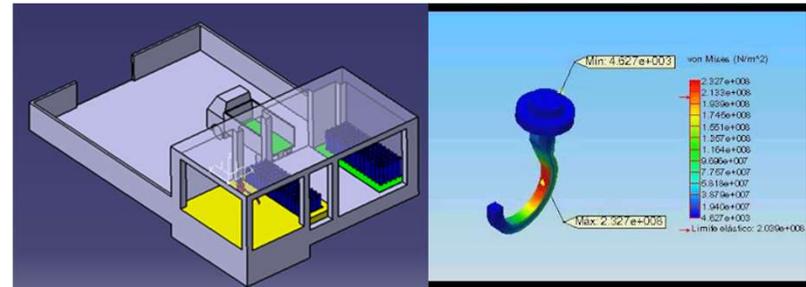
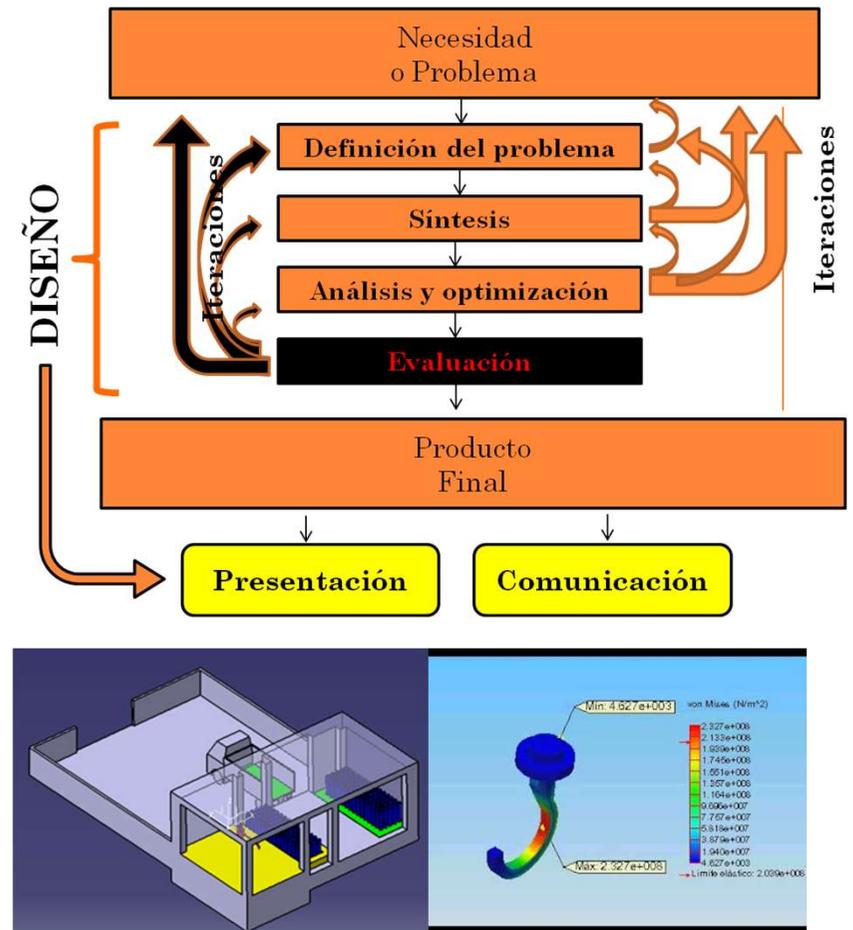
Cartagena99

$$M_{max} = \frac{P \cdot (L/2) \cdot (L - L/2)}{L} = \frac{P \cdot L}{4}$$

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

2. FASES DEL DISEÑO

- **Modelos matemáticos:** Estos modelos matemáticos son creados con la esperanza que alguno **simule bien el sistema físico real.**
- **Evaluación:** La evaluación representa la prueba final de un diseño exitoso y, por lo general, implica la prueba del prototipo en el laboratorio. Aquí se evalúa si el diseño en verdad satisface la(s) necesidad(es).
¿Es confiable? ¿Competirá bien? ¿Es económico?



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99



Nebrija
Universidad

MADRID

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

2. FASES DEL DISEÑO

- **Consideraciones del diseño.** Son las características del diseño que por su importancia influyen de manera importante en el producto final. **A menudo hay que considerar muchas.**
- **Algunas consideraciones** habitualmente importantes

- | | | |
|----------------------|--------------|----------------------|
| 1. Funcionalidad | 10. Costo | 19. Prop. Térmicas |
| 2. Resistencia | 11. Fricción | 20. Superficie |
| 3. Rigidez/Deflexión | 12. Peso | 21. Lubricación |
| 4. Desgaste | 13. Vida | 22. Comercialización |
| 5. Corrosión | 14. Ruido | 23. Mantenimiento |
| 6. Seguridad | 15. Estilo | 24. Volumen |
| 7. Confiabilidad | | |

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

○ **¡No existen respuestas únicas!**

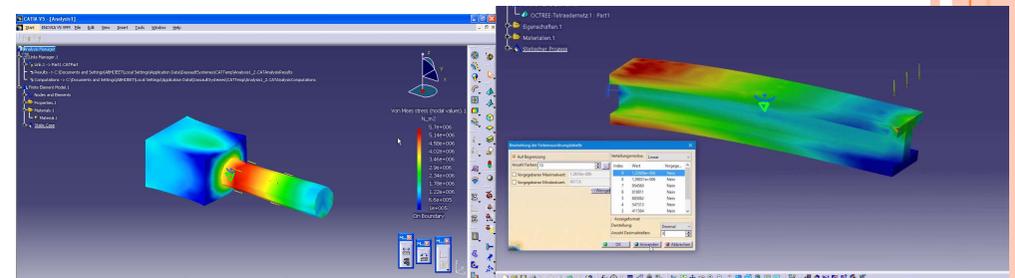
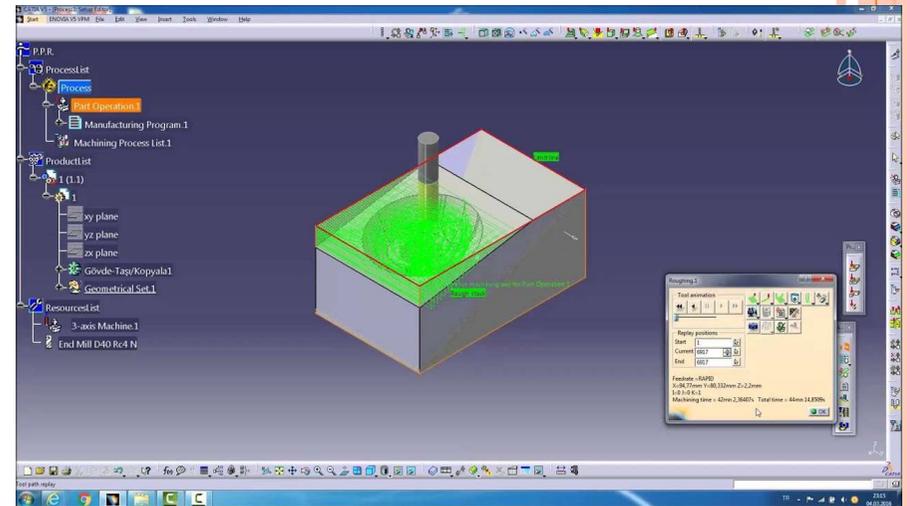
INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

3. RECURSOS DE DISEÑO

- CAD 3D -> Planos constructivos o sin planos (manufactura sin papeles)

IVECO

- Catia, Pro-Engineer, Solid Works, Unigraphics, ...
- CAM (Trayectorias de las herramientas)
- CAE -> Ingeniería asistida por computadora. Análisis de esfuerzos y deflexiones virtuales a partir de solicitaciones externas.
 - Ansys, Patran-Nastran, Algor, ...
- CFD -> Dinámica de fluidos
 - Fluent, CFD++, ...
- Simulación de movimientos



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

3. RECURSOS DE DISEÑO

- Hojas de cálculo
 - Excel, Lotus, ...
- “Calculadoras matemáticas”
 - MATLAB, Maple, MathCad, Mathematica, etc.
- **IMPORTANTE.** Estos recursos no sustituyen el proceso de pensamiento humano. **EI CONDUCTOR** es el ingeniero que los usa. Estos recursos no son más que el **VEHÍCULO**. El llegar al destino correcto depende del conductor, no del vehículo usado para llegar.
- Es responsabilidad del ingeniero asegurar la validez de los resultados, por lo que debe tener cuidado al revisar la

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

actualización del software utilizado. **CASO SAFRAN**

Uebrija
Universidad

MADRID

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

3. RECURSOS DE DISEÑO

- Adquisición de información técnica
 - Hay que mantenerse al día.
 - Bibliotecas. Diccionarios y enciclopedias de ingeniería, informes técnicos, patentes, revistas, manuales, libros de texto.
 - Fuentes gubernamentales. Departamentos de defensa, comercio, energía y transporte; Oficina de patentes y marcas registradas; Institutos nacionales de normas
 - Sociedades profesionales. Colegios de ingenieros, sociedades internacionales SAE, ASME, IEEE, ... Normas internacionales UNE, DIN, ...
 - Vendedores comerciales. Catálogos, literatura técnica, datos de prueba, muestras, recopilación de datos externos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

4. RESPONSABILIDADES PROFESIONALES

- En general el ingeniero de diseño debe satisfacer las necesidad de los usuarios y se espera que lo haga de una manera competente, responsable, ética y profesional.
- Al trabajar en un problema de diseño es importante utilizar un enfoque sistémico y organizado:
 1. Entender el problema.
 2. Identificar la información conocida.
 3. Identificar la información desconocida y formular la estrategia de solución. Qué se debe determinar y en qué orden. Construir un diagrama de flujo con los pasos para llegar a la solución final.

