



## SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS

### COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas técnicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos utilizados en la industria

### COMPETENCIAS PARTICULARES

1. Determina las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones de operación

**RAP 1** Identifica las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos de acuerdo a especificaciones

**RAP 2** Calcula las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos de acuerdo a especificaciones

2. Construye circuitos neumáticos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

**RAP 1** Determina los componentes del circuito neumático en función de cálculos de variables y características de operación

**RAP 2** Selecciona los elementos para armar el circuito neumático de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

3. Construye circuitos hidráulicos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

**RAP 1** Determina los componentes del circuito neumático en función de cálculos de variables y características de operación

**RAP 2** Selecciona los elementos para armar el circuito neumático de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

**UNIDAD 1 DEL PROGRAMA: SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Determina las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones de operación

**RAP 1** Identifica las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos de acuerdo a especificaciones  
**RAP 2** Calcula las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos de acuerdo a especificaciones

COMPETENCIA GENERAL

Resuelve problemas técnicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos utilizados en la industria.

Competencia particular 1  
VARIABLES DE OPERACIÓN

Determina las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones de operación.

UNIDAD DE APRENDIZAJE No.1

RAP 1

Identifica las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones.

RAP 2

Calcula las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones.

La unidad de aprendizaje Sistema Hidráulicos y Neumáticos pertenece al área de formación Profesional del Bachillerato Tecnológico perteneciente al Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional. Se ubica en el cuarto nivel de complejidad del plan de estudios y se imparte de manera optativa en el cuarto semestre en la rama del conocimiento de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas.

Tiene como propósito propiciar el desarrollo de las habilidades, actitudes y conocimientos suficientes en el manejo de circuitos hidráulicos y neumáticos industriales, utilizados en la industria, como auxiliares de los equipos y auxiliares de producción, tales como robots, unidades flexibles de producción o simplemente como dispositivos de apoyo en procesos de transformación en la industria y aplicación en el entorno.

Sistemas Hidráulicos y Neumáticas es una unidad de aprendizaje integrada por tres unidades didácticas. Para poder cursar esta unidad de aprendizaje es necesario haber cursado las unidades de aprendizaje: Metrología dimensional, Tecnología de materiales, Dibujo Técnico y Seguridad Industrial e impacto ambiental. Con el fin de promover la formación integral del estudiante, esta unidad de aprendizaje se vincula con Mecanizado en Torno CNC, Mecanizado en Fresadora CNC, Mecanizados Especiales, Automatización y Desarrollo de Proyectos.

El manejo de elementos hidráulicos y neumáticos proporciona a los alumnos herramientas tecnológicas que les permiten el manejo de sistemas hidráulicos y neumáticos en su formación tecnológica. Además sirve de base para continuar estudios a nivel superior y de forma directa desarrolla competencias profesionales para que el estudiante pueda incorporarse de manera pertinente en el ámbito laboral.

Por ello las competencias disciplinares, general y particulares del curso implican como principales objetos de conocimiento; la determinación de las variables de operación, los elementos, la funcionalidad de los elementos de generación de potencia, los acondicionadores, los principios de operación de los fluidos, las tuberías y pérdidas, los elementos de control, la transformación de la energía y aplicación de los circuitos hidráulicos y neumáticos.

## 2. Objetivos

Resuelve problemas técnicos en los sistemas hidráulicos y neumáticos utilizados en la industria al determinar las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones de operación.

Construye circuitos hidráulicos y neumáticos con los componentes seleccionados de acuerdo a los parámetros de operación, diagrama y aplicaciones industriales.

## 3. Justificación

La rama de la mecánica aplicada al estudio de los fluidos ya sea en reposo o en movimiento constituye la mecánica de los fluidos: LA NEUMÁTICA Y LA HIDRÁULICA.

La neumática y la hidráulica es parte de la mecánica y se estudio es en función del comportamiento dinámico de los fluidos, donde tiene un valor relevante las propiedades del fluido, el peso específico, la densidad, la viscosidad son las que predominan. Estas son características propias de los fluidos en estado líquido y gaseoso.

La importancia de la hidráulica y la neumática en la industria actual es la de control, transmisor y aumentador de presión en el desarrollo de trabajo, es decir, se ha convertido en forma de transformar la energía eléctrica en energía mecánica de trabajo, aplicada directamente, la hidráulica y neumática es el intermediario en esta transformación, la energía eléctrica se convierte en energía hidráulica y esta a su vez en energía mecánica, solo que la hidráulica permite transmitir la fuerza y aumentarla tantas veces como lo requiera el trabajo y la neumática aplicaciones de control y movimiento.

La hidráulica y neumática ha tomado una gran relevancia en el mundo debido a las aplicaciones y desarrollo tecnológico actual.

#### 4. Metas

##### VARIABLES DE OPERACION

Determinar las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones de operación.

##### SISTEMAS NEUMÁTICOS

Construir circuitos neumáticos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales.

##### SISTEMAS HIDRÁULICOS

Construir circuitos hidráulicos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales.

#### 5. Estructura y contenidos

COMPETENCIA PARTICULAR: # 1.- Determina las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones de operación.

##### RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 1.1

Identifica las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones.

## CONCEPTUALES

Análisis dimensional

Conceptos básicos sobre mecánica de fluidos

Leyes fundamentales de los gases

## PROCEDIMENTALES

Practica 1: Peso específico y Volumen. Ir a la pagina

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/indice.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm)

Resolver los cuestionamientos de la sección de propiedades y definir los conceptos de volumen, peso, peso específico, volumen específico.

Indicar los resultados obtenidos y comparar con la tabla periódica.

