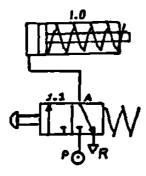
### TECNICA DE MANDO Y APLICACIONES

En esta parte se presentara las diferentes técnicas de mando, iniciando por los circuitos básicos, que son intuitivos hasta el arreglo en casacada, sistema paso a paso y mando programado.

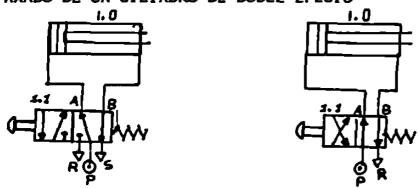
#### HANDO DE UN COLINDRO DE SIMPLE EFECTO

Arreglos básicos. Para el mando de elementos de trabajo (cilindros), se emplean válvulas distribuidoras. Lós esquemas resultantes de la automatización de un proceso, contendrán los circuitos que se denominan básicos y que a continuación se ilustran.



en este circuito se utiliza una válvula distribuidora 3/2 en posición de reposo. Al accionar la válvula hace que pase presión al cilindro el cual por efecto del muelle al dejar de circular aire regresa automaticamente a su posición inicial.

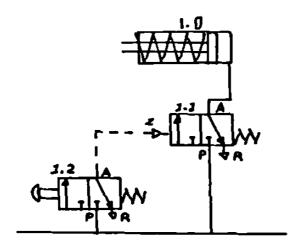
#### HANDO DE UN CILINDRO DE DOBLE EFECTO



Para el mando de éstos normalmentese utiliza una válvula 4/2 aunque tambien es factible una válvula 5/2 con escapes separadosevitando así el preescape.

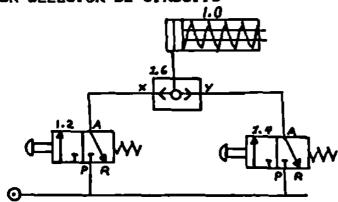
Para regular la velocidad, basta incorporar válvulas de estrangulación.

## MANDO INDIRECTO DE UN CILINDRO DE SIMPLE EFECTO



El comando se realiza por una válvula 1.2 denominada de mando indirecto con la cual 1.1 realiza su inversión. Este mando permite realizar el movimiento del elemento de trabajo que se supone de grán dimensión, con relativa facilidad.

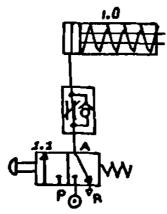
## KANDO CON SELECTOR DE CIRCUITO

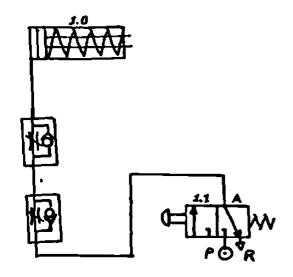


El uso del selector de circuito, permite mandar al elemento de trabajo, desde dos puntos diferentes.

## REGULACION DE LA VELOCIDAD EN CILINDROS DE SIMPLE EFECTO

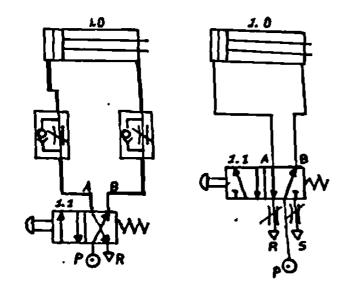
Los siguientes esquemas muestran las posibilidades de regulación de velocidad en cilindros de simple efecto, tanto a la salida, como a la entrada, dependiendo de la posición relativa del regulador unidireccional.





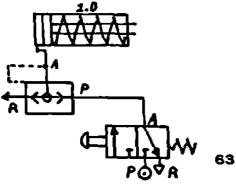
## CONTROL DE VELOCIDAD EN CILINDROS DE DOBLE EFECTO

La velocidad de traslación tanto de ida como de regreso puede ser gobernada. Por arreglos diversos, pero el más adecuado al emplear aire como fuente de energía corresponde a la regulación en la salida (escape) y a que se crea un cojin de aire, independiente de la carga.

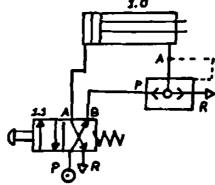


AUMENTO DE LA VELOCIDAD EN CILINDROS DE SIMPLE EFECTO Y DOBLE EFECTO.

Los de simple efecto pueden aumentar su velocidad al retorno, con el uso de módulos de escape rápido, que impiden que el aire tenga que viajar a través de todos los distribuidores hasta el escape.

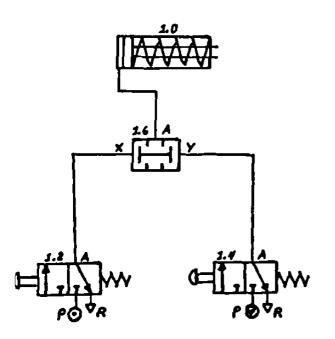


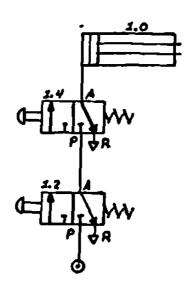
Los de doble efecto pueden aumentar su velocidad tanto a la ida como al regreso, también con el uso de un módulo de escape rápido.



## MANDO CON UNA VALVULA DE SIMULTANEIDAD

Se presentan para efecto de ilustrar este tipo de mando dos(2)soluciones.La primera con el uso de un modulo "i" y la segunda con dos válvulas en serie.Ambos casos se sugieren para garantizar seguridad del operario de máquina.





## TECNICA NEUHATICA DE MANDO

La importancia de la técnica de mando para la sociedad industrializada es para todos evidente.

Para las definiciones y las denominaciones de la técnica de regulación y mando se emplea la norma DIN 19226 (<<TECNICA DE REGULACION Y TECNICA DE MANDO, DEFINICIONES Y DENOMINACIONES >>). Pero antes de entrar en detalles, tenemos algunas otras definiciones para el concepto de <<mando>> provenientes de la literatura técnica y del lenguaje común.

- .-Dispositivo que sirve para gobernar grandes energías empleando otras menores.
- .-Conjunto de los órganos, con los cuales es modificada, por lo general automáticamente, la potencia de una máquina o su funcionamiento.
- .-Control sin intervención humana de la alimentación de una máquina o primera materia.

Las definiciones de mando segun la norma DIN 19226 es la siguiente:

Mandar o controlar, es el fenómeno engendrado en el interior de un sistema, durante el cual uno o varios parametros considerados de entrada, actúan sobre, según leyes propias del sistema, otros parametros considerados de salida.

Las segales son informaciones, se representan por el valor o variación del valor de una característica física. Esta variación puede afectar a la trasmisión, el tratamiento o la memorización de informaciones.

## FORMAS DE ENERGIA PARA ELEMENTOS DE TRABAJO Y DE MANDO

La posibilidad de poder a traves de aparatos apropiados (convertidores de señales, transductores de medida) convertir las señales de una forma de energia dada a otra forma de energia, significa para la técnica de mando, que dentro de un sistema puede operarse con diferente energias.

Existe, pues, la posibilidad, de diseñar un mando según puntos de vista óptimos, tanto en el aspecto técnico como económico.

Seguidamente se verán las principales fuentes de energia para los elementos de trabajo y de mando más usuales ,los criterios de elección, así como las ventajas y desventajas. Sin embargo no se trata ni puede tratarse aqui de una enumeración completa de todos los factores, sino de poner de relieve los argumentos en favor de uno u otro .

## ENERGIAS PARA ELEMENTOS DE TRABAJO

- .-Electricidad
- .-Hidraulica
- .-Neumática

## CRITERIOS PARA LA ELECCION DEL SISTEMA

- .-Fuerza
- .~Recorrido
- .-Tipo de movimiento(lineal.rotativo.etc.)

- .-Velocidad
- .-Dimensiones, emplazamiento
- . -Longevidad
- .-Sensibilidad
- .-Seguridad
- .-Costo de energía
- .-Capacidad de regulación
- .-Facilidad de manejo
- .-Almacenamiento
- -Ruidos

#### COMPARACION DE LOS MEDIOS DE TRABAJO

ELECTRICA CRITERIOS NEUMATICA HIDRAULICA PORMEDIODE COM- EN UNIDADES MO-SU PRODUCCION SE PRESORES PORTATI-TO-BOMBA ESTACI- HACE A NIVEL LES O ESTACIONA -DNARIOS O MOVI -NACIONAL A PAR RIOS IMPULSADOS TIR DE LA HIDRAU LES ESPACIO MAS POR MOTORES DE REDUCIDO SE IM-LICA TERMICA D PRODUCCION EXPLOSION O ELEC-PULSAN CON MOTO- ENERGIA ATOMICA. TRICOS EN SU MA -RES ELECTRICOS DE YORIA TEORICAMEN-Y EXEPCIONALMEN-**ENERGIA** TE EL AIRE ES UN TE CON MOTORES DE GASOLINA O FLUIDO MOTRIZ INAGOTABLE. MANUALES.

SE PUEDE ALMACE - EL ALMACENAJE LA ACUMULACION NAR AIRE COMPRI-ES SOLO POSIBLEEN BATERIAS ES MIDO EN RECIPIEN-CON UN GAS COMO MUY COSTOSA NO ALMACENAJE TES A PRESION ES PRACTICABLE MEDIO AUXILIAR (HIDROCELES) O DE ADECUADOS EN LA A GRANDES NI-**ENERGIA** CANTIDAD QUE SE (HIDRONEUMATICA) VELES. DESEE. LOS LIQUIDOS SON PRACTICAMENTE IMCOMPLENSIBLES.

TRANSPORTE DE ENERGIA	TRANSPORTABLE EN LINEAS HASTA DE 1000 MTS.CAIDAS	EN LINEAS HASTA 100 MTS.CAIDAS	PORTABLE EN  PORTABLE EN  DISTANCIAS CASI  ILIMITADAS EN  COMPARACION A  OTRAS FORMAS  DE ENERGIA.
FUGAS	APARTE DE LA PERDIDA EN EFICIENCIA NO EXISTEN MOLES - TIAS EL AIRE SE REINCORPORA A LA ATMOSFERA.	APARTE DE LA PERDIDA DE PRESION MUY GRANDE SE ORI- GINA CONTAMINA- CION, SUCIEDAD Y SE PUEDEN ORI - GINAR ACCIDENTES.	TENSION. INCENDIOS POSI-
COSTO DE LA ENERGIA	MAS ELEVADO QUE LAS OTRAS DOS TECNICAS NO SE ADMITEN LOS DESPERDICIOS AMORTIZACION RAPIDA DE LOS ELEMENTOS EN CUESTION.	COSTO ELEVADO MENOS QUE LA NEUMATICA LA AMORTIZACION D LOS ELEMENTOS EN CUESTION ES MAS LENTA QUE EN NEUMATICA.	COSTO DE LA ENERGIA MINIMO MUY RAPIDA EAMORTIZACION.
	INSENNCIBLE A LOSCAMBIOSDE C TEMPERATURA, NO HAY PELIGRO DE INCENDIO D EX- PLOSION. CON GRAN CANTIDAD DE HU - MEDAD ALTAS VE - LOCIDADES Y BAJAS TEMPERATURAS EXISTE LA POSIBILI DAD DE CONGELACION DE CONDUCTOS.	_	INSENSIBLE A LOS CAMBIOSDE TEMPERATURA.EN ZONAS PELIGROSAS ES NECESARIO DISPOSITIVO DE PROTECCION CON- TRA EXPLOSION O INCENDIO.

LINEAL

FACIL DE OBTENER CON CILINDROS HASTAAPROX IMA-MOVIMIENTO DAMENTE DE 200 MM. LACION CON DE CARRERA. GRAN ACELERACION Y REDUCCION DE LA VELOCIDAD ENTRE 10 MM/S A 1500 MM/S.

FACIL DE OBTENER SOLO PARA RE-CON CILINDROS MUYBUENAREGU-VELOCIDADES REDUCIDAS.

CORRIDOS CORTOS (MOTORES LINEA-LES COMO LOS USADOS EN LOS REALES.

CON CILINDROS MOVIMIENTO CREMALLERAS Y GIRATORIOS PINONES ES FACIL OBTENERHASTA 720 DE GIRO.

FACIL DE OBTENER CON CREMALLERAS Y PIRONES HASTA 720DEGIRODUCIENDO A

**OBTENCION DE** MOVIMIENTOS GI-RATORIOS TRANS-ELE-MENTOS MECANICOS COMPLICADOS.

ROTATIVO

MOTORES NEUMATI-COS DE VARIADOS MOVIMIENTO TIPOS DE CONSTRU-CCION ELEVADOS REGIMENES DE GIRO HASTA500,000RPM REDUCIDASMUCHO SENCILLA INVERSION MAS LENTAS QUE DE GIRO.

MOTORES HIDRAU-LICOS EN VARIA-DOS TIPOS MUY BUENA REGULACION A VELOCIDADES LA NEUMATICA.

