

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DETECCIÓN DE ALTERACIONES EN EL  
DESPACHO DE COMBUSTIBLES  
LÍQUIDOS**

**T E S I S**

**QUE, PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO**

**PRESENTA:**

**MARCO ANTONIO HERNÁNDEZ PÉREZ**

**DIRECTORA DE TESIS:  
M.I. NORMA ELVA CHÁVEZ RODRÍGUEZ**



**CIUDAD UNIVERSITARIA**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La tendencia mundial a la globalización económica, social, cultural y tecnológica puede propiciar la pérdida de la idiosincrasia de un individuo, pero al mismo tiempo puede reafirmarla; es decir, habrá quienes prefieran ser indistinguibles, asimilarse a un nuevo modelo o sistema; habrá otros en esa diversidad, que elegirán distinguirse y por ende confirmarse como únicos. Y en esa misma diversidad, confirmaran que lo que a unos les parece defecto en nosotros es simple reto.

Por lo que;

“ La vida es movimiento y el movimiento tiene que ver con lo que hace moverse al hombre, que es la ambición, el poder, el placer. El tiempo que un hombre puede dedicarle a la moralidad tiene que quitárselo forzosamente al movimiento del que él mismo es parte. Está obligado a elegir entre el bien y el mal tarde o temprano, porque la conciencia moral se lo exige a fin de que pueda vivir consigo mismo el día de mañana. Su conciencia moral es la maldición que tiene que aceptar de los dioses para poder obtener de éstos el derecho de soñar”

William Faulkner

Por ello, la culminación de este ciclo en mi vida, se lo debo a quienes por amor me dieron vida. **Mis Padres**, quienes con su trabajo, empeño y devoción lograron encaminarme por el camino más adecuado y honesto que un ser humano pueda tener, dotar y desarrollar.

A mi Mamá querida: **Estela Pérez Pantiga**, tu, que con tus desvelos, preocupaciones y amor de madre, no importando las inclemencias del medio ambiente y de enfermedad, me enseñaste a ser humano, honesto y sensible ante la vida, este hecho es tu obra, ya que sin tu apoyo, aún cuando ya era autosuficiente e independiente nunca dejaste de mostrarme de diferentes formas que la vida es una y no hay que desperdiciarla. Este trabajo es tuyo mami.

A mi Papa: **Jorge Hernández Rivera**, tu, que a través de tus enseñanzas y a tu poca expresión afectiva, siempre me mostraste que las cosas no son fáciles de alcanzar y sobretodo cuando el camino no es plano uno no debe darse por vencido a la primera, por lo que entendí que cuando las cosas cuestan son más valoradas, además de que a cada duda o pregunta que te hacía, nunca me contestaste de una manera fácil, siempre me hiciste pensar y analizar cada uno de tus comentarios y así poder encontrar la solución a mis cuestionamientos, gracias por hacer de mi un hombre de bien, con convicciones muy definidas.

A mis hermanos:

**Jorge Francisco, Concepción y Erika Lizbeth**; mis hermanos quienes con sus consejos, enojos y risas hicieron que cada uno de mis proyectos aun cuando resultaban ser duros, arriesgados y sobretodo complicados nunca me desmotivaron, al contrario siempre encontraron la forma de levantarme el animo y no dejar que las presiones cuando me superaban fueran mi tropiezo.

En general; a mi familia, que con su apoyo logre alcanzar mis metas a nivel personal y profesional, donde el tiempo ha sido motor fundamental para que nuestros lazos se fortalezcan partir de nuestros errores.

A **Marlene Silvestre Ocaña**, quien en una etapa difícil de mi vida, llego de manera inesperada cambiando muchas ideas y decisiones que antes de conocerla y de saber que sería la mujer de mi vida, hizo que el rumbo y curso de mi existir tuvieran otros caminos. Te agradezco por mostrarme un lado desconocido en mi vida, a ti que con tus risas y lagrimas, hiciste que un hombre tan cerrado como yo viera las cosas desde otro ángulo. Y sobretodo a ti mi amiga, mi confidente, a ti mi “Pequeña Traviesa”, que me enseñaste a expresar mis sentimientos.

A todas y cada una de las personas que directa o indirectamente me apoyaron moralmente en el desarrollo de esta investigación, a mis compañeros de trabajo, a la ciudad de Tijuana, Baja California que fue el lugar donde inicie mi proyección profesional, pero sobretodo a la **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**, quien fue la que me instruyo y formo como el profesionista que ahora soy.

Pero sobretodo gracias a Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida y de mi ser, porque no basta con tener un empleo, no basta con ser destacado, siempre hay que buscar ser el mejor sin ofender a nadie.

**Marco Antonio Hernández Pérez**

**TABLA DE CONTENIDO**

<b>TABLA DE CONTENIDO .....</b>		<b>3</b>
<b>CAPITULO I</b>	<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>1</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
1.1	INTRODUCCIÓN.....	7
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	8
1.2.1	METODOLOGÍA.....	9
1.2.2	ACTIVIDADES REALIZADAS .....	10
1.2.3	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.....	10
1.3	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.3.1	OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2	OBJETIVO ESPECIFICO.....	14
1.4	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.5	DELIMITACIONES.....	16
1.6	LIMITACIONES.....	17
<b>CAPITULO II</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	
<b>2.</b>	<b>ESTACIÓN DE SERVICIO.....</b>	<b>21</b>
2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.1.1	EL MERCADO DE LOS COMBUSTIBLES AUTOMOTRICES.....	21
2.1.2	LA FRANQUICIA PEMEX EN LA COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES.....	21
2.1.2.1	DESARROLLO DE LA RED DE ESTACIONES DE SERVICIO CON LA FRANQUICIA PEMEX.....	21
2.1.2.2	LA TERRITORIALIDAD EN LA FRANQUICIA PEMEX.....	21
2.1.3	MANUALES DE OPERACIÓN DE LA FRANQUICIA.....	21
2.1.3.1	CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO.....	22
2.1.3.2	COSTO DE LA INVERSIÓN Y GASTOS DEL FRANQUICIATARIO.....	23
2.1.3.3	OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO.....	23
2.2	BASES TEÓRICAS Y DE NORMATIVIDAD.....	23
2.2.1	NORMALIZACIÓN.....	23
2.2.2	METROLOGÍA.....	24
2.2.2.1	DIVISIÓN DE LA METROLOGÍA.....	24
2.2.2.2	METROLOGIA LEGAL.....	25
2.2.2.2.1	SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA.....	25
2.2.2.2.2	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PATRONES.....	25
2.2.2.2.2.1	PATRÓN (DE MEDICIÓN) .....	25
2.2.2.2.2.2	CONSERVACIÓN DE UN PATRÓN DE MEDICIÓN.....	25
2.2.2.2.2.3	TRAZABILIDAD.....	25
2.2.2.2.2.4	TRANSMISIÓN DE LA UNIDAD DE MEDIDA DESDE LOS PATRONES PRIMARIOS A LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE TRABAJO.....	25
2.2.2.2.3	LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN Y LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	30
2.2.2.2.3.1	PRINCIPALES PROPÓSITOS DE LA LEY METROLÓGICA.....	30
2.2.2.2.3.2	EL CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN (ART. 10 DE LA LFMN).....	30
2.2.2.2.3.3	APROBACIÓN DE TIPO (MODELO).....	30
2.2.2.2.3.4	VERIFICACIÓN.....	30
2.2.2.2.3.5	CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN (ART. 10 DE LA LFMN).....	30
2.2.2.2.3.6	VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTO PARA MEDIR .....	30
2.2.2.2.3.7	VERIFICACIÓN METROLÓGICA (DGN).....	30
2.2.2.2.4	MEDICIÓN, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS.....	30
2.2.2.2.4.1	MEDICIÓN.....	30
2.2.2.2.4.2	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	30
2.2.2.2.4.3	CUALIDADES METROLÓGICAS: MOVILIDAD, EXCENTRICIDAD, REPETIBILIDAD, EXACTITUD, TIEMPO DE RESPUESTA.....	31
2.2.2.2.4.4	DISPOSITIVO INDICADOR.....	31
2.2.2.2.4.5	LONGITUD DE LA ESCALA .....	31
2.2.2.2.4.6	ESCALA.....	31
2.2.2.2.4.7	ALCANCE DE INDICACIÓN .....	31
2.2.2.2.4.8	LONGITUD DE UNA DIVISIÓN (DE LA ESCALA) .....	31
2.2.2.2.4.9	DIVISIÓN DE LA ESCALA.....	31
2.2.2.2.4.10	VALOR DE UNA DIVISIÓN (DE LA ESCALA) .....	31
2.2.2.2.4.11	ALCANCE NOMINAL.....	31

2.2.2.2.4.12	VALOR NOMINAL.....	32
2.2.2.2.4.13	INTERVALO DE MEDICIÓN.....	32
2.2.2.2.4.14	ALCANCE DE MEDICIÓN.....	32
2.2.2.2.4.15	RESOLUCIÓN.....	32
2.2.2.2.4.16	ERROR (DE INDICACIÓN) DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	32
2.2.2.2.5	CUALIDADES METROLÓGICAS.....	32
2.2.2.2.5.1	MOVILIDAD (UMBRAL DE).....	32
2.2.2.2.5.2	SENSIBILIDAD.....	32
2.2.2.2.5.3	REPETIBILIDAD.....	32
2.2.2.2.6	REQUERIMIENTOS PARA VERIFICACIÓN EN LA METROLOGÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL..	32
2.2.2.2.6.1	LABORATORIOS Y ESTACIONES DE CONTROL DE MEDICIÓN.....	32
2.2.2.2.6.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS PARA DESPACHO DIRECTO.....	32
2.2.2.2.7	ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN Y UNIDADES DE VERIFICACIÓN	32
2.2.1.2.7.1	EL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACIÓN.....	32
2.2.2.2.8	PRINCIPALES FUNCIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACIÓN (Art. 25).....	33
2.2.2.2.8.1	EL PAPEL DE LABORATORIOS PRIMARIOS NACIONALES EN LA METROLOGÍA LEGAL.....	34
2.2.2.2.9	CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA, CENAM.....	34
2.2.2.2.10	LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA METROLOGÍA LEGAL (OIML).....	34
2.2.2.2.11	PUNTOS DE OPORTUNIDAD Y MEJORA DE LA METROLOGIA LEGAL MEXICANA.....	34
2.3	<b>PROCURADURÍA FEDERAL DEL CONSUMIDOR (PROFECO).....</b>	<b>35</b>
2.3.1	VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA.....	35
2.3.2	INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	35
2.3.3	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	35
2.3.3.1	DIRECCIÓN GENERAL DE VERIFICACIÓN DE COMBUSTIBLES.....	35
2.3.3.1.2	PROGRAMA DE VERIFICACIÓN DE GASOLINERAS.....	35
2.3.4	PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN.....	36
2.3.4.1	VERIFICACIÓN VOLUMÉTRICA.....	36
2.3.4.2	VERIFICACIÓN DE RECIPIENTES VOLUMETRICOS.....	36
2.3.4.2.1	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PATRONES VOLUMÉTRICOS.....	36
2.3.4.2.2	DISEÑO Y FORMA.....	36
2.3.4.2.3	INFORMACIÓN QUE DEBE ESTAR IMPRESA.....	37
2.3.4.2.4	TOLERANCIAS PARA MEDIDAS VOLUMÉTRICAS (NOM-041).....	37
2.3.5	VERIFICACIÓN.....	37
2.3.5.1	MÉTODO GRAVIMÉTRICO (CALIBRACIÓN DE MEDIDAS VOLUMÉTRICAS).....	37
2.3.5.2	CÁLCULOS.....	37
2.3.6	MÉTODO DE COMPARACIÓN VOLUMÉTRICA.....	38
2.3.7	CALIBRACIÓN DE MEDIDAS VOLUMÉTRICAS (MÉTODO DE TRANSFERENCIA VOLUMÉTRICA)...	38
2.3.8	VERIFICACIÓN DE DISPENSARIOS, SISTEMAS DE MEDICIÓN Y DESPACHO DE GASOLINA Y	38
	OTROS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS. NOM-005-SCFI-2005.....	
2.3.8.1	CLASIFICACIÓN.....	38
2.3.8.2	MÉTODO DE PRUEBA.....	40
2.3.8.2.1	SECUENCIA DE ACTIVIDADES.....	40
2.3.9	CÁLCULOS.....	40
2.3.9.1	CÁLCULO DEL VOLUMEN DE MEDIDA VOLUMÉTRICA A TEMPERATURA DE PRUEBA VM.....	40
2.3.9.2	CÁLCULO DEL ERROR.....	40
2.3.9.3	CALCULAR EL FLUJO.....	41
2.4	<b>NORMATIVIDAD APLICABLE.....</b>	<b>41</b>
2.5	<b>VERIFICACIÓN VOLUMÉTRICA.....</b>	<b>41</b>
2.5.1	PROCEDIMIENTO PARA VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA A ESTACIONES DE SERVICIO.....	41
2.5.2	PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS EN ESTACIONES DE SERVICIO.....	41
2.5.3	POLÍTICAS GENERALES.....	42
2.6	<b>PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN ELECTRÓNICA.....</b>	<b>47</b>
2.7	<b>MARCO JURÍDICO.....</b>	<b>51</b>
2.8	<b>EQUIPOS DESPACHADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS.....</b>	<b>51</b>
2.8.1	CONSTITUCIÓN FÍSICA DE LAS GASOLINERAS.....	52
2.8.1.1	INFRAESTRUCTURA.....	52
2.8.1.2	TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	52
2.8.1.3	TIPOS DE TANQUES.....	52
2.8.1.4	CARACTERÍSTICAS DE LOS TANQUES.....	52
2.8.1.4.1	COLOCACIÓN.....	52
2.8.1.5	MONITOREO DE TANQUES.....	53
2.8.1.6	DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE A DISPENSARIOS.....	53
2.9	<b>SISTEMAS DE SEGURIDAD.....</b>	<b>53</b>
2.10	<b>SISTEMA DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>54</b>
2.10.1	SUPERVISIÓN TÉCNICA A ESTACIONES DE SERVICIO.....	54

2.10.2	SUPERVISIÓN EXTERNA A LA FRANQUICIA PEMEX.....	55
2.11	<b>SISTEMA DE INVENTARIO (CONTROLES VOLUMÉTRICOS).....</b>	<b>55</b>
2.11.1	COMPONENTES DEL INVENTARIO.....	57
2.11.2	MODELOS DE INVENTARIO.....	59
2.11.2.1	NIVEL DE SERVICIO.....	59
2.11.2.2	SISTEMAS DE CONTROL A DISTANCIA.....	61
2.11.3	SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES.....	63
2.11.4	ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS.....	64
2.12	<b>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....</b>	<b>64</b>
<b>CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO</b>		
3.	<b>PRESENTACIÓN, ANTECEDENTES, METODOLOGÍA.....</b>	<b>69</b>
3.1	<b>ETAPA GILBARCO.....</b>	<b>70</b>
3.2	<b>ETAPA TOKHEIM.....</b>	<b>73</b>
3.3	<b>ETAPA WAYNE DRESSER.....</b>	<b>76</b>
3.4	<b>ETAPA IGM.....</b>	<b>78</b>
3.5	<b>ETAPA TEAM. (TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA AVANZADA DE MÉXICO).....</b>	<b>81</b>
3.6	<b>ETAPA UNIVERSAL.....</b>	<b>84</b>
3.7	<b>ETAPA SCHLUMBERGER.....</b>	<b>87</b>
3.8	<b>ETAPA BENNET.....</b>	<b>92</b>
3.9	<b>PARAMETROS DE AUTENTICACIÓN DE DISPENSARIOS.....</b>	<b>96</b>
3.9.1	ESTUDIO DE CERTIFICADOS Y APROBACIONES EXPEDIDOS DE DISPENSARIOS.....	96
3.9.2	ANÁLISIS DE LA FAMILIA DE DISPENSARIOS TOKHEIM.....	96
3.9.3	REFERENCIAS DEL MODELO PREMIER.....	96
3.9.3.1	COMENTARIOS.....	96
3.9.4	REFERENCIAS DEL MODELO 262A.....	96
3.9.5	COMENTARIOS.....	97
3.10	<b>RESULTADOS DE VISITAS A GASOLINERAS CON DISPENSARIOS TOKHEIM.....</b>	<b>98</b>
3.11	<b>ESTRUCTURA DE LOS DISPENSARIOS.....</b>	<b>98</b>
3.12	<b>ARQUITECTURA DE LAS TARJETAS CONTROLADORAS.....</b>	<b>99</b>
3.13	<b>ADQUISICIÓN DE DISPENSARIO PARA LABORATORIO DE PRUEBAS.....</b>	<b>99</b>
3.14	<b>VACIADO DE PROGRAMAS DE MEMORIAS EPROM DE DISPENSARIOS WAYNE.....</b>	<b>107</b>
3.15	<b>ESTRUCTURA DEL DISPENSARIO.....</b>	<b>107</b>
3.16	<b>TARJETA CONTROLADORA.....</b>	<b>107</b>
3.17	<b>ARQUITECTURA DE LA TARJETA CONTROLADORA, ESQUEMA EN EL PUNTO 3.3.6.....</b>	<b>108</b>
3.18	<b>COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>108</b>
3.19	<b>PRIMERA ETAPA DE ANÁLISIS.....</b>	<b>108</b>
3.20	<b>REVISIONES ELECTRÓNICAS A DISPENSARIOS Y CONSOLAS DE ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>108</b>
3.20.1	ESTACIÓN DE SERVICIO 5*8.....	109
3.20.2	ESTACIONES DE SERVICIO 1*4 Y 1*.....	109
3.20.3	ESTACIONES DE SERVICIO 00*1 Y 00*7.....	109
3.20.4	ESTACIONES DE SERVICIO *2*7 *0*4.....	110
3.20.5	ESTACIONES DE SERVICIO *5*4 Y *1*5.....	110
3.20.6	ESTACIONES DE SERVICIO *3*0, *0*8 y *1*4.....	111
3.20.7	ESTACIONES DE SERVICIO *3*7 y *4*2.....	111
3.21	<b>ANÁLISIS DEL HARDWARE DE LA CONSOLA WAYNE 2400.....</b>	<b>112</b>
3.22	<b>PRUEBAS REALIZADAS CON EL FIRMWARE DE CONSOLA Y DE DISPENSARIO**.....</b>	<b>113</b>
3.22.1	PROTOCOLO DE PRUEBAS.....	113
3.22.2	OPCIONES DE PROGRAMACIÓN DEL COMPUTADOR DEL DISPENSARIO.....	115
3.22.3	OPCIONES DE PROGRAMACIÓN DE LA CONSOLA DE ADMINISTRACIÓN.....	121
3.23	<b>RESULTADOS DE LAS PRUEBAS CON EL FIRMWARE DE TIJUANA.....</b>	<b>123</b>
3.24	<b>OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>123</b>
3.25	<b>SEGUNDA ETAPA DE ANÁLISIS.....</b>	<b>123</b>
3.25.1	ESTACIÓN DE SERVICIO *8*1.....	123
3.25.2	ESTACIÓN DE SERVICIO *0*1.....	123
3.25.3	ESTACIÓN DE SERVICIO *7*8.....	123
3.25.4	ESTACIÓN DE SERVICIO *2*9.....	123
3.25.5	ESTACIÓN DE SERVICIO *6*5.....	123
3.25.6	ESTACIÓN DE SERVICIO *9*9.....	123
3.26	<b>PRUEBAS DE LABORATORIO.....</b>	<b>123</b>
3.26.1	PREPARACIÓN DEL FIRMWARE DE DISPENSARIOS Y CONSOLAS.....	123
	<b>COMPARACIÓN DE MEMORIAS DE COMPUTADOR (DISPENSARIO).....</b>	<b>124</b>
	<b>COMPARACIÓN DE MEMORIAS DE CONSOLA.....</b>	<b>125</b>
3.26.2	PRUEBAS A REALIZAR.....	125