4. Establecer todos los supuestos y todas las decisiones.

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

7. Presentar la solución

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

5. NORMAS Y ELEMENTOS NORMALIZADOS

- Una **norma** es un conjunto de especificaciones para partes, materiales o procesos establecidos a fin de lograr uniformidad, eficiencia y cantidad especificadas.
- Un **código** es un conjunto de especificaciones para analizar, diseñar, manufacturar y construir algo. Su propósito es lograr un grado específico de seguridad, eficiencia y calidad
 - Los códigos no implican seguridad absoluta, que es imposible de obtener.
 - A veces acontece sucesos inesperados (o de baja probabilidad) que pueden superar las especificaciones para las que se ha diseñado algo.
- **Organismos de normalización.** Establecen

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

5. NORMAS Y ELEMENTOS NORMALIZADOS

- Algunos organismos de normalización:
 - **Internacional (ISO) - International Standards Organization**
 - **España (UNE) – Una Norma Española**
 - **Alemania (DIN) - Deutsches Institut für Normung**
 - **Rusia (GOST) - Gosudarstvennyy Standart**
 - **Francia (NF) – French Norm**
 - **Inglaterra (BSI) – British Standards Institution**
 - **Italia (UNI) – Ente Nazionale Italiano di Unificazione**
 - **Society of Automotive Engineers (SAE)**
 - **American Society of Mechanical Engineers (ASME)**
 - **American Iron and Steel Institute (ANSI)**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

5. NORMAS Y ELEMENTOS NORMALIZADOS

○ Elementos normalizados. Ejemplo tipos de roscas

- Rosca Métrica paso normal – M (SI)
- Rosca Métrica paso fino – M (SIF)
- Rosca Americana Unificada p. normal – UNC (NC, USS)
- Rosca Americana Unificada p. fino UNF (NF, SAE)
- Rosca Americana Unificada p. extrafino UNEF (NEF)
- Rosca Whitworth BSP (R)
- Rosca Whitworth de paso normal BSW (W)
- Rosca Whitworth de paso fino BSF
- Rosca Whitworth cilíndrica para tubos BSPT (KR)
- Rosca Edison E
- Rosca de filetes redondos – Rd
- Rosca de filetes trapezoidales – Tr
- Rosca para tubos de blindados – BCF (Dn)

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

5. NORMAS Y ELEMENTOS NORMALIZADOS

○ Ejemplo rosca métrica - M

METRICA PASO FINO			
Medida Nominal			
	Dext	x	paso
M	2.5	x	0.35
M	3	x	0.35
M	3.5	x	0.35
M	4	x	0.5
M	5	x	0.5
M	6	x	0.75
M	7	x	0.75
M	8	x	0.75
M	8	x	1
M	9	x	0.75
M	9	x	1

METRICA PASO FINO			
Medida Nominal			
	Dext	x	paso
M	25	x	1.5
M	25	x	2
M	26	x	1.5
M	27	x	1
M	27	x	1.5
M	27	x	2
M	28	x	1
M	28	x	1.5
M	28	x	2
M	30	x	1
M	30	x	1.5
M	30	x	2

METRICA PASO NORMAL			
Medida Nominal			
	Dext	x	paso
M	1.6	x	0.35
M	1.7	x	0.35
M	2	x	0.4
M	2.2	x	0.45
M	2.3	x	0.4
M	2.5	x	0.45
M	2.6	x	0.45
M	3	x	0.5
M	3	x	0.6
M	3.5	x	0.6
M	4	x	0.7
M	4	x	0.75

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



Nebrija
 Universidad

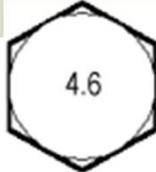


INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

5. NORMAS Y ELEMENTOS NORMALIZADOS

<http://www.gbi-fijaciones.cl/catalogo/tornillos/roscas.htm>

o Propiedades mecánicas

Propiedades mecánicas de elementos roscados de clase métrica					
Clase	Rango del diámetro	Carga de prueba [MPa]	Esfuerzo de ruptura [MPa]	Material	Marcado de la cabeza
4.6	M5 - M36	225	400	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	
4.8	M1.6 - M16	310	420	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	
5.8	M5 - M24	380	520	Acero de bajo carbono ó acero al carbono	
8.8	M16 - M36	600	830	Acero al carbono, Templado y Revenido	
9.8	M1.6 - M16	650	900	Acero al carbono, Templado y Revenido	

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

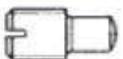
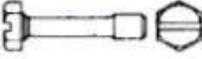
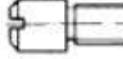
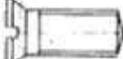
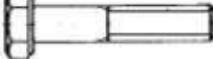
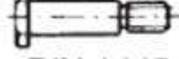
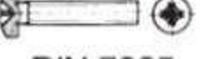
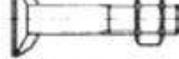
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

5. NORMAS Y ELEMENTOS NORMALIZADOS

Tipologías de tornillos, fijas, pasadores

 DIN 912	 DIN 926	 DIN 965	 DIN 7964	 DIN 8243
 DIN 913	 DIN 927	 DIN 966	 DIN 7968 MU	 DIN 8244
 DIN 914	 DIN 931	 DIN 975	 DIN 7969	 DIN 15237
 DIN 915	 DIN 933SZ	 DIN 976B	 DIN 7984	 DIN 22424A
 DIN 916	 DIN 933	 DIN 1445	 DIN 7985	 DIN 25195 MU
 DIN 917	 DIN 934	 DIN 1446	 DIN 7986	 DIN 25196

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA

○ COSTES

- La consideración del costo es muy **MUY MUY MUY importante**.
- Habitualmente el tiempo para estudiar el **factor costo es el mismo que para realizar el estudio de todo el sistema**.
- No hay reglas absolutas. Hay que analizar cada caso.
- Habitualmente los materiales y **mano de obra** aumentan su costo año a año.
- **El procesamiento de materiales suele presentar una tendencia a la baja** (empleo de máquinas automatizadas y

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

de obra, impuestos, puentes, etc.

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ Tamaños estándar

- El principio fundamental de la reducción de costo es la utilización de **tamaños estándar o corrientes**.
- Aunque la mayor parte de los tamaños suelen incluirse en los catálogos, algunos se emplean rara vez, por lo que no se almacenan y tienen un coste y plazo de entrega mayor. Hay que consultar con el proveedor en cada caso.
- Pedidos urgentes de algunos tamaños pueden significar más gastos y retrasos. Importante tener una lista con tamaños recomendables.
- Muchas piezas se pueden comprar (motores, bombas, coinetes) **Necesario hacer un esfuerzo especial para**

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

(esto es típico en los coinetes de bolas).

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ MARGEN DE TOLERANCIA

- Dada una magnitud significativa y cuantificable de un producto industrial, el **margen de tolerancia** es el “intervalo de valores en el que debe encontrarse dicha magnitud para que se acepte como válida”, lo que determina la aceptación o el rechazo de los componentes fabricados, según sus valores queden dentro o fuera de ese intervalo. Ej. Expresión Grafica 2
- El propósito de estos intervalos es el de admitir **un margen para las imperfecciones** en la manufactura del componente, ya que se considera imposible la precisión

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ TOLERANCIAS: Terminología

- **Tamaño nominal:** El tamaño teórico exacto.
- **Límites:** Dimensiones máximas y mínimas establecidas
- (Margen de) Tolerancia: Diferencia entre los dos límites
- **Tolerancia bilateral:** Variación en ambas direcciones a partir de la dimensión básica.
- **Tolerancia unilateral:** Se permite la variación sólo en una dirección.
- **Holgura:** Se refiere al acoplamiento de partes cilíndricas. Se emplea cuando el diámetro del elemento interno es menor que el externo.
- **Interferencia:** Opuesto a la holgura. El diámetro del elemento interno es mayor que el externo.
- **Margen:** Holgura mínima o interferencia máxima establecida para partes ensambladas.

- **Análisis de tolerancias:** Estudio de la variación acumulada de

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ DISEÑO CON TOLERANCIAS AMPLIAS

- Uno de los efectos más significativos sobre los costes son las tolerancias, que incluyen de muchas maneras en la factibilidad de fabricación del producto final.
- Tolerancias estrictas pueden necesitar pasos adicionales en el procesamiento o pueden hacer que la producción de un parte no sea económicamente viable.
- Las tolerancias cubren la variación dimensional y el intervalo de rugosidad superficial, así como la variación de propiedades mecánicas generadas por el procesamiento térmico y otras operaciones de procesamiento.
- Tolerancias amplias suelen permitir ser fabricadas por máquinas

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

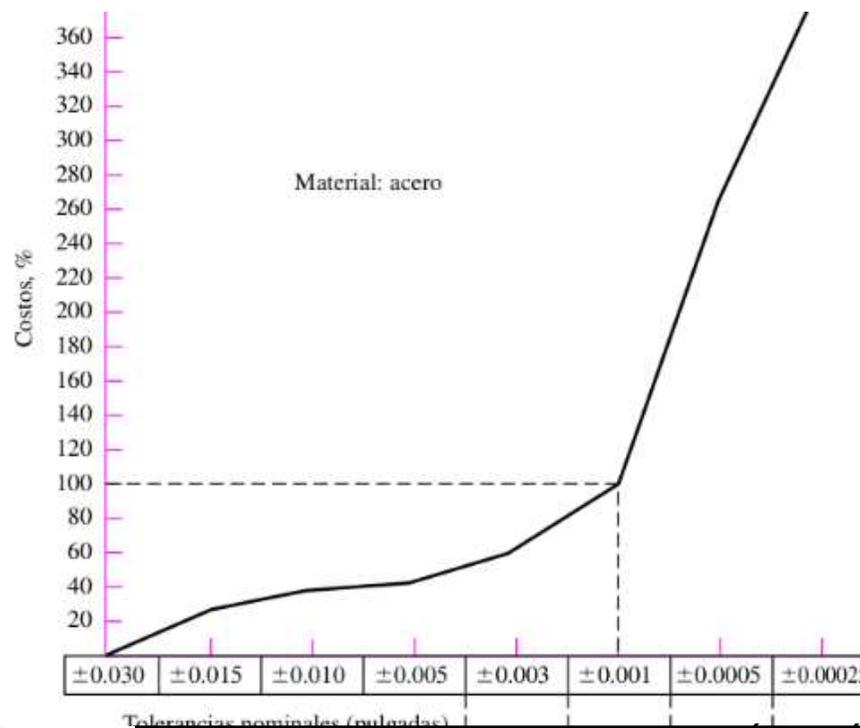
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ Costes vs Tolerancias