RENDIMIENTO OPTIMO CON ELE-MENTOS ROTATIVOS REGIMEN LIMITADO A 50.000 RPM EN MOTORES UNIVER-**BALES Y 3500 EN** MOTORES JAULA DE ARDILLA.

**FUERZA** LINEAL REDUCIDA POTENCIA DEBIDO A LA BAJA PRESION SOBRE CARGABLE HASTA EL PUNTO DE PARO EN CUYA POSICION NO CONSUME ENERGIA ESFUERZOS ECONO-MICOS DE 9.81 Nw A 30,000 Nm

BRAN DESARROLLO DE POTENCIA SO-BRE CARGABLE HASTA EL LIMITE DE SEGURIDAD PARA FUERZAS ESTATICAS CON-SUMD MAXIMO Y CONTINUO DE ENERGIA.

POCA EFICIENCIA DEBIDO A LOS **ELEMENTOS MECA-**NICOS NO SOBRE CARGABLE GRAN CONSUMO DE ENER-GIA CON MARCHA EN VACIO.

**FUERZA** ROTATIVA.

MOMENTO DE GIRO MAXIMO EN LA POSICION DE PARO SIN CONSUMO DE AIRE SOBRE -CARGABLE HASTA EL PARO SIN SUFRIR DANOS REDUCIDA POTENCIA.

FUERZA SEGUN

MOMENTO DE GIRO MAXIMO EN LA POSICION DE PARD MAXIMO CONSUMO DE ENERGIA SOBRE CARGABLE BRAN DESARROLLO DE POTENCIA.

BAJO MOMENTO DE GIRO EN LA POSI-CION DE PARO NO **SOBRE CARGABLE** PEQUENO DESARRO-LLO DE POTENCIA.

REBULA BILIDAD

PRESION Y DIMEN-SIONES DEL EMBO-LO CONTROLABLE CON VALVULAS RE-DUCTORAS DE PRESI- VELOCIDAD MUY ON. VELOCIDAD CON- CONSTANTE EN TROLABLE CON VAL- TRABAJOS LENTOS. **VULAS REGULADORAS** DE CAUDAL Y **ESTRANGULADORES** VELOCIDAD CONSTANTE DIFICIL.

FUERZA SEGUN PRESION Y DIMEN-SIONES CONTROLA-BLE POCO DEPENDI- MUY COSTOSA. ENTE DE LA CARGA

POCAS POSI-BILIDADES DE REGULACION

CON POCOS CONOCI- MAS DIFICIL QUE MIENTOS SE PUEDE OBTENERBUENOS RESULTADOSMUY SEGURA.EL MON-

TAJE ES MUY SIMPLE PUEDE SERVIR COMO INSTRUMENTO DE ENSERANZA.

LA NEUMATICA SE REQUIERENLINEAS DE RETORNO.SE REQUIERE GRAN SEGURIDAD CUANDO SE TRATA CON GRANDES PRESIONES TOS DEL SISTEMA PROBLEMAS DE DENSIDAD Y VISCOSIDAD.

SOLO CON CONO-CIMIENTOS PROFE-SIONALES.PELIGRO DE CORTO CIRCU-ITO UNA CONEXION **EQUIVOCADA PUEDE** DESTRUIR ELEMEN-Y EL MANDO.

RUIDOS

MANEJO

RUIDOS DEL AIRE DE ESCAPE DESAGRA- SILENCIOSA EN DABLES, LOSCOMPRE- CASIONESSE SORES SON RUIDOSOS ESCUCHA EL GOL-SE PUEDEN COLOCAR PE DE ARIETE SILENCIADORES

PRECTICAMENTE CON ALTAS PRESIONES

LOS CONTACTORES REALES Y MOTORES PRODUCENUN RUIDO MODERADO.

## COMPARACION DE LOS MEDIOS DE MANDO

 :

CRITERIOS	ELECTRICIDAD	ELECTRONICA	NEUMATICADE	NEUMATICA
			Presion	DE BAJA
			NORMAL	Presion

FIABILIDAD INSENSIBLE A MUY SENCIBLE INSENCIBLE EN INSENCIBLE ALASCONDICI- GRANMEDIDA A ALAS IN-DELOS LASCONDICI~ FLEMENTOS ONER AMBIEN- ONES AMBIENTA- LAS INFLUEN- FLUENCIAS TALES COMO LES COMO POLVO CIAS AMBIENTA-AMBIENTA-POLVO,HUME-HUMEDAD, CAMPOS LES CON AIRE LES SENCI-DAD,ETC. PERTURBADORES, LIMPIO ESTA BLE AL AI-GOLPES Y VIBRA- GARANTIZADA RE SUCIO CIONES. LARGA LARGA LARGA DURACION. DURACION. DURACION.

TIEMPO DE

CONMUTACIONE >10 MS <44 MS >5 MS >1 MS

VELOCIDAD MUY ALTA

DE "VEL. DE LA "10-14 M/S "100-200

TRANSMISION LUZ M/S

DISTANCIAS PRACTICAMENTE LIMITADA POR LA MAXIMAS ILIMITADA VELOCIDAD DE LA SEÑAL

DIMENSIONES

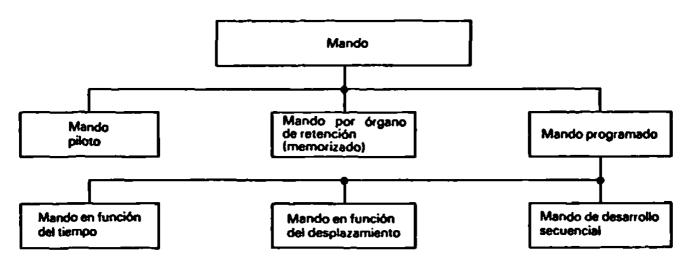
NECESARIAS PEQUEÑAS MUY PEQUEÑAS PEQUEÑAS

TIEMPO
PRINCIPAL DIGITAL DIGITAL DIGITAL
DE LA ANALOGICO ANALOGICO
SEÑAL

## TIPOS DE HANDOS EMPLEADOS EN NEUMATICA

Actualmente existen 2 normas, en las que están definidos los distintivos característicos de mandos.

Por un lado en la DIN 19226 << Técnica de regulación y Técnica de mando, definiciones y denominaciones >> y por otro lado en la DIN 19237 (Norma preliminar), << Técfnica de mando, definiciones >>



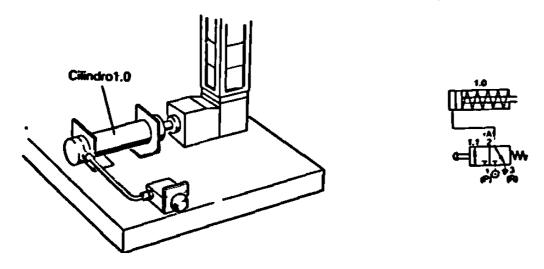
La utilización de un mando en cualquiera de los tres(3) grupos principales, está en función del problema.

## HANDO PILOTO

La correlación univoca entre la salida y un parámetro referido es característica del mando piloto. Sin embargo en neumática los mandos de este tipo se realizan intuitivamente sin reglas básicas. Los mandos pilotos no tienen memoria.

## Mando piloto (neumático)

Esquema de conexiones

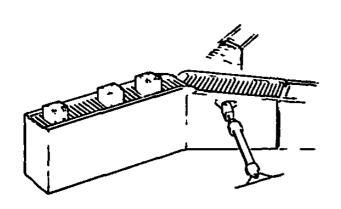


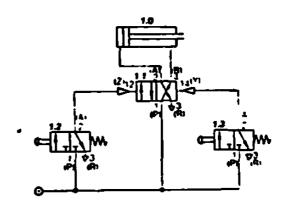
## HANDO POR ORGANO DE RETENCION CHEHORIZADO)

Los mandos memorizados corresponden a aquellos en que aun retirado el párametro de referencia se mantiene el valor de salida hasta recibir una orden de sentido inverso. En general las válvulas distribuidoras prestables, accionan bajo este principio por esta razón se les denomina como válvulas de memoria.

### Mando por órgano de retención

## Esquema de conexiones





## MANDOS PROGRAMADOS.

#### MANDOS PROGRAHADOS EN FUNCION DEL TIEMPO

En un mando programado en función del tiempo se emiten las magnitudes piloto mediante un transmisor de programa en función del tiempo.

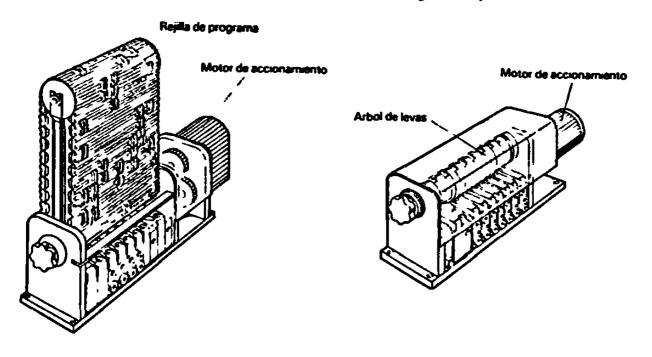
Se caracteriza, pues, por la presencia de un transmisor de programa y por su desarrollo cronológico.

Los transmisores de programa pueden ser :

- .-Arbol de levas
- .-Disco de leva
- .-Programadores de rejilla
- .-Tarjeta perforada
- .-Cinta perforada.
- .-etc.

## Mando por programa de tiempo (programador)

# Mando por programa de tiempo (programador)

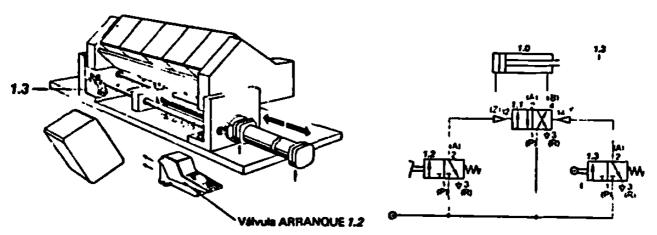


## HANDOS PROGRAHADOS EN FUNCION DEL DESPLAZAHIENTO

las segales de salida se emiten según el espacio recorrido o la posición de una pieza movil del sistema gobernado.

## Mando programado en función del desplazamiento





#### HANDO DE DESARROLLO SECUENCIAL

Son aquellos mandos que están en función de la secuencia de desplazamientos alternados de los cilindros. Dichos desplazamientos se pueden repetir dos o más vecesen un ciclo para cualquier cilindro generando problemas de supresión de señales sobre todo cuando las velocidades de trabajo son altas.

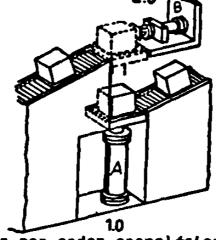
## REPRESENTACION DE LOS DESARROLLOS SECUENCIALES DEL MOVIMIENTO Y LOS ESTADOS DE CONMUTACION.

Se concidera importante insistir en la necesidad de controlar el desarrollo secuencial del movimiento de los elementos de trabajo y los estados de conmutación de los elementos de mando. Una representación sencilla facilita además una comprensión en un marco más amplio.

Con ayuda de un ejemplo se pasa a exponer las posibilidades más usuales de representación.

Los paquetes que llegan por transportador son elevados por un cilindro neumático " A " y empujados sobre otro transportador mediante un segundo cilindro " B ", existe el imperativo de que el cilindro B solamente retorne, cuando " A" haya alcanzado la posición final posterior .

## Croquis de Situacion:



Representación de las fases por orden cronológico.

- El cilindro A eleva el paquete
- El cilindro B empuja el paquete sobre la cinta transportadora.
- El cilindro A vuelve a bajar
- El cilindro B retrocede.

#### En forma de tabla

<b>ESCRITURA</b>	: MOVIMIENTO CILINDRO A	HOVIMIENTO CILINDRO B
1 2 3 4	SALIDA DEL VASTAGO ENTRADA DEL VASTAGO	SALIDA DEL VASTAGO  ENTRADA DEL VASTAGO

En forma vectorial.

En escritura abreviada A+,B+,A-,B-

- A ---
- B ---
- A ---
- B ---

#### DI AGARAMA DE FUNCIONAMIENTO

El diagrama de funcionamiento es una representación al proceso de un problema de mando, independientemente de su realización. Este sirve como medio de entendimiento entre el fabricante y el usuario facilita la acción de conjunto de diferentes diciplinas técnicas, por ejemplo, construcción de máquinas neumática, hidraulica, técnica de procesos, electricidad, electronica ect.

#### REPRESENTACION GRAFICA EN FORMA DE DIAGRAMA

En la representación de las secuencias funcionales se distinguen entre:

- .-Diagrama de movimientos
- .-Diagrama de mandos

El diagrama de movimientos se representan los estados de los elementos de trabajo y las unidades operatorias, informa el diagrama de mando sobre el estado de los distintos órganos de mando.