<b>3.27</b>	<b>EJECUCIÓN DE PRUEBAS.....</b>	<b>125</b>
3.27.1	INICIALIZACIÓN DE SISTEMA CONSOLA-DISPENSARIO CON PROGRAMAS ORIGINALES.....	125
3.27.2	OBJETIVO.....	125
3.27.3	DESARROLLO.....	125
3.27.4	PROCEDIMIENTO 1.....	126
3.27.5	PROCEDIMIENTO 2.....	126
3.27.6	PROCEDIMIENTO 3.....	126
3.27.7	PROCEDIMIENTO 4.....	126
3.27.8	PROCEDIMIENTO 5.....	127
3.27.9	PROCEDIMIENTO 6.....	127
3.27.10	PROCEDIMIENTO 7.....	127
3.27.11	RESULTADOS DE LAS PRUEBAS.....	127
3.27.12	PRUEBAS CON 4 MEMORIAS EN CONSOLA (ORIGINALES).....	127
3.27.13	PRUEBAS CON LOS PROGRAMAS DE LA CONSOLA *0*7 Y DE DISPENSARIO ORIGINAL.....	128
3.27.14	PRUEBAS DE CONSOLA *0*7 Y GRUPO DE DISPENSARIOS *0*1_2.....	129
3.27.15	PRUEBAS DE CONSOLA *0*7 Y GRUPO DE DISPENSARIOS *5*4_3.....	129
3.27.16	PRUEBAS DE CONSOLA *0*7 Y GRUPO DE DISPENSARIOS *5*4_5.....	130
3.27.17	PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS *0*1_2.....	132
3.27.18	PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS *4*2_3.....	133
3.27.19	PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS *5*4_3.....	133
3.27.20	PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS *7*8_11.....	134
3.28	<b>PRUEBAS DE LA TARJETA DE DISPLAY.....</b>	<b>134</b>
3.29	<b>OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>136</b>
3.30	<b>PRUEBAS DE LABORATORIO.....</b>	<b>137</b>
3.30.1	PROCEDIMIENTOS DE CONFIGURACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONSOLA Y DISPENSARIOS	137
3.30.1.1	OBJETIVO.....	137
3.30.1.2	PROCEDIMIENTO 1.....	138
3.30.1.3	PROCEDIMIENTO 2.....	138
3.30.1.4	PROCEDIMIENTO 3.....	138
3.30.1.5	PROCEDIMIENTO 4.....	138
3.30.1.6	PROCEDIMIENTO 5.....	139
3.30.1.7	PROCEDIMIENTO 6.....	139
3.31	PRUEBA DE LA CONSOLA *8*1.....	140
3.32	PRUEBA DE LA CONSOLA *0*4.....	140
3.33	PRUEBA DE LA CONSOLA *9*7.....	141
3.34	CONCLUSIONES GENERALES.....	145
I.	RESUMEN : ACTIVIDADES REALIZADAS.....	145
II.	PRUEBAS DE LABORATORIO.....	145
III.	RECOMENDACIONES.....	147
IV.	ANEXOS.....	148
IV.I	ANEXO I.....	149
IV.II	ANEXO II.....	151
IV.III	ANEXO III.....	155

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El proceso actual de globalización supone una interacción funcional de actividades económicas dispersas, así como de bienes y servicios generados por sistemas que no necesariamente se encuentran ubicados en un mismo lugar, teniendo así, que los avances tecnológicos han permitido desarrollar mecanismos que facilitan procesos de comunicación y administración a nivel local o a larga distancia. Dicho avance de tecnología se ve reflejado en diferentes ramas de la industria y del comercio no solo de nuestro país, sino del mundo entero.

Tal es el caso de México, que a través de la explotación, exploración e inversión de productos derivados del petróleo, genera grandes dividendos con la producción, creación y compraventa de insumos necesarios para el desarrollo de la sociedad actual. Muestra de ello, son las Estaciones de Servicio (Gasolineras de Petróleos Mexicanos), establecimientos comerciales de acceso al público consumidor, dedicadas a la compra-venta de combustibles líquidos, en donde se hace uso de Equipos Despachadores de Combustibles Líquidos (Dispensarios), sistemas de almacenamiento de combustibles (Tanques de Almacenamiento), sistemas de monitoreo y de control.

En México, año tras año se genera un aumento en el parque vehicular, incrementándose con ello el consumo y abastecimiento de carburantes necesarios para poner en operación a vehículos automotores, provocando que PEMEX-Refinación se aboque a la tarea de abastecer gasolinas y diesel a estaciones de servicio operantes a lo largo de la República Mexicana. Esta acción ha promovido la creación de nuevos contratos de franquicia, mismos que permiten la inclusión de nuevos sistemas de control y administración, instalación de equipos despachadores de combustibles líquidos y sistemas de control volumétrico dentro de las gasolineras.

Estas acciones han provocado que a nivel nacional exista una gran variedad de tecnologías aplicables dentro de una Estación de Servicio, así como una gran diversidad de compañías proveedoras de servicios profesionales (técnicos) y de refacciones para mantenimiento y actualización de los equipos despachadores de combustibles líquidos. Cabe mencionar, que dicho crecimiento no se encuentra regulado de manera adecuada por parte del gobierno, propiciando con ello la aplicación desmesurada de ingeniería inversa a través de personal calificado (certificados los menos y no certificados la mayoría (experiencia)) en esta materia, los cuales haciendo uso de sus conocimientos técnico-profesionales combinados con intereses monetarios de los dueños de Gasolineras, generan un perjuicio al público consumidor, quien desconoce los métodos utilizados dentro de un establecimiento de este tipo. Por lo que se hace necesario el levantamiento, conocimiento y concentrado de todas y cada una de las estaciones de servicio, incluyendo la información correspondiente a los equipos operantes utilizados para labores de compra-venta de combustibles líquidos.

Por lo que la presente investigación se dará a la tarea de crear una base de datos, donde se concentran datos como: Número de Estación de Servicio, Dirección, Datos Generales, Tipo, Marca, Modelo y Cantidad de dispensarios, Sistemas de control a distancia y monitoreo de tanques, dicho concentrado arroja que existen más de diez marcas de Dispensarios, siendo 8 de ellas, las de mayor representatividad, con una capacidad instalada del 97.915% en la República Mexicana.

➤ Gilbarco	➤ Cibersistemas
➤ Tokheim	➤ Supramax
➤ Wayne	➤ Petro
➤ Universel	➤ Leader
➤ Industrias Guillermo Murguía o Bennett	➤ Pegasus
➤ Schlumberger	➤ Micronix
➤ TEAM	➤ Navatec
➤ Proelectro	➤ PMC

Para poder determinar esta información, fue necesario realizar vistas de campo alrededor de la República Mexicana a Estaciones de Servicio, constatando que cada marca de dispensarios cuenta con una gran diversidad de modelos y aplicaciones destinadas al despacho de productos derivados del petróleo. Cada uno de estos equipos, presenta características generales como particulares, por lo que, para efectos de este estudio será necesario recopilar información compuesta de manuales, métodos, procedimientos e imágenes de las diferentes marcas y modelos de dispensarios. De aquí, se ha detectado que este mercado (compra-venta de

# **CAPITULO II**

# **MARCO TEÓRICO**

## **2. ESTACIÓN DE SERVICIO**

### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Petróleos Mexicanos (Pemex) empresa mexicana facultada para llevar a cabo la conducción central y la dirección estratégica de las actividades que abarca la industria petrolera, en los términos que le confiere la Constitución en el ramo del petróleo; por tal motivo asume la responsabilidad de abastecer el mercado nacional de productos del petróleo, gas natural y materias primas para la industria petroquímica. Para llevar a cabo el cumplimiento de sus objetivos Petróleos Mexicanos opera a través de cuatro divisiones, las cuales llevan a cabo el desarrollo específico de las principales áreas que conforman el campo de acción, siendo éstos: Pemex Exploración y Producción, Pemex Refinación, Pemex Gas y Petroquímica Básica y Pemex Petroquímica.

#### **2.1.1 EL MERCADO DE LOS COMBUSTIBLES AUTOMOTRICES**

La presencia de Pemex en el mercado se denota al abastecer los combustibles automotrices que demanda la sociedad mexicana. La imagen de la empresa se despliega en las Estaciones de Servicio, en los autotanques que distribuyen el producto y en los tanques de almacenamiento. En las Estaciones de Servicio es en donde Pemex interactúa cotidianamente con los clientes, en las miles de operaciones que día a día se realizan ininterrumpidamente a lo largo del país. La red de producción-distribución de Pemex Refinación se constituye de: 6 refinерías que tienen una capacidad de procesamiento de 1.5 millones de barriles por día, una extensa red de ductos para la distribución de productos, 78 terminales de almacenamiento y distribución y cinco Subgerencias Regionales de Ventas en las que se proporciona información y se atienden directamente las solicitudes de incorporación a la Franquicia Pemex.

#### **2.1.2 LA FRANQUICIA PEMEX EN LA COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES**

Pemex Refinación fortalece su misión de crear una empresa moderna, integrada, eficiente y capaz de maximizar el valor de los recursos que se le han conferido, orientando sus estrategias a: satisfacer las necesidades del consumidor con altos niveles de calidad en el Servicio, mejorar los estándares de operación de sus instalaciones y minimizar el impacto ambiental de procesos y productos. Con el Sistema de la Franquicia Pemex se asegura la participación en un mercado en el que se comercializan productos de alta calidad y se cuenta con el respaldo de Pemex Refinación. Dicho sistema permite:

##### **2.1.2.1 DESARROLLO DE LA RED DE ESTACIONES DE SERVICIO CON LA FRANQUICIA PEMEX**

La Red de Estaciones de Servicio ha estado sujeta desde marzo de 1992 a un proceso de modernización de sus instalaciones para garantizar niveles de seguridad y cumplimiento de la normatividad en materia ambiental. Pemex Refinación promueve el desarrollo de la Red de Estaciones de Servicio en todas las poblaciones y ciudades del país, aplicando lo establecido en el sistema de la Franquicia Pemex; lo que ha generado resultados positivos ya que en 1991, antes de que se iniciara el programa de la Franquicia, operaban 3,164 Estaciones de Servicio y gran parte de ellas tenían una antigüedad superior a los 10 años. En respuesta a ello se instrumentó el Programa de Modernización de Estaciones de Servicio, punto de partida del Sistema de la Franquicia PEMEX. Con ello se impulso el interés por la Franquicia Pemex y se incrementa de manera constante la Red de Estaciones de Servicio que hoy significa contar con una Red de más de 7,900 Estaciones de Servicio distribuidas a lo largo del país.

##### **2.1.2.2 LA TERRITORIALIDAD EN LA FRANQUICIA PEMEX**

Pemex Refinación, en cumplimiento a las disposiciones constitucionales y en materia de competencia económica, no tiene establecida una distancia mínima entre las Estaciones de Servicio, con lo que se promueve el incremento de la calidad en el Servicio que recibe el consumidor final. Por tal motivo no se definen zonas territoriales para que las Estaciones de Servicio operen en ella en forma exclusiva.

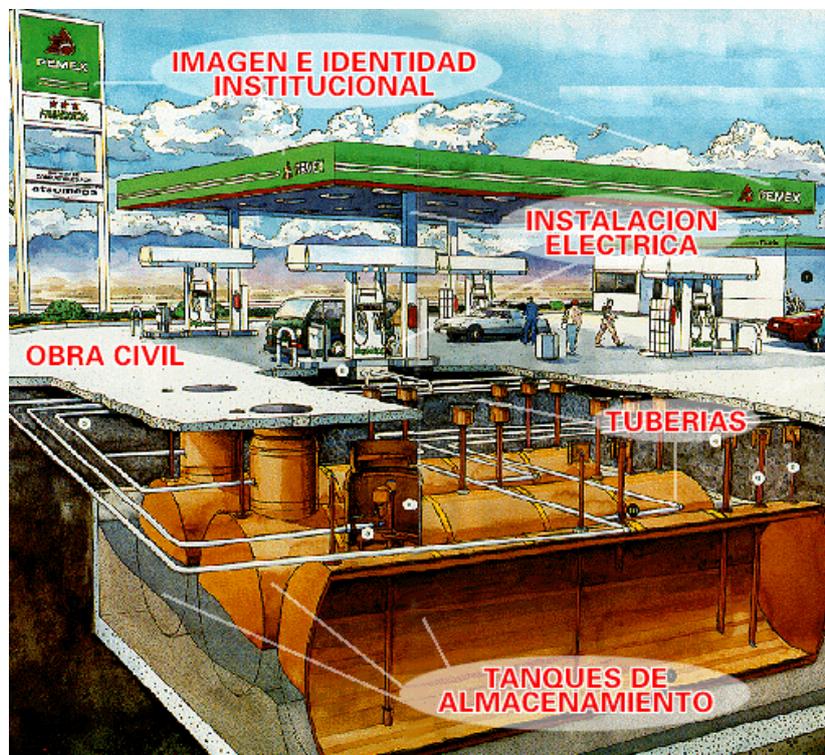
##### **2.1.3 MANUALES DE OPERACIÓN DE LA FRANQUICIA**

Los Manuales de Operación de la Franquicia son guías prácticas, que facilitan conocer y consultar los distintos ámbitos que implica la operación y administración de una *Estación de Servicio* con el objeto de que las

*Estaciones de Servicio* Franquiciadas tengan la misma presentación en imagen, atención, servicio, control y administración del negocio. *Pemex Refinación* conciente de los cambios que se suceden en la práctica de los negocios y las innovaciones tecnológicas deberá estar al pendiente de ello y tendrá que establecer los procesos de revisión y los canales de comunicación para hacer del conocimiento los cambios que se presenten en el tiempo.

### 2.1.3.1 CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO

Los requerimientos técnicos para quien construya o remodele una *Estación de Servicio*, se encuentran detallados y explicados en las "Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de *Estaciones de Servicio*", en las que se tiene un especial cuidado a la protección del medio ambiente y la seguridad, al contemplar la obligación de instalar tanques de almacenamiento y tuberías de distribución de productos a dispensarios con doble pared; contar con contenedores de fugas o derrames tanto en el acceso a la bomba sumergible como en dispensarios; la instalación de pozos de observación; monitoreo, el uso de sensores y sistemas de control de inventarios y de monitoreo electrónico de hidrocarburos en contenedores de bomba sumergible y dispensarios.



Las Especificaciones Técnicas para el Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio describen los aspectos esenciales para que operen dentro de los estándares de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente. Mismos que se suscriben en seis apartados;

En el primer apartado se señalan los requerimientos para diseñar y construir la Estación de Servicio y los materiales empleados para los diferentes elementos que se utilizan, los cuales estarán de acuerdo a los procedimientos establecidos en los manuales y reglamentos de construcción de cada entidad.

El segundo apartado señala los tipos de tanques de almacenamiento que se utilizan en la construcción de Estaciones de Servicio, sus características de diseño e instalación, así como los materiales que deberán ser empleados para proteger las instalaciones de posibles fugas de combustibles y contaminación de subsuelo y mantos freáticos, apegándose a las indicaciones de códigos internacionales.

El tercer apartado cubre las características que deben tener las tuberías utilizadas en las Estaciones de Servicio, sus materiales, dimensiones y procedimientos de colocación.

En el cuarto apartado se definen las áreas clasificadas como peligrosas en las Estaciones de Servicio y se determinan los lugares en donde se ubican dentro de los establecimientos en los que se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables.

El quinto apartado señala las características que deben tener las instalaciones para el suministro eléctrico y de señal de control dentro de las Estaciones de Servicio, así como su colocación de acuerdo a la ubicación de las áreas clasificadas como peligrosas y se fundamenta en lo señalado en la Norma Oficial Mexicana que establece las características técnicas para las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica en las Estaciones de Servicio.