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

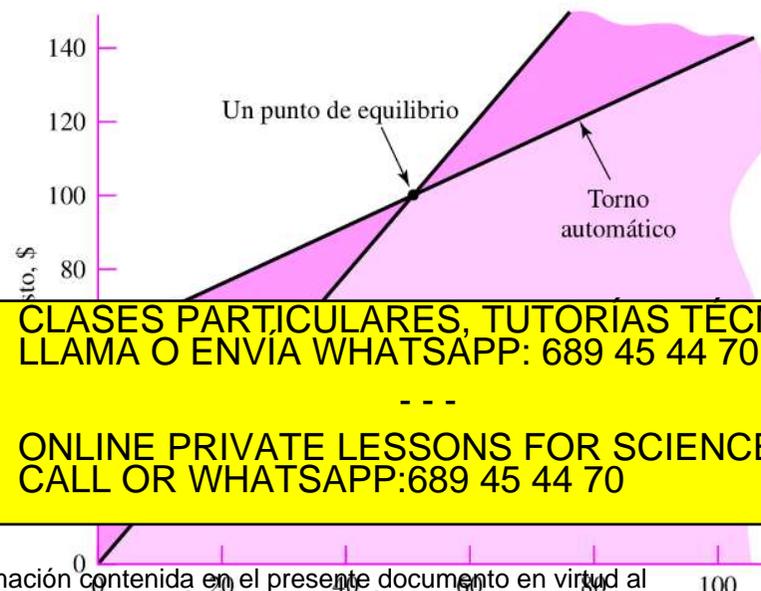
Operaciones de maquinado

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ Puntos de equilibrio

- Al comparar dos o más enfoques de diseño la elección entre ellos depende de un conjunto de condiciones como la cantidad de producción, la velocidad en las líneas de ensamble o alguna otra condición.
- El punto que corresponde a costes iguales se llama *punto de equilibrio*.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

6. FUNCIONALIDAD Y ECONOMÍA: COSTES

○ Estimaciones de los costos

- Hay muchas formas de comparar. Se requiere un **criterio**.
- Por ejemplo: costo monetario por unidad de peso, número de partes que posee, etc. Depende de la aplicación.
- Área, volumen, potencia, par de torsión, capacidad, velocidad, calidad, eficiencia de desempeño, etc.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Marcado CE (<http://www.newapproach.org/>)

- En la Comunidad Europea se ha establecido el Marcado CE como testimonio por parte del fabricante de que se producto **cumple con los mínimos requisitos legales y técnicos en materia de seguridad**. La marca CE no implica la calidad del producto.
- Si el producto cumple las provisiones de las Directivas Europeas aplicables y la marca CE se ostenta en el producto, los estados miembros no pueden prohibir, restringir o impedir la colocación en el mercado o puesta en servicio del producto.
- El control del mercado CE corresponde a las autoridades de los Estados miembros. Las sanciones aplicables en caso de falsificación del mercado depende de la seriedad del crimen.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Productos que requieren el mercado CE.

- Instalaciones de transporte por cable
- Compatibilidad electromagnética
- Atmósferas potencialmente explosivas
- Calderas de agua caliente
- Ascensores
- Baja tensión
- Maquinaria
- Instrumentos de medición
- Productos médicos

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Marcado CE. Normativa de máquinas.

- La directiva europea referente a máquinas es la 2006-42 EC
- La norma UNE-EN ISO 12100-1:2003 y UNE-EN ISO 12100-1:2009/A1 hace referencia a la seguridad de las máquinas, conceptos básicos y principios generales para el diseño.
- La norma UNE-EN ISO 14121-1:2007 trata sobre la evaluación de riesgo en la seguridad de las máquinas.
- La evaluación del riesgo de una máquina es crítico para poder acceder al mercado CE de la misma.

Cartagena99

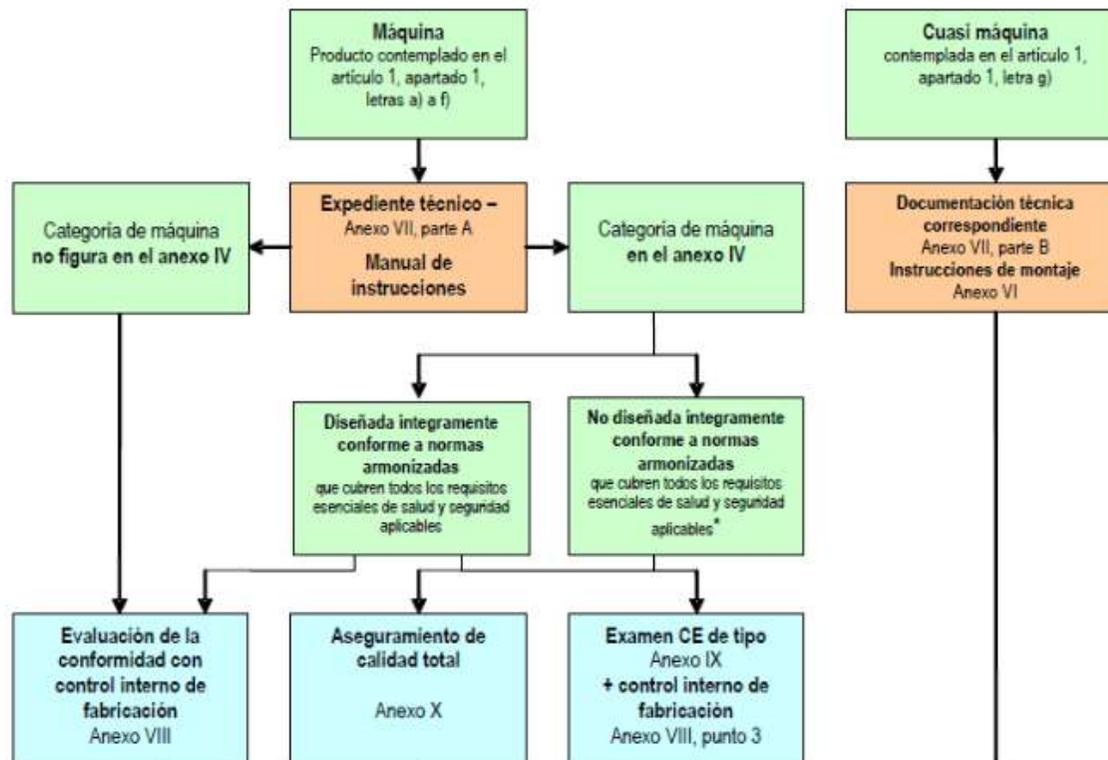
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Marcado CE. Normativa de máquinas. 6 pasos.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Marcado CE



Nebrija
Universidad

MADRID

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Evaluación de riesgos. Análisis de peligros



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

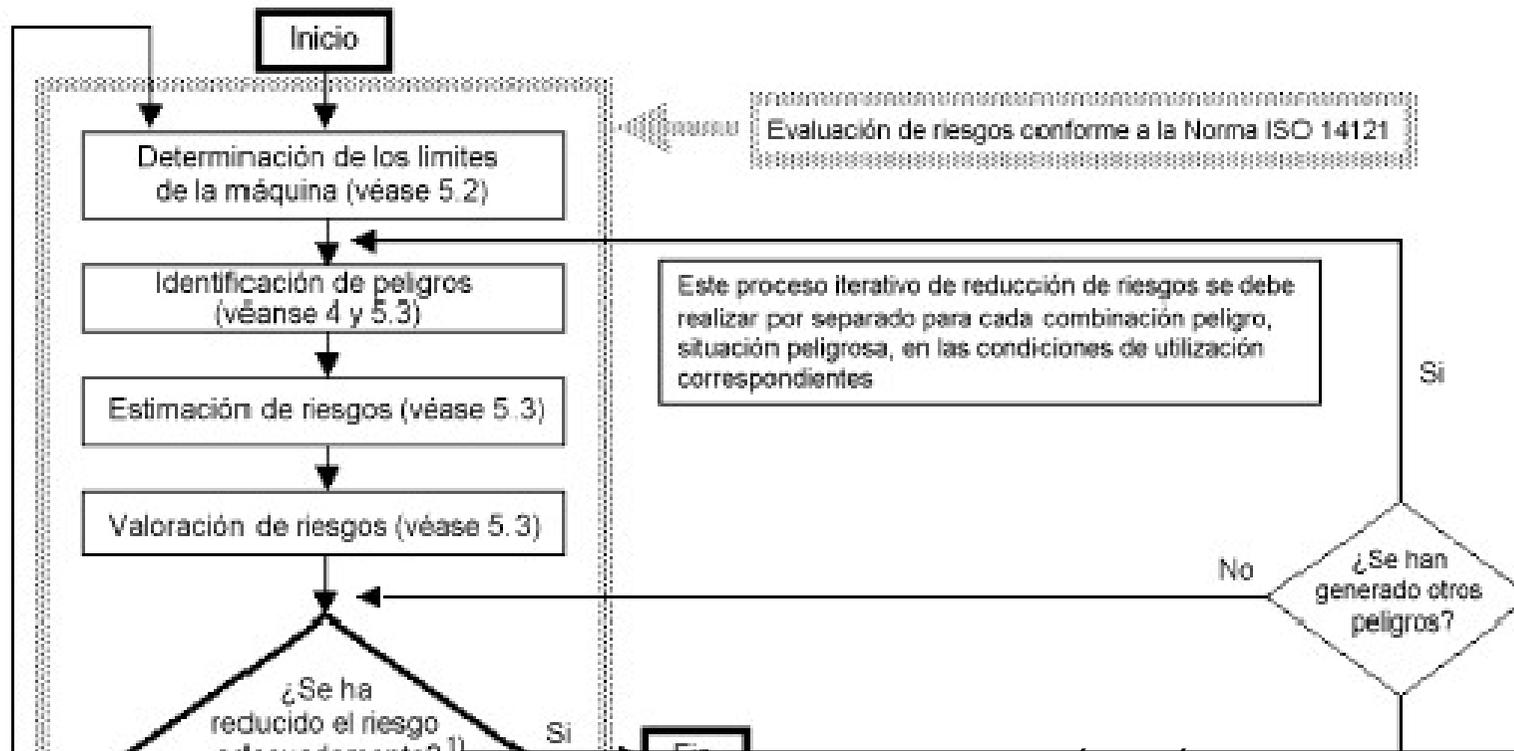
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Proceso de reducción de riesgos.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

En cada paso del proceso iterativo: estimación del riesgo,
valoración del riesgo, se debe realizar la evaluación del riesgo.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Responsabilidad legal.