#### DIAGRAHA DE HOVINIENTOS

Diagrama Espacio-Fase (Utilizados para el mando secuencial)

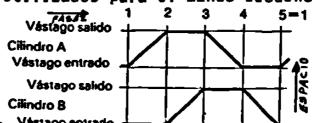
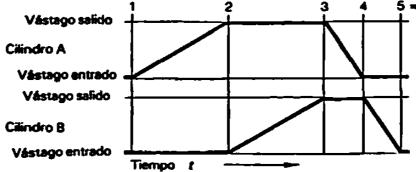


Diagrama Espacio-Tiempo Vástago entrado

El espacio de una unidad operatoria es representado en función del tiempo. 1 2 3 4 5 = 1



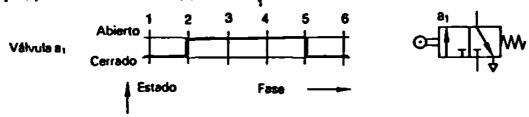
Mientras que el diagrama de Espacio-Fase ofrece una orientación más fácil, pueden representarse en el diagrama de espacio-tiempo, con más claridad las interferencias y las diferentes velocidades de trabajo.

Los diagramas de Espacio-Fase es conveniente preferentemente para el diseño y la representación de mandos por programas de movimientos (mandos de desarrollo secuencial controlados por el proceso), puesto que aquijuega el tiempo un papel secundario. Los diagramas de Espacio-Tiempo es conveniente emplearlos preferentemente para el diseño y la representación de mandos programados (mandos de desarrollo secuencial en función del tiempo) puesto que en este diagrama está claramente representada la dependencia temporal de las secuencia del programa.

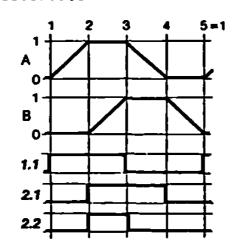
Para hacer diagramas para elementos rotativos de trabajo, se emplearán las mismas formas básicas sin embargo, no se tendrá en cuenta el desarrollo cronológico de las modificaciones de estado.

#### DI AGRAHA DE HANDO

En el diagrama de mando queda representado el estado de conmutación de un elemento de control, en función de la fase o tiempo, no considerándose el tiempo de conmutación, por ejemplo, estado de la valvúla a.



En la siguiente figura esta representado el diagrama funcional (Diagrama de movimientos y de mando) para el ejemplo anterior de dos cilindros.



## SIMBOLOS Y NORMAS DE REPRESENTACION

De acuerdo a las especificaciones VD13260 y la D1N55003 están recopilados los simbolos y definiciones utilizados corrientemente.

Estos simbolos pueden emplearse tanto en esquemas y diagramas, como en las placas de identificación en máquinas-herramientas (ver DIN55003)

### **HOVIMIENTOS**

MOVIMIENTO RECTILINEO EN SENTIDO DE LA FLECHA LIMITADO DE IDA Y VUELTA	
MOVIMIENTO RECTILINEO EN SENTIDO DE LA FLECHA LIMITADO	l <del></del>
MOVINIENTO RECTILINEO CONTINUO EN SENTIDO DE LA FLECHA, LIMITADO A LA 1DA Y A LA VUELTA	
MOVIMIENTO DE GIRO EN SENTIDO DE LA FLECHA	
MOVIMIENTO DE GIRO EN DOS SENTIDOS	
MOVIMIENTO DE GIRO EN SENTIDO DE LA FLECHA LIMITADO	-
REVOLUCIONES/MARCHA CONTINUA/CICLO CONTINUO	$\bigcirc$
UNA REVOLUCION/MARCHA INDIVIDUAL/CICLO UNICO	Ð,
REVOLUCION MIN	
SIMBOLOS GENERALES	•
MENOMETRO SEGUN DIN 40 716	
ELEMENTO DE MEDICION ELECTRICO SEGUN DIN 40 716	Φ
MOTOR ELECTRICO	
SIMBOLOS PARA ELEMENTOS, LINEAS Y COMBINACIONES DE SEÑALES VDI 3260 PARA SU REPRESENTACION EN EL DIAGRAMA ESPACIO-FASE.	SEGUN
MARCHA	$\Phi$
PARO	0
MARCHA/PARO	<b>(1)</b>
HARCHA AUTOMATICA	Á
PULSADOR (GOMEGTADO,MIENTRAS ES PULSADO EL BOTON),	<b>(a)</b>

PARO DE EMERGENCI	A (COLOR ROJO)	,	$\odot$
FINAL DE CARRERA.	••••••••	***************	
PRESOSTATO		••••••	P Soo KPa
TEMPORIZADOR		******	<b>t</b> 15
FUNCTION OCTIONS TO	•••••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	L a, v 6,
FUNCION Y ESIGNO	` <b>`</b>	* • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	a, v 6,
FUNCTION NO STONE O		•••••	<u>-</u>
DERIVACION	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		<b>B</b>
ENTRADA DE OTRA N	ANIUDAL		Š
SALIDA HACIA OTRA	MAQUINA		Ţ
CODIGO DE COLORES	DE PULSADORES Y PILOTO	)S (SEGUN DIN 43605)	
En general			
Color rojo : Esta	ado de conexión,circulad	rión o funcionamiento	•
Color verde: Est	ado de desconexión,paro		
determinacion;			_
Color	Pulsadores	Indicaciones	
*************	PARO	~ ESTADO DE CONEX	
ROJO -	PARO EMERGENCIA	- (CONECTADO)	•
AMARILLO	PUESTA EN MARCHA Del primer ciclo	AVERIA	
NEGRO	PUESTA EN MARCHA		
VERDE		ESTADO DE DESCO	NEXION RANQUED
AZUL	***********	ACUSE DE RECIBO	
*********	***********	*********	-

	GRAFICOS FUNCIONALES	
	HIDRAULICOS	
	NEUMATICOS	
SISTEMAS	MECANICOS	$\oplus$
SISTEMAS	ELECTR1COS	

## PASOS A SEGUIR PARA LLEVAR A CABO UN AUTOMATISMO

#### ---

Dentro de este punto tenemos que específicar que es lo que vamos a realizar (Planteamiento de el problema )

Tenemos que poner todas las características necesarias para el problema que se nos acaba de plantear. Por ejemplo: Si se trata de un cuerpo en forma rectangular en el cual se le quiere hacer un marcado, es necesario poner el tipo de material que vamos a utilizar así como tambien la fuerza necesaria para el marcado la cantidad de piezas a producir, el peso del punzón que vamos a utilizar etc.

#### PASO # 2

Fijar las condiciones de intersecuencia.

A.-Condiciones de arranque

Ejemplo:

Un arranque a travez de un pulsador, pedal, electrovalvúla, la presencia de piezas, etc. Tambien hay que específicar si el control va a trabajar con ciclo unico o ciclo continuo.

- B.-Fijar las condiciones de seguridad por ejemplo:Si la seguridad de nuestro control va ha estar en un sistema bimanual de seguridad, si va a hacer una llave en especial para que funcione el sistema, si es necesario la cubierta protectora, si es necesario la cubierta una cierta presión de aire comprimido en el sistema.
- C.-Condiciones de paros de emergencia
- i.-Que todos los cilindros que esten dentro del control vuelvan en caso de paro a su posición de partida.
- 2. Que los cilindros que se encuentran en movimientos queden con o sin presión en caso de paro.
- 3.-Que los cilindros que se encuentren en movimiento deben de volver a su lugar de partida, pero si se encuentra en su final de carrera debera de permanecer en esa posición.
- 4.-Que los cilindros que se encuentren en movimiento vuelvan en caso de paro a la posición extrema de la que partieron la ultima vez.

5.-Combinaciones entre 2 o mas de los anteriores puntos.

#### ejemplo:

Si solamente cirtos cilindros van ha trabajar a velocidad lenta (Reguladores de caudal) o si ciertos cilindros van ha trabajar a velocidades muy rapidas (Valvúlas de escape rapido) tambien si todo el sistema va ha trabajar a la misma presión ya que es un punto para determinar la fuerza.

#### PASO # 3

Dimensionado de nuestros elementos, por ejemplo: Medidas de diametros de los cilindros, la carrera, la forma de sujección, si lleva amortiguación, etc.

#### PASO # 4

Sacar el croquis del problema (dibujo en detalle)croquis de situación.

## PASO # 5

Establecer la secuencias de movimientos del control por ejemplo:

Ecuaciones de Movimiento.

#### PASO # 6

Desarrollar un diagrama funcional del control. Este diagrama esta comprendido por un diagrama de movimientos y un diagrama de mandos.

#### PASO # 7

Determinar la elección del tipo de mando que se va ha establecer para el control.por ejemplo: Mando de tipo secuencial, mando programado, etc.

#### PASO # 0

La elaboración del diagrama neumático.

### MANDOS NEUMATICOS

La neumática a baja presión conocida como la <<fluidica>> y equivocamente a veces como <<logica neumática>>.

Campo de presión hasta 1.5 bar aproximadamente. Recaen en esta categoría todos los sistemas para resolver problemas de mando a las presiones mencionadas.

La neumática convencional, presión normal su campo de presión es 1.5 a 16 bar engloba a toda la neumática <<normal>>, los elementos de mando y trabajo funcionan dentro de estas presiones consideradas.

La neumática a alta presión su campo de presión es el superior a 16 bar. Engloba las aplicaciones especiales respecto a los elementos de trabajo.

Designación de los elementos.

Dos tipos de designación han resultado ser favorables y se encuentran a menudo.

- .-Designación por cifras
- .-Designación por letras

#### IDENTIFICACION POR CIFRAS

Existen diferentes posibilidades utilizan dos sistemas.

A.-Numeración continua

B.-La identificación se compone de un número de grupo y numeración continua en el interior del grupo .

Ejemplo 4.12 elemento 12, del grupo 4

Clasificación de los grupos.

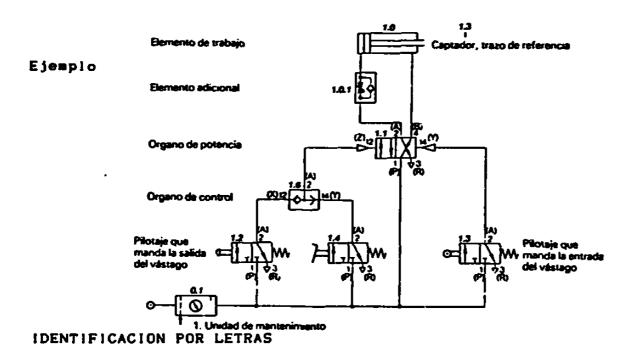
Grupo 0 : Constituyen la alimentación de energía

Grupo 1,2,3 :Designaciónde lasdiferentes cadenasde mando (Normalmente un número de grupo x cilindro)

Numeración continua.

0	:Organo de trabajo	ejemplo:1.0,2.0
. 1	:Organo de potencia	ejemplo:1.1,2.1
.2.4	:Elementos que mandan	la fase activa del elemento
	de trabajo	ejemplo:1.2,2.4 (# pares)
.3.5	:Elementos que mandan	la fase pasiva del elemento
	de trabajo	ejemplo:1.3,2.3 (# impares)
0.1,0.2	:Elementos situados	entre la regulación y el
	elemento de trabajo	ejemplo: Valvula de estran-
	gulación 1.01,1.02	·

El sistema de denominación está orientado a las actuaciones y tiene la ventaja, de que el operario de mantenimiento, en la práctica puede con el número del elemento respectivo reconocer la actuación de la señal.



Este metodo es utilizado en los mandos programados en función del desplazamiento. Los elementos de trabajo se identifican por letras mayúsculas y los finales de carrera por minúsculas.



Un esquema de conexiones no ha de estar realizado precisamente segúm las reglas de diseño, sino más bien segúm las reglas prácticas. Ha de ser un medio auxiliar para el hombre en la práctica, tanto en la construccción del mando como tambien en la localización de averías en caso de producirse.

Campos de aplicación y utilización de las válvulas

- 2 vias 2 posiciones.
- . Para cierre y apertura
- 3 vias 2 posiciones
- . Mando de cilindros de simple efecto
- . Mando de distribuidores neumáticos
- 4 vias 2 posiciones
- .º Para el mando de cilindros de doble efecto y como válvula de memoria para combinar las señales .
- 5 vias 2 posiciones
- .º Igual que el anterior pero dotado de 2 escapes (Uno para cada linea de trabajo). Para poder regular el aire de salida por separado.

La distinción entre mando directo e indirecto radica en que el mando directo basta con una sola señal para el mando y cuando no ha de efectuarse el mando de cilindros de gran volumen. El mando indirecto cuando existen varias señales y cuando no pueden /montarse juntos los órganos de mando y los órganos de señal. El mando por impulso( comando con comportamiento de memoria)

memoria se dispone de un elemento de mando económico y muy fiable. El mando por autoalimentación se emplea únicamente cuando se exige ciertas condiciones de la instalación por ejemplo seguridad, posición definida de reposo, etc.

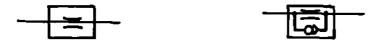
#### HANDOS PARA LA REGULACION DE LA VELOCIDAD EN CILINDROS

Para esto hay que distinguir entre reducción y aumento de velocidad.

Para la reducción esta tiene lugar por la aplicación de válvulas de estrangulación.