El sexto apartado considera las estructuras, soportes y demás componentes que deberán ser utilizados para incorporar los elementos de la Imagen de la Franquicia Pemex en las Estaciones de Servicio, así como los procedimientos y materiales requeridos para su construcción.

### 2.1.3.2 COSTO DE LA INVERSIÓN Y GASTOS DEL FRANQUICIATARIO

El Franquiciatario tiene a su cargo diversos gastos, inversiones, costos y erogaciones por la construcción, operación y mantenimiento de la Estación de Servicio. Los principales son, en forma enunciativa pero no limitativa los siguientes:

- Inversión para adquisición o arrendamiento del terreno destinado para la construcción de la Estación de Servicio.
- La inversión por la construcción y equipamiento de la Estación de Servicio.
- Pagos de impuestos, derechos y honorarios conforme las Leyes Mexicanas, necesarios para la operación de la Franquicia y de los Servicios que contrate.
- Pagos por la contratación de seguros y fianzas
- Costos y gastos asociados a la operación de la Estación de Servicio.

### 2.1.3.3 OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO

En los contratos de Franquicia y Suministro se establece que la relación contractual de Pemex Refinación y el Franquiciatario será de 15 años, durante este tiempo el Franquiciatario, enfrentará los aspectos siguientes:

- Pagará cada año la cuota de mantenimiento de la Franquicia Pemex
- Realizará los trabajos de mantenimiento de la Estación de Servicio y su cumplimiento conlleva a que Pemex Refinación le otorgue el descuento por concepto de variable de calidad.
- Permitirá que los técnicos designados por Pemex Refinación realicen la supervisión de mantenimiento de la Franquicia.
- Participará en diversos programas y recibirá apoyos de Pemex Refinación para elevar el valor de mercado de la marca Pemex.
- Ajustará el programa de entregas de producto y los montos de crédito real y actualizará las fianzas correspondientes.

## 2.2 BASES TEÓRICAS Y DE NORMATIVIDAD

### 2.2.1 NORMALIZACIÓN

La **Normalización** es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, medio ambiente en general, seguridad al usuario, información comercial, prácticas de comercio, industrial y laboral a través del cual se establecen la terminología, la clasificación, las directrices, las especificaciones, los atributos las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio. Los principios básicos en el proceso de normalización son: representatividad, consenso, consulta pública, modificación y actualización.

Este proceso se lleva a cabo mediante la elaboración, expedición y difusión a nivel nacional, de las normas que pueden ser de tres tipos principalmente:

a. **Norma Oficial Mexicana** es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través de sus respectivos Comités Consultivos Nacionales de Normalización, de conformidad con las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

b. **Norma Mexicana** la que elabore un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía en ausencia de ellos, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 54 de la LFMN, en los términos de la LFMN, que prevé para uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado. El esquema necesario para crear una Norma Oficial Mexicana depende los lineamientos mostrados en la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización. Ver Anexo II

c. Las **Normas De Referencia** que elaboran las entidades de la administración pública de conformidad con lo dispuesto por el artículo 67 de la LFMN, para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables.

Dentro del proceso de normalización, para la elaboración de las normas nacionales se consultan las normas o lineamientos internacionales y normas extranjeras, las cuales se definen a continuación:

d. **Norma O Lineamiento Internacional:** la norma, lineamiento o documento normativo que emite un organismo internacional de normalización u otro organismo internacional relacionado con la materia, reconocido por el gobierno mexicano en los términos del derecho internacional.

e. **Norma Extranjera:** la norma que emite un organismo o dependencia de normalización público o privado reconocido oficialmente por un país.

## 2.2.2 METROLOGÍA

El conjunto de temas metrológicos que son sancionados por las leyes, los reglamentos o decretos, es la Metrología Legal

### 2.2.2.1 DIVISIÓN DE LA METROLOGÍA

#### a) Por magnitud

- Metrología de las longitudes
- Metrología de las fuerzas
- Metrología de las masas
- Metrología de presión

#### b) Campo específico de aplicación

- Metrología biológica
- Metrología médica
- Metrología astronómica

#### c) Aplicación en las actividades económicas

- Metrología comercial
- Metrología industrial
- Metrología de la calidad

#### d) Aplicación en campos generales

- Metrología científica
- Metrología técnica
- Metrología legal
- Metrología general
- Metrología práctica

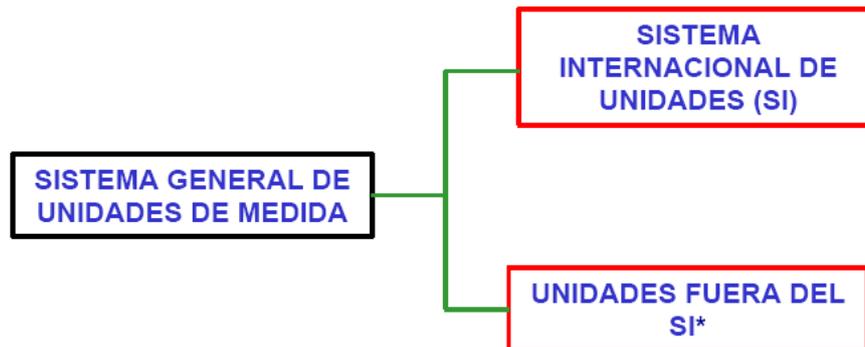
### 2.2.2.2 METROLOGIA LEGAL

Parte de la metrología que se relaciona a las actividades que resultan de las exigencias reglamentarias y que se aplican a las mediciones, a las unidades de medir, a los instrumentos de medición y a los métodos de medición y son efectuados por organismos competentes.

**2.2.2.2.1 SISTEMA LEGAL DE UNIDADES DE MEDIDA**

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización, le da el nombre de SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA, al conjunto formado por el Sistema Internacional de Unidades y por las unidades no comprendidas en él, pero que hayan sido aprobadas por la Conferencia General de Pesas y Medidas y que se prevean en las normas oficiales mexicanas.

El Sistema General de Unidades de medida es único legal y de uso obligatorio en los Estados Unidos Mexicanos. **Art. 5 de la LFMyN NOM-008-SCFI-1993 (Diario Oficial 14 de octubre de 1993)**



\* aceptadas por la CGPM y previstas por la NOM

**2.2.2.2.2 CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PATRONES****2.2.2.2.2.1 PATRÓN (DE MEDICIÓN)**

Medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o más valores de una magnitud para utilizarse como referencia. Los patrones se clasifican en patrón internacional, patrón nacional, patrón primario, patrón secundario, patrón de referencia, patrón de trabajo, patrón de transferencia y patrón viajero.

**2.2.2.2.2.2 CONSERVACIÓN DE UN PATRÓN DE MEDICIÓN**

Conjunto de operaciones necesarias para preservar las características metrológicas de un patrón de medición dentro de los límites apropiados. Las operaciones comprenden habitualmente una calibración periódica, un resguardo en las condiciones apropiadas y las precauciones para su uso.

**2.2.2.2.2.3 TRAZABILIDAD**

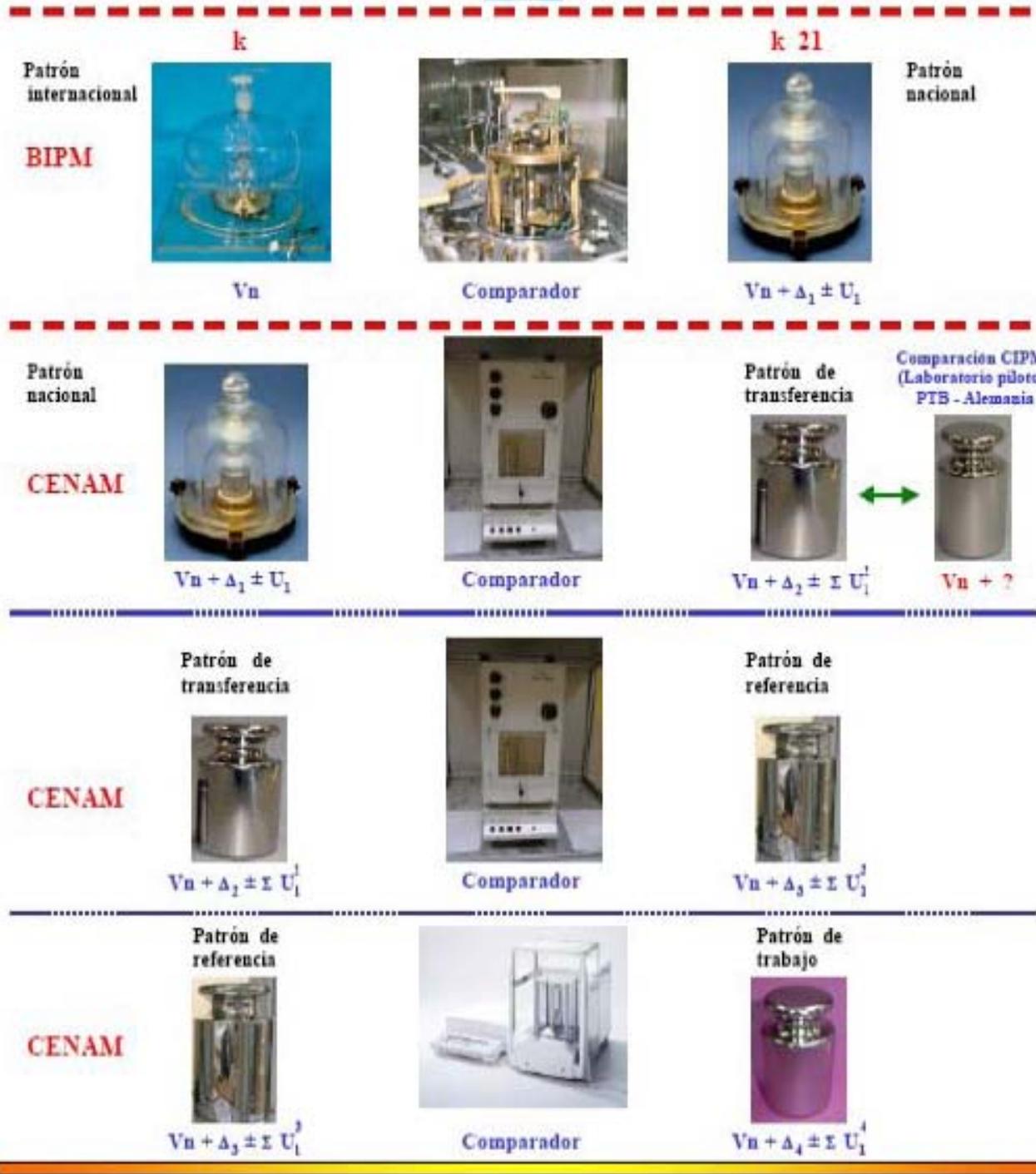
Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón por la cual pueda ser relacionado a referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas incertidumbres determinadas.

**2.2.2.2.2.4 TRANSMISIÓN DE LA UNIDAD DE MEDIDA DESDE LOS PATRONES PRIMARIOS A LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE TRABAJO.**

# TRAZABILIDAD



## UNIDAD Y PATRÓN DE MEDIDA



# TRAZABILIDAD

**CENAM**

Patrón de trabajo



$$V_n + \Delta_4 \pm \epsilon U_1^4$$



Comparador

Patrón de referencia de laboratorio



$$V_n + \Delta_5 \pm \epsilon U_1^{5n}$$

**CLIENTE**

**Laboratorio de servicio**

Patrón de referencia



$$V_n + \Delta_5 \pm \epsilon U_1^5$$



Comparador

Patrón de trabajo



$$V_n + \Delta_6 \pm \epsilon U_1^6$$

**Laboratorio de servicio**

Patrón de trabajo



$$V_n + \Delta_6 \pm \epsilon U_1^6$$



Comparador

Patrón de referencia de industria



$$V_n + \Delta_7 \pm \epsilon U_1^7$$

**CLIENTE**

**TRAZABILIDAD**

<p style="text-align: center;">Patrón de referencia</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">Laboratorio de industria</p>  <p style="text-align: center;"><math>Vn + \Delta_7 \pm \Sigma U_1^7</math></p>	 <p style="font-weight: bold;">Comparador</p>	<p style="text-align: center;">Patrón de trabajo de industria</p>  <p style="text-align: center;"><math>Vn + \Delta_8 \pm \Sigma U_1^8</math></p>
---	--	--

---

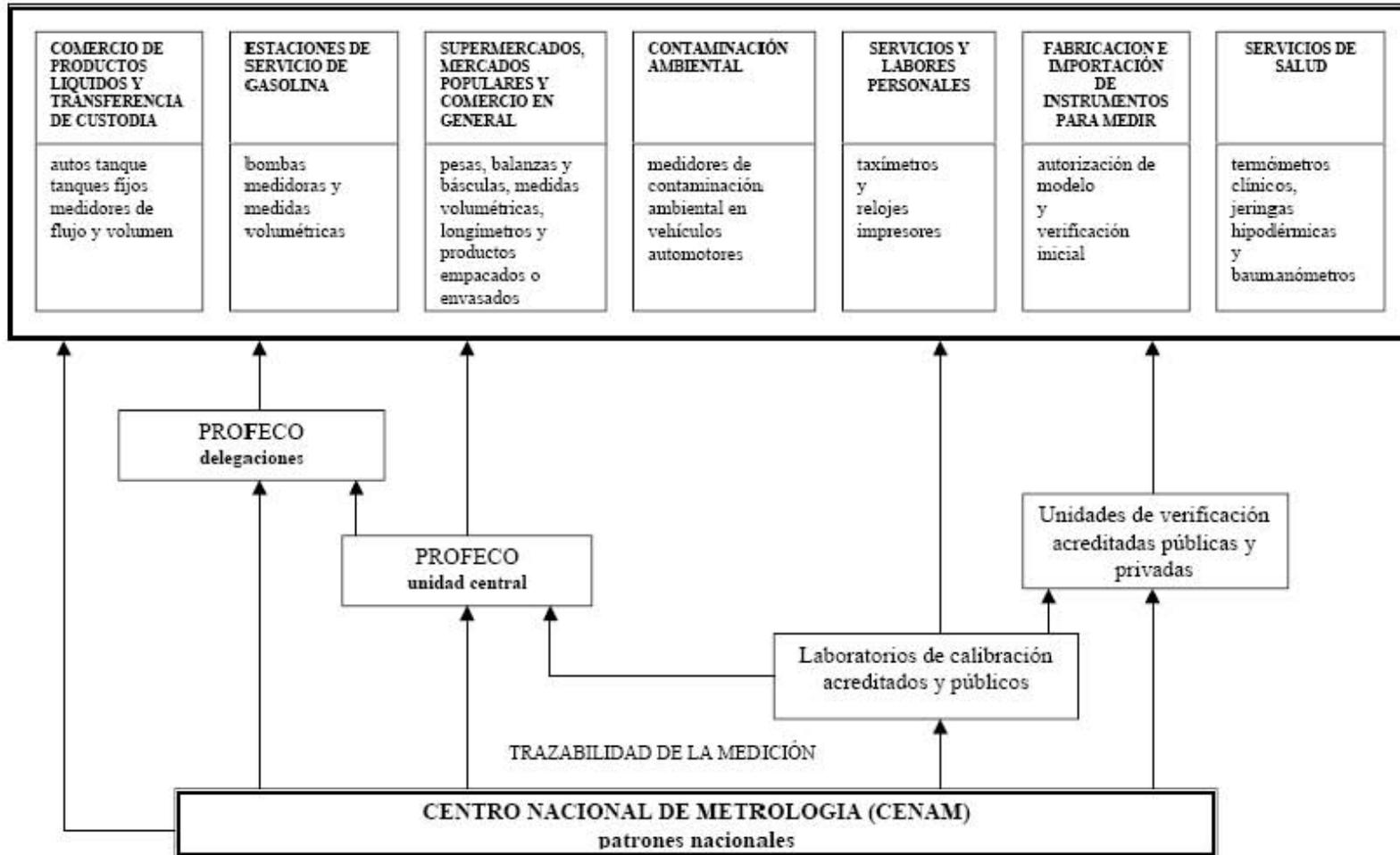
<p style="text-align: center;">Patrón de trabajo de industria</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">Laboratorio de industria</p>  <p style="text-align: center;"><math>Vn + \Delta_9 \pm \Sigma U_1^9</math></p>	 <p style="font-weight: bold;">Balanza</p>	<p style="text-align: center;">Patrón de trabajo industrial</p>  <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">CLIENTE</div> <p style="text-align: center;"><math>Vn + \Delta_p \pm \Sigma U_1^p</math></p>
--	--	---

---

<p style="text-align: center;">Patrón de trabajo industrial</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">Calibración industrial</p>  <p style="text-align: center;"><math>Vn + \Delta_9 \pm \Sigma U_1^9</math></p>	 <p style="text-align: center;"><math>I-C \pm \Sigma U_1^{10}</math></p>	<div style="background-color: yellow; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">Medición de producto industrial</div>  <p style="text-align: center;"><math>I-C \pm \Sigma U_1^{11}</math></p>
---	---	---

---

**LA TRAZABILIDAD EN EL CAMPO DE APLICACIÓN DE LA METROLOGIA LEGAL EN MEXICO**



**2.2.2.2.3 LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN Y LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN****2.2.2.2.3.1 PRINCIPALES PROPÓSITOS DE LA LEY METROLÓGICA**

- Establecer un sistema de unidades
- Establecer los patrones nacionales
- Establecer un control de los instrumentos para medir
- Establecer la medición obligatoria en transacciones
- Establecer un sistema nacional de calibración
- Establecer el laboratorio primario nacional de metrología

**2.2.2.2.3.2 CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN (ART.. 10 DE LA LFMN)**

Aprobación de modelo aplicable a:

- instrumentos para medir ó patrones de medición;
- fabricación nacional ó importación;
- sujetos a norma oficial mexicana;
- antes de comercializarse ó que se utilicen en:
  - **Transacción comercial**
  - **Remuneración o estimación de labores personales**
  - **Actividades que puedan afectar la vida, la salud o la integridad corporal;**
  - **Verificación ó calibración.**

**2.2.2.2.3.3 APROBACIÓN DE TIPO (MODELO)**

Decisión de carácter legal basado sobre el informe de evaluación según la cual el tipo de instrumento de medición, satisface las exigencias reglamentarias aplicables y puede ser utilizado en el campo reglamentado dando resultados de mediciones fiables a lo largo de un periodo de tiempo definido. La evaluación no es solamente de las exigencias metrológicas sino también las de seguridad, compatibilidad electromagnética, identificación de software, facilidad de uso, marcado, etc..

