

<b>LISTA DE TABLAS</b>		<b>PAG</b>
<b>Tabla 1.1</b>	Clasificación de las rocas sedimentarias según grabau	<b>3</b>
<b>Tabla 1.2</b>	Clasificación de las rocas sedimentarias detríticas según Corrales Zarauza.	<b>5</b>
<b>Tabla 1.3</b>	Clasificación de rocas sedimentarias no detríticas según Corrales Zarauza.	<b>5</b>
<b>Tabla 1.4</b>	Clasificación de rocas carbonatadas propuesta por Dunham	<b>12</b>
<b>Tabla 1.5</b>	Los once tipos principales de rocas carbonatadas de Folk	<b>13</b>
<b>Tabla 1.6</b>	Clasificación de rocas carbonatadas propuesta por Folk	<b>14</b>
<b>Tabla 1.7</b>	Clasificación de rocas carbonatadas con base en el tamaño de grano según folk.	<b>15</b>
<b>Tabla 1.8</b>	Comparación de la porosidad entre areniscas y carbonatos publicada por choquette y pray	<b>17</b>
<b>Tabla 1.9</b>	Porosidades típicas para rocas sedimentarias clásticas con terrigenos comunes y para acumulaciones de sedimento no consolidado.	<b>20</b>
<b>Tabla 1.10</b>	Clasificación de la porosidad en rocas carbonatadas presentada por Choquette y Pray	<b>21</b>
<b>Tabla 2.1</b>	Análisis de laboratorio sobre muestras de rocas y aplicación de resultados en áreas técnicas de geología y geofísica.	<b>33</b>
<b>Tabla 2.2</b>	Análisis en laboratorio sobre muestras de rocas y aplicación de resultados en áreas técnicas de perforación, terminación y reparación de pozos.	<b>34</b>
<b>Tabla 2.3</b>	Análisis en laboratorio sobre muestras de rocas y aplicación de resultados en áreas técnicas de caracterización, comportamiento y simulación de yacimientos.	<b>35</b>
<b>Tabla 2.4</b>	Análisis de laboratorio sobre muestras de roca y aplicación de resultados en áreas técnicas de producción	<b>36</b>
<b>Tabla 2.5</b>	Ventajas y limitaciones de los diferentes tipos de muestreo	<b>42</b>
<b>Tabla 2.6</b>	Hoja de registro con información importante que debe enviarse al laboratorio junto con los núcleos.	<b>51</b>
<b>Tabla 3.1</b>	Muestra el grado de dureza y abrasividad de algunas rocas sedimentarias.	<b>59</b>
<b>Tabla 3.2</b>	Constantes elásticas dinámicas de las rocas.	<b>61</b>
<b>Tabla 3.3</b>	Tipos de barrenas para la obtención de muestras de núcleos.	<b>70</b>
<b>Tabla 3.4</b>	Características de las barrenas muestreadoras PDC	<b>71</b>
<b>Tabla 3.5</b>	Características de las barrenas muestreadoras con diamante natural	<b>73</b>
<b>Tabla 3.6</b>	Características de las barrenas muestreadoras ballaset.	<b>75</b>
<b>Tabla 3.7</b>	Selección de barrenas nucleadoras basándose en la litología.	<b>76</b>
<b>Tabla 4.1</b>	Tamaños de barriles muestreadores convencionales.	<b>88</b>
<b>Tabla 4.2</b>	Tipos y características de tubos o fundas del barril interno.	<b>90</b>
<b>Tabla 4.3</b>	Variedad de tamaños del barril nucleador con esponja.	<b>118</b>
<b>Tabla 4.4</b>	Muestra el mejoramiento de datos de saturación y mojabilidad del núcleo obtenido por medio del sistema con gel.	<b>122</b>
<b>Tabla 4.5</b>	Características y beneficios del muestreo con gel.	<b>125</b>
<b>Tabla 4.6</b>	Especificaciones de la herramienta de medición electrónica magnética.	<b>144</b>
<b>Tabla 4.7</b>	Diámetros de herramientas y de núcleos relacionados al muestreo con línea de acero	<b>148</b>
<b>Tabla 4.8</b>	Especificaciones del sistema integral de nucleo con motor de fondo	<b>156</b>
<b>Tabla 4.9</b>	Características de la herramienta de rotación para cortar núcleos de pared	<b>170</b>
<b>Tabla 4.10</b>	Especificaciones técnicas de las herramientas de muestreo de rocas rcb, apc, xcb	<b>182</b>
<b>Tabla 4.11</b>	Características técnicas del barril nucleador con motor de fondo	<b>185</b>
<b>Tabla 4.12</b>	Características generales de los diferentes muestreadores de núcleo de fondo y de pared	<b>193</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b>	Lugar donde se almacenan los núcleos	<b>28</b>