### **Practica 1: Peso específico y Volumen.**

Hemos definido como materia todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. En el sistema métrico, las unidades utilizadas para medir la masa son, normalmente, los gramos, kilogramos o miligramos. Aunque la unidad fundamental de masa es el kilogramo, el sistema de múltiplos y submúltiplos se estableció a partir del gramo:

1 Kilogramo (Kg) = 1000 gramos ( $10^3$  g) y 1 miligramo (mg) = una milésima de gramo ( $10^{-3}$  g)

Hablando con propiedad, hay que distinguir entre masa y peso. Masa es una medida de la cantidad de materia de un objeto; peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre el objeto. Para medir la masa de los objetos se utilizan balanzas. Uno de los tipos más utilizados en el laboratorio es la balanza de platillos, que permite hallar la masa desconocida de un cuerpo comparándola con una masa conocida, consistente en un cierto número de pesas.

Consta de un soporte sobre el que se sostiene una barra de la que cuelgan dos platillos. En el punto medio de la barra se halla una aguja llamada fiel.

El objeto que se quiere pesar se coloca en uno de los platillos y se van colocando pesas de masa conocida en el otro platillo hasta que el fiel indica que la balanza está equilibrada.

1. Medir la masa de la esfera: Coloca la esfera de color oscuro en uno de los platillos de la balanza (arrastrándola con el ratón). Equilibra la balanza, añadiendo pesas al otro platillo.

La masa de la esfera es de  gramos.

2. Medir la masa de la muestra de oro: Retira la esfera del platillo, si no lo has hecho ya, y añade el otro objeto. Sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior para hallar su masa.

La masa del oro es de  gramos.

---

En la página anterior has podido medir la masa de objetos sólidos, utilizando una balanza. Se trata ahora de medir la masa de un líquido. En el siguiente experimento interactivo intenta averiguar la masa del líquido contenido en el recipiente:

1. Medir la masa del líquido en el vaso: (si es necesario, repasa el procedimiento para medir masas con la balanza, en el apartado anterior "La masa")

La masa del líquido es de  gramos.

### El volumen

---

Es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo. El volumen es una magnitud física derivada. La unidad para medir volúmenes en el Sistema Internacional es el metro cúbico ( $m^3$ ) que corresponde al espacio que hay en el interior de un cubo de 1 m de lado. Sin embargo, se utilizan más sus submúltiplos, el decímetro cúbico ( $dm^3$ ) y el centímetro cúbico ( $cm^3$ ). Sus equivalencias con el metro cúbico son:

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3$$

Para medir el volumen de los líquidos y los gases también podemos fijarnos en la capacidad del recipiente que los contiene, utilizando las unidades de capacidad, especialmente el litro (l) y el mililitro (ml). Existe una equivalencias entre las unidades de volumen y las de capacidad:

$$1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 \quad 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

En química general el dispositivo de uso más frecuente para medir volúmenes es la probeta. Cuando se necesita más exactitud se usan pipetas o buretas. Las probetas son recipientes de vidrio graduados que sirven para medir el volumen de líquidos (leyendo la división correspondiente al nivel alcanzado por el líquido) y sólidos (midiendo el volumen del líquido desplazado por el sólido, es decir la diferencia entre el nivel alcanzado por el líquido solo y con el sólido sumergido).

1. Medir el volumen de la corona: Añade la corona a la probeta (arrastrándola con el ratón) y observa y anota el volumen alcanzado por el agua. El volumen de la corona corresponde a la diferencia entre volumen que alcanza el agua con ella sumergida y el volumen de agua inicial.

El volumen de la corona es de  cm<sup>3</sup>.

2. Medir el volumen del objeto esférico: Retira la corona de la probeta, si no lo has hecho ya, y añade la esfera. Sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior para hallar su volumen.

El volumen de la esfera es de  cm<sup>3</sup>.

3. Medir el volumen de la muestra de oro: Retira la esfera de la probeta, si no lo has hecho ya, y añade el otro objeto. Sigue el mismo procedimiento que en casos anteriores para hallar su volumen.

El volumen del objeto de oro es de  cm<sup>3</sup>.

Practica 2: Fuerza, Trabajo, Presión, Temperatura y Energía

ACTITUDINALES

Se comunica y expresa.

Participa y colabora.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 1.2

Calcula las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos empleados en la industria de acuerdo a especificaciones.

CONCEPTUALES

Variables de operación de los sistemas neumáticos e hidráulicos.

PROCEDIMENTALES

Ejercicios sobre cálculos de variables de operación.

ACTITUDINALES

Piensa crítica y reflexivamente

Trabajo en forma colaborativa

ACTIVIDADES

- ANALISIS DIMENSIONAL
- CONCEPTOS MECANICA DE FLUIDOS





- LEYES DE LOS GASES
- VARIABLES DE OPERACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS
- VENTAJAS DE LOS SISTEMAS NEUMÁTICOS
- FLUIDOS NEUMÁTICOS
- COMPRESORES
- FILTROS
- DEPOSITOS Y TANQUES
- TUBERIAS CONEXIONES Y ACCESORIOS
- UNIDAD FRL

**UNIDAD 2 DEL PROGRAMA: SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Construye circuitos neumáticos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

**RAP 1** Determina los componentes del circuito neumático en función de cálculos de variables y características de operación  
**RAP 2** Selecciona los elementos para armar el circuito neumático de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

COMPETENCIA PARTICULAR: # 2.- Construye circuitos neumáticos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 2.1

Determina los componentes del circuito neumático en función de cálculos de variables y características de operación.

CONCEPTUALES

Ventajas de los sistemas neumáticos

Fluidos neumáticos

Compresores

Filtros

Depósitos y Tanques

Tuberías, conexiones y accesorios.

Unidad FRL

PROCEDIMENTALES

Practica 3: Generación y distribución del aire comprimido.

ACTITUDINALES

Piensa crítica y reflexivamente.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 2.2

Selecciona los elementos para armar el circuito neumático de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales.