**2.2.2.2.3.4 VERIFICACIÓN**

Verificación de un instrumento de medición: Es la verificación de su funcionamiento. Puede ser de tipo:

- Verificación Inicial;
- Verificación Periódica ó
- Verificación Extraordinaria; Ver Anexo III

**2.2.2.2.3.5 EL CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN (ART. 10 DE LA LFMN)****2.2.2.2.3.6 VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTO PARA MEDIR**

Procedimiento (diferente a la aprobación de tipo) que incluye el examen y el sellado y/o el otorgamiento de un certificado de verificación que constata y confirma que el instrumento para medir satisface las exigencias reglamentarias.

**2.2.2.2.3.7 VERIFICACIÓN METROLÓGICA**

Operación llevada a cabo por las Unidades de Verificación Acreditadas (UVA'S) o por las autoridades competentes cuyo objeto es comprobar las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición y que estos cumplan con las tolerancias establecidas en las NOM's para ser utilizados en una transacción comercial o para determinar el precio de bienes o servicios.

**2.2.2.2.4 MEDICIÓN, INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:****2.2.2.2.4.1 MEDICIÓN**

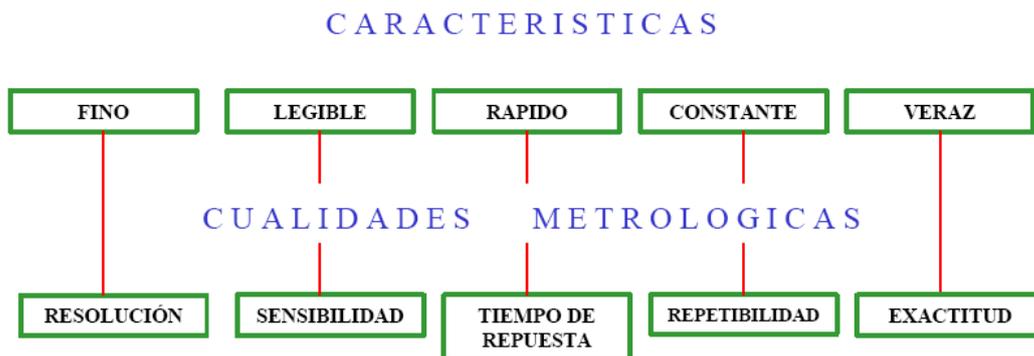
Conjunto de operaciones que tiene por objeto determinar el valor de una magnitud.

**2.2.2.2.4.2 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Dispositivo destinado a ser utilizado para hacer mediciones solo o en conjunto con dispositivos complementarios. Dispositivos indicadores: longitud de la escala, intervalo de la escala, división mínima, escalón de verificación, intervalo de medición, alcance máximo y mínimo.

#### 2.2.2.2.4.3 CUALIDADES METROLÓGICAS: MOVILIDAD, EXCENTRICIDAD, REPETIBILIDAD, EXACTITUD, TIEMPO DE RESPUESTA.

### LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS Y SU RELACION CON SUS CUALIDADES METROLOGICAS



#### 2.2.2.2.4.4 DISPOSITIVO INDICADOR

Parte de un instrumento de medición que presenta su indicación.

#### 2.2.2.2.4.5 LONGITUD DE LA ESCALA

Para una escala determinada, es la longitud de la línea entre la primera y la última marca de la escala que pasa por en medio de todas las marcas más pequeñas de la escala. Se expresa en unidades de longitud.

#### 2.2.2.2.4.6 ESCALA

Conjunto ordenado de marcas con una numeración asociada que forma parte de un dispositivo indicador de un instrumento de medición.

#### 2.2.2.2.4.7 ALCANCE DE INDICACIÓN

Conjunto de valores limitados por las indicaciones extremas (de la escala). Se especifica en términos de sus límites inferior y superior, por ejemplo: 100°C a 200°C

#### 2.2.2.2.4.8 LONGITUD DE UNA DIVISIÓN (DE LA ESCALA)

Distancia entre dos marcas sucesivas de la escala, medidas a lo largo de la misma línea de la longitud de la escala. Se expresa en unidades de longitud.

#### 2.2.2.2.4.9 DIVISIÓN DE LA ESCALA

Parte de la escala comprendida entre dos marcas sucesivas.

#### 2.2.2.2.4.10 VALOR DE UNA DIVISIÓN (DE LA ESCALA)

Diferencia entre los valores correspondientes a dos marcas sucesivas de la escala. Se expresa en unidades marcadas sobre la escala.

#### 2.2.2.2.4.11 ALCANCE NOMINAL

Intervalo de la escala obtenida por un ajuste determinado de los controles de un instrumento de medición. Se expresa en términos de sus límites inferior y superior, por ejemplo: "100°C a 200°C". Si el límite inferior es cero solo por su límite superior: "0 a 100 V" es expresado en "100 V"

#### 2.2.2.2.4.12 VALOR NOMINAL

Valor redondeado o aproximado de una característica de un instrumento de medición que sirve de guía para su uso. (100 Ω, 1 L, 200 g)

**2.2.2.2.4.13 INTERVALO DE MEDICIÓN**

Módulo de la diferencia entre los dos límites de un alcance nominal. Por ejemplo: - 10V a 10 V, el intervalo es 20 V.

**2.2.2.2.4.14 ALCANCE DE MEDICIÓN**

Conjunto de valor del mesurando para los cuales el error de un instrumento de medición está supuestamente comprendido dentro de ciertos límites. (Se considera el alcance mínimo y el alcance máximo)

**2.2.2.2.4.15 RESOLUCIÓN**

La diferencia más pequeña entre las indicaciones de un dispositivo indicador que puede ser distinguido significativamente. En indicador digital es el cambio de la indicación cuando el dígito significativo mas pequeño cambia un paso (da un salto).

**2.2.2.2.4.16 ERROR (DE INDICACIÓN) DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

Indicación de un instrumento de medición menos un valor verdadero de la magnitud de entrada correspondiente. (Un valor verdadero no puede ser determinado por lo que se utiliza un valor convencionalmente verdadero. La indicación para una medida materializada es el valor que tiene asignado).

**2.2.2.2.5 CUALIDADES METROLÓGICAS****2.2.2.2.5.1 MOVILIDAD (UMBRAL DE)**

La variación más grande, lenta y monótona de la señal de entrada que no provoca una variación detectable de la respuesta de un instrumento de medición.

**2.2.2.2.5.2 SENSIBILIDAD**

Cambio en la respuesta de un instrumento de medición dividido por el correspondiente cambio de estímulo.

**2.2.2.2.5.3 REPETIBILIDAD**

Aptitud de un instrumento de medición para proporcionar indicaciones próximas entre sí por aplicaciones repetidas del mismo mensurando bajo las mismas condiciones de medición.

**2.2.2.2.6 REQUERIMIENTOS PARA VERIFICACIÓN EN LA METROLOGÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL.****2.2.2.2.6.1 LABORATORIOS Y ESTACIONES DE CONTROL DE MEDICIÓN**

- Requeridos, los primeros para la calibración de los patrones de campo y los segundos para la verificación de los instrumentos de trabajo o de los utilizados en el control de los procesos productivos o de las actividades de medición.
- Los equipos serán seleccionados de acuerdo a las características del proceso (manuales ó automáticos), de acuerdo con la magnitud a medir y el alcance de medición, de acuerdo con las incertidumbres requeridas o a las tolerancias del producto ó del proceso.

**2.2.2.2.6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS INSTRUMENTOS PARA DESPACHO DIRECTO**

- Fácilmente visibles
- Doble carátula (anverso y reverso)
- Buena movilidad de acuerdo con la tolerancia del producto
- Buena sensibilidad, para la misma circunstancia
- Verificado y aprobado.

**2.2.2.2.7 ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN Y UNIDADES DE VERIFICACIÓN.****2.2.1.2.7.1 EL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACIÓN**

El Sistema Nacional de calibración (SNC) inició su vida legal con la primera Ley Federal sobre Metrología y Normalización promulgada en 1988 después de haber sido reglamentariamente establecido en el decreto de 1980. Actualmente es materia del Art. 24 de la Ley vigente.

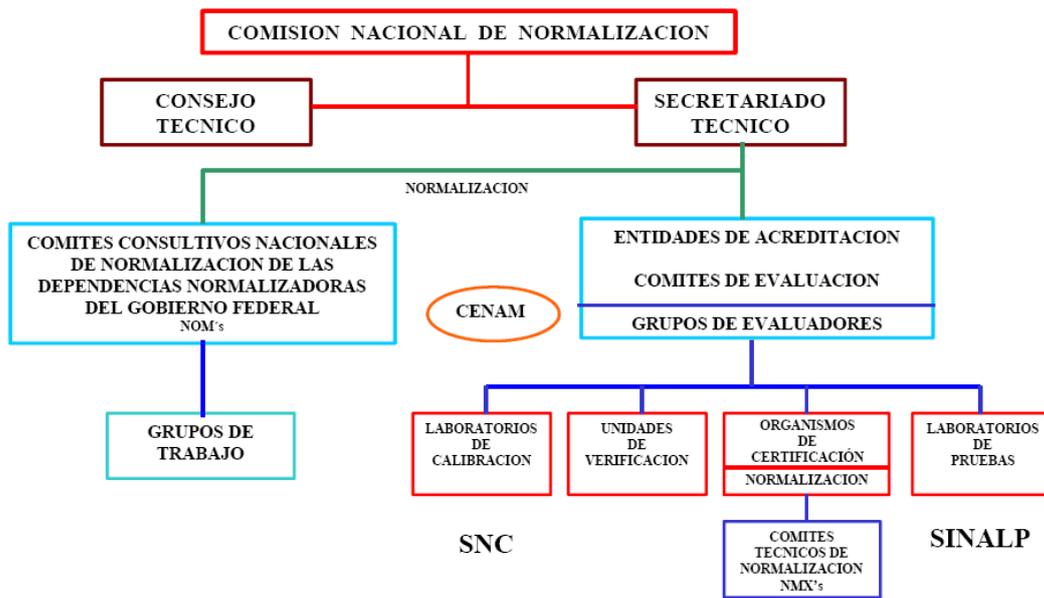
Su objetivo: Procurar la uniformidad y confiabilidad de las mediciones.

Lo anterior implica asegurar la trazabilidad de las mediciones y fomentar las participaciones en las comparaciones entre laboratorios del SNC. El **SNC** está integrado (Art. 25) por la Secretaría, el CENAM, las

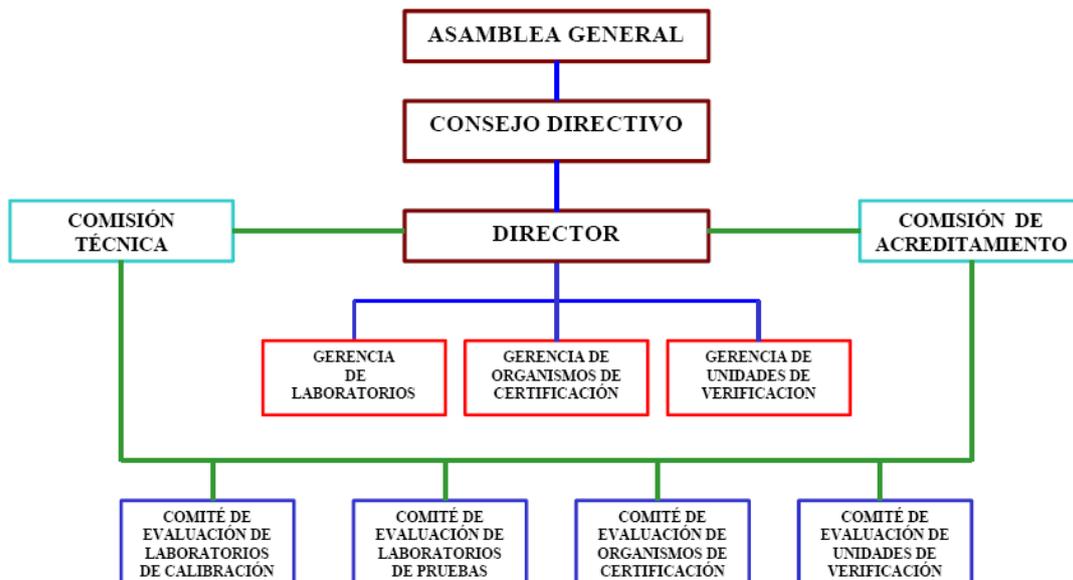
EA's (o en este caso, **ema** como la única Entidad Mexicana de Acreditación), los laboratorios de calibración acreditados y demás expertos invitados por la Secretaría.

**2.2.2.2.8 PRINCIPALES FUNCIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACIÓN (Art. 25)**

- Integrar con los laboratorios de metrología acreditados, cadenas de calibración (fracc.II)
- Establecer mecanismos de evaluación periódica de los laboratorios de calibración que formen parte del Sistema (fracc. VII)
- Celebrar convenios de colaboración e investigación metrológica con gobiernos estatales, instituciones, organismos y empresas tanto nacionales como extranjeras (fracc. VI)
- Establecer convenios con las instituciones oficiales extranjeras e internacionales para el reconocimiento mutuo de los laboratorios de calibración (fracc. V)



**ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITAMIENTO**



**2.2.2.2.8.1 EL PAPEL DE LOS LABORATORIOS PRIMARIOS NACIONALES EN LA METROLOGÍA LEGAL**

- El establecimiento de los patrones nacionales.
- La diseminación de los patrones nacionales.
- El apoyo técnico al sistema nacional de calibración.
- La calibración de patrones de referencia.
- Los estudios y asesorías técnicas en materia de mediciones.

**2.2.2.2.9 CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA, CENAM,**

- Metrología Mecánica
- Metrología Eléctrica
- Metrología Física
- Metrología de materiales
- Servicios Tecnológicos
- Administración y Finanzas

Por lo que la misión del CENAM, es apoyar a los diversos sectores de la sociedad en la satisfacción de sus necesidades metrológicas, estableciendo patrones nacionales de medición, desarrollando materiales de referencia y diseminando sus exactitudes por medio de servicios tecnológicos de la más alta calidad.

**2.2.2.2.10 LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LA METROLOGÍA LEGAL (OIML)**

Se creó en 1955, integrado por los responsables de la metrología legal de los países adherentes, tiene los siguientes objetivos:

- Determinar los principios generales de la metrología legal
- Estudiar los problemas de carácter legislativo y reglamentario de la metrología legal
- Establecer proyectos de ley y reglamentos tipos sobre instrumentos de medición
- Elaborar proyectos de organización del servicio de verificación y control de instrumentos para medir
- Fijar características y cualidades de los instrumentos para medir

**2.2.2.2.11 PUNTOS DE OPORTUNIDAD Y MEJORA DE LA METROLOGIA LEGAL MEXICANA**

- Impulsar las acciones para autorizar y difundir el uso y promover la enseñanza del Sistema General de Unidades de Medida
- Incrementar la necesidad de proteger al usuario final de la mala calidad de los instrumentos de medición que se ofrezca en el mercado nacional y asegurar la calidad de los instrumentos de fabricación nacional para ser competitivo también en el mercado externo; impulsando la obtención de las autorizaciones de modelo.
- Analizar, revisar y establecer una lista selectiva de los tipos de instrumentos de medición que deben estar sujetos al control oficial considerando su importancia en la protección de los intereses del consumidor, su salud y en la ecología del medio.
- Establecer criterios técnicos-legales, justos y equitativos, para comprobar la medición de los productos a granel o del contenido neto de los productos empacados o envasados cuando el valor de este contenido o la tolerancia de la medición no se encuentre indicado en la norma correspondiente.
- Intensificar la comprobación del funcionamiento de los instrumentos para medir y vigilar su uso adecuado en defensa de los intereses del consumidor.
- Establecer el mecanismo técnico-legal para que los propios poseedores de instrumentos de medición, sobre todo de tiendas departamentales, realicen la verificación de estos antes del comienzo de una jornada de trabajo y que los documenten en bitácoras que sean auditables por PROFECO.
- Establecer como requisito legal que los fabricantes nacionales de instrumentos de medición produzcan estos aplicando controles de calidad cuyo sistema debe ser auditable por la autoridad correspondiente (PROFECO ó DGN).

- Impulsar los medios para proporcionar los conocimientos técnicos sobre metrología legal al personal interesado en este campo y hacerlo extensivo al correspondiente personal de las unidades de verificación a fin de uniformizar criterios en las labores desarrolladas.
- Establecer el mecanismo técnico-legal para que los fabricantes nacionales de instrumentos de medición trabajen con sistemas de calidad auditable por PROFECO.

### **2.3 PROCURADURÍA FEDERAL DEL CONSUMIDOR (PROFECO)**

La Procuraduría Federal del Consumidor es una institución descentralizada de servicio social, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creada en el año de 1975 con el objetivo general de promover y proteger los derechos de los consumidores. Las facultades y atribuciones de la PROFECO están establecidas en el Artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley Federal de Protección al Consumidor y sus diferentes Reglamentos, El Estatuto Orgánico de la PROFECO, la Ley Federal de Metrología y Normalización y la Ley Federal de Competencia Económica.

Su eje principal de trabajo es la defensa del consumidor y la difusión de información básica para que sus prácticas de consumo tiendan a ser reflexivas, asegurando condiciones de calidad y competencia en la provisión de bienes y servicios en el mercado. Es decir, la labor institucional se ha centrado en la difusión de información, la promoción de la conciliación y la defensa del consumidor frente a prácticas injustas en las relaciones de mercado.

