

**MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE
PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS**

**WILLIAM JAVIER VERA TORRES
DIEGO ARMANDO ROJAS ARTUNDUAGA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
NEIVA
2007**

**MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE
PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS**

**WILLIAM JAVIER VERA TORRES
DIEGO ARMANDO ROJAS ARTUNDUAGA**

**Proyecto de grado para optar al título de
Ingeniero de Petróleos**

DIRECTOR:

Ing. MARTÍN ADOLFO SANDOVAL COVALEDA

Supervisor General del Contrato PETROBRAS – SERVICIOS ASOCIADOS LTDA.
Distrito de Producción Sur DPSU.

ASESOR:

Ing. ERVIN ARANDA ARANDA

Profesor Facultad de Ingeniería

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEOS
NEIVA
2007**

Nota de Aceptación:

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director del Proyecto

Neiva, Julio de 2007

DEDICATORIA

A DIOS nuestro señor por iluminarme, guiarme y brindarme fortaleza.

A mi mami Amparo por su amor, cariño, paciencia, acompañamiento y por su enorme sacrificio para brindarme siempre lo mejor y lograr verme profesional.

A Yudy, el amor de mi vida por su cariño y apoyo incondicional, por estar siempre a mi lado cuando todo parecía inalcanzable y a sus padres doña Yineth y don Lázaro quienes siempre estuvieron ahí para apoyarme y colaborarme cuando lo necesite.

Al programa de ingeniería de petróleos y a sus profesores, al igual que a mis compañeros y amigos que de una u otra forma me ayudaron a ser realidad este sueño.

WILLIAM

Doy gracias a Dios por darme la oportunidad de crecer como persona, por regalarme la sabiduría y fortaleza para afrontar este reto de ser Ingeniero de petróleos.

A mi mejor amigo y el mejor Papá del mundo Armando, por apoyarme en todas mis ideas, guiarme por la vida y ofrecerme todo lo que está a su alcance para hacer de Mí una gran persona. A mi mami Consuelo, por estar siempre a mi lado atenta a lo que he necesitado y por enseñarme a ver los pequeños detalles de la vida. A mi hermanita Wendy, mis abuelitas Esther y Aydeé por su paciencia, apoyo incondicional y cariño verdadero que solo se puede recibir de mujeres como ellas.

A mis amigos de infancia, compañeros, profesores y en general al programa de petróleos que con su alegría, apoyo, compañía y sabiduría hicieron de este camino lo menos "tortuoso" posible y repleto de momentos inolvidables.

A todos Gracias y éxitos.

DIEGO

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a:

SERVICIOS ASOCIADOS LTDA, por brindarnos la oportunidad de realizar este proyecto y por el apoyo logístico.

La multinacional PETROBRAS, distrito de producción sur, asociación Caguán, compañía dueña del campo.

La UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA y Profesores del Programa de Ingeniería de Petróleos por poner a nuestro servicio sus conocimientos y darnos la oportunidad de aprender de ellos.

MARTÍN ADOLFO SANDOVAL COVALEDA. Ingeniero de Petróleos. Supervisor General del Contrato PETROBRAS – SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. Distrito de Producción Sur DPSU.

ERVIN ARANDA ARANDA. Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos. Asesor del Proyecto.

JAIRO ANTONIO SEPULVEDA G. Ingeniero de Petróleos. Profesor Titular del Programa de Ingeniería de Petróleos. Evaluador del Proyecto.

OPERADORES DE ESTACIÓN, OPERADORES DE INYECCIÓN DE AGUA, AUXILIARES DE PRODUCCIÓN y OPERADORES 1A, CAMPO RIO CEIBAS, por su enorme colaboración.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 20 |
| 1 GENERALIDADES. | 21 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL | 21 |
| 1.1.1 Objetivos Específicos | 21 |
| 1.2 GENERALIDADES DEL CAMPO | 21 |
| 1.2.1 Antecedentes | 21 |
| 1.2.2 Localización | 22 |
| 1.2.3 Distribución de Pozos del Campo Rio Ceibas | 23 |
| 1.2.4 Geología Regional | 26 |
| 1.2.4.1 Arenas Productoras | 27 |
| 1.2.5 Caracterización del Yacimiento | 30 |
| 1.2.5.1 Porosidad | 30 |
| 1.2.5.2 Permeabilidad | 30 |
| 1.2.5.3 Saturación de Agua | 31 |
| 1.2.5.4 Presiones de Formación | 31 |
| 1.2.5.5 Reservas de Petróleo y Gas | 31 |
| 1.3 SISTEMA DE PRODUCCIÓN | 32 |
| 1.3.1 Múltiple de Entrada | 33 |
| 1.3.2 Patín de Inyección de Químico | 33 |
| 1.3.3 Separadores | 34 |
| 1.3.4 Calentador | 35 |
| 1.3.5 Bota Desgasificadora | 35 |
| 1.3.6 Tanques de Fiscalización | 35 |
| 1.3.7 Bombas Booster | 36 |
| 1.3.8 Scrubber | 37 |
| 1.3.9 Teas de Gas | 37 |
| 1.3.10 Compresores de Gas | 37 |
| 1.3.11 Planta Deshidratadora de Glicol | 39 |
| 1.4 SISTEMA DE INYECCIÓN DE AGUA | 42 |
| 1.4.1 Equipos del Subsistema de Tratamiento y Almacenamiento | 44 |
| 1.4.1.1 Bombas Agua de Producción (Transferencia, P - 65 002 A/B) | 44 |
| 1.4.1.2 Tanque Clarificador de Agua (TA - 65 003) | 44 |
| 1.4.1.3 Bombas Agua Clarificada (Transferencia, P - 65 003 A/B) | 45 |
| 1.4.1.4 Filtro Cáscara de Nuez – WEMCO (F – 65 001) | 45 |
| 1.4.1.5 Tanque Cabeza (TA – 65 004) | 46 |
| 1.4.1.6 Bombas de Transferencia de Agua – Booster (P – 65 004 A/B) | 46 |
| 2 DESCRIPCIÓN DE LA PÁGINA | 48 |
| 2.1 OPCIONES DE SEGURIDAD | 48 |
| 2.2 MENÚ PRINCIPAL | 49 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 2.2.1 Laboratorio | 50 |
| 2.2.1.1 Menú Laboratorio | 51 |
| 2.2.2 Generalidades | 59 |
| 2.2.2.1 Menú Generalidades | 59 |
| 2.2.3 Estación Río Ceibas 3 | 77 |
| 2.2.3.1 Menú Estación Río Ceibas 3 | 78 |
| 3. CONCLUSIONES | 123 |
| 4. RECOMENDACIONES | 124 |
| BIBLIOGRAFÍA | 125 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|------|
| Tabla 1. Distribución de Pozos en el Campo Rio Ceibas | 23 |
| Tabla 2. Clasificación de Pozos Según Sistema de Levantamiento y Función | 25 |
| Tabla 3. Estratigrafía del Campo Río Ceibas | 27 |
| Tabla 4. Características de las Arenas Superiores | 28 |
| Tabla 5. Características de las Arenas Basales | 29 |
| Tabla 6. Subsistemas de la Planta de Inyección de Agua – Campo Río Ceibas | 43 |
| Tabla 7. Especificaciones del Tanque Clarificador de Agua | 44 |
| Tabla 8. Especificaciones del Tanque Cabeza | 46 |
| Tabla 9. Submenú SMS - Vínculo Permisos y Funciones | 67 |
| Tabla 10. Submenú SMS - Vínculo Certificados y Funciones | 70 |
| Tabla 11. Submenú SMS - Vínculo ATS y Funciones | 72 |
| Tabla 12. Submenú SMS - Vínculo SIMOP y Funciones | 74 |
| Tabla 13. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC y Funciones | 75 |
| Tabla 14. Submenú DIAGRAMAS – Vínculos | 79 |
| Tabla 15. Submenú CAPITULO 1 “Descripción de Facilidades” – Vínculos | 90 |
| Tabla 16. Submenú CAPITULO 2 “Múltiple de Entrada” - Vínculos | 91 |
| Tabla 17. Submenú CAPITULO 3 “Tratamiento Químico” - Vínculos | 93 |
| Tabla 18. Submenú CAPITULO 4 “Etapa de Separación” - Vínculos | 95 |
| Tabla 19. Submenú CAPITULO 5 “Etapa de Tratamiento” - Vínculos | 97 |
| Tabla 20. Submenú CAPITULO 6 “Tanques de Almacenamiento” – Vínculos | 99 |
| Tabla 21. Submenú CAPITULO 7 “Etapa de Medición” - Vínculos | 101 |
| Tabla 22. Submenú CAPITULO 8 “Fiscalización del crudo” - Vínculos | 102 |
| Tabla 23. Submenú CAPITULO 9 “Etapa de Bombeo de Crudo” – Vínculos | 103 |
| Tabla 24. Submenú CAPITULO 10 “Etapa de Compresión de Gas” - Vínculos | 104 |
| Tabla 25. Submenú CAPITULO 11 “Gas de Ventas” - Vínculos | 105 |
| Tabla 26. Submenú CAPITULO 12 “Planta Deshidratadora de Gas” – Vínculos | 106 |
| Tabla 27. Submenú CAPITULO 13 “Gas Combustible” - Vínculos | 108 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 28. Submenú CAPITULO 14 “Sistema de Teas” - Vínculos | 110 |
| Tabla 29. Submenú CAPITULO 15 “Sistema Contra incendio” – Vínculos | 111 |
| Tabla 30. Submenú CAPITULO 16 “Sistema de Generación Eléctrica” – Vínculos | 112 |
| Tabla 31. Submenú CAPITULO 17 “Sistema de Compresión de Aire” - Vínculos | 113 |
| Tabla 32. Submenú CAPITULO 18 “Sistema de Aguas Aceitosas” – Vínculos | 114 |
| Tabla 33. Submenú CAPITULO 19 “Unidad LACT” - Vínculos | 114 |
| Tabla 34. Submenú ANEXO 1 “Instrumentación y Control” - Vínculos | 116 |
| Tabla 35. Submenú ANEXO 2 “Bombas” – Vínculos | 117 |
| Tabla 36. Submenú ANEXO 3 “Válvulas” – Vínculos | 118 |
| Tabla 37. Submenú ANEXO 4 “Inyección de Agua” - Vínculos | 120 |
| Tabla 38. Submenú ANEXO 5 “Clasificación de Áreas” - Vínculos | 122 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|------|
| Figura 1. Campo Río Ceibas | 22 |
| Figura 2. Disposición de las Islas y Líneas de Flujo del Campo Rio Ceibas | 24 |
| Figura 3. Columna Estratigráfica | 26 |
| Figura 4. Múltiple de Entrada | 33 |
| Figura 5. Patín de Inyección de Químico | 34 |
| Figura 6. Separadores Estación Rio Ceibas | 34 |
| Figura 7. Calentador Estación Rio Ceibas | 35 |
| Figura 8. Tanques de Almacenamiento, 10000 BLS. | 36 |
| Figura 9. Bombas de Trasferencia de Crudo a Oleoducto | 36 |
| Figura 10. Bombas Booster | 36 |
| Figura 11. Scrubber Salida Separadores y Succión Compresores Gas Lift | 37 |
| Figura 12. Compresor de Gas Lift | 38 |
| Figura 13. Tea de Alta Presión y Tea de Baja Presión | 38 |
| Figura 14. Planta Deshidratadora de Glicol RIC-3 | 39 |
| Figura 15. Plano Esquemático Sistema de Gas Estación Rio Ceibas | 40 |
| Figura 16. Plano Esquemático Sistema de Crudo Estación Rio Ceibas | 41 |
| Figura 17. Skimmer Interno | 42 |
| Figura 18. Filtro WEMCO | 45 |
| Figura 19. Plano Esquemático Sistema de Inyección de Agua Estación Rio Ceibas | 47 |
| Figura 20. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS con la seguridad que brinda el Internet Explorer | 48 |
| Figura 21. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS con la seguridad que brinda el Internet Explorer-Pasos 1 y 2 para deshabilitarla | 48 |
| Figura 22. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS con la seguridad que brinda el Internet Explorer-Paso 3 para deshabilitar esta | 49 |

| | |
|--|----|
| seguridad | |
| Figura 23. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS | 50 |
| Figura 24. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS- Link de LABORATORIO | 50 |
| Figura 25. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS – MENÚ LABORATORIO | 51 |
| Figura 26. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS - MENÚ LABORATORIO. Submenú TÉCNICOS | 52 |
| Figura 27. Submenú TÉCNICOS. Selección de un Procedimiento | 52 |
| Figura 28. Procedimiento en el Submenú TÉCNICOS – Documento | 53 |
| Figura 29. Procedimiento en el Submenú TÉCNICOS – Diagrama de Flujo | 53 |
| Figura 30. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS - MENÚ LABORATORIO. Submenú CALIDAD | 54 |
| Figura 31. Submenú CALIDAD. Selección de un Procedimiento | 55 |
| Figura 32. Procedimiento del Submenú CALIDAD – Diagrama de Flujo | 55 |
| Figura 33. Procedimiento del Submenú CALIDAD – Documento | 56 |
| Figura 34. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS - MENÚ LABORATORIO. Submenú AMBIENTAL | 56 |
| Figura 35. Submenú AMBIENTAL. Selección de un Procedimiento | 37 |
| Figura 36. Procedimiento del Submenú AMBIENTAL – Documento | 57 |
| Figura 37. Procedimiento del Submenú AMBIENTAL – Diagrama de Flujo | 58 |
| Figura 38. Botones VOLVER E INICIO – MENÚ LABORATORIO | 58 |
| Figura 39. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS- Link de GENERALIDADES | 59 |
| Figura 40. Página GENERALIDADES – MENÚ GENERALIDADES | 60 |
| Figura 41. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Vínculo HISTORIA | 60 |
| Figura 42. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Vínculo LOCALIZACIÓN | 61 |
| Figura 43. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Vínculo GEOLOGÍA | 61 |
| Figura 44. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú POZOS - Vínculo DISTRIBUCIÓN | 62 |
| Figura 45. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. | 63 |

| | | |
|------------|--|----|
| | Submenú POZOS - Vínculo SISTEMAS | |
| Figura 46. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú POZOS - Vínculo MAPA | 63 |
| Figura 47. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú YACIMIENTO - Vínculo CARACTERÍSTICAS | 64 |
| Figura 48. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú YACIMIENTO - Vínculo RESERVAS | 65 |
| Figura 49. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo GENERALIDADES | 66 |
| Figura 50. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo ARCHIVO | 66 |
| Figura 51. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo PERMISOS | 67 |
| Figura 52. | Submenú SMS - Vínculo PERMISOS - Responsables | 68 |
| Figura 53. | Submenú SMS - Vínculo PERMISOS - Permiso en Frío | 68 |
| Figura 54. | Submenú SMS - Vínculo Permisos - PERMISO en Caliente | 68 |
| Figura 55. | Submenú SMS - Vínculo PERMISOS - Permiso Para Labores Específicas | 69 |
| Figura 56. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS | 69 |
| Figura 57. | Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Aislamiento | 70 |
| Figura 58. | Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Excavación | 71 |
| Figura 59. | Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Ingreso a Espacio Confinado | 71 |
| Figura 60. | Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Trabajo en Altura | 71 |
| Figura 61. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo ATS | 72 |
| Figura 62. | Submenú SMS - Vínculo ATS – Generalidades | 73 |
| Figura 63. | Submenú SMS - Vínculo ATS – Matriz | 73 |
| Figura 64. | Submenú SMS - Vínculo ATS – Formato | 73 |
| Figura 65. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo SIMOP | 74 |
| Figura 66. | Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC | 75 |
| Figura 67. | Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC – Organigrama | 76 |
| Figura 68. | Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC – Diagrama | 76 |
| Figura 69. | Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC – TRIAGE | 76 |
| Figura 70. | Botón VOLVER E INICIO – MENÚ GENERALIDADES | 77 |

| | |
|---|----|
| Figura 71. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS- Link ESTACIÓN RIO CEIBAS 3 | 78 |
| Figura 72. Página ESTACIÓN RIO CEIBAS – MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS | 79 |
| Figura 73. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú DIAGRAMAS – Crudo | 80 |
| Figura 74. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tanque Gun Barrel | 80 |
| Figura 75. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tratador | 81 |
| Figura 76. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Separa | 81 |
| Figura 77. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Separador Prueba | 82 |
| Figura 78. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tanque de Almacenamiento | 82 |
| Figura 79. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Manifold | 82 |
| Figura 80. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tanque de Prueba | 80 |
| Figura 81. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú DIAGRAMAS – Agua | 83 |
| Figura 82. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Tanque Cabeza “Pulmón” | 84 |
| Figura 83. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Tanque Clarificador | 84 |
| Figura 84. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Filtro WEMCO | 85 |
| Figura 85. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Tanque Gun Barrel | 85 |
| Figura 86. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú DIAGRAMAS – Gas | 86 |
| Figura 87. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Compresor de Gas Lift | 86 |
| Figura 88. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tratador | 87 |
| Figura 89. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Separador General | 87 |
| Figura 90. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tanque Clarificador | 88 |
| Figura 91. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tanque de Transferencia 301 ^a | 88 |
| Figura 92. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tanque Gun Barrel | 89 |
| Figura 93. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Separador Prueba | 89 |

| | |
|--|-----|
| Figura 94. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 1 – | 90 |
| Generalidades | |
| Figura 95. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 1 – | 91 |
| Archivo | |
| Figura 96. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 2 – | 92 |
| Generalidades | |
| Figura 97. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 2 – | 92 |
| Diagrama | |
| Figura 98. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 2 – | 92 |
| Interactividad Línea de Prueba | |
| Figura 99. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 – | 93 |
| Generalidades | |
| Figura 100. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 | 94 |
| – Diagrama de Crudo | |
| Figura 101. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 | 94 |
| – Diagrama de Inyección de Agua | |
| Figura 102. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 | 94 |
| – Diamante HOLDER | |
| Figura 103. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 4 | 96 |
| – Especificaciones – General | |
| Figura 104. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 4 | 96 |
| – Diagramas – Prueba | |
| Figura 105. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 4 | 96 |
| – Interactividad – General | |
| Figura 106. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 | 97 |
| – Generalidades | |
| Figura 107. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 | 98 |
| – Especificaciones | |
| Figura 108. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 | 98 |
| – Diagramas - Instrumentación | |
| Figura 109. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 | 98 |
| – Interactividad | |
| Figura 110. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 6 | 100 |
| – Especificaciones – Tanque 5000 bbl | |
| Figura 111. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 6 | 100 |
| – Diagramas – Gun Barrel | |
| Figura 112. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 6 | 100 |
| – Interactividad – Tanque 10000 bbl | |
| Figura 113. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 7 | 101 |
| – Generalidades | |
| Figura 114. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 7 | 102 |
| – Medición de Crudo | |
| Figura 115. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 8 | 102 |

| | |
|--|-----|
| – Generalidades | |
| Figura 116. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 9 | 103 |
| – Generalidades | |
| Figura 117. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 10 | 104 |
| – Generalidades | |
| Figura 118. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 10 | 105 |
| – Interactividad | |
| Figura 119. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 11 | 106 |
| – Tablas – Gas Rio Ceibas | |
| Figura 120. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 12 | 107 |
| – Generalidades | |
| Figura 121. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 12 | 107 |
| – Diagramas – Unidad Glicol | |
| Figura 122. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 12 | 107 |
| – Ficha TLG | |
| Figura 123. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 13 | 109 |
| – Gas Combustible | |
| Figura 124. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 13 | 109 |
| – Gas Cobertura | |
| Figura 125. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 13 | 109 |
| – Archivo | |
| Figura 126. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 14 | 110 |
| – Generalidades | |
| Figura 127. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO | 110 |
| 14 – Archivo | |
| Figura 128. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO | 111 |
| 15 – Generalidades | |
| Figura 129. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO | 112 |
| 15 – Espuma | |
| Figura 130. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO | 112 |
| 16 – Generalidades | |
| Figura 131. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 17 | 113 |
| – Generalidades | |
| Figura 132. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO | 114 |
| 18 – Generalidades | |
| Figura 133. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 19 | 115 |
| – Funciones Unidad LACT | |
| Figura 134. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO | 115 |
| 19 – Generalidades | |
| Figura 135. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 1 – | 116 |
| Instrumentos – Barton | |
| Figura 136. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 2 – | 117 |
| Generalidades | |

| | |
|--|-----|
| Figura 137. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 3 – Generalidades | 118 |
| Figura 138. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 3 – Válvulas – Alivio | 118 |
| Figura 139. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 4 – Generalidades | 121 |
| Figura 140. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 4 – Especificaciones – TK Cabeza | 121 |
| Figura 141. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 4 – Interactividad – Filtro WEMCO | 121 |
| Figura 142. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 5 – Generalidades | 122 |
| Figura 143. Botón VOLVER e INICIO – MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS | 122 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|--|------|
| Anexo A. C.D. ROM, Página WEB Manual Interactivo de Procedimientos Operativos del Área de Producción – Campo Río Ceibas. | |
| Anexo B. Diagrama de Flujo de los Procedimientos de Laboratorio. | 127 |



RESUMEN

Al ser calificada la industria petrolera como de alto riesgo, se hace necesario crear mecanismos y herramientas que permitan al personal operativo realizar sus actividades de manera más segura y eficiente posible. Dadas estas condiciones se presenta a continuación como apoyo del entrenamiento del personal, este manual interactivo de procedimientos.

EL MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS, se realiza en un formato que hace de su manipulación algo fácil para el usuario. Su contenido se enseña a través de tres espacios activados desde la página principal cada uno por un botón respectivamente, “GENERALIDADES”, “ESTACIÓN RIO CEIBAS 3” y “LABORATORIO”. A través de ellos y de los diferentes links se puede explorar y acceder a la información comprendida en los capítulos del Manual de Procedimientos actualizado, datos acerca de la historia del campo, yacimiento y ubicación del área de explotación, entre otros, al igual que a los procedimientos de las diferentes prácticas de laboratorio, exhibidos en diagramas de flujo ilustrados con fotografías e imágenes para su rápido entendimiento.

De la interactividad hacen parte diagramas animados de los sistemas de crudo, agua y gas, como también de algunos equipos, facilitando de esta manera la comprensión del funcionamiento de los mismos por el personal encargado de la operación y por el ajeno a esta.



ABSTRACT

Since Petroleum Industry is considered as risk engineering, it is necessary to find mechanisms and tools that allow to the operative personnel to make their activities in the most secure and efficient way. Due to this necessity here we present this interactive manual of procedures as a support for the personnel training.

The **INTERACTIVE MANUAL OF OPERATIVES PROCEDURES OF THE PRODUCTION AREA – RIO CEIBAS FIELD**, it is made in a format that makes its manipulation something easy for the user. Its content is introduced through three activated spaces from the main page each one by a button, “MAJORITIES”, “STATION 3 RIO CEIBAS” and “LABORATORY”. Through them and the other links it is possible to explore and to accede to the information included in the chapters of the updated manual of procedures, data about the history of the field, reservoir and location of the operation area among others, as well as to the procedures of the different laboratory practices, exposed in flow charts illustrated with photographs and images for its fast understanding.

It is part of the interactivity animated diagrams of the systems of crude, water and gas, as well as of some equipment, facilitating in this way the comprehension of the operation of those by the personnel in charge of the operation and by the foreign one to this.



INTRODUCCIÓN

Este proyecto se desarrolla atendiendo a la necesidad de contar con una herramienta práctica y didáctica que forme parte del entrenamiento del personal encargado de la operación en el Campo Rio Ceibas, es decir, todo aquel que ejecute o vaya a ejecutar actividades en los sistemas de recolección, tratamiento, almacenamiento y despacho de hidrocarburos, manejo del gas e inyección de agua. La presentación de la información se realiza en una plataforma interactiva en formato web que permite al usuario acceder de forma rápida y fácil a los procedimientos actualizados que describen en forma general el funcionamiento de la estación, a una serie de diagramas de flujo de las diferentes prácticas de laboratorio que contienen imágenes y un completo registro fotográfico que ayuda a un mejor entendimiento de los mismos, asegurando la calidad de los análisis propios del monitoreo constante de las condiciones de los fluidos (agua y crudo), siendo de esta manera inherentes a la misma operación.

Es de recordar que la importancia del **MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS** y los objetivos que se alcancen con el mismo, dependen del correcto uso y el compromiso del personal ejecutor de cada una de las actividades en el campo, consiguiendo mantener una perspectiva operativa de seguridad, calidad, eficiencia y cuidado del medio ambiente, orientando hacia un beneficio en la salud del trabajador y la integridad de los equipos.



1 GENERALIDADES.

1.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar y suministrar un manual interactivo de procedimientos operativos donde se unifiquen criterios de ingenieros, operadores, auxiliares y textos, para emplearlo como mecanismo de entrenamiento con el personal encargado de ejecutar las labores en la estación de producción Rio Ceibas, teniendo en cuenta los niveles de riesgo que afectan aspectos relacionados con la salud de las personas, el medio ambiente, la seguridad en las operaciones y en los equipos, al igual que la imagen empresarial de SERVICIOS ASOCIADOS LTDA como empresa encargada de la operación y mantenimiento del Campo Rio Ceibas.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Ser parte del entrenamiento del personal encargado de ejecutar labores en la estación.
- ❖ Describir las características técnicas y operacionales de las facilidades de producción.
- ❖ Asegurar la calidad de los procedimientos y pruebas de laboratorio.
- ❖ Dar a conocer las acciones de SMS que se tienen en la estación.

1.2 GENERALIDADES DEL CAMPO

1.2.1 ANTECEDENTES

El campo Río Ceibas forma parte del contrato de asociación Caguán celebrado el 11 de enero 1984 entre la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL) y la compañía Huila Exploration (HUILEX), siendo esta ultima la que operara el Contrato de Asociación Caguán hasta el 27 de marzo de 1986, fecha en la cual vendió sus derechos a la empresa INTERCOL, hoy conocida como ESSO COLOMBIANA quien tomó la operación. EL campo Río Ceibas fue descubierto en el año de 1988, al terminar la perforación de los pozos exploratorios (RC-01 y RC-02). El 20 de abril de 1993 ECOPETROL aprobó a la compañía ESSO y a sus asociados, la declaratoria de comercialidad del Campo Río Ceibas 3 a raíz de los resultados obtenidos en la perforación del pozo (RC-03) en el año de 1992. Es así como se inició la producción del campo el 19 de enero de 1994, de acuerdo con la



resolución No 7009 del Ministerio de Minas y Energía. Posteriormente, la compañía ESSO COLOMBIANA vendió el 100% de sus intereses en el Contrato de Asociación Caguán a la compañía PETROBRAS INTERNACIONAL S.A. BRASPETRO, la cual asumió la operación a partir del primero de julio de 1995, con un área comercial probada de 456 acres; después de una ardua labor de exploración y desarrollo, el área actual es de 1.674 acres.

1.2.2 LOCALIZACIÓN

El Campo Río Ceibas se localiza en el valle superior del Magdalena, a 25 Km al noreste de la ciudad de Neiva en el departamento del Huila, en un área de colinas con algunas pendientes fuertes, pero con vías y caminos que facilitan su acceso. Se extienden en un área de 6645 hectáreas, limitando al Este con las estribaciones Occidentales de la Cordillera Oriental, al Oeste con la parte media de la vereda la Mojarra, al Norte con el Río Fortalecillas y al sur con el Río Las Ceibas.

El Campo Río Ceibas pertenece al Bloque Caguán, ubicado en el extremo Noreste de la subcuenca de Neiva (parte Sur de la cuenca sedimentaria del Valle Superior del Magdalena).

Las varias ocurrencias y manifestaciones de hidrocarburos en superficie y la presencia de acumulaciones comerciales de petróleo, dentro y alrededor del área de Río Ceibas, sugieren un activo y efectivo mecanismo de expulsión y migración de hidrocarburos.

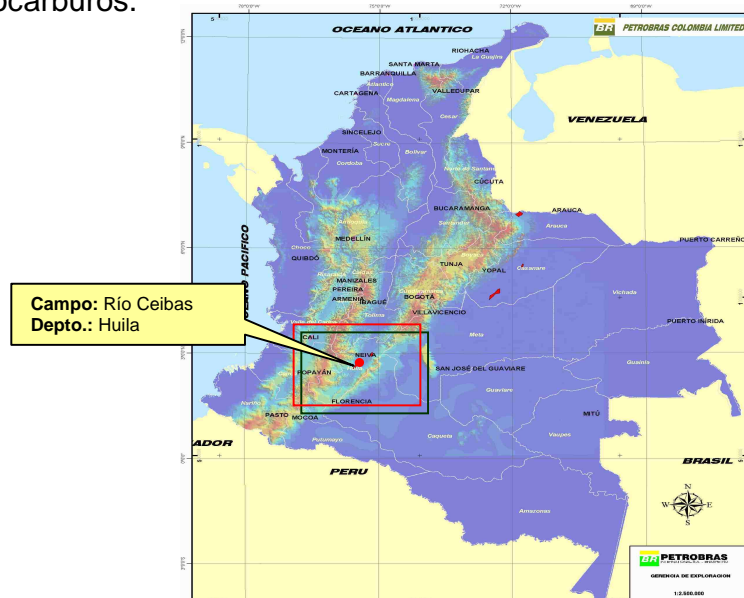


Figura 1. Campo Río Ceibas



1.2.3 DISTRIBUCIÓN DE POZOS DEL CAMPO RIO CEIBAS

Hoy por hoy el campo cuenta con 104 pozos terminados, de los cuales 21 presentan completamiento doble, distribuidos a lo largo de tres zonas: zona Norte, zona Centro y zona Sur. Para la perforación de pozos en el campo se ha llevado a cabo la implementación del programa de perforación por Islas como se observa en la Figura 2, lo que conlleva a un menor impacto del medio ambiente, reduciendo substancialmente el área afectada, ya que desde una isla se pueden perforar varios pozos direccionalmente, evitando construir locación y vía de acceso por pozo.

Actualmente los pozos producen por levantamiento artificial de la siguiente manera: uno por Bombeo Mecánico, 4 por ESP (3 producen agua y uno crudo), 21 por PCP y 29 por Gas Lift, además existen 30 pozos inyectoros de agua, 4 inyectoros de gas, 13 cerrados y 2 abandonados. No hay ningún pozo en producción por flujo natural.

Tabla 1. Distribución de Pozos en el Campo Rio Ceibas

| ZONA | ISLA | POZO |
|---------|---------|--|
| NORTE | 1 | 5, 6, 7, 9 |
| | 7 | 26 T/C |
| | 8 | 21 |
| | RIC – 1 | 1 S/L |
| CENTRAL | 2 | 11, 12, 13, 16 |
| | RIC – 3 | 3 |
| | 4 | 4, Pancha 01 |
| | 9 | 14 S/L, 19, 23 S/L, 32 |
| SUR | 5 | 15, 20 S/L, 25 S/L, 27 L, 51, 67 |
| | 6 | 17 H, 18 S/L/A, 29 S/L, 33 C/S/L, 34, 39, 54 |
| | F | 8A, 24, 35, 50 S/L, 95 |
| | N 1 | 28, 41, 42, 49 S/L, 55 |
| | N 2 | 36, 56, 65, 84, 85 T/A, 86, 89 S/L |
| | G | 43 S/L, 44 S/L, 45, 46, 81 S/L |
| | Q | Espino 01, Espino 02 |
| | H | 10 S/L, 62, 63, 66 S/L |
| | I | 31, 52, 53, 57, 64, 82 S/L, 83 C/T, 87S/L |
| | N 7 | 59, 60 |
| | Z 1 | 40, 47, 48, 58, 90 |
| | Z 2 | E-1 |
| | Tigre 1 | Tigre 1 |
| | Tigre 2 | Tigre 2 |



MAPA RIO CEIBAS

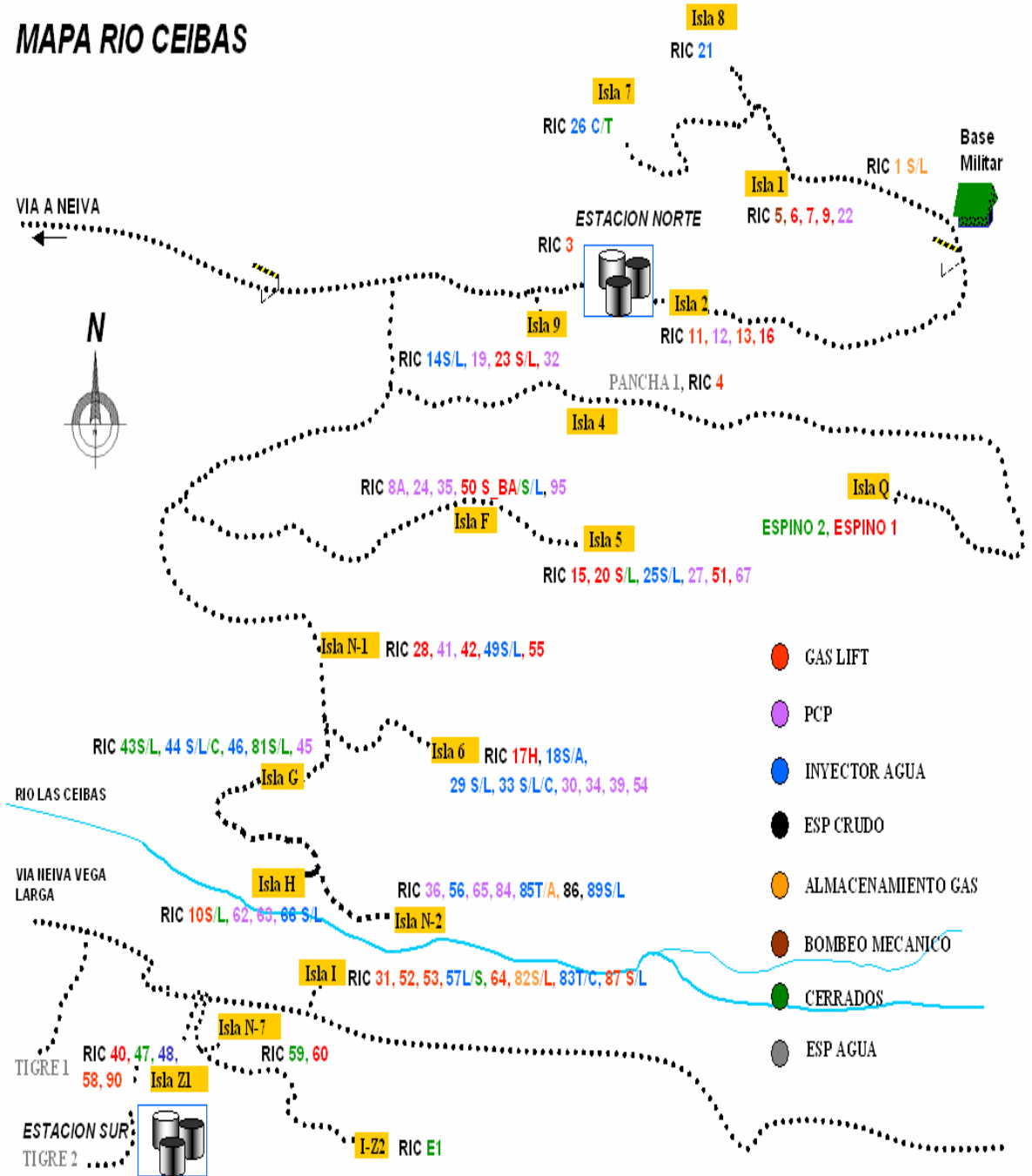


Figura 2. Disposición de las Islas y Líneas de Flujo del Campo Rio Ceibas



Para el monitoreo diario de los pozos se cuenta con registradores de flujo y presión Barton de cuatro plumillas, instalados en la cabeza de los pozos, que permiten un registro continuo de las condiciones de presión de tubing y casing de cada pozo, y de la presión y volumen del gas inyectado.

Tabla 2. Clasificación de Pozos Según Sistema de Levantamiento y Función

| Isla | Bom. Meca. | Almac. de gas | Inyección. de Agua | Cerrado | Gas Lift | ESP | | PCP |
|---------|------------|---------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------------|-------|-----------|-----------------------|
| | | | | | | Crudo | Agua | |
| 1 | 5 | | | | 6, 7, 9 | | | 22 |
| 7 | | | 26 C | 26 T | | | | |
| 8 | | | 21 | | | | | |
| RIC-1 | | 1 S/L | | | | | | |
| 2 | | | | | 11, 13, 16 | | | 12 |
| RIC-3 | | | | | 3 | | | |
| 4 | | | | | 4 | | Pancha 01 | |
| 9 | | | 14 S/L | | 23 S/L | | | 19, 32 |
| 5 | | | 25 S/L | 20 L | 15, 20 S 51 | | | 27, 67 |
| 6 | | | 18 S/A 29 S/L 33 S/L/C | 18 L | 17 H | | | 30, 34 39, 54 |
| F | | | 50 L | 50 S | 50 S_BA | | | 8 A, 24, 35, 95 |
| N 1 | | | 49 S/L | | 28, 42, 55 | | | 41 |
| N 2 | | 85 A | 56, 85 T, 89 S/L | | | 86 | | 36, 65, 84 |
| G | | | 44 S/L 46 | 43 S/L 44 C 81 S/L | | | | 45 |
| Q | | | | Espino 2 | Espino 1 | | | |
| H | | | 66 S/L | 10 L | 10 S | | | 62, 63 |
| I | | 82 S | 83 T/C 57 L, 87 L | 57 S | 31, 52, 53, 64, 82 L, 87 S | | | |
| N 7 | | | | 59 | 60 | | | |
| Z 1 | | | 48 | 47 | 40, 58, 90 | | | |
| Z 2 | | | | E 1 | | | | |
| Tigre 1 | | | | | | | Tigre 1 | |
| Tigre 2 | | | | | | | Tigre 2 | |

La estación de producción Río Ceibas 3 está ubicada en la localización del pozo RC-3 y está diseñada para operación semiautomática supervisada, dotada de controles locales y remotos del proceso, cuenta con un sistema de monitoreo en



un panel remoto de alarmas en el cuarto de control, con las facilidades propias para identificar el sitio y variables de proceso que han excedido los valores máximos o mínimos especificados para la operación.

1.2.4 GEOLOGÍA REGIONAL

La estructura del campo Río Ceibas en superficie se presenta como un anticlinal que presenta doble cabeceo, limitado en su extremo oriental con la Falla de Río Ceibas. En el subsuelo la estructura del campo es prácticamente un monoclinal con buzamiento hacia el Suroeste, limitado al Oriente por la Falla de Río Ceibas, la cual actúa como control de depositación y sello lateral.

La formación Honda en su parte basal, presenta intercalaciones de arenas y arcillas que actúan como rocas almacenadoras y rocas sellos respectivamente. Son catorce arenas de origen fluvial las que conforman la zona productora del campo, todas estratigráfica y estructuralmente con rasgos similares, pero que constituyen yacimientos diferentes.

A continuación la figura 3 presenta la columna estratigráfica generalizada del Campo Río Ceibas.

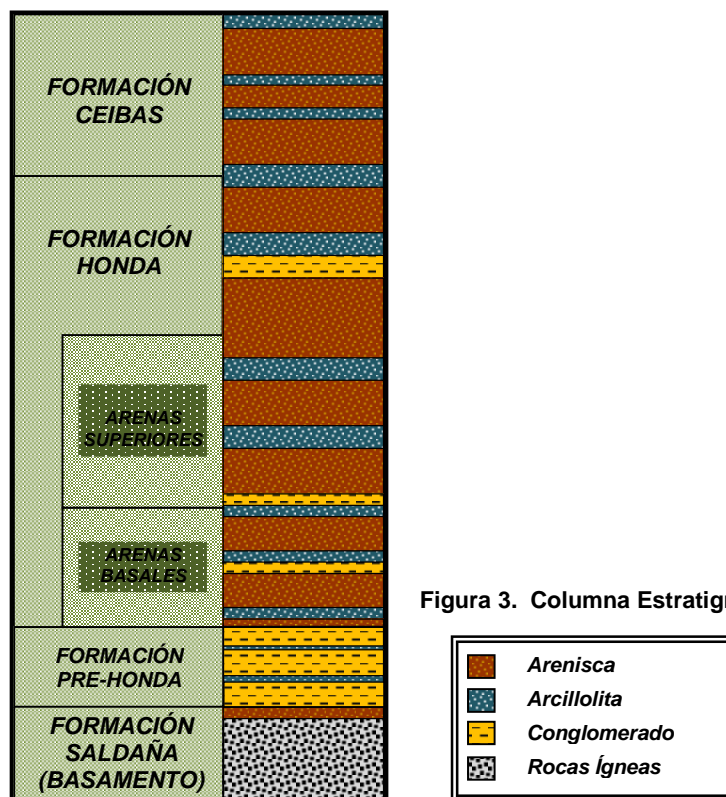


Figura 3. Columna Estratigráfica



1.2.4.1 ARENAS PRODUCTORAS

El análisis de doce pozos localizados dentro y fuera del área comercial de Río Ceibas, permitió diferenciar dos grupos de arenas, las Arenas Superiores y las Arenas Basales.

Tabla 3. Estratigrafía del Campo Río Ceibas

| FORMACIÓN | CARACTERÍSTICAS |
|--------------------------------------|--|
| FORMACIÓN CEIBAS | <p>La litología de la Formación Ceibas está compuesta principalmente por conglomerados y areniscas de grano grueso a fino. La unidad conglomerática se encuentra interdigitada con sedimentos de la Formación Gigante. Las características de estos sedimentos sugieren que se depositaron en un ambiente de abanicos aluviales, provenientes de la Cordillera Oriental.</p> <p>La formación Ceibas suprayace en forma discordante a la formación Honda, y en algunas partes de la subcuenca hay una marcada discordancia angular.</p> |
| FORMACIÓN HONDA | <p>La formación Honda-Barzalosa es una unidad de carácter netamente sedimentario, fácilmente reconocibles por sus geoformas y tonos grises claros; conformada por una sucesión de areniscas conglomeráticas, areniscas líticas de tonalidad gris verdosa y arcillolitas. Las areniscas conglomeráticas varían en tamaño de grano muy fino a conglomerático.</p> <p>Las areniscas líticas tienen una consistencia deleznable a firme y un cemento ligeramente calcáreo. Las arcillolitas son limolíticas de consistencia firme.</p> |
| FORMACIÓN PREHONDA | <p>La formación Pre-Honda está formada por areniscas conglomeráticas con pequeñas intercalaciones de arcillolitas. Las arcillolitas son moderadamente firmes, localmente limolíticas y no son calcáreas. Las areniscas conglomeráticas son de grano fino a grueso.</p> |
| FORMACIÓN SALDAÑA (BASAMENTO) | <p>El Basamento Económico en el Campo de Río Ceibas está conformado por una secuencia de volcanitas y areniscas asociadas a la Formación Saldaña. En el tope de la Formación se identifica la presencia de litoarenitas y litoarenitas feldespáticas intercaladas con arcilla. En la base la litología es básicamente de rocas volcanoclásticas conglomeráticas.</p> |



Tabla 4. Características de las Arenas Superiores

| ARENAS SUPERIORES | CARACTERÍSTICAS |
|-------------------|--|
| SUPERIORES | <p>Las arenas superiores presentan tres cuerpos diferentes con un espesor promedio de 50 pies netos y una porosidad promedio de 21.6%.</p> <p>En el pozo RC-5 se probó el cuerpo más superior con una producción de 317 BOPD y en RC-1, perforado en un nivel estructural más alto, probó 3.6 MMSCFD; lo que indica un posible contacto gas/petróleo entre estos pozos.</p> |
| PAQUETE 1 | <p>Este grupo está conformado por tres cuerpos de arena con un espesor neto aproximado de 100 pies, y con porosidades que varían entre 20% y 21%, y un rango en la gravedad API entre 20° y 22°.</p> <p>Este conjunto de arenas se probó en el pozo RC-14, donde la producción alcanzó 99 BOPD, con una gravedad API de 22° y se encontró productor en los pozos centrales del área comercial con tasas de 317 BOPD (RC-5) y de 227 BOPD (RC-11).</p> |
| PAQUETE 2 | <p>Es el más inferior de ellos y se subdivide en tres miembros con un espesor promedio de 70 pies y una porosidad promedio de 19,4%.</p> <p>En este cuerpo de arenas se observa la tendencia a presentar una disminución ligera en la gravedad API, la cual es de 22,2°. También para estos cuerpos se nota alta productividad en los pozos RC-12 el cual probó 520 BOPD y el pozo RC-9 con una tasa de 513 BOPD.</p> <p>El cuerpo intermedio de estas arenas presenta una apariencia masiva y se encontró en el pozo de avanzada RC-14, donde probó petróleo con una tasa de 139 BOPD, comprobándose con esto una vez más la continuidad de estas arenas.</p> |



Tabla 5. Características de las Arenas Basales

| ARENAS BASALES | CARACTERÍSTICAS |
|----------------|---|
| B3 | Es la parte superior de las Areniscas Basales, esta arenisca está formada por dos cuerpos de arenas, las cuales se desarrollan hacia el área del sur del campo. Estas arenas se probaron en el pozo RC-15 con una tasa de 490 KSCFD, el espesor promedio de estas dos areniscas es de 50 pies y su porosidad es de 20%. Durante la prueba de esta arena se obtuvieron muestras de petróleo, lo que indica que en un nivel estructural más bajo puede estar saturado de petróleo. |
| B2 | <p>Es el miembro intermedio de las areniscas basales y presenta un promedio de espesor como arenisca neta petrolífera de 80 pies, con porosidades promedias del 18%. Este cuerpo fue probado como productor de petróleo en pozos RC-7 con una tasa de 228 BOPD y el pozo RC-15 con una tasa de 229 BOPD. La gravedad promedio es de 24,7° API.</p> <p>La arena B2 en el pozo RC-1, localizado en la posición estructural más alta del área comercial, probó 7,7 MMSCFD. El cuerpo de arenas B2 en los pozos RC-14 y RC-15 perforados fuera del área comercial, presentan un buen desarrollo y continuidad estratigráfica.</p> |
| B1' | El espesor de esta arena varía entre de 30 a 45 pies, y presenta una porosidad de 20%. Este cuerpo fue probado como un productor de gas en el pozo RC-1, el cual arrojó un flujo de 7,7 MMSCFD (prueba conjunta con las arenas B2). En posiciones estructuralmente más bajas este cuerpo probó aceite en el pozo RC-7 con una tasa de 330 BOPD y una gravedad de 23,7° API. |
| B1 | Este grupo de arenas presenta por lo menos tres cuerpos separados por delgados estratos de arcillas, los cuales debido a la naturaleza de los canales de arena y al sistema de depositación, pueden considerarse como un cuerpo integral. El espesor de estas arenas varía entre 22 y 68 ft, la porosidad promedio del registro de densidad es de 18% y la gravedad API obtenida de las pruebas de producción de 24°. |
| BO | Estas arenas se encuentran unos 40 pies estratigráficamente más altas que las arenas BO', el promedio de espesor de esta arena es de unos 25 pies, con una porosidad del 18%. La producción de este cuerpo de arenas se probó en el pozo RC-4 con una tasa de 308 BOPD, y una gravedad de 25° API. |
| BO' | <p>Constituyen el cuerpo inferior con un espesor de 45 pies de arenisca neta petrolífera. Este cuerpo de arenas fue probado en el pozo RC-15, con un flujo estabilizado de 740 BOPD, de 30° API. Este cuerpo no está presente en los pozos perforados anteriormente, de donde se deduce que su continuidad hacia el Norte es limitada; de acuerdo con el modelo geológico del área, esta arena debe continuar hacia el Sur donde las condiciones de sedimentación favorecen su desarrollo, lo cual permite postular que con base al mismo sistema geológico, se puede esperar la presencia de nuevas arenas hacia el mismo sector con producciones similares a las obtenidas en el pozo RC-15.</p> <p>La gravedad API del petróleo encontrado en esta arena es la más alta del área</p> |



Nota: Los valores de pruebas mencionados en el cuadro anterior corresponden a los primeros obtenidos en los pozos.