<b>Figura 2.2</b>	Mesa de trabajo para colocar, observar y seleccionar los núcleos en el laboratorio	<b>36</b>
<b>Figura 2.3</b>	Aspecto geológico y petrofísico de los sedimentos	<b>43</b>
<b>Figura 2.4</b>	Tubo sellado herméticamente	<b>53</b>
<b>Figura 2.5</b>	Bolsas plásticas con sello hermético	<b>54</b>
<b>Figura 2.6</b>	Cajas de congelamiento	<b>54</b>
<b>Figura 2.7</b>	Estas cajas pueden ser utilizadas para transporte terrestre o puestas dentro de un almacén de hierro para transporte marítimo.	<b>56</b>
<b>Figura 3.1</b>	La roca falla por esfuerzos de corte	<b>62</b>
<b>Figura 3.2</b>	La roca falla por esfuerzos compresivos	<b>62</b>
<b>Figura 3.3</b>	Partes esenciales de una barrena tricónica	<b>63</b>
<b>Figura 3.4</b>	Partes esenciales de una barrena pdc	<b>63</b>
<b>Figura 3.5</b>	Barrena bicéntrica	<b>64</b>
<b>Figura 3.6</b>	Barrena ampliadora	<b>64</b>
<b>Figura 3.7</b>	Gráfica comparativa de eficiencia en términos de la energía específica	<b>66</b>
<b>Figura 3.8</b>	Diferentes tipos de cortadores	<b>70</b>
<b>Figura 3.9</b>	Núcleo cortado con la barrena anti-giro	<b>72</b>
<b>Figura 3.10</b>	Núcleo cortado con la barrena convencional de giro	<b>72</b>
<b>Figura 3.11</b>	Peso de la barrena recomendado para barrenas muestreadoras.	<b>79</b>
<b>Figura 3.12</b>	Muestra la relación entre la velocidad de rotación (rpm) y los tipos de rocas	<b>81</b>
<b>Figura 4.1</b>	Elementos importantes de un barril convencional.	<b>86</b>
<b>Figura 4.2</b>	Partes internas importantes del barril nucleador convencional.	<b>87</b>
<b>Figura 4.3</b>	Diseño de diversos atrapanúcleos convencionales.	<b>91</b>
<b>Figura 4.4</b>	Estabilizadores: (a) bordes rectos, (b) bordes en espiral y (c) bordes de metal de alta dureza.	<b>93</b>
<b>Figura 4.5</b>	Ensamblaje del barril nucleador interno.	<b>95</b>
<b>Figura 4.6</b>	Etapas de las operaciones antes de empezar el muestreo.	<b>96</b>
<b>Figura 4.7</b>	Etapas de las operaciones durante el muestreo.	<b>98</b>
<b>Figura 4.8</b>	Diagrama donde se muestra: a) la operación de núcleo y b) la recuperación del núcleo del fondo del agujero.	<b>100</b>
<b>Figura 4.9</b>	Barril muestrero de núcleos a presión.	<b>104</b>
<b>Figura 4.10</b>	Descarga en la cara de la barrena.	<b>108</b>
<b>Figura 4.11</b>	Esquema del sistema de muestreo a presión, en la parte derecha se observa la herramienta una vez tomada la muestra, se activa el sistema de recuperación, el barril nucleador se retrae y la válvula de bola se cierra.	<b>110</b>
<b>Figura 4.12</b>	Barril nucleador con esponja.	<b>114</b>
<b>Figura 4.13</b>	Partes esenciales del barril con esponja.	<b>115</b>
<b>Figura 4.14</b>	Corte transversal del tubo de aluminio con la esponja y el núcleo.	<b>115</b>
<b>Figura 4.15</b>	Muestra (a) un atrapador de núcleos de bola y (b) un tapón especial.	<b>116</b>

<b>Figura 4.16</b>	Sección del tubo de aluminio con esponja y núcleo.	117
<b>Figura 4.17</b>	Cambios de saturación de fluidos en el núcleo por cambios de presión y temperatura al llevarlo a la superficie.	119
<b>Figura 4.18</b>	Ensamblado para la preservación del núcleo en el fondo del pozo: (a) pistón del barril interior cerrado antes del encapsulado del núcleo, (b) válvula liberadora de gel abierta, (C) encapsulación del gel y preservación del núcleo.	123
<b>Figura 4.19</b>	Muestra la trayectoria del fluido de perforación y del gel antes y durante la toma de la muestra.	124
<b>Figura 4.20</b>	Barril nucleador para formaciones suaves y deleznales	130
<b>Figura 4.21</b>	Situación del barril nucleador de manga elástica en el fondo del pozo	132