- El diseñador debe conocer las responsabilidades en las que puede incurrir por cualquier daño o perjuicio que se provoque debido a un efecto. Habilitante.
- La responsabilidad puede cambiar en función **del país** en el que trabaje.
- En EEUU por ejemplo prevalece el concepto de “**responsabilidad legal estricta**” que dispone que el fabricante de un artículo es legalmente responsable por cualquier daño o perjuicio que provoque debido a un defecto.
- **Y no importa si sabía acerca del defecto o incluso si no sabía.**
- Incluso **10 años después el fabricante** conserva su responsabilidad. El demandante sólo necesita demostrar que el artículo estaba defectuoso y que el defecto causó algún daño o perjuicio. No necesita probar la negligencia del fabricante.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

insertar advertencias e instrucciones de uso.

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Confiabilidad

- Es importante para el diseñador y el fabricante conocer su responsabilidad legal.
- La medida estadística de la probabilidad para que un elemento mecánico no falle en el servicio se llama *confiabilidad* de ese elemento.
- La confiabilidad puede expresarse mediante un número R que tiene un intervalo entre 0 y 1.
- Una confiabilidad de $R=0.90$ significa que hay una probabilidad de 90% que la parte realice una función adecuada sin fallo. La falla de 6 partes, de cada 1000 fabricadas, se podría considerar un índice aceptable para cierta clase de productos, lo que representa una confiabilidad de $R=1-6/1000=0.994$, o bien 99.4%. **EJEMPLO**
PROVEEDOR CHINO TOLERANCIAS

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

7. UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

○ Confiabilidad

- Los análisis que permiten evaluar la confiabilidad traducen las incertidumbres o sus estimaciones en parámetros que describen la situación (p.e. medias, desviaciones estándar o distribuciones).
- Cada variable de diseño tendrá asociada una incertidumbre y la utilización de las mismas en los modelos de cálculo harán que la *incertidumbre se propague*.
- Importante poseer buenos datos estadísticos y estimaciones. Requiere una buena rutina de prueba y validación de datos.
- En muchos casos esto no es práctico y debe edentarse un

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

Propiedades de los materiales.

- Base: Diagrama tensión/deformación.
- Resto de propiedades relacionadas
- Materiales homogéneos

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES (i)

RESISTENCIA ULTIMA A LA TENSION (Su)

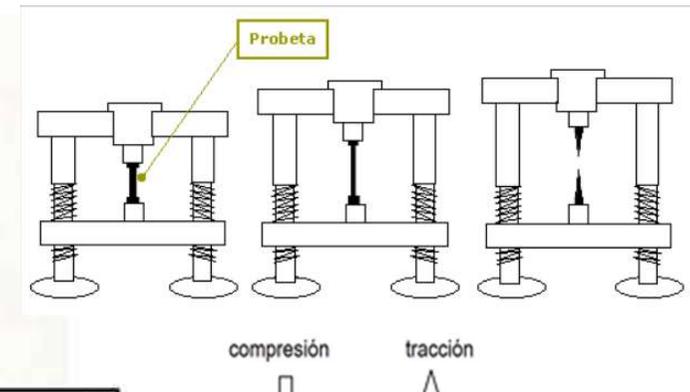
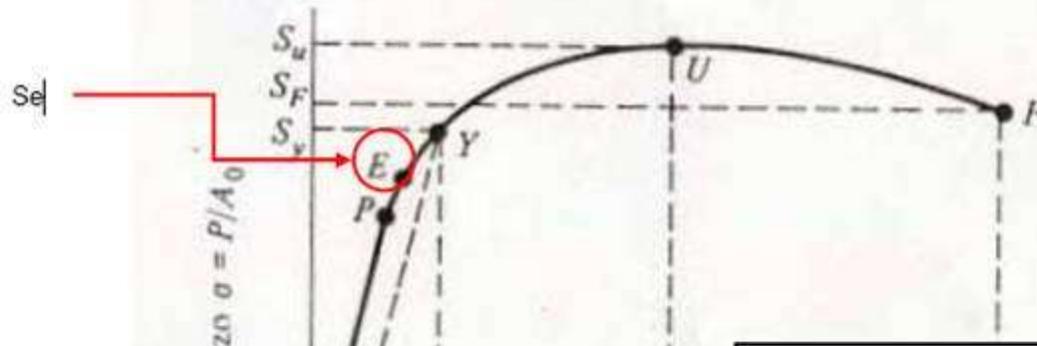
RESISTENCIA DE FLUENCIA (Sy)

LIMITE DE PROPORCIONALIDAD (P)

LIMITE ELASTICO (Se)

$$\sigma = \frac{F}{S_0}$$

$$e = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0}$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

ε = 0,2% (DEFORMACION UNITARIA 0,002 mm/mm)

Deformación ε

CRITERIO DE SIGNOS

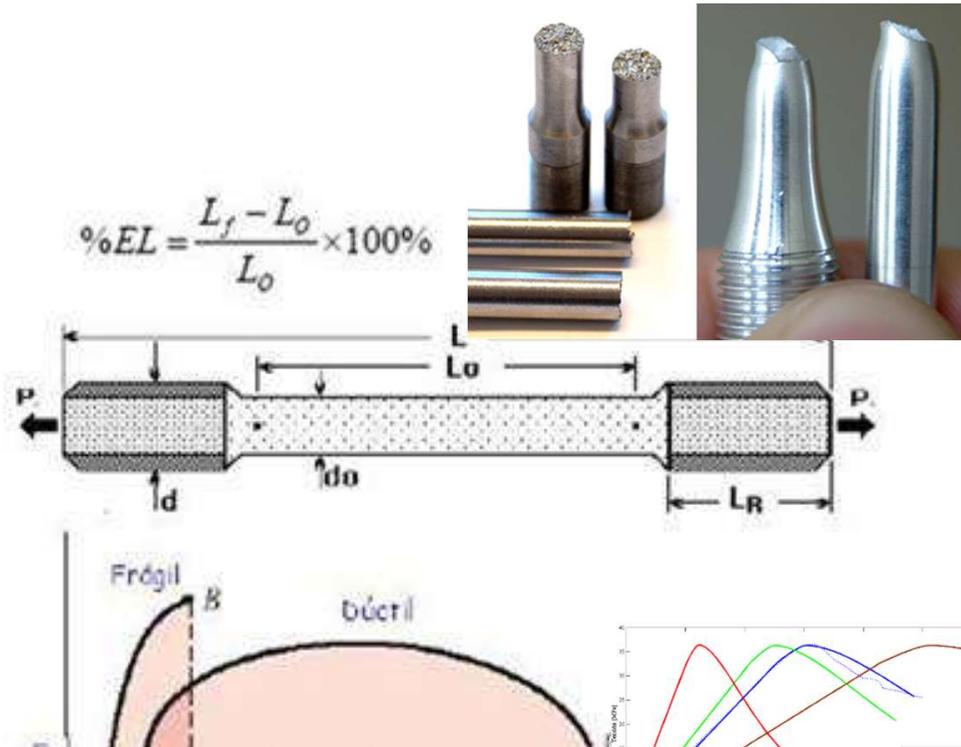
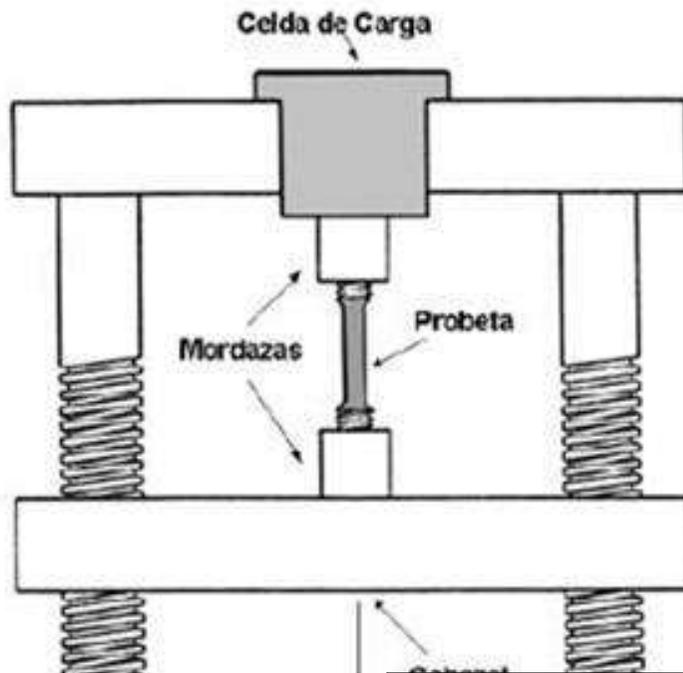
INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

MÓDULO DE ELASTICIDAD (E)

DUCTILIDAD

$$E = \frac{\text{esfuerzo}}{\text{deformación unitaria}} = \frac{\sigma}{\epsilon}$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

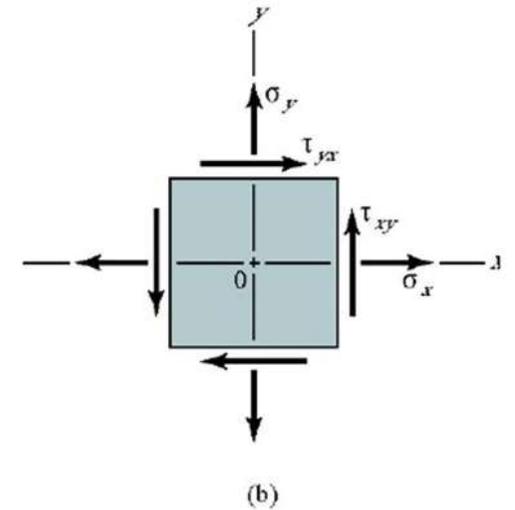
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES CORTANTES.

