

EI1102 Introducción a la Ingeniería II

Héctor Augusto A.

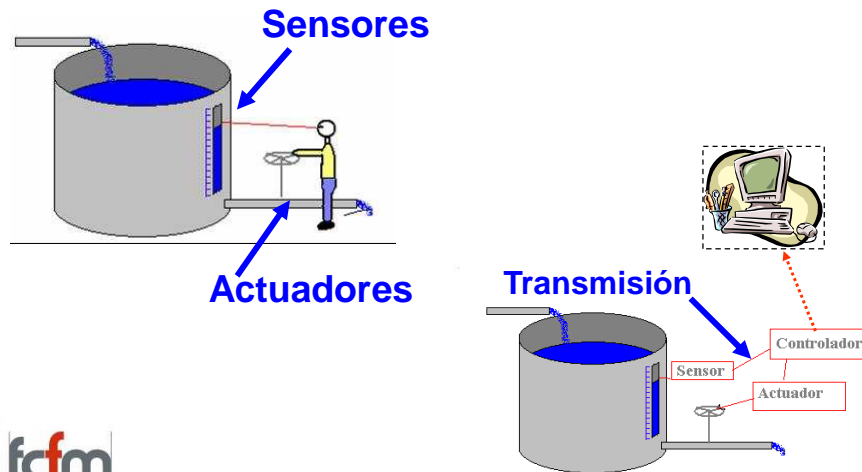


EI1102-Introducción a la Ingeniería II

¿Cómo interactuamos con estos sistemas?

EI1102-Introducción a la Ingeniería II

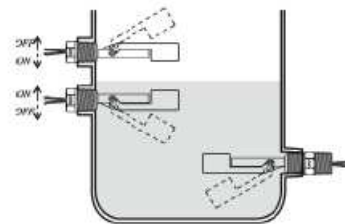
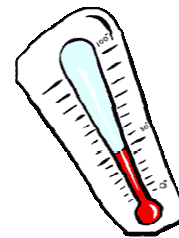
Instrumentación



Sensores

Dispositivo que transforma variable física en información
(Contador de bolas)

- Variable Análoga (p.ej. Termómetro)
 - De Estatus (luz piloto) (Nivel alto – Nivel Bajo)
- Interruptores (si toman acción)



Transmisores

Envía información del sensor a indicador remoto o sistema de control

- **Hidráulicos**
- **Eléctricos (Corriente, Voltaje)**
- **Por comunicaciones (Foundation Fielbus, Profibus, HART)**



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Actuadores

Dispositivo que permite provocar un efecto en el proceso

(Aviso de Listo, lo actúa el gatillo)

- **Discreto (Calefactor: prendido/apagado)**
- **Análogo (Válvula: $n\%$ abierta)**



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Características de un instrumento

- Principio de Funcionamiento
- Respuesta Dinámica
- Linealidad
- Rango de medición
- Sensibilidad
- Exactitud
- Reproducibilidad



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Principio de Funcionamiento

Fenómeno físico, químico, eléctrico, etc.
que permite medición.

Ej: Sensores de nivel:

Capacitivos

Conductivos

Rotativos

Vibratorios

Boyas cable

Boyas laterales

Magnéticos

Miniflotadores

Neumáticos

Mecánicos

Por presión

Radar

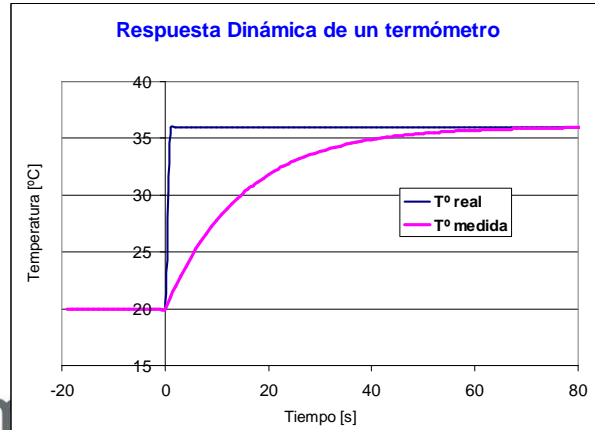
Ultrasónicos



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Respuesta dinámica

Forma en el tiempo de la respuesta.

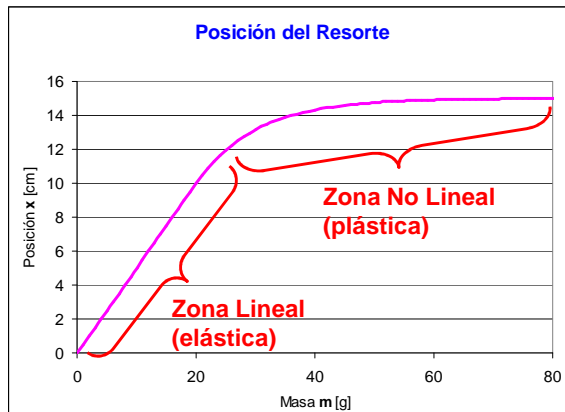
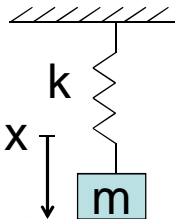


EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Linealidad

Relación de la variable que se desea medir, con la que efectivamente se mide, dependiendo del principio de funcionamiento.

Ej. Medir masa con deformación de un resorte



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Rango de medición

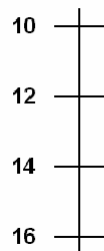
Valores mínimo y máximo donde se asegura una buena medición.

Dependen de:
Principio de funcionamiento
Linealidad

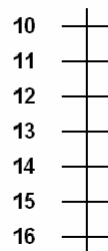
Sensibilidad

Mínima medida posible.