1.2.5 CARACTERIZACIÓN DEL YACIMIENTO

En los yacimientos de las arenas superiores del campo, de acuerdo con la descripción geológica, la lenticularidad de las arenas induce a postular que tanto los yacimientos de aceite como de gas no asociado tendrían un comportamiento volumétrico, es decir que el mecanismo de producción más probable sería el de expansión de los fluidos combinado con la salida de gas en solución en los yacimientos de aceite.

En el caso de las arenas Basales, yacimiento de aceite con capa original de gas, su mecanismo de producción más probable sería la combinación de la expansión volumétrica de la capa de gas y la salida de gas disuelto en la zona de aceite. La descripción geológica de las arenas Basales indica buena continuidad lateral y los resultados de las pruebas de producción y estudios de ascenso de la presión de fondo realizados en algunos pozos, no son suficientes para descartar la presencia de un empuje activo de agua en estos yacimientos.

1.2.5.1 POROSIDAD

Se hicieron varios cálculos de porosidad usando los registros de densidad, neutrón y sónico en todos los pozos del área; se observó que el registro neutrón se ve considerablemente afectado por la presencia de arcillas, el registro sónico no da lecturas confiables debido a la baja compactación de las arenas de la formación Honda, necesiéndose hacer grandes correcciones; siendo entonces el registro de densidad el más adecuado para el área, dado que sus valores correlacionan adecuadamente con los valores obtenidos de los análisis de corazones. Los valores deben ser corregidos por un factor de 1,389 unidades de porosidad para ajustarlos a los valores determinados de los análisis de corazones. Esta aproximación se debe usar para las Arenas Superiores y Basales considerando que los dos grupos de arenas productoras presentan un modelo de depositación semejante. En general se calcularon valores de porosidad entre el 15% y el 21%.

1.2.5.2 PERMEABILIDAD

La permeabilidad del campo se ha estimado en cada pozo de acuerdo a registros PBU (Pruebas de BuildUp). Los valores de las permeabilidades oscilan de 10 a 15 md para las arenas superiores y de 20 a 25 md para las arenas basales.



1.2.5.3 SATURACIÓN DE AGUA

Con el fin de calcular la saturación de los fluidos mediante la utilización de los registros eléctricos, se han hecho análisis a muestras de agua de formación tomadas en pruebas de producción en algunos pozos.

En general, la resistividad del agua es muy baja, dificultando su uso en la interpretación de los registros eléctricos. Existe una variedad de aguas presentes en los intervalos de la Formación Honda y diferentes contenidos de arcilla, lo cual dificulta tener un valor confiable de saturación de agua. Se optó por utilizar un valor de saturación de agua del 30% que corresponde a una saturación de petróleo del 70%, considerada representativa del área teniendo en cuenta el comportamiento histórico de los pozos perforados.

1.2.5.4 PRESIONES DE FORMACIÓN

En el Campo Río Ceibas se han identificado dos sistemas independientes de presión de la formación. El grupo superior de las arenas productoras se clasifica como de presión sub-normal con un gradiente de formación de 0,34 psi/ft, y el grupo de las Arenas Básales se clasifica como de presión normal con un gradiente de 0,45 psi/ft.

1.2.5.5 RESERVAS DE PETRÓLEO Y GAS

Los volúmenes de petróleo y gas originales en el yacimiento se determinaron basados en el cálculo volumétrico de roca porosa y usando los factores de porosidad y saturación de agua original.

Como factor volumétrico de petróleo se usa un valor de 1.058 BY/BN para las arenas Superiores y un valor de 1.100 para las arenas Basales. Los factores volumétricos de gas no asociado usados fueron 75.8 PCN/PCY para las arenas superiores y de 125.4 PCN/PCY para las arenas Básales.

Para el cálculo de los pies cúbicos de gas asociado con el petróleo en el yacimiento se usó un valor de 142 PCN/BN, para las arenas Superiores y de 250 PCN/BN para las arenas Básales, valores tomados como promedio de los resultados de los análisis PVT realizados a muestras de fluidos recuperados para cada grupo de arenas en varios pozos.

Las reservas de petróleo crudo para los dos grupos de arenas (Superiores y Básales) son de 37.270.000 Bbls.



Las últimas reservas estimadas de gas asociado son de 41.7 GSCF y 8 GSCF de gas no asociado, esto incluyendo el gas almacenado. A febrero del 2000, la producción acumulada de gas asociado es de 10.7 GSCF, por lo tanto las reservas remanentes son de 31 GSCF.

1.3 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Los fluidos provenientes de los pozos son direccionados hasta un múltiple de entrada compuesto por cuatro cabezales, dos generales y dos de prueba; posteriormente son conducidos hasta los 4 separadores: 2 de producción general y 2 de prueba, donde los líquidos y gas son separados. El gas se conduce a un scrubber general cuya salida direcciona una parte hacia los scrubber de gas combustible para consumo en la estación en (calentador, generadores, compresores), gas de cobertura, casino y la otra parte es dirigida a la línea de succión de los compresores, los cuales comprimen el gas a 1200 psi para ser utilizado en el sistema de levantamiento artificial con gas lift, por la planta de gas de ventas y en los pozos destinados para almacenamiento (RIC-01L, RIC-01S, 82S, RIC-85S), evitando de esta manera al máximo quemarlo. El manejo del gas incluye dos sistemas de teas, uno de alta presión y otro de baja presión, contando cada sistema con un separador de venteo asociado y bombas de recibo; bajo condiciones normales, la tea de alta presión colecta el gas proveniente de los separadores de producción general, de prueba y del calentador, mientras que la tea de baja presión recibe el gas liberado en la bota desgasificadora del tanque Gun Barrel y el gas proveniente del sistema de cobertura.

Los fluidos líquidos provenientes de los separadores generales son conducidos hacia el calentador del cual por líneas independientes sale el crudo y el agua aceitosa, convergiendo más adelante en una misma antes de entrar al Gun Barrel, a esta misma línea llega el agua proveniente de la Estación Sur, del Skimmer y la piscina API.

Las facilidades de producción, cuentan con un sistema de drenajes encargado de llevar los fluidos provenientes de los sistemas de operación hacia la piscina API.

Finalmente el crudo que sale del Gun Barrel es enviado por medio de dos bombas centrifugas a los tanques de almacenamiento con capacidad para 10000 barriles, de los cuales el crudo es bombeado a través de dos bombas booster hacia dos bombas de pistón (de 5 pistones) de desplazamiento positivo, accionadas por motores eléctricos, las cuales desplazan el fluido hasta la estación TENAY pasando primero por una unidad LACT ubicada en campo Tello.

Por otra parte el agua de producción proveniente del Gun Barrel continúa su proceso en el sistema de inyección de agua, como se verá más adelante.



La Estación Río Ceibas – Río Ceibas 3 está conformada por los siguientes equipos:

1.3.1 MÚLTIPLE DE ENTRADA

Los fluidos de producción son conducidos por líneas independientes o por líneas troncales hasta un múltiple ubicado a la entrada de la estación el cual recibe la producción de las tres áreas del campo y está compuesto por dos cabezales de producción general y dos cabezales de prueba. Todas las líneas de flujo se unen a los cuatro cabezales para una máxima flexibilidad de operación.

Las troncales son construidas como respuesta al incremento del caudal de fluidos producidos en el campo ocasionado por la inyección de agua, teniendo en cuenta que la capacidad del sistema de recibo anterior era insuficiente para el desarrollo de su función, se implementó esta alternativa. Cada una de las troncales que para el caso de Río Ceibas son Troncal Norte, Troncal Centro, Troncal Sur, Troncal Occidente) tiene dos líneas, una de producción general y una de prueba que permiten dirigir los fluidos de los pozos hacia el múltiple de recibo en la estación.



Figura 4. Múltiple de Entrada

1.3.2 PATÍN DE INYECCIÓN DE QUÍMICO

Las salidas de los cabezales del manifold están provistas de conexiones que permiten inyectar químico para el tratamiento del crudo. En la estación Río Ceibas 3 se cuenta con un patín dotado con una bomba dosificadora que permite la adición de un rompedor de emulsión que facilita la separación del crudo y el agua, la bomba es alimentada por un tambor ubicado junto al múltiple para inyectar químico a una tasa entre 0,5 y 3 galones por cada 1.000 Bbls de fluido tratado;



igualmente se cuenta con un punto de inyección para inhibidor de parafina y antiespumante.

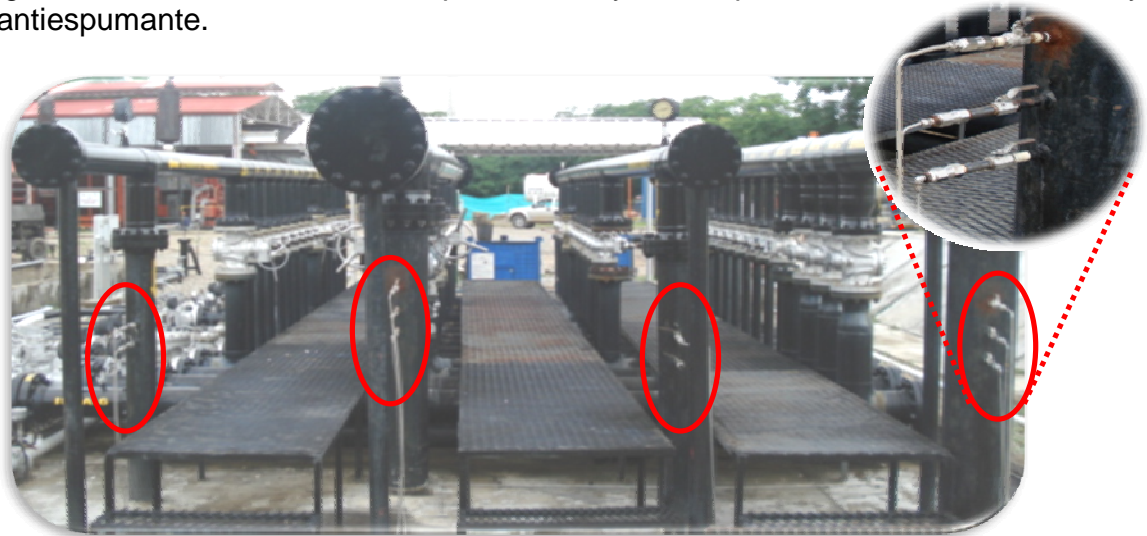


Figura 5. Patín de Inyección de Químico

1.3.3 SEPARADORES

La Estación Río Ceibas 3 dispone de dos separadores trifásicos de producción general (actualmente funcionan como Bifásicos), y dos separadores bifásicos de prueba, con capacidad para manejar 10 KBFPD y 3.6 KBFPD respectivamente. En estos separadores se efectúa la primera separación de las fases, retirándose el gas asociado. El crudo es enviado al Calentador para continuar su tratamiento. El gas separado es conducido a Scrubber a través de una línea de 8 y una de 12 a la succión de los compresores de gas lift, allí es comprimido y utilizado para el sistema de levantamiento por gas lift, gas de ventas y gas de almacenamiento en el pozo RC – 1.



Figura 6. Separadores Estación Río Ceibas



1.3.4 CALENTADOR

El crudo fluye hasta la entrada de la sección de calentamiento y separación de un Calentador diseñado para manejar 5000 BFPD. El gas separado sale por la parte superior del calentador hacia la Tea de alta. El agua libre removida y el crudo son dirigidos hacia el Gun Barrel, pasando previamente por una Bota desgasificadora ubicada en la parte superior del Gun Barrel.



Figura 7. Calentador Estación Río Ceibas

1.3.5 BOTA DESGASIFICADORA

La Estación Río Ceibas 3 cuenta con una bota desgasificadora con capacidad para manejar 5000 BOPD y 1 MMSCFD de gas, pero actualmente no se tiene en funcionamiento. Tiene un By Pass.

1.3.6 TANQUES DE FISCALIZACIÓN

El crudo en condiciones de oleoducto es enviado a los tanques de almacenamiento. En ésta etapa la estación cuenta con dos tanques de prueba de 350 bbls, un tanque de 5.000 Bbls y dos de 10.000 Bbls. El tanque de 5.000 bbls recibe la producción del Gun Barrel, allí se toman muestras para verificar el BSW y calidad del crudo para luego ser despachado a los tanques de almacenamiento de



10.000 bbls. Los Test Tank se utilizan cuando se prueba un pozo para verificar el aporte y calidad de los fluidos (gas – líquidos) mediante pruebas de laboratorio tales como: BSW, gravedad API y salinidad. Los tanques de 10.000 bbls reciben la producción de las dos estaciones, Río Ceibas 3 y Sur, y de allí se bombea el crudo del campo Río Ceibas a Oleoducto.



Figura 8. Tanques de Almacenamiento, 10000 BLS.

1.3.7 BOMBAS BOOSTER

Las bombas Booster transfieren el crudo de los tanques de 10.000 Barriles a través de succión a las bombas principales de despacho al oleoducto.

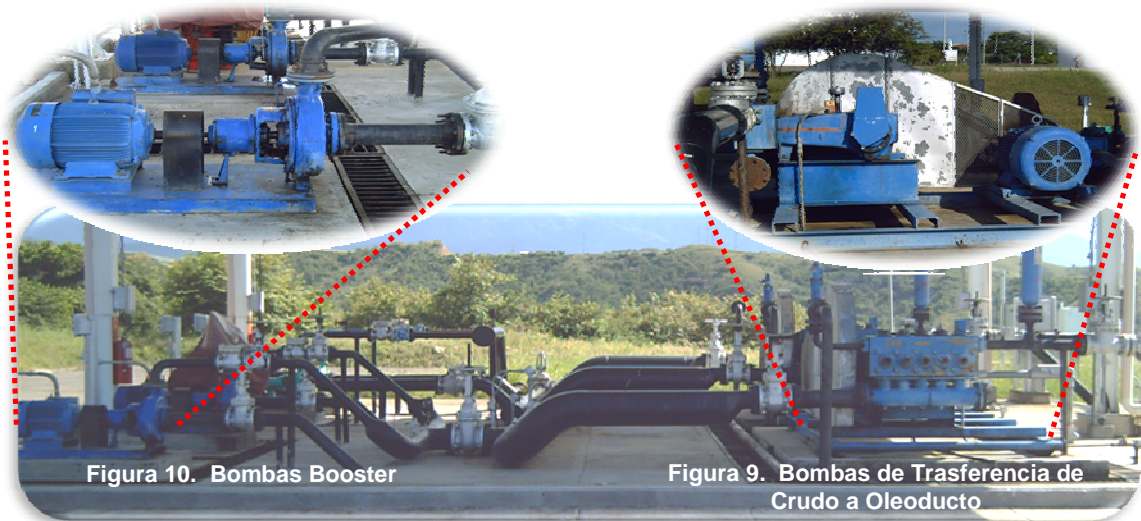


Figura 10. Bombas Booster

Figura 9. Bombas de Tránsito de Crudo a Oleoducto



1.3.8 SCRUBBER

Su función es separar las trazas de líquido que acompañan el gas. En la Estación Río Ceibas 3 se dispone de cinco Scrubber ubicados antes de cada una de las salidas de gas: antes de la salida de gas combustible, antes de la succión de los compresores, antes de la tea de alta, antes de la tea de baja presión y en la sección de ventas.



Figura 11. Scrubber Salida Separadores y Succión Compresores Gas Lift

1.3.9 TEAS DE GAS

Las facilidades para el manejo del gas incluyen dos sistemas de teas, uno de alta presión y otro de baja presión, contando cada sistema con vasijas para separación de condensados y bombas de reciclo. La tea de alta presión colecta el gas sobrante de los separadores, tratador y vasijas inter - etapas de compresores de gas. La tea de baja colecta el gas proveniente de la bota desgasificadora y del sistema de gas de cobertura de los tanques de almacenamiento de crudo.

1.3.10 COMPRESORES DE GAS

Tienen la función de aumentar la presión del gas proveniente de los separadores de 30 psig hasta 1300 psig. El sistema de compresión del campo Río Ceibas está



compuesto por máquinas compresoras accionadas por motores de combustión a gas. Un compresor con capacidad para 3.5 MMPCSD y una presión de descarga de 980 psig es empleado para el sistema de inyección de los pozos del área Norte del campo, actualmente en Stand by. Los otros 4 compresores manejan 5.5 MMPCSD cada uno, a una presión de descarga de 1300 psig y se utilizan para el sistema de gas lift de la zona sur, con la facilidad para inyectar en la zona norte, para el sistema de almacenamiento y para el gas de ventas. Actualmente funcionan dos para el sistema de Gas Lift.



Figura 12. Compresor de Gas Lift

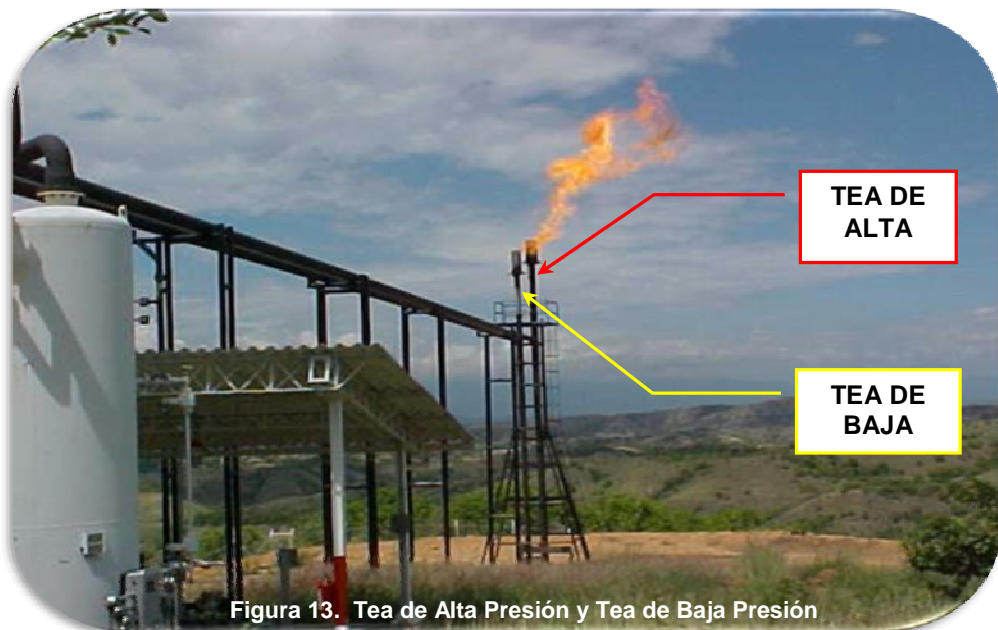


Figura 13. Tea de Alta Presión y Tea de Baja Presión



1.3.11 PLANTA DESHIDRATADORA DE GLICOL

El gas producido asociado con el petróleo crudo, está saturado con vapor de agua; por consiguiente el gas que viene de los separadores de producción, una vez comprimido y antes de ser enviado al gasoducto de ventas, requiere ser deshidratado en una planta deshidratadora con glicol. La deshidratación del gas se realiza por medio del trietilén-glicol (TLG) con una pureza superior al 95% en la torre contactora. La capacidad de flujo de la torre contactora es de 10 MMPCSD con una presión de trabajo de 1.300 psig, permitiendo que el gas salga hacia el gasoducto con especificaciones de venta. El medidor Autograph y la carta del registrador permiten liquidar diariamente el volumen de gas vendido.



Figura 14. Planta Deshidratadora de Glicol RIC-3

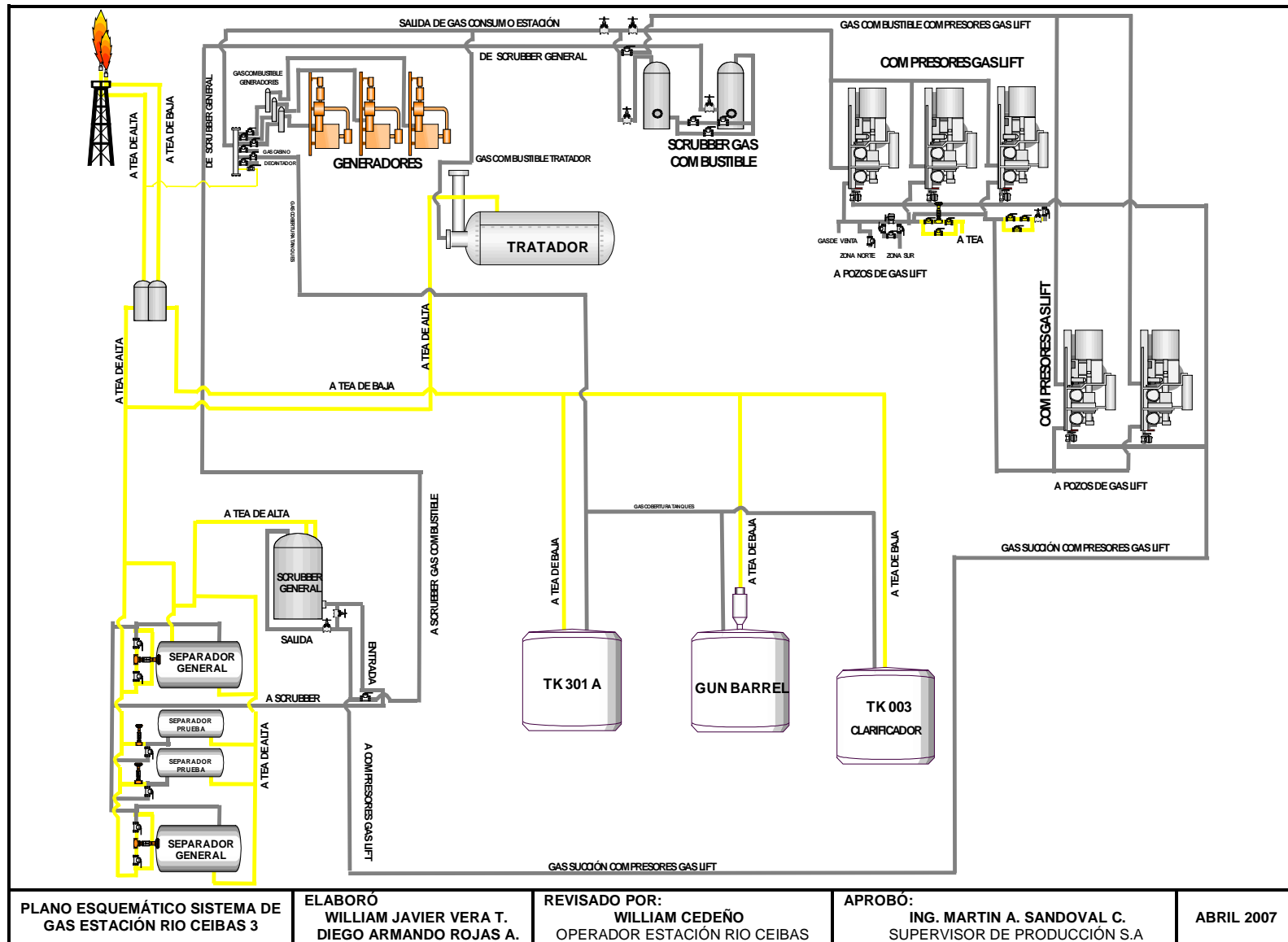


Figura 15. Plano Esquemático Sistema de Gas Estación Río Ceibas

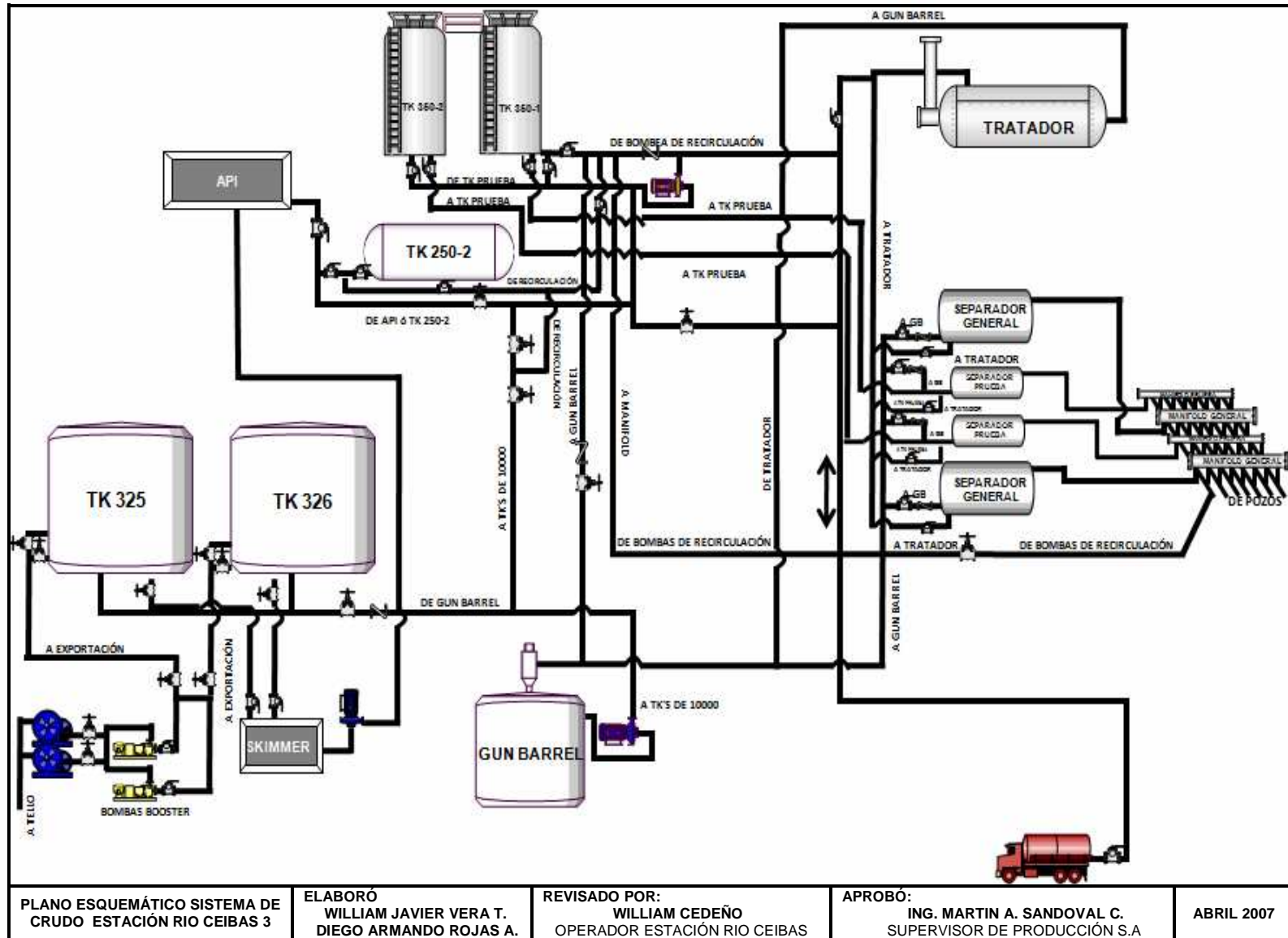


Figura 16. Plano Esquemático Sistema de Crudo Estación Río Ceibas



1.4 SISTEMA DE INYECCIÓN DE AGUA

El sistema inicialmente contaba con un tanque desnatador que recibía el agua proveniente del Gun Barrel para luego direccionarse a un tanque clarificador con capacidad para 3000 barriles; en estos momentos el desnatador se encuentra fuera de línea, quedando el paso de agua de la salida del Gun Barrel directamente al clarificador, no sin antes este ser modificado con un sistema Stage, el cual cuenta con una serie de skimmer internos dotados con tubería de 1 ½ pulgada para el drenaje de la espuma que se forma de aceite y sólidos, además está provisto con un sistema de recirculación de agua y de inyección de gas por la parte baja del tanque que en conjunto trabajan para la formación de burbujas y agitación que sumados al químico inyectado a la salida del Gun Barrel permiten la dispersión de sólidos y trazas de aceite para lograr su separación del agua. La nata de sólidos y aceite es drenada a través del sistema de skimmers hacia una cajilla de aguas residuales o bien hasta un tanque de dimensiones pequeñas y de ahí a la piscina API.

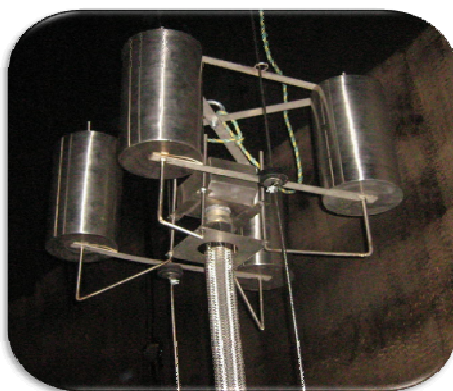


Figura 17. Skimmer Interno

El agua proveniente del clarificador pasa a un filtro cascara de nuez – WEMCO en donde se terminan de remover partículas de aceite y sólidos suspendidos, para continuar de esta manera su recorrido hasta el tanque 004 o tanque cabeza con capacidad para 1600 barriles del cual se despacha a través de dos bombas centrifugas impulsadas por motores eléctricos hasta isla 9.

Son dos las locaciones (Isla 9 e Isla G), donde se encuentran las facilidades de inyección de agua. Isla 9 cuenta con dos tanques horizontales con capacidad para 500 barriles cada uno, permitiendo almacenar por separado el agua de producción (la despachada desde el tanque 004) y la proveniente de los pozos TIGRE 1 o TIGRE 2 (pozos de agua dulce). El agua asociada a la producción y la del TIGRE se mezclan a la salida de estos tanques justamente antes de la succión de las bombas BOOSTER que se encargan de direccionar el agua hasta las dos bombas HORIZONTALES “bombas de inyección” con motor a gas encargadas de



inyectarla en la formación. Actualmente el sistema maneja entre 17000 y 17500 BWPD de los cuales 5600-5700 barriles corresponden al agua asociada a la producción y el resto a los bombeados desde el TIGRE. Son tres las bombas booster que impulsan el agua hacia las bombas horizontales, dos que deben funcionar en paralelo o en su defecto una numero tres con capacidad suficiente para alimentar ella sola la BIA o bombas de inyección que este en línea.

El agua dulce se bombea desde el Tigre 1 o el Tigre 2, pero nunca desde los dos simultáneamente. En su recorrido llega primero a Isla G donde se cuenta con facilidades de inyección exactamente iguales a las de Isla 9, la diferencia radica en el agua de inyección; en Isla G el agua utilizada para este fin es solo la proveniente de los tigres mientras que en Isla 9 es una mezcla de agua de producción y agua dulce; la línea proveniente de los tigres cuenta con una "T" justo antes de llegar a los tanques horizontales de 500 barriles ubicados en la Isla G, permitiendo de esta manera direccionar parte del agua para alimentar el sistema de Isla 9. Esta facilidad permite en un momento determinado en que fallen las bombas de Isla 9 enviar agua de producción hasta Isla G (por la misma línea que recibe agua dulce Isla 9 desde Isla G). Esto da lugar a un flujo en dirección contraria desde Isla 9 hacia Isla G "agua de producción" y no como es habitual desde Isla G hacia Isla 9 "agua dulce de los tigres", el inconveniente de este procedimiento estaría en la contaminación de la línea y el sistema de Isla G con agua de producción.

La planta de tratamiento del agua asociada a la producción para las operaciones de inyección en el Campo Río Ceibas está conformada por los siguientes subsistemas:

Tabla 6. Subsistemas de La Planta de Inyección de Agua – Campo Río Ceibas

| SUBSISTEMAS | EQUIPOS |
|-------------------------------------|---|
| TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO | <ul style="list-style-type: none">⊕ Tanque agua de producción.⊕ Filtración.⊕ Bombas dosificadoras de químicos.⊕ Tanque agua clarificada.⊕ Bombas de transferencia.⊕ Sistema de instrumentación y control. |
| TRANSPORTE E INYECCIÓN | <ul style="list-style-type: none">⊕ Tanques de cabeza.⊕ Bombas "Booster" de inyección.⊕ Bombas horizontales de inyección (con motor a gas).⊕ Bombas dosificadoras de químicos.⊕ Sistema de instrumentación y control.⊕ Tubería de acero. |



1.4.1 EQUIPOS DEL SUBSISTEMA DE TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO

1.4.1.1 BOMBAS AGUA DE PRODUCCIÓN (Transferencia, P - 65 002 A/B)

Estas bombas tenían como objeto transferir el agua de producción desde el tanque desnatador, el cual en la actualidad no existe, hasta el tanque clarificador de agua; a la salida de estas bombas se le inyectaba rompedor inverso para ayudar a la separación de sólidos y aceites. Son dos unidades (marca Ingersoll - Rand) y cada una cuenta con un motor eléctrico de 10 HP a 1740 RPM, que impulsa una bomba centrífuga. Por lo anterior hoy día estas bombas están fuera de servicio.

1.4.1.2 TANQUE CLARIFICADOR DE AGUA (TA - 65 003)

Su objetivo principal es el de tener un volumen de agua disponible para una eventualidad (retrolavado, mantenimiento, etc.), para tal fin el tanque trabaja a una altura de aproximadamente 5 pies, lo cual garantiza dicha disponibilidad de agua; además, da un tiempo de retención para que se separe el aceite del agua por efecto del rompedor inverso, este aceite separado pasa por reboce al Gun Barrel. El tanque clarificador de agua es un tanque atmosférico, recto y de fondo circular, con una capacidad de 3.000 Bbls; cuenta con un sistema de gas de cobertura; presenta en su parte superior una válvula de seguridad accionada por presión, y en su parte inferior un drenaje para la operación de limpieza, este drenaje va a una cuneta; este tanque además posee un sistema de control de nivel que facilita el seguimiento de la cantidad de agua (alto y bajo nivel), apagando o accionando las bombas de agua clarificada dependiendo el caso.

Tabla 7. Especificaciones del Tanque Clarificador de Agua

| CARACTERÍSTICAS | VALOR |
|-------------------------------|----------------------|
| Capacidad (Bbls) | 3.000 |
| Presión de Diseño (Psig) | Atmosférica |
| Temperatura de Diseño (°F) | 200 |
| Presión de Operación | Atmosférica |
| Temperatura de Operación (°F) | 120 |
| Entradas | 1 |
| Salidas | 1 |
| Drenajes | 1 |
| Diámetro (ft) | 30 |
| Altura (ft) | 24 |
| Inclinación Techo | 205° |
| Materiales Lámina | SA - 283 - C/SA - 36 |
| Estructura Interna | A - 36 |



1.4.1.3 BOMBAS AGUA CLARIFICADA (Transferencia, P - 65 003 A/B)

Estas bombas tienen como objeto transferir el agua desde el tanque clarificador de agua pasando por el filtro cáscara de nuez (WEMKO) hasta el tanque cabeza. Son dos unidades (marca Ingersoll - Rand) y cada una cuenta con un motor eléctrico de 50 HP a 3545 RPM, que impulsa una bomba centrífuga.

1.4.1.4 FILTRO CÁSCARA DE NUEZ – WEMCO (F – 65 001)

Tiene como objetivo remover la concentración de partículas de aceite y sólidos suspendidos de tamaño significativo, al agua proveniente del tanque clarificador de agua. Estos filtros remueven grasas y aceites desde 40 – 60 ppm hasta menos de 3 ppm. Las propiedades de la cáscara de nuez (material oleofílico) y el método de retrolavado a emplear tienen la gran ventaja de que no requiere la aplicación de aditivos químicos para la filtración y retrolavado. El filtro remueve el 98% de contaminantes de aceite y sólidos suspendidos del agua utilizada para la inyección. Una vez el agua ha sido filtrada pasa al tanque cabeza. Tiene capacidad para 307 ft³, diámetro de 84" y altura de 96".



Figura 18. Filtro WEMCO



1.4.1.5 TANQUE CABEZA (TA – 65 004)

Es un tanque de capacidad suficiente para almacenar el agua proveniente del filtro WEMCO; su objetivo es el de proporcionar cabeza a las bombas que llevan el agua hacia los tanques localizados en las islas de inyección. El tanque cabeza es un tanque atmosférico, recto y de fondo circular, con una capacidad de 1.600 Bbls; cuenta con un sistema de gas de cobertura; presenta en su parte superior una válvula de seguridad accionada por presión, en caso de una eventual sobrepresión, y en su parte inferior un drenaje para la operación de limpieza; este tanque además posee un sistema de control de nivel que facilita el seguimiento de la cantidad de agua (alto y bajo nivel), apagando o accionando las bombas de transferencia de agua dependiendo el caso.

Tabla 8. Especificaciones del Tanque Cabeza

| CARACTERÍSTICAS | VALOR |
|-------------------------------|----------------------|
| Capacidad (Bbls) | 1.600 |
| Presión de Diseño (Psig) | Atmosférica |
| Temperatura de Diseño (°F) | 200 |
| Presión de Operación | Atmosférica |
| Temperatura de Operación (°F) | 120 |
| Entradas | 1 |
| Salidas | 1 |
| Drenajes | 1 |
| Diámetro (ft) | 25 |
| Altura (ft) | 18 |
| Inclinación Techo | 205° |
| Materiales Lámina | SA – 283 – C/SA – 36 |
| Estructura Interna | A – 36 |

1.4.1.6 BOMBAS DE TRANSFERENCIA DE AGUA – BOOSTER (P – 65 004 A/B)

Estas bombas tienen como objeto transferir el agua desde el tanque cabeza hasta los tanques localizados en las islas de inyección. Son dos unidades (marca Ingersoll - Rand) y cada una cuenta con un motor eléctrico de 30 HP a 3545 RPM, que impulsa una bomba centrífuga. Una vez el agua ha pasado por estas bombas se le inyecta el secuestrante de oxígeno con el fin de prevenir la corrosión de líneas y equipos.

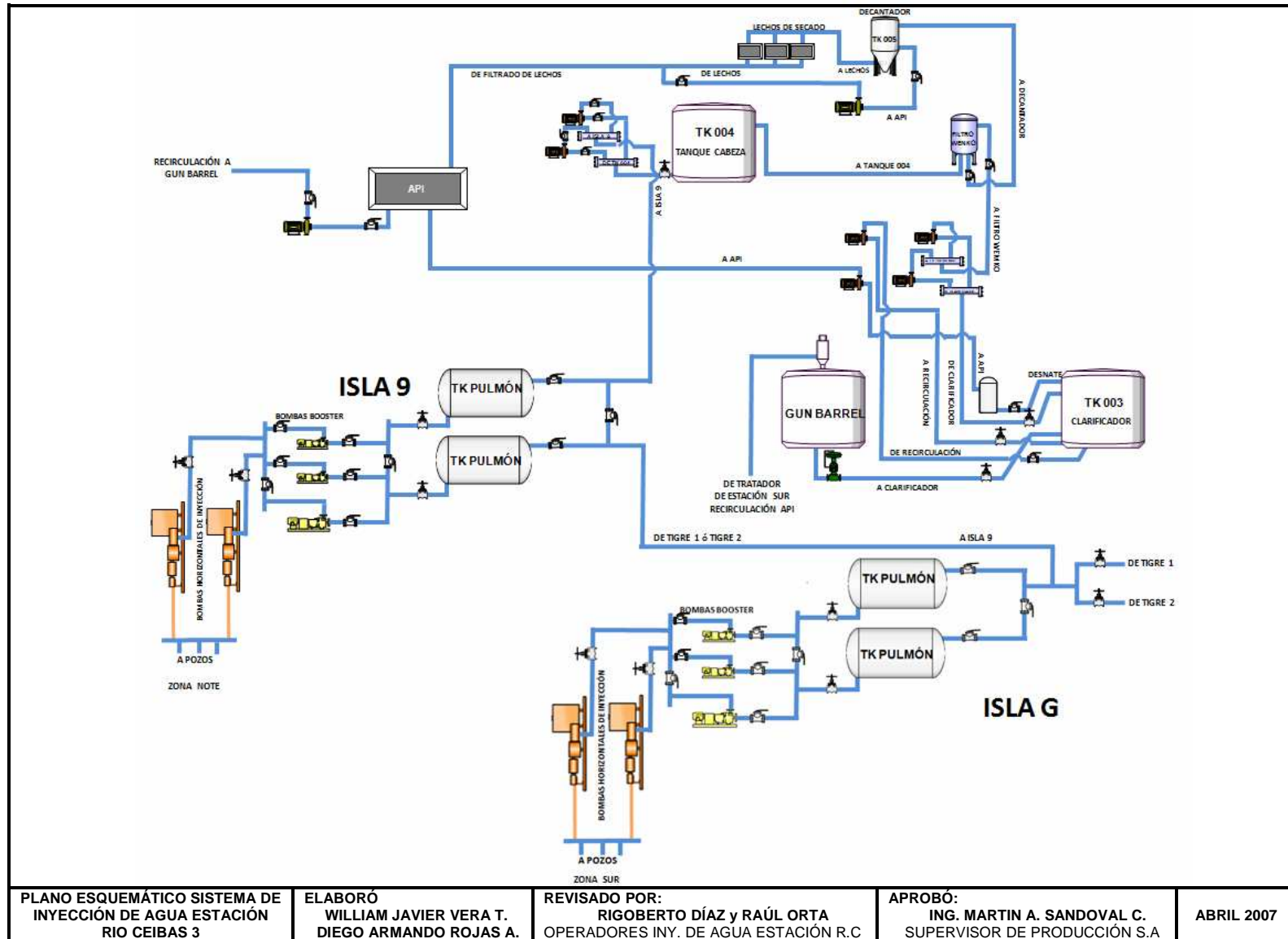


Figura 19. Plano Esquemático Sistema de Inyección de Agua Estación Río Ceibas



2 DESCRIPCIÓN DE LA PÁGINA

2.1 OPCIONES DE SEGURIDAD

Al acceder a la página principal debe ser deshabilitada una protección para poder hacer uso de la misma, a continuación se describe el proceso que es necesario realizar para desactivar dicha seguridad:

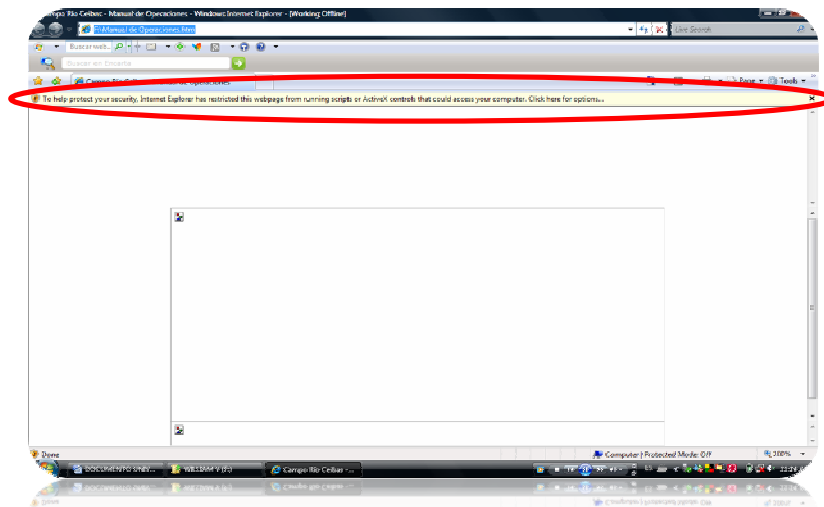


Figura 20. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS con la seguridad que brinda el Internet Explorer.