Resultan 3 posibilidades

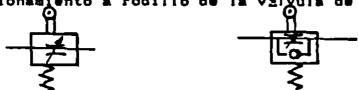
1.-Estrangulación constante, no regulable



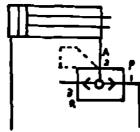
2.-Estrangulación regulable manualmente



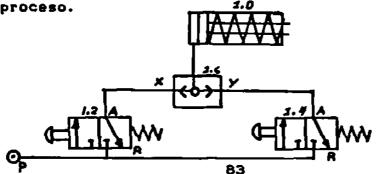
3.-Estrangulación mecanicamente durante la carrera del cilindro por accionamiento a rodillo de la válvula de estrangulación.



En cuanto al aumento de velocidad solo existe la posibilidad de aumentar la velocidad por la incorporación de una válvula de escape rápido.

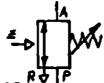


La válvula selectora de circuito o función "O" es necesaria cuando desde dos o más puntos de emisión de señal ha de querer accionado el mismo proceso.



La válvula de simultaneidad (función Y) Se utiliza si se han de realizar un proceso solamente cuando coexistan dos señales de entrada.

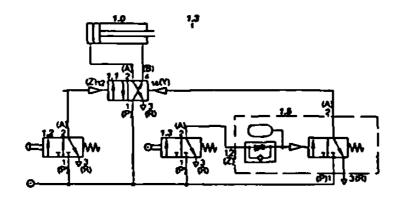
Mandos en función de la presión. Esta se ha hecho para influir en función de la presión sobre determinados procesos y magnitudes.



## CIRCUITOS TEMPORIZADOS

las circuitos temporizados son una combinación de válvulas distribuidoras, de retención/estrangulación y el volumen. Resta señalar que precisamente en los circuitos temporizados de la neumática no puede olvidarse la constitución de los elementos empleados.

Retroceso de ámbolo en función del tiempo y control de la posición final a travez del final de carrera.



Los circuitos basicos son detectores de proximidad (sensores)son utilizados para la detección sin contacto. Se consideran 3.

.- Ojo reflex

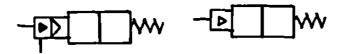
.- Barrera de aire

.- Obturador de fuga

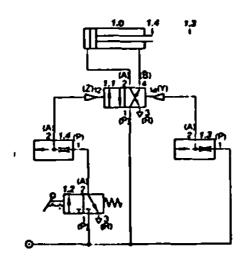
Dado que las señales emitidas por la barrera de aire y el ojo reflex son señales de baja presión, hace falta utilizar amplificadores.



Si la señal amplificada es pilotada una válvula direccional puede dibujarse el simbolo directamente en la válvula direccional.



Avance y retroceso de un cilindrode doble efecto mandado por obturadores de fuga.



MANDOS SECUENCIALES

#### METODO MONTAJE EN CASACADA

Cuando se requiere operar un circuito altamente confiables el método cascada parece muy recomendable.

Las características principales de este método son:

- .\* Supresión de seffales por medio de válvulas de inversión.
- .\* Disponibilidad de energiaen unasolasalida,el restoo escape
- .\* Correspondencia de entradas y salidas

El inconveniente principal de este método consiste en que el aire circula a través de una conexión unica debido a ello el aire ha de pasar a través de todas las memorias del montaje en cascada, antes de iniciarse el proceso de mando.

La caida de presión que se origina por ello se hace notar más al

existir un mayor número de válvulas conectadas en serie, siendo el resultado un mando mas lento.

Pasos Metodo Cascada.

#### PASO # 1

Elaborar el croquis de situación A.-Establecer la secuencia abreviada B.-Elaborar diagrama de movimientos.

#### PASO # Z

Descomponer la secuencia en grupos de tal forma que en un mismo grupo no se encuentren los movimientos complementarios de un mismo cilindro.

#### PARO # S

Dibujar cilindros y válvulas de mando

#### PASO # 4

Dibujar letras como identificación de final de carrera se usen o no se usen.

#### PASO # 5

Dibujar tantas líneas de presión como grupos existan

A.-Dibujar tantas memorias 4/2 o 5/2 como grupos existan menos una.

B.-Conectar las memorias en serie de tal forma que cada señal de entrada provoque la conexión del grupo correspondiente y a la vez emita una señal de borrar el inmediato anterior.

#### NOTAE

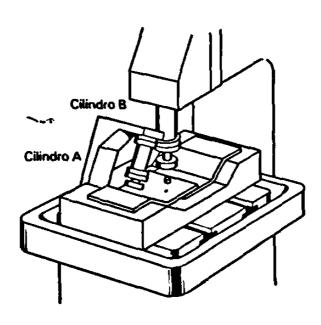
- .-Al inicio del ciclo se debera tener aire en el ultimo grupo donde finalizo el ciclo.
- .-La ultima válvula de señal de cada grupo debe provocar el cambio de grupo.
- .-Las válvulas de señal de cada grupo tomaran presión de alimentación del grupo en el que se encuentren en el momento de ser actuado.

## Ejemplo:DISPOSITIVO PARA REMACHAR

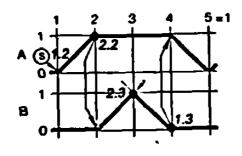
## Planteamiento de el problema

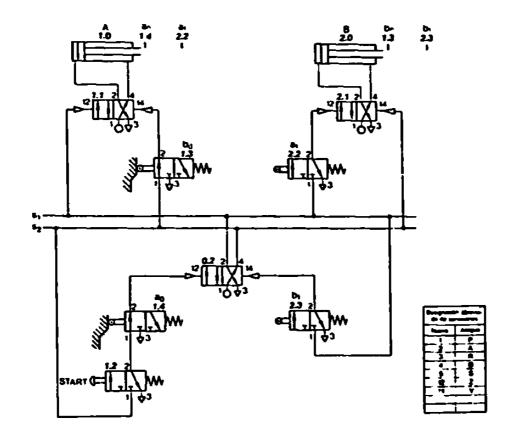
Dos piezas han de quedar unidas con un remache en una prensa parcialmente automatizada. Las piezas y el remache se colocaran a mano, retirándose la pieza acabada también a mano despues del proceso de remachado. La parte automatizada del ciclo consiste en el agarre y sujección de las piezas (cilindro A), así como el remachado (cilindro B) y, previo pulsado de un botón de marcha, ha de realizarse la operación hasta volver a la posición de partida.

## Croquis de situación y determinación de los elementos de trabajo:



## DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS





## METODO PASO PASO

En contraposición a las otras clases de pilotaje en las que válvulas conmutadoras quedan conectadas una (serie)quedan en la cadena paso a paso las válvulas conexionadas una al lado de la otra (en paralelo). De este modo **es** abastecer cada una de las válvulas conmutadoras (memorias)directamente con aire de la red . La desventaja de la caída de presión de las cadenas en cascadas aquí no existe. embargo se necesita siempre una memoria más en el paso a paso, respecto a la conexión en seria.

#### **VENTAJAS**

- .-Ahorro de tiempo y gastos de proyección ( fácil metodología )
- .-Sistema práctico por armado de módulos (diferentes)
- .-Sucesión de movimientos mediante principio secuencial
- .-Se puede mandar con una señal la puesta a punto de todos los cilindros que integran un sistema.
- .-Se pueda variar rápido y fácil la secuencia de trabajo, (con las entradas y salidas).

### **PASOS**

#### PASO # 1

Elaborar croquis de situación

- a.-Desarrollo de la secuencia en forma abreviada.
- b.-Diagrama de movimientos.

## PAÈO # 2

Descomponer la secuencia en grupos de tal forma que no se encuentren 2 movimientos del mismo cilindro.

#### PASO # 9

Dibujar cilindros y válvulas de mando.

#### PARO # 4

Colocar letras en los finales de carrera se usen o no se usen.

#### PARO # 5

- A.-Dibujar tantas lineas de presión como grupos existan
- B.-Dibujar tantas memorias 3/2 como grupos existan.
- C.-Conectar las memorias 3/2 de tal forma que cada una de ellas conecte a un grupo y tomando todas ellas alimentación del compresor.
- D.-Dibujar módulos I de tal forma que las salidas de estos conecten las entradas Z de las válvulas memorias 3/2.
- E.-Una señal de entrada sobre un módulo "Y"I, provoca la salida de la memoria con tres(3) funciones.
- 1.-Encausar un movimiento de trabajo
- 2.-Preparar el paso siguiente
- 3.-Borrar el paso anterior

#### PARO # d

Desarrollo del circuito en base a la secuencia.

En la formación de grupos cada fase (cada movimiento) es un grupo.

Todas las válvulas de señal deberan tomar presión de alimentación del compresor.

#### NOTAS

- 1.-Al inicio del ciclo se tendra aire en el último grupo
- 2.-La última válvula de señal de cada grupo debe mandar el cambio de grupo.
- 3.-Las válvulas de señal tomaran presión de el grupo en el que se encuentre al ser accionado, pero si se hace cambio de grupo, tomara presión de la alimentación del compresor.

Desarrollo sistemático de un circuito secuencial

- 1.-Los cilindros se determinan con las primeras letras del alfabeto  $A,B,C,D\dots$
- 2.-La conexión de mando de las válvulas se determina por la posición del vástago de los cilindros:

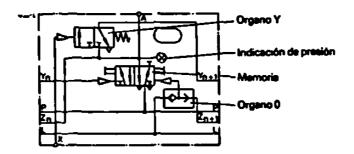
3.-Las posiciones finales extremas de vástagos por medio de detectores de fin de carrera.

Cada paso esta apoyado por una función "Y" o "O" integrada en los modulos.

Cuando un sistema paso a paso queda parado en cualquier modulo, a traves de una señal " L " se puede proceder a una puesta a punto del sistema. La señal de puesta a punto se da por ambas conexiones del sistema (Placas extremas de entrada comun a los modulos).

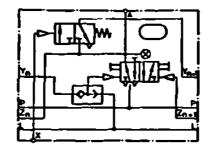
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MODULOS SECUENCIALES PASO A PASO.

MODULO A "TIPO TAA"



#### DESCRIPCCION

- El modulo "A" conmuta a través de Yn de esta forma:
- A.-Se activa la señal de salida "A"
- B.-Se prepara la entrada del clemento "Y" para el modulo post conectado.
- C.-Se activa la indicación óotica de la señal de salida.
- D.-Se borra la memoria del paso anterior a través de la conexión "In". En el proceso de conexión iniciado por la señal de salida "A" y la señal de orden realizada "X" sobre la función "Y" se cumple la simultaneidad por lo que el mádulo post conectado(marcha).



#### DESCRIPCCION

Este módulo se deriva de "A" y se utiliza cuando el ultimo paso de una cadena secuencial se precisa para la puesta en marcha del primer paso.

La señal" Yn "opera sobre la memoria a través del elemento " D " del módulo de esta forma:

A.-Se activa la señal de salida "A"

B.-Se prepara la entrada del elemento " Y " para el proximo paso.

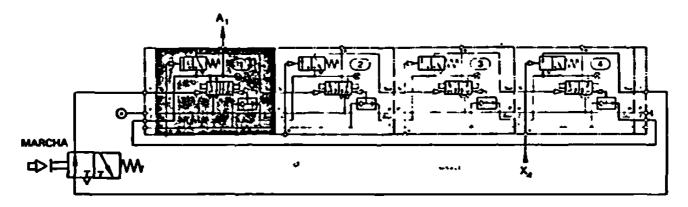
C.-Se activa la indicación óptica de la señal de salida .

D.-Se borra la memoria del paso anterior a través de "Zn" con la conexión de salida "A" y la orden realizada "X" sobre la función "Y" cumpliendose la simultaneidad, con lo que el módulo postconectado (el primero) recibe la señal condicionada con la puesta en marcha del sistema.

## TRANSCONEXION PASO A PASO DE UNA CADENA SECUENCIAL

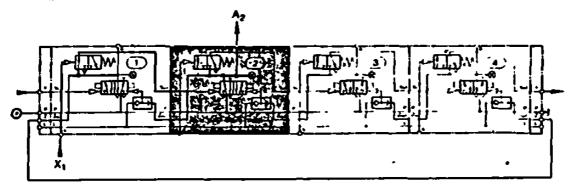
Cada una de estas cadenas secuenciales queda cerrada por una placa terminal a la izquierda y otra a la derecha. Estas placas contienen las entradas centrales de abastecimiento y pilotaje. Las figuras siguientes muestran los distintos pasos en la transconexión de una cadena secuencial con 4 pasos.

#### PASO # 1



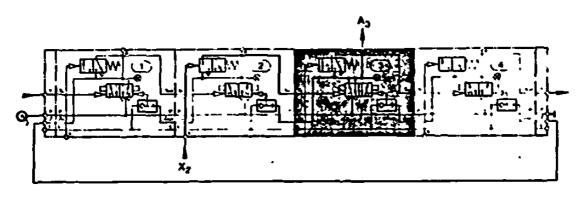
La señal Yn+1 del último paso (posición inicial) queda combinada (conexión en serie o válvula de simultaneidad) con la válvula marcha. El resultado (salida) de esta operación pasa a la conexión Yn de la primera etapa, y activa el primer módulo o paso (señal 1 en la salida  $A_1$ ). Simultaneamente está esta señal de salida a disposición en la conexión Zn" de la placa de conexión a la izquierda, donde a través de una línea externa queda unida con la conexión Zn+1" de la placa de conexión a la derecha, efectuando el borrado del ultimo paso.