#### **2.3.1 VERIFICACIÓN Y VIGILANCIA**

Para la consecución de este principio, PROFECO vigila que se cumpla con las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría de Economía —112 relativas a productos; 19 concernientes a servicios, 18 relacionadas a seguridad, 15 aplicables a instrumentos de medición y 8 respecto a eficiencia energética— proporcionando al proveedor una mayor seguridad acerca de la calidad de los productos y servicios que vende al consumidor y evitando así los conflictos entre proveedores y consumidores.

Dos programas específicos en esta vertiente de trabajo son los de gas LP y gasolina. A través de ellos se busca que los distribuidores de gas LP y las estaciones de servicio de gasolina entreguen a los consumidores los pesos o volúmenes de gas y gasolina que realmente pagan.

#### **2.3.2 INVESTIGACIÓN Y DIVULGACIÓN**

Esta vertiente tiene como principales objetivos informar y orientar a la población para proteger los derechos de los consumidores, proporcionarles mejores alternativas de compra y ser un medio de reflexión sobre las prácticas de consumo (educación).

La tarea cotidiana para el logro de dichos objetivos está sustentada en el programa de investigaciones, estudios y análisis de carácter técnico-científico sobre las características y cualidades de los artículos que se ofrecen en el mercado, proporcionando al consumidor la información necesaria para ejercer adecuadamente su poder de compra. Al mismo tiempo, estos estudios son solicitados por los propios proveedores con el fin de evaluar, por un lado, si cumplen con las normas de calidad requeridas por la Secretaría de Economía y, por otro, ayudan a determinar su posicionamiento en el mercado respecto a sus competidores.

#### **2.3.3 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

##### **2.3.3.1 PROGRAMA DE VERIFICACIÓN DE GASOLINERAS**

El programa PROFECO-PEMEX inicia en el año de 1996, con el objetivo de realizar a nivel nacional la revisión de las estaciones de servicio verificando que el despacho de combustible se ajuste al marco jurídico establecido por las leyes mexicanas para dichos casos; desde entonces una parte de su presupuesto provenía de PEMEX Refinación (para el 2001 \$12,161,445.35 era aportado por PROFECO y \$4,000,000.00 por PEMEX, y en el 2002 \$14,940,141.95 por PROFECO y \$8,000,000.00 por PEMEX) a través de un convenio que compromete a la Institución a la verificación de autotanques, llenaderas y patines de calibración y que, por

ejemplo, en el 2000 obligaba a que los recursos entregados por PEMEX Refinación fueran destinados sólo para ese fin.

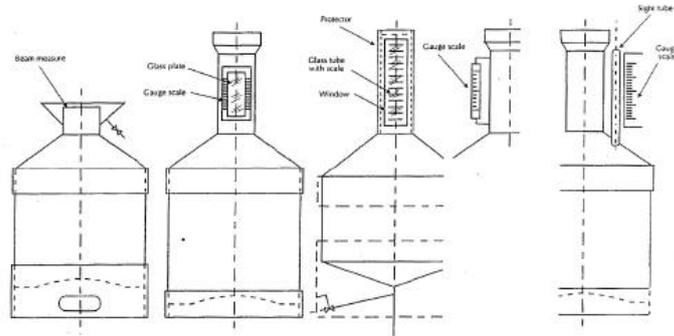
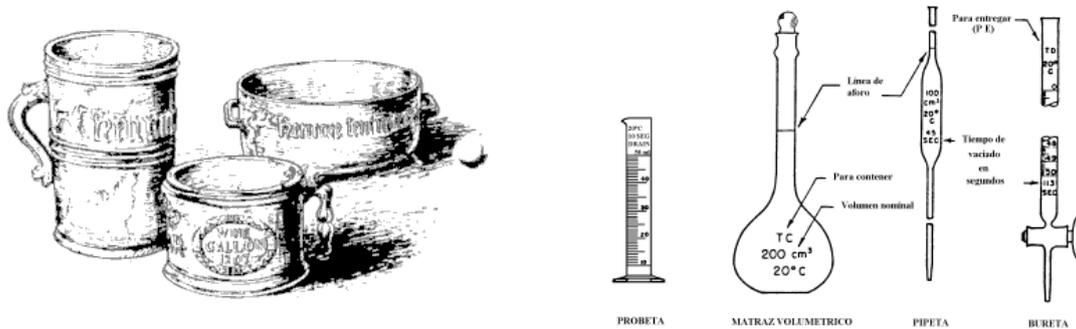
En lo que respecta a sus políticas y procedimientos, éstos eran deficientes lo que ocasionaba una diversidad de criterios, así como la discrecionalidad para aplicar las diferentes medidas de apremio en el proceso de verificación. En la verificación a gasolineras que era hecha a nivel central, se encontró una imagen muy deteriorada del Programa, por existir continuamente acusaciones sobre la falta en el cumplimiento de sus funciones, como por su poca penetración a nivel nacional.

**2.3.4 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN**

En este apartado se pretende describir el Procedimiento de Verificación utilizado actualmente

**2.3.4.1 VERIFICACIÓN VOLUMÉTRICA**

- VERIFICACION DE RECIPIENTES VOLUMETRICOS
- VERIFICACION DE DISPENSARIOS DE GASOLINA



Masa, Dimensional y Volumen

**2.3.4.2 VERIFICACIÓN DE RECIPIENTES VOLUMETRICOS**

**2.3.4.2.1 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PATRONES VOLUMÉTRICOS**

Patrón: Medida materializada, aparato o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores conocidos de una magnitud para transmitirlos por comparación a otros instrumentos de medición.

Patrón Volumétrico: Medida materializada destinada a definir o reproducir la unidad del dm<sup>3</sup> (litro) o un múltiplo o submúltiplo de éste para transmitirlos por comparación a otras medidas volumétricas.

Medida Volumétrica: Es aquel recipiente o utensilio metálico de forma cilíndrica destinado a contener o entregar volúmenes determinados de líquido.

**2.3.4.2.2 DISEÑO Y FORMA**

- El diseño de los patrones debe ser tal que aseguren suficiente rigidez para prevenir deformaciones o distorsiones debidas al llenado, vaciado o traslado de los mismos.
- La forma del recipiente será tal que asegure un completo llenado y vaciado. Cualquier sección transversal que sea perpendicular al eje vertical debe ser circular, excepto para conos excéntricos.
- Los utensilios y recipientes con base o fondo deben permitir un asentamiento firme al ser colocados en una superficie plana, ésta debe guardar perpendicularidad con relación al tubo o cuello del recipiente.
- Las capacidades de los recipientes deben ser en múltiplos de 1, 2, 5 (con la excepción de 2,5)
- Las partes removibles como tubos, válvulas y tubo de escala deben contar con sellos para prevenir falsificaciones o intercambio de esas partes.
- Por la definición del volumen se pueden clasificar en patrones por rebosamiento o de escala (al ras o nivel de referencia)

#### 2.3.4.2.3 INFORMACIÓN QUE DEBE ESTAR IMPRESA.

- Capacidad nominal, en unidades del Sistema General de Unidades de medida NOM-008-SCFI (ml, L)
- La temperatura de referencia a la cual el volumen del utensilio o recipiente referido.
- La abreviatura que indica si el recipiente es para contener (P.C.) o para entregar (P.E.), La clase de exactitud del recipiente, "A" o "B"; para recipientes de vidrio.
- La tolerancia.
- El nombre o marca registrada del fabricante del producto.
- Número de serie y modelo.
- Si se usan llaves, tapones o juntas, éstas deben llevar el número correspondiente de identificación.
- Coeficiente cúbico de expansión térmica.
- Material de construcción (acero, acero inoxidable o aluminio NOM-041)

#### 2.3.4.2.4 TOLERANCIAS PARA MEDIDAS VOLUMÉTRICAS (NOM-041)

- 0,1 L a 0,2 L 1 % del volumen
- 0,2 L a 2 L 0,75 % del volumen
- 2 L en adelante 0,5 % del volumen
- 20 L 10 ml (0,05% del volumen) NOM-042

### 2.3.5 VERIFICACIÓN

#### 2.3.5.1 MÉTODO GRAVIMÉTRICO (VERIFICACIÓN (CALIBRACIÓN) DE MEDIDAS VOLUMÉTRICAS).

- Equipo

- Agua destilada
- Termómetro con resolución mínima de 0,5 °C
- Balanza con división mínima de 0,1 g

- Actividades

- La medida debe estar limpia y seca
- Determinar la masa del recipiente vacío,  $M_c$
- Llenar la medida con agua destilada hasta la marca nominal
- Determinar la masa del recipiente lleno con agua,  $M_b$

#### 2.3.5.2 CÁLCULOS

Determinar el volumen de la medida a 20 °C,  $V_m$ , sin correcciones por empuje del aire,  $U > \pm 0,1 \%$

Donde:

- $M_b$  y  $M_c$  : masa de la medida vacía y llena respectivamente, [g]
- $\rho_A$ : Densidad del agua a la temperatura del agua contenida en la medida, [g/cm<sup>3</sup>]

- g: Coeficiente cúbico de expansión del material de la medida, [1/°C]
- T: Temperatura del agua contenida en la medida, [°C]

Determinación del volumen de la medida a 20 °C,  $V_m$ , con correcciones por empuje del aire.

$$V_m = \frac{m_b - m_c}{\rho_A} \left( \frac{\rho_A}{\rho_A - \rho_a} \right) \left( 1 - \frac{\rho_a}{\rho_m} \right) (1 - \gamma(T - 20))$$

Donde:

- rA Densidad del agua, [g/cm<sup>3</sup>]
- ra Densidad del aire, [g/cm<sup>3</sup>]
- (Para U > 0,05 %, puede utilizarse ra = 1,2 kg/m<sup>3</sup>)

### 2.3.6 MÉTODO DE COMPARACIÓN VOLUMÉTRICA

Este método debe realizarse en un lugar con temperatura estable, el cambio de temperatura no debe exceder a 1 °C durante la prueba

- Equipo

Medida volumétrica de referencia con las siguientes características:

- Calibrada para entregar
- Mismo material del recipiente a verificar
- Incertidumbre de por lo menos 1/3 del la tolerancia
- Depósito de agua con una capacidad tal que permita realizar las pruebas sin ser re-abastecido.

- Actividades

- Llenar la medida volumétrica y ajustarla en el volumen del recipiente a verificar.
- Si el recipiente es para contener, asegurar que se encuentre limpio y seco.
- Si el recipiente es para entregar, además de estar limpio debe ambientarse llenando el recipiente cerca de su volumen nominal y vaciarse permitiendo un tiempo de escurrimiento (el tiempo de escurrimiento es generalmente de 30 segundos).
- Transferir el volumen de agua de la medida al recipiente teniendo cuidado de no tirar ni salpicar agua fuera del recipiente.
- Retirar, adicionar o leer en la escala el volumen de agua para ajustar el volumen al nominal y revisar que no exceda la tolerancia del recipiente. En caso de exceder la tolerancia, el recipiente esta fuera de especificación.

### 2.3.7 CALIBRACIÓN DE MEDIDAS VOLUMÉTRICAS (MÉTODO DE TRANSFERENCIA VOLUMÉTRICA)

$$V_{R20} = \frac{\rho_{wP} * (V_{P20^{\circ}C} * (1 + \alpha_P(T_P - 20)) + L_{cP})}{\rho_{wR} * (1 + \alpha_R(T_R - 20))}$$

Donde:

- VR20 Volumen del recipiente a 20 °C
- Vp20 Volumen de la medida de referencia a 20 °C
- TP y TR Temperatura del agua en la medida de referencia y del recipiente, [°C]
- rP y rR Densidad del agua en la medida de referencia y en el recipiente, [°C]
- gP y gR Coeficientes de expansión térmica del material de la medida de referencia y el recipiente, [1/°C]

### 2.3.8 VERIFICACIÓN DE DISPENSARIOS O SISTEMAS DE MEDICIÓN Y DESPACHO DE GASOLINA Y OTROS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS. NOM - 005-SCFI - 2005

#### 2.3.8.1 CLASIFICACIÓN:

Los dispensarios se clasifican en dos tipos:

- Tipo I Computadoras; registran el volumen del combustible líquido y el importe de la venta.
- Tipo II Contadoras; registran únicamente el volumen del combustible líquido

Con los siguientes subtipos:

- Tipo A Succión directa; la que dispone de unidad de bombeo integrada.
- Tipo B Sumergida o ahogada; la que dispone de unidad de bombeo remota.

Presión de succión:

La presión de succión de los sistemas de medición del tipo A debe ser mayor que la presión de vapor a la temperatura de operación.

Dispositivo de filtración:

El dispensario debe contar con un filtro con malla 100 o equivalente con restricción de partículas mayores a 150 mm y que permita un flujo mínimo de 20 L/min.

Eliminador de aire:

El sistema debe poseer un dispositivo de eliminación de aire y vapores del producto para garantizar una medición libre de gases.

Válvula de retención:

Para asegurar el llenado permanente de la manguera de descarga.

Válvula de control

El sistema debe mantener una presión constante en todo el sistema de medición.

Mecanismo sincronizador del interruptor con el computador electrónico:

Este mecanismo debe interrumpir el suministro de combustible una vez que se dejó de suministrar dicho combustible en un lapso no mayor a 80 s. Hasta que se inicie en ceros el sistema.

Errores:

Error máximo tolerado

Estos errores se refieren a la diferencia entre la lectura dada por el sistema de medición y la medida volumétrica.

**a)** El error máximo (E<sub>max</sub>) tolerado para la aprobación de modelo o prototipo y verificación inicial de los sistemas de medición no debe ser mayor que la suma de 10 ml más 2 ml por litro.

**b)** El error máximo (E<sub>max</sub>) tolerado para la verificación periódica y extraordinaria no debe ser mayor que la suma de 20 ml más 4 ml por litro.

**c)** El error máximo tolerado para el ajuste del error a cero es el cuarenta por ciento del error máximo tolerado establecido en el apartado 5.1.1 inciso b de esta Norma Oficial Mexicana.

Esta prueba se aplica con volúmenes medidos mayores o iguales a 5 veces el volumen mínimo medible, entendiéndose éste como el volumen mínimo que puede entregar el sistema de despacho bajo prueba. Para efectos de esta especificación el volumen mínimo medible se considera de 2 L.

Error de repetibilidad:

Se entiende como la diferencia entre la lectura máxima y la lectura mínima obtenida en mediciones efectuadas en un mismo gasto.

La especificación es que el error de repetibilidad no sea mayor a 20 ml más 2 ml por litro, en cualquier gasto (máximo, medio y mínimo) considerado en la prueba.

ERRORES MÁXIMOS PERMISIBLES

Vol. Del patrón	verificación inicial	verificación periódica
5 L	20 ml	40 ml
10 L	30 ml	60 ml
20 L	50 ml	100 ml
50 L	110 L	220 ml
100 L	210 ml	420 ml

**2.3.8.2 MÉTODO DE PRUEBA:****1.- EQUIPO.**

- Medida volumétrica de 20 L o otra capacidad mayor a 5 L, con una resolución mínima de 10 ml.
- Para sistemas con flujos entre 350 L/min a 2 650 L/min debe utilizarse una medida volumétrica con una capacidad tal que permita la colección de 1,5 min a 2 min el flujo de trabajo
- Termómetro con resolución de 1 °C

Los equipos utilizados deben contar con certificado de calibración vigentes expedidos por laboratorios acreditados con trazabilidad a patrones nacionales.

**2.3.8.2.1 SECUENCIA DE ACTIVIDADES.**

- 1.- Asegurarse de que el patrón este limpio
- 2.- Nivelar el patrón volumétrico (según lo indicado en su certificado)
- 3.- Ambientación del patrón, Abrir la válvula de descarga y llenar la medida hasta algún punto cercano al volumen nominal.

- Establecer las condiciones en las cuales se calibró el patrón.
- Establecer el flujo al cual se realizará la prueba.

- 4.- Poner en cero el totalizador instantáneo (Carátula Indicadora)
- 5.- Operando la válvula de descarga llenar la medida lo más cerca del volumen nominal de la medida y registrar el tiempo desde la apertura de la válvula hasta el cierre.
- 6.- Registrar la lectura del dispensario.
- 7.- Registrar la lectura en la escala del patrón volumétrico, así como, su temperatura (con aproximación de centésimas de litro)
- 8.- Vaciar el patrón volumétrico teniendo en cuenta lo indicado en su certificado de calibración. (tiempo aproximado de drenado y tiempo de escurrimiento)

- El número de pruebas mínimo será de tres por flujo.
- Los flujos a verificar son: Máximo, medio y mínimo (Válvula en posición completamente abierta, en posición intermedia y en posición mínima)
- Los errores no deben exceder a los errores máximos permisibles especificados en ninguno de los tres flujos.

**2.3.9 CALCULOS.****2.3.9.1 CÁLCULO DEL VOLUMEN DE LA MEDIDA VOLUMÉTRICA A LA TEMPERATURA DE PRUEBA VM.**

Donde:  $V_m = (V_{20} + CL * KC) * CTS$

- V20: Volumen de la medidad volumétrica a 20 °C (de certificado), [ml]
- CL: Lectura en el cuello de la medida volumétrica, [ml]
- KC: Factor de corrección de la escala. (adimensional)
- CTS: Factor de corrección por expansión térmica del material de la medida volumétrica. (adimensional)

$$C_{TS} = 1 + \gamma * (T - 20)$$

- $\gamma$ : Coeficiente cúbico de expansión térmica del material de la medida volumétrica, [1/°C]
- T: Temperatura a la cual se encuentra el producto en la medida volumétrica, [°C]

**2.3.9.2 CALCULO DEL ERROR**

$$E = |V_m - V_D|$$

Donde:

- E: Error del dispensario

- VD Volumen registrado por el dispensario

### 2.3.9.3. CALCULAR EL FLUJO.

$$Q = \frac{V_m}{t}$$

Donde:

- Q Flujo volumétrico, [L/min]
- t Tiempo registrado durante el llenado de la medida volumétrica, [min]

Este resumen de información y procedimiento de verificación se debe llevar a cabo con base a la sección 7 de la NOM-005-SCFI-2005 Anexo 7.

