

# Índice

<b>1. Hidráulica Básica y Convencional</b> .....	<b>1</b>
1.1. Qué es un circuito hidráulico. Cuál es su función y breve descripción de los elementos que lo componen. Cuadro explicativo. Ejemplos. Accesorios .....	3
1.2. Hidrostática. Concepto de presión .....	5
1.3. Principio de Pascal .....	6
1.4. Compresibilidad. Coeficiente de compresibilidad del aceite .....	7
1.5. Funcionamiento de una bomba. Concepto de cilindrada. Caudal. Tipos de bombas más utilizados. Rendimientos volumétrico y mecánico. Pérdida de rendimiento. Ejemplo. Curva característica. Símbolos. Hoja de catálogo. Bombas de cilindrada fija y cilindrada variable .....	7
1.6. Cilindros hidráulicos. Simple y doble efecto. Cilindros especiales ...	20
1.7. Pérdidas de carga o de presión. Teorema de Bernoulli. Ejemplo para la determinación de las pérdidas de carga de un circuito .....	23
1.8. Regímenes laminar y turbulento .....	26
1.9. Válvulas direccionales. Válvulas distribuidoras. Simples y pilotadas. Válvulas de asiento y de corredera. Tipos de centros. Aplicaciones. Sistemas de accionamiento. Electroválvulas. Símbolos. Curvas de pérdida de carga. Ejemplo de aplicación .....	28

1.10. Válvulas direccionales. Válvulas antirretorno. Válvula antirretorno pilotada. Relación de pilotaje. Símbolos. Ejemplo de aplicación de estas válvulas .....	36
1.11. Válvulas limitadoras de presión o de seguridad de acción directa. Histéresis de las limitadoras de presión .....	42
1.12. Concepto de cavitación. Cavitación en cilindros. Cavitación en bombas. Causas más frecuentes que provocan cavitación. Utilización de una limitadora como válvula de contrapresión .....	47
1.13. Válvulas de secuencia. Ejemplo de aplicación. Símbolo .....	50
1.14. Válvulas de puesta en vacío o de descarga. Ejemplo de aplicación. Símbolo .....	53
1.15. Válvulas reductoras. Ejemplo de aplicación. Símbolo .....	55
1.16. Regulación de la velocidad. Estranguladores de caudal con y sin antirretorno. Estrangulación del aceite que entra en las cámaras del émbolo y del vástago. Ejemplo de aplicación. Estrangulación del aceite que sale de las cámaras del émbolo y del vástago. Ejemplo de aplicación. Ventajas e inconvenientes de cada utilización. Símbolos. Cargas negativas	59
1.17. Regulador de caudal compensado de dos vías. Funcionamiento. Constante de la válvula. Ejemplo de aplicación. Símbolos. Montaje en derivación. Regulador de caudal compensado de 3 vías .....	62
1.18. Ejemplo de circuito con los distintos elementos estudiados .....	69
1.19. Circuito diferencial. Funcionamiento. Distintos tipos de circuitos diferenciales .....	70
1.20. Filtración. Filtros de aspiración. Filtros de retorno. Filtros de presión. Filtración en forma de riñón. Filtro de aire .....	74
1.21. Pequeño repaso simulado de los componentes de una plataforma hidráulica .....	76
1.22. Unidades. Simbología .....	80
<b>2. Contenidos Formativos .....</b>	<b>81</b>
2.1. Válvulas limitadoras de presión de acción indirecta. Funcionamiento. Formas constructivas. Símbolo. Concepto de venting. Circuitos de varias presiones .....	83
2.2. Válvulas de puesta en vacío o de descarga de acción indirecta. Funcionamiento. Formas constructivas. Símbolo .....	92
2.3. Válvulas de secuencia de acción indirecta. Funcionamiento. Formas constructivas. Símbolo .....	94
2.4. Válvulas reductoras de acción indirecta. Funcionamiento. Formas constructivas. Símbolo .....	95
2.5. Motores hidráulicos. Esquemas de montaje. Sistemas de protección de los motores .....	98

2.6. Transmisiones hidrostáticas. Esquemas típicos. Bombas de cilindrada variable .....	106
2.7. Circuitos básicos típicos .....	109
2.8. Montaje de cilindros y motores hidráulicos en serie y en paralelo. Sincronismo de cilindros y motores de forma convencional. Esquemas típicos .....	123
2.9. Divisores de caudal. Distintas formas constructivas. Ejemplo de aplicación .....	126
2.10. Circuitos de descompresión de cilindros de gran cilindrada .....	133
2.11. Hidráulica lógica. Sistema de cartuchos. Válvulas montadas en bloque. Sistema DIN. Simbología lógica. Algunas aplicaciones a circuitos de máquinas .....	133
2.12. Aplicaciones de acumuladores. Circuitos típicos. Presostatos de máxima y mínima .....	151
2.13. Efectos de los sobrecalentamientos del aceite de una instalación hidráulica. Focos de calor externos. Puntos de calentamiento de origen interno. Formas de reducir los calentamientos de origen interno ....	157
2.14. Refrigeradores de aceite. Tipos constructivos. Refrigeración por agua y por aire .....	176
2.15. Descripción de los componentes de un grupo hidráulico. Situación. Dimensionado .....	182
Anexos .....	185

### **3. Mantenimiento y localización de averías .....** 199

3.1. Introducción al mantenimiento .....	201
3.1.1. Control del aceite .....	201
3.1.2. Control de contaminación .....	203
3.1.3. Control de fugas .....	204
3.1.4. Control de presión .....	205
3.1.5. Controles generales .....	205
3.1.6. Limpieza en la reparación .....	205
3.1.7. Medidas de seguridad .....	205
3.2. Recomendaciones para el montaje. Introducción .....	206
3.2.1. Libro de instrucciones para el montaje .....	206
3.2.2. Trabajos de preparación .....	206
3.2.3. El montaje de la bomba .....	208
3.2.4. En el montaje de las válvulas .....	208
3.3. Recomendaciones para la puesta en marcha. Introducción .....	208
3.3.1. Posteriormente se debe seguir los siguientes pasos .....	208
3.3.2. Una vez que se han realizado estos controles se procederá a la puesta en marcha propiamente dicha .....	209

3.4. Localización de anomalías en las instalaciones hidráulicas. Introducción	210
3.4.1. Averías en bombas y motores	210
3.4.2. Distribuidores y electroválvulas	213
3.4.3. Válvulas antirretorno	214
3.4.4. Reguladores de presión	215
3.4.5. Reguladores de caudal	216
3.4.6. Cilindros	216
3.4.7. Filtros	217
3.4.8. Depósitos	217
3.4.9. Acoplamientos	218
3.4.10. Tuberías	218
3.4.11. Acumuladores	219
3.4.12. Refrigeradores	219
3.5. Recomendaciones sobre aceites	220
3.5.1. Propiedades	220
3.5.2. Características físicas	221
3.5.3. A continuación vamos a comentar algunos de los factores que afectan al rendimiento del aceite hidráulico	226
3.5.4. Como asegurar el estado adecuado del aceite	227
3.6. Fallos mecánicos	231
3.6.1. Problemas en los ejes	231
3.6.2. Otros fallos mecánicos	232
3.7. Sobrepresión	232
3.8. Fundamentos de pipping	234
3.8.1. Dimensionado	234
3.8.2. Materiales	236
3.8.3. Soportación	240
3.9. Unión de tuberías	242
3.9.1. Baja presión (hasta 16 bar)	244
3.9.2. Media presión (50 bar)	247
3.9.3. Alta presión (hasta 420 bar)	248