PASO # 2

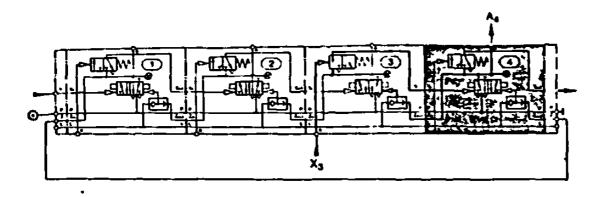


Existiendo señal de confirmación, pasa esta señal a la conexión X<sub>1</sub> del propio primer módulo. Por ello conecta el órgano "Y"en el primer paso y activa el segundo módulo o paso (señal 1 en la salida A<sub>2</sub>). El segundo módulo borra el primero a través de la conexión interna Zn.

7ABO # 8



Al recibir señal de haber sido ejecutado la orden emitida por elpaso # 2 pasa a la conexión  $X_2$ . El órgano "Y"de la segunda etapa conecta y activa el  $3^{er}$ paso con esto queda borrado el segundo paso.

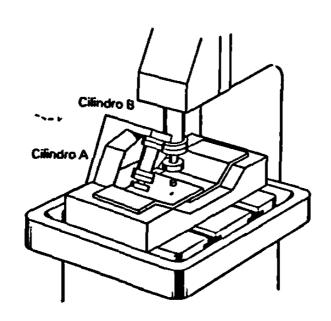


La siguiente señal de confirmación  $(X_3)$  conecta el órgano Y en el  $3^{\rm er}$  módulo queda borrado. Existiendo recibo (conexión  $X_4$ ) de la orden emitida por la salida  $A_4$ , queda señalizada la <<posición inicial>> a través de la conexión  $Y_0+1$ .

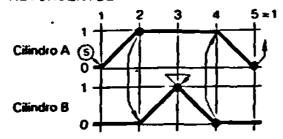
## EJEMPLO PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dos piezas han de quedar unidas con un remache en una prensa parcialmente automatizada. Las piezas y el remache se colocarán a mano, retirándose la pieza acabada también a mano, después del proceso de remachado. La parte automatizada del ciclo consiste en el agarre y sujección de las piezas(cilindro A), así como el remachado(cilindro B) y, previo pulsado de un botón de marcha, ha de realizarse la operación hasta volver a la posición de partida.

## CROQUIS DE SITUACION



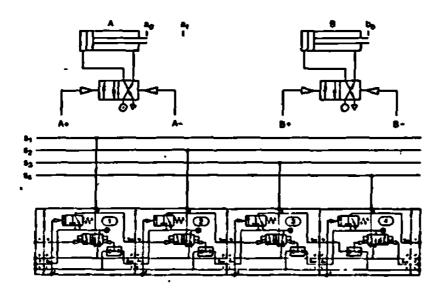
#### DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS



ESCRITURA ABREVIADA Y ACCIONAMIENTO DE LOS EMISORES DE SEÑAL

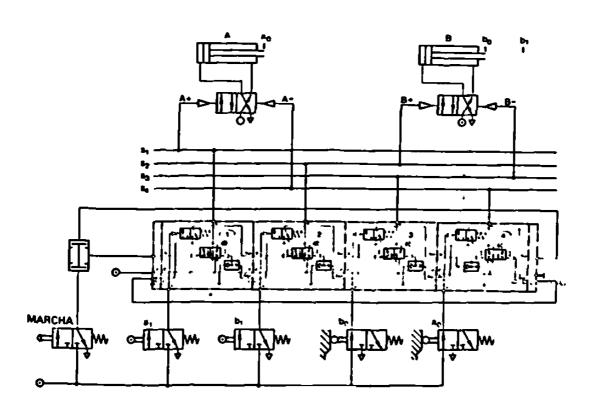
			;	!	ļ
PASO .	1 1	2	3	: 4	7
	!			:	:
***************************************		B+	•	•	1
	•	b1			;
				:	l

- .-Dibujo de los elementos de trabajo y de los órganos de mando
- .-Coordinación de los fines de carrera correspondientes a los elementos de trabajo y designación de cada elemento.
- .-Dibujo de ramales de conexión  $S_1$   $S_1$  necesarios . En esto el número de ramales es identico al número de los pasos de conexión.

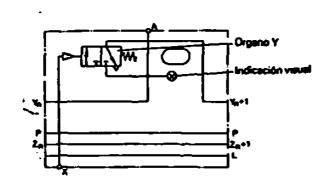


- .-Conexiones de la salidas de señal A de los módulos a los órganos de mando, según la escritura abreviada .
- .-Coordinación de las señales de los finales de carrera a las entradas de confirmación  $X_1^{-X}_4$ , por el orden de la escritura abreviada.
- .-Unión de las salidas  $Z_n$  de la placa terminal izquierda con la entrada  $Z_{n+1}$  de la placa terminal derecha.

- .~Combinación"Y" de la salidaY $_{n+1}$  de la placa terminal derecha(posición base) con la válvula MARCHA o con otra condición de marcha y conectar esta salida luego al empalme  $Y_n$  de la placa terminal izquierda.
- .-Conectar el aire comprimido a la conexión P de la placa de conexión a la derecha O/Y a la izquierda.



#### MODULO "C" TIPO TAC



#### DESCRIPCION

La memoria empleada en los módulos "A" y "B" se suprime la función "O" queda anulada a través de la junta.

Solo se utiliza el elemento "Y" necesario para la conxiones lógicas dentro de un grupo de movimientos.~

El módulo "A" preconectado produce una señal de acuse de orden-realizada en "X" de la función "Y" obteniendose una señal en Y  $_{\rm n+1}$ .

Esta señal provoca en el módulo "C" postconectado a través de "Y "

la orden de salida"A" y la indicación óptica de esta señal. En cuanto llega la señal de acuse de trabajo realizado indicada por la salida "A" en el elemento "Y"se cumple la condición de simultaneidad del módulo secuencial postconectado recibe una

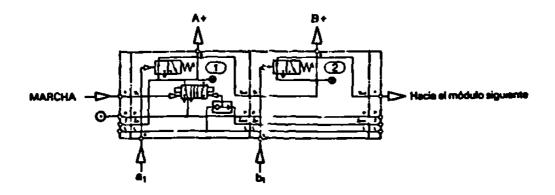
#### **FUNCIONAMIENTO**

señal.

Suponemos un módulo tipo"C" situado a continuación de un módulo tipo"A". La señal de confirmación en X (Por ejemplo  $a_1$ ) en el módulo <<A>>, produce a través de su órgano Y una señal  $Y_{n+1}$ .

Esta señal se trasmite al siguiente módulo (Tipo << C >> ) el cual emite la señal de salida A (Por ejemplo B+) así como la indicación visual de esta señal .

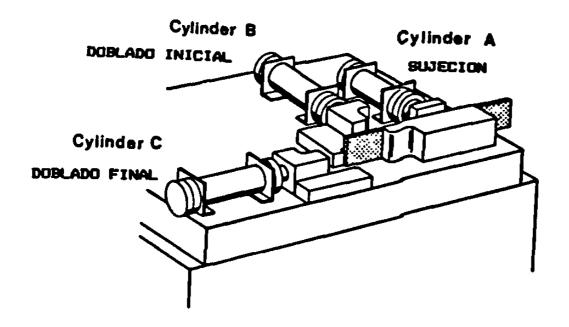
Ahora, tan pronto como se presente la señal de confirmación de la orden emitida por la salida A, está cumplida la condición Y en el órgano Y del módulo tipo << C >> y el siguiente módulo recibe una señal.

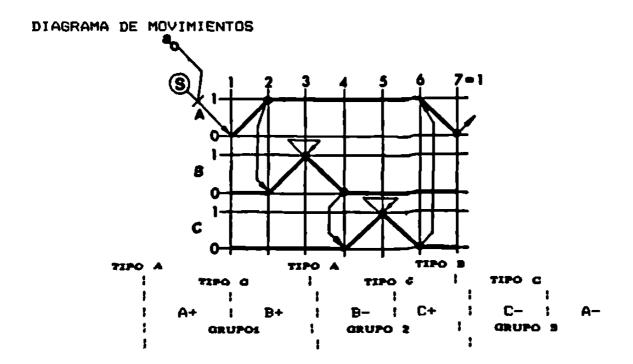


## EJEMPLO:

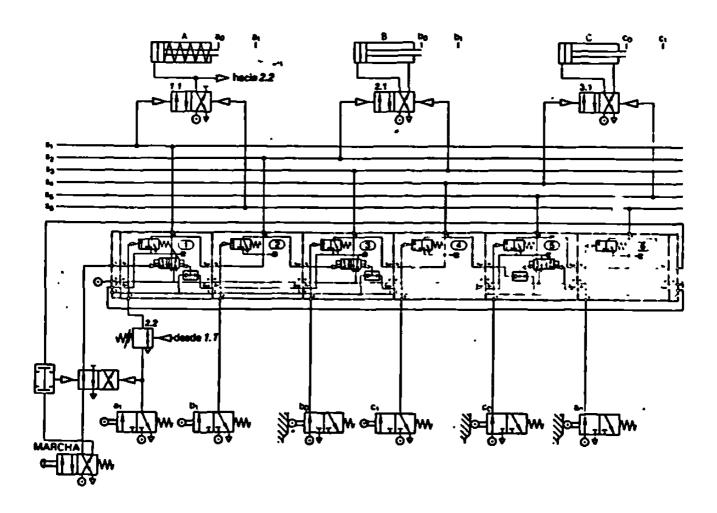
## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con un útil accionamiento neumático han de doblarse piezas de chapa. Sujección de la pieza mediante el cilindro de simple efecto A. Primer doblado por la acción de un cilindro B y segundo doblado por el cilindro C, ambos de doble efecto. El cilindro se inicia accionando un pulsador de marcha y está concebida de manera que realiza todas las operaciones automaticamente.





PASO	GRUF	0 1		RUPO 2	GRUPO 3	
PASO	1	2	3	4	5	6
TIPO DE MODULO	Α	C		С	В	С
MOVIMIENTO	Α	В	B-	C+	C-	A-
SENAL DE CONFIRMACION	a1	ь1	bo	C1	Co	ac



#### MICROSECUENCIADOR (QUICK STEP)

El microsecuenciador sincroniza de forma encadenada 12 pasos de un mando. A cada salida An le corresponde de forma univoca, en una entrada Xn. Cuando ésta activa la primera entrada, o acuse de recibo, con las condiciones necesarias de puesta en marcha, se activa la primera salida y así de forma consecutiva . Sólo trene validez, la entrada correspondiente y por tanto, solamente hay una salida efectiva.



VENTAJAS.
A) Se gana tiempo y se ahorran costos:
a.1.-En el diseño
En el montaje
En 1/8 modificaciones y mantenimiento.

B)Alta seduridad en el desarrollo Todos los movimientos están asegurados con un paso anterior .

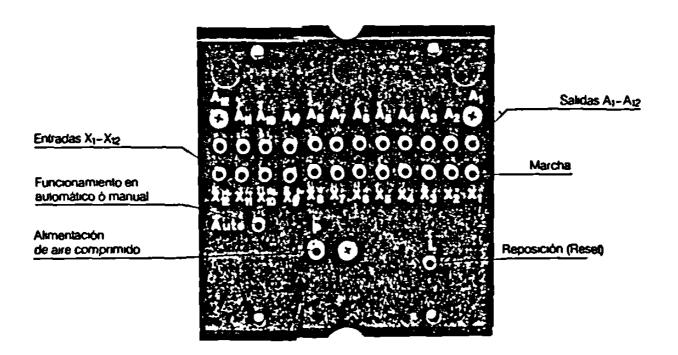
C)Granseguridad : Secomponede piezas mecânicasmuy experimentadas ( y sin lubricación).

D)Compactr: Es el mas pequeño y robusto mando neumático.

E)Manipulación muy sencilla: .-Conexio es directas a boquillas .-sin per-onal especializado.

F)Gran selcillez de manejo.
Con sólo dos pulsadores es posible el funcionamiento en automáticaleso a paso y manual independiente, de todos los movimientas.

## CONEXIONADO DEL MICROSECUENCIADOR



CONEXIONES	FUNCION			
Al hasta Al2	(onexiones para las señales de salida aólo hay una salida con presión.			
X1	peñal de marcha înicial ,y conformidad de posición básica.			
X2 hasta X12	conexiones para las señales de entrada			
P	Alimentación de energía			
AUTO	con presión:Funcionamiento automático cin presión:Funcionamiento manual paso o individual cada movimiento			

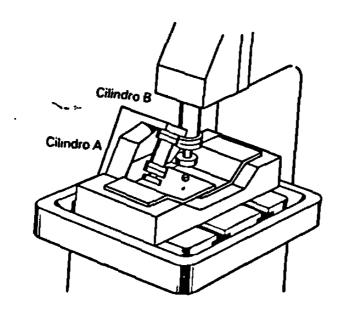
Con impulso de duración minima de 200 ms se repone el microsecuenciador al paso 12 ditime.