## 2.4 NORMATIVIDAD APLICABLE:

- NMX-BB-086-1982-SCFI Utensilios y recipientes volumétricos de vidrio para laboratorio - especificaciones.
- NOM-041-SCFI-1997 Instrumentos de medición – medidas volumétricas metálicas, cilíndricas para líquidos de 25 ml a 10 L
- NOM-042-SCFI-1997 Instrumentos de medición – medidas volumétricas metálicas para líquidos con capacidad de 20 L
- NMX-CH-049-1996-IMNC Instrumentos de medición – medidas volumétricas metálicas para líquidos - método de calibración
- NOM-005-SCFI-2005 Instrumentos de medición - sistemas para medición y de despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.

## 2.5 VERIFICACIÓN VOLUMÉTRICA

### 2.5.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN A ESTACIONES DE SERVICIO

#### Objetivo

Establecer un proceso homogéneo de verificación a Estaciones de Servicio de gasolina para todo el personal que interviene en él, con el fin de cumplir con la misión de garantizar la equidad y seguridad en la comercialización de gasolina y diesel.

#### Políticas de Operación

- ✓ Es responsabilidad que personal de la dependencia correspondiente facultada para la realización y verificación del cumplimiento de la Normatividad vigente, programe las visitas de verificación a estaciones de servicio.

### 2.5.2 PROCEDIMIENTO PARA TOMA DE MUESTRAS EN ESTACIONES DE SERVICIO

#### Objetivo

Establecer un procedimiento único para la toma de muestras de combustibles, con el fin de verificar que éstas cumplan con las especificaciones emitidas por PEMEX Refinación y garantizar con ello, los derechos de los consumidores.

#### Políticas de Operación

- ✓ Las muestras deberán ser tomadas por triplicado, una para el análisis de la Procuraduría, otra quedará en poder del visitado y la tercera tendrá el carácter de muestra testigo que quedará en poder del visitado y a disposición de la Procuraduría.
- ✓ Se especificará en el engomado que contiene la leyenda "TOMA DE MUESTRA", con base en lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-086-ECOL-1994, si la toma se realizó en:
  - Zona Metropolitana Valle de México.
  - Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM).

El área integrada por las 16 Delegaciones Políticas del Distrito Federal y los siguientes 17 municipios del Estado de México: Atizapán de Zaragoza, Coacalco, Cuautitlán de Romero Rubio, Cuautitlán Izcalli, Chalco de Covarrubias, Chimalhuacán, Ecatepec, Huixquilucan, Ixtapaluca, La Paz, Naucalpan de Juárez, Nezahualcóyotl, San Vicente Chicoloapan, Nicolás Romero, Tecámac, Tlalnepantla y Tultitlán.

- Zona Metropolitana Guadalajara.
- Zona Metropolitana de la ciudad de Guadalajara (ZG).

El área integrada por los siguientes municipios del Estado de Jalisco: Guadalajara, Ixtlahuacán del Río, Tlaquepaque, Tonalá, Zapotlanejo y Zapopan.

- Zona Metropolitana Monterrey.
- Zona Metropolitana de la ciudad de Monterrey (ZM).

El área integrada por los siguientes municipios del Estado de Nuevo León: Monterrey, Apodaca, General Escobedo, Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina y Juárez.

- Resto del País

NOTA: Cabe mencionar que la norma NOM-086-ECOL-1994, se encuentra en revisión quinquenal como **PROY-NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005**.

### **2.5.3 POLÍTICAS GENERALES**

#### **1. ORDEN DE VISITA DE VERIFICACIÓN**

Las órdenes de visita de verificación ordinaria y extraordinaria se emitirán a través de lo dispuesto en la Dirección administrativa correspondiente para estos fines, tendrán una vigencia de 10 días hábiles y contendrán la firma autógrafa de la autoridad competente. La orden de visita de verificación contendrá en forma clara el nombre del establecimiento, domicilio, objeto de la visita y las disposiciones legales que la fundamentan, fotografía y el nombre del personal comisionado, así como un número telefónico para aclaraciones, orientación y confirmación de la visita y otro para denuncias.

#### **2. CREDENCIALES PARA LA VERIFICACIÓN**

Las credenciales para la verificación del personal que se designe para la práctica de las visitas, tendrán una vigencia establecida claramente en la propia credencial, asimismo se debe apreciar claramente el nombre completo del verificador y su área de adscripción.

#### **3. ASIGNACIÓN DE ESTACIONES DE SERVICIO**

Es responsabilidad de la Dirección administrativa correspondiente, la asignación de las Estaciones de Servicio a cada una de las brigadas, tomando en consideración los siguientes indicadores:

- Ubicación geográfica de la estación con respecto a la ubicación y/o ruta de la brigada;
- Quejas o denuncias en contra de alguna estación; y

#### **4. DATOS DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO EN LA ORDEN DE VISITA DE VERIFICACIÓN**

El Jefe de Brigada deberá cerciorarse de que el número de Estación de Servicio, razón social y domicilio registrados en la orden de verificación sean los correctos, con el dicho de la persona que atiende, así como con la documentación que proporcione, tales como notas, facturas y algún otro documento que contenga información veraz de la empresa.

#### **5. ACUSE DE RECIBO EN LA ORDEN DE VISITA DE VERIFICACIÓN**

El acuse de recibo en la Orden de Visita de Verificación a Estaciones de Servicio, deberá llevar el nombre completo sin abreviaturas, cargo, fecha y firma del visitado en el original y en las copias con firma autógrafa, con letra legible, verificando que coincida la firma de la persona que atiende la visita, con la que aparece en la identificación presentada por éste.

#### **6. ACTA DE VERIFICACIÓN (ACTA CIRCUNSTANCIADA)**

El Acta de Verificación (Acta Circunstanciada), consiste en la redacción de hechos en torno a una diligencia. Ésta debe elaborarse en el lugar de la diligencia y el número de la misma deberá coincidir con el número de

expediente de la Orden de Verificación. En el cuerpo de la misma, deberán asentarse detalladamente, en los espacios correspondientes, todos los hechos ocurridos, así como los números de los certificados de los patrones volumétricos y termómetros utilizados, con las firmas de todos los verificadores, visitado y testigos.

#### **7. NEGATIVA DE VERIFICACIÓN**

Si el visitado no permite el desahogo de la verificación, el jefe de brigada hará de su conocimiento que la negativa lo hace acreedor a la imposición de las medidas de apremio contempladas en la Ley Federal de Protección al Consumidor, que pueden ser de multa por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, suspensión de la comercialización de bienes, productos o servicio, y/o el uso de la fuerza pública; si persiste la negativa se deberá informar inmediatamente de los hechos a su superior los hechos, con la finalidad de conseguir el apoyo de la fuerza pública, en caso de no lograrlo se procederá a circunstanciar en el Acta de Verificación, la negativa y se dejará el original de la orden y copia del acta en la Estación de Servicio, en caso de que no quiera firmar de recibido los documentos antes citados se anotará este hecho en el acta, con la asistencia de dos testigos.

#### **8. SOLICITUD DE VERIFICACIÓN PARA AJUSTE A CERO**

La Solicitud de Verificación para Ajuste a Cero (Calibración), deberá contener los datos que identifiquen el instrumento de medición (Tipo de Combustible, lado) y dispensario que lo contiene (Marca, Modelo y Número de Serie), así como los comprobantes de pago de servicios en tiempo y forma, todo en original.

#### **PERIÓDICA**

Con base a la Regla Primera de la Lista de Instrumentos publicada el 21 de Octubre de 2002, las Estaciones de Servicio deberán presentar ante PROFECO o ante una UVA la solicitud de verificación periódica para ajuste a cero, antes del 31 de mayo de cada año, si éstas son presentadas fuera de este término, se procederá a la inmovilización de todos los instrumentos que no cuenten con dicha verificación. Cuando exista solicitud de verificación presentada en tiempo y forma, pendiente de desahogar por la Delegación PROFECO, se realizará el ajuste de los instrumentos que se encuentren fuera de rango (entre 70 y 100 ml.), en caso de realizar el ajuste se deberá anotar en el acta de verificación el gasto en que se deja, y anexar copia de la solicitud pendiente. sin que se entienda que se tiene por atendida la solicitud, ya que posteriormente la Delegación correspondiente deberá atender la petición. Si el faltante rebasa los 100 ml. y cuenta con solicitud de verificación, se deberán colocar sellos de inmovilización.

#### **EXTRAORDINARIA**

En el caso de que exista una solicitud de verificación extraordinaria pendiente de desahogar por la Delegación PROFECO, se realizará el ajuste a que se refiere el apartado anterior; si la solicitud fue presentada ante una Unidad de Verificación Acreditada, esta no será tomada en cuenta para los efectos del ajuste antes mencionado. No se considerarán válidas las solicitudes de verificación extraordinaria que hayan sido tramitadas el mismo día en que se lleve a cabo la visita.

#### **9. UNIDADES DE VERIFICACIÓN**

Si al llegar a una Estación de Servicio se detecta que la PROFECO o alguna Unidad de Verificación Acreditada se encuentran desahogando alguna solicitud de verificación, se requerirá ésta en original al visitado. Si la solicitud establece los instrumentos a calibrar, se podrá iniciar la verificación en aquellos instrumentos no incluidos y de igual forma se podrán verificar aquellos que ya hayan sido calibrados, de detectarse alguna irregularidad en éstos se asentará en el Acta de Verificación y se informará del hecho a oficinas centrales.

#### **10. FALTA DE COMBUSTIBLE**

Cuando en una Estación de Servicio se presente el no suministro de combustible a través de los Instrumentos de Medición y antes de circunstanciar la falta de combustible en uno o en todos los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, el Jefe de Brigada deberá tener plena certeza de este hecho, solicitando al visitado un reporte de su Consola o Sistema de Monitoreo de Tanques, verificando que en el mismo se asiente fecha y hora actual, capacidad y número de tanques por producto, además comprobarlo de manera directa en los tanques, motobombas y cuarto de máquinas, asentando estos hechos en el Acta de Verificación.

#### **11. FALTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Si la Estación de Servicio carece de energía eléctrica, antes o durante la Verificación, el Jefe de Brigada deberá revisar que la falta de ésta corresponde a toda la zona, en tal caso deberá esperar 30 minutos; si al término de este tiempo no se reanuda el suministro de energía eléctrica, no se cancela la orden de visita, sino que se asienta en el acta el impedimento para realizar la verificación. En caso de que la falta de energía eléctrica se

restrinja únicamente a la Estación de Servicio, el Jefe de Brigada deberá revisar la instalación eléctrica (Cuarto de Control Eléctrico) de la misma, para cerciorarse del hecho y/o encontrar algún dispositivo que interrumpa el flujo del fluido eléctrico.

Si se localiza el problema (una pastilla desactivada, fusible fundido o problema de fácil reparación) se le solicitará al visitado que lo subsane en un lapso no mayor a 30 minutos, una vez arreglado y activado se procederá al desahogo de la orden de verificación, asentando lo anterior en el acta. Si al cabo de los 30 minutos la energía no se reestablece, se procederá a la aplicación de la medida precautoria correspondiente, dentro de las sanciones de la dependencia; si el problema es mayor o ajeno a la Estación de Servicio, se circunstanciará el hecho, señalando los instrumentos que no fueron verificados para proceder al cierre del acta; sólo en caso de que la orden de visita no haya sido recibida se tomará como negativa de verificación.

### **12. INSTRUMENTO VERIFICADO (INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CALIBRADO)**

Con base a la Lista de Instrumentos, se tiene que un Instrumento de Medición cuenta con la calidad de Instrumento Verificado, cuando este cumple con las características metrológicas de funcionamiento adecuado y con la exactitud que establece la Norma Oficial Mexicana aplicable. Para ello será necesario verificar que el Instrumento de Medición contenga y cumpla las siguientes condiciones;

- Dictamen de Verificación expedido por una Unidad de Verificación Acreditada o la PROFECO, donde consten los resultados
- Holograma en el instrumento de medición que lo acredite, con la leyenda: "INSTRUMENTO VERIFICADO" correspondiente a la entidad que realizó el ajuste a cero.
- Un dispositivo de inviolabilidad (Precinto, Plomo o Marchamo), en los mecanismos de ajuste del propio instrumento de medición.
- Las Unidades de Verificación Acreditadas, adicionalmente deben colocar una calcomanía, etiqueta o distintivo de su empresa. En caso de no estar presente la misma se deberá inmovilizar el Instrumento de Medición.

### **13. HOLOGRAMAS Y DICTAMEN DE VERIFICACIÓN (INFORME DE VERIFICACIÓN)**

Ante la falta de hologramas o su mutilación, el instrumento pierde la condición de instrumento verificado por lo que se deben inmovilizar los mismos. Previamente se tomarán los gastos y si éstos están por debajo de lo establecido en la Norma para el Máximo Error Tolerado, se deberá indicar esto en el acta, con la finalidad de que también sea susceptible de sanción, de igual manera se procederá si los instrumentos no cuentan con la verificación para ajuste a cero correspondiente.

Se deberá entender que la mutilación de un holograma está dada en el momento en que no se pueda apreciar claramente cualquiera de los puntos siguientes: el número de folio, el año de vigencia o logotipo distintivo de la PROFECO o de la Unidad de Verificación Acreditada correspondiente.

### **14. DISPÓSITIVOS DE INVIOABILIDAD (PRECINTOS, PLOMOS Y MARCHAMOS)**

En caso de detectarse que los dispositivos de inviolabilidad se encuentran mal colocados (que permitan la manipulación del Disco de Ajuste o del Interruptor de Ajuste de Volumen), se tomarán todos los gastos y si el resultado de la prueba volumétrica no cumple con la tolerancia establecida en la Norma, se inmovilizará por esta causa y serán susceptibles de ser sancionados, en caso contrario se inmovilizará el instrumento de manera precautoria para que el visitado solicite el cambio de los precintos y pague los derechos correspondientes.

En caso de detectarse precintos y marchamos rotos y/o alterados, y el visitado no lo manifieste por escrito libre o en la solicitud de verificación para ajuste identificando éstos, se inmovilizarán los instrumentos que presenten esta circunstancia hasta en tanto se realice el ajuste y se tomarán todos los gastos. Cuando el visitado presente manifiesto con solicitud de verificación, se ajustarán los instrumentos indicados en el mismo.

En el caso de Equipos Despachadores de Combustibles Líquidos que cuentan con un Interruptor de Ajuste de Volumen (Calibración Electrónica) se debe de considerar lo siguiente:

- Solamente un dispositivo de inviolabilidad estará presente, mismo que dará la condición de instrumento verificado, a uno, dos, cuatro o el número de instrumentos de medición dispuestos en el dispensario. Esto es, en el dictamen de verificación deberá estar asentado a que instrumentos se aplicó dicho dispositivo de inviolabilidad y que holograma u hologramas corresponden a éste.

Cuando el particular solicite una Verificación Extraordinaria a PROFECO o a una Unidad de Verificación Acreditada, verificar los elementos siguientes:

- Constatar, de acuerdo al numero de instrumentos de medición habilitados en el dispensario, cuantos de ellos fueron ajustados, y con base en ello y en la información asentada en el Dictamen de Verificación, hacer lo siguiente:
  1. Si se ajusto uno o varios pero no el total de los instrumentos de medición de un dispensario; se entiende que el dispositivo de inviolabilidad original fue retirado, debiéndose colocar uno nuevo, por lo que y con base a la Lista de Instrumentos de Medición, los restantes pierden su calidad de instrumento verificado con respecto al dictamen de verificación inicial o periódico. Salvo que en el nuevo dictamen de verificación se haga mención de que fue retirado el dispositivo de inviolabilidad original y se sustituyó por otro; el cual otorga la condición de instrumento verificado a los instrumentos que no fueron ajustados, asentando con ello el o los números de holograma correspondientes.
  2. Se ajusta el total de los instrumentos de medición; en este caso verificar que los datos del dispositivo de inviolabilidad, así como el o los números de holograma correspondiente a cada instrumento de medición coincidan con los datos asentados en el dictamen de verificación.

Nota: El hecho de que un solo instrumento de medición sea ajustado, no indica que los demás deberán ajustarse, esto es, la calibración electrónica es realizada mediante códigos de programación y de acuerdo a su diseño sólo es afectado uno y sólo un instrumento a la vez.

#### **15. PROBLEMAS CON VÁLVULAS DE DESCARGA (PISTOLAS) DE DOS PASOS**

Al detectar instrumentos de medición con válvulas de descarga (pistolas) que en el Regulador de Flujo Automático (Escalerilla) no cuenten con las tres posiciones (Alta, Media, Baja), se dará oportunidad al visitado de sustituirlas por válvulas de descarga que cumplan con este requisito, en el lapso de tiempo que dura la verificación. De no efectuar el cambio, se indicará en el acta que el visitado tiene un plazo de 5 días naturales para efectuar la sustitución y notificar a la PROFECO.

#### **16. PROBLEMAS POR FALTA DE PLACA DE IDENTIFICACIÓN EN LOS EQUIPOS DESPACHADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS (DISPENSARIOS)**

Si en una visita de verificación se encuentra que el o los dispensarios carecen de sus respectivos datos de identificación (marca del fabricante y número de serie, comúnmente contenidos en su placa de identificación), se procederá de la siguiente forma:

- Se solicitará al visitado la corrección de esta anomalía, durante la visita, de no realizarse se procederá a requerir la corrección de la irregularidad en un plazo no mayor de 5 días.
- Para efectos prácticos de la verificación será necesario que el Jefe de Brigada se auxilie del o los dictámenes de verificación expedidos con anterioridad y de ahí proceder a la identificación del Dispensario,
- En caso de no existir Dictamen de Verificación, será necesario describir dentro del Acta de Verificación, de una manera detallada, la Posición de Carga del Dispensario (Número de identificación colocado en la parte superior del mismo), y con base a la experiencia obtenida en campo, indicar marca, modelo y de ser posible realizar un diagrama de distribución de la Estación de Servicio.