CONCEPTUALES

Actuadores neumáticos

Válvulas de bloqueo

Válvulas direccionales

Controles de flujo  
Simbología Neumática  
Circuitos neumáticos  
PROCEDIMENTALES  
Practica 4: Actuadores neumáticos.  
Practica 5: Válvulas de bloqueo, direccionales, control de flujo y presión  
Practica 6:  
Simbología Neumática  
Practica 7: Circuitos neumáticos  
ACTITUDINALES  
Trabajo en forma colaborativa  
Se expresa y comunica

CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- 1.- TIENE DOS ENTRADAS "X" E "Y" Y UNA SALIDA "A" UNICAMENTE FUNCIONA CUANDO HAY PRESION EN AMBAS ENTRADAS.
- 2.- SE UTILIZA CUANDO LAS VELOCIDADES LENTAS DEBEN CONTROLARSE.
- 3.- VENTAJA DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO.

4.- VENTAJA DEL AIRE COMPRIMIDO.

5.- SE LE CONOCE TAMBIÉN COMO REGULADOR DE FLUJO UNIDIRECCIONAL.

RELACIONA LOS PARÉNTESIS Y LAS RESPUESTAS:

( ) PARTE QUE COORDINA LAS ACCIONES DE LA PARTE OPERATIVA.

( ) UTILIZAN DIRECTAMENTE EL AIRE COMPRIMIDO DE LAS MAQUINAS.

( ) SON PRINCIPALMENTE LOS CONTACTARES Y VARIADORES DE VELOCIDAD EQUIPADOS CON LAS SEGURIDADES NECESARIAS.

( ) UTILIZA LA ENERGÍA ELÉCTRICA DISTRIBUIDA EN LAS MAQUINAS Y TOMAN FORMAS MUY DIFERENTES.

( ) SIGNIFICA GOBIERNO, MANDO O REGULACIÓN.

( ) ES LA PARTE QUE OPERA SOBRE LA MAQUINA Y EL PRODUCTO CUYOS ACCIONADORES ACTÚAN SOBRE EL PROCESO AUTOMÁTICO

( ) DETECTAN LOS DESPLAZAMIENTOS DE LOS ACCIONADORES O EL RESULTADO DE LOS ACCIONADORES SOBRE EL PROCESO.

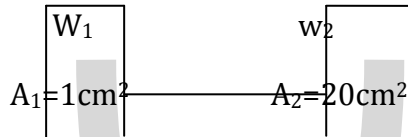
( ) SON CILINDROS O MOTORES Y SOLO SE UTILIZAN CUANDO LOS ACCIONADORES ELECTRICOS Y NEUMATICOS NO DAN SATISFACCION.

( ) EMPLEO DEL AIRE COMPRIMIDO PARA REALIZAR UNA FUNCION MECANICA MEDIANTE ELEMENTOS ACOPLADOS REALIZANDO TRABAJO.

( ) VOLUMEN DE FLUIDO QUE CIRCULA EN UNA TUBERIA EN UNA UNIDAD DE TIEMPO.

RESPUESTAS: A.- ACCIONADORES NEUMATICOS, B.- ACCIONADORES HIDRAULICOS, C.- PARTE OPERATIVA,  
 D.- CAUDAL, E.- CAPTADORES, F.- NEUMATICA, G.- ACCIONADORES ELECTRICOS, H.- PARTE DE MANDO, I.- CONTROL,  
 J.- PREACCIONADORES.

PRINCIPIO DE PASCAL



$$P = F/A = 50 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow$$

$$P_2 = F_2/A_2 = F_2 = P_2 A_2 = 56 \text{ kg/cm}^2 \cdot 20 \text{ cm}^2$$

$$\frac{1000}{1 \dots}$$

EJEMPLO:

Sobre una superficie de  $1 \text{ cm}^2$  actúa sobre una presión de  $500 \text{ Kpa}$   
 ¿Qué magnitud tiene la fuerza que actúa sobre ella?

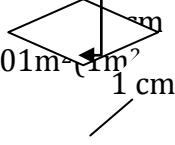
$$P = F/A \quad Pa = 5000000 \text{ Pa} \quad P = 5000,000 \text{ F}$$

$$F = P \cdot A$$

$$1 \text{ cm}^2 = 100 \times 100 = 10,000 \text{ cm}^2$$

$$F = 5000000 \text{ Nw/m}^2 \cdot 0.0001 \text{ m}^2 = 500 \text{ Nw}$$

$$F = 500 \text{ Nw}$$



EJEMPLO:

En una trozadora se necesita una fuerza de  $100 \text{ K newton}$ , el cilindro hidráulico correspondiente tiene una superficie de  $200 \text{ cm}^2$ .

¿Qué magnitud mínima debe tener la presión el cilindro, para que el embolo alcance esta fuerza?

$$F = 100 \text{ K newton} \quad S = 200 \text{ cm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \quad 200 \text{ cm}^2 = 0.02 \text{ m}^2$$

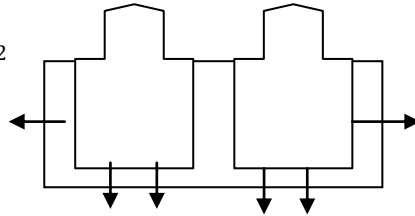
$$1 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$$

$$P = F/A = 100,000 \text{ Nw} / 0.02 \text{ m}^2 = 5,000,000 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ pascales}$$

$$Pa = 5000 \quad kpa = 50$$

$P_1 = 6000 \text{ Kpa}$   
 $A_1 = 100 \text{ cm}^2$      $A_2 = 10 \text{ cm}^2$



DATOS:

$P_1 = 6000 \text{ Kpa} = 600,000 \text{ Pa}$

$P_2 = ?$

$A_1 = 100 \text{ cm}^2 = 0.01 \text{ m}^2$

$A_2 = 10 \text{ cm}^2 = 0.001 \text{ m}^2$

$P_1 = F_1 / A_1$

$F_1 = P_1 \cdot A_1$

$P_1 = P_2$

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ pascales}$

~~$1 \text{ m}^2 / 10,000 \text{ cm}^2 (100 \text{ cm}^2 / x) = 0.01 \text{ m}^2$~~

~~$(1 \text{ m}^2 / 10000 \text{ cm}^2) (10 \text{ cm}^2 / x) = 0.001 \text{ m}^2$~~

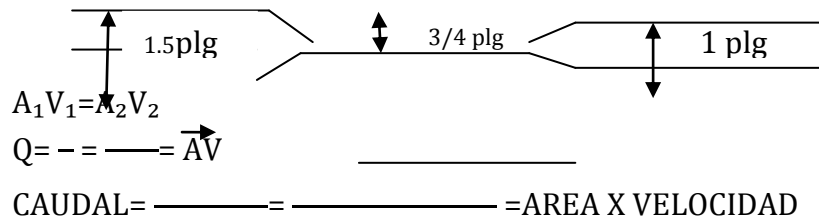
~~$(600,000 \text{ Nw/m}^2) (0.01 \text{ m}^2) = 6000 \text{ kg}$~~

$F_1 / A_1 = F_2 / A_2$      $F_2 = F_1 A_2 / A_1 = (6000 \text{ Nw}) (0.001 \text{ m}^2) / 0.01 \text{ m}^2$

$P_2 = F_2 / A_2 = 600 \text{ Nw} / 0.001 \text{ m}^2 = 600,000 \text{ Pascal} = 6 \text{ bar}$

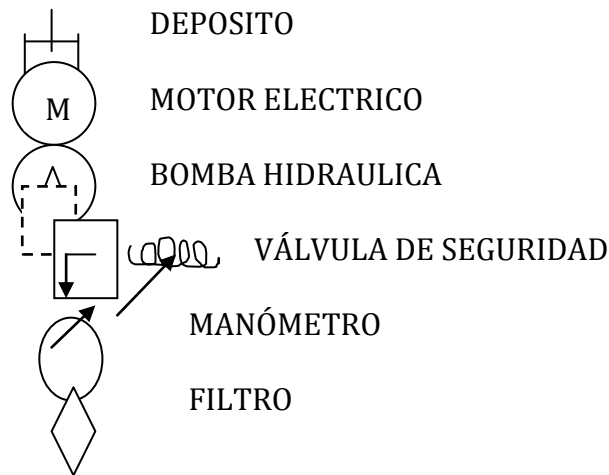
**$F_2 = 600 \text{ Nw}$**

TEOREMA DE BERNOULLI



$$Q = A\vec{V}$$

ELEMENTOS BASICOS DE LA UNIDAD DE POTENCIA



**UNIDAD 3 DEL PROGRAMA: SISTEMAS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS**

**COMPETENCIA PARTICULAR:** Construye circuitos hidráulicos con los componentes seleccionados de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

- RAP 1** Determina los componentes del circuito neumático en función de cálculos de variables y características de operación
- RAP 2** Selecciona los elementos para armar el circuito neumático de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales

COMPETENCIA PARTICULAR: #3.- Construye circuitos hidráulicos y neumáticos con los componentes necesarios de acuerdo a su función y diagrama.

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 3.1

Determina los componentes del circuito hidráulico en función de cálculos de variables y características de operación.

CONCEPTUALES

Ventajas de los sistemas hidráulicos

Fluidos hidráulicos

Bombas

Controles de presión

Controles de flujo

Tanques

Filtros

Acondicionadores

Tuberías, conexiones y accesorios.

PROCEDIMENTALES

Practica 8: Generación y distribución de presión hidráulica.

ACTITUDINALES

Piensa crítica y reflexivamente

Trabajo en equipo

RESULTADO DE APRENDIZAJE PROPUESTO (RAP) No. 3.2

Selecciona los elementos para armar el circuito hidráulico de acuerdo al diagrama y aplicaciones industriales.

CONCEPTUALES

Válvulas de bloqueo

Actuadores hidráulicos

Válvulas direccionales

Instrumentos de control de variables

Simbología hidráulica

Circuitos hidráulicos

PROCEDIMENTALES

Practica 9: Actuadores Hidráulicos

Practica 10: Válvulas de bloqueo, direccionales, control de flujo y presión

Hidráulicas



Practica 11: Simbología hidráulica

Practica 12: Circuitos hidráulicos

ACTITUDINALES

Trabajo en forma colaborativa

Se expresa y comunica

6. Evaluación

Las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos, son identificadas de acuerdo a sus especificaciones y principios físicos.

Reporte de las prácticas 1 y 2.

Las leyes y principios de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos son aplicada en la solución de problemas.

Investigación bibliográfica sobre elementos que componen la generación y distribución de de aire comprimido.

Reporte de práctica número 3.

Investigación bibliográfica sobre actuadores neumáticos, válvulas y controles de flujo.

Reporte de práctica numero 4, 5, 6, 7 y 8. Investigación bibliográfica sobre elementos que componen la generación y distribución de de aire comprimido.

Reporte de práctica número 11.

Investigación bibliográfica sobre actuadores hidráulicos, válvulas y controles de flujo.

Reporte de práctica numero 6, 7, 8, 9 y 10. Comprueba la densidad, peso especifico, volumen y compresibilidad de los fluidos aplicando los conceptos básicos de mecánica de fluidos identificando las variables involucradas.

7. Actividades críticas

Presenta ejemplos de los conceptos básicos de la mecánica de fluidos para comprender el comportamiento en los circuitos hidráulicos y neumáticos.