Sensibilidad= 2



Sensibilidad= 1



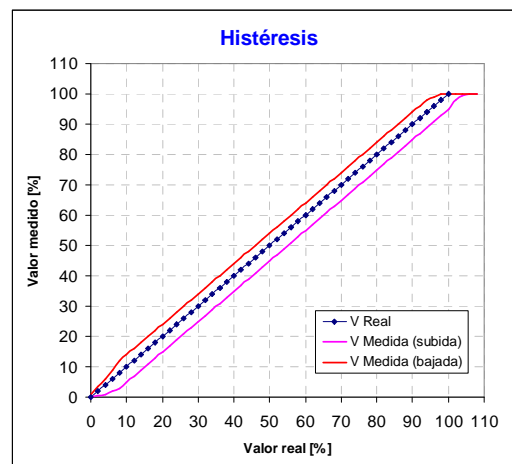
Exactitud

Cercanía a valor real

Ej. Se puede medir distancia con una regla graduada en décimas de milímetro (muy sensible), pero con problemas en la ubicación del cero, lo que dará consistentemente medidas inexactas

Reproducibilidad

- **Capacidad de obtener la misma medida, de un mismo valor, en condiciones o instantes distintos.**



Instrumentación

Falla puede ser muy grave: hasta la muerte

Fecha: Octubre de 1996

Resultado: mueren 70 personas (31 chilenos)

Lugar: Lima, Perú

Suceso: Accidente AeroPeru vuelo 603

Causa basal: Falla de un sensor del avión



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Accidente AeroPeru 603 El Avión



Boing 757-200



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Accidente AeroPeru 603



(ver video)

Accidente AeroPeru 603 Caja “negra”



Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes

- **Diseño inadecuado que puede ser usado mal.**
(Después fue modificado colocando una tapa)
- **Mantenimiento realizado mal**
 - **Uso de material inadecuado.** Se usó cinta color aluminio y debió usarse cinta color naranja fosforescente que dice "REMOVE BEFORE FLIGHT"
 - **No se quitó la cinta**
 - **Entregar a operaciones con la cinta puesta**
 - **No seguir los procedimientos establecidos**

Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes



Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes



Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes



Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes



Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes

- **Revisión inadecuada de la máquina antes del despegue**
- **Debilidad del sistema informático a bordo**
 Debió detectar que sucedía algo anormal cuando dá simultáneamente 2 alarmas que son contradictorias: velocidad excesiva y velocidad muy baja
- **No seguir los procedimientos establecidos**
 Se pudo haber desconectado la computadora de a bordo y haber volado con instrumentos análogos

Accidente AeroPeru 603

Serie de eventos desencadenantes

- **No aplicar el sentido común**
Debió mantenerse la potencia e inclinación natural del avión de acuerdo a la forma acostumbrada de volar.
Por ningún motivo apagar motores ni aplicar freno.
Es preferible excederse en altura que volar demasiado bajo.
- **No haber trabajado en equipo**
El piloto y el copiloto tenían criterios dispares y no trabajaron en forma colaborativa.



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Accidente AeroPeru 603

Resumen de Errores

- **Diseño**
- **Mantención**
- **Programación**
- **Procedimientos**
- **Sentido Común**
- **Trabajo en equipo**

Resultado: ACCIDENTE



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Proyecto 1: Partes / Evaluación

10% Tarea lluvia de ideas

10% Modelo en cartón pluma (Se evalúa hoy)

20% Planos de piezas (Solid Edge)
Subir a U-Cursos

60% Informe. Subir a U-Cursos

Proyecto 1: Planificación

Semana	Actividad
1	Planteamiento del Proyecto, Investigación personal
2	Formación de Grupos: Lluvia de Ideas, Bosquejos
3	Modelo en Cartón Pluma
4	Confección de planos e informe

Proyecto 1: Informe - Eval

	Parte	Ptje
1-	Portada y presentación	5
2-	Resumen Ejecutivo	5
3-	Introducción a la experiencia	10
4-	Resultados	20
5-	Discusión	20
6-	Conclusiones	20
7-	Apéndices	20



TOTAL

100

EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Portada

- Usar modelo – Respetar Normas gráficas
- Nombre proyecto
- Nombre Diseño
- Información Curso-Sección
- Grupo
- Integrantes
- Fecha



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Resumen

- Máximo una plana
- Objetivos
- Qué se hizo
- Conclusiones



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Introducción

- Describir marco, (curso, proyecto)
- Objetivos Proyecto
- Metodología (Pasos diseño)
- Antecedentes particulares del producto diseñado (qué resuelve, cómo se hace actualmente, productos existentes → Investigar)
- Resultados esperados (funcionará?, costo?, etc.)



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Desarrollo -Resultados

- Describir etapas y resultado de cada una
- Ideas Individuales
- Lluvia de ideas -Bosquejos
- Prototipo
- Diseño final (descripción diseño y funcionamiento)



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Discusión

- Ventajas- desventajas
- Comparación con productos existentes
- Costos – Evaluación producto, evaluación ahorros (si aplica)
- Mejoras posibles
- Materiales alternativos
- Etc.



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Conclusiones

- Logro de Objetivos
- Cumplimiento de restricciones
- Aportes del diseño (creatividad, innovación)
- Problemas en la ejecución del proyecto



EI1102-Introducción a la Ingeniería II

Informe: Apéndices

- Referencias (Bibliografía, vínculos, etc.)
- Descripción de Partes y piezas
- Manual de fabricación/ensamble
- Manual de uso
- Diagramas de Cuerpo Libre
- Detalle de cálculo de costos- evaluación.



EI1102-Introducción a la Ingeniería II