#### PFOPLEMA

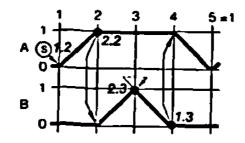
#### DISPOSITIVO PARA REMACHAR PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dos piezas han de quedar unidas con un remache en una prensa parcialmente automatizada. Las piezas y el remache se colocaran a mano. La parte automatizada del ciclo consiste en el agarre y sejección de la pieza (cilindro A),así como el remachado (cilindro B)

#### CROQUIS DE SITUACION



#### DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS



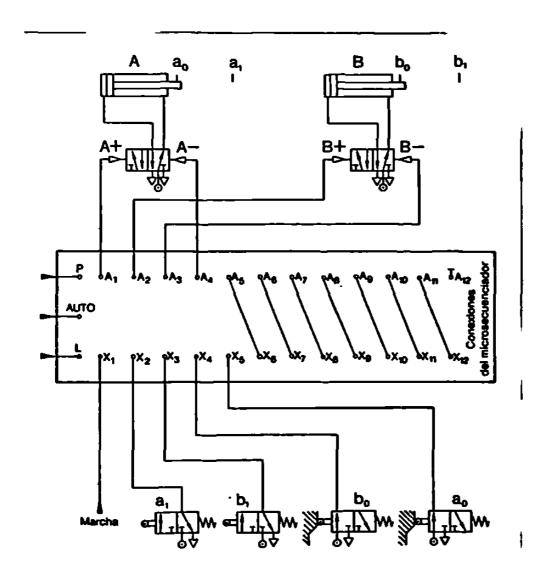
:	MOVIMIENTO	SALIDA	ACUSE DE RECIBO	ENTRADA
		A1	as	<b>X2</b>
2	CIL. B AVANZA B+	AZ	B1	хз
3	CIL. B RETROCEDE B-	AS	BO	X4
4	CIL. A RETROCEDE A-	A4	AO	xs
5 12		A5 A12	no precisa Mas fines Carrera	CONEXION PUEN DE TEDA. A5 CON X6 A6 CON X7 A7 CON X8 ETC

la entrada X1 da validez a la senal de Marcha y las condiciones de Reposo, necesarias para el inicio.

#### SIMBOLO SIMPLIFICADO

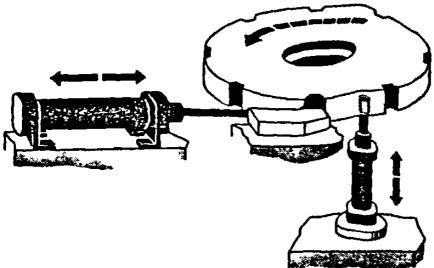
D OA1 OA2 OA3 OA4 OA5 OA6 OA7 OA8 OA9 OA10 OA11 OA12 BUTTO

L OX1 OX2 OX3 OX4 OX5 OX6 OX7 OX8 OX9 OX10 OX11 OX12 BUTTO



AFLICACIONES

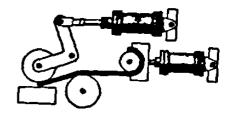
#### **APLICACIONES DIVERSAS**



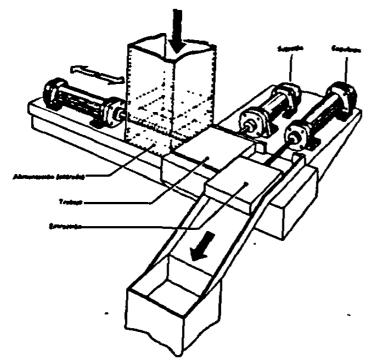
encipio de una unidad de avance circular intermitente con enclavamiento en la posición e trabajo, montada con elementos neumáticos



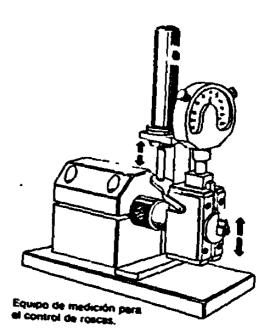
de una pieza automáticamente.

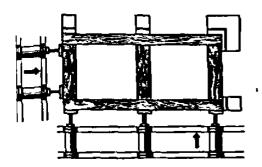


Dispositivo pera el perfilado de tubo.



lipositivo de alimentación combinedo pera la distribución, la introducción y la expulsión.

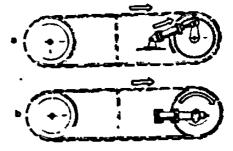




Prensado de un bastidor.

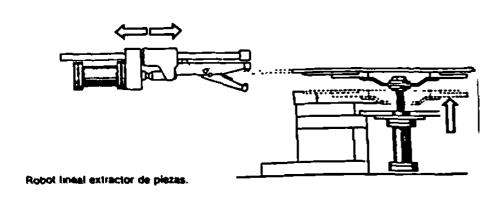


Dispositivo para controlar la inclinación de camas en hospitales.

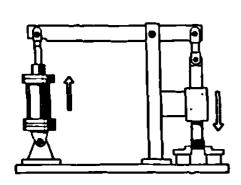


Desplazamiento de una cinta:

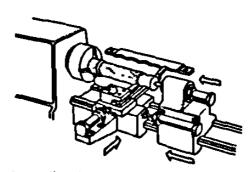
- a) por trinquete
   b) por cilindro giratorio y ambrague
   unidireccional.



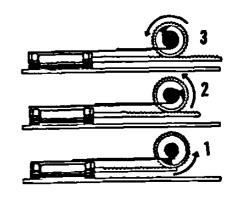
Dispositivo para el manipulado de piezas.



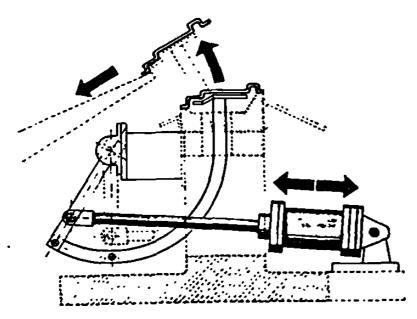
Dispositivo de punzonado.

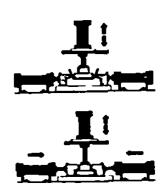


Automatización de les partes de un tomo



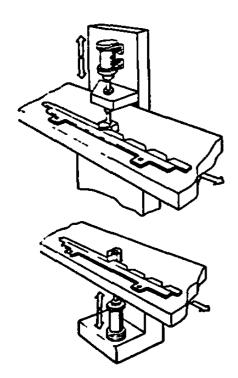
Dispositivo para el curvado de tubo.



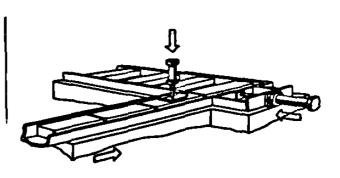


Expulsión de una pieza mecanizada por movimiento oscilatorio hacia una rampe de calda.

Dobtado de piezas en varias fases.

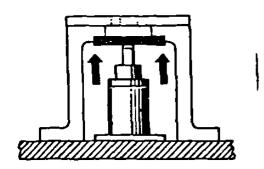




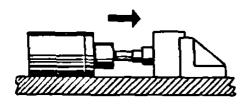


Distribución homogénes de piezas a 90°.

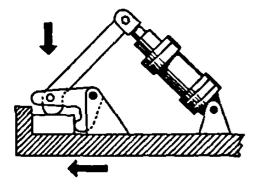
#### **APLICACIONES DIVERSAS (SUJECION)**



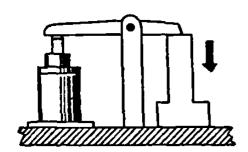
Apriete por puente



Apriete directo

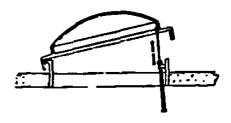


Apriete articulado.

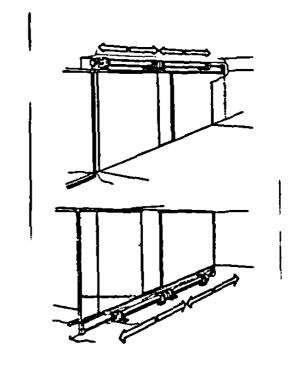


Apriete por palanca.

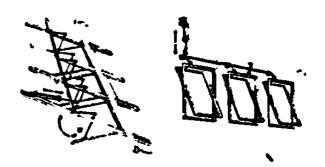
### **ACCIONAMIENTO DE PUERTAS Y VENTANAS**



Apertura automática de domos o ventanas.



Accionamiento neumático lineal de una puerta de dos batientes.

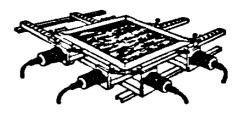


Apertura automética de ventanes.

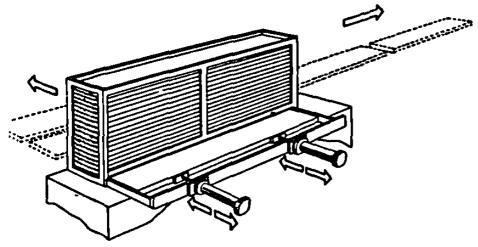
## APLICACIONES EN LA INDUSTRIA DE LA MADERA



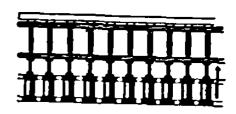
Dispositivo de alimentación para tablas apiladas en un cargador.



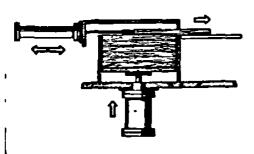
Cuadro de encolado



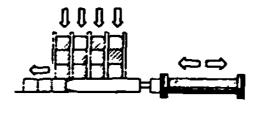
Dosificación de tablones desde un almacên.



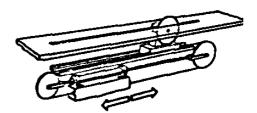
Dispositivo para el montaje de escaleras.



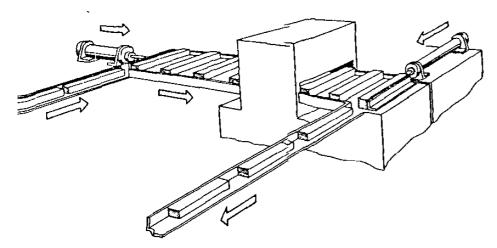
Dosificación de piezas.



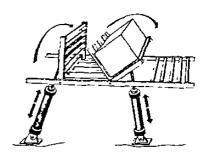
Almecén múltiple con extracción simultánes.



Avance y retroceso automático de una sierra circular.

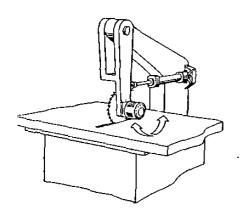


mbios sucesivos de sentido longitudinal a transversal y de transversal a longitudinal.

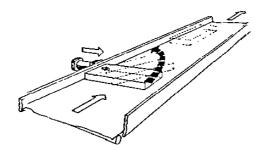


Giro de una caja para su transporte.

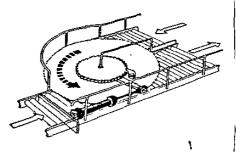
## PERACIONES DE TRANSPORTE



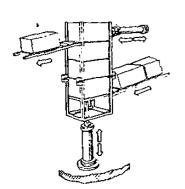
Jesplazamiento automático de una sierra,



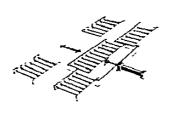
Cambio de posición de una pieza.



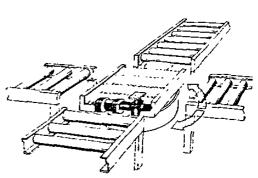
Alimentación de cajas con inversión a 180°.



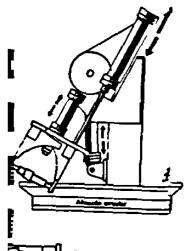
Transporte de piezas a diferente nivel

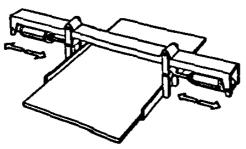


Rodillos selectores.

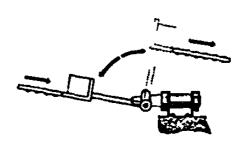


Cambio de sentido de piezas en una cinta de transporte.

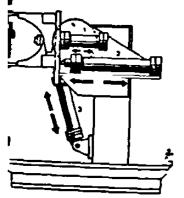


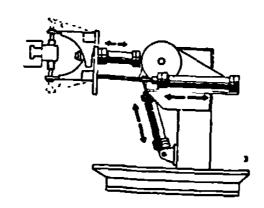


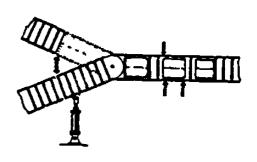
Dispositivo para la sujección de paneles.