Presenta analogías que incluyan ejemplos.

Presenta problemas de aplicación de los fluidos en los circuitos hidráulicos y neumáticos.  
Presenta ejemplos de las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos

Presenta analogías de las leyes y principios que rigen los fluidos de los sistemas hidráulicos y neumáticos que incluyan ejemplos.

Presenta problemas de aplicación de las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos  
Presenta ejemplos de las ventajas y desventajas de los sistemas neumáticos.

Presenta analogías sobre generación y distribución de aire comprimido.

Presenta ejemplos de los elementos que integran la generación y distribución de aire comprimido.

Formula preguntas contextualizadas sobre los elementos que integran la generación y distribución de aire comprimido.  
Induce investigación bibliográfica sobre actuadores neumáticos, válvulas y controles de flujo.

Menciona los elementos que integran un circuito neumático.

Explica la representación grafica de un circuito neumático con la simbología indicada.

Expone la secuencia de armado de un circuito neumático de acuerdo a diagrama y aplicaciones industriales. Presenta ejemplos de las ventajas y desventajas de los sistemas hidráulicos.

Presenta analogías sobre generación presión y distribución del fluido hidráulico.

Presenta ejemplos de los elementos que integran la generación y distribución de aire comprimido.

Formula preguntas contextualizadas sobre los elementos que integran la generación presión y distribución del fluido hidráulico.

Induce investigación bibliográfica sobre actuadores hidráulicos, válvulas y controles de flujo.

Menciona los elementos que integran los circuitos hidráulicos.

Explica la representación grafica de un circuito hidráulico con la simbología indicada.

Expone la secuencia de armado de un circuito hidráulico de acuerdo a diagrama y aplicaciones industriales.

#### 8. Actividades de estudio

Identifica los conceptos básicos de la mecánica de fluidos para comprender el comportamiento en los circuitos hidráulicos y neumáticos.

Deduce las diferencias entre gas y liquido utilizado en los circuitos hidráulicos y neumáticos.

Soluciona problemas de aplicación de los fluidos en los circuitos hidráulicos y neumáticos.

Identifica las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos

Deduce las leyes y principios que rigen los fluidos de los sistemas hidráulicos y neumáticos

Soluciona problemas de aplicación de las variables de operación de los sistemas hidráulicos y neumáticos

Describe las ventajas y desventajas de los sistemas neumáticos.

Investiga sobre generación y distribución de aire comprimido.

Ofrece ejemplos de los elementos que integran la generación y distribución de aire comprimido.

Clasifica los elementos que integran la generación y distribución de aire comprimido. Realiza investigación bibliográfica sobre actuadores neumáticos, válvulas y controles de flujo.

Conoce los elementos que integran un circuito neumático.

Representa gráficamente un circuito neumático con la simbología indicada.

Arma un circuito neumático de acuerdo a diagrama y aplicaciones industriales. Describe las ventajas y desventajas de los sistemas hidráulicos.

Investiga sobre generación presión y distribución del fluido hidráulico.

Ofrece ejemplos de los elementos que integran la generación presión y distribución del fluido hidráulico.

Clasifica los elementos que integran la generación presión y distribución del fluido hidráulico. Realiza investigación bibliográfica sobre actuadores hidráulicos, válvulas y controles de flujo.

Conoce los elementos que integran un circuito hidráulico.

Representa gráficamente un circuito hidráulico con la simbología indicada.

Arma un circuito hidráulico de acuerdo a diagrama y aplicaciones industriales.

### 9. Cuestionario sobre el tema

Instrucciones: Este examen no tiene ningún valor. Solo sirve de indicador de los conocimientos que tienes sobre la materia.

Responde brevemente a las siguientes preguntas.

1.- ¿Define la neumática?

---

2.- ¿Define la hidráulica?

---

3.- Explica que es un circuito hidráulico

4.- ¿Qué es un actuador lineal?

5.- ¿Cuántas aplicaciones de la neumática y la hidráulica conoces?

*Instrucciones: Relaciona correctamente ambas columnas colocando en el paréntesis de la izquierda la letra que corresponda.*

	<b>Respuestas</b>	<b>Enunciados</b>
1( )	Teorema de Bernoulli	A.- La técnica de aplicación y utilización racional del aire comprimido
2( )	Sistema hidráulico	B.- Se define como la mezcla de gases que envuelven la esfera terrestre formando la atmósfera.
3( )	Principio de Pascal	C.- Es la fuerza aplicada por unidad de área
4( )	Neumática	D.- La cantidad de fluido que pasa por una determinada sección de un conducto por unidad de tiempo.
5( )	Manómetro	E.- A temperatura constante, la presión de un gas es inversamente proporcional a su volumen, es decir, el producto de la presión absoluta por el volumen es una constante para una determinada masa de gas.
6( )	Energía potencial	F.- Es el volumen por unidad de peso

7( )	Volumen específico	G.- Es la manifestación de la energía que provoca variaciones en algunas propiedades físicas de los cuerpos.
8( )	Fuerza	H.- El efecto de comprimir el aire es llamado.
9( )	Ley de Boyle-Mariotte	I.- El efecto que tiende el aire a expandirse también es llamado.
10( )	Viscosidad	J.- Dice que la energía total de un fluido permanece constante en cualquier punto de circulación del circuito hidráulico.
11( )	Cilindro	K.- Esta constituido por: bombeo, distribución, control, utilización y almacenamiento.
12( )	Trabajo	L.- Es la energía que contiene un cuerpo cuando esta comprimido a una presión y es capaz de entregar cuando se libera
13( )	Caudal	M.- La resistencia o frotamiento interno entre las moléculas del aceite al deslizarse entre sí.
14( )	Presión atmosférica	N.- Es el movimiento de un cuerpo a través de una distancia.
15( )	Calor	O.- La causa que tiende a producir o modificar el estado de reposo y/o movimiento de un cuerpo.
16( )	Potencia	P.- Dispositivo que convierte la energía neumática en trabajo lineal
17( )	Compresión	Q.- La presión ejercida en un fluido (liquido o gaseoso) encerrado en un recipiente, se transmite con igual intensidad en todas direcciones
18( )	Presión	R.- Es la presión que ejerce el volumen del aire de la atmósfera que nos rodea

19( )	Aire	S.- Todo trabajo se hace en un tiempo determinado La expresión que la describe establece que esta es igual al trabajo realizado en la unidad de tiempo.
20( )	Dilatación	T.- Es un instrumento para medir presión.