#### **17. FALTA DE PERNOS DE SEGURIDAD**

Al detectar que un instrumento en su mecanismo de ajuste (Dial, Disco de Ajuste y/o Interruptor de Ajuste de Volumen), carezca del perno de seguridad, se inmovilizará y se deberá realizar la verificación volumétrica. En todos los casos, se deberá asentar en el acta la falta del perno de seguridad, a efecto de que el ajuste del instrumento no se lleve a cabo, hasta en tanto la Unidad de Medición o Sistema Electrónico de Ajuste cuente con todos los aditamentos necesarios para garantizar su confiabilidad e inviolabilidad.

#### **18. CORRECCIÓN DE FALLAS DURANTE LA VERIFICACIÓN**

Dentro de la verificación, se dará oportunidad al visitado de reparar o corregir las condiciones en que se encuentra el instrumento a verificar, (siempre que se trate de irregularidades que no ameriten inmovilización),

procediendo el Jefe de Brigada a requerir al visitado la reparación o corrección de la irregularidad encontrada, de no efectuar la reparación durante la visita, se indicará en el acta que el visitado tiene un plazo de cinco días naturales para efectuar la reparación y notificar a la Delegación Administrativa regional en el mismo plazo.

#### **19. AJUSTE DEL INSTRUMENTO PARA NO CREAR DESABASTO**

Las Estaciones de Servicio que se localicen en un radio de 10 kilómetros o más de otra y al realizar la verificación se encuentra la totalidad de instrumentos por debajo de lo permitido por la norma o sin verificación para ajuste vigente, o bien carezcan de solicitud de verificación para ajuste presentada en tiempo y forma, se inmovilizarán todos los instrumentos, excepto un instrumento de cada producto que se ajuste para no crear desabasto, y en éstos no se aplicará sello, sólo se mencionará en el acta que también se deben considerar inmovilizados.

#### **20. SISTEMAS DE CONTROL A DISTANCIA**

Las Estaciones de Servicio que cuenten con algún Sistema de Control a Distancia de dispensarios están obligadas a dar aviso por escrito a PROFECO. Si en una primera verificación el visitado no ha cumplido con esa obligación, se asentará en el acta tal circunstancia, notificando al visitado para que cumpla con lo anterior a la brevedad. En cualquier momento de la verificación se podrá exigir al visitado la constancia escrita de la aprobación del modelo o prototipo del Sistema de Control a Distancia que está utilizando.

#### **21. ERROR MÁXIMO TOLERADO**

Si como resultado de la medición volumétrica, en cualquiera de los gastos (máximo, medio y mínimo), se obtiene un faltante promedio por gasto que exceda la tolerancia permitida (20ml más 4 ml por cada litro tomado en la muestra), se procederá a inmovilizar el instrumento, dejando la cédula de emplazamiento correspondiente.

#### **22. ERROR DE REPETIBILIDAD**

Cuando la diferencia entre la lectura máxima y la mínima, obtenida en mediciones efectuadas en un mismo gasto es mayor a 20 ml más 2 ml por litro tomado en la muestra. Se establece que para la verificación extraordinaria, la autoridad percibirá al particular e inmovilizará de manera precautoria para permitir su ajuste (en este caso no se deja emplazamiento) e inmovilizará sólo en los siguientes casos:

- a) Cuando la diferencia entre la lectura máxima y mínima obtenida en mediciones para un mismo gasto rebase 100 mililitros.
- b) Cuando cualquiera de las lecturas obtenidas para un mismo gasto quede fuera de los parámetros establecidos para el error máximo tolerado, apartado 5.1.1 inciso b de la NOM-005-SCFI-2005.
- c) Cuando habiendo sido percibido por la autoridad en la visita de verificación inmediata anterior en relación a este error de repetibilidad, no presente prueba de haber realizado las reparaciones para corregir la irregularidad y no lo haya notificado oportunamente y a satisfacción de la autoridad que lo hubiera percibido.

#### **23. VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS CON PISTOLA SATÉLITE**

Cuando el combustible que surte la pistola satélite pasa por el mismo medidor que es utilizado para contabilizar lo surtido por la pistola principal, simplemente se registrará como un solo instrumento, y se verificará visualmente el equipo satélite en lo que respecta al aislamiento adecuado en los cables de instalación eléctrica (en caso de existir), estado físico, fugas y seguridad en la manguera, pistola, tubería y conexiones, dicha verificación visual debe ser evaluada en conjunto con la del surtidor principal, para poder anotar el resultado en el cuestionario; en cuanto a la verificación volumétrica, se realizarán 5 gastos con la pistola principal y 4 con la pistola satélite al mismo tiempo.

Cuando el satélite tenga un medidor independiente del que contabiliza lo surtido por la pistola principal, se registrarán como dos instrumentos independientes, en cuyo caso el satélite será un instrumento más del dispensario y se les aplicará en forma independiente la prueba volumétrica y el cuestionario de verificación en lo que respecta a los dispositivos oficiales de inviolabilidad, totalizador mecánico, estado físico, fugas y seguridad en el medidor, manguera, tubería y pistola; debiendo anotar en las respuestas del cuestionario aplicado al satélite los mismos resultados obtenidos en el surtidor principal en cuanto a la identificación del dispensario, leyendas comerciales, carátulas e información de las mismas, hologramas, informes y solicitud de verificación para ajuste. En caso de existir alguna razón que implique la aplicación de fajillas o sellos, y la causa sea imputable únicamente al satélite, se aplicará la medida a éste; cuando la causa sea imputable al equipo principal, se aplicará la medida al instrumento incluyendo el satélite.

#### **24. APLICACIÓN DE SELLOS EN INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

Se colocarán regularmente tres sellos por cada instrumento atendiendo a lo siguiente:

El primer sello en la carátula: en caso de que ésta sea compartida con otro instrumento, será colocado de tal forma que permita la operación del instrumento con el que comparte la carátula, cubriendo únicamente el indicador del precio por unidad. Cuando los 2 instrumentos sean sancionados, se colocará el sello correspondiente a un instrumento de tal forma que cubra los indicadores de precio por unidad, volumen despachado y total de la venta en la carátula, y el sello correspondiente al otro instrumento de tal forma que impida la posible apertura de la carátula, asegurándose de fijarlo también en la cara lateral del dispensario.

- Cuando las carátulas son totalmente independientes por cada instrumento, se colocará un sello en su respectiva carátula, fijándolo en la medida de lo posible en la cara lateral del dispensario.
- El segundo sello en la válvula de descarga: colocando el sello de tal forma que la pistola quede en la parte media del sello y fijando el mismo en la cara frontal y lateral del dispensario.
- El tercer sello en la chapa de la tapa inferior del dispensario: fijándolo en la medida de lo posible para que cubra la cara frontal y lateral del dispensario.
- El cuarto sello sólo se colocará en los dispensarios SCHLUMBERGER, GILBARCO para despacho de Diesel, TOKHEIM modelos TCS, en la sección que tiene tapas removibles.
- Al colocar cualquier sello, éste se deberá hacer sobre el mayor número de partes posibles, para disminuir la posibilidad de desarmar el dispensario.

Únicamente cuando el resultado de la verificación indique que la inmovilización aplicada al instrumento permitirá su reparación o su uso, se colocarán dos sellos (parte superior y parte inferior) de tal forma que permitan el acceso a la parte del dispensario que se requiera para lograr la reparación del instrumento, en cuyo caso el sello que corresponda a la sección en donde se efectuará la reparación será fijado, en primera instancia, en la parte frontal o en su defecto en la parte lateral del dispensario. En lo que respecta a las fajas de inmovilización deberán ser firmadas preferentemente por quien realiza el acta de verificación o en su caso el Jefe de Brigada, debiendo coincidir dicha firma con la utilizada en el acta de verificación y en la identificación oficial del verificador.

## **25. IMPORTE TOTAL**

Verificar aleatoriamente que el importe total de la venta realizada corresponda al resultado de multiplicar el precio por litro por la cifra que se indica en la carátula que muestra el volumen de combustible líquido servido. De preferencia, se deben revisar los instrumentos que se encuentran despachando.

## **2.6 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN ELECTRÓNICA**

### **1. Sistemas Y Mecanismos Instalados En La Estación De Servicio**

Al momento de ser recibido la relación de las Estaciones de Servicio programadas para las labores del día, el jefe de brigada deberá realizar lo siguiente:

- Consultar la base de datos de Sistemas de Control a Distancia y Sistemas de Monitoreo, esto con el fin de determinar e identificar las características de los equipos despachadores de combustibles líquidos (Dispensarios) y las unidades de control a distancia con que cuenta la Estación de Servicio.

### **2. Registro De Información (Dispensario, Med, Sistemas Remotos)**

Registro de información por cada equipo funcional y de operación de la Estación de Servicio

- Equipo despachador de combustibles líquidos (Dispensario)
- Consola de Control a Distancia y/o Sistemas de Control a Distancia
- Consola de Monitoreo de Tanques y/o Sistemas de Monitoreo de Tanques
- Sistemas de Administración

DISPENSARIO							
Marca	Modelo	No. Serie	Nombre Carac.	No Mangueras	No Identificación	Combustible	Tot.

CONSOLA DE CONTROL A DISTANCIA						
Marca	Modelo	No. Serie	Nombre Carac.	No. Maximo de Control	Ubicación	Totalizadores

CONSOLA DE MONITOREO DE TANQUES						
Marca	Modelo	No. Serie	Nombre Carac.	No. Maximo de Control	Ubicación	Existencias

### 3. Estado del Dispensario

La verificación de Estado del Dispensario, será realizado de acuerdo al Manual de Verificación Electrónica correspondiente a la marca y/o modelo del mismo, verificando las siguientes condiciones:

- Sección electromecánica y la sección del Modulo Electrónico del Dispensario (MED) deben permitir su libre acceso, mismas que deben ser retiradas por personal de la estación de Servicio.
- El equipo despachador deberá estar libre de fugas o derrames de combustible en la sección hidráulica
- El equipo despachador deberá contar con el sistema de tierra física adecuado y con ello evitar un cortocircuito

### 4. Sistemas Sujetos A Verificación Del Dispensario

La verificación de los sistemas que integran al dispensario, se realizara de acuerdo a la arquitectura de diseño del mismo, y será necesario el apoyarse en el manual referente a la marca que corresponda, para determinar con ello, si se cumple con la Normatividad vigente, de la siguiente forma:

#### 4.1 Sistema Electrónico

Tarjetas electrónicas → Control, prefijado, regulación, mezclas, comunicación y de acceso a sistemas externos al Módulo Electrónico del Dispensario (MED).

Es necesario indicar, que la revisión será de tipo ocular y física en cada una de sus partes, corroborando que cada tarjeta contenga los siguientes identificadores:

#### 4.2 Sistema Eléctrico

- Caja de conexiones (Código de colores, calibre y función)
- Fuentes de alimentación (Capacidad Nominal de Tensión y Corriente)

#### 4.3 Cuarto De Máquinas

- Motobombas
- Tableros de Control Eléctrico
- Hidráulico

#### Sistema De Comunicaciones

- Cableado dedicado a comunicaciones (transmisión y/o recepción de datos (par trenzado, coaxial, unifilar, etc.)
- Pulsador → Número de marcas o perforaciones aprobadas por el fabricante.
- Fotocaptor → Cuenta con las conexiones de alimentación, datos y tierra física.

**TARJETA DE CONTROL**

Marca	Modelo	No Identificación	Revisión	Original	Equivalente	Reparación	Afecta
-------	--------	-------------------	----------	----------	-------------	------------	--------

**TARJETA SELENOIDE O REVELADORES**

Marca	Modelo	No Identificación	Revisión	Original	Equivalente	Reparación	Afecta
-------	--------	-------------------	----------	----------	-------------	------------	--------

**TARJETA DE COMUNICACIÓN**

Marca	Modelo	No Identificación	Revisión	Original	Equivalente	Reparación	Afecta
-------	--------	-------------------	----------	----------	-------------	------------	--------

**TARJETA DE CONTROL A DISTANCIA Ó CONSOLA**

Marca	Modelo	No Identificación	Revisión	Original	Equivalente	Reparación	Afecta
-------	--------	-------------------	----------	----------	-------------	------------	--------

**Hardware Y Software**

Para llevar a cabo la verificación de Hardware y software, y teniendo conocimiento de las características del dispensario a analizar, se deberán realizar dos pruebas básicas, tal y como se marca a continuación:

1. **Modo de programación y configuración** (Ver Manual correspondiente a la marca de dispensario en función). Con la finalidad de Verificar las funciones de programación correspondientes a:
    - Prueba de batería
    - Versiones de software (Control, Prefijado, Mezclas, Interfase Hidráulica, consola o sistema de control a distancia, entre otras)
    - Si el equipo despachador de combustibles líquidos tiene funcionamiento independiente (Manual) o es dependiente de un agente externo (Consola o sistemas de control a distancia)
  2. **Prueba de batería;** Con base al punto 1 Modo de Programación y Configuración, se verificara el estado y carga de la batería de respaldo. Necesaria para determinar si se procede o no con la verificación de hardware y software.
- Si la prueba es satisfactoria se dará inicio al procedimiento de verificación electrónica este equipo.
 

Se considera satisfactoria cuando se presentan los siguientes casos:

    1. Cuando se observe en pantalla (carátula indicadora) el barrido característico, así como los datos correspondientes a la prueba de batería, conforme al manual propietario del equipo despachador de combustibles líquidos.
    2. Registrar y verificar un tiempo mínimo de 15 minutos (tiempo necesario para realizar la extracción del dispositivo de almacenamiento de información), si este es correcto se procede con la verificación electrónica; en caso contrario, no se realizara el análisis electrónico procediendo a informar al personal de la Estación de Servicio para que proceda a su reparación.

NOTA: cabe mencionar que la reparación se podrá facilitar durante el desarrollo de la diligencia, y si durante el tiempo de ejecución de la misma no ha sido subsanada la irregularidad se procederá a su inmovilización como lo indica la Norma.

- Si la prueba indica un desperfecto conforme al punto 1 Modo de Programación y Configuración. No se realizara la verificación electrónica del equipo, debido a que no cuenta con los elementos suficientes y necesarios que garanticen su buen funcionamiento. Se aplicara la medida pertinente marcada en la Normatividad Vigente.

En el caso de que la carga de la batería sea baja, se realizaran dos acciones como sigue:

1. Se dará la oportunidad al personal de la Estación de Servicio a que repare dicho desperfecto, mientras dura la verificación a su estación de servicio. Si se subsana dicha irregularidad, se continuara con el procedimiento de verificación electrónica. En caso contrario se aplicara una medida de apremio.
2. Se invitara al visitado permita llevar a cabo el procedimiento de verificación electrónica, bajo los siguientes indicadores:
  - En caso afirmativo. Se llevara a cabo el procedimiento de verificación electrónica, y no se aplicará sanción alguna, sí y solo sí el equipo se reestablece adecuadamente, es decir, no presenta variaciones en los sistemas que habilitan el suministro de combustible.
  - En caso contrario. Se aplicará la medida precautoria, si después de realizar el procedimiento reinstalación del software de control y el equipo no se reestablece adecuadamente. .

### 3. Verificación De Software

Habiéndose cumplido y generado los registros de Configuración y Programación del dispensario en función, el método a aplicar para llevar a cabo la verificación de software, como sigue:

1. Corroborar que el dispositivo de almacenamiento de información contenga la etiqueta de identificación (Marca, Versión de Software, Suma de Comprobación, Año de Liberación), detectando y registrando el estado físico de la misma (Impresión legible, sin tachaduras, enmendaduras o rastros de rotura del papel u holograma utilizado por el fabricante, para el efecto de identificación de la memoria de control.

#### 3.1 La Etiqueta De Identificación Esta Presente

- Se procede a la extracción del dispositivo de almacenamiento de información
- Comprobar la información impresa con referencia a la del fabricante
- Registrar los datos de identificación contenidos en la etiqueta

#### 3.2 La Etiqueta De Identificación No Esta Presente

- De ser posible se tomará imagen de esta situación
  - Registrar todos y cada uno de los datos que vienen serigrafiados e incluso troquelados sobre la cara frontal del dispositivo de almacenamiento de información
  - Se realizara el requerimiento correspondiente a la justificación y comprobación de que el dispositivo en comento es el original, equivalente o aprobado por el fabricante.
  - Colocación de engomado u holograma que indique e identifique que este dispositivo no cumple con todas las características de identificación marcadas por el fabricante.
2. Lectura de información contenida en el dispositivo de almacenamiento de información, con la ayuda o auxilio un de un equipo lector / grabador de memorias. Ver Manual de Acceso y Manejo del Dispositivo Lector / Grabador de memorias
  3. Conocida la versión del software, se compara la suma de comprobación obtenida en la computadora con el de la lista de la suma de comprobación proporcionada por el fabricante correspondiente a la versión del software. Mediante el uso del software correspondiente a los sistemas de control de cada dispensario.

Nota. El algoritmo utilizado para el cálculo de la suma de comprobación es el conocido como MD5 a 128 bits.

En caso de que esta prueba muestre que el software ha sido alterado, se procede a inmovilizar el dispensario.

### 4. Validación, verificación y aprobación del software

Con la información registrada del equipo despachador de combustibles líquidos y de los datos referentes al dispositivo de almacenamiento de información (memoria), se realizara la Validación, verificación y aprobación del software, tal y como se enmarca en seguida.