Transporte de cajas a distinto nivel con giro simultáneo.

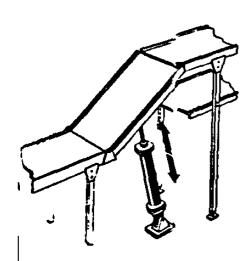




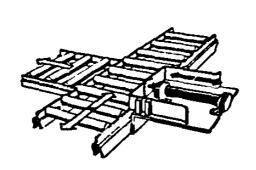


B azo robot

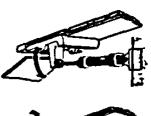
Distribución de plazas a dos puntos distintos.



Alimentación desde diferentis niveles.



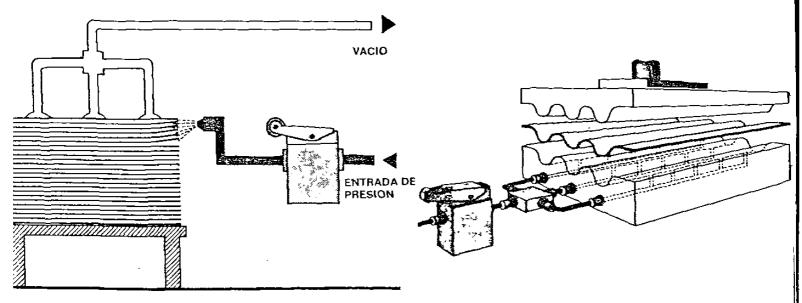
Cambio de dirección transversal





Doelficeción de piezas planes.

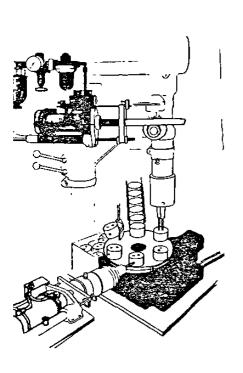
## SOPLADO NEUMATICO



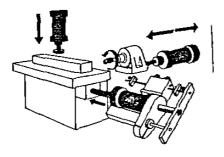
Separación de piezas adheridas para su transporte.

Expulsión de piezas de un molde.

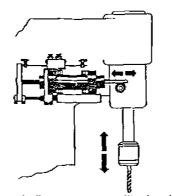
## NIDADES DE AVANCE OLEO-NEUMATICAS



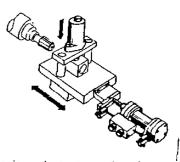
Dispositivo de taladrar automático.



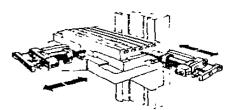
Dispositivo especial para el fresado de ranuras.



Avance indirecto de un husillo de taladrar por medio de un cilindro lineal.

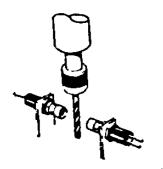


Accionamiento de un dispositivo de escariar.

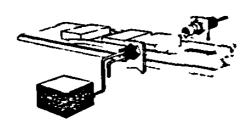


Unidades oleo-neumáticas para el avance longitudinal o transversal de la mesa de una fresadora.

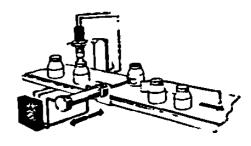
#### **SENSORES NEUMATICOS**



Control de rotura de broca por medio de una barrera de aire.

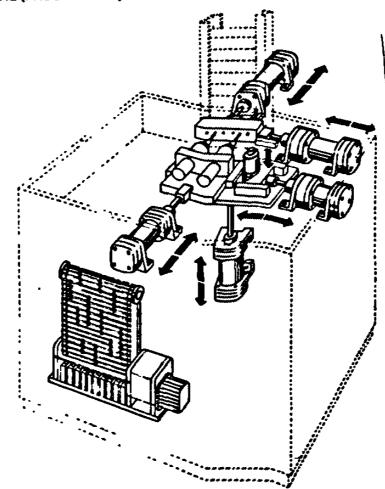


Dispositivo de contaje con barrers de aira,



Verificación de la tapa.

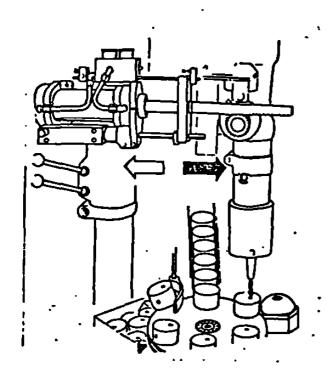
## PROGRAMADOR SECUENCIAL (PASO A PASO)

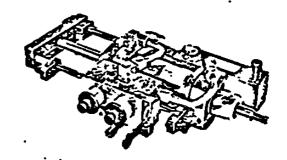


or<sup>o resist</sup>an 16 agujeros en 8 posiciones,

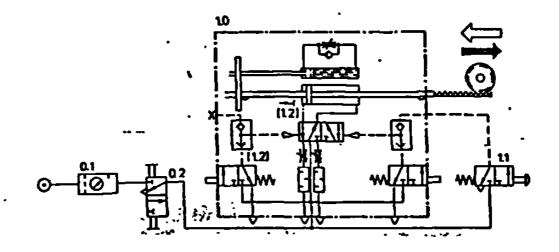
Instalación de taladro automático. Dos husillos de 🕬 con un mando programado.

El esquema siguiente nos presenta la automatización de un taladro de columna, mediante dispositivos hidroneumáticos en el cual el rendimiento y calidad del mecanizado aumentan, lograndose producción uniforme y sin canzancio.





#### Circuito



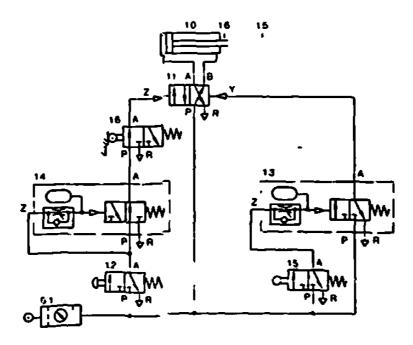
## DISPOSITIVO PARA PEGAR PIEZAS DE PLASTICO

Un pulsador manual da la señal de marcha .Al llegar a la posición final de carrera, el vástago del émbolo tiene que juntar las piezas, apretandolas durante 20 segundos y volver luego a su posición inicial. Este retroceso tiene que realizarse en todo caso, aunque el pulsador manual todavía esté accionado. La nueva señal de salida puede darse únicamente después de soltar el pulsador manual y cuando el vástago del cilindro haya vuelto a su posición inicial.

#### Esquema de posición:



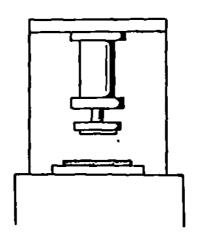
#### Esquema de circulto:



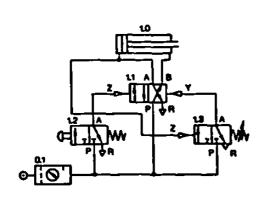
#### ESTAMPADO DE REGLAS DE CALCULO

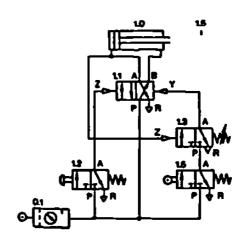
Con un troquel se deben estampar diferentes escalas en el cuerpo de la regla de cálculo. La salida del troquel para estampar ha de tener lugar al accionar un pulsador. El retroceso debe realizarse cuando exista la presión ajustada.

## Esquema de posición:



#### Esquema de circuito

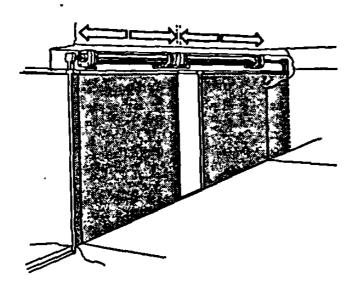




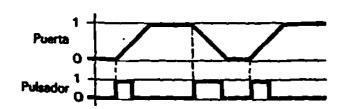
#### MANDO DE UNA PUERTA CORREDERA

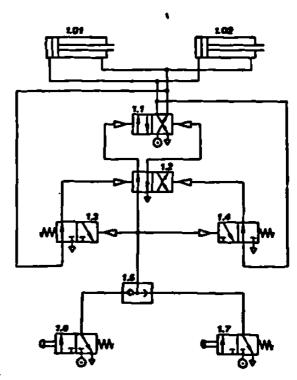
Una puerta corredera de dos hojas ha de gobernarse por medio de dos cilindros, de manera que al accionar un pulsador se pueda abrir a opción desde dentro o desde fuera y al volver a accionar este pulsador quede nuevamente cerrada.

#### Croquis de situación:



#### Diagrama de funcionamiento:

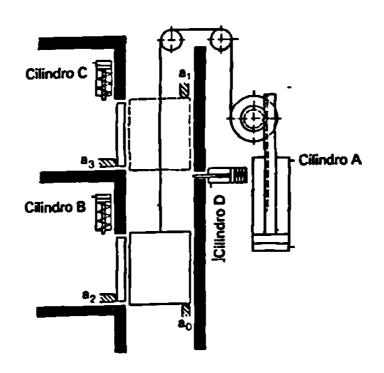




#### MANDO PARA ASCENSOR

Con un montacargas neumático han de transportarse mercancías de la planta iªa la 2ª. El mando del ascensor se efectuará desde el exterior, bien desde abajo o desde arriba. Pero las señales subir o bajar sólo pueden surtir efecto, si el ascensor se encuentra en una de los posiciones finales y estando ambas puertas cerradas. Las puertas se asegurarán adicionalmente mediante cilindros de bloqueo de manera, que una apertura sólo pueda tener lugar estando alcanzada la posición final respectiva. Con fallo de la energía han de quedar desbloqueadas ambas puertas y quedar el ascensor inmovilizado en la planta superior por medio de otro cilindro, si es que en el momento del fallo de la energía se encuentra allí.

#### Croquis de situación:



#### Designación de los elementos:

Cilindro de trabajo para el movimiento del ascensor

Cilindro de bloqueo, puerta de abajo B

Cilindro de bloqueo, puerta de arriba

CD Cilindro de seguridad al fallar la energía

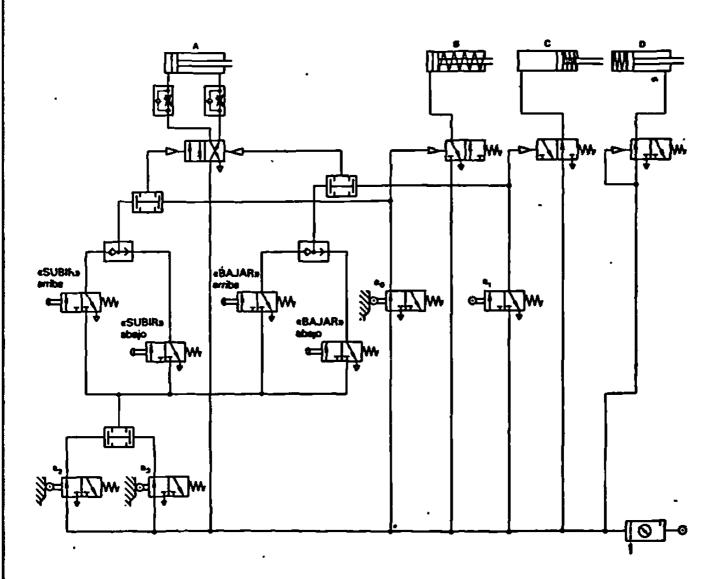
Detección posición final del ascensor, abajo

a<sub>0</sub>: a<sub>1</sub>: Detección posición final del ascensor, arriba

Detección posición de la puerta, abajo 82:

Detección posición de la puerta, arriba

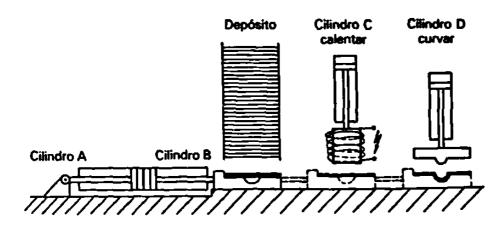
#### Esquema de conexiones



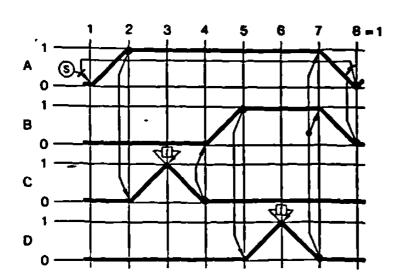
#### DISPOSITIVO PARA CURVAR MONTURAS DE GAFAS

CUTVATSO Sobre una máquina de funcionamiento automático han depósito, monturas de gafas. La piezas se sacarán de un enviándolas mediante un cilindro multiposicional estaciones de trabajo 1 y 2 . En primer lugar calentará montura en la estación 1 mediante el cilindro C, curvará en la estación 2 mediante un útil de curvar empujado por el cilindro D. En ambas fases de operación, o sea en el y en el curvado, ha de existir la posibilidad de conseguir tiempo de retención en la posición final delantera. Las posiciones finales delanteras de estos cilindros no podrán mediante finales de carrera. La expulsión de las piezas curvadas tendrá lugar en la carrera de retorno del cilindro de transporte por un sistema mecánico.