*Instrucciones: Realiza las siguientes conversiones. Recuerda que debes de realizar las operaciones.*

a	26 atmósferas =	kg/cm <sup>2</sup>
b	15 psi =	bars
c	159°C =	°F
d	378 lbs =	Kg
e	300° F =	°K
f	64 bars =	psi
g	423,000 gramos =	lbs
h	10,000 litros =	dm <sup>3</sup>
i	30 kg/cm <sup>2</sup> =	atmósferas
j	952 Kg =	lbs

#### 10. Glosario de conceptos y principios claves

##### **HIDRAULICA**

Rama de la física que se encarga de estudiar a los fluidos prácticamente incompresibles, en sus estados de reposo o de movimiento y los efectos que se producen en ambos casos.

##### **HIDROSTATICA**

Rama de la hidráulica que se encarga de estudiar a los fluidos prácticamente incompresibles en estado de reposo.

##### **HIDRODINAMICA**

Rama de la hidráulica que se encarga de estudiar a los fluidos prácticamente incompresibles cuando están en movimiento.

##### **POTENCIA FLUIDA**

Forma de transmitir y controlar energía, a través de un fluido incompresible sujeto a un valor de presión.

### **SISTEMA DE POTENCIA FLUIDA**

Conjunto de dispositivos interconectados entre sí, cuyo objeto es transmitir en forma controlada la energía, a través de un fluido sujeto a presión en un circuito.

### **PRESION**

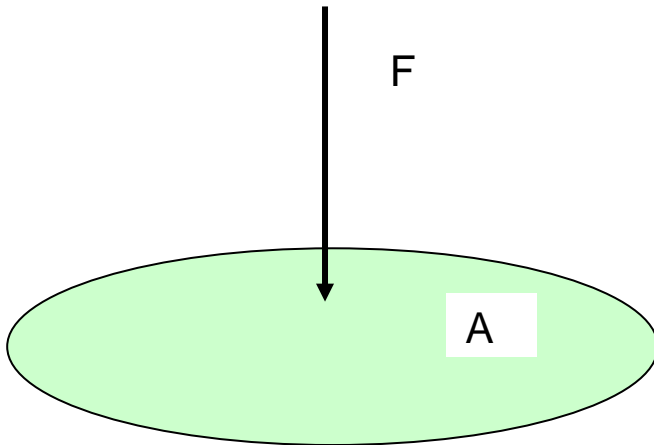
Es el efecto que produce una fuerza determinada, aplicada sobre una superficie conocida; matemáticamente, este concepto físico queda expresado de la siguiente manera:

La eficiencia de una fuerza dada a menudo depende del área sobre la que actúa.

La fuerza normal por unidad de área se denomina presión y se expresa por medio de la siguiente ecuación.

$$P = \frac{F(Kg)}{A(cm^2)}$$

Donde A es el área sobre la cual se aplicara la fuerza F



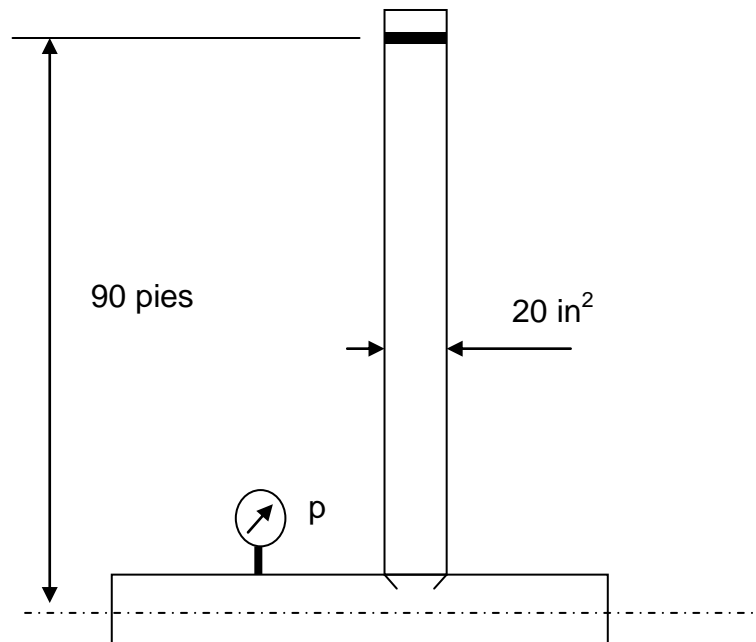


### 11. Problemas de aplicación y sugerencias metodológicas

*Instrucciones: Resuelve los siguientes problemas. Recuerda que es importante que indiques el planteamiento, la formula y el resultado con sus unidades.*

1.- Se tienen  $3.2 \text{ m}^3$  de aire en un deposito a una presión de 35 psi y a una temperatura de  $32^\circ \text{ C}$ . ¿Qué cantidad de aire en condiciones normales contiene?

2.- ¿Qué presión marcará el manómetro si el liquido es aceite con una densidad de  $\gamma = 0.85 \text{ kg/dm}^3$ ?