<b>Figura 4.22</b>	Situación del barril nucleador de manga elastica nucleando	132
<b>Figura 4.23</b>	Situación del barril nucleador con manga elástica en la recuperación del núcleo	133
<b>Figura 4.24</b>	Hydrolift full closure catcher.	134
<b>Figura 4.25</b>	Mecanismo de recuperación con el atrapanúcleos hydrolift de cierre total.	135
<b>Figura 4.26</b>	Muestreo orientado	138
<b>Figura 4.27</b>	Líneas de orientación marcadas en el núcleo.	139
<b>Figura 4.28</b>	Barril para corte de núcleo orientado.	140
<b>Figura 4.29</b>	Partes internas esenciales del barril para corte de núcleo orientado.	141
<b>Figura 4.30</b>	Atrapanúcleos orientado con tres marcadores de tungsteno de carbón.	142
<b>Figura 4.31</b>	Tipos de zapatas trazadoras para varios tipo de formación.	142
<b>Figura 4.32</b>	Herramienta de medición electrónica magnética.	144
<b>Figura 4.33</b>	Herramienta modular magnética.	145
<b>Figura 4.34</b>	Barril muestreador para línea de acero	147
<b>Figura 4.35</b>	Tapón perforador solo y ensamblado	148
<b>Figura 4.36</b>	Núcleo inmediatamente después de removerlo del barril muestreador	149
<b>Figura 4.37</b>	Ejemplo de una buena recuperación en núcleo fracturado en calizas duras	149
<b>Figura 4.38</b>	Esquemas que muestran las etapas de nucleo y de perforación, utilizando tapón perforador, con equipo para línea de acero	150
<b>Figura 4.39</b>	Nucleo con sistema de motor integral	154
<b>Figura 4.40</b>	Elemento para caída de canica	154
<b>Figura 4.41</b>	Estabilizadores	155
<b>Figura 4.42</b>	Barrena nucleadora con tapón removible (a) acondicionada para nuclear y (b) acondicionada para perforar	157
<b>Figura 4.43</b>	Muestra la herramienta perforadora-nucleadora con elementos para tomar registros de rayos gamma, así como direccionales y de inclinación.	158
<b>Figura 4.44</b>	Herramienta de muestreo de pared por percusión	162
<b>Figura 4.45</b>	a) se encuentra la carga lista para ser disparada; b) se ha disparado el pequeño barril muestreador y c) se recupera la muestra.	163
<b>Figura 4.46</b>	Muestra el cañón con la serie de pistolas con los cilindros donde se aloja la muestra	164

<b>Figura 4.47</b>	Herramienta de muestreo de pared por percusión	<b>165</b>
<b>Figura 4.48</b>	Muestras de núcleos de pared de pozo obtenidas por el método de rotación	<b>167</b>
<b>Figura 4.49</b>	Muestreador mecánico rotario de pared	<b>168</b>
<b>Figura 4.50</b>	Mecanismo de la toma del núcleo de pared por rotación	<b>169</b>
<b>Figura 4.51</b>	Pequeñas barrenas muestreadoras de pared de pozo	<b>169</b>
<b>Figura 4.52</b>	Esquema de la herramienta RCB y componentes principales, la imagen muestra el esquema de trabajo de la herramienta.	<b>176</b>
<b>Figura 4.53</b>	Esquema del funcionamiento de la herramienta APC y sus componentes principales. (a) antes de la recuperación del núcleo, (b) durante la recuperación del núcleo	<b>178</b>
<b>Figura 4.54</b>	Calidad de núcleos: (a) obtenido por método rotario y (b) obtenido por pistón	<b>179</b>
<b>Figura 4.55</b>	Esquemas de la herramienta XCB en dos escenarios diferentes, a la izquierda se tiene el esquema de la herramienta utilizada en sedimentos suaves, a la derecha en sedimentos más consolidados.	<b>180</b>
<b>Figura 4.56</b>	Esquema de operación de la herramienta ADCB y sus principales componentes.	<b>183</b>
<b>Figura 4.57</b>	Esquema del barril nucleador con motor de fondo y sus componentes principales. Se aprecia en la figura el funcionamiento del barril muestreador interno	<b>185</b>
<b>Figura 4.58</b>	Sistema de corte de núcleo y toma de registro de resistividad durante el nucleado	<b>189</b>
<b>Figura 4.59</b>	Esquema de la tecnología LWC.	<b>190</b>
<b>Figura 4.60</b>	Ilustración de un ensamble de fondo de pozo LWC.	<b>191</b>