

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>CONCEPTOS GENERALES DEL CONTROL DE POZOS</b>	
<b>1.1 INTODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>1.2 CONCEPTOS DEL CONTROL DE POZOS</b>	<b>5</b>
1.2.1 CONTROL DE POZOS	5
1.2.2 DESCONTROL	5
1.2.3 INFLUJO O BROTE	5
<b>1.3 CONCEPTOS GENERALES DE PRESIÓN</b>	<b>5</b>
1.3.1 PRESIÓN HIDROSTÁTICA	6
1.3.2 PRESIÓN DE FORMACIÓN	6
1.3.3 PRESIÓN DE SOBRECARGA O PRESIÓN TOTAL DE FORMACIÓN	8
1.3.4 PRESIÓN DE FRACTURA	9
1.3.5 PRESIÓN DE FONDO EN EL POZO	10
1.3.6 PRESIONES DE CIERRE, PCTP Y PCTR	10
<b>1.4 CAUSAS E INDICADORES DE UN BROTE</b>	<b>11</b>
1.4.1 CAUSAS DE LOS BROTES	11
1.4.1.1 SUAVEO DEL POZO AL SACAR TUBERÍA	12
1.4.1.2 DENSIDAD INSUFICIENTE DEL LODO	12
1.4.1.3 PERDIDAS DE CIRCULACIÓN	13
1.4.1.4 CONTAMINACIÓN DEL LODO CON GAS	15
1.4.1.5 LLENADO INSUFICIENTE DURANTE LOS VIAJES	15
1.4.2 INDICADORES DE LOS BROTES	16
1.4.2.1 EL POZO ACEPTA MENOS LODO O DESPLAZA MAS	16

## ÍNDICE

---

	EN LOS VIAJES	
1.4.2.2	FLUJO SIN CIRCULACIÓN	18
1.4.2.3	AUMENTO DE VOLUMEN EN PRESAS	18
1.4.2.4	AUMENTO EN EL GASTO DE SALIDA	18

## CAPÍTULO 2

### EQUIPO PARA EL CONTROL DE POZOS

2.1	INTRODUCCIÓN	21
2.2	DEPOSITO ALMACENADOR DE FLUIDO	22
2.3	ACUMULADORES	22
2.4	UNIDAD PARA OPERAR PREVENTORES (UNIDAD KOOMAY)	24
2.5	CABEZAL DE TUBERÍA DE REVESTIMINETO	25
2.6	CARRETE DE CONTROL	26
2.7	PREVENTOR DE ARIETES	27
2.8	ARIETES ANULARES	28
2.8.1	ARIETE ANULAR PARA PREVENTOR TIPO "U"	28
2.8.2	ARIETES AJUSTABLES	29
2.8.3	ARIETES DE CORTE	29
2.8.4	ARIETES CIEGOS	30
2.9	PREVENTOR ESFÉRICO	30
2.10	CONEXIONES SUPERFICIALES DE CONTROL	31
2.10.1	LÍNEAS DE MATAR	31
2.10.2	MÚLTIPLE Y LÍNEAS DE ESTRANGULACIÓN	32
2.11	ESTRANGULADORES AJUSTABLES	33
2.12	ESTRANGULADOR HIDRÁULICO	34
2.13	CONSOLA DE CONTROL REMOTO	35
2.14	VÁLVULAS DE CONTROL	36
2.14.1	VÁLVULAS DE LA FLECHAS	36
2.14.2	VÁLVULAS EN EL PISO DE PERFORACIÓN	36
2.14.3	PREVENTOR INTERIOR O VÁLVULA DE CONTRAPRESIÓN	37
2.14.4	VÁLVULAS DE COMPUERTA	38
2.15	SISTEMA DESVIADOR DE FLUJO (DIVERTERS)	39

## ÍNDICE

---

<b>2.16 EQUIPOS PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE INFLUJOS</b>	<b>41</b>
2.16.1 SISTEMA PVT	41
2.16.2 INDICADORES DE FLUJO EN EL ESPACIO ANULAR (LINEA DE FLOTE)	42
2.16.3 TANQUE DE VIAJES	43
2.16.4 DETECTOR DE GAS	43

### **CAPÍTULO 3**

#### **ANÁLISIS DE LA HIDRÁULICA DE POZOS**

<b>3.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>45</b>
<b>3.2 MODELOS REOLÓGICOS</b>	<b>45</b>
3.2.1 MODELO DE BINGHAM	46
3.2.2 MODELO DE LEY DE POTENCIAS	47
3.2.3 MODELO DE LEY DE POTENCIAS CON PUNTO DE CEDENCIA	47
<b>3.3 CAÍDAS DE PRESIÓN EN UN SISTEMA</b>	<b>50</b>
3.3.1 CAÍDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN	51
3.3.1.1 CAÍDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN EN LAS CONEXIONES SUPERFICIALES	54
3.3.1.2 CAÍDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN EN EL INTERIOR DE LAS TUBERÍAS	55
3.3.1.3 CAÍDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN EN EL INTERIOR DE LA BARRENA	57
3.3.1.4 CAÍDAS DE PRESIÓN POR FRICCIÓN EN EL ESPACIO ANULAR	58
<b>3.4 DENSIDAD EQUIVALENTE DE CIRCULACIÓN</b>	<b>67</b>
3.4.1 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD EQUIVALENTE DE CIRCULACIÓN	68
<b>3.5 ANÁLISIS DE PRESIÓN POR ENTRADA DE GAS</b>	<b>69</b>
<b>3.6 ANÁLISIS DE LA PRESIÓN DE SUAVEO Y SURGENCIA</b>	<b>75</b>
3.6.1 EFECTO DE SUAVEO Y SURGENCIA	75
3.6.2 PRESIÓN DE SUAVEO Y SURGENCIA	76
3.6.3 PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR LA PRESIÓN DE	79