A continuación se debe posicionar el cursor sobre la barra que dice “para ayudar a proteger su seguridad, Internet Explorer impidió que este archivo mostrara contenido activo que podrá tener acceso al equipo. Haga clic aquí para mostrar más opciones”. Hacer click sobre esta y dar nuevamente click en la opción “Permitir contenido Bloqueado”.

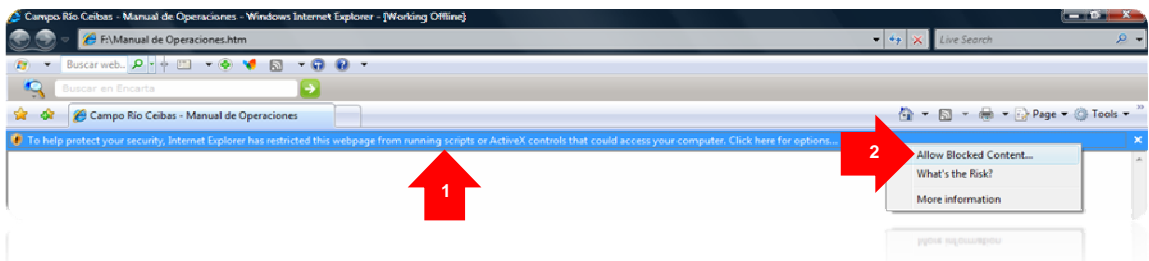


Figura 21. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS con la seguridad que brinda el Internet Explorer-Pasos 1 y 2 para deshabilitarla.



Seguido se muestra un cuadro de dialogo de “Advertencia de Seguridad” en el cual pregunta si está seguro de permitir activar el contenido de este archivo; se debe dar “SI” como respuesta y de esta manera se puede tener acceso completamente a la página web.

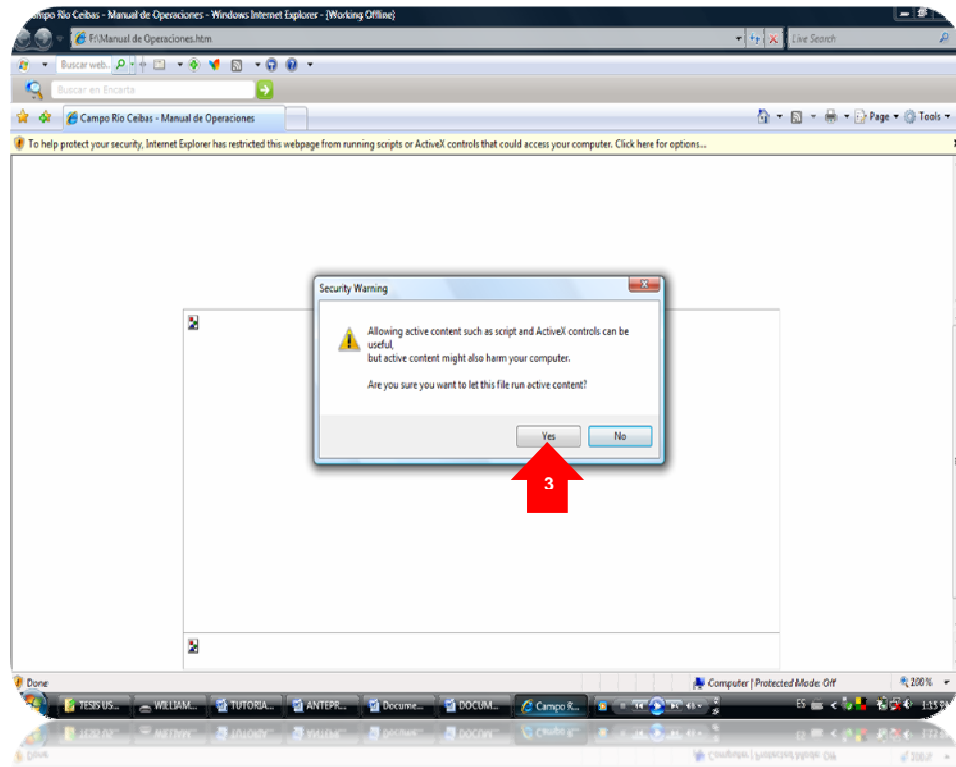


Figura 22. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS con la seguridad que brinda el Internet Explorer-Paso 3 para deshabilitar esta seguridad.

2.2 MENÚ PRINCIPAL

En la página inicial del Manual de Operaciones se presentan tres vínculos que constituyen el menú principal; “GENERALIDADES”, “ESTACIÓN RIO CEIBAS 3” y “LABORATORIO”, de derecha a izquierda respectivamente. A través de ellos se puede explorar y acceder a la información comprendida en los capítulos del manual de procedimientos; datos acerca de la historia del campo, yacimiento y ubicación del área de explotación, entre otros; al igual que a los procedimientos de las diferentes prácticas de laboratorio, exhibidos en diagramas de flujo ilustrados con fotografías e imágenes para su rápido entendimiento.



Figura 23. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS.

2.2.1 LABORATORIO

En primer lugar de derecha a izquierda se encuentra el link de LABORATORIO, el cual permite acceder al vínculo que contiene la Guía de Procedimientos y el MENÚ DE LABORATORIO.



Figura 24. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS- Link de LABORATORIO.



2.2.1.1 MENÚ LABORATORIO

Las actividades desarrolladas en el Campo Río Ceibas se realizan bajo los más altos índices de seguridad, por ello se hace necesario tener en cuenta esta guía de procedimientos, la cual se realizó teniendo en cuenta los estándares indicados en las normas API.

Los procedimientos están distribuidos por áreas así: Técnicos, Calidad y Ambiental. Para ver el capítulo o el procedimiento, lea el código que le corresponda en la lista de PROCEDIMIENTOS y seguido de clic en el menú de la izquierda. La letra que acompaña el código en el listado de procedimientos identifica el área a la que pertenece: TÉCNICOS (**T**), CALIDAD (**C**), AMBIENTAL (**A**); una vez definido el procedimiento dirigirse al menú y ubicarlo desplegando el contenido de la categoría que contiene el procedimiento con solo colocar el cursor sobre esta, según la elección realizada, posicionar el cursor sobre el código y dar click.

| TECNICOS | PROCEDIMIENTOS |
|------------|--|
| BRRC-001-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE AGUA Y SEDIMENTO EN CRUDOS POR EL MÉTODO DE LA CENTRIFUGA (BS&W) |
| BRRC-002-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER |
| BRRC-003-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA GRAVEDAD API DEL CRUDO Y PRODUCTOS LÍQUIDOS DEL PETRÓLEO POR EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO |
| BRRC-004-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SALEN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO |
| BRRC-005-T | PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE SALINIDAD DEL CRUDO |
| BRRC-006-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR ACEITE EN AGUA |
| BRRC-007-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR CLORUROS |
| BRRC-008-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR HIERRO EN AGUA |

Figura 25. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS – MENÚ LABORATORIO

✦ TÉCNICOS

Al poner el cursor sobre el vínculo TÉCNICOS, se despliega un submenú que contiene los link con el código que identifica cada uno de los diferentes procedimientos de esta área, por eso es importante revisar la lista que aparece en la página de Guía de Procedimientos, para relacionarlos por el título. En esta



categoría se puede encontrar todos los procedimientos de laboratorio que describen el desarrollo de las diferentes practicas llevadas a cabo en los análisis de crudo y agua que a se realizan a diario.

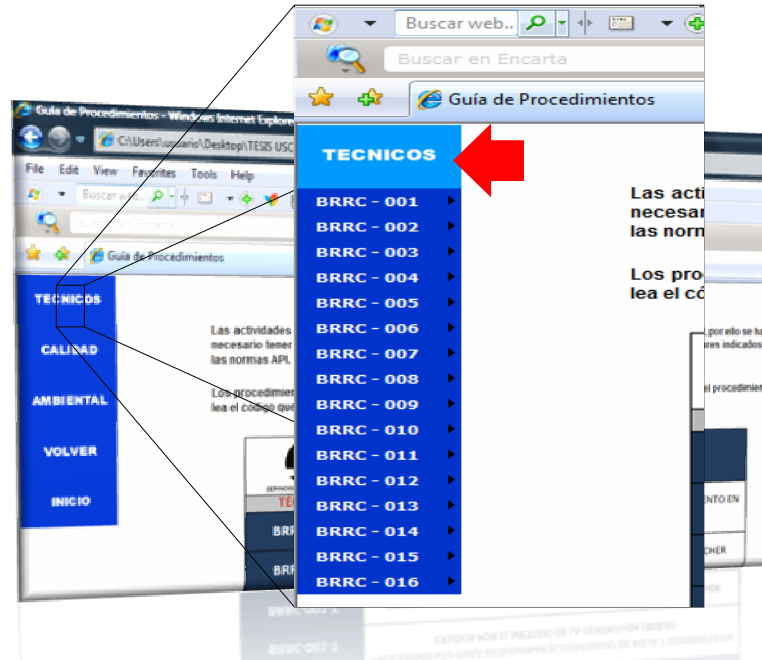


Figura 26. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS - MENÚ LABORATORIO. Submenú TÉCNICOS

Una vez desplegado el Submenú TÉCNICOS, se debe seleccionar el procedimiento posicionando el cursor sobre el código que lo identifica, en este momento se tiene la opción de acceder al diagrama de flujo del procedimiento o al documento que lo contiene, haciendo click.

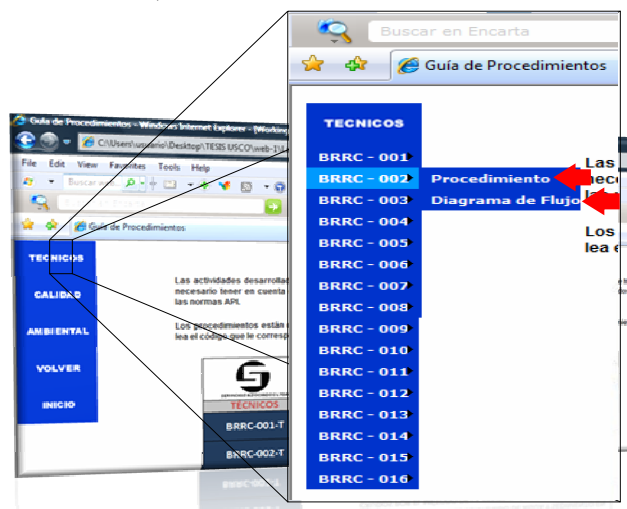


Figura 27. Submenú TÉCNICOS. Selección de un Procedimiento



NOTA: La letra (T) que distingue en este caso el área TÉCNICA a la cual pertenece el procedimiento no aparece acompañando el código del procedimiento en el link que contiene al desplegar el submenú, pues no se considero necesario ya que para eso se revisa en primer lugar el listado que aparase en la página de Guía de Procedimientos, la cual contiene además del nombre del procedimiento, su correspondiente código acompañado por la letra que lo identifica dentro de la categoría de TÉCNICA.

Figure 28 shows a screenshot of a web browser displaying a document in Adobe Reader. The document is titled "BRRRC-002-T- DETERMINACION DE AGUA EN CRUDOS POR TITULACION (KARL FISCHER).pdf". The document content includes the Petrobras logo, "MANUAL DE OPERACIONES DE PRODUCCION", "CAMPO RIO CEIBAS", "ESTACION RIO CEIBAS 3", and "BRRRC-002-T PAGINA Nº 1/12". The text describes the objective and documents for determining water in crudes by Karl Fischer titration.

Figura 28. Procedimiento en el Submenú TÉCNICOS – Documento

Figure 29 shows a screenshot of a web browser displaying a flowchart titled "PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER". The flowchart starts with "INICIO" and includes steps like "Homogenizar la muestra de crudo a temperatura ambiente en el mismo recipiente en que se tomo." and "Llevar una jeringa de 10 ml con crudo teniendo cuidado de eliminar las burbujas de aire, secar la punta con papel secante para remover el crudo que este adherido a esta." The flowchart ends with "FIN". The document also includes a table with "PROCESO: DETERMINACION DE AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER" and "RESPONSABLE: Auxiliar de Producción". A green arrow points to the "OBSERVACIONES" section.

Figura 29. Procedimiento en el Submenú TÉCNICOS – Diagrama de Flujo



☄ CALIDAD

Al poner el cursor sobre el vínculo del área de CALIDAD, se despliega un submenú que contiene los link con el código que identifica cada uno de los diferentes procedimientos, por eso es importante revisar la lista que aparece en la página Guía de Procedimientos, para relacionarlos por el título. En esta categoría se puede encontrar todos los procedimientos para realizar la verificación de equipos que se encuentran en el laboratorio, verificación de altura de referencia de tanques; al igual que aquellos procedimientos para la medición de fluido y temperatura de tanques, homogenización de muestras y retención de las mismas.

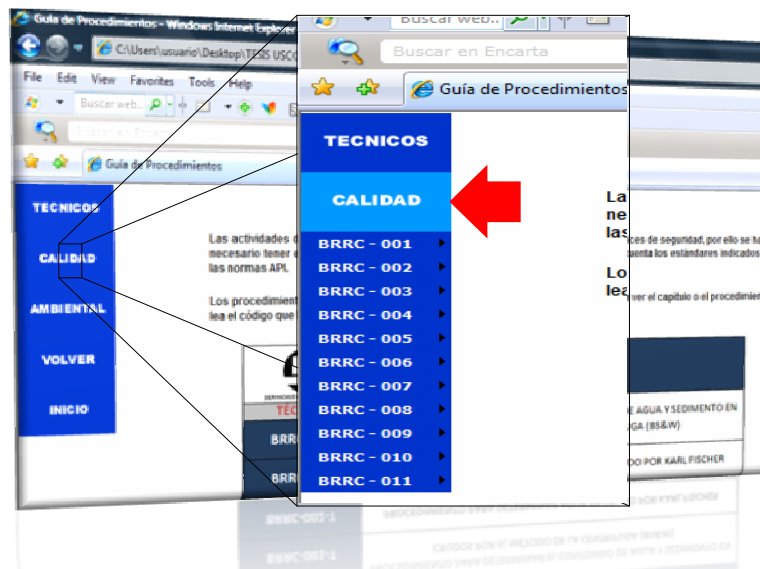


Figura 30. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS - MENÚ LABORATORIO. Submenú CALIDAD

Una vez desplegado el Submenú CALIDAD, se debe seleccionar el procedimiento posicionando el cursor sobre el código que lo identifica, en este momento se tiene la opción de acceder al diagrama de flujo del procedimiento o al documento que lo contiene, haciendo click.

NOTA: La letra (C) que distingue en este caso el área de CALIDAD no aparece en el link que contiene el código del procedimiento al desplegar el submenú, pues no se considero necesario ya que para eso se revisa en primer lugar el listado que aparase en la página Guía de Procedimientos, la cual contiene además del nombre del procedimiento, su correspondiente código acompañado por la letra que lo identifica dentro de la categoría de CALIDAD.

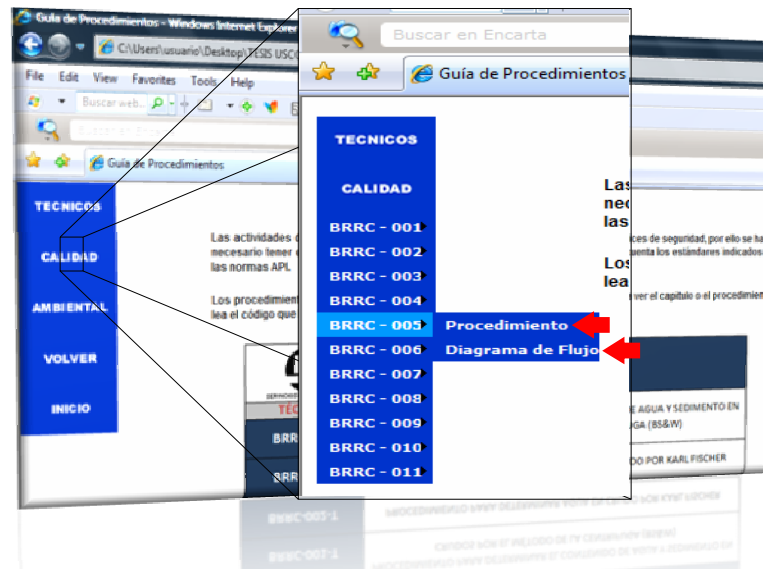


Figura 31. Submenú CALIDAD. Selección de un Procedimiento

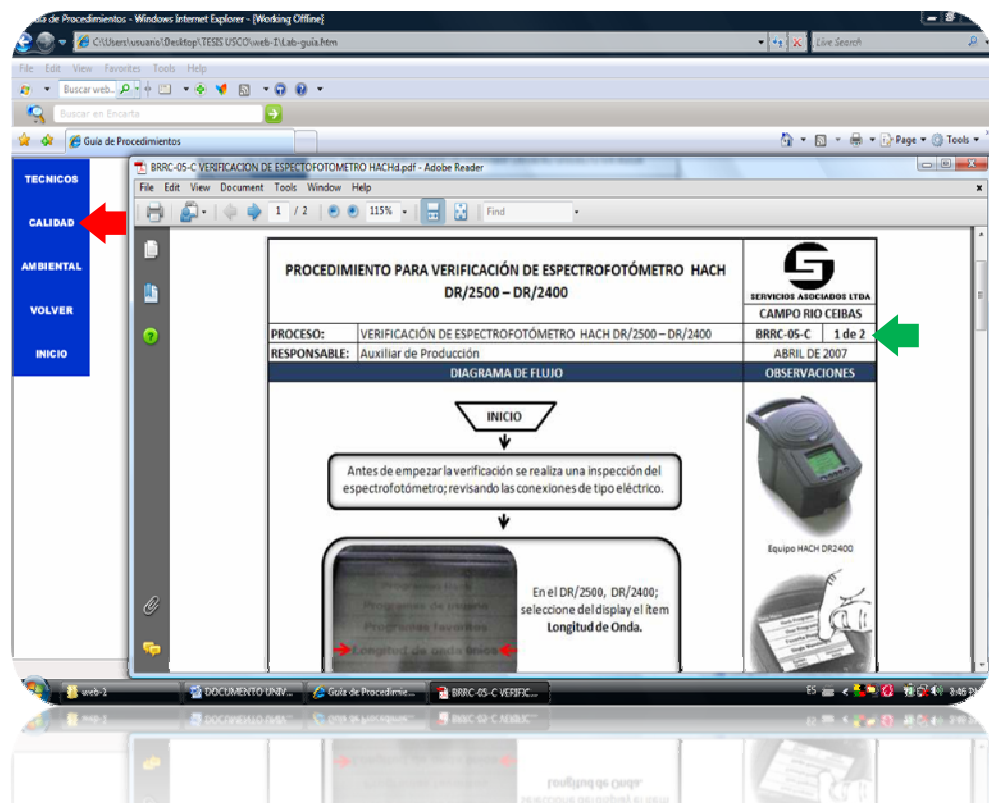


Figura 32. Procedimiento del Submenú CALIDAD – Diagrama de Flujo

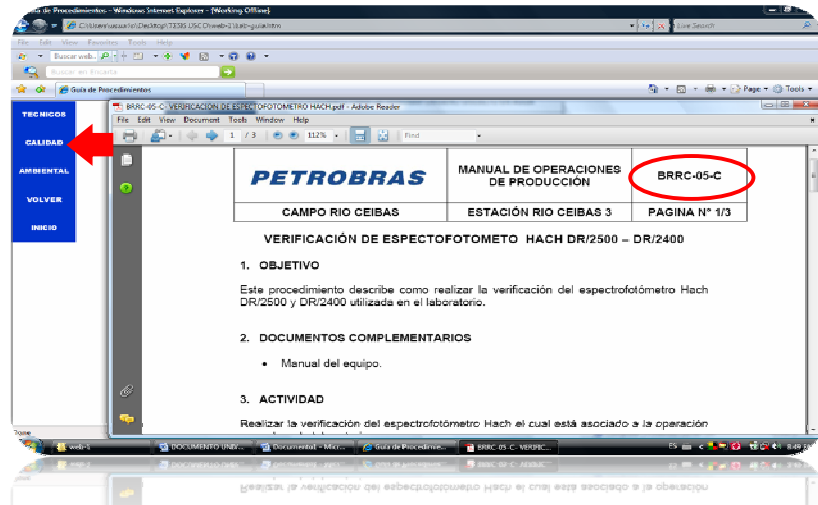


Figura 33. Procedimiento del Submenú CALIDAD – Documento.

✚ AMBIENTAL

El vínculo AMBIENTAL, se activa al poner el cursor sobre este, permitiendo desplegar un submenú que contiene los link con el código que identifica cada uno de los procedimientos que pertenecen a esta área, por eso es importante revisar la lista que aparece en la página Guía de Procedimientos, para relacionarlos por el título. En esta categoría se encuentran todos los procedimientos que indican la correcta disposición del material cortopunzante al igual que la de los residuos líquidos y sólidos generados en el laboratorio.

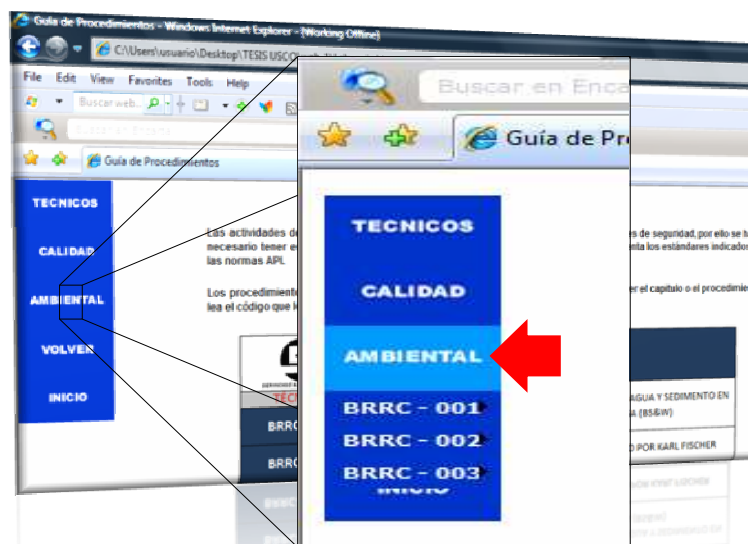


Figura 34. Página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS - MENÚ LABORATORIO. Submenú AMBIENTAL



Una vez desplegado el Submenú AMBIENTAL, se debe seleccionar el procedimiento requerido posicionando el cursor sobre el código que lo identifica, en este momento se tiene la opción de acceder al diagrama de flujo del procedimiento o al documento que lo contiene, haciendo click.

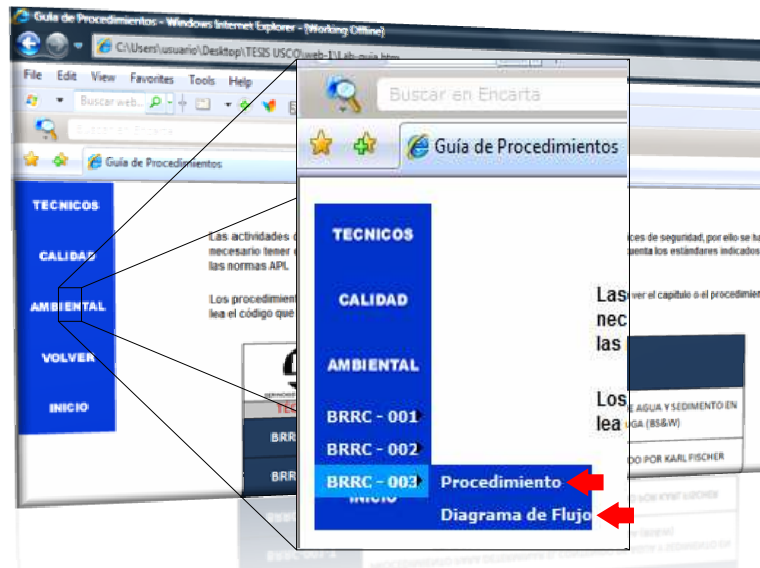


Figura 35. Submenú AMBIENTAL. Selección de un Procedimiento

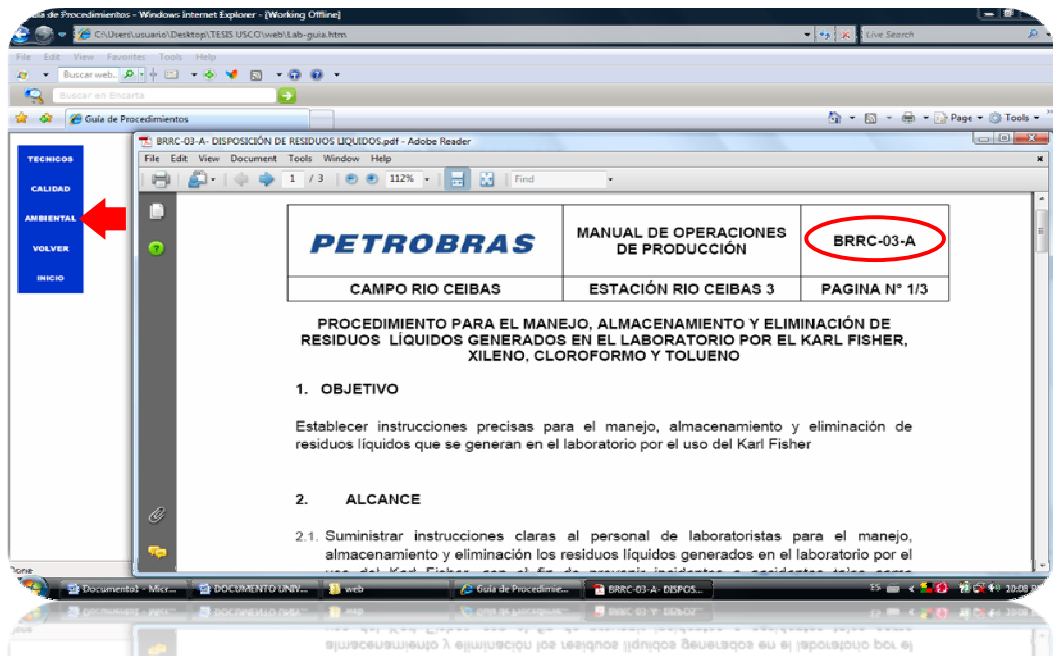


Figura 36. Procedimiento del Submenú AMBIENTAL – Documento

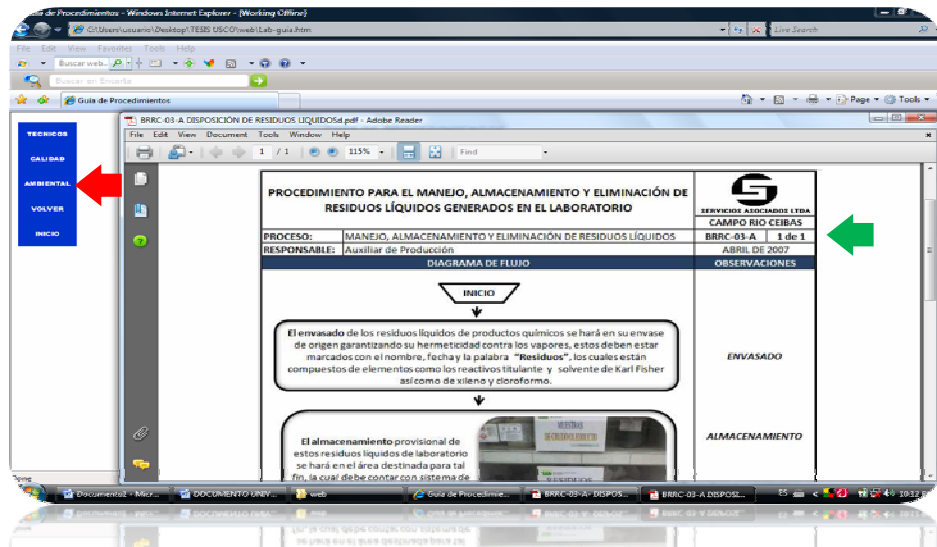


Figura 37. Procedimiento del Submenú AMBIENTAL – Diagrama de Flujo

NOTA: La letra (A) que distingue en este caso el área AMBIENTAL no aparece en el link que contiene el código del procedimiento al desplegar el submenú, pues no se considero necesario ya que para eso se revisa en primer lugar el listado que aparece en la página Guía de Procedimientos, la cual contiene además del nombre del procedimiento, su correspondiente código acompañado por la letra que lo identifica dentro de la categoría de AMBIENTAL.

✚ BOTONES VOLVER E INICIO

Estos dos botones cumplen una función sencilla dentro del MENÚ LABORATORIO, en el caso de VOLVER es un opción que le permite al usuario una vez abierto un procedimiento regresar a la página GUÍA DE PROCEDIMIENTOS, cerrando automáticamente el documento o diagrama de flujo que se esté observando. La opción INICIO es la de salida de la página GUÍA DE LABORATORIO, este vinculo envía al navegante a la página PRINCIPAL DEL MANUAL DE OPERACIONES



Figura 38. Botones VOLVER e INICIO – MENÚ LABORATORIO



2.2.2 GENERALIDADES

De izquierda a derecha se encuentra el link de GENERALIDADES. En esta sección se encuentra toda la información acerca del campo, su historia, distribución de pozos, datos acerca de las características de los fluidos y las rocas, al igual que una extensa información acerca de las acciones SMS que se tienen implementadas en el Campo Rio Ceibas, las cuales se utilizan como mecanismos de prevención, acción y reacción.



Figura 39. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS- Link de GENERALIDADES

2.2.2.1 MENÚ GENERALIDADES

Este menú presenta información acerca del campo a través de seis vínculos nombrados respectivamente así: HISTORIA, LOCALIZACIÓN, POZOS, GEOLOGÍA, YACIMIENTO, SMS; además consta de dos botones VOLVER e INICIO que permiten interactuar entre la información contenida en cada link, la página GENERALIDADES y la página PRINCIPAL del MANUAL DE OPERACIONES.

Los vínculos HISTORIA, LOCALIZACIÓN y GEOLOGÍA, se activan colocado el cursor sobre el respectivo link y dando un click, de esta manera se puede visualizar a través de una nueva ventana la información que contiene cada uno.

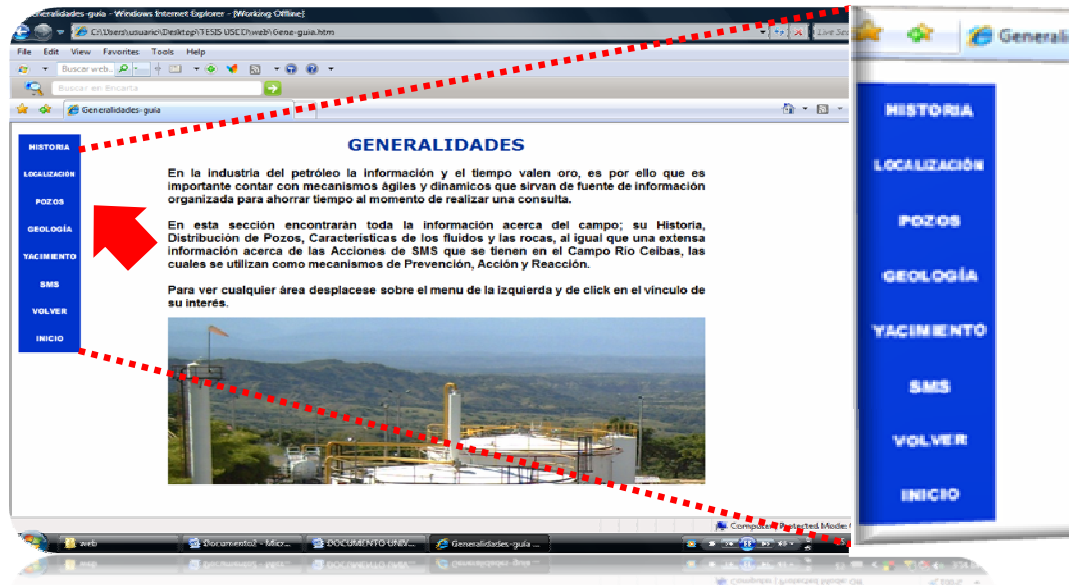


Figura 40. Página GENERALIDADES – MENÚ GENERALIDADES

HISTORIA

Este vínculo contiene una pequeña reseña histórica acerca de los diferentes sucesos que han precedido la vida del campo, comprendidos entre el 11 de enero de 1984 cuando se celebró el contrato de asociación Caguán entre la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL) y la compañía Huila Exploration (HUILEX), hasta el 1 de julio de 1995 cuando la compañía ESSO COLOMBIANA vendió el 100% de sus intereses en el Contrato de Asociación Caguán a la compañía PETROBRAS INTERNACIONAL S.A. BRASPETRO, la cual asumió la operación.

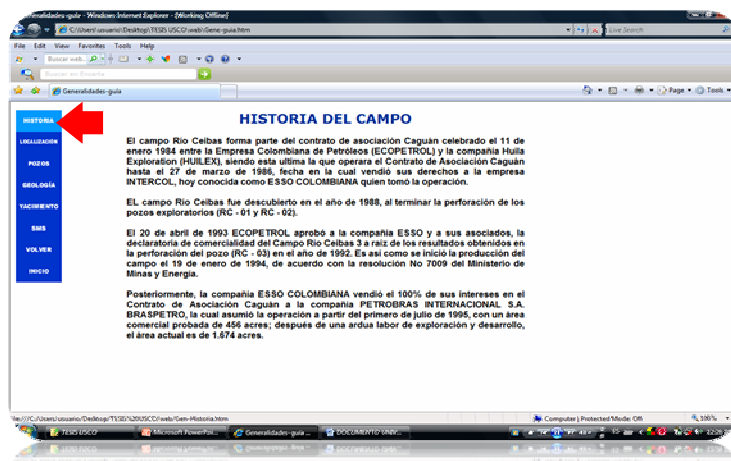


Figura 41. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Vínculo HISTORIA



LOCALIZACIÓN

Este vínculo contiene datos acerca de la ubicación geográfica del Campo Rio Ceibas.

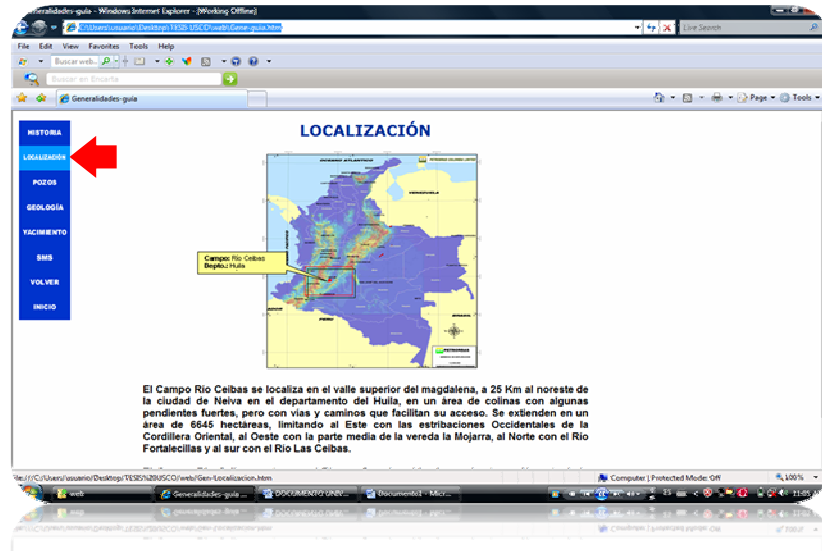


Figura 42. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Vínculo LOCALIZACIÓN

GEOLOGÍA

El vínculo Geología, ilustra la columna estratigráfica generalizada del Campo Rio Ceibas, presentando la secuencia depositacional que identifica la zona productora del campo, constituida por catorce arenas e identificadas como Arenas Superiores y Arenas Basales, las cuales son de origen fluvial, todas estratigráfica y estructuralmente con rasgos similares.

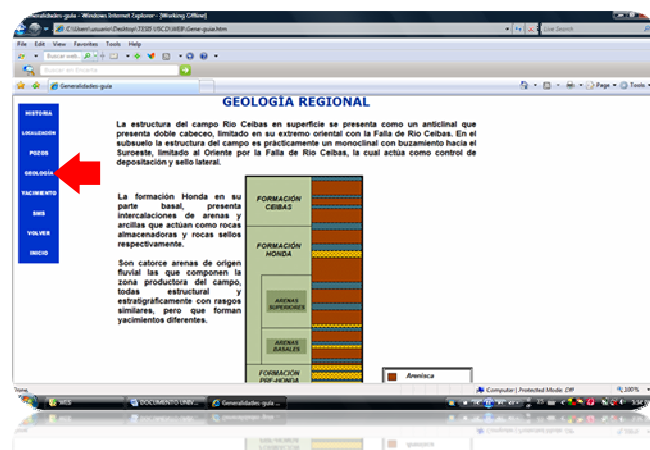


Figura 43. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Vínculo GEOLOGÍA



POZOS

El submenú POZOS, se activa al colocar el cursor sobre este, permitiendo desplegar un submenú que contiene la información en tres secciones diferentes activadas cada una por un link respectivamente, DISTRIBUCIÓN, SISTEMAS y MAPA.

Hoy por hoy el campo cuenta con 104 pozos terminados, de los cuales 21 presentan completamiento doble, distribuidos a lo largo de tres zonas: zona Norte, zona Centro y zona Sur. Para la perforación de pozos en el campo se ha llevado a cabo la implementación del programa de perforación por Islas, lo que permite un menor impacto del medio ambiente, reduciendo substancialmente el área afectada, ya que desde una isla se pueden perforar varios pozos direccionalmente, evitando construir locación y vía de acceso por pozo. Esta información y la ampliación de la misma, se presenta en el vínculo DISTRIBUCIÓN, el cual hace parte del submenú Pozos.

por hoy el campo cuenta con 104 pozos terminados, de los cuales 21 presentan completamiento doble, distribuidos a lo largo de tres zonas: zona Norte, zona Centro y zona Sur.

Para la perforación de pozos en el campo se ha llevado a cabo la implementación del programa de perforación por Islas, lo que conlleva a un menor impacto del medio ambiente, reduciendo substancialmente el área afectada, ya que desde una isla se pueden perforar varios pozos direccionalmente, evitando construir locación y vía de acceso por pozo.

| ZONA | ISLA | POZO | |
|---------|-------|--|---|
| NORTE | 7 | 32, 33, 34 | |
| | 7 | 38, 39, 40 | |
| | 8 | 21 | |
| CENTRAL | POC-1 | 1, 2, 3, 4 | |
| | 2 | 11, 12, 13, 16 | |
| | 3 | 5 | |
| | 4 | 4, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 | |
| | 5 | 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 | |
| | 6 | 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 | |
| | 7 | 88, 24, 36, 50, 54, 66 | |
| | 8 | 20, 41, 42, 43, 54, 55 | |
| | SUR | N-1 | 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 |
| | | N-2 | 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104 |
| O | | 43, 54, 64, 55, 45, 46, 31, 54, 55 | |
| H | | 10, 54, 62, 83, 85, 54 | |

Figura 44. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú POZOS - Vínculo DISTRIBUCIÓN

Actualmente los pozos producen por levantamiento artificial; para observar la clasificación de los pozos de acuerdo al sistema de levantamiento y función, se debe dar click en el vínculo SISTEMAS, ubicado en el Submenú Pozos.

Finalmente el vínculo MAPA del submenú Pozos, ilustra un diagrama de las vías de acceso con sus correspondientes convenciones que distinguen cada uno de los pozos por su sistema de levantamiento y ubicación en las islas; el cual es utilizado como herramienta para el desplazamiento en el campo.

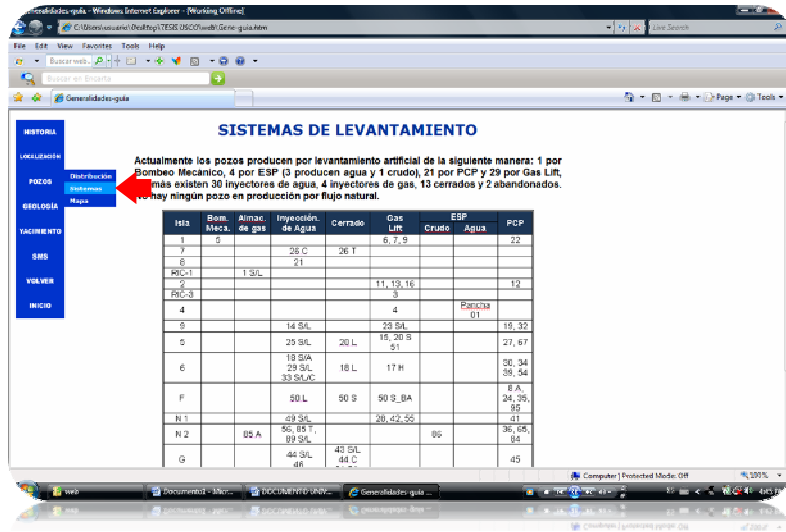


Figura 45. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú POZOS - Vínculo SISTEMAS

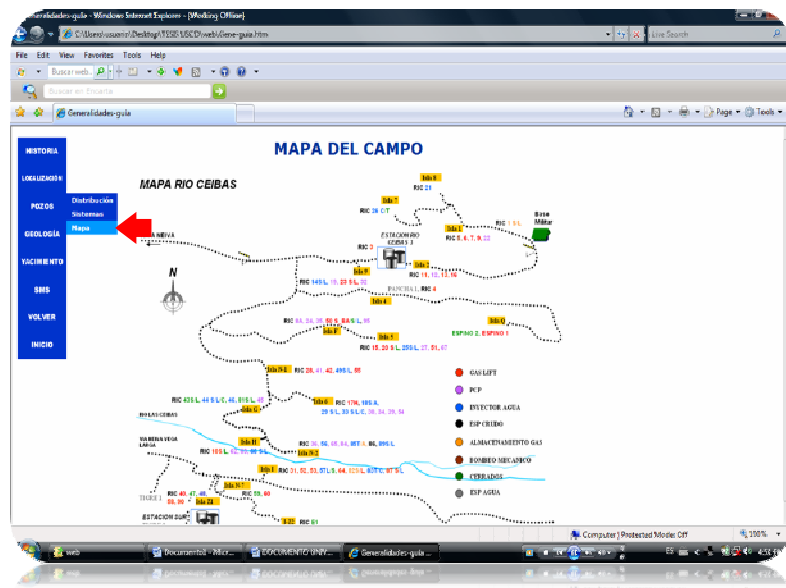


Figura 46. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú POZOS - Vínculo MAPA

YACIMIENTO

El Submenú de YACIMIENTO, se activa al colocar el cursor sobre este, permitiendo desplegar un submenú que presenta la información en dos secciones diferentes, activadas cada una por un link respectivamente, CARACTERÍSTICAS y RESERVAS.



Los yacimientos de las arenas superiores del campo, de acuerdo con la descripción geológica y la lenticularidad de las arenas induce a postular que tanto los yacimientos de aceite como de gas no asociado tendrían un comportamiento volumétrico, es decir que el mecanismo de producción más probable sería el de expansión de los fluidos combinado con la salida de gas en solución en los yacimientos de aceite.