RESISTENCIA AL CORTE S_{ys}, S_{yt}

$$S_{ys} = 0,5 \cdot S_y \quad S_{yt} = 0,75 \cdot S_{ut}$$

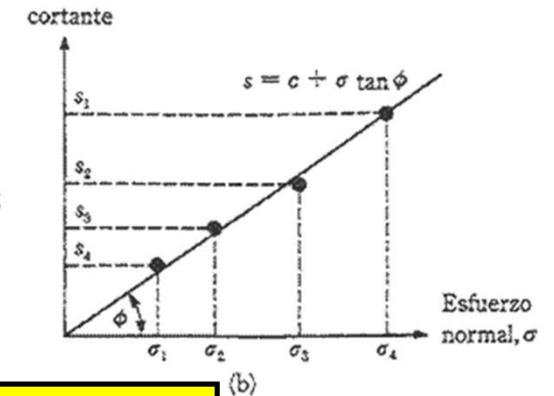
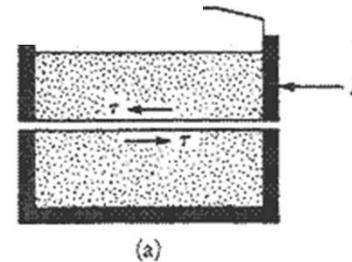
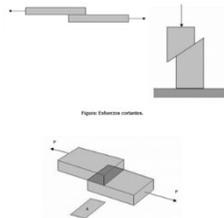
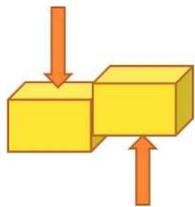


COEFICIENTE DE POISSON (μ)

$$\mu = \frac{-\epsilon_{\perp}}{\epsilon_{\parallel}}$$

MÓDULO DE ELASTICIDAD A CORTANTE (G)

$$G = \frac{E}{2 \cdot (1 + \mu)}$$



La **resistencia es una propiedad inherente a los materiales**. A partir de

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

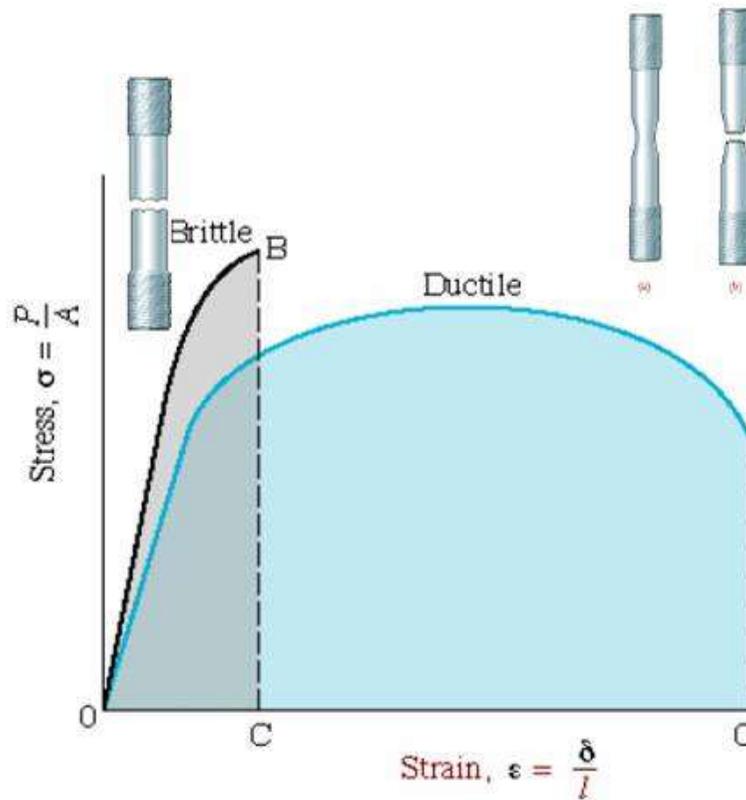
Cartagena99

de un cuerpo, la cual es una función de la carga, la geometría, la temperatura

y el proceso de manufactura

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

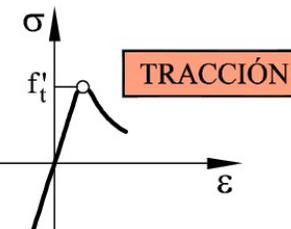
8. MATERIALES



- Dependiendo de si el material es dúctil o frágil, el comportamiento frente a los esfuerzos hasta el punto de rotura varía.

- En los materiales dúctiles, con la deformación se produce una reducción de la sección en la zona de rotura.

HORMIGON



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

Material	Modulus of Elasticity, E	
	→ GPa	Mpsi
Metals		
Aluminum	→ 62	9.0
Aluminum alloys ^a	70	10.2
Aluminum tin	63	9.1
Babbitt, lead-based white metal	29	4.2
Babbitt, tin-based white metal	52	7.5
Brasses	100	14.5
Bronze, aluminum	117	17.0
Bronze, leaded	97	14.1
Bronze, phosphor	110	16.0
Bronze, porous	60	8.7
Copper	→ 124	18.0
Iron, grey cast	109	15.8
Iron, malleable cast	170	24.7
Iron, spheroidal graphite ^b	159	23.1
Iron, porous	80	11.6
Iron, wrought	170	24.7
Magnesium alloys	41	5.9
Steel, low alloys	196	28.4
Steel, medium and high alloys	200	29.0
Steel, stainless ^c	193	28.0
Steel, high speed	→ 212	30.7
Zinc alloys ^d	50	7.3
Polymers		

- El módulo elástico determina el comportamiento en régimen elástico de los materiales.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Graphite

27

3.9

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

○ DUREZA:

- **Es la resistencia de un material a la penetración por una herramienta con punta .**
- Hay muchos sistemas para medirla
- Dureza Rockwell. Descrita en la norma ASTM E-18, las pruebas se realizan de manera rápida y fácil, siendo fácilmente reproducibles.
- Dureza Brinell. Otra prueba no destructiva. Esta lleva más tiempo realizarla.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

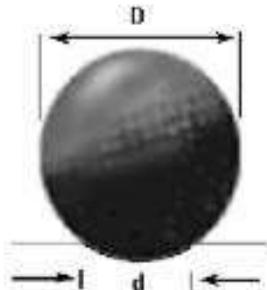
DUREZA

Ensayo BRINELL.

Indentador: Esfera de 10mm de acero o carburo de tungsteno,

Carga = P

$$\text{Fórmula: HBN} = \frac{2P}{\pi D \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)}$$

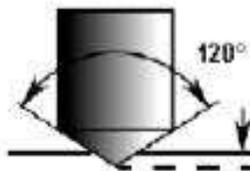


Ensayo ROCKWELL A, C, D.

Indentador: Cono de diamante (HRA, HRC, HRD)

Carga:

$P_A = 60 \text{ Kg}$
 $P_C = 150 \text{ Kg}$



Brinell Diámetro Huella	Brinell Dureza HB	Rockwell Dureza Ha	Rockwell Dureza HRb	Rockwell Dureza HRc	Vickers Dureza HV	Shore	Resistencia a la tracción Kg/mm ²
2.35	682	64.0	-	65	885	91.0	232.9
2.40	652	83.0	-	63	820	87.2	221.5
2.45	627	81.5	-	61	765	84.8	213.5
2.50	600	80.5	-	59	633	76.5	188.7
2.55	578	79.5	-	59	717	81.5	204.0
2.60	555	79.0	120	57	675	78.5	195.1
2.65	534	78.0	119	54	598	73.5	181.3
2.70	514	77.0	119	52	567	71.0	174.9
2.75	495	76.5	117	51	540	68.5	168.0
2.80	477	75.5	117	49	515	66.7	162.2
2.85	461	74.4	116	48	494	65.0	157.0
2.90	444	73.5	115	46	472	63.0	150.6
2.95	429	73.0	115	45	454	61.0	145.6
3.00	415	72.5	114	44	437	59.0	140.0
3.05	401	71.5	113	42	420	57.2	136.0
3.10	388	71.0	112	41	404	65.8	132.0

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

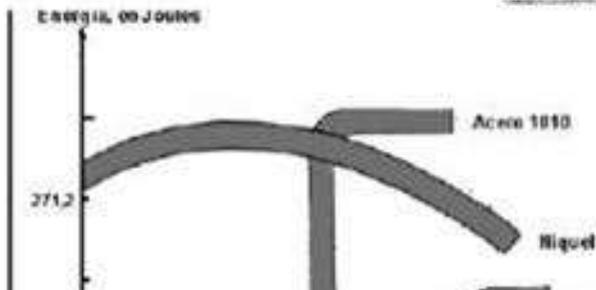
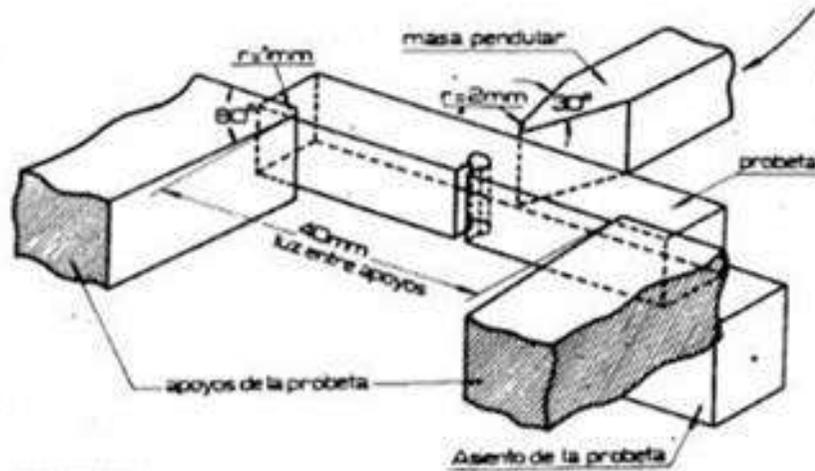
3.40	321	67.5	108	34	327	46.7	109.1
3.45	311	67.0	108	33	316	45.2	105.6