## ÍNDICE

---

SUAVEO Y SURGENCIA	
<b>3.7 LÍMITES MÁXIMOS DE PRESIÓN DENTRO DEL POZO</b>	<b>80</b>
3.7.1 PRESIONES MÁXIMAS PERMISIBLES	80
3.7.2 MÁXIMA PRESIÓN PERMISIBLE EN EL ESPACIO ANULAR POR CONEXIONES SUPERFICIALES DE CONTROL Y TUBERÍAS DE REVESTIMIENTO	81
3.7.3 MÁXIMA PRESIÓN PERMISIBLE EN EL ESPACIO ANULAR POR RESISTENCIA AL FRACTURAMIENTO DE LA FORMACIÓN EXPUESTA	82
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>MÉTODOS CONVENCIONALES DEL CONTROL DE POZOS</b>	
<b>4.1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>83</b>
<b>4.2 PROCEDIMIENTOS DE CIERRE DE UN POZO</b>	<b>84</b>
4.2.1 PROCEDIMIENTOS DE CIERRE AL ESTAR PERFORANDO	84
4.2.2 PROCEDIMIENTO DE CIERRE AL VIAJAR CON TUBERÍA DE PERFORACIÓN	87
4.2.3 PROCEDIMIENTO DE CIERRE AL METER O SACAR HERRAMIENTA	88
4.2.4 PROCEDIMIENTO DE CIERRE SIN TUBERÍA DENTRO DEL POZO	88
<b>4.3 ANTECEDENTES TEÓRICOS</b>	<b>89</b>
4.3.1 MODELO DEL TUBO EN U	89
4.3.2 COMPORTAMIENTO DEL FLUIDO INVASOR	92
4.3.3 INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL CONTROL DE POZOS	95
4.3.4 CÁLCULOS REQUERIDOS PARA EL CONTROL DE POZOS	99
<b>4.4 MÉTODO DEL PERFORADOR</b>	<b>107</b>
<b>4.5 MÉTODO DE DENSIFICAR Y ESPERAR O MÉTODO DEL INGENIERO</b>	<b>113</b>
<b>4.6 MÉTODO CONCURRENTES</b>	<b>120</b>

**CAPÍTULO 5**

**MÉTODOS NO CONVENCIONALES DEL CONTROL DE POZOS**

<b>5.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>123</b>
<b>5.2</b>	<b>MÉTODO DE LUBRICAR Y PURGAR</b>	<b>123</b>
<b>5.3</b>	<b>MÉTODO DE REGRESAR FLUIDOS CONTRA FORMACIONES (BULLHEADING)</b>	<b>125</b>
<b>5.4</b>	<b>MÉTODO DE CONTROL DINÁMICO</b>	<b>128</b>
<b>5.5</b>	<b>MÉTODO DE CIRCULACIÓN INVERSA</b>	<b>128</b>
<b>5.6</b>	<b>TÉCNICAS ALTERNAS PARA CONTROLAR UN BROTE</b>	<b>130</b>
5.6.1	TÉCNICA DE DESVIACIÓN DEL FLUJO	130
5.6.2	TÉCNICA DE ESTRANGULACIÓN LIMITADA	132
5.6.3	MÉTODO VOLUMÉTRICO	134
5.6.4	TÉCNICAS PARA UN DESCONTROL SUBTERRÁNEO	137
5.6.4.1	PROCEDIMIENTO BACHE DE LODO	140
5.6.4.2	PROCEDIMIENTO TAPÓN DE BARITA	142
<b>5.7</b>	<b>MÉTODOS INADECUADOS PARA CONTROLAR UN POZO</b>	<b>142</b>
5.7.1	REGRESAR FLUIDOS A LA FORMACIÓN	142
5.7.2	EMPLEO DE DENSIDAD EXCESIVA	143
5.7.3	NIVEL DE PRESAS CONSTANTE	143
5.7.4	MANTENER CONSTANTE LA PRESIÓN EN TR	143
5.7.5	LEVANTAR LA BARRENA A LA ZAPATA AL DETECTAR UN BROTE	144
<b>5.8</b>	<b>RAZONES ESPECÍFICAS PARA SELECCIONAR UN MÉTODO DE CONTROL</b>	<b>144</b>

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>147</b>
---------------------------------------	------------

**APÉNDICES**

<b>APÉNDICE A</b>	<b>PROPIEDADES REOLÓGICAS DE LOS FLUIDOS</b>	<b>151</b>
<b>APÉNDICE B</b>	<b>RÉGIMEN DE FLUJO</b>	<b>157</b>
<b>APÉNDICE C</b>	<b>SNUBBING</b>	<b>160</b>

## ÍNDICE

---

APÉNDICE D	GRAFICAS	164
APÉNDICE E	HOJA DE CONTROL	171
APÉNDICE F	TABLAS DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES DEL CONTROL DE POZOS	173
APÉNDICE G	EJERCICIOS RESUELTOS DE CONTROL DE POZOS	176
BIBLIOGRAFÍAS		183