En el caso de las arenas Basales, yacimiento de aceite con capa original de gas, su mecanismo de producción más probable sería la combinación de la expansión volumétrica de la capa de gas y la salida de gas disuelto en la zona de aceite. Esta información y la ampliación al igual que características de la roca se presentan en el vínculo **CARACTERÍSTICAS**, el cual hace parte del submenú **Yacimiento**.

| CARACTERÍSTICAS DEL YACIMIENTO | |
|---|---|
| <p>En los yacimientos de las arenas superiores del campo, de acuerdo con la descripción geológica, la lenticularidad de las arenas induce a postular que tanto los yacimientos de aceite como de gas no asociado tendrían un comportamiento volumétrico, es decir que el mecanismo de producción más probable sería el de expansión de los fluidos combinado con la salida de gas en solución en los yacimientos de aceite.</p> | |
| <p>En el caso de las arenas Basales, yacimiento de aceite con capa original de gas, su mecanismo de producción más probable sería la combinación de la expansión volumétrica de la capa de gas y la salida de gas disuelto en la zona de aceite. La descripción geológica de las arenas Basales indica buena continuidad lateral y los resultados de las pruebas de producción y estudios de ascenso de la presión de fondo realizados en algunos pozos, no son suficientes para descartar la presencia de un empuje activo de agua en estos yacimientos.</p> | |
| Porosidad | En general se calcularon valores de porosidad entre el 15% y el 21%. |
| Permeabilidad | Los valores de las permeabilidades oscilan de 10 a 15 md para las Arenas Superiores y de 20 a 25 md para las Arenas Basales. |
| Presiones de Formación | El grupo superior de las Arenas Productoras se clasifica como de presión sub-normal con un gradiente de formación de 0.34psit/l, y el grupo de las Arenas Basales se clasifica como de presión normal con un gradiente de 0.45psit/l. |
| Saturación de Agua | Se optó por utilizar un valor de saturación de agua del 30% que correspondía a una saturación de petróleo del 70%, considerada representativa del área teniendo en cuenta el comportamiento histórico de los pozos productores. |

Figura 47. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú YACIMIENTO - Vínculo **CARACTERÍSTICAS**

Características de los fluidos producidos, la estimación de reservas de crudo y gas asociado y gas no asociado hace parte del contenido del vínculo **RESERVAS**, ubicado en el Submenú **Yacimiento**.



RESERVAS DE FLUIDOS

Los volúmenes de petróleo y gas originales en el yacimiento se determinaron basados en el cálculo volumétrico de roca porosa y usando los factores de porosidad y saturación de agua original.

Las reservas de petróleo crudo para los dos grupos de Arenas (Superiores y Básiales) son de 37.270.000 Ebbis.

Últimas reservas estimadas de gas asociado son de 41.7 GSCF y 9 GSCF de gas no asociado, esto incluyendo el gas almacenado. A febrero del 2000, la producción acumulada de gas asociado es de 10.7 GSCF, por lo tanto las reservas remanentes son de 31 GSCF.

| | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Factor Volumétrico de Petróleo | 1.058 BY/BS Arenas Superiores |
| | 1.100 BY/BS Arenas Básiales |
| Factor Volumétrico de Gas No Asociado | 75.8 PCS/PCY Arenas superiores |
| | 125.4 PC S/PCY Arenas Básiales |
| Relación Gas en Solución - Petróleo | 142 PC/BNR Arenas Superiores |
| | 250 PC/BNR Arenas Básiales |

Valores tomados como promedio de los resultados de los análisis PVT realizados a muestras de fluidos recuperados para cada grupo de arenas en varios pozos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUIDOS PRODUCIDOS

Características del crudo Características del Gas

Características Valor Cromatografía

Figura 48. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú YACIMIENTO - Vínculo RESERVAS

☄ SMS

El Submenú de SMS, se activa al colocar el cursor sobre este, permitiendo desplegar un submenú que presenta la información en siete secciones nombradas a través de un link cada una respectivamente así: GENERALIDADES, PERMISOS, CERTIFICADOS, ATS, SIMOP, MEDEVAC y ARCHIVO; en este orden el primer y el ultimo link son sencillos, es decir presentan la información al hacer click sobre ellos en una nueva ventana, mientras los otros cinco constan de otros vínculos que se despliegan al posicionar el cursor en cada uno.

El vinculo GENERALIDADES, ubicado en el Submenú SMS, describe la importancia del Sistema de Permisos de Trabajo que tiene PETROBRAS UN-COL, el cual permite evaluar y ejercer un control sobre los riesgos potenciales de todos los trabajos que se efectúen en sus campos estableciéndose así como un sistema de aseguramiento de actividades seguras.

Para acceder al capítulo XX, ACCIONES SMS del Manual de Operaciones el cual contiene toda la información en formato PDF presentada en esta ventana, basta hacer click en el link ARCHIVO del Submenú de SMS.

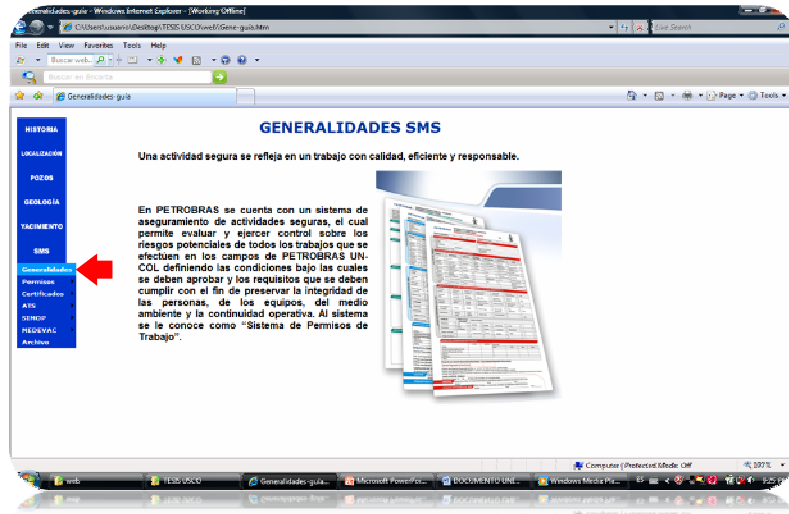


Figura 49. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo GENERALIDADES

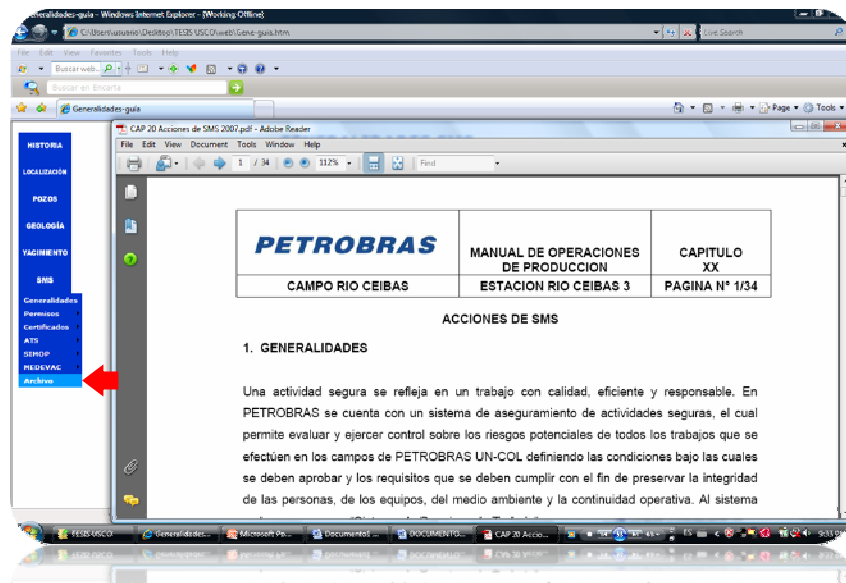


Figura 50. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo ARCHIVO

En el submenú SMS el vínculo *PERMISOS* contiene cinco accesos, tres de ellos describen cada uno de los permisos de trabajo existentes, FRIO, CALIENTE y ESPECÍFICOS; un cuarto link, identificado como GENERALIDADES expone acerca de que es un permiso de trabajo, su proceso de divulgación y verificación y por último el de RESPONSABLES, en el cual se define los actores responsables en la realización y aprobación de los permisos de trabajo.



Figura 51. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo PERMISOS

Tabla 9. Submenú SMS - Vínculo Permisos y Funciones

| SUBMENÚ SMS | VÍNCULO PERMISOS | CONTENIDO |
|-------------|------------------|--|
| | | Describe que es un permiso de trabajo, la forma de divulgarse y la verificación del mismo para su aprobación. |
| | | Trata de los responsables de los permisos de trabajo, Ejecutor del Trabajo, Operador Responsable del Área, Supervisor Responsable del Área. |
| | | Un permiso de trabajo en frío es aquel que no exige el uso o producción de llama. Puede tener vigencia hasta de seis días. Describe la forma como debe diligenciarse este permiso. |
| | | Un permiso de trabajo en frío es aquel que exige el uso de o producción de llamas, calor o chispa. Describe la forma de diligenciarse este permiso. Tiene vigencia de 24 horas. |
| | | Son trabajos ejecutados con periodicidad (diaria, semanal o mensual) dentro de la estación. Son validos por una jornada de trabajo del operador responsable del área. |

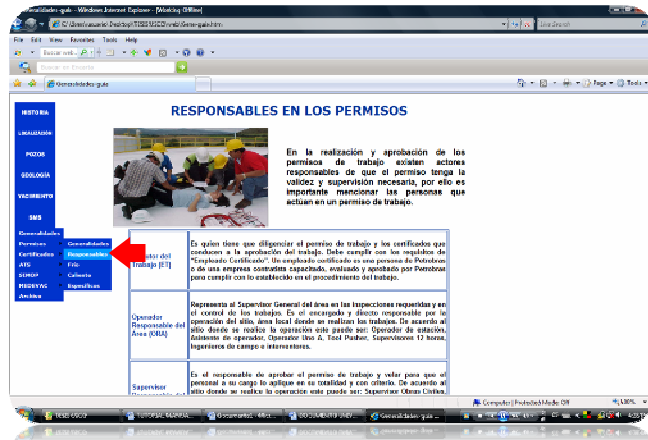


Figura 52. Submenú SMS - Vínculo PERMISOS - Responsables

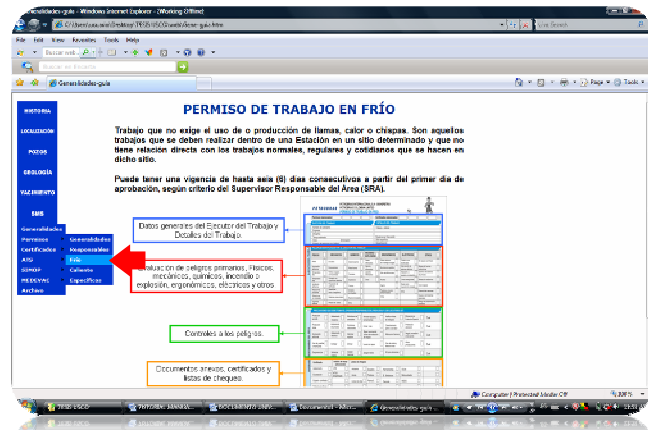


Figura 53. Submenú SMS - Vínculo PERMISOS - Permiso en Frío

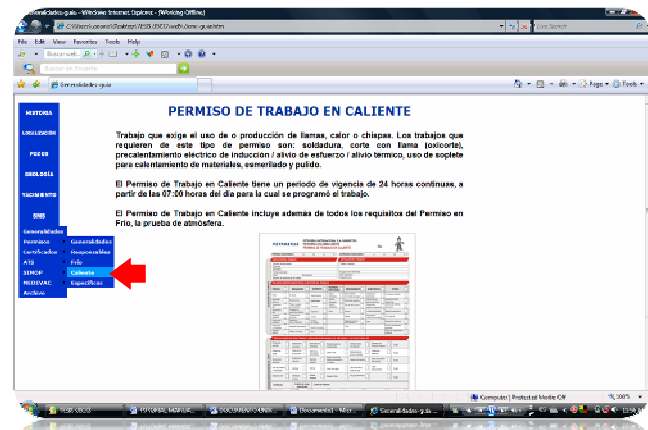


Figura 54. Submenú SMS - Vínculo Permisos - PERMISO en Caliente

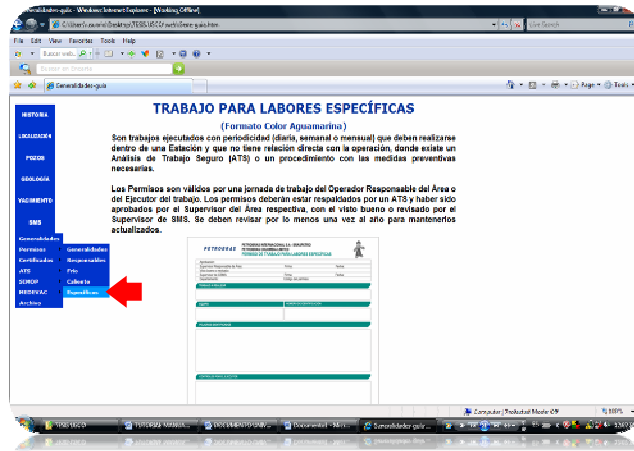


Figura 55. Submenú SMS - Vínculo PERMISOS - Permiso Para Labores Específicas

El vínculo *CERTIFICADOS* del Submenú SMS, contiene cuatro link que describen cada uno de los certificados que están implementados, como lo son: AISLAMIENTO, EXCAVACIÓN, CONFINADOS y ALTURAS.



FIGURA 56. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS



Tabla 10. Submenú SMS - Vínculo Certificados y Funciones

| SUBMENÚ SMS | VÍNCULO CERTIFICADOS | CONTENIDO |
|-------------|----------------------|--|
| | | Formato de color amarillo. Se utiliza cuando es necesario aislar un equipo o una planta <i>antes</i> de realizar un trabajo y de solicitar el respectivo permiso de trabajo. |
| | | Formato de color verde. Se debe diligenciar este formato cuando una tarea involucra excavaciones mayores de 0.30 metros. Describe la forma de diligenciarse. |
| | | Formato color violeta. Un espacio confinado es un área cerrada con limitaciones y/o de egreso. Este certificado autoriza el ingreso al espacio y no para ejecutar el trabajo. Indica como diligenciarse. |
| | | Formato de color café. Se debe diligenciar para todo trabajo a realizar a una altura superior de 1.5 metros (5 pies). Describe la forma como debe diligenciarse este certificado. |

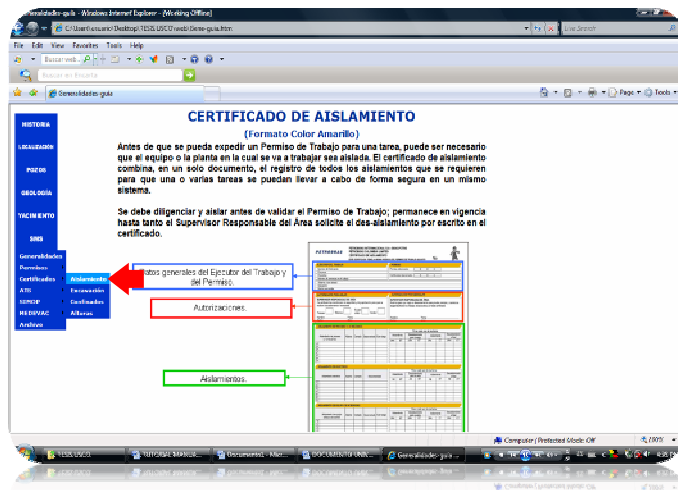


Figura 57. Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Aislamiento

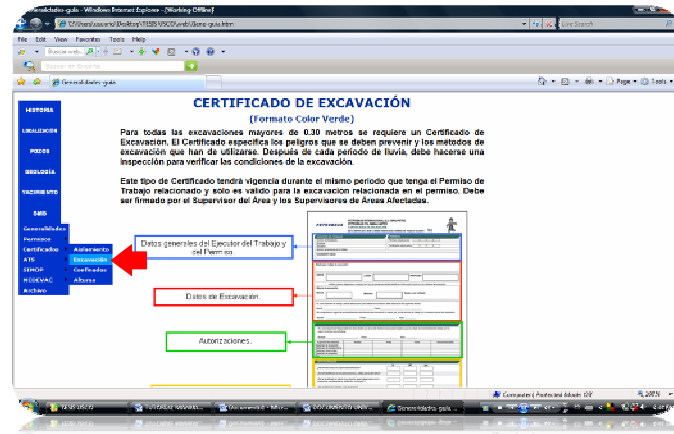


Figura 58. Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Excavación

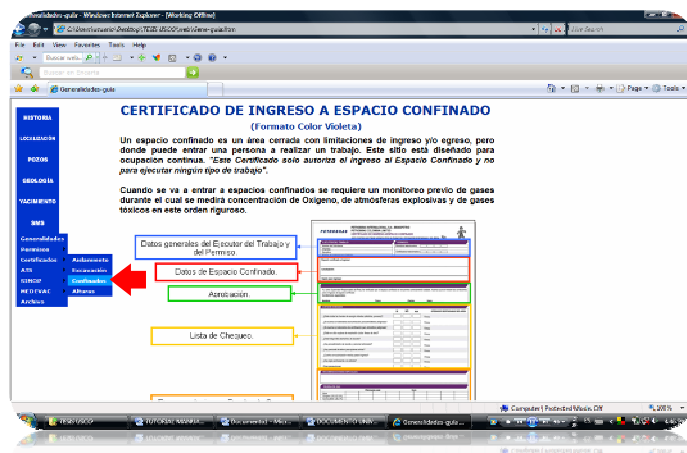


Figura 59. Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Ingreso a Espacio Confinado

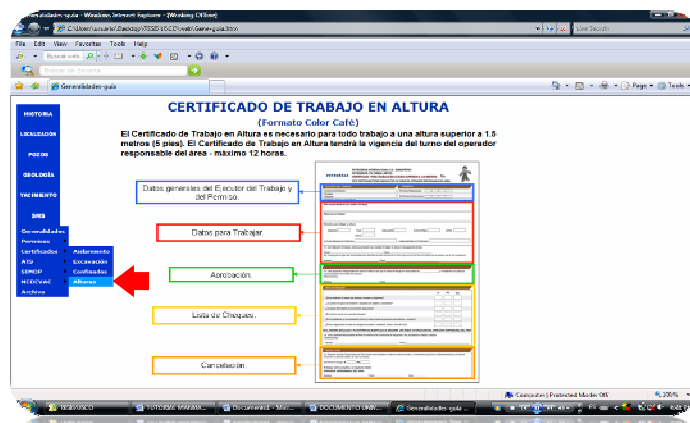


Figura 60. Submenú SMS - Vínculo CERTIFICADOS – Certificado de Trabajo en Altura



El vínculo ATS está ubicado en el del submenú SMS; está conformado por tres accesos de información como lo son, GENERALIDADES, MATRIZ y FORMATO. Por otra parte, un ATS, se define como una técnica de valoración o medición de las consecuencias potenciales por la exposición a un peligro, para su diligenciamiento se requiere conocer la Matriz de Perdida Potencial y aplicar el correspondiente Formato, ATS-1.

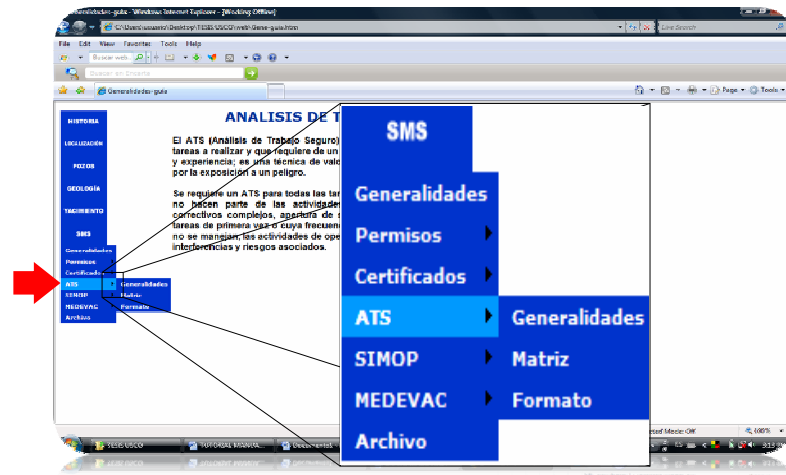


Figura 61. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo ATS

Tabla 11. Submenú SMS - Vínculo ATS y Funciones

| SUBMENÚ SMS | VÍNCULO ATS | CONTENIDO | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS | Este acceso describe que es un ATS y cuando debe realizarse. El ATS es una evaluación detallada de los peligros de las tareas a realizar que no son operacionales, trabajos inusuales. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | <ul style="list-style-type: none"> Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | Describe la Matriz de Perdida Potencia, la cual consta de tres tablas que permite evaluar la consecuencia, probabilidad y riesgo posterior en un trabajo. El riesgo debe ser bajo para que un trabajo sea aceptable. |
| | <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | <ul style="list-style-type: none"> Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | Presenta el Formato ATS-1, el cual se diligencia después de aplicar la Matriz de Perdida Potencial. Este formato lo aprueba el operador y el supervisor, y lo firman los ejecutantes. |

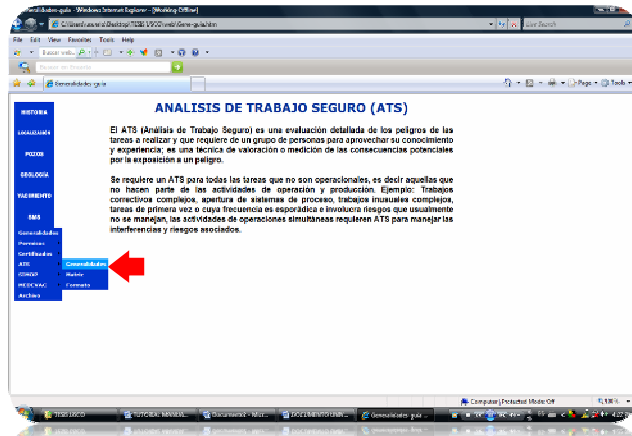


Figura 62. Submenú SMS - Vínculo ATS – Generalidades

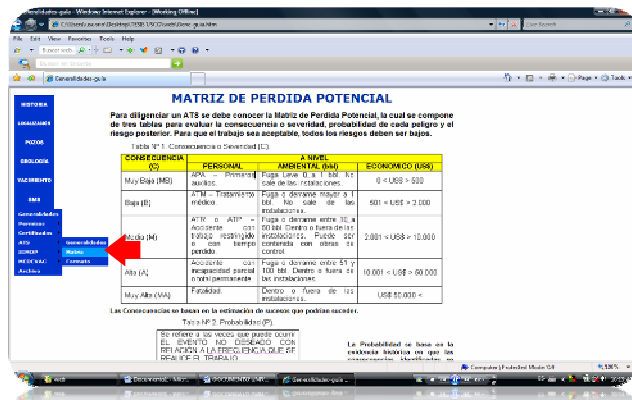


Figura 63. Submenú SMS - Vínculo ATS – Matriz

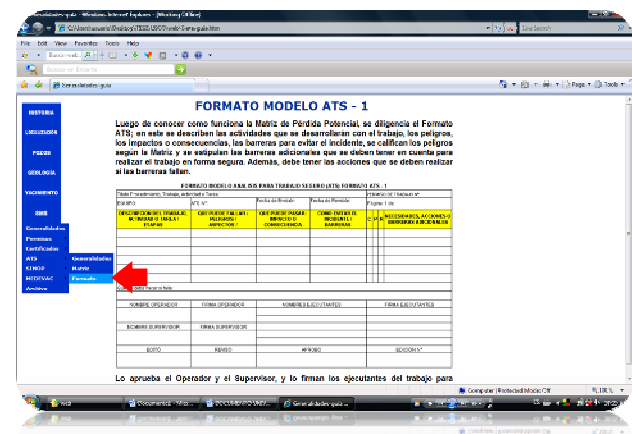


Figura 64. Submenú SMS - Vínculo ATS – Formato



El vínculo *SIMOP*, ubicado en el Submenú *SMS* consta de dos accesos, *GENERALIDADES* y *FORMATO*. Un *SIMOP* es un documento en el cual se da autorización escrita para ejecutar un trabajo en una locación donde se están realizando otros trabajos simultáneamente. Para que un *SIMOP* sea aprobado se debe realizar una reunión pre-operacional en la que se darán a conocer por parte de los supervisores de la empresas ejecutantes del trabajo los riesgos y controles que se tendrán en cuenta.

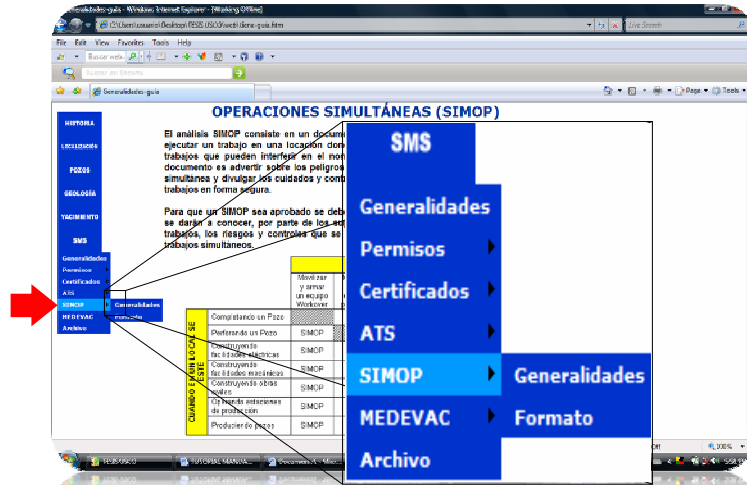


Figura 65. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo SIMOP

Tabla 12. Submenú SMS - Vínculo SIMOP y Funciones

| SUBMENÚ SMS | VÍNCULO SIMOP | CONTENIDO |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP | Describe que es un análisis de Operaciones Simultaneas (SIMOP). El motivo de este documento es advertir los motivos sobre los peligros que se corren al realizar los trabajos en forma simultánea y divulgar los cuidados que se deben tener para hacerlos seguros. |
| <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | <ul style="list-style-type: none"> SMS Generalidades Permisos Certificados ATS SIMOP MEDEVAC Archivo | Presenta la Matriz de Evaluación de Riesgos para Operaciones Simultaneas, mediante la cual se evalúa el riesgo, de la misma manera que un ATS con la matriz de Perdida Potencial. |



El vínculo *MEDEVAC*, ubicado en el Submenú SMS presenta la información a través de cuatro accesos respectivamente así: GENERALIDADES, ORGANIGRAMA, DIAGRAMA y TRIAGE. El MEDEVAC, se constituye como una herramienta que facilita la atención médica como consecuencia de que uno o varios riesgos implícitos al desarrollo de las acciones propias de la industria petrolera se desarrollen.



Figura 66. Página GENERALIDADES - MENÚ GENERALIDADES. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC

Tabla 13. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC y Funciones

| SUBMENÚ SMS | VÍNCULO CERTIFICADOS | CONTENIDO |
|-------------|----------------------|--|
| | | Que es el Plan de Atención Médica de Emergencia MEDEVAC, su organización y responsables. |
| | | Como su nombre lo indica presenta el organigrama del MEDEVAC del Campo Rio Ceibas; a la cabeza se encuentra El Director del Plan de Emergencia quien es el Superintendente de operaciones. |
| | | Diagrama de flujo del procedimiento que se debe seguir para hacer efectivo el MEDEVAC, en caso de presentarse un lesionado en un incidente. |
| | | TRIAGE es una clasificación que pretende establecer el orden de prioridades en tratamiento y evacuación de las víctimas de una emergencia. Se presenta las tablas de Prioridad y clasificación TRIAGE para este fin. |

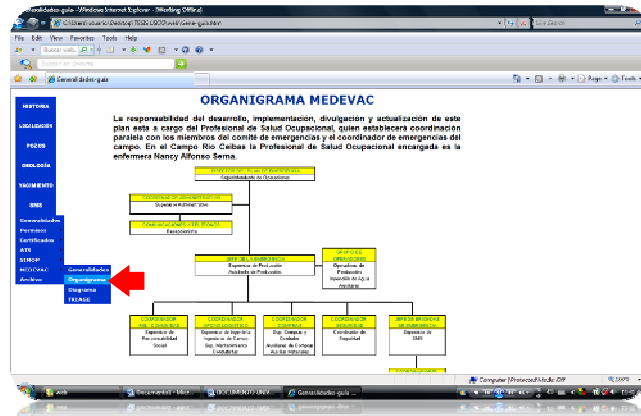


Figura 67. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC – Organigrama

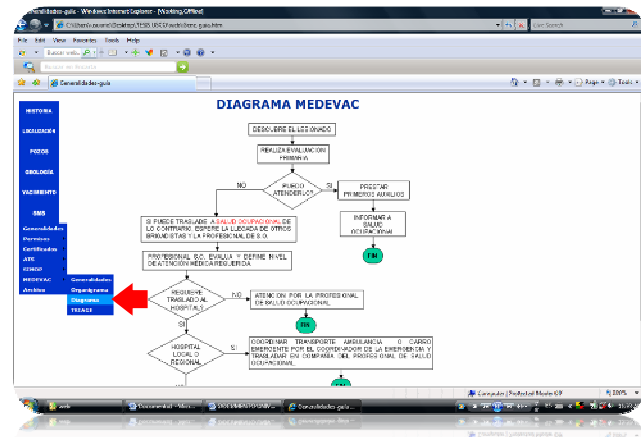


Figura 68. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC – Diagrama

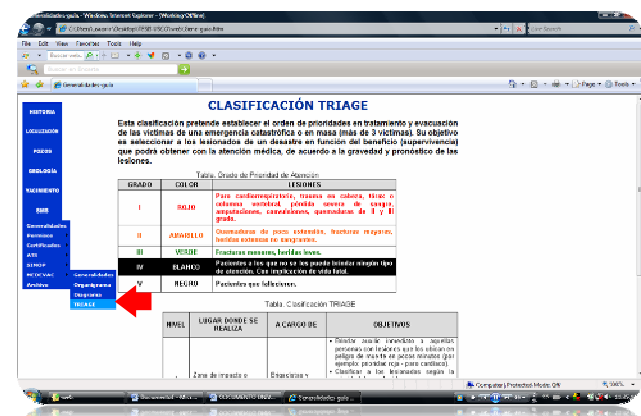


Figura 69. Submenú SMS - Vínculo MEDEVAC – TRIAGE



✚ BOTONES VOLVER E INICIO

Estos dos botones cumplen una función sencilla dentro del MENÚ GENERALIDADES, para el caso de VOLVER es un opción que le permite al usuario una vez abierto un vínculo del Menú regresar a la página GENERALIDADES, cerrando automáticamente el documento, diagrama de flujo o ventana que se esté observando. La opción INICIO es la de salida de la página GENERALIDADES, este vínculo envía al navegante a la página PRINCIPAL DEL MANUAL DE OPERACIONES.

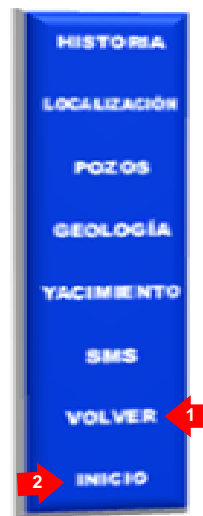


Figura 70. Botones VOLVER e INICIO – MENÚ GENERALIDADES

2.2.3 ESTACIÓN RIO CEIBAS 3

En el centro de la página principal del Manual de Operaciones se encuentra el link ESTACIÓN RIO CEIBAS 3. Al ser calificada la industria petrolera como de alto riesgo, se hace necesario crear mecanismos y herramientas que permitan al personal operativo realizar sus actividades de manera más segura y eficiente posible. Dadas estas condiciones se presenta como apoyo del entrenamiento del personal este Manual. En esta sección se encuentra una descripción breve de cada capítulo, los diagramas de los equipos y el archivo completo del Manual; además incluye el diagrama interactivo de los sistemas de crudo, gas y tratamiento de agua.

El vínculo se activa desde la página principal al hacer doble click sobre el link.



Figura 71. Página Principal MANUAL INTERACTIVO DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN – CAMPO RIO CEIBAS- Link ESTACIÓN RIO CEIBAS 3

2.2.3.1 MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS 3

Este menú contiene los links de los 19 capítulos del Manual de Operaciones, algunos con opciones de interactividad y vínculos que varían en la presentación de un capítulo a otro; de igual manera contiene 5 anexos que ilustran la información a través de vínculos permitiendo tener diferentes opciones a la hora de consultarlos. Finalmente dos botones VOLVER e INICIO que facilitan interactuar entre la información contenida en cada link, la página ESTACIÓN RIO CEIBAS 3 y la página PRINCIPAL del MANUAL DE OPERACIONES.

La página ESTACIÓN RIO CEIBAS 3, contiene a través de una tabla el respectivo nombre de cada capítulo, por tal motivo es importante revisar esta lista y escoger el que se desea revisar; una vez realizado lo anterior se observa en el Menú al lado izquierdo de la ventana, el numero de capítulo al que corresponde el título seleccionado y posicionando el cursor sobre el correspondiente link se pueden visualizar los vínculos que se ofrecen para enseñar la información respectiva. Dando click se puede acceder a la información.

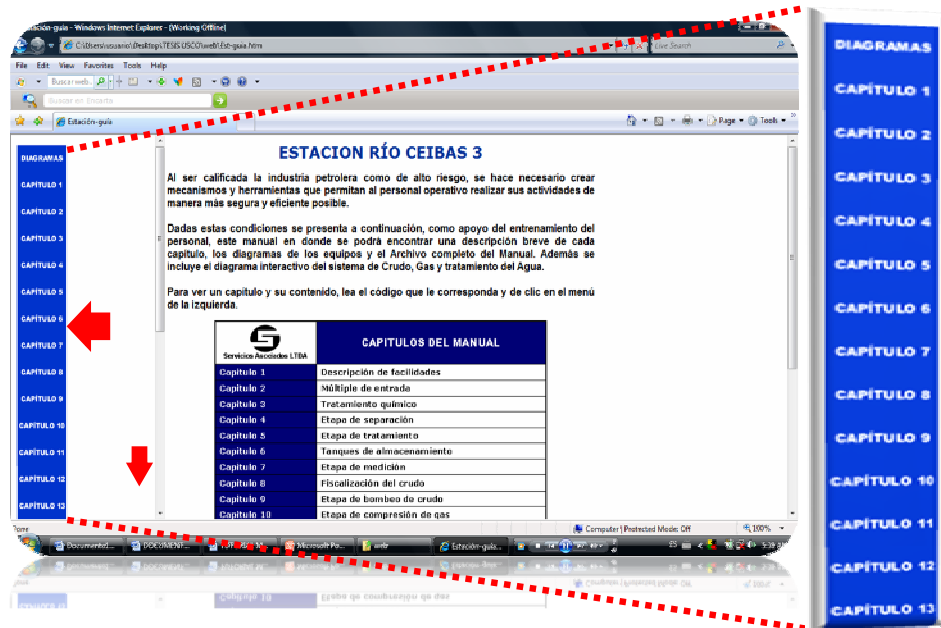


Figura 72. Página ESTACIÓN RIO CEIBAS – MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS

DIAGRAMAS

Este submenú contiene los diagramas interactivos de crudo, gas y agua; cada uno de ellos cuenta con accesos directos a imágenes interactivas de los diferentes equipos que conforman los sistemas de fluidos en el campo Rio Ceibas.

Tabla 14. Submenú DIAGRAMAS - Vínculos

| SUBMENÚ DIAGRAMA | VÍNCULO | CONTENIDO |
|------------------|---------|---|
| | | Diagrama interactivo del sistema de crudo Estación Rio Ceibas. Accesos directos a imágenes ampliadas e interactivas de los equipos. |
| | | Diagrama interactivo del sistema de agua Estación Rio Ceibas. Accesos directos a imágenes ampliadas e interactivas de los equipos. |
| | | Diagrama interactivo del sistema de gas Estación Rio Ceibas. Accesos directos a imágenes ampliadas e interactivas de los equipos. |

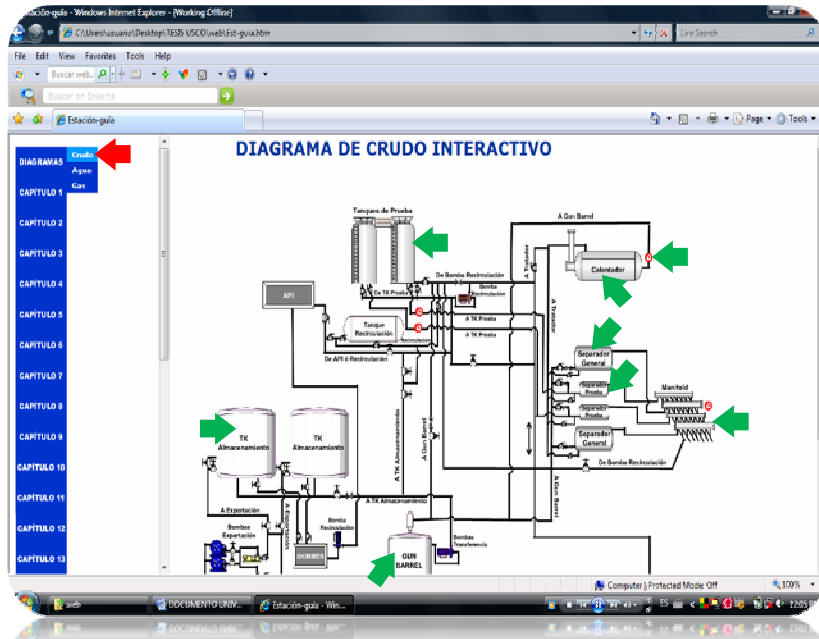


Figura 73. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú DIAGRAMAS – Crudo

Los puntos de color rojo indican los sitios de inyección de química para el tratamiento de crudo, al colocar el cursor sobre el punto y hacer click sostenido aparase en pantalla el tipo de químico que se está inyectando en ese lugar. Las flechas de color verde muestran los lugares donde se debe hacer doble click para obtener una imagen ampliada e interactiva del equipo o tanque que se desee observar.

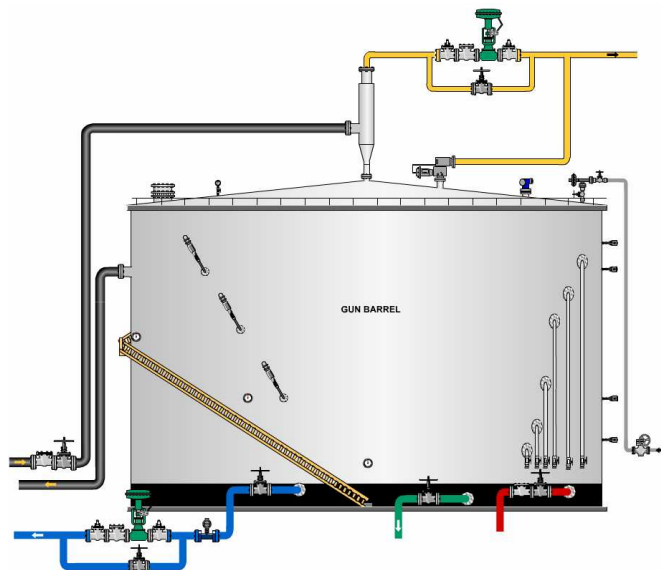


Figura 74. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tanque Gun Barrel



Al explorar el diagrama del Gun Barrel, Tratador, Separadores de Prueba y General, Tanques de Almacenamiento, Tanques de Prueba, Colectores de Prueba y General, al hacer doble click y sostenido en algunos de los accesorios y equipos que los conforman aparece en pantalla que es cada uno de estos.

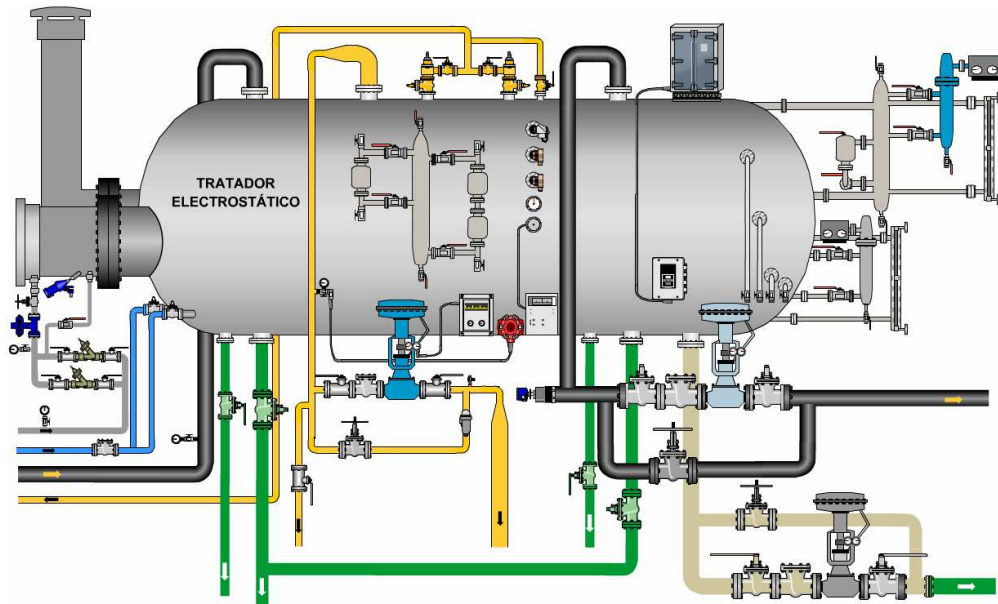


Figura 75. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tratador

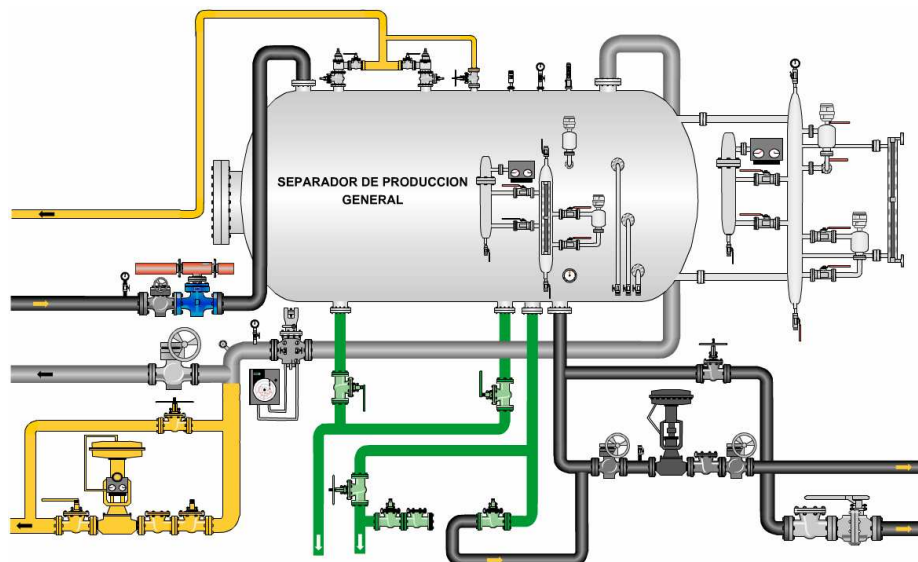


Figura 76. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Separa

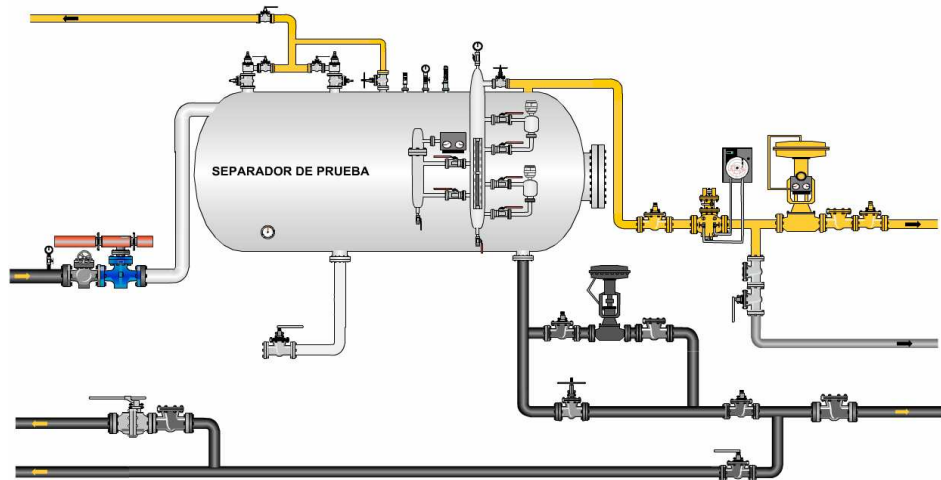


Figura 77. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Separador Prueba

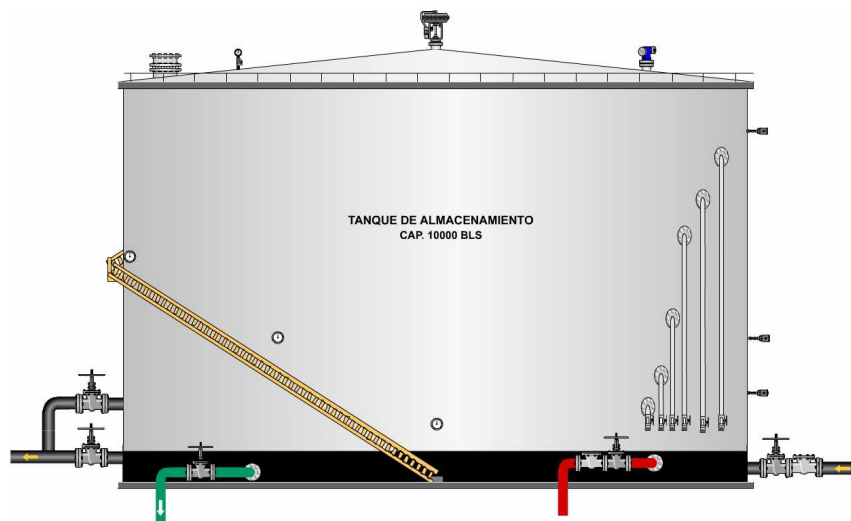


Figura 78. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tanque de Almacenamiento

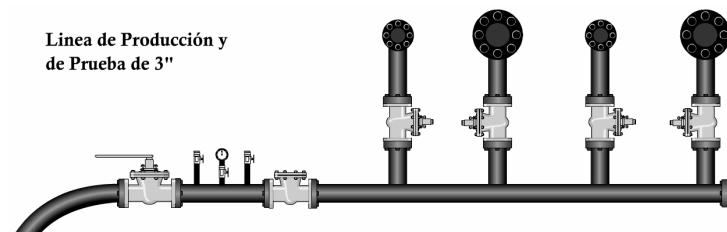


Figura 79. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Manifold

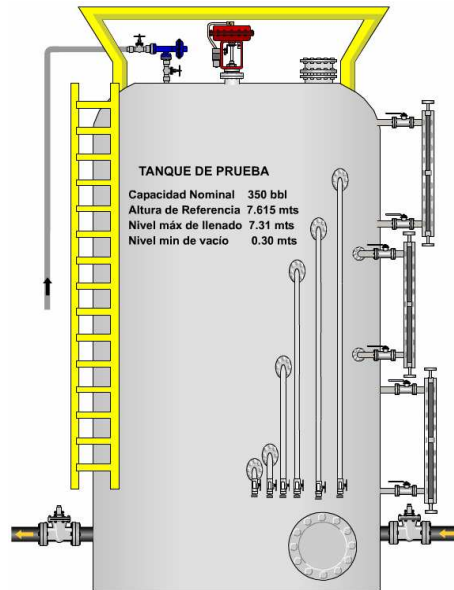


Figura 80. Submenú DIAGRAMAS - Crudo – Diagrama Tanque de Prueba

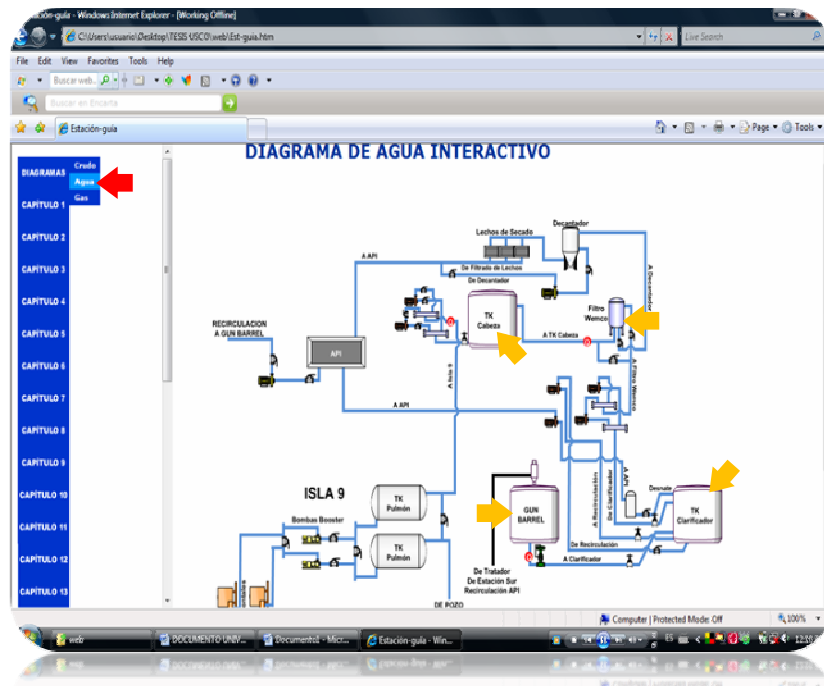


Figura 81. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú DIAGRAMAS – Agua



Los puntos de color rojo indican los sitios de inyección de química para el tratamiento de agua, al colocar el cursor sobre el punto y hacer click sostenido aparase en pantalla el tipo de químico que se está inyectando en ese lugar. Las flechas de color naranja muestran los lugares donde se debe hacer doble click para obtener una imagen ampliada e interactiva del equipo o tanque que se desee observar.