Cartagena99

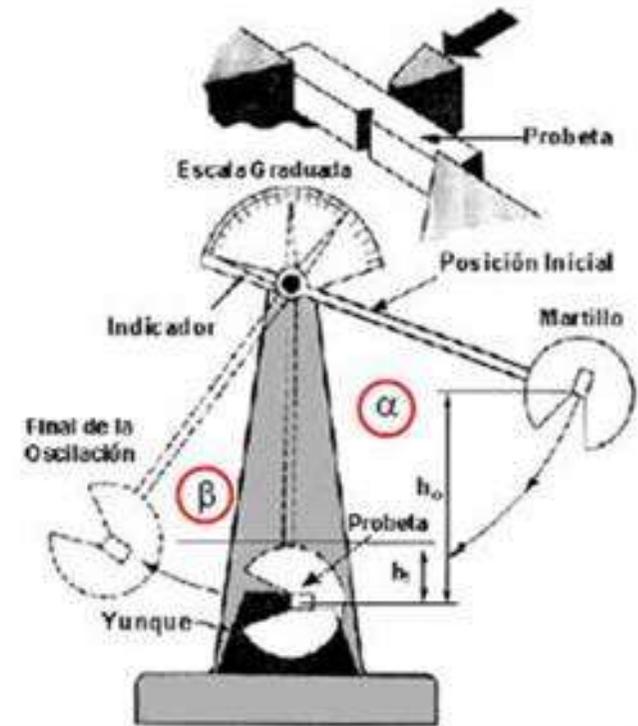
INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

TENACIDAD



- **Energía total que absorbe un material antes de alcanzar la rotura** tras un impacto.
- Dentro de la misma familia de materiales, la tenacidad puede variar mucho



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

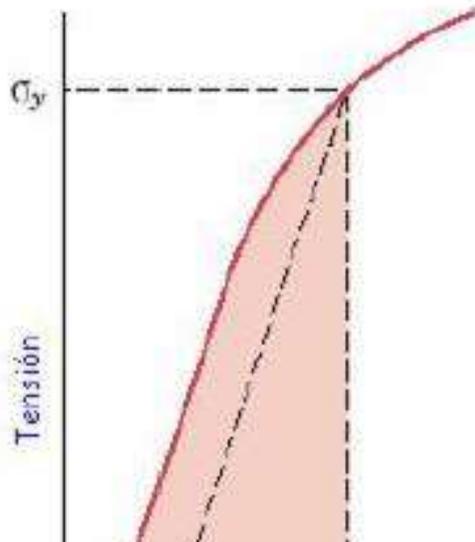
Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

RESILIENCIA

$$U_r = \int_0^{\epsilon_y} \sigma d\epsilon$$



- Cantidad de energía por unidad de volumen que almacena un material **al deformarse** elásticamente debido a una tensión aplicada y que puede ser recuperada de un cuerpo cuando cesa el esfuerzo que causa la deformación.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES

○ Tipos

ACERO

FORMAS COMERCIALES

- PERFILES LAMINADOS (UPN, IPN, etc.).
- PERFILES HUECOS (circulares, cuadrados, rectangulares, etc.).
- PERFILES MACIZOS (redondos, cuadrados, etc.).
- PLETINAS.
- etc.

SERIES:

- F-100 Aceros finos de construcción general.
- F-200 Aceros para usos especiales.
- F-300 Aceros resistentes a la corrosión y oxidación.
- F-400 Aceros para emergencia.
- F-500 Aceros para herramientas.
- F-600 Aceros comunes.

GRUPOS:

- Grupo F-110 Aceros al carbono.
- Grupo F-120 Aceros aleados de gran resistencia.
- Grupo F-140 Aceros aleados de gran elasticidad.
- Grupo F-210 Aceros de fácil mecanizado.

Cartagena99

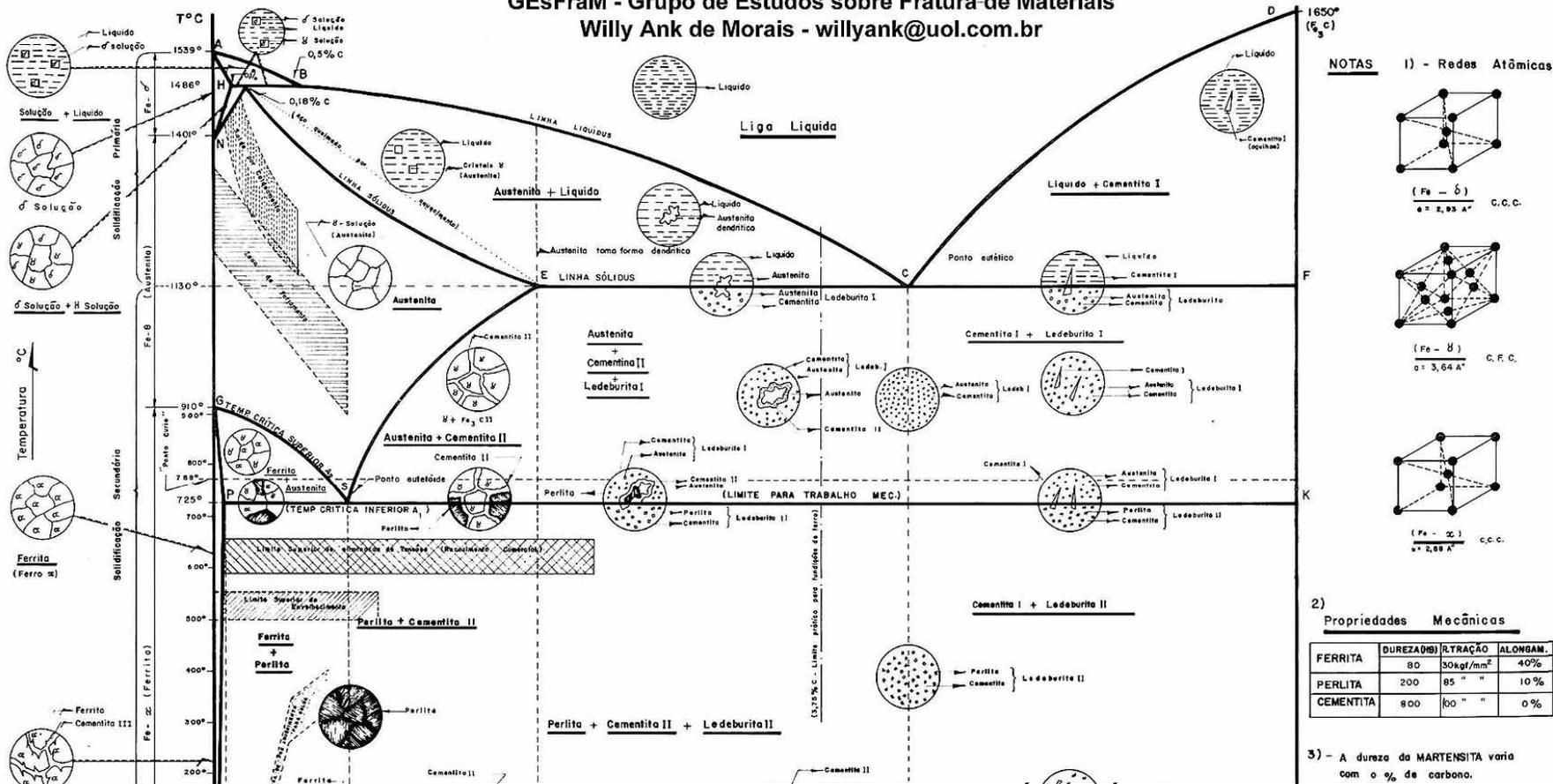
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: ACERO

GESFraM - Grupo de Estudos sobre Fratura de Materiais
 Willy Ank de Moraes - willyank@uol.com.br



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: TRATAMIENTOS DEL ACERO

○ NORMALIZADO

- Calentar aproximadamente a 20°C por encima de la línea de temperatura crítica superior seguida de un enfriamiento al aire hasta la temperatura ambiente.
- El objetivo es conseguir una perlita más fina y abundante y, consecuentemente, un acero más resistente y, normalmente, con **mejor maquinabilidad**.

○ RECOCIDO

- De varios tipos (de proceso, de eliminación de esfuerzos, total, etc.). Consiste en calentamiento y posterior enfriamiento lento y controlado (p.e. en horno).
- Lo que se consigue es mejora del material por **refinamiento del grano y también alivio de tensiones internas** generadas durante el proceso de fabricación.

○ TEMPLE

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: TRATAMIENTOS DEL ACERO

○ REVENIDO

- Aplicado normalmente tras el temple o la deformación en frío. Calentamiento uniforme, mantenimiento y enfriado de velocidad variable en función de las características deseadas.
- Para **reducir la fragilidad** que se genera en determinados procesos. Se produce una liberación del exceso de carbono de la martensita.

○ CEMENTACIÓN

- Calentamiento en contacto con sustancias, normalmente en polvo o pasta, con alto contenido en carbono, de tal modo que se produce la difusión del carbono en la superficie del metal, aumentando su concentración.
- Para aumentar la **dureza superficial**, manteniendo las propiedades del núcleo del elemento.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

elevadas. **Ej. Testigos de calibres.**

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: RECUBRIMIENTOS Y PROTECCIÓN

○ INMERSIÓN

- Se sumerge completamente el material en un líquido. En función de los materiales, el líquido, el tiempo de permanencia, etc., las características conseguidas **varías**.

○ BAÑO GALVÁNICO

- Recubrimiento de un material con una capa de otro elemento (normalmente de Zinc), mediante la aplicación de una corriente eléctrica entre el baño y la pieza a recubrir, con el objeto de **evitar la oxidación**.

○ PINTADO

- Cubrimiento de la superficie de un material con pintura. Aparte de la estética se realizan con el objeto de proteger los materiales de la **oxidación**.

○ ESMALTADO

- Similar al pintado. Recubrimiento de la pieza con una capa polvorienta que se adhiere al material y endurece mediante calentamiento en horno.