#### Croquis de situación:

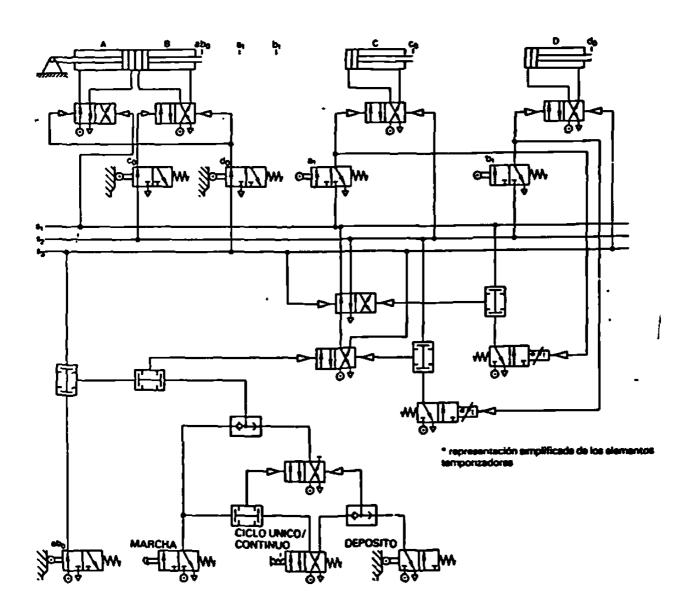


#### Diagrama de movimientos:

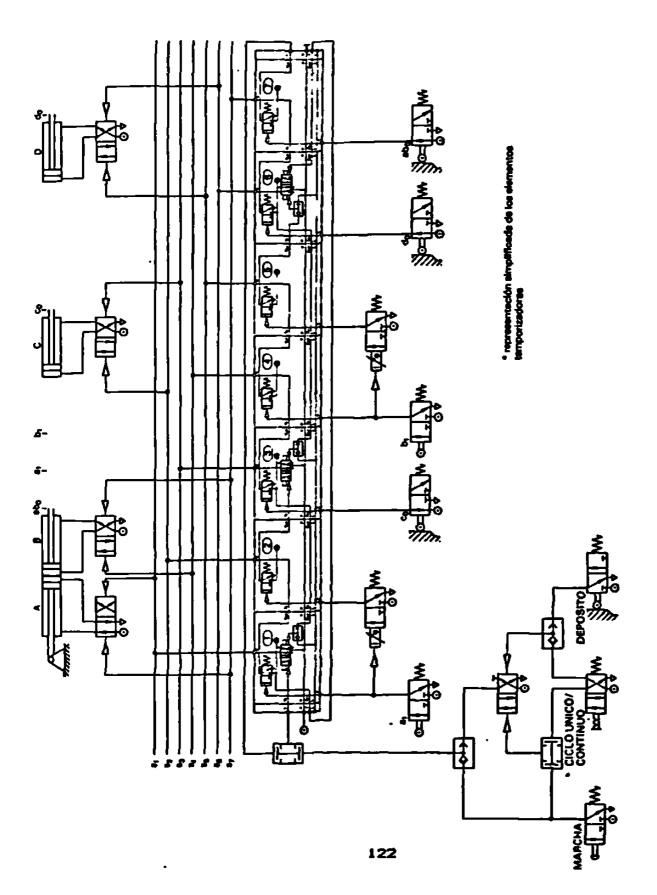


1

## Esquema de conexiones anulación de señales mediante válvulas conmutadoras-cascada



# Esquema de conexiones (anulación de señales a través de una cadena de paso a paso mínimo con módulos «C»)



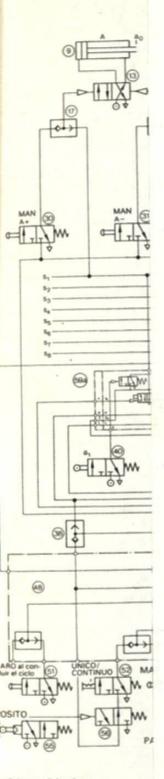
#### **BIBLIOGRAFIA**

- 1.0.-DEPPERT / STOLL

  LA NEUMATICA EN LA APLICACION

  EDITORIAL VOGEL, WURZBURG.
- 2.0.-HEIXNER / BISSINGER
  CIRCUITOS COMBINATORIOS Y DE MEMORIA SENCILLOS.
  FESTO DIDACTIC, ESSLINGEN.
- 3.0.—CONTROLAR Y REGULAR EDITORIAL MATERIAL DIDACTICO EUROPA.
- 4.0.-INTRODUCCION A LA TECNICA NEUHATICA DE HANDO. HANUAL DE ESTUDIO DE FESTO DIDACTIC.
- 5.0.-MANUAL DEL HICROSECUENCIADOR FESTO PNEUHATIC.
- 6.0.-ELEMENTOS Y SISTEMAS PARA AUTOHATIZACION.





ndiciones adicionales

ibilidad de elección entre: AUTOMAT

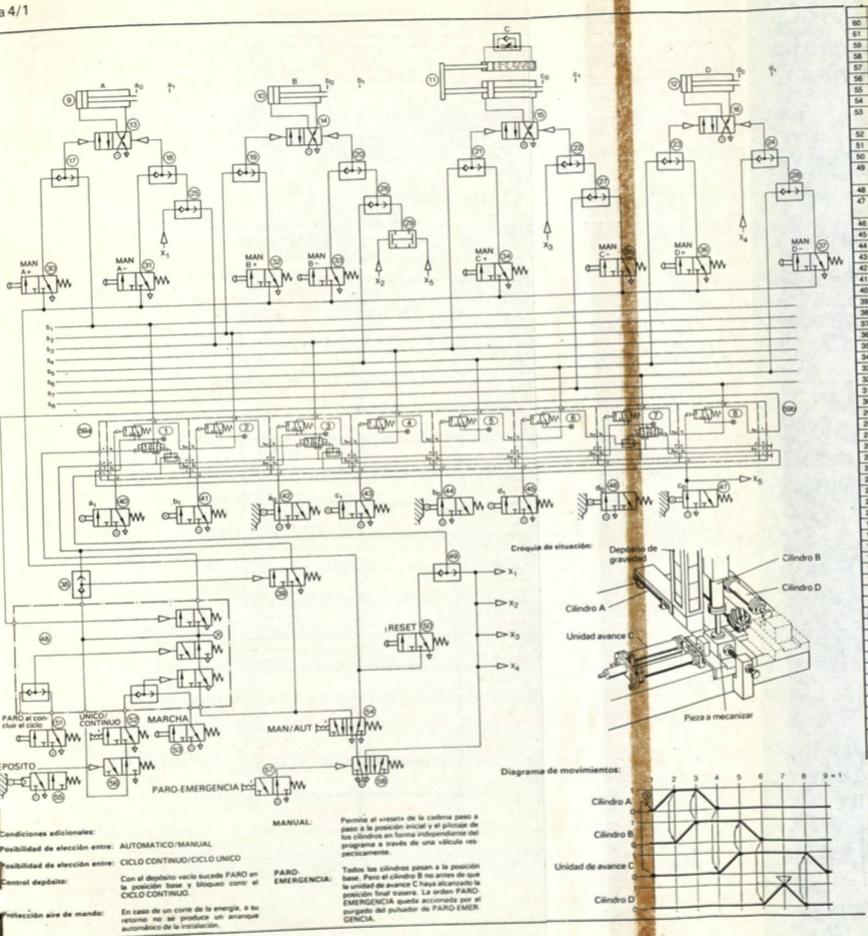
bilidad de elección entre: CICLO CO

ntrol depósito:

Con el depó la posición CICLO CON

Hección aire de mando

En caso de retorno no automático



-		-					
			50				
Di	laca terminal	2	2		59	TAP-E-2N	FESTO
-	álvula 5/2 vias	1	1		58	VL-5-1/4	
-	álvula 32 vias + accionamiento	1	1		57	SV-5-M5+PRS	
-	AND DESCRIPTION OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 2 IS NOT THE PERSON	1	1		56	VLIO-3-PK-3	
-	álvula 3/2 vias	1	1		55	ROS-3-1/8	100
-	álvuta 3/2 vías	1	1	+	54	SV-5-M5+N22	
	álvula 5/2 vias + accionamiento	-	11	63	51, 50, 30, 31, 32,	SV-3M5+T22	
V	álvula 3/2 vias + accionamiento	1	**		34, 35, 36, 37,		
				-	52	SV-3-M5+N22	
	/álvula 3/2 vias + accionamiento	1	1	_	The second secon	SV-3-M5+P22	
	/álvula 3/2 vias ⊚ accionamiento	1	11		r pos. 53	SV-3-M5+T22	
0 V	/álvula 3/2 vías + accionamiento	1	11	146	r pos. 53	OS-PK-3-6/3	100
9 0	Organo O	1	14	45	, 38, 17, 18, 24, 19, 20,		
				-	, 26, 21, 27, 22, 23, 28	SBA-2N-PK-3	
8 1	Módulo de mando	1	1		48	R-3-M5	100
7 V	Válvula 3/2 vias	1	8	5	2, 41, 42, 43, 44, 45,	M-3-m3	1000
					5, 47	0.016	
6 1	Válvula 3/2 vias	1	1	i w	er pos. 47	R-3-M5	
	Válvula 3/2 vias	1		1	•	R-3-M5	
	Válvula 3/2 vias	1	1	8		R-3-M5	
-	Válvula 3/2 vias	1	1	8		R-3-M5	-
-	Commission of the Commission o	1	-	8	• 5 957-2500	R-3-M5	-
-	Válvula 3/2 vias	1	-	8	** C	R-3-M5	A STATE OF THE PARTY OF
-	Válvula 3/2 vias	1	-	8	•	R-3-M5	
77	Válvula 3/2 vias	1	-	1	39	VL/O-3-1/8	
-	Válvula 3/2 vias	1	-	_	er pos. 49	OS-PK-3-6/3	
	Organo O	-	-	_	er pos. 53	SV-3-M5+T22	
	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1	-	-	er pos. so	SV-3-M5+T22	
	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1	-	1		SV-3-M5+T22	
35	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1	-	1		SV-3-M5+T22	
34	Válvula 3/2 vias + accionamiento	1	-	11		SV-3-M5+T22	
33	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1	-	11		SV-3-M5+T22	
32	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1	1	11		SV-3-M5+T22	
31	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1		11			
30	Válvula 3/2 vías + accionamiento	1		11		SV-3-M5+T22	
29	Organo Y	1		11	29	ZX-PK-3	
28	Órgano Ó	1	3	14	ver pos. 14	OS-PK-3-6/3	
-	Órgano Ó	1		14	- N. 10 Co. 10 Co.		
27		1		14			-
26	Órgano Ó	1		14			-
25	Organo O	1	and the	14	TO THE RESIDENCE	THE REAL PROPERTY.	200
24	Organo O	1	-	14	•		100
23	Organo O	1	-	14			
22	Organo O	-	-	14			0.5
21	Organo O	1	-	-		THE RESERVE	Section 1
20	Organo O	-	1	14		and the second	
19	Órgano Ó	-	1	14			
18	Órgano Ó	-	1	14			
17	Órgano Ó	-	1	14		JP-4-18	
16	Válvula 4/2 vias	11	1	2	13, 16,	AND REAL PROPERTY.	
15	Válvula 4/2 vías		1	2	14, 15,	JP-4-1/4	
14	Válvula 4/2 vias		1	2	14, 15,	JP-4-1/4	
13	Válvula 4/2 vias		1	2	13, 16,	JP-4-1/8	
12	Clándro de doble efecto		1	1	1	DSN-25-100	
-	The second secon		1	1	1 1 1 1	XYZ-100-250-B	
11			1	1	1	DN-100-25	-
10			1	1	1.0	DN-40-160	
9	The second secon		1	5	2, 5, 6, 8	TAC-2N-PK-3-01	
8	AND DESCRIPTION OF THE PERSON NAMED IN COLUMN 2 IS NOT THE OWNER, THE PE	-	1	1	7	TAB-2N-PK-3-01	
7	and the state of t	-	-	5	ver pos. 8	TAC-2N-PK-3-01	
6		-	1	and the last	And in case of the last of the	TAC-2N-PK-3-01	
5	Módulo paso a paso	-	1	5	ver pos. 8	TAC-2N-PK-3-01	
4	Módulo paso a paso	-	1	5	ver pos. 8	TAA-2N-PK-3-01	
3	Módulo paso a paso		1	2	1,3,	TAC-2N-PK-3-0	
2	Módulo paso a paso		1	5	ver pos. 8	TAA-2N-PK-3-0	
1			1	2	3	INCEST NO.	
Po				sades   10-	En posición	Designación	Obs vac nes