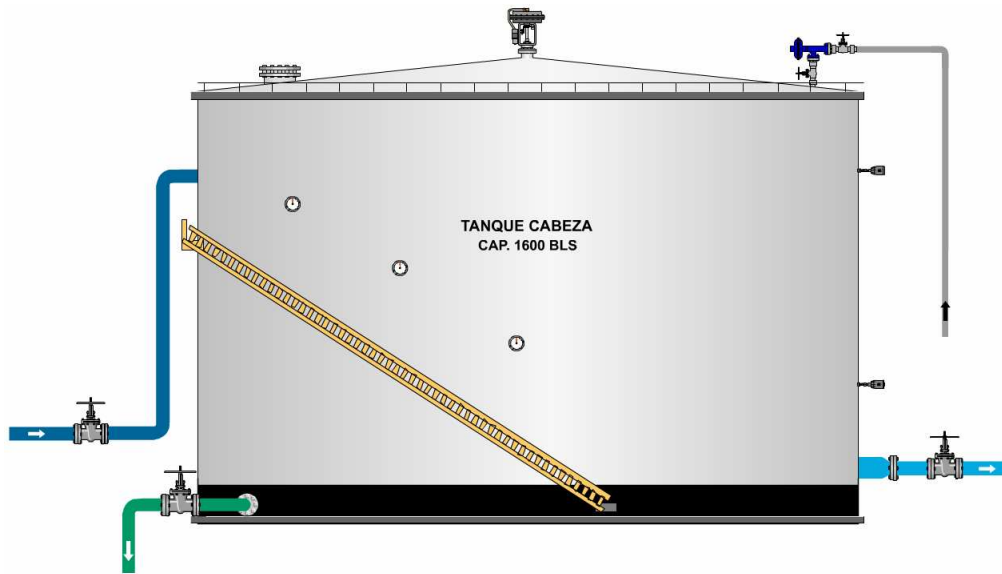


Figura 82. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Tanque Cabeza “Pulmón”

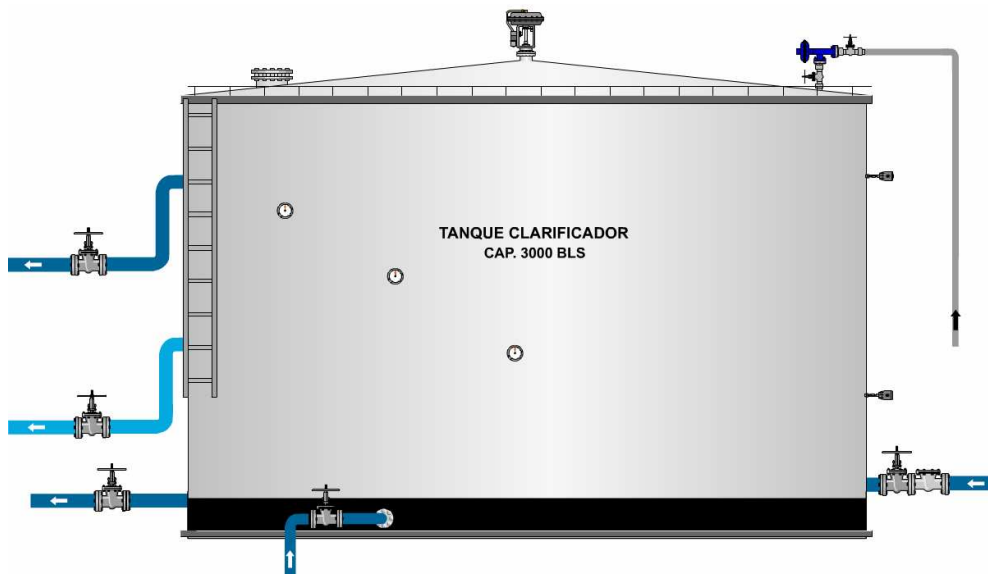


Figura 83. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Tanque Clarificador

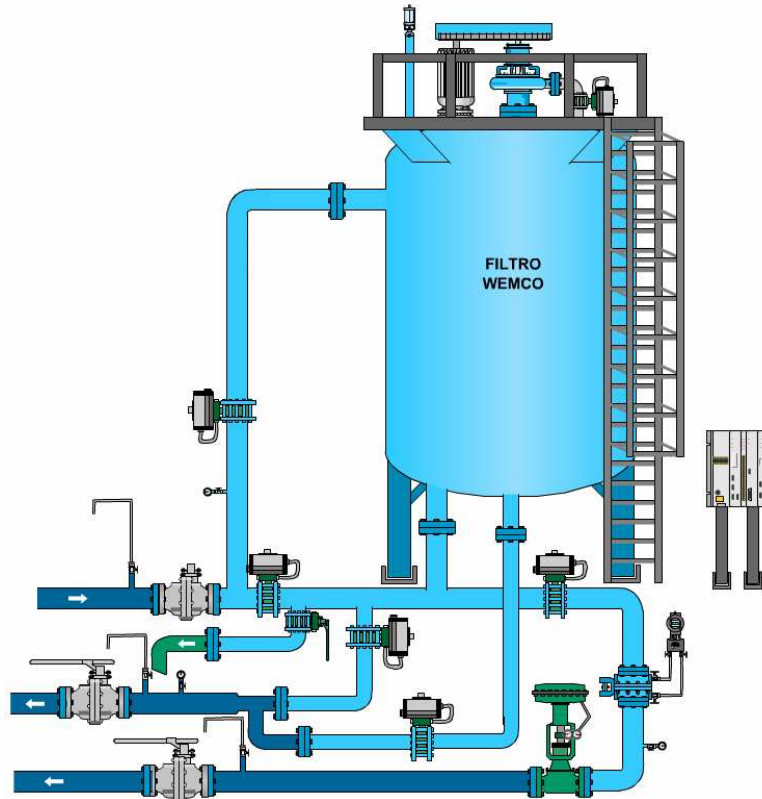


Figura 84. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Filtro WEMCO

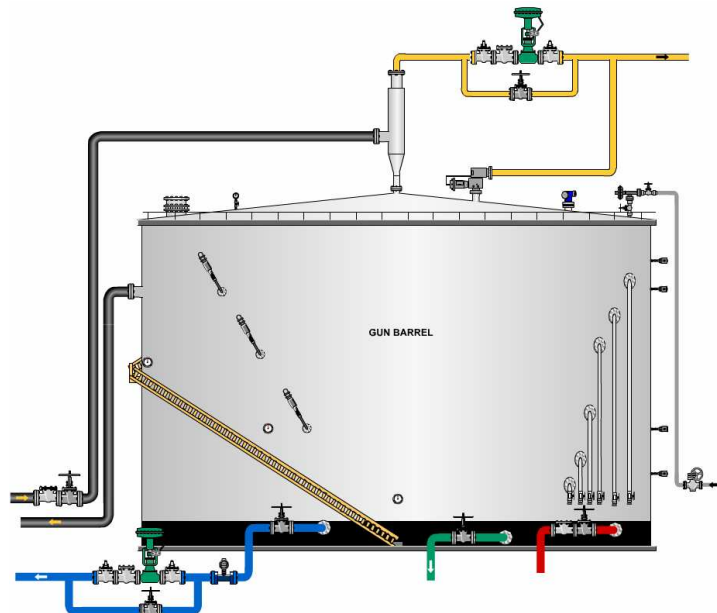


Figura 85. Submenú DIAGRAMAS - Agua – Diagrama Tanque Gun Barrel



Al explorar el diagrama del Gun Barrel, Tanque Cabeza, Tanque Clarificador y Filtro WEMCO, al hacer doble click y sostenido en algunos de los accesorios y equipos que los conforman aparece en pantalla que es cada uno de estos.

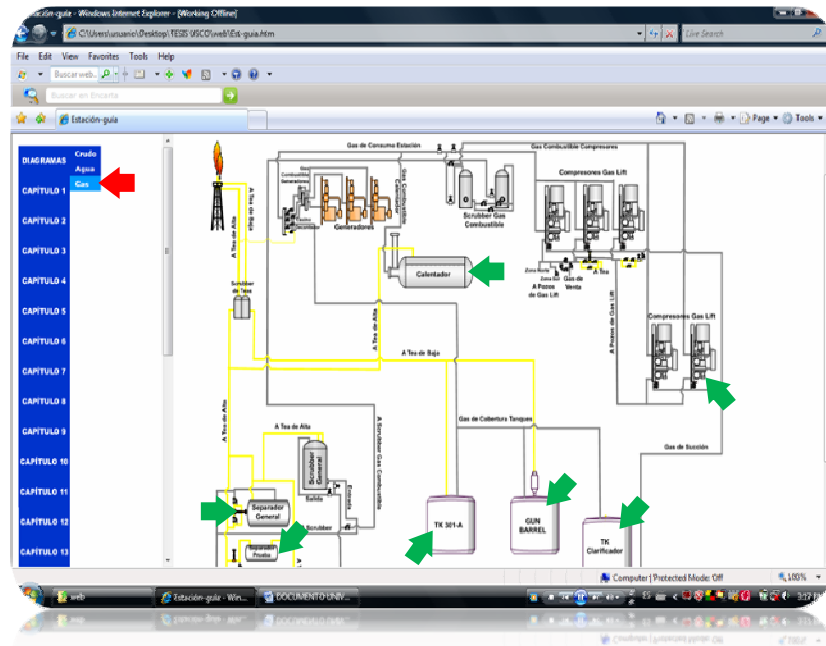


Figura 86. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú DIAGRAMAS – Gas

Las flechas de color verde muestran los lugares donde se debe hacer doble click para obtener una imagen ampliada e interactiva del equipo o tanque que se desee observar.

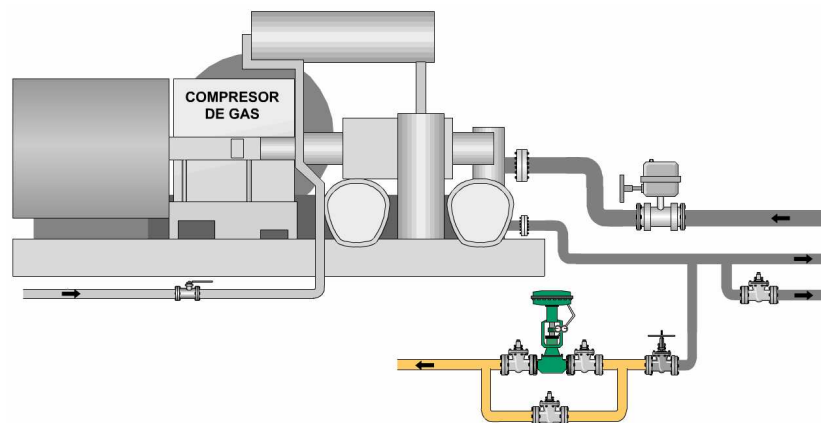


Figura 87. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Compresor de Gas Lift

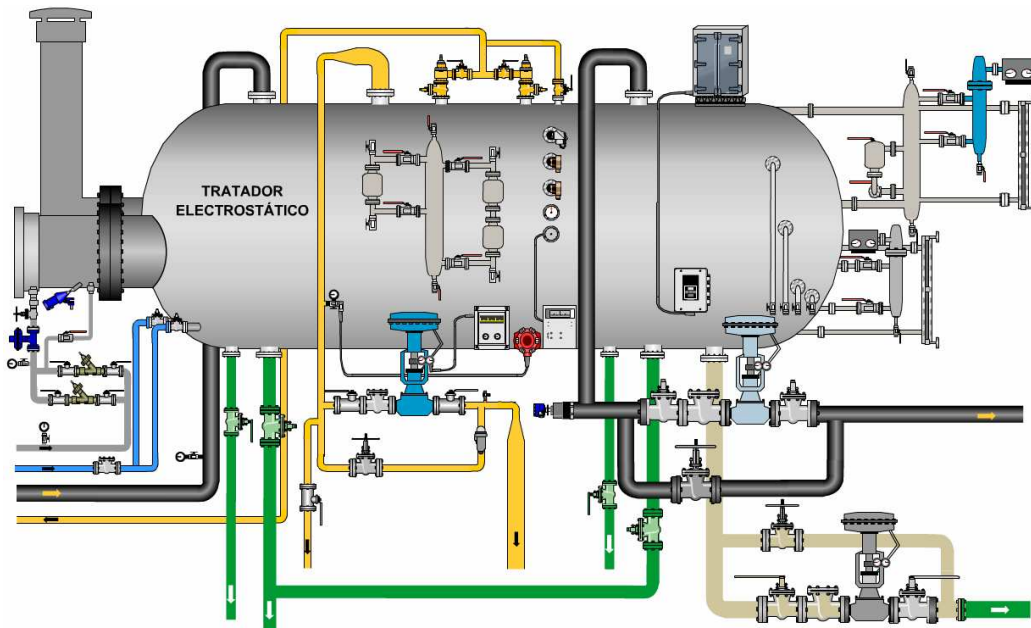


Figura 88. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tratador

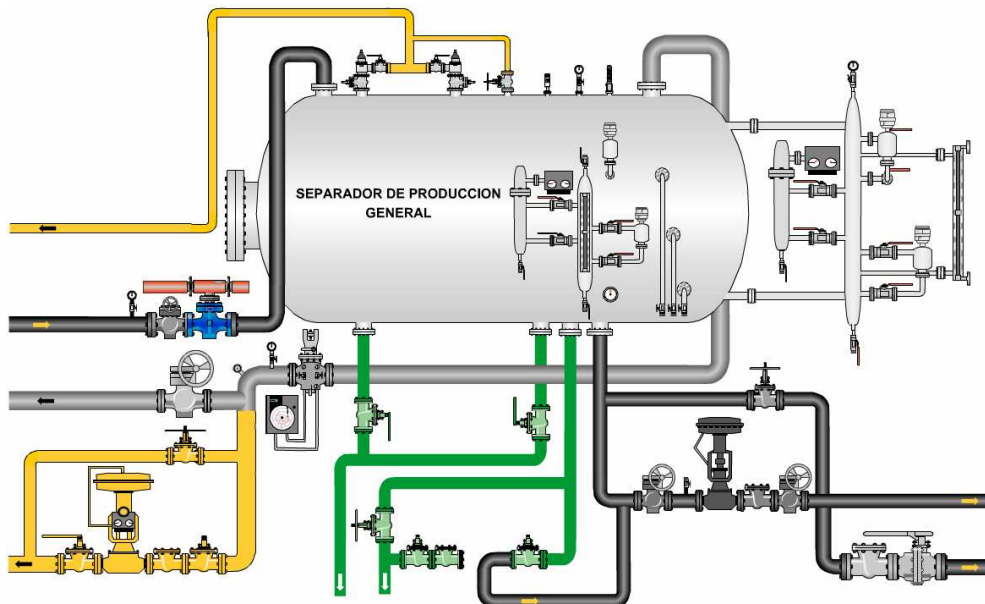


Figura 89. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Separador General

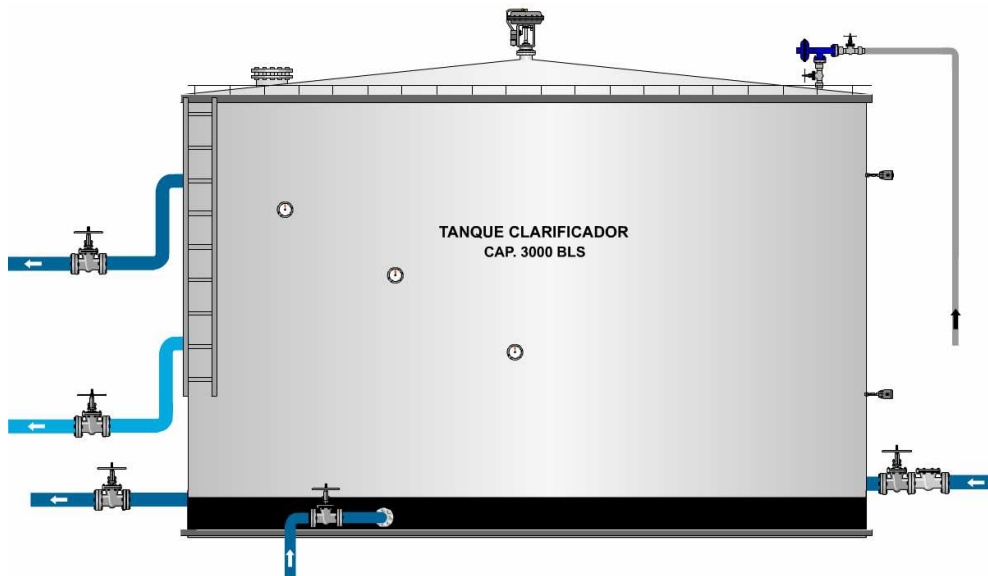


Figura 90. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tanque Clarificador

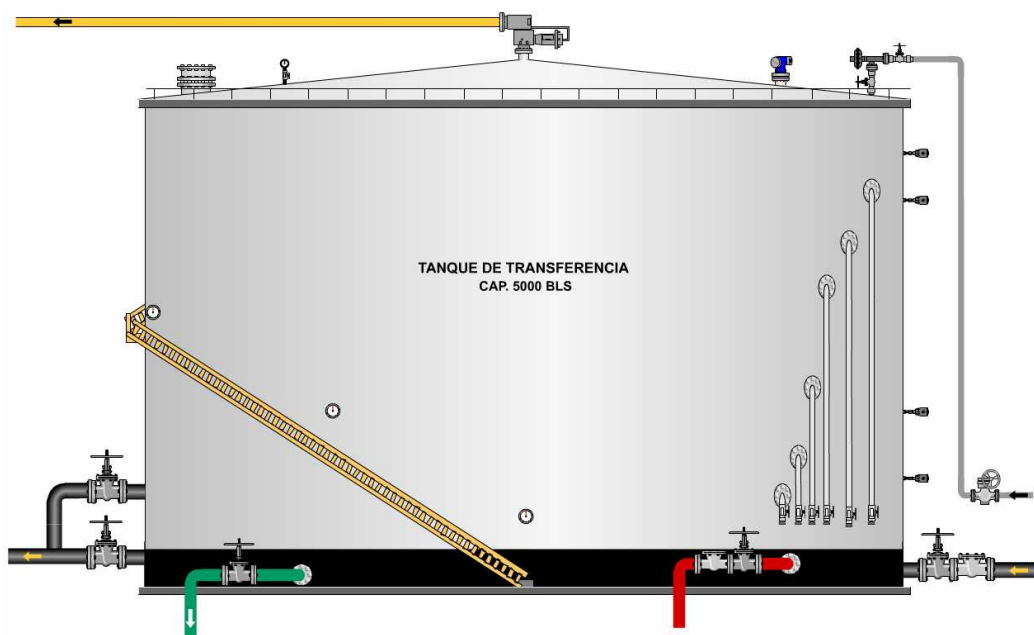


Figura 91. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tanque de Transferencia 301A

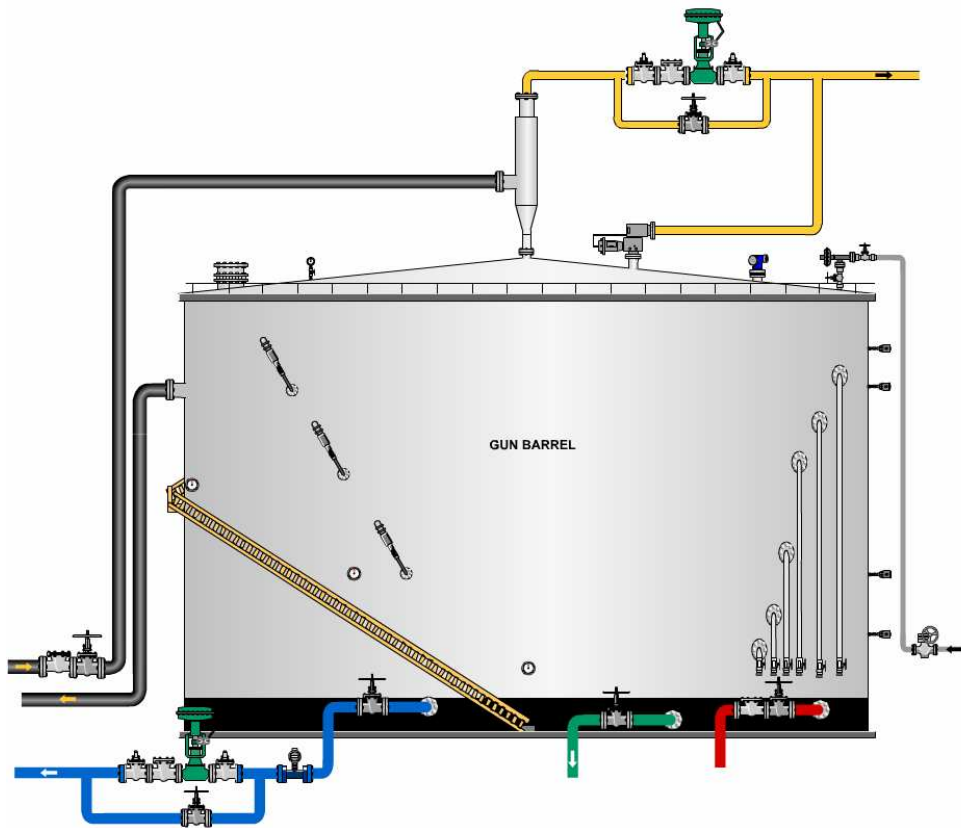


Figura 92. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Tanque Gun Barrel

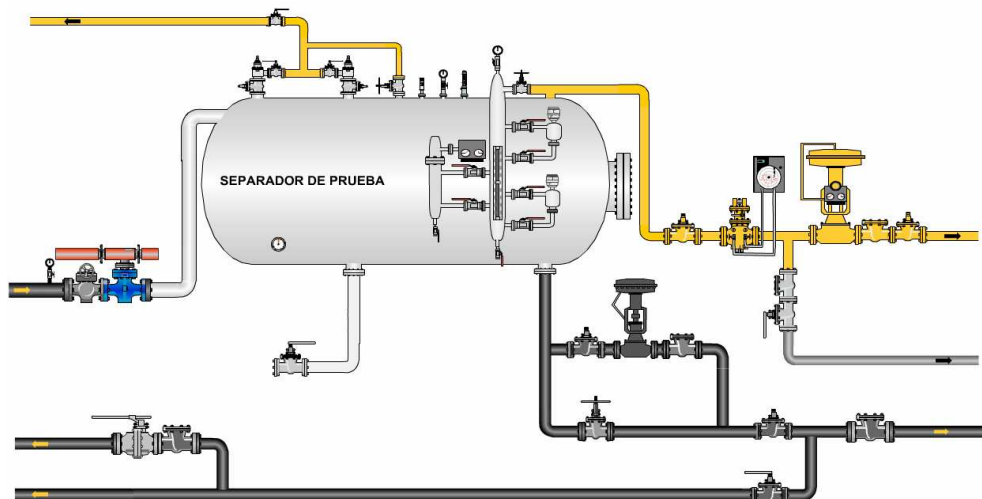


Figura 93. Submenú DIAGRAMAS - Gas – Diagrama Separador Prueba



✚ CAPÍTULOS

Como se cita anteriormente cada capítulo es un vínculo que a la vez es un submenú, cuyo contenido es único en cada uno. Los links GENERALIDADES y ARCHIVO están presentes en todos los submenú de los diferentes capítulos pero ilustrando la información en cada capítulo. En algunos casos solo se encuentran estos dos links como también pueden estar acompañados por otros, como lo son INTERACTIVIDAD, DIAGRAMA (S) y ESPECIFICACIONES.

Submenú *CAPITULO 1 - Descripción de Facilidades*. La estación de producción Río Ceibas 3 está ubicada en la localización del pozo RC-3 y está diseñada para operación semiautomática supervisada, dotada de controles locales y remotos del proceso, cuenta con un sistema de monitoreo en un panel remoto de alarmas en el cuarto de control, con las facilidades propias para identificar el sitio y variables de proceso que han excedido los valores máximos o mínimos especificados para la operación.

Tabla 15. Submenú CAPITULO 1 “Descripción de Facilidades” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 1 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Descripción general de las facilidades de producción, nombrando cada uno de los equipos que conforman la estación. |
| | | Artículo del capítulo 1 en formato PDF, Descripción de Facilidades. |

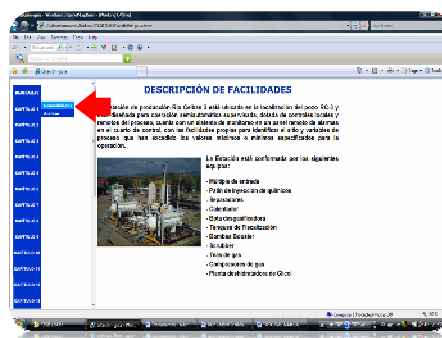


Figura 94. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 1 - Generalidades

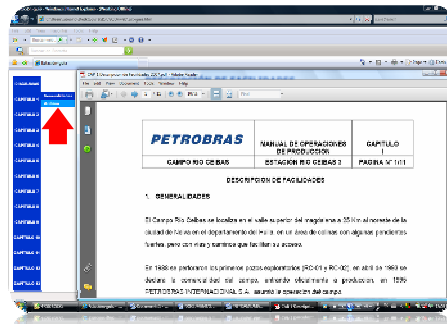


Figura 95. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 1 – Archivo

Submenú *CAPITULO 2 – Múltiple de Entrada*. El manifold o múltiple de entrada es una interconexión de tuberías, accesorios y válvulas que permiten clasificar la producción de los pozos productores de acuerdo a sus propiedades, distribuir la producción para el mantenimiento de un separador y aislar la producción de un pozo para conducirlo al sistema de separadores de prueba.

Tabla 16. Submenú CAPITULO 2 “Múltiple de Entrada” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 2 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|---|
| | | Descripción del manifold de entrada de la Estación Rio Ceibas 3 y su operación. |
| | | Diagrama del Múltiple de Entrada, ilustra las líneas individuales de los diferentes pozos, las troncales, líneas de prueba y recirculación. |
| | | Diagrama interactivo de una Línea Troncal y una de Prueba con sus respectivos accesorios y componentes. |
| | | Artículo en formato PDF del capítulo 2, Múltiple de Entrada. |

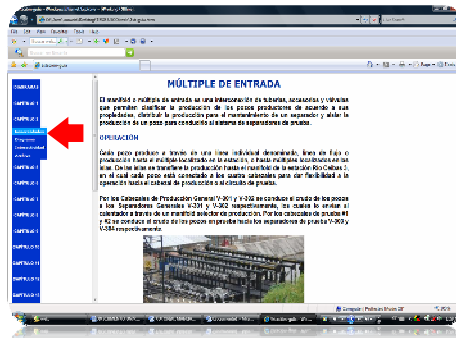


Figura 96. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 2 – Generalidades

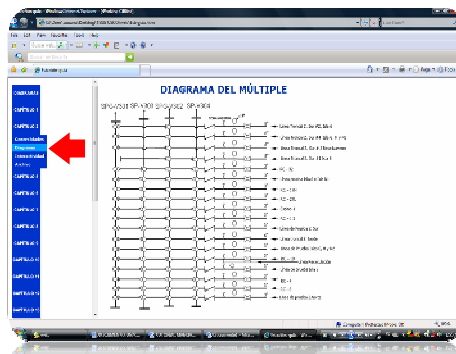


Figura 97. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 2 – Diagrama

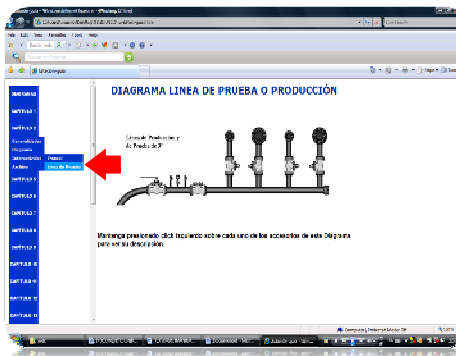


Figura 98. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 2 – Interactividad Línea de Prueba

Las troncales son construidas como respuesta al incremento del caudal de fluidos producidos en el campo ocasionado por la inyección de agua, teniendo en cuenta que la capacidad del sistema de recibo anterior era insuficiente para el desarrollo de su función, se implementó esta alternativa. Cada una de las troncales que para el caso de Rio ceibas son Troncal Norte, Troncal Centro, Troncal Sur, Troncal



Occidente) tiene dos líneas, una de producción general y una de prueba que permiten dirigir los fluidos de los pozos hacia el múltiple de recibo en la estación.

Submenú *CAPITULO 3 – Tratamiento Químico*. Una vez el fluido producido llega al múltiple de entrada, se somete a un tratamiento con productos químicos tales como desmenuficante o rompedor directo, antiespumante y dispersante de parafina que se inyectan antes de los separadores. El tratamiento se realiza desde un patín que dispone de dosificadores neumáticos para inyectar el químico a cada uno de los cabezales de producción general y de prueba.

Tabla 17. Submenú *CAPITULO 3 “Tratamiento Químico” - Vínculos*

| SUBMENÚ CAPITULO 3 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Describe el tratamiento químico que se le realiza al crudo en la estación, el producto utilizado y los puntos de inyección. |
| | | Plano esquemático de los sistemas de crudo e inyección de agua. Presentación del Diamante Holmer para identificación de riesgos. |
| | | Contiene el artículo en formato PDF del capítulo 3, Tratamiento Químico. |

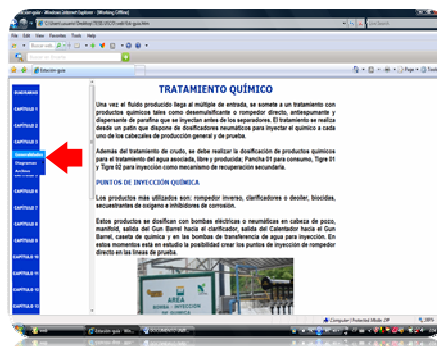


Figura 99. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú *CAPITULO 3 – Generalidades*

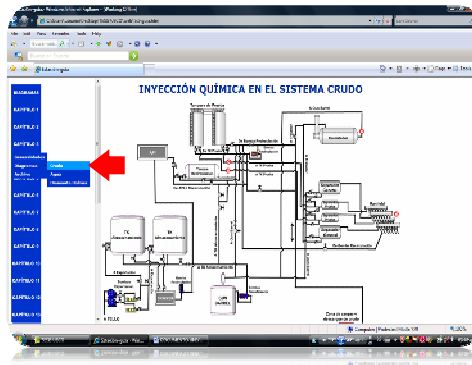


Figura 100. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 – Diagrama de Crudo

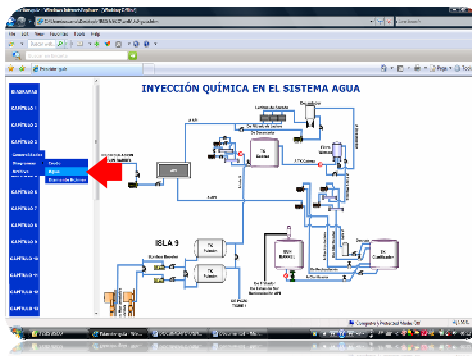


Figura 101. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 – Diagrama de Inyección de Agua

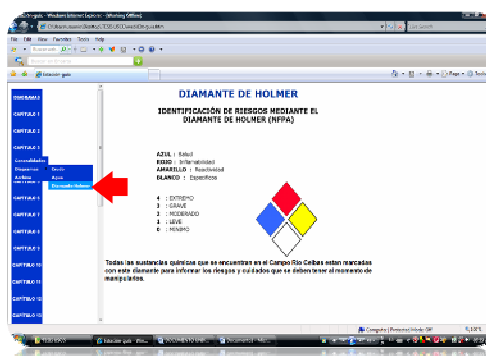


Figura 102. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 3 – Diamante HOLDER

Submenú *CAPITULO 4 – Etapa de Separación*. La acción de separación de fases se lleva a cabo dentro del separador por acción mecánica (golpe sobre platinas y mallas colocadas de tal forma que durante el trayecto entre el principio y el final, tanto el gas como el líquido estén golpeando continuamente sobre dichas platinas



y mallas.) El gas y crudo con agua (líquidos) son las dos fases separadas. En el interior de la vasija el fluido es retenido por un tiempo suficiente para que los compuestos se separen por efecto gravitacional.

Los fluidos de producción llegan a los separadores dependiendo del colector del múltiple de entrada: Colector general o Colector de prueba. Los separadores por sus dimensiones (diámetro y longitud) disponen de la capacidad necesaria para manejar la producción de la estación a las condiciones normales de presión y temperatura de operación.

Tabla 18. Submenú CAPITULO 4 “Etapa de Separación” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 4 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Proceso de separación de los fluidos una vez llegan a los colectores en la Estación Rio Ceibas. |
| | | Especificaciones del separadores general y de prueba. Presión de diseño, temperatura de operación, tiempo de retención, flujo de liquido, flujo de gas, presión de operación, etc. |
| | | Diagrama del separador general y de prueba, líneas de flujo e instrumentación. |
| | | Diagrama interactivo del separador general y de prueba con sus respectivos accesorios, componentes e instrumentación. |
| | | Artículo del capítulo 4 en formato PDF, Etapa de Separación. |



Figura 103. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 4 – Especificaciones - General

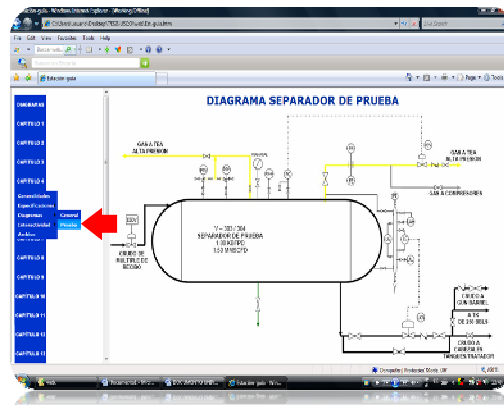


Figura 104. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 4 – Diagramas – Prueba

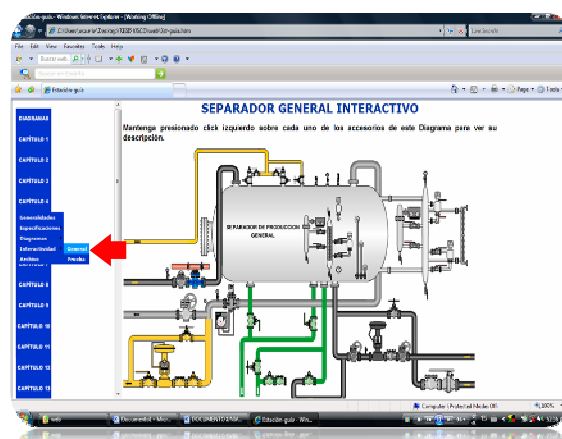


Figura 105. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 4 – Interactividad – General



Submenú *CAPITULO 5 – Etapa de Tratamiento*. El tratamiento de emulsiones se efectúa en recipientes que trabajan a presión y que se conocen como tratadores. En el tratador a diferencia del calentador, ocurre además del calentamiento, separación de fases. Actualmente en la estación Norte el tratador electrostático se encuentra funcionando como calentador, debido a que el corte de agua es muy alto. La instrumentación y operación son iguales a la del tratador. Además, se utiliza solamente para ayudar a romper la emulsión por temperatura, ya que el agua separada y el crudo (ambos) se unen en el Gun Barrel.

Tabla 19. Submenú CAPITULO 5 “Etapa de Tratamiento” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 5 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Características en la etapa de tratamiento. Tratador. |
| | | Especificaciones de presión y temperatura de operación del tratador, flujo de liquido, presión de diseño, gradiente de voltaje, etc. |
| | | Diagrama interno del tratador. Diagrama con la instrumentación del tratador. |
| | | Artículo del capítulo 5 en formato PDF, Etapa de Tratamiento. |

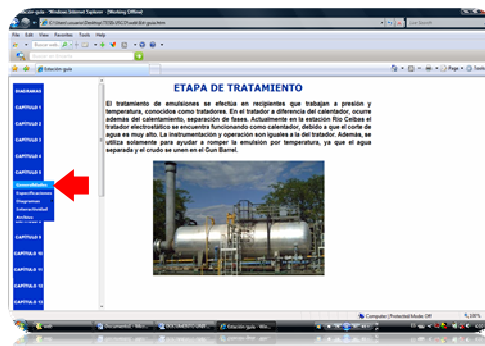


Figura 106. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 – Generalidades



Figura 107. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 – Especificaciones

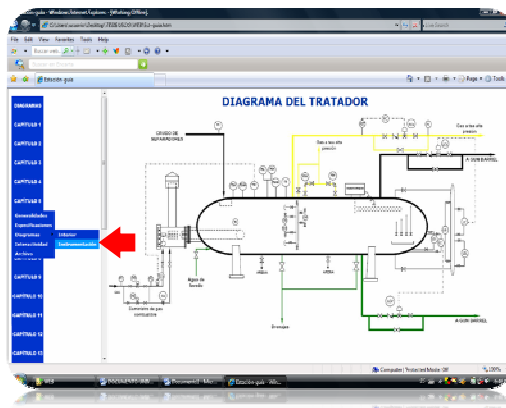


Figura 108. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 – Diagramas - Instrumentación

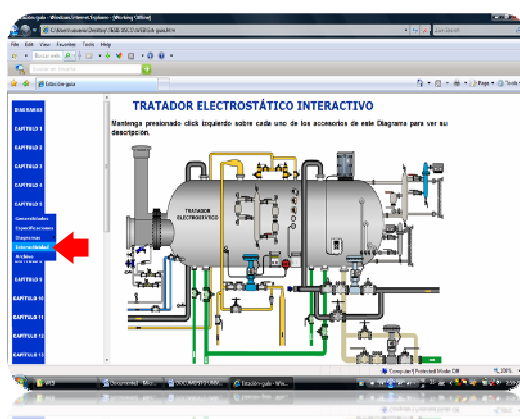


Figura 109. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 5 – Interactividad



Submenú *CAPITULO 6 – Tanques de Almacenamiento*. Los tanques de almacenamiento constituyen la última etapa del proceso de tratamiento y separación del crudo, en ellos se realiza la separación por gravedad de las últimas trazas de agua.

También se almacena el crudo que aún no cumpla con especificaciones de venta para luego recircularlo a la etapa inicial del proceso.

Tabla 20. Submenú *CAPITULO 6 “Tanques de Almacenamiento”* - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 6 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Generalidades de los Tanques de Almacenamiento disponibles en el Campo RC-3 |
| | | Especificaciones de los Tanques de 5000 y 10000 barriles; diámetro, altura, capacidad, número y altura de los anillos, entre otros. |
| | | Diagrama del Tanque Gun Barrel, Tanques de 5000 barriles y Tanques de 10000 barriles, instrumentación y líneas de flujo de crudo, agua y gas. |
| | | Diagrama interactivo del tanque de Gun Barrel, tanque de prueba, tanque de 5000 y 10000 barriles, con sus respectivos accesorios, componentes e instrumentación. |
| | | Artículo del capítulo 6 en formato PDF, Tanques de Almacenamiento. |



Figura 110. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 6 – Especificaciones – Tanque 5000 bbl

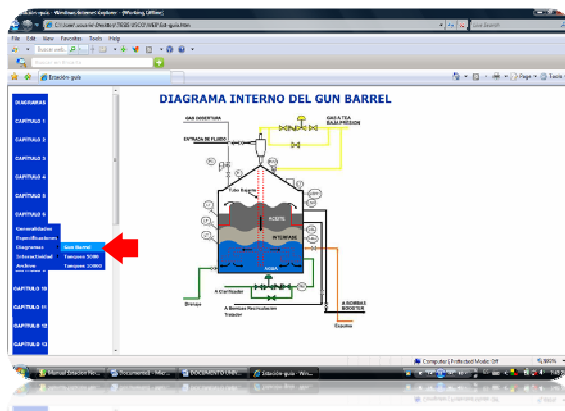


Figura 111. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 6 – Diagramas – Gun Barrel

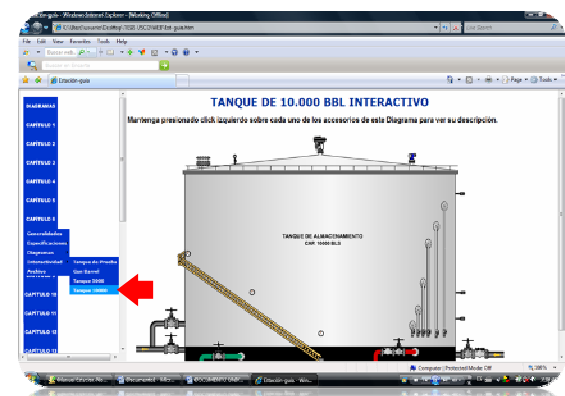


Figura 112. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 6 – Interactividad – Tanque 10000 bbl



Submenú *CAPITULO 7 – Etapa de Medición*. En el campo Río Ceibas, la medición del crudo se realiza en los tanques de almacenamiento por medio de instrumentos de medida, tales como cintas, plomadas, termómetros, etc., que cumplen las especificaciones de las más reconocidas normas internacionales.