3.- Un cilindro con un diámetro interno de 76.2 mm y una carrera de 15 pulgadas se debe extender en un minuto. ¿Qué caudal necesita?

4.- Un cilindro con un diámetro interno de 76.2 mm y una carrera de 15 pulgadas se debe extender en un minuto. ¿Qué caudal necesita?

5.- Un cilindro con un diámetro interno de 4 pulgadas y una carrera de 1 pie debe mover una carga de 560 Kg a través de su carrera en 3 segundos. ¿Qué presión neumática se debe ejercer sobre el cilindro?

Instrucciones: Dibuje un circuito neumático que contenga:

- a) Compresor
- b) Tanque de almacenamiento
- c) Líneas de distribución
- d) Unidad FRL
- e) 3 válvulas de paso
- f) 2 válvulas direccionales de 3/2 con mando por pulsador y retorno por resorte
- g) una válvula direccional 4/2 con pilotaje neumático
- h) 1 cilindro de doble efecto y vástago sencillo

Secuencia de operación:

- a) Al operar la primer válvula 3/2 saldrá un pistón
- b) Al operar la segunda válvula 3/2 el pistón regresa a su posición inicial

## 12. Problemas de autoevaluación

### Eficiencia volumétrica.

En teoría una bomba abastece una cantidad igual de fluido a su desplazamiento en cada ciclo o revolución. En realidad, la salida actual se reduce por las fugas internas o deslizamientos. Cuando la presión aumenta, las fugas que regresan de la salida a la entrada o al drenaje aumentan y la eficiencia volumétrica disminuye.

La eficiencia volumétrica es igual a la salida real dividida por la salida teórica. Se expresa como porcentaje:

$$Eficiencia = \frac{Salidareal}{SalidaTeórica}$$

Por ejemplo, si teóricamente una bomba debiera abastecer 10 gpm. Pero abastece 9 gpm. a 1000 psi, su eficiencia volumétrica e esa presión es del 90%.

$$Eficiencia = \frac{9}{10} = 0.9 = 90\%$$

Un sistema abierto es aquel que el aceite de la bomba pasa por los distribuidores y vuelve al tanque sin presión.

Un sistema cerrado es donde el aceite sale de la bomba y se encuentra en los distribuidores cerrados.

### RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS:

1. MANDO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE MEDIANTE UNA VALVULA 3/2 VIASNC.ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE.REGULACION DE LA VELOCIDAD DE ENTRADA Y SALIDA DEL VASTAGO.
2. MANDO DIRECTODE UN CILINDRO DE SIMPLE FECTO CON RETORNO POR MUELLE DESDE DOS PUNTOS DISTINTOS CON DOS VALVULAS 3/2 VIASNC.DE ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE, ACTUANDO SOBRE UNA FUNCION"o"

3. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE DESDE TRES PUNTOS DISTINTOS CON TRES VALVULAS 3/2 VIAS NC. DE ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE ACTUANDO SOBRE UNA FUNCION "o".
4. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE, DE FORMA QUE EL VASTAGO SOLO DEBE SALIR SI SE ACCIONAN DOS VALVULAS 3/2 VIAS. CON ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE. MANDO DE SIMULTANEIDAD A DOS MANOS.
5. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO, DE GRAN TAMAÑO O VOLUMEN, CON RETORNO POR MUELLE MEDIANTE UNA VALVULA 3/2 VIAS NC. CON ACCIONAMIENTO NEUMATICO DIRECTO, ACTUADA ASU VES POR UNA VALVULA 3/2 VIAS NC. CON ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE.
6. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE MEDIANTE UNA VALVULA 3/2 VIAS NC. CON ACCIONAMIENTO POR PALANCA Y CON ENCLAVAMIENTO. REGULACION DE VELOCIDAD DE SALIDA DEL VASTAGO.
7. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE DESDE 4 PUNTOS DISTINTOS CON 4 VALVULAS 3/2 VIAS. CON ACCIONAMIENTO MANUAL Y RETORNO POR MUELLE, ACTUANDO SOBRE SELECTORES DE UN CIRCUITO.
8. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE VALVULAS 2/2 VIAS NC. CON ACCIONAMIENTO POR PULSADOR Y RETORNO POR MUELLE.
9. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE UNA VALVULA 4/2 VIAS, MONOESTABLE CON ACCIONAMIENTO NEUMATICO DIRECTO.
10. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE UNA VALVULA 5/2 VIAS BIESTABLE, CON ACCIONAMIENTO NEUMATICO DIRECTO, MANDADA POR UNA VALVULA 3/2 VIAS NC. ACCIONADA POR PULSADOR

- PARA LA SALIDA DEL VASTAGO Y POR UNA VALVULA 3/2 VIAS NC. ACCIONADA POR RODILLO PARA LA ENTRADA DEL VASTAGO.
11. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE UNA VALVULA 5/2 VIAS, BIESTABLE CON ACCIONAMIENTO NEUMATICO DIRECTO ACCIONADA DESDE DOS PUNTOS SIMULTANEAMENTE.
  12. MANDO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE VÁLVULA 5/2BIESTABLE, LA SALIDA DEL VÁSTAGO SERIA POR UNA VÁLVULA 3/2 NC. Y DEBERÁ DETENERSE DURANTE 6 SEG. EL REGRESO DEL VÁSTAGO SERA AUTOMÁTICO.
  13. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE MEDIANTE 4 VÁLVULAS 3/2 NC. CON ACCIONAMIENTO MANUAL DE RETORNO POR MUELLE, ACTUANDO SOBRE UNA VÁLVULA 3/2 NC. CON ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DIRECTO.
  14. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO CON RETORNO POR MUELLE MEDIANTE UNA VÁLVULA 3/2 NC. ACCIONADA POR PALANCA Y CON ENCLAVAMIENTO, REGULACIÓN DE VELOCIDAD DE ENTRADA Y SALIDA DEL VÁSTAGO.
  15. EL VÁSTAGO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO DEBERÁ AVANZAR AL OPRIMIR UN PULSADOR DE UNA VÁLVULA 3/2 NC. EL CILINDRO DEBERÁ MANTENER SU POSICIÓN HASTA QUE SE OPRIMA UN SEGUNDO PULSADOR. LAS SEÑAL EMITIDA POR ESTE PULSADOR SOLO PODRÁ SER TRANSMITIDA SI SE DEJA DE OPRIMIR EL PRIMER PULSADOR, UNA VEZ ACTIVADO EL SEGUNDO PULSADOR, EL CILINDRO RETROCEDE A SU POSICIÓN NORMAL A LA ESPERA DE RECIBIR NUEVAMENTE UNA SEÑAL PARA AVANZAR LA VELOCIDAD DEL CILINDRO DEBERÁ SER REGULABLE EN AMBAS DIRECCIONES.
  16. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE VÁLVULAS 3/2 NC. CON ACCIONAMIENTO POR PULSADOR Y RETORNO POR MUELLE.

17. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE UNA VÁLVULA 4/2 BIESTABLE CON ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DIRECTO, MANDADA POR UNA VÁLVULA 3/2 NC. ACCIONADA POR PULSADOR PARA LA SALIDA DEL VÁSTAGO Y POR UNA VÁLVULA 3/2 NC. ACCIONADA POR RODILLO PARA LA ENTRADA DEL VÁSTAGO.
18. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE UNA VÁLVULA 5/2 BIESTABLE CON ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DIRECTO, ACCIONADA DESDE DOS PUNTOS INDISTINTAMENTE
19. MANDO DIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO CON ACCIONAMIENTO DE UN PULSADOR, AL DEJAR DE ACTUAR SOBRE DICHO PULSADOR EL CILINDRO DEBERÁ DE RETROCEDER. EL CILINDRO TIENE 25MM DE DIÁMETRO Y REQUIERE DE POCO AIRE PARA SER ACTIVADO.
20. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE UNA VÁLVULA 5/2 BIESTABLE CON ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DIRECTO, CON LA SALIDA DEL CILINDRO DESDE DOS PUNTOS Y ENTRADA DESDE TRES PUNTOS, EN AMBOS CASOS INDISTINTAMENTE.
21. MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO MEDIANTE DOS VALVULAS 3/2 NC CON ACCIONAMIENTO NEUMÁTICO DIRECTO DESDE DOS PUNTOS INDISTINTAMENTE. SIMBOLOGIA COMPLETA.

Bibliografía

REFERENCIAS DOCUMENTALES								
No.	TÍTULO DEL DOCUMENTO	TIPO			DATOS DEL DOCUMENTO		CLASIFICACIÓN	
		Libro	Antología	Otro (especifique)	AUTOR (ES)	EDITORIAL Y AÑO	BASICO	CONSULTA
1	Problemas de flujo de fluidos	X			ANTONIO VALIENTE BARDERAS	LIMUSA NORIEGA 2005		X
2	Fundamentos de termodinámica técnica	X			H. N. SHAPIRO	EDITORIAL REVERTE 2005		X
3	Manual de hidráulica industrial			Manual	VICKERS	INDUSTRIA MEXICO 2007	X	
4	Introducción a la neumática	X			ANTONIO GUILLEN SALVADOR	ALFAOMEGA 2002	X	
5	Neumática	X			FESTO DIDACTIC	INDUSTRIA MEXICO 2006	X	
6	Aplicaciones de la neumática	X			W. DEPERT, K. STOLL	ALFAOMEGA 2006	X	
7	Circuitos básicos de ciclos neumáticos y	X			J. M. GEA, V. LLADONOSA	ALFAOMEGA 2008		X

	electromecánicos						
8	Automatización industrial moderna	X			V. A. MARTINEZ	ALFAOMEGA 2007	X
9	Manual de maquinas herramienta	X			RICHARD KIBBE	LIMUSA NORIEGA 2005	X
10	Guía de control numérico de maquinas herramienta	X			R. INTARTAGLIA, P. LECOQ	PARAINFO S.A. 2005	X
11	Ingeniería de manufactura, productividad y optimización	X			KOENING, DANIEL T.	PUBLICACIONES MERCAMBO S.A. 2006	X



PÁGINAS ELECTRÓNICAS							
UNIDA D (ES) DEL PROGR AMA	DIRECCIÓN ELECTRÓNICA	DATOS DE				CLASIFICACIÓN	
		CONTENIDO PRINCIPAL				Bási co	Consulta
		Tex to	Simula dores	Imáge nes	Otro		
1	<a href="http://www.festo.com.mx">http://www.festo.com.mx</a> Autor Festo. Junio 2009	X	X			X	
2	<a href="http://www.robot.com.mx">http://www.robot.com.mx</a> Autor: S/A. Junio 2009	X		X		X	
3	<a href="http://www.encarta.com.mx">http://www.encarta.com.mx</a> Autor: S/A. Junio 2009	X		X		X	
4	<a href="http://www.alfaomega.com.mx">http://www.alfaomega.com.mx</a> Autor: Alfaomega. Junio 2009	X		X		X	
5	<a href="http://www.informecanica.com.mx">Informecanica.com.mx</a> Autor: S/A. Junio 2009	X		X		X	
6	<a href="http://www.ra-ma.es">http://www.ra-ma.es</a> Autor: RA - MA. Junio 2009	X		X		X	



## BIBLIOGRAFÍA

-PROBLEMAS DE FLUJO DE FLUIDOS.

AUTOR: ANTONIO VALIENTE BARDERAS

-FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA.

SHAPIRO

-NEUMÁTICA

DEPERT

-APUNTES DE LA MATERIA