○ ANODIZADO

- Normalmente en aluminio y sus aleaciones. Se utilizan corrientes eléctricas

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: ACEROS ALEADOS

- *Acero al carbono* simple es una aleación de hierro y carbono con cantidades pequeñas de Mn, Si, S y P.
- El término *acero aleado* se aplica cuando uno o más elementos, además del carbono, se introducen en cantidades suficientes para modificar sus propiedades sustancialmente.
- Los aceros aleados poseen las propiedades físicas más deseables.
- Ejemplos:
 - Cromo: Forma carburos de cromo muy duros, pero el acero resultante es más dúctil. Refina la estructura del grano lo

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: PARA FUNDICIÓN

- **Hierro fundido gris.** El que más se utiliza debido a su bajo coste. Se funde con facilidad en grandes cantidades y se mecaniza fácilmente. Muy frágil a tracción y alto contenido en carbono. No se suelda con facilidad (se agrieta a menos que se precaliente con cuidado). Res. **Tracción entre 100-400MPa** (las de tracción x4). $E=75-150$ GPa. Elongación sobre 1%.
- **Hierro fundido dúctil y nodular.** Igual que el anterior con un recocido de 1 hora y un enfriamiento lento. **Más dúctil. $E=172$ GPa.** No obedece la ley de Hooke.
- **Hierro fundido blanco.** Cuando en la fundición todo el carbono está en forma de cementita y perlita (sin grafito), su color es blanco. Composición se ajusta manteniendo bajo el contenido de C y Si. **Frágil y difícil de maquinar. Buena resistencia al desgaste.**
- **Hierro fundido maleable.** El anterior se recuece y libera carbono (grafito), no en forma nodular sino en forma de hojuela delgada. Res. **Tracción 350 MPa con elongación hasta 18%.** Más costoso que el gris por el tiempo de recocido (hasta 6 días).
- **Hierro fundido aleado.** Se alea con Ni, Cr, Mo.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: ALUMINIO

ALUMINIO

FORMAS COMERCIALES

- PERFILES HUECOS (circulares, cuadrados, rectangulares, etc.).
- PERFILES MACIZOS (redondos, cuadrados, etc.).
- PLETINAS.
- etc.

SERIES:

- Serie L-200. Aleaciones ligeras de Al para moldeo.
- Serie L-300. Aleaciones ligeras de Al para forja.
- Serie L-400. Aleaciones ligeras de Al de alta fusión.

- El costo y la resistencia del aluminio y sus aleaciones los colocan entre los materiales más versátiles desde el punto de vista de fabricación.
- Se procesa por la fundición en arena o en matriz, trabajo en caliente o frío, o extrusión.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

8. MATERIALES: TITANIO

- Similares en resistencia al acero, pero pesa la mitad de este.
- Muy buena resistencia a la corrosión, baja conductividad térmica, no magnética y resiste altas temperaturas.
- $E=114$ GPa.
- Aplicaciones: estructuras y componentes de naves aeroespaciales y militares, equipamiento marino, tanques y dispositivos internos reemplazables en seres humanos.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

9. INCERTIDUMBRE

- **Abundantes fuentes de incertidumbre en el diseño**
 - Composición de material y el efecto de la variación de sus propiedades.
 - No homogeneidad del material.
 - Efecto del procesamiento local, o cercano, en las propiedades
 - Efecto de ensambles cercanos, como soldaduras y ajustes por contracción en las condiciones del esfuerzo
 - Efecto del tratamiento termomecánico en las propiedades
 - La intensidad y la distribución de cargas
 - Validez de los modelos matemáticos utilizados
 - Intensidad de las concentraciones de esfuerzos
 - Influencia del tiempo sobre la resistencia y la geometría

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

incertidumbres.

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

9. INCERTIDUMBRE

○ Adecuarse a la incertidumbre

- La incertidumbre siempre acompaña al cambio.

○ Métodos para enfrentarla

- Existen métodos matemáticos para enfrentar las incertidumbres
- Métodos determinísticos: Este método establece un factor de diseño basado en las incertidumbres absolutas de un parámetro de pérdida de función y un parámetro máximo permisible. *Coeficiente de seguridad.*
- Método estocásticos: se basan en la *naturaleza*

Cartagena99

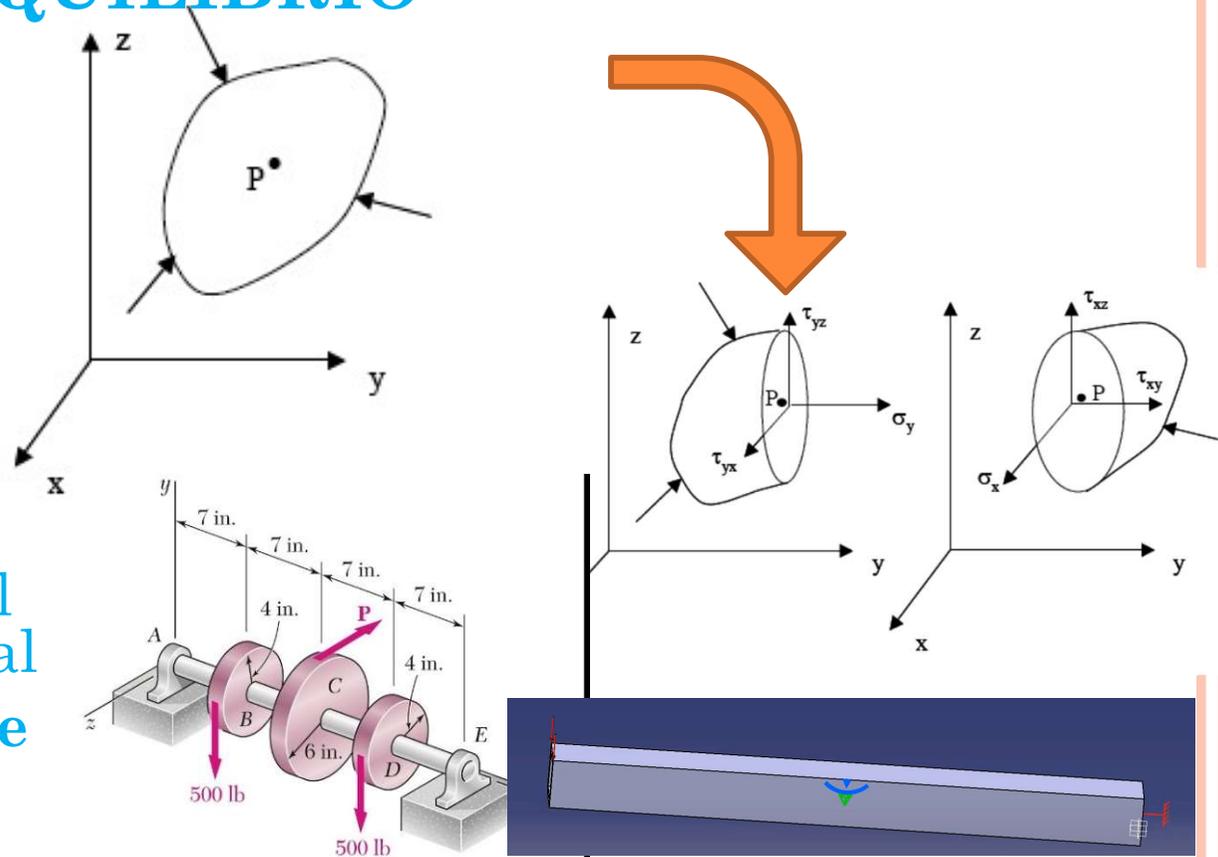
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

10. SÓLIDO EN EQUILIBRIO

- Cualquier sólido en el espacio tiene **6 GDL**
- Si el sólido está en equilibrio, todas las resultantes, tanto en esfuerzos como en momentos son nulas.
- El conjunto de fuerzas genera en el material del sólido un estado tensional
- Cualquier elemento de un mecanismo o máquina es un sólido rígido que se puede analizar del conjunto



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

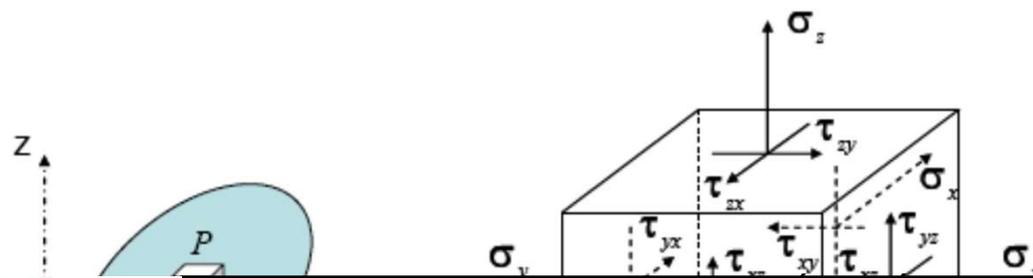
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

SOMETHING.

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

10. SÓLIDO EN EQUILIBRIO

- Dado un sólido sometido a una serie de esfuerzos y, por tanto, a un estado tensional determinado, se puede aislar cada uno de sus elementos diferenciales y representar el estado al que estructuralmente está sometido.
- Cualquier sollicitación mecánica (flexión, tensión, compresión, cortadura, torsión), a nivel de elemento diferencial se puede representar como combinación de tensiones normales y de cortadura.
- El análisis del comportamiento estructural de los elementos y sus materiales pasa, por tanto, por el estudio de los estados tensionales de cada punto y, concretamente, en las secciones más críticas.



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TECNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

11. CARGAS. TIPOS. PROCESO GENERAL.

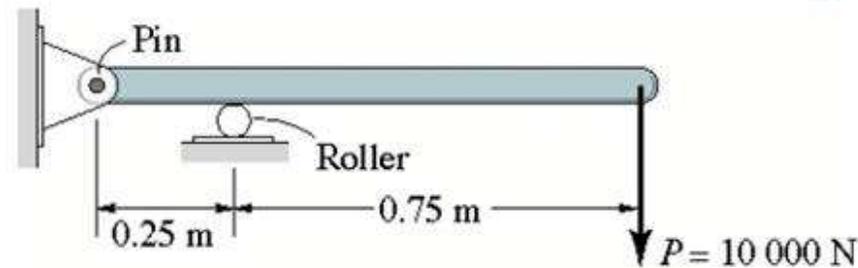
- El proceso para diseñar los elementos mecánicos siempre es el mismo, y consta de las siguientes fases:

ESQUEMA DE CARGAS

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

ANÁLISIS DEL ESTADO TENSIONAL

DETERMINACIÓN DE LA FORMA



(a)

Ejemplo: Viga simple



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

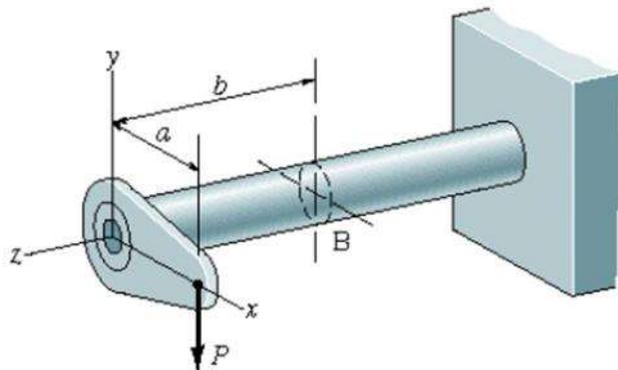
Cartagena99

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

11. CARGAS. TIPOS. PROCESO GENERAL.

- Ejemplo palanca:

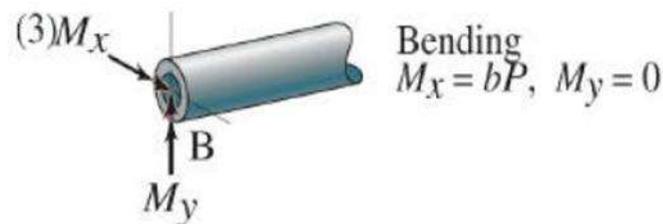
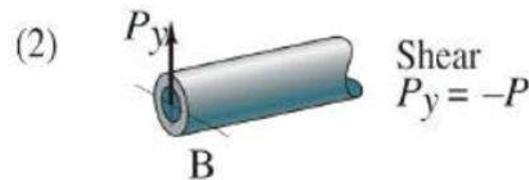
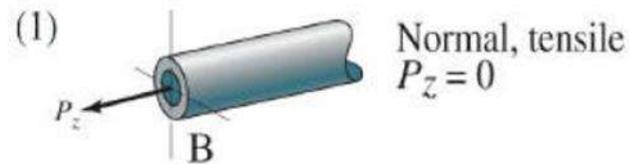
Ejemplo: Palanca



(a)

Palanca. (a) Conjunto;

(b) (1) Esfuerzo normal de tracción



(4) Torsion

Cartagena99

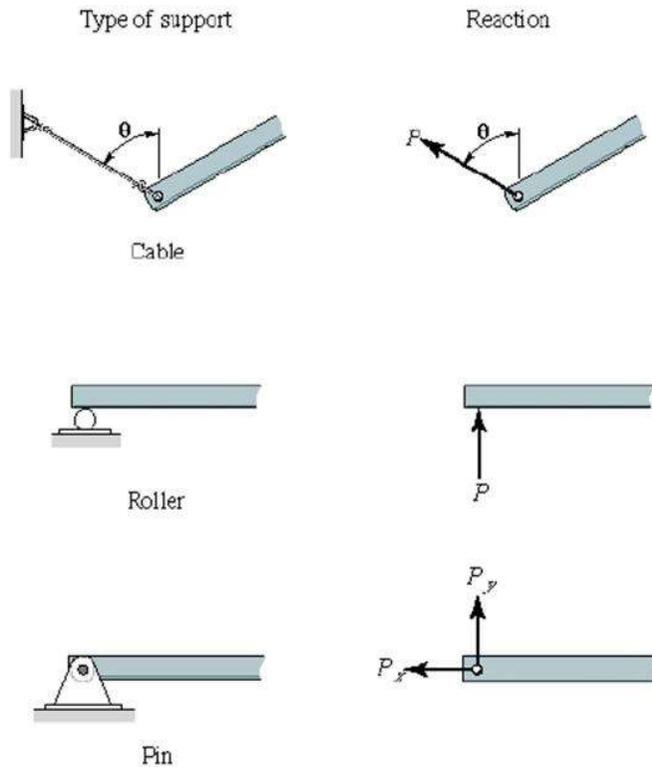
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

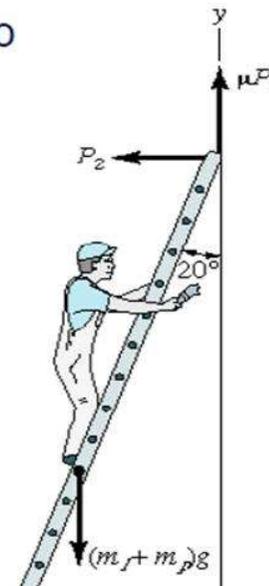
INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

11. CARGAS. TIPOS. PROCESO GENERAL.

○ Ejemplo apoyos y reacciones:



Ejemplo



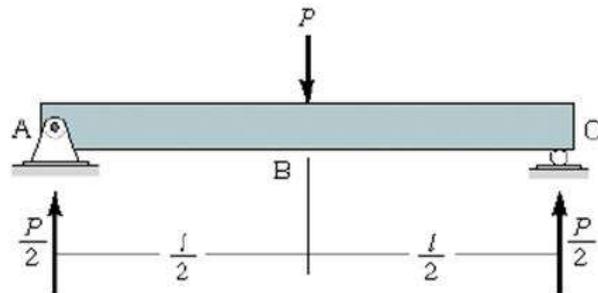
Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

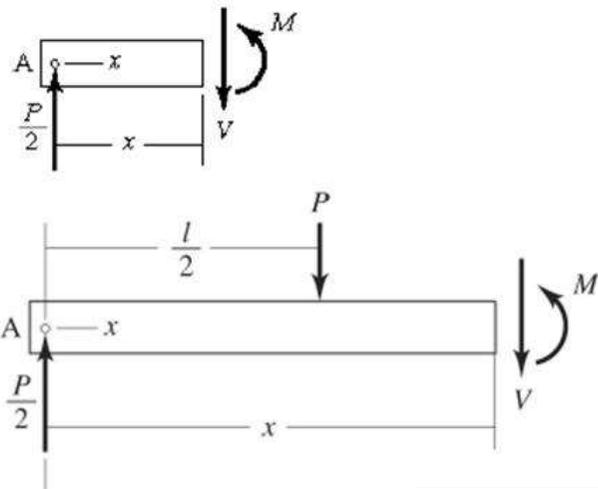
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

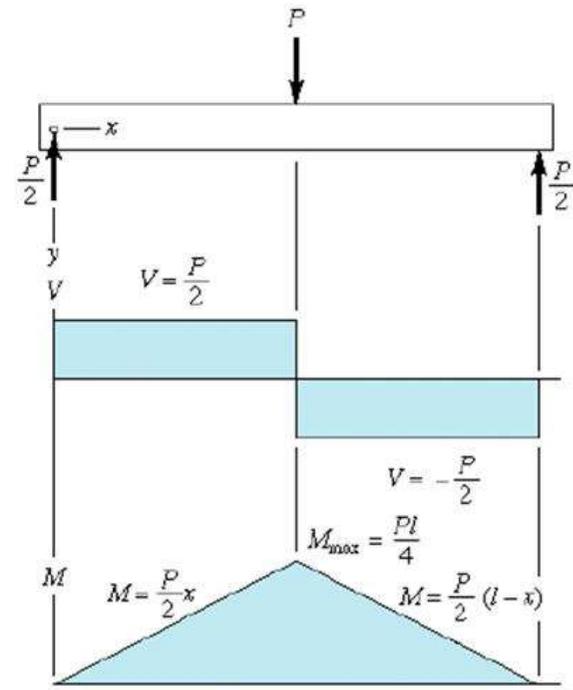
11. CARGAS. TIPOS. PROCESO GENERAL.



(a)



Diagramas de Carga



(d)

Cartagena99

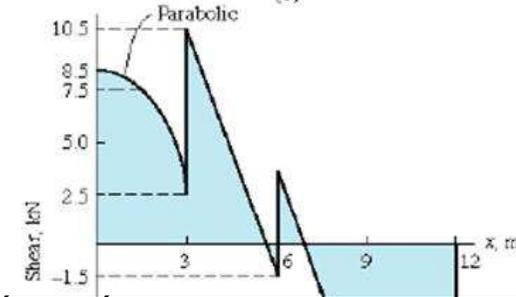
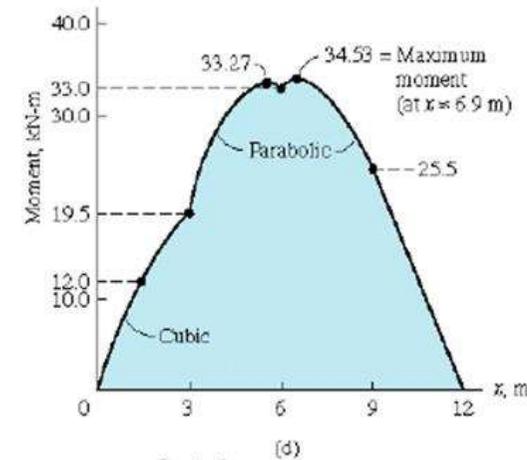
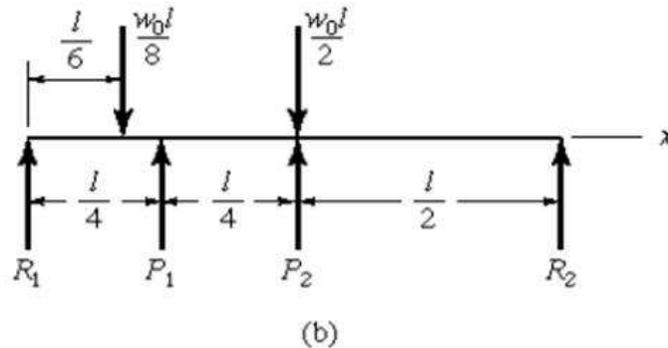
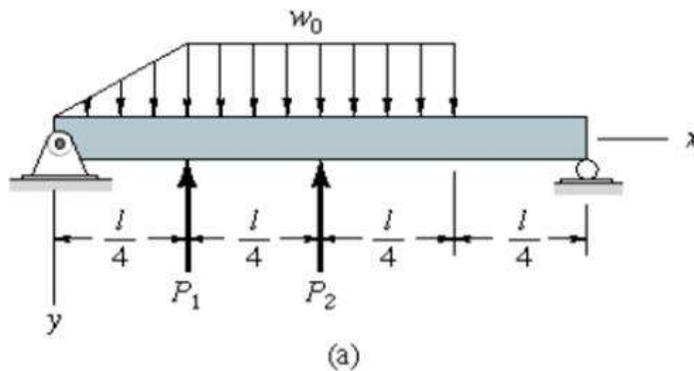
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

INTR. AL DISEÑO EN ING. MECÁNICA

11. CARGAS. TIPOS. PROCESO GENERAL.

Ejemplo: viga simplemente apoyada



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70