Tabla 21. Submenú CAPITULO 7 “Etapa de Medición” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 7 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Realiza la introducción acerca del proceso y tipos de medición de crudo en tanques. Medición de altura de referencia y temperatura de fluidos. |
| | | Ilustraciones de las herramientas utilizadas para realizar las diferentes medidas en tanques, “cintas y termómetros”. |
| | | Artículo en formato PDF del capítulo 7, Etapa de Medición. |

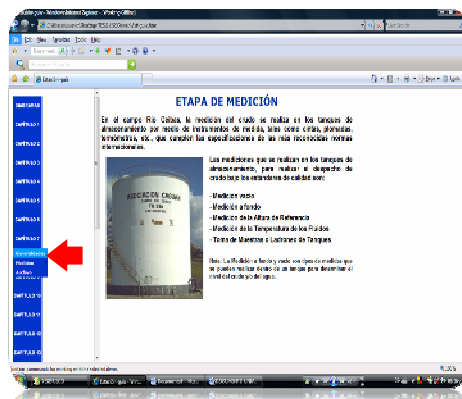


Figura 113. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 7 – Generalidades

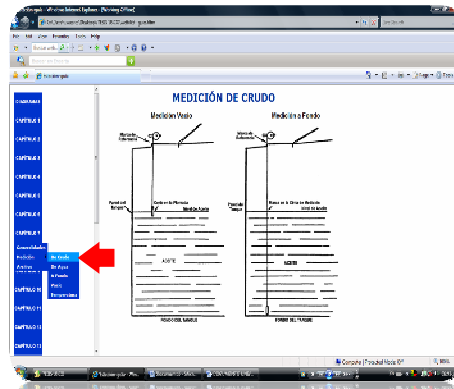




Figura 114. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 7 – Medición de Crudo

Submenú *CAPITULO 8 – Fiscalización del Crudo*. Una vez terminado el proceso de separación del crudo en la Estación, se almacena para su respectiva medición y control de calidad o fiscalización. La fiscalización del crudo comprende la determinación del contenido de agua, sal y gravedad API.

Tabla 22. Submenú CAPITULO 8 “Fiscalización del crudo” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 8 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---|---|---|
| CAPÍTULO 8 Generalidades Archivo |  CAPÍTULO 8 Generalidades Archivo | Enumera los diferentes análisis de laboratorio que se realizan al crudo de ventas para el control de calidad. Que comprende la fiscalización del crudo. |
| |  CAPÍTULO 8 Generalidades Archivo | Artículo en formato PDF del capítulo 7, Fiscalización del Crudo. |

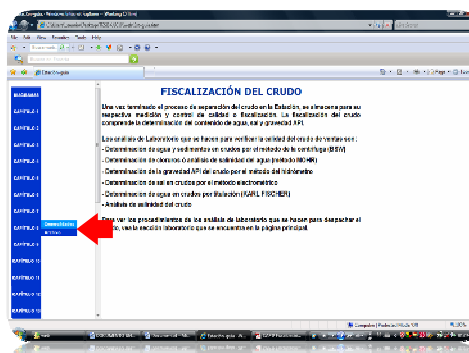


Figura 115. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 8 – Generalidades



Submenú *CAPITULO 9 – Etapa de Bombeo de Crudo*. El crudo producido en la Estación Río Ceibas es transportado a través de una línea de transferencia de 6”. La línea de transferencia presenta una longitud de 9,5 Km hasta la Estación Tello, donde se conecta a la línea de 12” del oleoducto Tello-Tenay, mezclándose con el crudo bombeado por la estación Tello de ECOPETROL y finalmente entrega la producción a la estación Tenay que se constituye en la estación de recibo, allí se efectuará la medición final, y los análisis en cuanto a especificaciones de bombeo del producto (BSW y salinidad).

Tabla 23. Submenú CAPITULO 9 “Etapa de Bombeo de Crudo” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 9 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--------------------|---------|--|
| | | Etapa de despacho de crudo desde la Estación Río Ceibas hasta a la Estación Tenay. Clasificación de las bombas según su uso en la Estación RC. |
| | | Artículo en formato PDF del capítulo 9, Etapa de Bombeo de Crudo. |

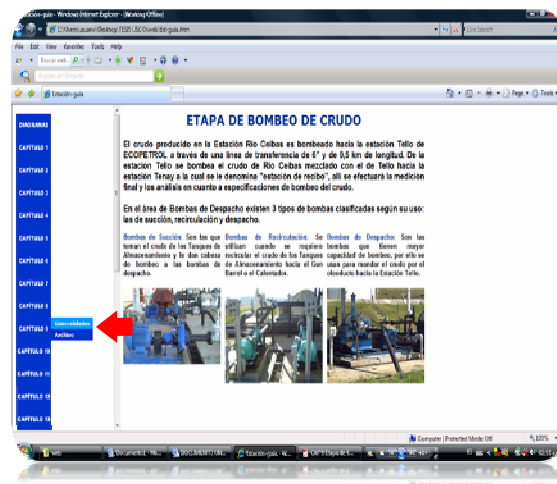


Figura 116. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 9 – Generalidades



Submenú *CAPITULO 10 – Etapa de Compresión de Gas*. Los compresores tienen la función de aumentar la presión del gas de 30 Psig hasta 1300 Psig, para ser utilizado como energía suplementaria en el levantamiento artificial de los pozos del campo, para ventas y para almacenamiento.

Tabla 24. Submenú *CAPITULO 10 “Etapa de Compresión de Gas” - Vínculos*

| SUBMENÚ CAPITULO 10 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---------------------|---------|--|
| | | Funcionamiento y generalidades de los compresores de gas lift. |
| | | Características de los compresores de gas lift. |
| | | Diagrama interactivo de un compresor de gas lift, con algunos de sus accesorios y componentes. |
| | | Artículo del capítulo 10 en formato PDF, Etapa de Compresión de Gas. |

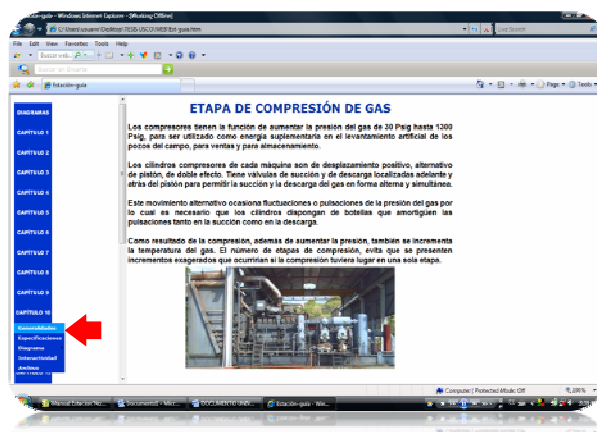


Figura 117. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú *CAPITULO 10 – Generalidades*

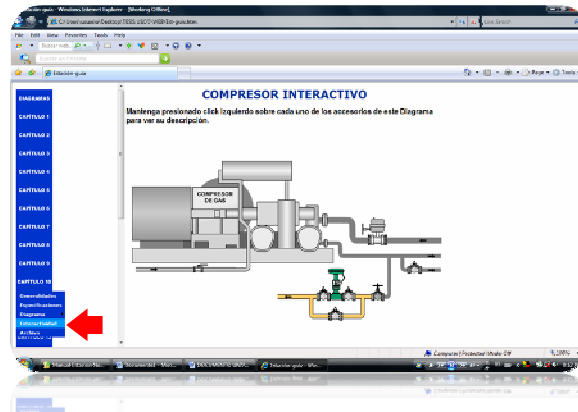


Figura 118. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 10 – Interactividad

Submenú *CAPITULO 11 – Gas de Ventas*. La mayoría de las corrientes de gas natural que salen del yacimiento contienen vapor de agua. El gas producido asociado con el petróleo crudo, está saturado con vapor de agua. Un incremento de presión y una disminución de la temperatura, ocasionan que el agua y los hidrocarburos licuados se combinen formando hidratos sólidos. Los hidratos se depositan en las tuberías de conducción reduciendo la capacidad y la eficiencia de estas y pueden llegar a taponar válvulas y conexiones. Por consiguiente el gas que viene de los separadores de producción, una vez comprimido en los compresores de gas y antes de ser enviado al gasoducto de ventas, requiere ser deshidratado.

Tabla 25. Submenú CAPITULO 11 “Gas de Ventas” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 11 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---------------------|---------|--|
| | | Generalidades del Gas Natural. |
| | | Tabla con las especificaciones de calidad para el Gas Natural según ECOPETROL. Análisis cromatográfico del gas de venta Estación Río Ceibas. |
| | | Artículo en formato PDF del capítulo 11, Gas de Ventas. |

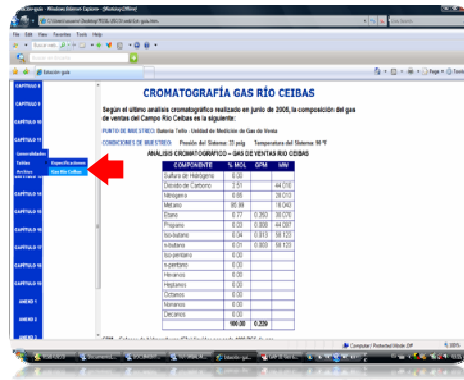


Figura 119. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 11 – Tablas – Gas Rio Ceibas

Submenú *CAPITULO 12 – Planta Deshidratadora de Gas*. La deshidratación del gas está definida como la remoción del agua que está asociada al gas natural en forma de vapor. La deshidratación del gas se realiza por el trietilenglicol con una pureza superior al 95% en la torre contactora de la planta.

Tabla 26. Submenú CAPITULO 12 “Planta Deshidratadora de Gas” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 12 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---|---|--|
| <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> CAPÍTULO 12 Generalidades Diagramas Ficha TLG Archivo </div> | <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"> CAPÍTULO 12 Generalidades Diagramas Ficha TLG Archivo </div> | Deshidratación del Gas. |
| | <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"> CAPÍTULO 12 Generalidad Diagramas Ficha TLG Archivo Deshidratación Unidad Glicol </div> | Esquema del Sistema de Deshidratación del Gas. Diagrama del Sistema de Regeneración del Glicol. |
| | <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"> CAPÍTULO 12 Generalidades Diagramas Ficha TLG Archivo </div> | Ficha toxicológica del Trietilenglicol TLG. |
| | <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px;"> CAPÍTULO 12 Generalidades Diagramas Ficha TLG Archivo </div> | Artículo en formato PDF del capítulo 12, Planta Deshidratadora de Gas. |



Figura 120. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 12 – Generalidades

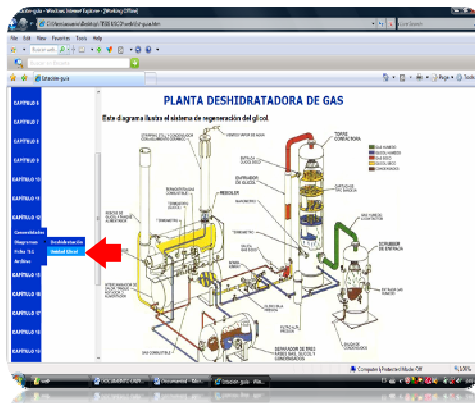


Figura 121. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 12 – Diagramas – Unidad Glicol

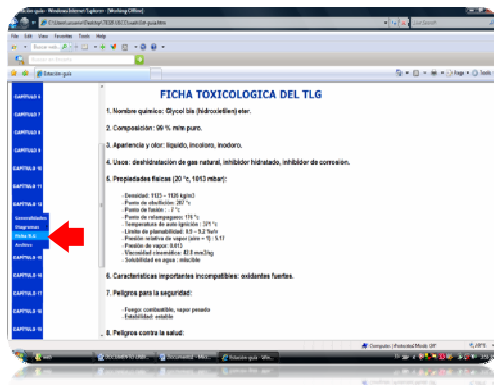


Figura 122. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 12 – Ficha TLG



Submenú *CAPITULO 13 – Gas Combustible*. Una vez el gas sale de los separadores de producción general se conduce a través de una línea de 12” hacia un scrubber primario o general, donde se reparte por un ramal de 12” hacia la succión de compresores y un ramal de 8” hacia los Scrubbers (00235 y 00435) de gas combustible, localizados cerca del área de compresores de gas lift, en los cuales se retiran los líquidos del gas, antes de ser utilizado para combustible en los motores.

Por otra parte en la estación de producción Río Ceibas los tanques presentan un sistema de seguridad conocido como "gas de cobertura". Este sistema, consiste en inyectarle gas regulado a los tanques con el objeto de mantener una diferencial de presión entre los tanques y la atmósfera, para evitar que se introduzca el aire dentro de los tanques y forme una mezcla aire-gas que es altamente explosiva.

Tabla 27. Submenú *CAPITULO 13 “Gas Combustible” - Vínculos*

| SUBMENÚ CAPITULO 13 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---------------------|---------|--|
| | | Generalidades del sistema de gas combustible y descripción de su recorrido hasta los equipos. |
| | | Generalidades del sistema de gas de cobertura, su función y descripción de su recorrido hasta los equipos. |
| | | Artículo del capítulo 13 en formato PDF, Gas Combustible. |

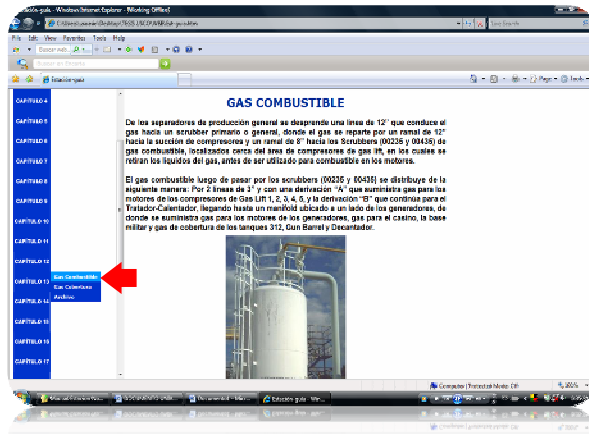


Figura 123. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 13 – Gas Combustible



Figura 124. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 13 – Gas Cobertura

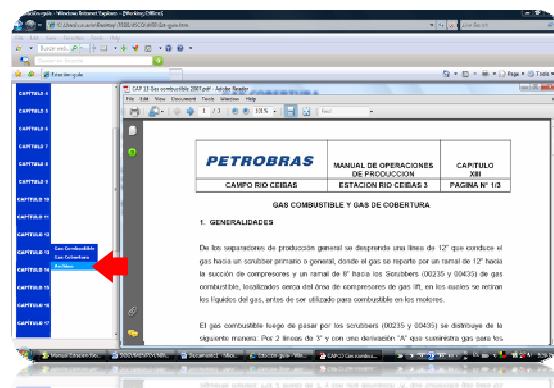


Figura 125. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 13 – Archivo



Submenú *CAPITULO 14 – Sistema de Teas*. La función del sistema de teas es la quemar el gas residual de los procesos de tratamiento y manejo de la estación. El sistema de la Estación Rio Ceibas está diseñado para manejar dos tipos de flujo, gas de alta presión y gas de baja presión.

Tabla 28. Submenú CAPITULO 14 “Sistema de Teas” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 14 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--|--|---|
| <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 14</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 14</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | Descripción general del Sistema de Teas de la Estación Rio Ceibas. Función, diseño tea de baja y tea de alta presión. |
| | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 14</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | Artículo en formato PDF del capítulo 14, Sistema de Teas. |

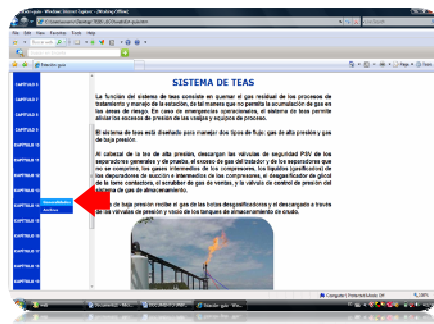


Figura 126. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 14 – Generalidades

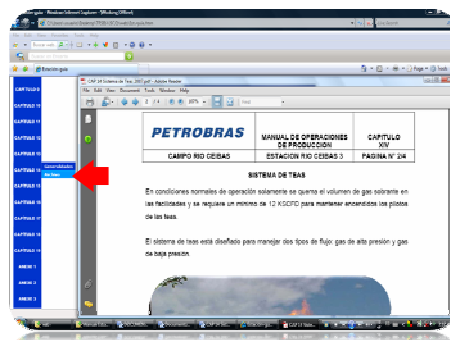


Figura 127. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 14 – Archivo



Submenú *CAPITULO 15 – Sistema Contraincendio*. Este es un sistema de funcionamiento automático por caída de presión, el cual operará de acuerdo a las necesidades de agua en una eventual emergencia. La red contra incendios permanece y debe permanecer presurizada a 150 libras para lo cual se tienen las dos bombas presurizadas; cuando por algún motivo cae de 150 psi, las bombas se encenderán para recuperar la presión y apagarán una vez la presión sea o esté en 150 psi en el sistema.

Tabla 29. Submenú CAPITULO 15 “Sistema Contraincendio” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 15 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--|--|--|
| CAPÍTULO 15 Generalidades Espuma Archivo | CAPÍTULO 15 Generalidades Espuma Archivo | Descripción general del Sistema Contra incendios de la Estación Río Ceibas. Tipos de bombas, presión de descarga y caudal. |
| | CAPÍTULO 15 Generalidades Espuma Archivo | Sistema de espuma AFFF, para proteger los tanques de almacenamiento. Tipos de bomba. |
| | CAPÍTULO 15 Generalidades Espuma Archivo | Artículo en formato PDF del capítulo 15, Sistema Contra incendio. |



Figura 128. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 15 – Generalidades

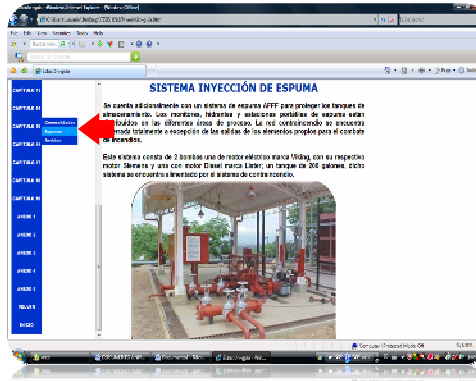


Figura 129. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 15 – Espuma

Submenú *CAPITULO 16 – Sistema de Generación Eléctrica*. La energía eléctrica en la Estación rio Ceibas 3, presenta dos alternativas de suministro; generación propia e interconexión con la red eléctrica del Huila.

Tabla 30. Submenú CAPITULO 16 “Sistema de Generación Eléctrica” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 16 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--|--|---|
| <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 16</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 16</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | Características y equipos del sistema de generación de la estación. |
| | <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 16</div> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | Artículo en formato PDF del capítulo 16, Sistema de Generación Eléctrica. |

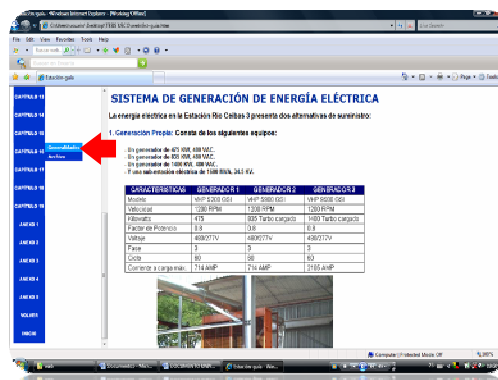


Figura 130. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 16 – Generalidades



Submenú *CAPITULO 17 – Sistema de Compresión de Aire*. En la Estaciona Rio Ceibas para funcionamiento del Sistema de Aire comprimido se cuentan con tres compresores de aire; dos eléctricos de arranque automático y uno diesel de arranque manual.

El sistema suministra el aire a la red de instrumentación pasando por un regulador que permite bajar su presión a 80 Lbs; el aire es conducido hasta los sitios de consumo donde los instrumentos cuentan con un regulador que permite bajara la presión a 20 psi que es la presión de funcionamiento normal de los instrumentos.

Tabla 31. Submenú CAPITULO 17 “Sistema de Compresión de Aire” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 17 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---------------------|---------|---|
| | | Características y equipos del Sistema de Compresión de Aire. |
| | | Artículo en formato PDF del capítulo 17, Sistema de Compresión de Aire. |

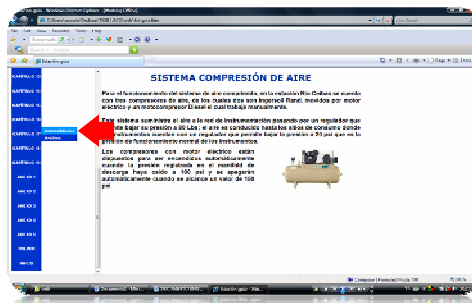


Figura 131. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 17 – Generalidades

Submenú *CAPITULO 18 – Sistema de Aguas Aceitosas*. Todas las aguas separadas en la Estación y que puedan estar contaminadas con aceite, son manejadas por el sistema de aguas aceitosas. El agua asociada no es agua pura, por lo tanto no se puede desechar sin un tratamiento específico que remueva su contenido de hidrocarburos para evitar la contaminación del medio ambiente.



Tabla 32. Submenú CAPITULO 18 “Sistema de Aguas Aceitosas” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 18 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--|--|--|
| <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 18</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 18</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | Descripción del tratamiento las aguas aceitosa en la estación. |
| | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 18</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Archivo</div> | Artículo en formato PDF del capítulo 18, Sistema de Aguas Aceitosas. |

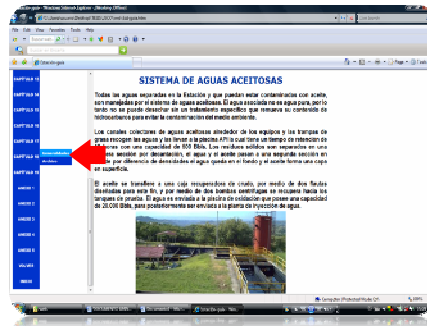


Figura 132. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 18 – Generalidades

Submenú *CAPITULO 19 – Unidad LACT*. La Unida LACT es un sistema diseñado para transferir en forma automática y continua el crudo proveniente de la producción acumulada y que va hacer entregado al oleoducto.

Tabla 33. Submenú CAPITULO 19 “Unidad LACT” - Vínculos

| SUBMENÚ CAPITULO 19 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|--|--|--|
| <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 19</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Funciones Archivo</div> | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 19</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Funciones Archivo</div> | Unidad LACT. |
| | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 19</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Funciones Archivo</div> | Funciones de la Unidad LACT y variables que monitorea. |
| | <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">CAPÍTULO 19</div> <div style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Generalidades Funciones Archivo</div> | Artículo en formato PDF del capítulo 19, Unidad LACT. |

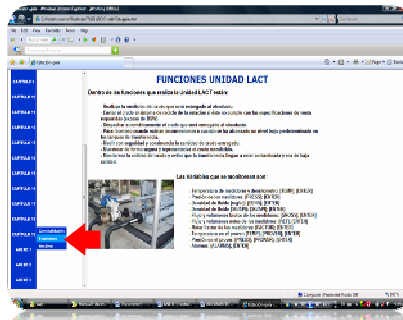


Figura 133. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 19 – Funciones Unidad LACT



Figura 134. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú CAPITULO 19 – Generalidades

Submenú *ANEXO 1 – Instrumentación y Control*. La instrumentación y el control de procesos son de gran importancia en las operaciones de una estación, por tal razón es necesario conocer e identificar la función que cada instrumento desempeña dentro del proceso de control de la operación, diferenciar cada uno de sus instrumentos y su finalidad, para de esta manera poder detectar una posible falla en el instrumento y así dar aviso rápido para su pronta reparación y/o calibración si es el caso. La razón más importante para la medición es el control, la cual, es una condición del proceso, ya sea manual o automática; y ésta debe ser realizada con exactitud al igual que no podrá exceder la precisión de la de la medición de las variables de dicho proceso.

Las principales funciones de los instrumentos utilizados en nuestra industria son: Indicar, Controlar, Registrar y Alarmar.

Cada instrumento puede ejecutar una o más de estas funciones. Por ejemplo un indicador de presión puede ejecutar una sola función: indicar; pero puede ser también un indicador controlador de presión, el cual ejecuta dos funciones: indicar y controlar.



Tabla 34. Submenú ANEXO 1 “Instrumentación y Control” - Vínculos

| SUBMENÚ ANEXO 1 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|-----------------|---------|--|
| | | Importancia de la instrumentación y control en las operaciones en una estación. Tipos de instrumentos para realizar las mediciones |
| | | Tabla con la identificación usada para la instrumentación de una estación de acuerdo a las normas ISA. |
| | | Características y definiciones de los instrumentos para el monitoreo de las variables de presión, temperatura, nivel, caudal. |
| | | Artículo en formato PDF del Anexo 1, Instrumentación y Control. |

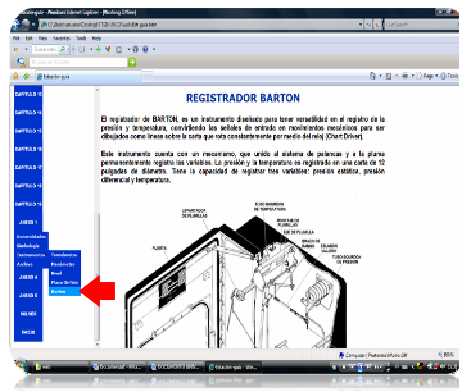


Figura 135. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 1 – Instrumentos – Barton

Submenú ANEXO 2 – Bombas. Las bombas se utilizan para dar la energía necesaria en el transporte de líquidos, a través de tuberías. La bomba aumenta la presión del fluido, suministrando la fuerza impulsora para producir el flujo; por lo tanto, la bomba consume cierta potencia, que debe ser suministrada desde una fuente externa. Se puede utilizar energía eléctrica, vapor, gas u otro combustible



para obtener la energía mecánica necesaria para accionar la bomba. Parte de esta energía es transferida al fluido en forma de trabajo, el resto se pierde por fricción y otras ineficiencias del sistema de accionamiento.

Tabla 35. Submenú ANEXO 2 “Bombas” - Vínculos

| SUBMENÚ ANEXO 2 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|-----------------|---------|---|
| | | Concepto de Bombas y su importancia en la estación. |
| | | Los 6 factores más importantes en el dimensionamiento de una bomba. |
| | | Artículo del Anexo 2 en formato PDF, Bombas. |

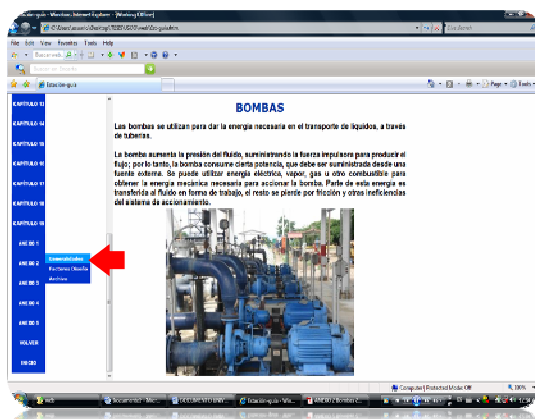


Figura 136. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 2 – Generalidades

Submenú ANEXO 3 – Válvulas. Una válvula es un dispositivo que permite controlar el flujo, ya sea cortándolo completamente, aumentando o disminuyendo su intensidad y/o cambiando su dirección. Las válvulas son elementos valiosos en una Estación. Representan una inversión alta. Sin embargo, normalmente es el elemento que menos atención recibe. Hay aplicaciones que son críticas y requieren que la válvula opere no solamente bien sino que se desarrolle las características necesarias. A diferencia de un control que puede operarse de



forma manual remotamente en caso de falla, una válvula dañada puede paralizar un proceso.

Tabla 36. Submenú ANEXO 3 “Válvulas” - Vínculos

| SUBMENÚ ANEXO 3 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|-----------------|---------|---|
| | | Concepto de válvulas y su importancia en una estación. |
| | | Tipos de válvulas más comunes en la Estación Río Ceibas 3, características e ilustraciones. |
| | | Artículo del ANEXO 3 en formato PDF, Válvulas. |

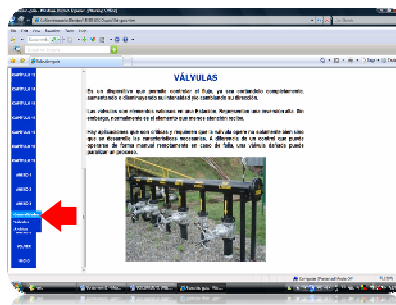


Figura 137. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 3 – Generalidades

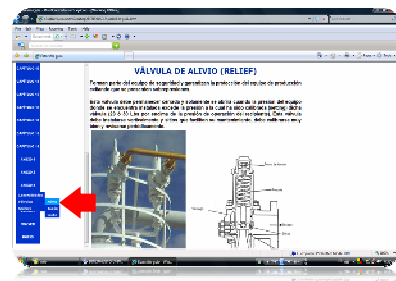


Figura 138. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 3 – Válvulas - Alivio



Submenú *ANEXO 4 – Inyección de Agua*. En la Estación Rio Ceibas 3 en forma general el sistema de inyección de agua se encuentra dispuesto de la siguiente manera:

El sistema inicialmente contaba con un tanque desnatador que recibía el agua proveniente del Gun Barrel para luego direccionarse a un tanque clarificador con capacidad para 3000 barriles; en estos momentos se ha suprimido el desnatador quedando el paso de agua de la salida del Gun Barrel directamente al clarificador, no sin antes este ser modificado con un sistema Stage, el cual cuenta con una serie de skimmer internos dotados con tubería de 1 ½ pulgada para el drenaje de la espuma que se forma de aceite y sólidos, además está provisto con un sistema de recirculación de agua y de inyección de gas por la parte baja del tanque que en conjunto trabajan para la formación de burbujas y agitación que sumados al químico inyectado a la salida del Gun Barrel permiten la dispersión de sólidos y trazas de aceite para lograr su ascensión y separación del agua. La nata de sólidos y aceite es drenada a través del sistema de skimmers hacia una cajilla de aguas residuales o bien hasta un tanque de dimensiones pequeñas y de ahí a la piscina API.

El agua proveniente del clarificador pasa a un filtro cáscara de nuez – WEMCO en donde se terminan de remover partículas de aceite y sólidos suspendidos, para continuar de esta manera su recorrido hasta el tanque 004 o tanque cabeza con capacidad para 1600 barriles del cual se despacha a través de dos bombas centrifugas impulsadas por motores eléctricos hasta isla 9.

Son dos las locaciones (Isla 9 e Isla G), donde se encuentran las facilidades de inyección de agua. Isla 9 cuenta con dos tanques horizontales con capacidad para 500 barriles cada uno, permitiendo almacenar por separado el agua de producción (la despachada desde el tanque 004) y la proveniente de los pozos TIGRE 1 o TIGRE 2 (pozos de agua dulce). El agua asociada a la producción y la del TIGRE se mezclan a la salida de estos tanques justamente antes de la succión de las bombas BOOSTER que se encargan de direccionar el agua hasta las dos bombas HORIZONTALES “bombas de inyección” con motor a gas encargadas de inyectarla en la formación. Actualmente el sistema maneja entre 17000 y 17500 BWPD de los cuales 5600-5700 barriles corresponden al agua asociada a la producción y el resto a los bombeados desde el TIGRE. Son tres las bombas booster que impulsan el agua hacia las bombas horizontales, dos que deben funcionar en paralelo o en su defecto una numero tres con capacidad suficiente para alimentar ella sola la BIA o bombas de inyección que este en línea.

El agua dulce se bombea desde el Tigre 1 o el Tigre 2, pero nunca desde los dos simultáneamente. En su recorrido llega primero a Isla G donde se cuenta con facilidades de inyección exactamente iguales a las de Isla 9, la diferencia radica en el agua de inyección; en Isla G el agua utilizada para este fin es solo la proveniente de los tigres mientras que en Isla 9 es una mezcla de agua de



producción y agua dulce; la línea proveniente de los tigres cuenta con una “T” justo antes de llegar a los tanques horizontales de 500 barriles ubicados en la Isla G, permitiendo de esta manera direccionar parte del agua para alimentar el sistema de Isla 9. Esta facilidad permite en un momento determinado en que fallen las bombas de Isla 9 enviar agua de producción hasta Isla G (por la misma línea que recibe agua dulce Isla 9 desde Isla G). Esto da lugar a un flujo en dirección contraria desde Isla 9 hacia Isla G “agua de producción” y no como es habitual desde Isla G hacia Isla 9 “agua dulce de los tigres”, el inconveniente de este procedimiento estaría en la contaminación de la línea y el sistema de Isla G con agua de producción.

Tabla 37. Submenú ANEXO 4 “Inyección de Agua” - Vínculos

| SUBMENÚ ANEXO 4 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|-----------------|---------|---|
| | | Descripción general del sistema de inyección de agua del campo Rio Ceibas 3. |
| | | Subsistemas de la planta de tratamiento del agua asociada a la producción para las operaciones de inyección. |
| | | Especificaciones del tanque clarificador y el tanque cabeza; capacidad, diámetro, altura, material de la lamina, entre otros. |
| | | Diagrama interactivo del tanque clarificador, tanque cabeza y filtro WEMCO su instrumentación y componentes. |
| | | Artículo del Anexo 4 en formato PDF, Inyección de Agua. |

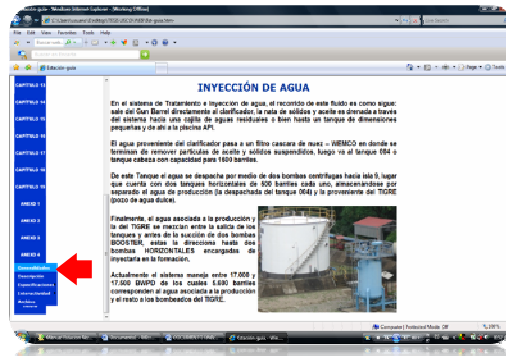


Figura 139. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 4 – Generalidades

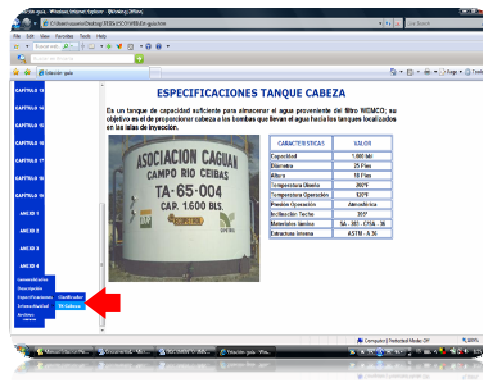


Figura 140. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 4 – Especificaciones – TK Cabeza



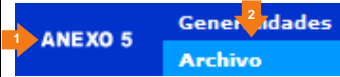


Figura 141. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 4 – Interactividad – Filtro WEMCO

Submenú *ANEXO 5 – Clasificación de Áreas*. En varios tipos de instalaciones tales como refinerías, explotación de pozos petroleros, plantas petroquímicas, etc., existen zonas clasificadas como peligrosas para el hombre y para los equipos e instalaciones.



Tabla 38. Submenú ANEXO 5 “Clasificación de Áreas” - Vínculos

| SUBMENÚ ANEXO 5 | VÍNCULO | CONTENIDO |
|---|---|---|
|  |  | Definición y características de áreas peligrosas y áreas seguras. |
| |  | Artículo del ANEXO 5 en formato PDF, Clasificación de Áreas. |

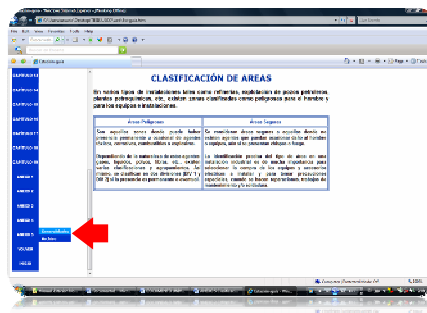


Figura 142. MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS – Submenú ANEXO 5 – Generalidades

✚ BOTONES VOLVER E INICIO

Estos dos botones cumplen una función sencilla dentro del MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS 3, para el caso de VOLVER es un opción que le permite al usuario una vez abierto un vínculo del Menú regresar a la página ESTACIÓN RIO CEIBAS 3 donde se encuentran listados los capítulos por título, cerrando automáticamente el documento, diagrama de flujo o ventana que se esté observando. La opción INICIO es la de salida de la página ESTACIÓN RIO CEIBAS 3, este vínculo envía al navegante a la página PRINCIPAL DEL MANUAL DE OPERACIONES.

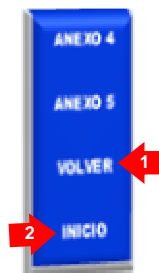


Figura 143. Botones VOLVER e INICIO – MENÚ ESTACIÓN RIO CEIBAS



3 CONCLUSIONES

Desarrollar este proyecto brindó la posibilidad de tener un contacto directo con la industria, más específicamente con los diferentes procesos y equipos que hacen parte de una estación de producción, permitiendo de esta manera poder confrontar el marco teórico adquirido en la aulas con la realidad y así lograr una mejor formación como ingenieros de petróleos.

Este manual es una herramienta práctica y didáctica que permite un acceso rápido a la información, convirtiéndose así en un mecanismo de apoyo en la capacitación y entrenamiento del personal que ejecute o vaya a ejecutar actividades dentro de la estación.

Desde la óptica académica es una forma sencilla para los estudiantes de ingeniería de petróleos de tener un acercamiento con la operación y los procesos que hacen parte de la misma dentro de una estación, además de servir como elemento de consulta.

Contar con nuevas alternativas que ayuden lograr una adecuada comprensión de la operación en la estación de producción; es una forma de garantizar una mejor perspectiva operativa de seguridad, eficiencia, calidad y cuidado del medio ambiente, obteniendo un beneficio en la salud del trabajador y la integridad de los equipos. El Manual Interactivo de Procedimientos Operativos se constituye como una de esas alternativas.



4 RECOMENDACIONES

La confiabilidad de estos manuales como herramienta de trabajo depende de la actualización de los mismos y del compromiso del personal en la aplicación de estos. Por tal motivo es necesario que su revisión sea una actividad inherente al trabajo de los operadores y supervisores de la estación.

Emplear este Manual Interactivo como elemento introductorio para el nuevo personal que hará parte de la operación y aquel que además estará a cargo de las prácticas y análisis de laboratorio.

La instalación de un “By-Pass” al tanque cabeza (TK-004), como medida para futuras actividades de limpieza y mantenimiento del mismo.

Realizar una adecuación de las ventanas corredizas de las cabinas del laboratorio, para permitir al laboratorista una manipulación más fácil y segura de estas.

En la eventualidad de modificaciones en la estación es recomendable tener debidamente marcadas y pintadas las nuevas líneas (crudo, agua y gas) para un mejor y seguro desempeño del operador.

Continuar con la revisión y mantenimiento de las válvulas de seguridad, cheque y válvulas neumáticas de control en especial aquellas ubicadas en la línea de salida de crudo del tratador y de salida de agua del Gun Barrel.

Realizar el respectivo rediseño de la Unidad LACT, acorde a las normas API, para que sirva como verdadero aseguramiento de la calidad del crudo despachado hacia la estación TENAY.

Realizar un estudio de factibilidad para pintar la superficie del tanque Gun Barrel de color negro y de esta manera aprovechar la energía calórica proporcionada por las altas temperaturas de la región.



BIBLIOGRAFÍA

JIMÉNEZ VALENCIANO, Andry Gisseth y FIGUEROA BONILLA, Carlos Andrés. Manual Interactivo de Operaciones Facilidades de Producción Campo Yaguará, Neiva, 2007, 98 p. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Programa de Petróleos.

MANUAL DE OPERACIONES CAMPO RIO CEIBAS. PETROBRAS. Neiva, 2003.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL LABORATORIO CAMPO RIO CEIBAS. PETROBRAS. Neiva, 2003.

JACOME, Victor y LOZANO LOZANO, Luis Alfredo. Actualización de Manuales de Operación en las Baterías del Área Neiva de la Gerencia Sur de ECOPETROL. Neiva, 2003. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Programa de Petróleos.

ACOSTA, Lida y TRUJILLO, Fabio. Manual de Procedimientos para las Operaciones de Recolección, Tratamiento, Almacenamiento y Despacho de Fluido en las Estaciones de la G.A.M. Neiva, 2000, 245 p. Trabajo de grado (Ingeniero de Petróleos). Universidad Surcolombiana. Facultad de Ingeniería. Programa de Petróleos.

SMS PETROBRAS. Formatos y Cartilla de Permisos de Trabajo. Campo Rio Ceibas, Distrito de Producción Sur de PETROBRAS. Neiva, 2006.

GERENCIA COMPLEJO DE BARRANCABERMEJA. ECOPETROL. Instructivo para uso de la Matriz de Evaluación de Riesgos – RAM. Barrancabermeja, 2002.

SERVICIOS ASOCIADOS. Departamento de Seguridad Industrial. Plan de Emergencias, Campo Rio Ceibas. Neiva, 2005.

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA LOS LIBERTADORES. Centro de Información y Documentación. Normas de Presentación para de Trabajos (Seminarios de Grado, Pasantías, Monografías, Tesis, y otros Trabajos Escritos). Normas ICONTEC.

GUÍA TÉCNICA SECTORIAL NTS OHSAS 18001. Sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional: -directrices para la implementación del documento NTS OHSAS 18001.

Standard Test Method for Water and Sediment in Crude Oil by the Centrifuge Method (Laboratory Procedure). En: MPMS API 10.3 (Mayo 2003); 26 p.



Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity), or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method. En: ASTM D 1298 – 99; 6 p.

MOTTA, Eduardo. En: SEMINARIO EN MEDICIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS Y GAS. (2006 : Neiva). Fundación EFIC. 124 p.

METTLER TOLEDO. Operating Instructions KF Titrators METTLER TOLEDO DL 31/DL 38, 88 p.

Archivo PETROBRAS INTERNACIONAL.

OILPRODUCTION Webworld
www.oilproduction.net <<http://www.oilproduction.net>>

ANEXO B



|  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA | PROCEDIMIENTOS |
|---|--|
| TÉCNICOS | |
| BRRC-001-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE AGUA Y SEDIMENTO EN CRUDOS POR EL MÉTODO DE LA CENTRIFUGA (BS&W) |
| BRRC-002-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER |
| BRRC-003-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA GRAVEDAD API DEL CRUDO Y PRODUCTOS LÍQUIDOS DEL PETRÓLEO POR EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO |
| BRRC-004-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO |
| BRRC-005-T | PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE SALINIDAD DEL CRUDO |
| BRRC-006-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR ACEITE EN AGUA |
| BRRC-007-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR CLORUROS |
| BRRC-008-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR HIERRO EN AGUA |
| BRRC-009-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN |
| BRRC-010-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN POR MILLIPORE |
| BRRC-011-T | PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS DE LABORATORIO PARA TRIETILENGLICOL |
| BRRC-012-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR BACTERIAS POR INCUBACIÓN |
| BRRC-013-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR DEW POINT Y HUMEDAD DEL GAS |
| BRRC-014-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR TURBIDEZ |
| BRRC-015-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR OXIGENO DISUELTO EN AGUA |
| BRRC-016-T | PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO (ITR) |
| CALIDAD | |
| BRRC-01-C | PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE NIVEL DE TANQUES A FONDO CON CINTA |
| BRRC-02-C | PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO MANUAL EN TANQUES |

ELABORÓ:

WILLIAM JAVIER VERA T.
DIEGO ARMANDO ROJAS A.

REVISADO POR:



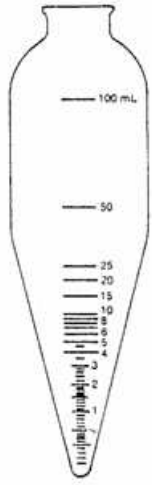
ING. MARTIN A. SANDOVAL
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA




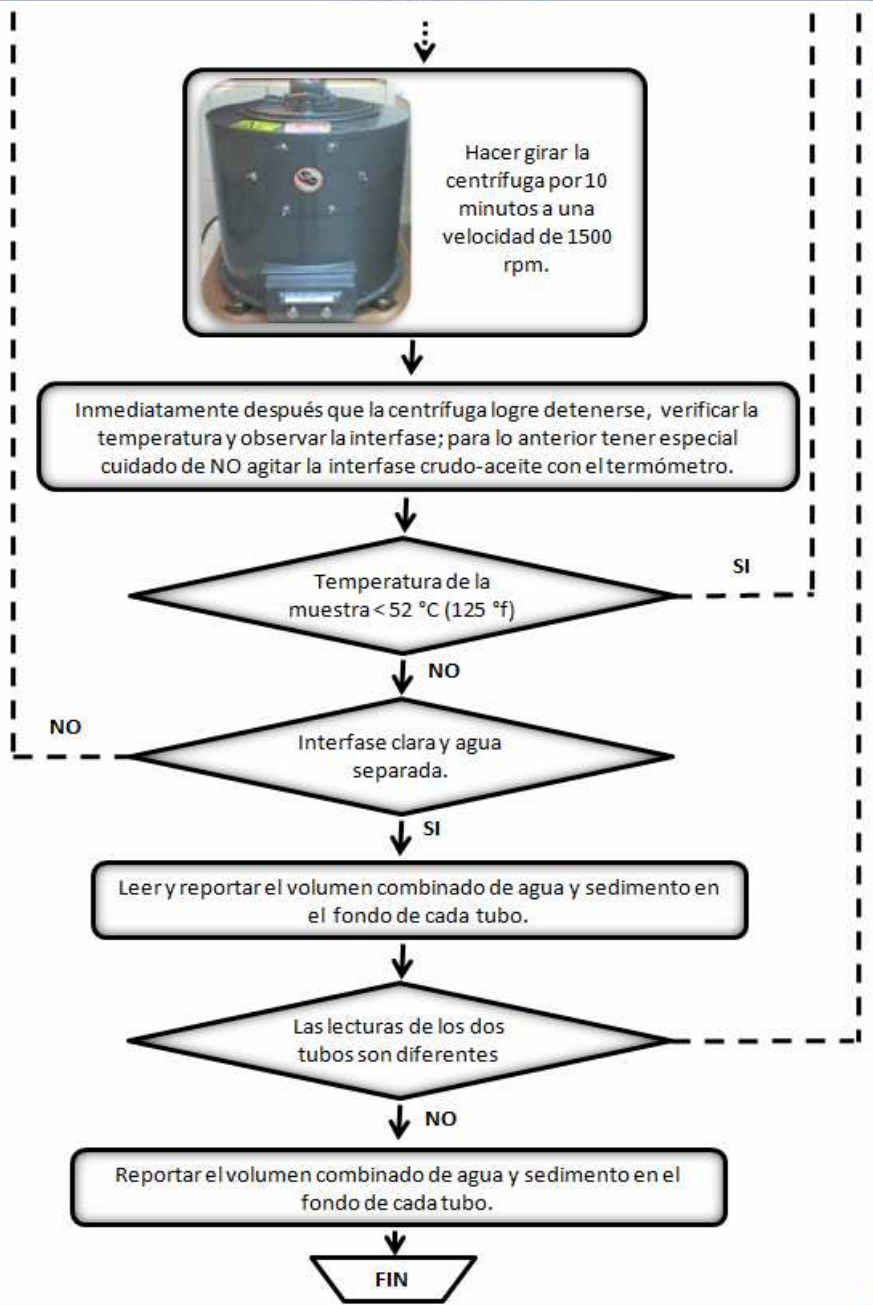
|  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CALIDAD | PROCEDIMIENTOS |
|---|--|
| BRRC-03-C | PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE CINTAS DE MEDICIÓN |
| BRRC-04-C | PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE ALTURA DE REFERENCIA EN TANQUES |
| BRRC-05-C | PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETRO HACH DR/2500 – DR/2400 |
| BRRC-06-C | PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TERMÓMETRO |
| BRRC-07-C | PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO |
| BRRC-08-C | PROCEDIMIENTO PARA HOMOGENIZACIÓN DE MUESTRAS |
| BRRC-09-C | PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE TEMPERATURA EN TANQUES |
| BRRC-10-C | PROCEDIMIENTO PARA LA RETENCIÓN DE MUESTRAS DE DESPACHO HACIA TENAY |
| BRRC-11-C | PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE HIDRÓMETRO |
| AMBIENTAL | |
| BRRC-01-A | PROCEDIMIENTO PARA LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL CORTOPUNZANTE |
| BRRC-02-A | PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO |
| BRRC-03-A | PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO |

| | |
|---|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|---|--|








| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE AGUA Y SEDIMENTO EN CRUDOS POR EL MÉTODO DE LA CENTRIFUGA (BS&W) | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|----------------------------------|---|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DEL BS&W EN CRUDOS | BRRC-001-T | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Homogenizar la muestra de crudo mediante agitación.</p> <p>↓</p> <p>Llenar dos tubos de centrifuga (zanahorias) hasta la marca de 50 ml (100 partes) con solvente.</p> <p>↓</p> <p>Completar los dos tubos de centrifuga con la muestra hasta la marca de 100 ml (200 partes).</p> <p>↓</p> <p>Agregar a cada tubo 0,2 ml de demulsificante con una pipeta o en su defecto de 3 a 5 gotas con una jeringa.</p> <p>↓</p> <p>Tapar los tubos de centrifuga "tapones" y agitarlos invirtiéndolos vigorosamente como mínimo 10 veces para asegurarse que el crudo y el solvente estén uniformemente mezclados.</p> <p>↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>A continuación sumergir los tubos en el baño maría hasta la marca de 100 ml, durante 15 minutos, manteniendo la temperatura en $60 \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($140 \pm 5^{\circ}\text{F}$).</p> <p>Asegurar los tapones agitarlos nuevamente invirtiéndolos 10 veces para asegurar una mezcla del crudo y el solvente uniforme.</p> </div> <p>↓</p> <p>Colocar los tubos en las copas contenedoras de la centrifuga, organizándolas de tal manera que queden en lados opuestos para establecer una condición de balance.</p> <p>↓</p> | | <p>Se recomienda utilizar el homogenizador.</p> <p>Para algunas zanahorias hasta la marca de 100.</p> <p>Para algunas zanahorias hasta la marca de 200.</p> <p>Los tubos de centrifuga deben ser invertidos a una posición inferior a la de los ojos.</p> <div style="text-align: center;">  <p>"Zanahoria"</p> </div> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



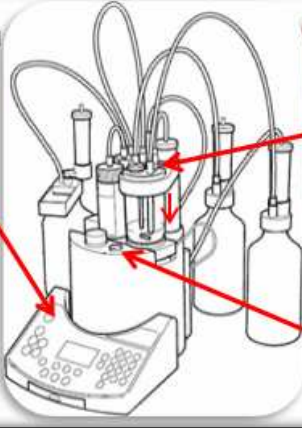


| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE AGUA Y SEDIMENTO EN CRUDOS POR EL MÉTODO DE LA CENTRIFUGA (BS&W) | |  CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|----------------------------------|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DEL BS&W EN CRUDOS | BRR-001-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
|  <pre> graph TD Start(()) --> Step1[Hacer girar la centrifuga por 10 minutos a una velocidad de 1500 rpm.] Step1 --> Step2[Inmediatamente después que la centrifuga logre detenerse, verificar la temperatura y observar la interfase; para lo anterior tener especial cuidado de NO agitar la interfase crudo-aceite con el termómetro.] Step2 --> Dec1{Temperatura de la muestra < 52 °C (125 °f)} Dec1 -- SI --> Dec2{Interfase clara y agua separada.} Dec1 -- NO --> Dec2 Dec2 -- SI --> Step3[Leer y reportar el volumen combinado de agua y sedimento en el fondo de cada tubo.] Dec2 -- NO --> Dec3{Las lecturas de los dos tubos son diferentes} Dec3 -- SI --> Step4[Reportar el volumen combinado de agua y sedimento en el fondo de cada tubo.] Dec3 -- NO --> Step4 Step4 --> End[/FIN/] </pre> | | <p>Nunca abrir la tapa de la centrifuga mientras este operando; siempre se debe esperar a que se detenga por completo.</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER | BRRC-002-T | 1 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Homogenizar la muestra de crudo a temperatura ambiente en el mismo recipiente en que se tomo.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Llenar una jeringa de 10 ml con crudo teniendo cuidado de eliminar las burbujas de aire, secar la punta con papel secante para remover el crudo que este adherido a esta.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Determinar en la balanza analítica con precisión de 0,1 mg el peso del conjunto (jeringa - crudo); Tararla. Para tarar, se debe oprimir en la barra de la balanza donde aparece la letra (T).</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Luego presionar en el panel F3 "MUEST" .</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Colocar la jeringa nuevamente en la balanza y en segundos se obtiene el equivalente en gramos de muestra que se adicionaron en la celda. El display muestra donde se debe registrar el peso.</p> <p>Inyecte la muestra en el vaso de valoración teniendo cuidado de no tocar las paredes. (Ej: 1 - 2 ml).</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Ingresar el valor del peso con el teclado.</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Seguido se pulsa 2 veces F3 "OK" y en el display se observa que se da inicio al proceso de titulación.</p> <p style="text-align: center;">⋮</p> | | <p>Una vez estandarizado el equipo.</p> <p>Es recomendable purgar la jeringa con la muestra antes de tomar la cantidad requerida de crudo para analizar.</p> <p>En la parte superior del VASO DE TITULACIÓN se encuentra un tapón pequeño y alargado, se retira y rápidamente se introduce la guja para adicionar el volumen de muestra.</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---|---|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER | BRRC-002-T | 2 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;">  <p>Luego, se escucha un pito y aparece en el display el valor de la humedad determinada, al igual se obtiene la impresión del resultado. Seguido se pulsa F3 "OK" .</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Se registra $BS\&W \leq 0.5$</p> <p style="text-align: center;">↓ SI</p> <p>Se deben obtener dos lecturas iguales o con una diferencia máximo de +/- 0.01, para asegurar repetibilidad.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Realizar corrección por API y reportar en el correspondiente formato de laboratorio.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Vacíe el contenido del vaso titulador, presionando la tecla.</p>  <p>Descienda la manguera para succionar el contenido hacia la botella de desechos.</p>  <p>Presionar F3 "EMPEZ." seguido presionar sostenido el botón azul de la bomba para empezar la succión.</p> </div> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> | | <p>En la parte superior del VASO DE TITULACIÓN se encuentra la manguera que sale del frasco de residuos y deslícela hacia el fondo del vaso de titulación</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |






| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|---|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE AGUA EN CRUDO POR KARL FISCHER | BRRC-002-T | 3 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| ↓ | | | |
| | | Una vez la bomba termine la succión deslice la manguera hacia arriba y pulsa F3 "EMPEZ." Presionar sostenido el botón azul de la bomba para empezar la adición de solvente. | |
| ↓ | | | |
| | | Adicionar solvente hasta cubrir los electrodos. Luego presionar el botón que dice RUN y seguido F3 "OK", para dar inicio a la valoración previa que realiza el equipo. | |
| ↓ | | | |
| En el display muestra el proceso de valoración previa, mientras en el vaso de titulación se adiciona reactivo Karl Fischer, hasta que virar. | | | |
| | | | |
| ↓ | | | |
| Finalmente se escucha un pito que indica que el equipo termino la valoración previa y que esta listo para determinar la concentración, la cual debe calcularse diariamente. | | | |
| ↓ | | | |
| | | | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |

PROCEDIMIENTOS

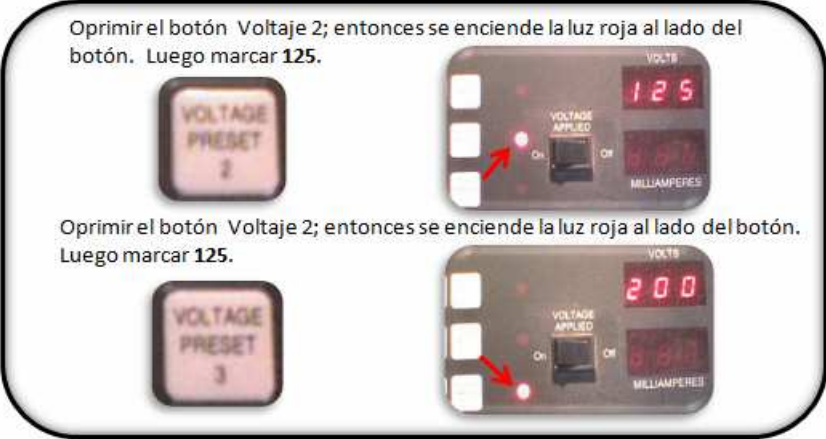




| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA GRAVEDAD API DEL CRUDO Y PRODUCTOS LÍQUIDOS DEL PETRÓLEO POR EL MÉTODO DEL HIDRÓMETRO | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|---|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD API DEL CRUDO | BRRC-003-T | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Transferir la muestra cuidadosamente al cilindro de ensayo (probeta).</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Evitar la formación de burbujas y con ello la pérdida de los componentes mas livianos (volátiles), de lo contrario retirarlas.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Coloque la probeta que contiene la muestra en una ubicación libre de corrientes de aire y donde la temperatura del medio circundante no cambie más de (5°F) 2°C durante el tiempo de la prueba.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Espera un tiempo de cinco minutos hasta lograr que la temperatura del crudo se estabilice con la del laboratorio.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Inserte el termómetro usando una combinación de movimientos verticales y rotacionales para asegurar una temperatura uniforme.</p> <p>Registre la temperatura de la muestra.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Presione el hidrómetro aproximadamente dos divisiones de escala por debajo del líquido, y luego libérela.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Sumergir el hidrómetro limpio y seco en la muestra.</p> <p>Posteriormente esperar hasta que el hidrómetro estabilice.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;"> <p>Espera a que el hidrómetro estabilice y reporte la lectura del hidrómetro.</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Verificar temperatura. Corregir el API observado, a 60 °F (TABLA 5A).</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">FIN</p> | | <p>La probeta no se debe llenar completamente.</p> <p>Si se presentan burbujas removerlas utilizando papel absorbente antes de insertar el hidrómetro</p> <p>La combinación de estos movimientos ayuda asegurar temperatura uniforme en la probeta.</p> <p>Sumergir el hidrómetro lejos de las paredes del cilindro (probeta).</p> <p>La temperatura de la muestra al inicio y al final no debe diferir en mas de 0.5 °C, de lo contrario repetir las observaciones</p> <p>Con el API@60 puede calcular la gravedad específica.</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |




| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---|---|--|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO | BRRC-004-T | 1 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Agregar 15 mL de xileno en una probeta seca con tapón esmerilado de 100 mL.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Adicionar 10 mL de crudo del recipiente de muestreo con una pipeta.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">La sal puede quedar adherida sobre las paredes de la pipeta; si se observa ésta situación, limpiar la pipeta con xileno y continuar agregando xileno hasta completar 50 mL en la probeta.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Agitar vigorosamente la mezcla durante un (1) minuto..</p> <p style="text-align: center;">→</p> <p style="text-align: center;">Agregar mezcla alcohólica hasta completar 100 mL y agitar vigorosamente durante 30 segundos.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Dejar la solución en reposo durante 5 minutos. Seguido vierta la solución dentro de un vaso seco y limpio "beaker".</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Oprimir el botón Voltaje 1; entonces se enciende la luz roja al lado del botón. Luego marcar 050.</p> <div style="text-align: center;"></div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | | <p>Una vez calibrado el equipo.</p>  <p>"Probeta de tapón"</p> | |
| ELABORÓ: | WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |





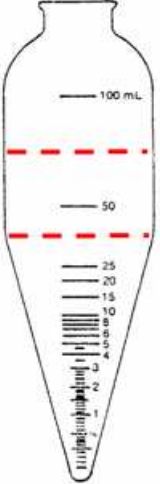


| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|---|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO | BRRC-004-T | 2 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Oprimir el botón Voltaje 2; entonces se enciende la luz roja al lado del botón. Luego marcar 125.</p>  <p>Oprimir el botón Voltaje 2; entonces se enciende la luz roja al lado del botón. Luego marcar 125.</p>  <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Sumergir en el vaso que contiene la muestra preparada los electrodos, los cuales deben quedar sumergidos mínimo 2 milímetros.</p> <p>Oprimir el botón Voltaje 1 y seguido el botón de voltaje aplicado.</p>  <p>Oprimir el botón Voltaje 2 y seguido el botón de voltaje aplicado. Oprimir el botón Voltaje 3 y seguido el botón de voltaje aplicado.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Registrar los valores de conductividad eléctrica (corriente en mA) hallados con cada uno de los voltajes.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>A los datos obtenidos de corriente en mA deben restársele los valores obtenidos con el blanco para los diferentes voltajes.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Buscar la tabla patrón del equipo (certificada) obteniendo el contenido de sal con la equivalencia de la lectura neta del miliamperímetro para cada voltaje.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> | | <p style="text-align: center;">EL BLANCO</p> <p>Para la realización del blanco se sigue el mismo procedimiento solo que en lugar de crudo se usa ACEITE MINERAL.</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |




| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA | |
|---|---|---|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SAL EN CRUDOS POR EL MÉTODO ELECTROMÉTRICO | BRRC-004-T | 3 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><p><i>La diferencia de lectura en mA entre el blanco y el obtenido para la muestra de análisis debe ubicarse en la gráfica patrón o en la tabla, para determinar la salinidad de la muestra en libras sal / 1000 bbl.</i></p></div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center; text-align: center;"><p>FIN</p></div> | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





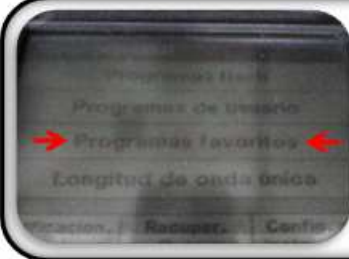




| PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE SALINIDAD DEL CRUDO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS |
|---|---------------------------------|---|
| PROCESO: | ANÁLISIS DE SALINIDAD DEL CRUDO | BRRC-005-T 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>En tubo de centrifuga adicionar 25 ml de crudo, 37,5 ml de agua destilada y 37,5 ml de disolvente (Varsol, Tolueno o Benceno).</p> <p>↓</p> <p>Tapar el tubo de centrifuga y agitarlo vigorosamente para luego calentarlo a 120 +/- 2 °f.</p> <p>↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Agitar nuevamente la mezcla y centrifugarla durante 12 minutos a una velocidad de 1740 RPM ≤ rpm ≤ 1760.</p> </div> <p>↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Extraer con una pipeta 10 ml de agua del fondo de la pera y verterla en un beaker.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Añadir 2 gotas de indicador K₂CrO₄ (5%). La muestra se torna amarilla.</p> </div> </div> <p>↓</p> <p>Tomar la lectura inicial en la bureta o pipeta y empezar a titular con AgNO₃ hasta que la muestra del beaker cambie de color; debe virar a un rosado suave.</p> <p>↓</p> <p>En el momento del cambio de color suspender la titulación y tomar la lectura final de la bureta o pipeta.</p> <p style="text-align: center;">⋮</p> <p style="text-align: center;">↓</p> | |  |

| | |
|---|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|---|--|






| PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE SALINIDAD DEL CRUDO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA | |
|---|---------------------------------|---|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | ANÁLISIS DE SALINIDAD DEL CRUDO | BRRC-005-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><p>La diferencia de lectura da el consumo de AgNO_3 a éste consumo se resta el volumen consumido para titular el agua fresca que es más o menos 0.2 mililitros y da el volumen real consumido, resultado que se multiplica por el factor de nitrato de plata y da la sal en lb / 1000 bbl de crudo.</p></div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 0 auto; text-align: center; text-decoration: none;">FIN</div> | | <p>Para efecto de trabajo en el laboratorio, la [] del AgNO_3 es de 0.0282 N y 0.282 N, luego el factor por el que se multiplica el volumen de AgNO_3 gastado en una titulación es 86.66 y 866.6 respectivamente.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |






| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR ACEITE EN AGUA | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS |
|--|---------------------------------|---|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE ACEITE EN AGUA | BRRC-006-T 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>En un frasco de 500 ml tomar 400 ml de muestra.</p>  <p>↓</p> <p>Adicionar al total de la muestra el 10% de solvente.</p> <p>↓</p> <p>Tape el frasco y agite vigorosamente durante 2 minutos.</p> <p>↓</p> <p>Pase la muestra del frasco al embudo de separación.</p> <p>↓</p> <p>En el DR/2500, DR/2400; seleccione del display el ítem Programas Favoritos y luego "ACEITE VARSOL".</p> <p>Llenar una de las celdas hasta el aforo de 25 ml con el solvente "Varsol" e introdúzcalo en el equipo.</p>   <p>↓</p> <p>Presione CERO y luego marcará 0 ppm de aceite en agua.</p> <p>Luego presione el reloj (temporizador) y déjelo en reposo durante 10 minutos.</p>  | |  <p>Equipo HACH DR2400</p>  <p>También se puede utiliza una celda de 10 ml</p> |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |


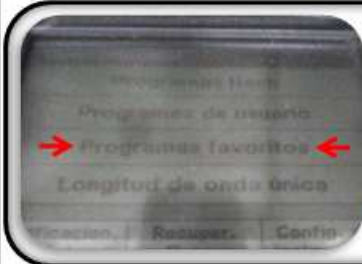
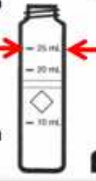









| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR ACEITE EN AGUA | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. | |
|--|---------------------------------|---|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE ACEITE EN AGUA | BRRC-006-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| ↓ | | | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Después de 10 minutos drene el agua del embudo decantador hasta que quede solamente el solvente.</div> | | | |
| ↓ | | | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Vierta en otra celda 25 ml del solvente que hay en el embudo decantador.</div> | | | |
| ↓ | | | |
| <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="text-align: center;"><p>Luego oprima LEER el display mostrará el resultado.</p></div><div style="text-align: center;"><p>Coloque la celda en el equipo y cierre la tapa</p></div></div> | | Antes de realizar el CERO o de leer la muestra limpiar la celda con una superficie suave para retirar impurezas o grasa que puede haber quedado en la parte externa de las paredes de la misma. | |
| ↓ | | | |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">FIN</div> | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |









| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR CLORUROS | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS |
|---|---------------------------|--|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE CLORUROS | BRRC-007-T 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Verificar el pH del agua, este debe encontrarse entre 6.0 y 8.5; si no es así debe llevarse hasta este rango con H₂SO₄ ó NaOH.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>En el caso que el agua contenga una cantidad considerable de hierro, este se puede precipitar con hidróxido de sodio y después filtrar debido a que esta realiza una interferencia en la prueba.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;"><div style="margin: 0 10px;"><p>Con una pipeta pasar 10 ml de muestra a un Erlenmeyer, beaker o a una cápsula de porcelana.</p><p>Remover cualquier sustancia que interfiera el análisis (bromuros, sulfuro, ioduros). Agregar 0,5 ml de cromato de potasio.</p></div></div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Titular con solución estándar de nitrato de plata hasta que presente el primer matiz rosado (permanente) de cromato de plata.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Calcular los ppm de cloruro, de la siguiente manera.</p> <p style="text-align: center;">Donde;</p> $\text{ppm} = 35500 \frac{N_n * V_n}{V_h}$ <p>Nn = Normalidad del nitrato de plata Vn = Volumen del nitrato de plata utilizado en la titulación. Vh = Volumen de agua titulada (muestra).</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">FIN</p> | | |
| ELABORÓ: | | PROCEDIMIENTOS |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | |
| REVISADO POR: | | |
| ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | | |



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR HIERRO EN AGUA | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS |
|--|--|---|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE HIERRO | |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Tomar 100 ml de muestra.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p>En el DR/2500, DR/2400; seleccione del display el ítem Programas Favoritos y luego "Hiero FerroVer".</p> <p>Llenar una de las celdas hasta el aforo de 25 ml con la muestra e introdúzcalo en el equipo para .</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Se sugiere antes de realizar el CERO y de leer la muestra limpiar la celda con una superficie suave para retirar impurezas o grasa que puede haber quedado en la parte externa de las paredes de la misma y que de algún modo puede interferir en la lectura.</p> </div> <div style="width: 45%;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Introduzca la celda con la muestra en el portacelda del equipo y presione la tecla CERO que aparece en el display; luego marcará 0.00 mg/L.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p>Adicionar el sobre de indicador FerroVer en la celda y mezcle.</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | |  <p style="text-align: center;">Equipo HACH DR2400</p>   <p>Fambién se puede utiliza una celda de 10 ml</p>  |
| ELABORÓ: | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR HIERRO EN AGUA | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA | |
|---|-------------------------|--|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE HIERRO | BRR-008-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| ↓ | | | |
| <p>Colocar nuevamente la celda en el equipo y presione la tecla TIMER (reloj)</p>  <p>Luego presione la tecla COMENZAR; al cabo de tres minutos sonará un pito que indica que la muestra está lista para ser leída.</p> | |   | |
| ↓ | | | |
|  <p>Luego oprima LEER el display mostrará el resultado.</p> | | | |
| ↓ | | | |
|  | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |




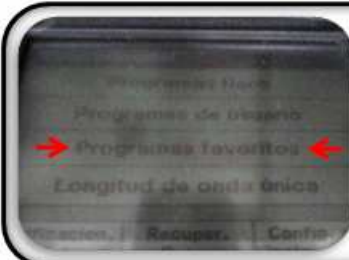


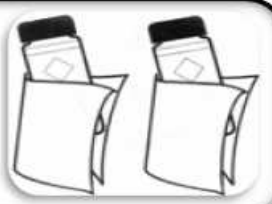



ELABORÓ:

WILLIAM JAVIER VERA T.
DIEGO ARMANDO ROJAS A.



REVISADO POR:

ING. MARTIN A. SANDOVAL
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA












| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS |
|---|--|---|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | BRR-009-T 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>En un frasco tomar 500 ml de muestra.</p> <p>Mezcle fuertemente durante 2 minutos.</p>   </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>En el DR/2500, DR/2400; seleccione del display el ítem Programas Favoritos y luego "Sólidos Suspendidos".</p> <p>Vierta la muestra en un beaker de 600 ml.</p> <p>Pasar la muestra a una celda hasta la marca de 25 ml.</p>  </div> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Prepare el blanco con agua destilada llenando la celda hasta 25 ml. y remueva las burbujas.</p>  </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Se sugiere antes de realizar el CERO y de leer la muestra, limpiar la celda con una superficie suave para retirar impurezas o grasa que puede haber quedado en la parte externa de las paredes de la misma y que de algún modo puede interferir en la lectura.</p>  </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Introduzca la celda con agua destilada "BLANCO" en el portacelda del equipo y presione la tecla CERO que aparece en el display; luego marcará 0.0 mg/L.</p>  </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | |  <p style="text-align: center;">Equipo HACH DR2400</p>  <p style="text-align: center;">También se puede utiliza una celda de 10 ml</p> |
| ELABORÓ: | WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |







| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|--|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN | BRR-009-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p>  <p>Introduzca la muestra a analizar en el portacelda del equipo y presione la tecla LEER, el equipo registrará en el dial el resultado final, la lectura es directa.</p> <p>↓</p> <p>FIN</p> | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN POR MILLIPORE | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|---|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN POR MILLIPORE | BRRC-010-T | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Se toma el millipore y se lava con agua destilada; para esto se monta el millipore con ayuda de las pinzas en la filtro prensa y se aplica un poco de agua destilada por encima</p> <p>Posteriormente se lleva al horno a 103 -105 °C durante 1 hora.</p>  | |  <p>El millipore debe ser manipulado con las pinzas todo el tiempo para evitar adición de peso.</p>  | |
| <p>↓</p> <p>  Desecador Muestras Silica gel </p> <p>Pasar al desecador durante 15 minutos.</p> <p>Se pesa en la balanza. Y ese es el peso inicial. (P_i)</p>  | | | |
| <p>↓</p> <p>Se toma un volumen de muestra a filtrar. (V); ejemplo: 100 ml como se aprecia en la imagen.</p> <p>Se pone el millipore en el equipo correspondiente y se prende el compresor. El cual se calibra a 20 psig +/- 10%</p>   | | | |
| <p>↓</p> <p>Se filtra y se retira para lavarlo con el solvente "Varsol" y retirarle el aceite que este tenga.</p>  | | | |
| <p>⋮</p> | | | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |




| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN POR MILLIPORE | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN POR MILLIPORE | BRR-010-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><p>Introducir el millipore en el horno a 103-105 °C durante una hora.</p></div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; text-align: center;">Pasarse al desecador durante 15 minutos. </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; text-align: center;">Por último debe pesarse el millipore. Este dato corresponde al peso final. (P_f)</div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"><p>Calcule los Sólidos Totales en Suspensión (TSS), mediante la siguiente expresión:</p>$T_{ss} = \frac{(P_f - P_i)}{V} * 1.000.000$<p>Los pesos P_i y P_f en gramos (g), el volumen en mililitro (ml) para obtener los TSS en mg/L</p></div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; text-align: center;">FIN</div> | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |






| PROCEDIMIENTO PARA PRUEBAS DE LABORATORIO PARA TRIETILENGLICOL | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---|---|--------|
| PROCESO: | PRUEBAS DE LABORATORIO PARA TRIETILENGLICOL | BRRC-011-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p>  <p>FIN</p> | | | |
| | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |


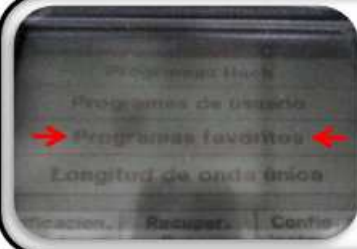


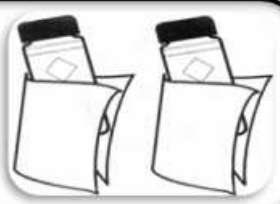





| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR BACTERIAS POR INCUBACIÓN | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. | |
|--|---|--|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE BACTERIAS POR INCUBACIÓN | BRRC-012-T | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Tomar mínimo cuatro viales con medios de cultivos API. Marcarlas del 1 al 4, indicar fecha, número interno y lugar de toma de la muestra.</p> <p>↓</p> <p>Obtener una muestra de agua de producción representativa.</p> <p>↓</p> <p>Usar una jeringa nueva, tomar 1 ml de agua de la muestra e inyectarla en la primera botella. Agitar vigorosamente. Desechar la jeringa.</p> <p>↓</p> <p>Utilizando una nueva jeringa, tomar 1 ml de la primera botella e inyectarla dentro la segunda botella, agitar vigorosamente.</p> <p>↓</p> <p>Repetir el paso PASO ANTERIOR para las restantes cuatro botellas.</p> <p>↓</p> <p>Incubar las botellas a 32°C (90°F).</p> <p>↓</p> <p>FIN</p> | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR DEW POINT Y HUMEDAD DEL GAS | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. | |
|---|---|--|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DEL DEW POINT Y HUMEDAD DEL GAS | BRRC-013-T | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Antes de dirigirse al punto de muestreo, abra el permiso de trabajo en FRÍO "formato de color azul" en compañía de la Autoridad de Área.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">En el sitio de muestreo, abra la válvula de gas para purgar la línea, por espacio de 5 minutos. </p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Cierre la válvula de gas.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">El procedimiento de toma de muestra varía de acuerdo al equipo utilizado.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Permita que se establezca la lectura. A veces es necesario esperar unos 15 minutos o más.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Registre la presión y la temperatura de la línea; además de los datos de humedad y dew point que aparecen en el display del equipo</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Apague el equipo y cierre la válvula de gas.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Desconecte la manguera de ambos extremos.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">FIN</p> | |  <p>Permiso de Trabajo en Frío Formato AZUL</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |









| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR TURBIDEZ | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS |
|--|---------------------------|---|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ | BRRC-014-T 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>En un frasco tomar 500 ml de muestra.</p> <p>Mezcle fuertemente durante 2 minutos.</p>  </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">  </div> <div style="width: 55%;"> <p>En el DR/2500, DR/2400; seleccione del display el ítem Programas Favoritos y luego "TURBIDEZ".</p> <p>Vierta la muestra en un beaker de 600 ml.</p> <p>Pasar la muestra a una celda hasta la marca de 25 ml.</p>  </div> </div> </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Prepare el blanco con agua destilada llenando la celda hasta 25 ml. y remueva las burbujas.</p>  </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Se sugiere antes de realizar el CERO y de leer la muestra, limpiar la celda con una superficie suave para retirar impurezas o grasa que puede haber quedado en la parte externa de las paredes de la misma y que de algún modo puede interferir en la lectura.</p>  </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Introduzca la celda con agua destilada "BLANCO" en el portacelda del equipo y presione la tecla CERO que aparece en el display; luego marcará 0.0 mg/L.</p>  </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | | <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  Equipo HACH DR2400 </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;">También se puede utiliza una celda de 10 ml</p> |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |








| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR TURBIDEZ | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---------------------------|--|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE TURBIDEZ | BRRC-014-T | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p>  <p>Introduzca la muestra a analizar en el portacelda del equipo y presione la tecla LEER, el equipo registrará en el dial el resultado final, la lectura es directa.</p> <p>↓</p> <p>FIN</p> | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR OXIGENO DISUELTO EN AGUA | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---|---|--------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DE OXIGENO DISUELTO EN AGUA | BRRC-015-T | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Remover las burbujas de aire atrapadas; para lo cual el sistema se debe purgar con agua fluyendo a la rata más rápida posible, y a una temperatura entre 180 - 120°F (80 - 100°C). Cuando el sistema está totalmente purgado, reduzca el flujo de 500 a 1000 ml por minuto y permita que se enfríe a temperatura ambiente.</p> <p>↓</p> <p>Inserte una ampolla CHEMet hasta que la punta de ésta llegue al fondo del tubo de muestreo. Presione suavemente la punta de la ampolla contra las paredes del tubo de muestreo. La ampolla se llenará, subiendo una burbuja para facilitar el mezclado.</p> <p>↓</p> <p>Mezcle rápidamente el contenido por inversión de la ampolla, permitiendo que la burbuja viaje de extremo a extremo. Limpie todo el líquido del exterior de la ampolla.</p> <p>La comparación de color se debe hacer entre los 30 segundos siguientes. </p> <p>↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Coloque la parte plana de la ampolla CHEMet, en el centro del comparador. Dirija la parte superior del comparador hacia una fuente de luz mientras observa al fondo del tubo. Rote el comparador hasta que el estándar de color esté debajo de la ampolla CHEMet muestre la equivalencia más cercana.</p> </div> <p>↓</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;">  <p>Kit CHEMets</p>  </div> <p>↓</p> <p>FIN</p> | | <p>Los nuevos sistemas de muestreo deben ser purgados por varias horas mientras los usados rutinariamente pueden requerir solo minutos.</p> <div style="text-align: center;">  Ampollas CHEMets </div> <p>Si el color de la ampollita está entre dos estándares de color, la concentración debe ser estimada.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |

| | |
|--|--|
| <p>ELABORÓ:</p> <p style="text-align: center;">WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A.</p> | <p>REVISADO POR:</p> <p style="text-align: center;">ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA</p> |
|--|--|



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO (ITR) | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|---|---|---------------|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO | BRR-016-T | 1 de 3 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Ajustar la presión a 20 psig ± 10%.</p> <p>↓</p> <p>Iniciar el flujo a través del filtro y comenzar a cronometrar a partir del paso de la primera gota a través de la membrana.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>↓</p> <p>El tiempo y el volumen pueden ser registrados de dos maneras: Registrar el tiempo para cada incremento de 100 ml o registrar el volumen a incrementos de tiempo seleccionados. Continuar la prueba hasta que se obtenga un volumen especificado o hasta que hayan transcurrido 600 segundos.</p> <p>↓</p> <p>Después de obtener el volumen de filtrado requerido (3 litros), aislar el portafiltro de la fuente de presión.</p> <p>↓</p> <p>Desconectar y desarmar el portafiltro y remover cuidadosamente la membrana en un contenedor apropiado para la prueba de sólidos suspendidos.</p>  <p>↓</p> | |  <p>El millipore debe ser manipulado con las pinzas todo el tiempo para evitar adición de peso.</p> <p>Importante hacer dos o más pruebas en cada punto de muestreo.</p> | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO (ITR) | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------------|--------------------|-----------|------------|--------------------|---|---|--|--|--|-----|----|-----|------|-----|-----|----|----|------|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO | BRRC-016-T 2 de 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ↓ Graficar los resultados de esta prueba en papel semilog. El volumen acumulado en ml en la abscisa, y la rata en ml/seg en la ordenada. ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO (ITR) FECHA : 10-May-07 RIC-014LS PUNTO DE ANALISIS : CABEZA DE POZO FILTRO MEMBRANA : 47 mm Ø PRESION DE PRUEBA : 20 PSIG TAMAÑO DE PORO : 0.45 µm TSS (mg/L) : 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>VOLUMEN (ml)</th> <th>TIEMPO (sec)</th> <th>ΔV (ml)</th> <th>ΔT (sec)</th> <th>ΔV / ΔT (ml/seg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150</td><td>20</td><td>150</td><td>20.0</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>200</td><td>25</td><td>50</td><td>15.0</td><td>3.3</td></tr> <tr><td>300</td><td>75</td><td>100</td><td>40.0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>450</td><td>120</td><td>150</td><td>45.0</td><td>3.3</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>ITR = TSS - SLOPE</p> <p>SLOPE = -1.29</p> <p>ITR = 5.29</p> </div> <div style="width: 45%; border: 1px solid cyan; border-radius: 50%; padding: 5px; background-color: #e0f7fa;"> <p>ITR CALIDAD DEL AGUA</p> <p>< 3 EXCELENTE</p> <p>3 - 10 BUENA</p> <p>10 - 15 CUESTIONABLE</p> <p>> 15 POBRE</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div> | | | VOLUMEN (ml) | TIEMPO (sec) | ΔV (ml) | ΔT (sec) | ΔV / ΔT (ml/seg) | 0 | 0 | | | | 150 | 20 | 150 | 20.0 | 7.5 | 200 | 25 | 50 | 15.0 | 3.3 | 300 | 75 | 100 | 40.0 | 2.5 | 450 | 120 | 150 | 45.0 | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| VOLUMEN (ml) | TIEMPO (sec) | ΔV (ml) | ΔT (sec) | ΔV / ΔT (ml/seg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150 | 20 | 150 | 20.0 | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 25 | 50 | 15.0 | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 75 | 100 | 40.0 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 450 | 120 | 150 | 45.0 | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| De la gráfica anterior, calcular el valor de la pendiente, este valor es llamado comúnmente Pendiente de Cerini | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ↓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|--|---|



| PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO (ITR) | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|--------------|----------------|---------|----------|----------------|---|---|--|--|--|-----|----|-----|------|-----|-----|----|----|------|-----|-----|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|--|
| PROCESO: | DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO | BRRC-016-T 2 de 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>↓</p> <p>Graficar los resultados de esta prueba en papel semilog. El volumen acumulado en ml en la abscisa, y la rata en ml/seg en la ordenada.</p> <p style="text-align: center;">ÍNDICE DE TAPONAMIENTO RELATIVO (ITR)</p> <p>FECHA : 10-May-07 RIC-014LS</p> <p>PUNTO DE ANALISIS : CABEZA DE POZO FILTRO MEMBRANA : 47 mm Ø PRESION DE PRUEBA : 20 PSIG TAMAÑO DE PORO : 0.45 µm TSS (mg/L) : 4</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>VOLUMEN (ml)</th> <th>TIEMPO (sec)</th> <th>ΔV (ml)</th> <th>ΔT (sec)</th> <th>ΔV/ΔT (ml/sec)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>150</td><td>20</td><td>150</td><td>20.0</td><td>7.5</td></tr> <tr><td>200</td><td>35</td><td>50</td><td>15.0</td><td>3.3</td></tr> <tr><td>300</td><td>75</td><td>100</td><td>40.0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>450</td><td>120</td><td>150</td><td>45.0</td><td>3.3</td></tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 200px;">ITR = TSS · SLOPE SLOPE = -1.29 ITR = 5.29</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin-left: 200px;"> <p>ITR CALIDAD DEL AGUA</p> <p>< 3 EXCELENTE</p> <p>3 - 10 BUENA</p> <p>10 - 15 CUESTIONABLE</p> <p>> 15 POBRE</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>ITR AGUA DE INYECCION</p> </div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; margin-top: 20px;">De la gráfica anterior, calcular el valor de la pendiente, este valor es llamado comúnmente Pendiente de Cerini</p> <p style="text-align: center;">↓</p> | | | VOLUMEN (ml) | TIEMPO (sec) | ΔV (ml) | ΔT (sec) | ΔV/ΔT (ml/sec) | 0 | 0 | | | | 150 | 20 | 150 | 20.0 | 7.5 | 200 | 35 | 50 | 15.0 | 3.3 | 300 | 75 | 100 | 40.0 | 2.5 | 450 | 120 | 150 | 45.0 | 3.3 | |
| VOLUMEN (ml) | TIEMPO (sec) | ΔV (ml) | ΔT (sec) | ΔV/ΔT (ml/sec) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150 | 20 | 150 | 20.0 | 7.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 35 | 50 | 15.0 | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 300 | 75 | 100 | 40.0 | 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 450 | 120 | 150 | 45.0 | 3.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|---|--|





| PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE NIVEL DE TANQUES A FONDO CON CINTA | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|--|---------------|
| PROCESO: | MEDICIÓN DE NIVEL DE TANQUES A FONDO CON CINTA | BRRC-01-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Operador de Estación | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Antes de la medición debe tenerse en cuenta que las válvulas de entrada y de salida deben estar cerradas en el tanque a medir; además de haber permanecido en reposo durante 1 hora.</p> <p>↓</p> <p>Revisar y anotar la altura de referencia del tanque dada por la tabla de aforo del mismo.</p> <p>↓</p> <p>Subir con precaución al tanque cuyo nivel se va a medir.</p> <p>↓</p> <p>Descargar la cinta electrostáticamente con su respectivo polo a tierra "acoplarlo"; seguido abrir la escotilla de medición.</p> <p>↓</p> <p>Con la cinta métrica adyacente al punto de referencia, bajar la cinta y la pesa lentamente dentro del tanque, hasta que la punta del peso toque justo el nivel de referencia o el fondo del tanque sino existe nivel de referencia.</p> <p>↓</p> <p>Tomar la lectura de la cinta en la pestaña de medición con el fin de verificar la lectura de referencia tomada de la tabla de aforo del tanque .</p> <p>↓</p> <p>La lectura coincide con la altura de referencia mostrada en la tabla de aforo.</p> <p>NO → Si la medida es menor, mover suavemente hacia arriba y hacia abajo la pesa en forma sucesiva</p> <p>SI ↓</p> <p>Se consigue romper la capa de sedimento</p> <p>SI →</p> <p>NO ↓</p> | | <p>Debe verificarse el buen estado de la cinta, la plomada y el ojo de esta además la plomada no debe tener desgaste mayor a 1 mm en la punta</p> <p>Utilizar el pasamanos de la escalera.</p> <p>Procurar evitar inhalar vapores. Dar la espalda a la dirección del viento.</p> <p>La cinta siempre debe quedar tensionada, evita que el peso quede inclinado para no obtener lecturas erróneas.</p> <p>El objetivo es tratar de romper la posible capa de sedimento que pueda estar en el fondo.</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |




| PROCEDIMIENTO PARA LA MEDICIÓN DE NIVEL DE TANQUES A FONDO CON CINTA | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|--|--|---------------|
| PROCESO: | MEDICIÓN DE NIVEL DE TANQUES A FONDO CON CINTA | BRRC-01-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Operador de Estación | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <pre>graph TD; A[Tomar nota de la lectura de la nueva altura de referencia.] --> B[Recoger cuidadosamente la cinta con la pesa hasta que el corte del líquido sea observado.]; B --> C[Leer la escala de la cinta en el corte del líquido y anotar esta lectura como medición interna.]; C --> D[Sin sacar la cinta del tanque, limpiarla con un trapo limpio, cuidadosamente para no provocar dobleces.]; D --> E[Repetir el procedimiento hasta obtener tres medidas consecutivas, donde la diferencia entre la mayor y la menor no debe sobrepasar los 3mm.]; E --> F[/FIN/];</pre> | | Note cualquier variación | |
| | | Para limpiar la cinta se puede utilizar kerosene | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |




| PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO MANUAL EN TANQUES | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|----------------------------|--|---------------|
| PROCESO: | MUESTREO MANUAL EN TANQUES | BRRC-02-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Antes de proceder a tomar la muestra se debe obtener un estimativo del nivel de fluido en el tanque, bien puede ser mediante medición manual o telemetría; de esta manera se pueden determinar los tercios para la obtención de las muestras, superior, media e inferior.</p> <p>↓</p> <p>Lavar el recipiente tomamuestra "ladrón" con kerosene, teniendo especial cuidado de no contaminar el área de trabajo.</p> <p>↓</p> <p>Subir con precaución al tanque que se va a muestrear. Utilizar el pasamanos de la escalera.</p> <p>↓</p> <p>Abrir la escotilla de medición .</p> <p>↓</p> <p>Introducir suavemente el recipiente tomamuestra "ladrón" hasta el punto medio del tercio superior del contenido del tanque.</p> <p>↓</p> <p>Dependiendo del tipo de ladrón o bien se puede halar la cadena una vez se obtenga la muestra para que este cierre o en algunos otros se debe tensar la cadena para que accione la tapa de succión del fluido durante unos 5 segundos, inmediatamente se suelta un poco la cadena para que el recipiente quede cerrado.</p> <p>↓</p> <p>Subir el recipiente suavemente</p> <p>↓</p> <p>Sacar el tomamuestra y depositar su contenido en la vasija dispuesta para esto, llenando solo 3/4 partes de su volumen.</p> <p>⋮</p> | | <p>El recipiente debe estar libre de cualquier material residual de alguna operación anterior</p> <p>Procurar evitar la inhalación de vapores.</p> <div style="text-align: center;">  Contenedor de Muestra </div> | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |


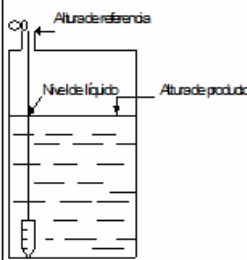


| PROCEDIMIENTO PARA EL MUESTREO MANUAL EN TANQUES | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. | |
|---|----------------------------|--|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | MUESTREO MANUAL EN TANQUES | BRRC-02-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| ↓ | | <p>No se debe usar contenedores de polietileno convencionales, esto para evitar contaminar la muestra o una falla de la botella de muestreo.</p> | |
| ↓ | | | |
| Luego extraer las muestras de los otros dos niveles (medio e inferior), teniendo en cuenta el procedimiento anterior. | | | |
| ↓ | | | |
| Una vez tomadas las muestras lavar el tomamuestra con kerosene evitando contaminar el aérea. | | | |
| ↓ | | | |
| cerrar la escotilla de medicion. | | | |
| ↓ | | | |
| Bajar con precaucion del tanque evitando derramar la muestra. | | | |
| ↓ | | | |
| FIN | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |









| PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE CINTAS DE MEDICIÓN | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. | |
|--|------------------------------------|--|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | VERIFICACIÓN DE CINTAS DE MEDICIÓN | BRR-03-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Los datos obtenidos, se registran en el formato de verificación de cintas</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Tanto la calibración como la verificación de las cintas de trabajo, se realizan con cinta patrón primario certificada.</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">FIN</div> | | Esta verificación se realiza mensualmente en el sitio de trabajo. | |
| | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





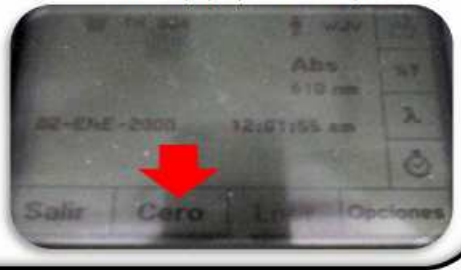


| PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE ALTURA DE REFERENCIA EN TANQUES | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---|--|---------------|
| PROCESO: | VERIFICACIÓN DE ALTURA DE REFERENCIA EN TANQUES | BRRC-04-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Operador de Estación | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Antes de la medición debe tenerse en cuenta que las válvulas de entrada y de salida deben estar cerradas en el tanque a medir.</p> <p>↓</p> <p>Revisar y anotar la altura de referencia del tanque dada por la tabla de aforo del mismo.</p> <p>↓</p> <p>Subir con precaución al tanque cuya altura de referencia se va verificar</p> <p>↓</p> <p>Descargar la cinta electrostáticamente con su respectivo polo a tierra "acoplarlo"; seguido abrir la escotilla de medición y ubicar el punto de referencia.</p> <p>↓</p> <p>Con la cinta métrica adyacente al punto de referencia, bajar la cinta y la pesa lentamente dentro del tanque, hasta que la punta del peso toque justo el nivel de referencia o plato en el fondo.</p> <p>↓</p> <p>Tomar la lectura de la cinta en la pestaña de medición con el fin de verificar la lectura de referencia tomada de la tabla de aforo del tanque.</p> <p>↓</p> <p>La lectura coincide con la altura de referencia mostrada en la tabla de aforo.</p> <p>NO → Si la medida es menor, mover suavemente hacia arriba y hacia abajo la pesa en forma sucesiva</p> <p>↓</p> <p>Se consigue romper la capa de sedimento</p> <p>NO ↓</p> <p>SI ←</p> <p>SI ↓</p> | | <p>Debe verificarse el buen estado de la cinta, la plomada y el ojo de esta además la plomada no debe tener desgaste mayor a 1 mm en la punta</p> <p>Utilizar el pasamanos de la escalera.</p> <p>Procurar evitar inhalar vapores. Dar la espalda a la dirección del viento.</p> <p>La cinta siempre debe quedar tensionada, evita que el peso quede inclinado para no obtener una lectura errónea.</p> <p>El objetivo es tratar de romper la posible capa de sedimento que pueda estar en el fondo.</p>  | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETRO HACH DR/2500 – DR/2400 | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|--|--------|
| PROCESO: | VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETRO HACH DR/2500 – DR/2400 | BRRC-05-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Antes de empezar la verificación se realiza una inspección del espectrofotómetro; revisando las conexiones de tipo eléctrico.</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>En el DR/2500, DR/2400; seleccione del display el ítem Longitud de Onda.</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">La verificación se realiza mediante la medición de tres geles patrones y un blanco.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p>Se oprime el botón de λ y se selecciona la frecuencia deseada de acuerdo con lo establecido en la tabla de kit de estándar secundario (420,520,560,610).</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | |  <p style="text-align: center;">Equipo HACH DR2400</p>   <p style="text-align: center;">kit de Estándar Secundario</p> | |





| | |
|--|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|--|--|





| PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETRO HACH DR/2500 – DR/2400 | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|--|--------|
| PROCESO: | VERIFICACIÓN DE ESPECTROFOTÓMETRO HACH DR/2500 – DR/2400 | BRRC-05-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Luego oprima CERO en el display</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Una vez selecciona la frecuencia , realizar el cero con la celda que contiene el blanco. Coloque la celda en el equipo y cierre la tapa</p>  </div> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  <p>Realice la lectura con cada uno de los tres geles a la frecuencia seleccionada</p> <p>Oprima LEER en el display</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Tomar nota de cada una de las lecturas y compararlas con las que están registradas en el kit de estándar secundario , permitiéndose una variación de +/- 0.050, en todos los casos.</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="text-align: center;">  <p>FIN</p> </div> | | <p>Hacer esto mismo para cada uno de las frecuencias que aparecer en el kit, haciendo el blanco cada vez que se en cada un de las frecuencias.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |

| | |
|---|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|---|--|




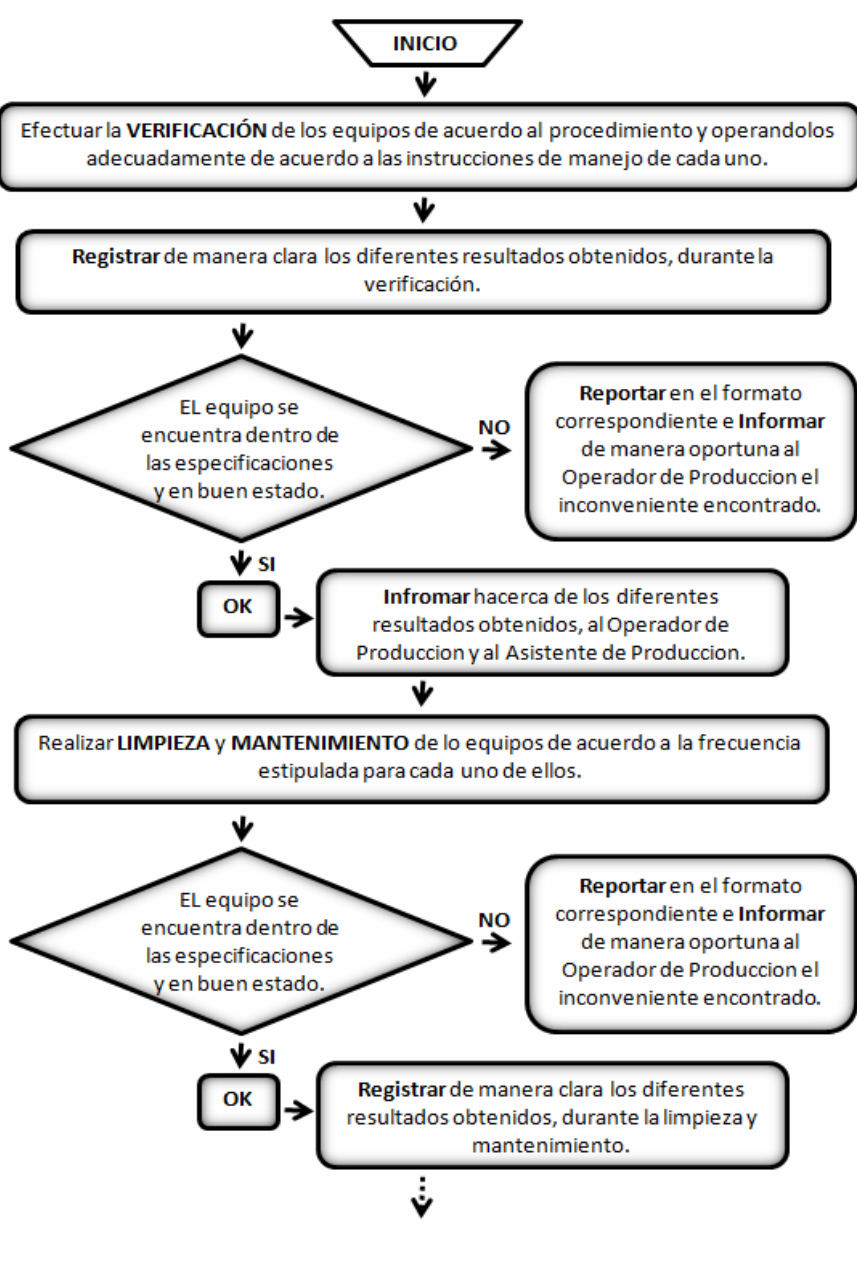
| PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TERMÓMETRO | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|--|--|--------|
| PROCESO: | CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TERMÓMETRO | BRRC-06-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Antes de empezar la calibración se debe realizar una revisión del baño María</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revise en el baño el nivel de agua - El agua debe ser destilada. - Revise el termómetro patrón, y que el SET POINT sea el adecuado.  </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Las lecturas se deben anotar en la columna correspondiente del termómetro a prueba al igual que la lectura del termómetro patrón certificado utilizado para la verificación, ver formato CARPETA N° 7.</p> <p>Al terminar se calcula la diferencia (Patrón - termómetro de prueba), y se anota en la columna indicada del formato.</p> </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Termómetro electrónico portátil</p> <p>Compare los termómetros y realice tres lecturas a tres o más temperaturas con el termómetro máster certificado TP-7. La variación debe estar +/-0.5 ° F en cada temperatura.</p> <p>Las lecturas se pueden hacer a baja, media y alta temperatura</p>  </div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Para realizar la lectura basta con introducir el sensor del TP-7 de trabajo diario y el certificado al lado y lado del baño María por lo menos 30 segundos para que estabilice la lectura.</p>  </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | | <p>Verificar en los equipos electrónicos que la batería este en un nivel operacional alto.</p> <p>Con el baño María ya fijo en el primer punto, se espera 10 minutos para alcanzar estabilidad y garantizar unas condiciones estables para las verificaciones.</p>  <p>TP-7 Patrón - certificado</p> <p>El termómetro patrón certificado se distingue de TP-7 de trabajo por este adhesivo que indica que fue calibrado y que cuenta con su certificado</p> <p>Reporte los datos según el formato designado CARPETA N° 7</p> | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |




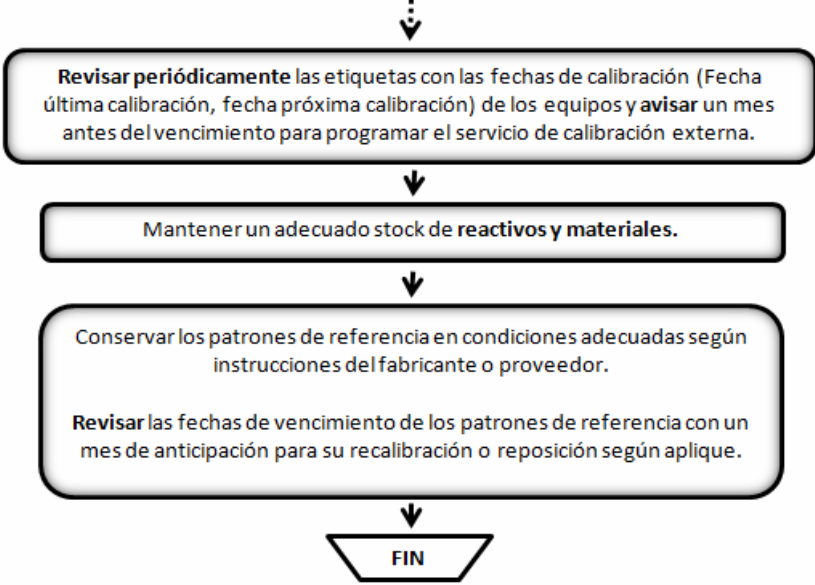
| PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TERMÓMETRO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|--|---|--------|
| PROCESO: | CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE TERMÓMETRO | BRRC-06-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Termómetros de mercurio – vidrio</p> <p>Examinar el termómetro antes de cada uso. Antes de tomar una lectura se recomienda golpear suavemente el termómetro con el fin de vencer cualquier fuerza de adhesión del mercurio al vidrio.</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Coloque en el baño María el termómetros de trabajo al lado del termómetro patrón certificado. Déjelo quieto por lo menos durante 30 minutos.</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Compare las lecturas de los termómetros máster certificado y el de vidrio a tres temperaturas diferentes; una el tercio más bajo, otra en el medio tercio y la última en el tercio superior del rango del termómetro. Rechace el termómetro si la variación en cualquier tercio del termómetro es mayor ± 0.5 °C.</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Reporte los datos en el formato designado para este fin, CARPETA N°7</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; width: 50px; margin: 0 auto; text-align: center; padding: 2px;"> <p>FIN</p> </div> | |  <p style="text-align: center;">TERMÓMETRO DE VIDRIO</p> <p>No use cualquier termómetro que tenga la columna de mercurio separada, grabaciones ilegibles y rotura de vidrio.</p> <p>En laboratorio se cuenta con un termómetro de vidrio el ASTM 12F, serie 11285 para uso único en las liquidación del crudo de ventas.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |

| | |
|--|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|--|--|





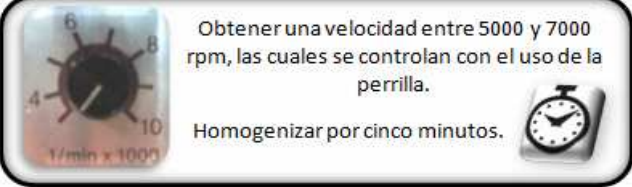

| PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|--|--|---------------|
| PROCESO: | CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO | BRRC-07-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
|  <pre> graph TD INICIO[/INICIO/] --> A[Efectuar la VERIFICACIÓN de los equipos de acuerdo al procedimiento y operandolos adecuadamente de acuerdo a las instrucciones de manejo de cada uno.] A --> B[Registrar de manera clara los diferentes resultados obtenidos, durante la verificación.] B --> C{EL equipo se encuentra dentro de las especificaciones y en buen estado.} C -- NO --> D[Reportar en el formato correspondiente e Informar de manera oportuna al Operador de Produccion el inconveniente encontrado.] C -- SI --> E[OK] E --> F[Infromar acerca de los diferentes resultados obtenidos, al Operador de Produccion y al Asistente de Produccion.] F --> G[Realizar LIMPIEZA y MANTENIMIENTO de lo equipos de acuerdo a la frecuencia estipulada para cada uno de ellos.] G --> H{EL equipo se encuentra dentro de las especificaciones y en buen estado.} H -- NO --> I[Reportar en el formato correspondiente e Informar de manera oportuna al Operador de Produccion el inconveniente encontrado.] H -- SI --> J[OK] J --> K[Registrar de manera clara los diferentes resultados obtenidos, durante la limpieza y mantenimiento.] K --> L[⋮] </pre> | | <p>Utilizar los formatos para la consigna de los datos obtenidos, CARPETA N°7</p> | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





| PROCEDIMIENTO PARA CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|--|--|--------|
| PROCESO: | CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE LABORATORIO | BRRC-07-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
|  | | <p>El aviso se hace por escrito al Asistente de Producción.</p> <p>Levar registro en el correspondiente formato, del stock de reactivo, CARPETA Nº 8</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |

| | |
|--|---|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|--|---|



| PROCEDIMIENTO PARA HOMOGENIZACIÓN DE MUESTRAS | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA | |
|--|----------------------------|--|---------------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | HOMOGENIZACIÓN DE MUESTRAS | BRRC-08-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Verificar que la unidad de accionamiento se encuentre debidamente roscada.</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">En el vaso mezclador depositar la mezcla a homogenizar.</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Con la brida levantar el rotor, para posicionar el vaso mezclador debajo del vástago.  </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Tomar la brida y bajar suavemente el rotor, hasta el punto donde el vástago toque casi fondo del vaso mezclador.</div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Encender el equipo y colocar inicialmente a rotar en el módulo de acción seleccionado. Para encender el equipo presione primero el botón amarillo "NETZ" y luego el botón verde "STAR"  </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p style="text-align: center;">Obtener una velocidad entre 5000 y 7000 rpm, las cuales se controlan con el uso de la perilla. Homogenizar por cinco minutos.</p> </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Con la muestra ya homogenizada, proceder a apagar el equipo, basta con presionar el botón amarillo "NETZ". Luego levantar el rotor.</div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | |  HOMOGENIZADOR | |
| | | Realizar el accionamiento a la velocidad inferior, incrementando luego lentamente la velocidad hasta el valor deseado. | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| PROCEDIMIENTO PARA HOMOGENIZACIÓN DE MUESTRAS | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. | |
|--|----------------------------|---|--------|
| | | CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | HOMOGENIZACIÓN DE MUESTRAS | BRRC-08-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">vástago de agitación y realizar limpieza general del equipo, de modo que se encuentre listo para ser utilizado nuevamente.</div> <p>↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">FIN</div> | |  <p>No hacer funcionar las herramientas de dispersión en seco, ya que si las herramientas no son refrigeradas por el fluido, se destruye la junta y el cojinete.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |

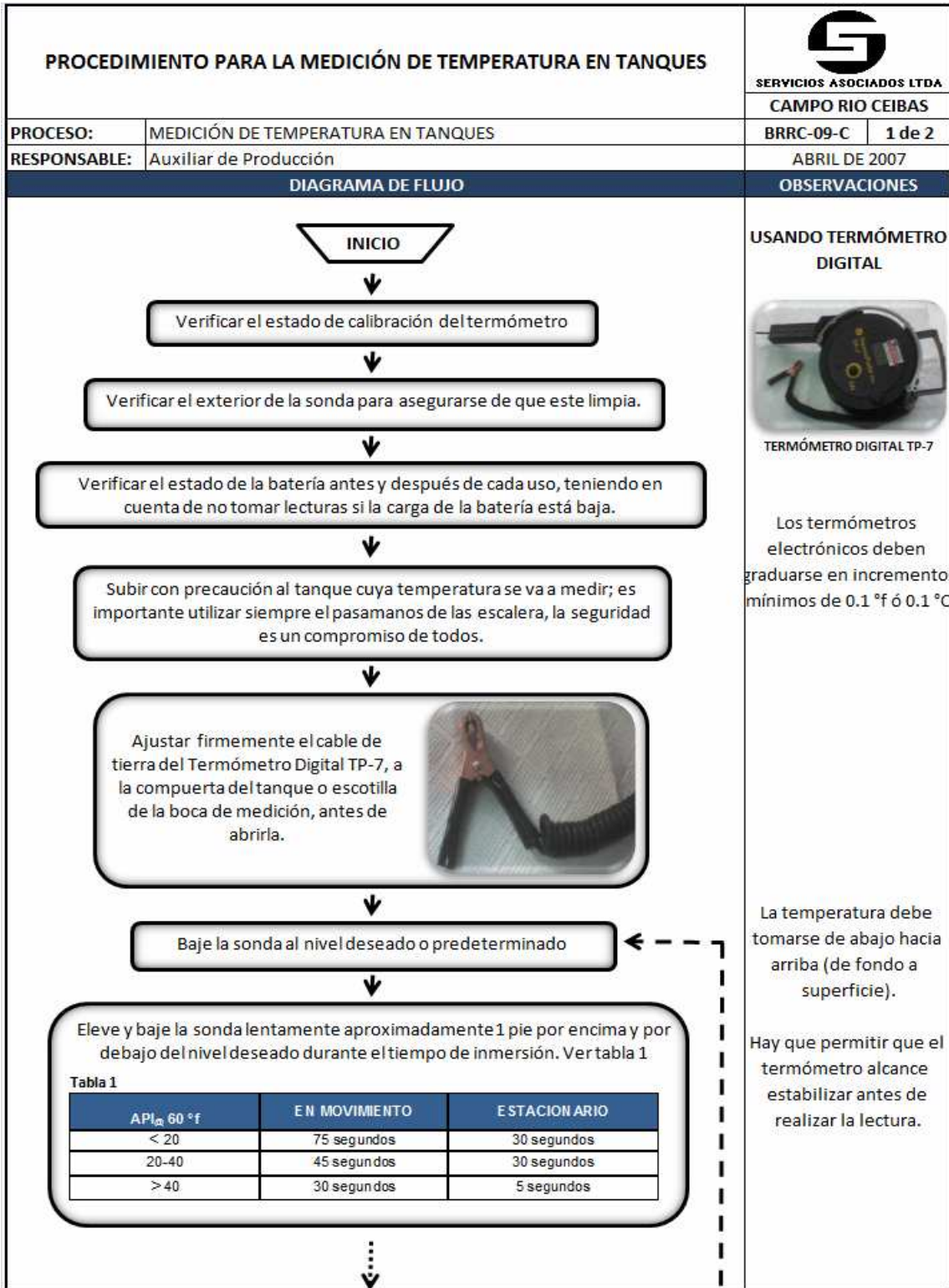
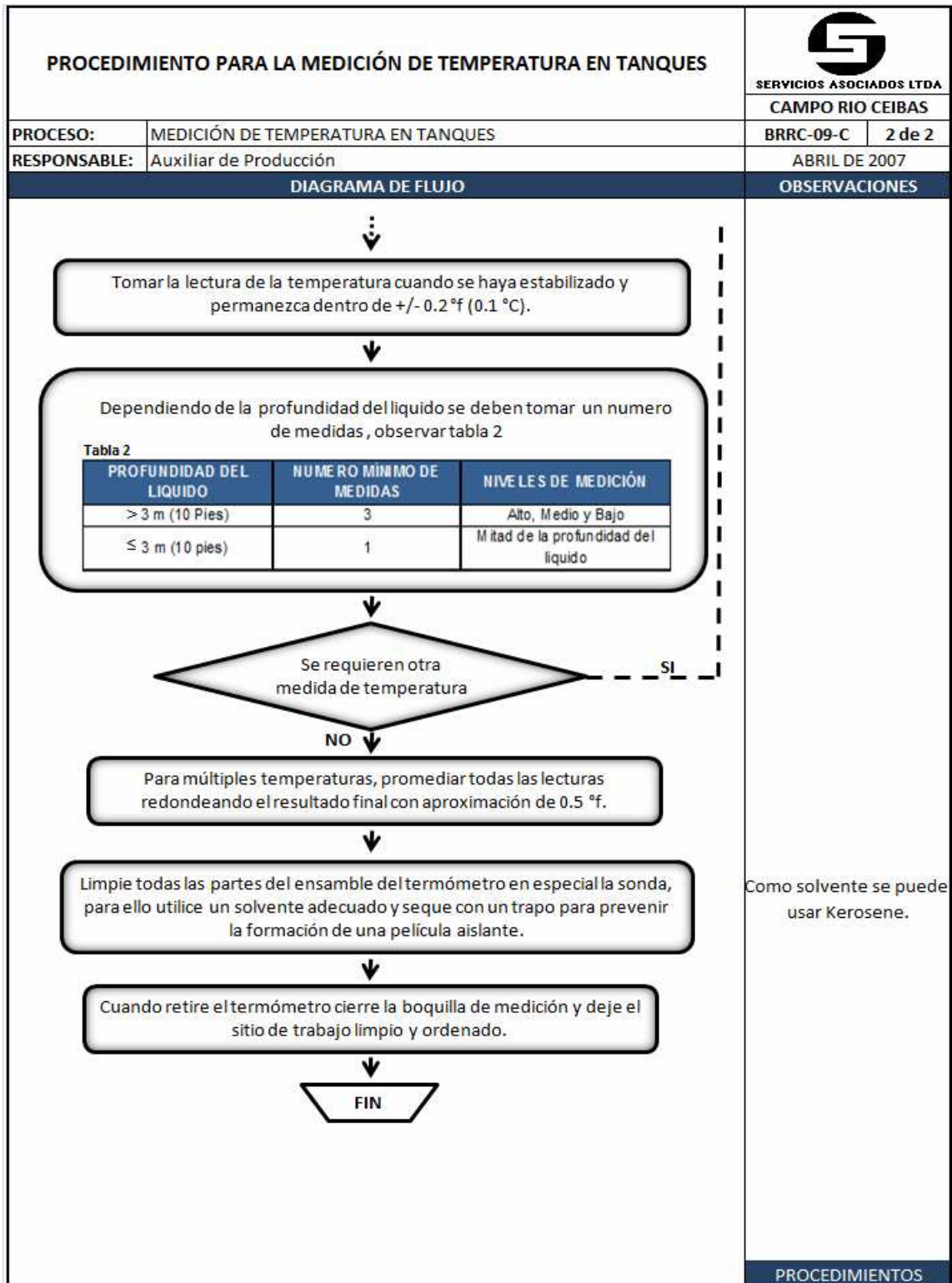


Tabla 1




| API ₆₀ 60 °f | EN MOVIMIENTO | ESTACIONARIO |
|-------------------------|---------------|--------------|
| < 20 | 75 segundos | 30 segundos |
| 20-40 | 45 segundos | 30 segundos |
| > 40 | 30 segundos | 5 segundos |

| | |
|---|--|
| <p>ELABORÓ:</p> <p style="text-align: center;">WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A.</p> | <p>REVISADO POR:</p> <p style="text-align: center;">ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA</p> |
|---|--|




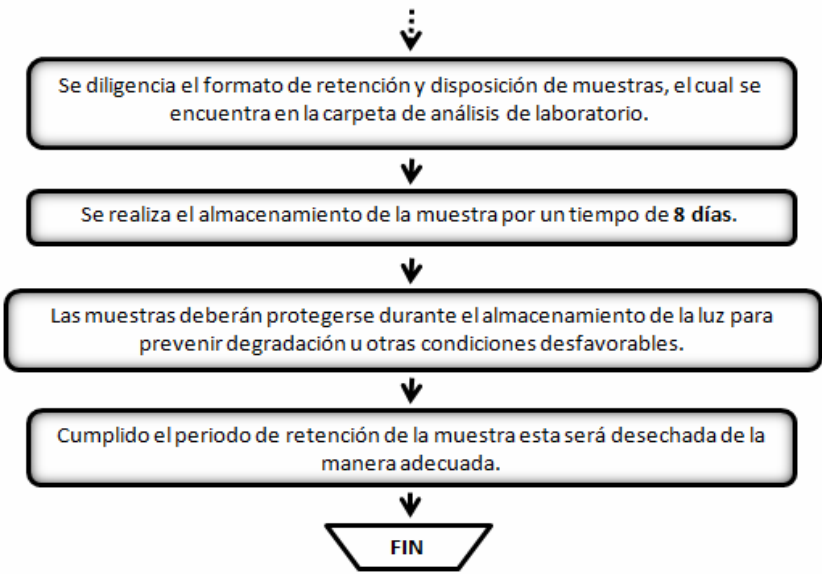
| | |
|---|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|---|--|





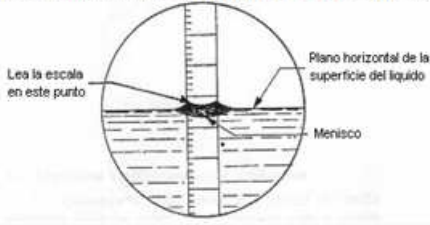
| PROCEDIMIENTO PARA LA RETENCIÓN DE MUESTRAS DE DESPACHO HACIA TENAY | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|--------|--|-----------------|----------------|-------------------|--------|--|------------|------------|-----|--|------------------|----------------------------------|--|----------|-----------------|----------------|-----------|--|-----------|-------------|--|--|-----------|--|-------------|-----------|--|--|-----------|--|--|--|--|
| PROCESO: | RETENCIÓN DE MUESTRAS DE DESPACHO HACIA TENAY | BRR-10-C | 1 de 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Recepción de muestra en el laboratorio, dicha muestra debe ser tomada de acuerdo al procedimiento para tal fin, revisar BRR-02.</p> <p>↓</p> <p>Leer la etiqueta del recipiente para identificar la procedencia de la muestra.</p> <p>↓</p> <p>Realizar la Homogenización de la Muestra.</p> <p>↓</p> <p>Verificar y tomar de la muestra la cantidad necesaria para la realización de análisis necesarios (Agua en Crudo por Karl Fischer, Gravedad API y Sal por el Metodo Electrometrico), descritos en los procedimientos BRR-002-T, BRR-003-T, BRR-004-T respectivamente.</p> <p>↓</p> <p>Reportar los resultados en los formatos adecuados para cada procedimiento.</p> <p>↓</p> <p>Envasar el crudo que se encuentra sin haber sido usado en ninguno de los análisis.</p> <p>↓</p> <p>Se diligencia el rotulo de identificación con la información obtenida en los análisis y se pega a el envase a almacenar.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ETROBRAS PETROBRAS INTERNATIONAL</p> <p>DESPACHOS DE PETROLEO CRUDO ESTACION RIO CEIBAS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>CONSECUTIVO N°:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>TIPO DE FLUIDO:</td> <td>PETROLEO CRUDO</td> <td>UN # CAS # 8005-9</td> </tr> <tr> <td>FECHA:</td> <td></td> <td>HORA: 5:00</td> </tr> <tr> <td>TANQUE No:</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">325</td> </tr> <tr> <td>TIPO DE MUESTRA:</td> <td colspan="2">MUESTRA DE ZONA: Alto-Medio-Bajo</td> </tr> <tr> <td>MUESTRA:</td> <td>Para Retención.</td> <td>Tempo (dias) 8</td> </tr> <tr> <td>API OBSV.</td> <td></td> <td>TEMP (°F)</td> </tr> <tr> <td>API @ 160°F</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>GRAV. ESP</td> <td></td> <td>No. MUESTRA</td> </tr> <tr> <td>BSW % VOL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SAL (PTB)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">⋮</p> | | CONSECUTIVO N°: | | | TIPO DE FLUIDO: | PETROLEO CRUDO | UN # CAS # 8005-9 | FECHA: | | HORA: 5:00 | TANQUE No: | 325 | | TIPO DE MUESTRA: | MUESTRA DE ZONA: Alto-Medio-Bajo | | MUESTRA: | Para Retención. | Tempo (dias) 8 | API OBSV. | | TEMP (°F) | API @ 160°F | | | GRAV. ESP | | No. MUESTRA | BSW % VOL | | | SAL (PTB) | | | <p>La etiqueta debe tener la siguiente información:</p> <p style="text-align: center;">TANQUE FECHA HORA</p> <p>NOMBRE DE QUIEN TOMA LA MUESTRA.</p> <p>El envase con el resto de la muestra debe permanecer tapado para que no abquiera humedad del medio ambiente.</p> <p>Se usa un repiente de 1 galón, el cual debe estar limpio.</p> <div style="text-align: center;">  <p>MUESTRA PARA ALMACENAR</p> </div> | |
| CONSECUTIVO N°: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE FLUIDO: | PETROLEO CRUDO | UN # CAS # 8005-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA: | | HORA: 5:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TANQUE No: | 325 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TIPO DE MUESTRA: | MUESTRA DE ZONA: Alto-Medio-Bajo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MUESTRA: | Para Retención. | Tempo (dias) 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| API OBSV. | | TEMP (°F) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| API @ 160°F | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| GRAV. ESP | | No. MUESTRA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BSW % VOL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAL (PTB) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--|
| <p>ELABORÓ:</p> <p style="text-align: center;">WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A.</p> | <p>REVISADO POR:</p> <p style="text-align: center;">ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA</p> |
|---|--|


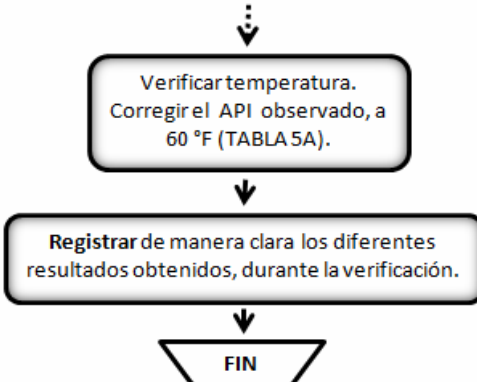


| PROCEDIMIENTO PARA LA RETENCIÓN DE MUESTRAS DE DESPACHO HACIA TENAY | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|---|---|---------------|
| PROCESO: | RETENCIÓN DE MUESTRAS DE DESPACHO HACIA TENAY | BRRC-10-C | 2 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
|  <pre>graph TD; Start(()) --> Step1[Se diligencia el formato de retención y disposición de muestras, el cual se encuentra en la carpeta de análisis de laboratorio.]; Step1 --> Step2[Se realiza el almacenamiento de la muestra por un tiempo de 8 días.]; Step2 --> Step3[Las muestras deberán protegerse durante el almacenamiento de la luz para prevenir degradación u otras condiciones desfavorables.]; Step3 --> Step4[Cumplido el periodo de retención de la muestra esta será desechada de la manera adecuada.]; Step4 --> End[/FIN/];</pre> | | | |
| | | | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |


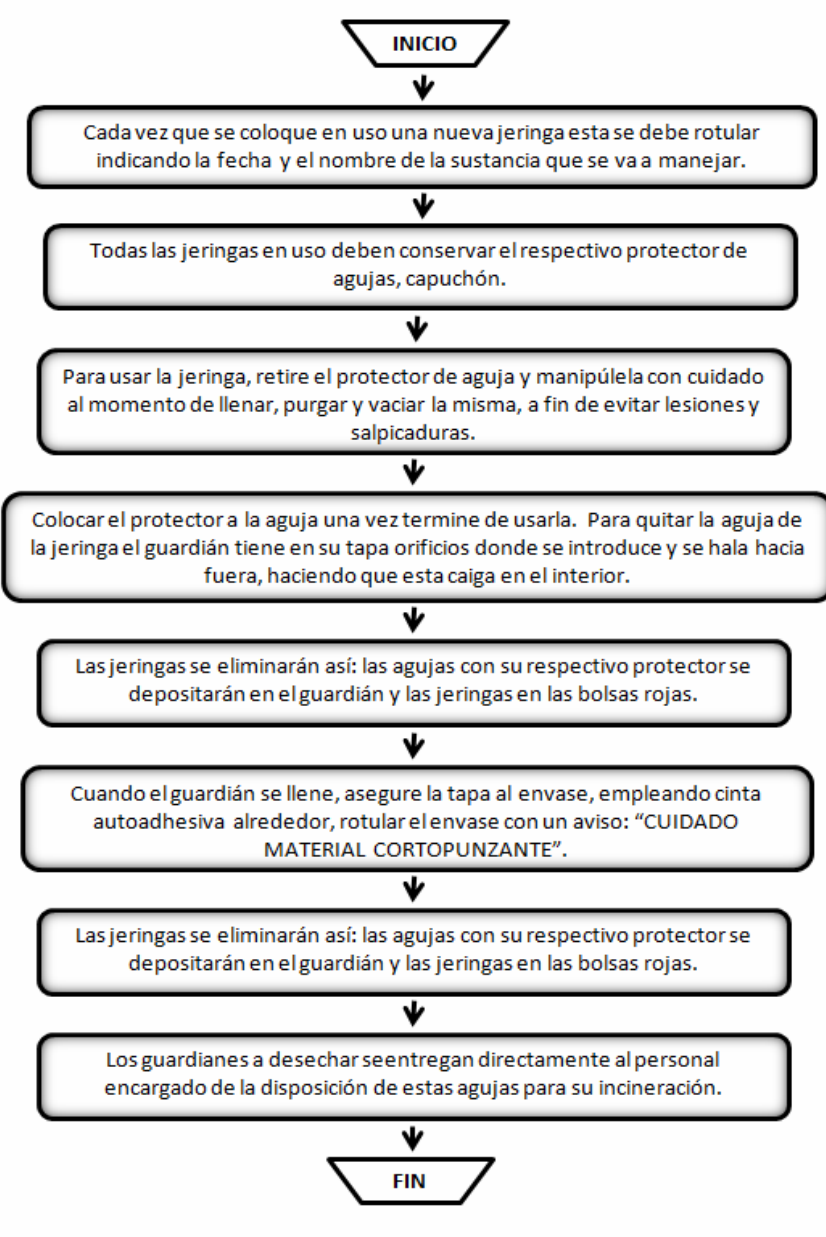


| PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE HIDRÓMETRO | | SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|----------------------------|---|---------------|
| PROCESO: | VERIFICACIÓN DE HIDRÓMETRO | BRRC-11-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>Los hidrómetros deben estar limpios, y secos.</p> <p>↓</p> <p>Llenar con fluido un recipiente comparador de dimensiones de 40 cm de alto * 10 cm de ancho * 15 cm de largo en material de vidrio; teniendo en cuenta que el fondo del hidrómetro debe quedar a un mínimo de 25 mm del fondo del recipiente comparador.</p> <p>↓</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Se introduce el hidrómetro estándar y el instrumento a verificar al mismo tiempo, suavemente en el recipiente comparador hasta que floten libremente. Realizar la lectura de los dos hidrómetros al mismo tiempo.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>↓</p> <p>Para la lectura, observar un punto ligeramente debajo del plano de la superficie del líquido y después alinear la línea de visión hasta esta superficie, observando como una elipse, que viene hasta la línea de frente. El punto donde esta línea corta con la escala del hidrómetro corresponde a la lectura del instrumento.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>↓</p> <p>Se requiere verificar otro Hidrómetro.</p> <p style="text-align: center;">NO ↓</p> <p style="text-align: right;">SI →</p> | | <p>Para que la limpieza sea escrupulosa se debe realizar con agua y jabón, después secarse y lavarse con alcohol con el fin de eliminar el jabón residual que pueda tener la superficie.</p> <p>Sumergir el hidrómetros limpios y secos en la muestra y esperar hasta que estos estabilicen.</p> <p>Como sea la temperatura del líquido no se necesita ser considerada para la corrección debido a que la variación con la temperatura estándar es la misma para ambos.</p> | |
| ELABORÓ: | | REVISADO POR: | |
| WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |




| PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE HIDRÓMETRO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|----------------------------|--|---------------|
| PROCESO: | VERIFICACIÓN DE HIDRÓMETRO | BRRC-11-C | 1 de 2 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
|  <pre> graph TD Start(()) --> Step1[Verificar temperatura. Corregir el API observado, a 60 °F (TABLA 5A).] Step1 --> Step2[Registrar de manera clara los diferentes resultados obtenidos, durante la verificación.] Step2 --> End[/FIN/] </pre> | | <p>Para la verificación de los hidrómetros se deben tener mínimo 5 muestras que deben ser numeradas y realizadas.</p> <p>Utilizar los formatos para la consigna de los datos obtenidos, CARPETA N°7</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |





| PROCEDIMIENTO PARA LA DISPOSICIÓN DE MATERIAL CORTOPUNZANTE | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
|--|---------------------------------------|--|--------|
| PROCESO: | DISPOSICIÓN DE MATERIAL CORTOPUNZANTE | BRRC-01-A | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
|  <pre> graph TD INICIO[/INICIO/] --> S1[Cada vez que se coloque en uso una nueva jeringa esta se debe rotular indicando la fecha y el nombre de la sustancia que se va a manejar.] S1 --> S2[Todas las jeringas en uso deben conservar el respectivo protector de agujas, capuchón.] S2 --> S3[Para usar la jeringa, retire el protector de aguja y manipúlela con cuidado al momento de llenar, purgar y vaciar la misma, a fin de evitar lesiones y salpicaduras.] S3 --> S4[Colocar el protector a la aguja una vez termine de usarla. Para quitar la aguja de la jeringa el guardián tiene en su tapa orificios donde se introduce y se hala hacia fuera, haciendo que esta caiga en el interior.] S4 --> S5[Las jeringas se eliminarán así: las agujas con su respectivo protector se depositarán en el guardián y las jeringas en las bolsas rojas.] S5 --> S6[Cuando el guardián se llene, asegure la tapa al envase, empleando cinta autoadhesiva alrededor, rotular el envase con un aviso: "CUIDADO MATERIAL CORTOPUNZANTE".] S6 --> S7[Las jeringas se eliminarán así: las agujas con su respectivo protector se depositarán en el guardián y las jeringas en las bolsas rojas.] S7 --> S8[Los guardianes a desechar se entregan directamente al personal encargado de la disposición de estas agujas para su incineración.] S8 --> FIN[/FIN/] </pre> | | <p>MANEJO</p> <p>El almacenamiento de las jeringas nuevas se hará en el área destinada para tal fin y debe estar señalizada con el nombre de "Jeringas".</p> <p>Utilizar en el proceso agujas desechables, una vez se ha utilizado, desecharla, puesto que se considera contaminada.</p> <p>ELIMINACION</p> <p>Los guardianes ya vienen rotulados y señalizados.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |



| | | | |
|---|--|---|---------------|
| PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA CAMPO RIO CEIBAS | |
| PROCESO: | MANEJO, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | BRRC-02-A | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>El almacenamiento de los residuos sólidos deben realizarse en un recipiente destinado para estos, el cual debe estar marcado como Residuos Contaminados.</p> <p>↓</p> <p>En dichos recipientes debe estar contenida una bolsa de color rojo que especifica el tipo de residuo que es este.</p> <p>↓</p> <p>Su disposición dentro de la estación se hará en los contenedores marcados debidamente, y de allí la empresa contratista será responsable de darle disposición final.</p> <p>↓</p> <p>FIN</p> | | <p>Estos residuos están compuestos de elemento impregnados por crudo, aceite, kerosene o algún solvente de difícil degradación.</p> <p>En este tipo de bolsas no debe ser eliminadas las jeringas de ningún tipo.</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |

| | |
|---|--|
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA |
|---|--|



| PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL LABORATORIO | |  SERVICIOS ASOCIADOS LTDA. CAMPO RIO CEIBAS | |
|---|--|--|--------|
| PROCESO: | MANEJO, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | BRRC-03-A | 1 de 1 |
| RESPONSABLE: | Auxiliar de Producción | ABRIL DE 2007 | |
| DIAGRAMA DE FLUJO | | OBSERVACIONES | |
| <p>INICIO</p> <p>↓</p> <p>El envasado de los residuos líquidos de productos químicos se hará en su envase de origen garantizando su hermeticidad contra los vapores, estos deben estar marcados con el nombre, fecha y la palabra "Residuos", los cuales están compuestos de elementos como los reactivos titulante y solvente de Karl Fisher así como de xileno y cloroformo.</p> <p>↓</p> <p>El almacenamiento provisional de estos residuos líquidos de laboratorio se hará en el área destinada para tal fin, la cual debe contar con sistema de ventilación (inyección y extracción de aire).</p>  <p>↓</p> <p>La disposición de los residuos líquidos se hará en los tanques de ventas TK-325 Y TK-326 antes de iniciar el bombeo, utilizando las medidas de seguridad y de elementos de protección personal.</p> <p>↓</p> <p>El almacenamiento provisional de los envases limpios: Se hará en el área de laboratorio destinada para tal fin.</p> <p>↓</p> <p>FIN</p> | | <p>ENVASADO</p> <p>ALMACENAMIENTO</p> <p>DISPOSICION</p> <p>El control de los envases para disposición final debe llevarse en el formato indicado consignar fecha, cantidad dispuesta, nombre del gestor, etc</p> | |
| | | PROCEDIMIENTOS | |
| ELABORÓ: WILLIAM JAVIER VERA T. DIEGO ARMANDO ROJAS A. | | REVISADO POR: ING. MARTIN A. SANDOVAL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN SA | |