- Lectura del programa contenido en el dispositivo de almacenamiento de información
- Almacenamiento y registrarlo en catalogo de programas de control

- Proceso de decodificación (desensamblado) para obtener las líneas de código efectivas para realizar la interacción con el microprocesador en función.
- Utilización de software de comparación, validación, mediante el cual se puedan hacer empalmes lógicos a nivel de líneas de programación y/o a nivel de datos lógicos (bytes)
- Realizar dictamen técnico indicando el resultado de la comparación del programa original con respecto al instalado en el equipo despachador de combustibles líquidos y emitir una resolución.

#### 5. Reestablecimiento del dispensario.

### 2.7 MARCO JURIDICO

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos  
(Arts. 14,16 y 28)

Ley Federal de Protección al Consumidor  
(Arts. 1, 2, 3, 6, 7, 7 Bis, 8 12 13, 20, 21, 22 y 24, fracciones I, XIII, XIV Bis, XIX y XXII, 25, 25 Bis, 94, 96, 97 Bis, 97 Ter, 97 Quater, 98 y 98 Ter)

Ley Federal sobre Metrología y Normalización  
(Arts. 11, 38 fracción V y 56)

Ley Federal de Procedimiento Administrativo: Arts. 1, 2, 3, 14, 16 fracciones II y IX, 28, 30 y del 62 al 69.

Reglamento de la Procuraduría Federal del Consumidor  
(Arts. 1, 3, 4 fracción XIV, 12 fracción VIII y 17 fracciones IV, XI, XII, XIV y XXIII)

Estatuto Orgánico de la Procuraduría Federal del Consumidor: Arts. 1, 3 fracción II, 9 fracciones I, VII, VIII, IX, XI y XII.

DECRETO por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Protección al Consumidor, publicado el día 4 de febrero de 2004: Arts. 1, 2, 3, 6, 7, 7 bis, 8, 12, 13, 20, 24 fracciones XIII, XIV, XIV bis, XIX, XXII, 25, 96 al 109, 123, 124 bis, 125, 127 al 132.

NOM-001-SCFI-1993. APARATOS ELECTRÓNICOS – APARATOS ELECTRÓNICOS DE USO DOMESTICO ALIMENTADOS POR DIFERENTES FUENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA. REQUISITOS DE SEGURIDAD Y MÉTODOS DE PRUEBA PARA LA APROBACIÓN DE TIPO. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de octubre de 1993.

NOM-005-SCFI-2005. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN-SISTEMA PARA MEDICIÓN Y DESPACHO DE GASOLINA Y OTROS COMBUSTIBLES LÍQUIDOS – ESPECIFICACIONES, MÉTODOS DE PRUEBA Y DE VERIFICACIÓN. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de septiembre de 2005.

NOM-086-ECOL-1994. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.- ESPECIFICACIONES SOBRE PROTECCIÓN AMBIENTAL QUE DEBEN REUNIR LOS COMBUSTIBLES FÓSILES, LÍQUIDOS Y GASEOSOS QUE SE USAN EN FUENTES FIJAS Y MÓVILES. Publicada en el DO Federación el 2 de diciembre de 1994.

NOM-008-SCFI-2002 SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA. Publicada 27 de noviembre de 2002.

Lista de instrumentos de Medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria y reglas para efectuarlas. Publicada el 21 de octubre de 2002.

### 2.8 EQUIPOS DESPACHADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

El propósito de esta sección es la de comentar de forma somera el manejo u operación de los diferentes Equipos Despachadores de Combustibles Líquidos (Dispensarios) que existen actualmente y en operación a lo largo de la Republica Mexicana, utilizados para el despacho de combustibles líquidos (gasolinas y diesel).

**2.8.1 CONSTITUCIÓN FÍSICA DE LAS GASOLINERAS****2.8.1.1. INFRAESTRUCTURA**

- 1.- TANQUES DE ALMACENAMIENTO**
- 2.- DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE A DISPENSARIOS**
- 3.- SISTEMAS DE SEGURIDAD**

**2.8.1.2.- TANQUES DE ALMACENAMIENTO**

En este apartado se indican las características y especificaciones que deben cumplir los distintos tipos de tanques de almacenamiento que se utilizan en una Estación de Servicio. Los sistemas de almacenamiento se clasifican en tanques subterráneos o superficiales para el almacenamiento de combustibles, y los sistemas utilizados para el almacenamiento de agua y aire. Los tanques de almacenamiento deben tener dispositivos de detección electrónica de fugas en el espacio anular, que servirán para detectar fugas de combustible del contenedor primario o la presencia de agua del manto freático en el caso de tanques de almacenamiento subterráneos.

Tienen una entrada hombre para inspección y limpieza interior y seis boquillas adicionales para la instalación de accesorios, distribuidas a lo largo del lomo superior del tanque o agrupadas dentro de contenedores que no permitan el contacto de la extensión de los tubos de los accesorios con el material de relleno. La cantidad de boquillas, ubicación de los equipos y accesorios será de acuerdo a las necesidades de cada Estación de servicio en particular y/o las indicaciones del fabricante del tanque. Pueden agruparse dentro de contenedores que no permitan el contacto de los tubos de extensión de los accesorios con el material de relleno.

Cuando las condiciones del proyecto lo requieran, se podrán utilizar tanques con compartimientos internos aprobados con las normas de UL. La capacidad nominal será igual o mayor a 40,000 litros y pueden ser fabricados con compartimientos internos, siendo la capacidad nominal de cada compartimiento de 40,000 litros o más.

**2.8.1.3 TIPOS DE TANQUES**

Los tanques de almacenamiento de combustible serán cilíndricos horizontales de doble contención o pared y podrán ser subterráneos, superficiales confinados o superficiales no confinados.

Los tanques de almacenamiento superficiales confinados tendrán las mismas características que los tanques subterráneos, pero se colocarán en un confinamiento instalado sobre el nivel de piso terminado, con muros de mampostería de piedra braza, concreto armado o de tabique, así como piso y tapa losa de concreto armado.

Los tanques superficiales no confinados no requieren de un contenedor adicional de concreto, pero deben estar certificados como resistentes al fuego o protegidos, en cumplimiento a procedimientos de fabricación y prueba señalados por códigos internacionales. Deben cumplir además con especificaciones de resistencia a impactos de vehículos pesados y/o de proyectiles de armas de fuego cuando las condiciones del lugar donde vayan a ser colocados o su entorno representen un riesgo potencial para los equipos.

**2.8.1.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS TANQUES****2.8.1.4.1 COLOCACIÓN**

El tanque debe ser instalado antes de que se cumpla un año de haber sido entregado por el fabricante. Si el tanque no se instala durante este período, se solicitará al fabricante su re-certificación. Efectuar las pruebas que recomienda el fabricante antes de la instalación del tanque. Se deben utilizar los puntos de sujeción que indique el fabricante para izar los tanques, usando con ello las tuercas de nylon para guiarlo. El sistema de excavación y colocación de los tanques, se basará en los resultados de estudio de mecánica de suelos. Una vez establecidas las medidas de seguridad, se tomarán las precauciones necesarias de acuerdo a la presencia o ausencia de agua subterránea y tráfico en el área. Se podrán utilizar mallas geotextiles de poliéster, con la finalidad de estabilizar los taludes y evitar la contaminación del material de relleno.

Los tanques subterráneos serán instalados siguiendo las recomendaciones del fabricante y serán puestos sobre bases completamente firmes que el perito en seguridad estructural definirá. Los tanques subterráneos serán cubiertos con el material de relleno (gravilla, granzón, arena inerte u otro material recomendado por el

fabricante del tanque) hasta el lecho bajo de la losa tapa de la fosa de tanques, o bien con material tepetate; tomando en cuenta que el cálculo de la losa tapa no transmita cargas a los tanques, y en su colado dejar una flecha para que absorba el asentamiento normal de la misma.

Tanque de Almacenamiento Subterráneo; que almacena combustible y dado que estas substancias presentan peligro de explosión o incendio, y son peligrosos para el medio ambiente, es necesario contar con mecanismos para asegurar que las fugas puedan presentarse, con ello procurar que las mismas sean detectadas de manera oportuna. Cabe mencionar que los tanques de almacenamiento deberán ser construidos con doble pared "Tipo Enchaquetado" (de fibra de vidrio de acero y fibra de vidrio o acero con polietileno de alta densidad).

#### 2.8.1.5 MONITOREO DE TANQUES

Se compone de las siguientes partes principales:

- Computadora
- Unidad Electrónica y de Control
- Sondos para Tanque de Almacenamiento (Niveles de combustibles y sensores de agua para la detección de fugas).

#### 2.8.1.6 DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE A DISPENSARIOS

Para la distribución de combustible es necesario un sistema de tuberías con las siguientes características.

- La Tubería de acero al carbón, Tubo de llenado, Succión de la bomba y el Tanque del sifón; deberán ser instalados al mismo nivel respecto al fondo del tanque.
- Cuando la tubería del producto sea de acero de carbón, deberán ser instalados en trincheras y recubiertas con protecciones anticorrosivos.

### 2.9 SISTEMAS DE SEGURIDAD

Existen zonas alejadas de las instalaciones de *Pemex Refinación* y de los distribuidores autorizados; algunos consumidores de combustibles para automotores que realizan actividades agrícolas, pesqueras o construcción que requieren adquirir dichos productos en tambores, a fin de trasladarlos al sitio donde los emplean y acuden para abastecerse a la *Estación de Servicio* más cercana. Para atender este tipo de ventas, denominadas como de medio mayoreo, la Subdirección Comercial de *Pemex Refinación* autorizó el Procedimiento denominado. Resolución de solicitudes para vender productos marca Pemex en recipientes especiales.

Los sistemas de detección de fugas, los de control de presión a la descarga de bombas sumergibles, de descarga hermética, los de recuperación de vapores y el de drenaje aceitoso con trampa de combustibles, forman parte de las principales medidas adoptadas por Pemex Refinación para evitar la contaminación del subsuelo y de la atmósfera.

De todos estos sistemas, quizás los de más actualidad son los relativos a la descarga hermética y a la recuperación de vapores. A la fecha, estos sistemas son ya obligatorios en el Valle de México, y corresponden a las fases I y II del programa de recuperación de vapores. Un accesorio al que no se le ha dado la importancia debida para la protección ecológica en la operación de las Estaciones de Servicio, lo constituye la válvula de prevención de sobrellenado, la que durante el proceso de descarga de hidrocarburos del autotanque a los tanques de almacenamiento, evita que se rebase la capacidad de los mismos con los consecuentes derrames de hidrocarburos en las zonas de almacenamiento.

Se han establecido procedimientos de verificación de instalaciones en materia de protección al medio ambiente y de seguridad. Entre estos procedimientos se encuentran los programas de pruebas de hermeticidad, los cuales se efectúan periódicamente en tanques de almacenamiento y tuberías de distribución de productos, en función de la antigüedad de las instalaciones. Estas pruebas son obligatorias para todas las Estaciones de Servicio del país y pueden ser realizadas con sistemas fijos de alta precisión o con sistemas móviles, en cuyo caso la prueba puede ser efectuada por alguna de las empresas avaladas por Pemex Refinación. La seguridad dentro de las instalaciones de las Estaciones de Servicio está, en la mayor parte de los casos, vinculada

directamente a los mismos sistemas, equipos, instalaciones, accesorios y procedimientos de protección al medio ambiente.

En ocasiones no es muy clara la función que ejercen las instalaciones eléctricas a prueba de explosión. El objetivo específico que se persigue con estas instalaciones, es evitar la transferencia de atmósferas explosivas de áreas clasificadas como peligrosas a otras no clasificadas y el de autocontener cualquier cortocircuito en el interior de las instalaciones, sin que llegue a ponerse en contacto con la atmósfera de las áreas clasificadas.

Cualquier desviación a lo establecido por la normatividad en este aspecto, pondría en grave riesgo la integridad de las instalaciones y personas en las Estaciones de Servicio en su conjunto. Además de la instalación eléctrica a prueba de explosión en áreas clasificadas como peligrosas, es indispensable que la Estación de Servicio tenga una adecuada red de tierras, de tal forma que cualquier posible acumulación de cargas estáticas, pueda ser desalojada de manera eficiente. Ambos conceptos, el de las instalaciones eléctricas a prueba de explosión y el de la red de tierras, han sido considerados en todas las ediciones de las especificaciones generales para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio. Carecer de cualquiera de estas instalaciones, significa operar fuera de la normatividad establecida por Pemex Refinación y poner en riesgo las instalaciones.

En cuanto a los accesorios adicionales para la seguridad en la operación de las Estaciones de Servicio, se encuentran las válvulas de corte shut-off en tuberías de productos y recuperación de vapores, las válvulas de corte rápido en mangueras de despacho, los arretastflamas y válvulas de presión-vacío en las líneas de venteo de los tanques de almacenamiento, así como los interruptores de golpe para paros de emergencia. Todos estos accesorios tienen funciones muy específicas dentro de las instalaciones de las Estaciones de Servicio y son totalmente indispensables para incrementar la seguridad en la operación de las mismas. Un último concepto que tiene que ver con la seguridad de las Estaciones de Servicio es el relativo a un procedimiento obligatorio: el plan de contingencias, el cual deberá estar sancionado por la autoridad competente. Este es un procedimiento que debe seguirse ante la presencia de cualquier incidente dentro de las instalaciones.

## **2.10 SISTEMA DE MANTENIMIENTO**

### **2.10.1 SUPERVISIÓN TÉCNICA A ESTACIONES DE SERVICIO**

Los Programas de Supervisión a las Estaciones de Servicio para Venta Directa al Público y las de Autoconsumo Franquiciadas, instituidos por Pemex Refinación, permiten mantener, evaluar y orientar el desarrollo de la Franquicia Pemex, en estricto apego a la Normatividad y lineamientos dispuestos por Pemex Refinación, y son el medio para facilitar el mejoramiento constante del proceso comercial.

La función básica de la supervisión es mejorar el desempeño comercial para brindar servicios de calidad al público consumidor en las Estaciones de Servicio, que se refleja en clientes leales y satisfechos con la marca Pemex. Visto de esta manera la supervisión es un servicio para ayudar a los Franquiciatarios en el mejor desempeño de sus actividades de comercialización de los productos de la marca Pemex. La supervisión consiste en el desarrollo de las actividades conducentes para verificar las instalaciones, los productos y la operación comercial, financiera, recursos humanos y satisfacción de los clientes. En los contratos de Franquicia y Suministro se establece que la relación contractual de Pemex Refinación y el Franquiciatario será de 15 años, durante este tiempo el Franquiciatario, enfrentará entre otros aspectos los siguientes

- Realizará los trabajos de mantenimiento de la Estación de Servicio y su cumplimiento conlleva a que Pemex Refinación le otorgue el descuento por concepto de variable de calidad.
- Permitirá que los técnicos designados por Pemex Refinación realicen la supervisión de mantenimiento de la Franquicia.
- Participará en diversos programas y recibirá apoyos de Pemex Refinación para elevar el valor de mercado de la marca Pemex.
- Ajustará el programa de entregas de producto y los montos de crédito real y actualizará las fianzas correspondientes.

### **2.10.2 SUPERVISIÓN EXTERNA A LA FRANQUICIA PEMEX**

Pemex Refinación tiene estructurado un Programa de Visitas de Inspección con compañías externas, cuyo objetivo es certificar el cumplimiento de las especificaciones generales para proyecto y construcción en todas

las obras de remodelación, ampliación o construcción de nuevas estaciones de servicio incorporadas a la Franquicia Pemex. Una de estas acciones inmediatas es la entrega directa de la ficha de inspección técnica a cada una de las estaciones de servicio, que hayan recibido una visita de inspección.

Esta ficha es el condensado del cuestionario de inspección que aplica el inspector. Refleja el estado real de la estación, así como las observaciones de faltantes o anomalías relevantes en el momento de la inspección. En el cuestionario se anotan en detalle todos los aspectos revisados en los conceptos de seguridad, ecología, imagen y servicio. De esta manera, los propietarios de las estaciones de servicio conocerán cuáles son los aspectos en que se debe trabajar dentro de su estación, e inclusive, podrán mostrar a los inspectores de las compañías, faltantes o anomalías que hayan sido corregidas con relación a la visita anterior.

- Pemex Refinación tiene estructurado un Programa de Visitas de Inspección con compañías externas, el cual se encarga de llevar a cabo la Gerencia de Estaciones de Servicio

## 2.11 SISTEMA DE INVENTARIO (CONTROLES VOLUMÉTRICOS)

Con el fin de erradicar las prácticas ilícitas en el comercio de combustibles, las autoridades decidieron hacerlo controlando a los establecimientos que expenden combustibles, razón por la cual el pasado 5 de enero del 2004, publicaron en el Diario Oficial el artículo 28 del Código Fiscal de la Federación, exigiendo en su fracción V la implementación de “controles volumétricos” para todos aquellos que enajenen combustibles al público en general, cuya información pasará a ser parte de la contabilidad fiscal auditable de este tipo de establecimientos. Así mismo la ley especificaba que las reglas que definirían los equipos para dichos controles, serían responsabilidad del SAT.

Así fue como el 22 de septiembre de 2004, se publicó en el Diario Oficial la Cuarta Resolución de Modificaciones a la Miscelánea Fiscal para 2004, misma que incluía el agregado del capítulo 2.24 con la definición de las reglas específicas para el cumplimiento de los “controles volumétricos”, la cual conjuntamente con las modificaciones del 1 de diciembre del 2004 cerraron el círculo legal necesario para hacer exigibles estos controles, indicando su entrada en vigor según los ingresos reportados por cada contribuyente en 2003, iniciando el grupo con mayores ingresos el 1 de marzo del 2005. Los controles volumétricos no son ni más ni menos que la obligatoriedad de registrar electrónicamente y automáticamente la información de despachos e inventarios de combustibles en los archivos definidos por el SAT con el fin de poder ser contrastados en procedimientos de auditoría.

Esto lo podemos referenciar de una manera directa con el documento publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha miércoles 22 de septiembre de 2004, denominado CUARTA Resolución de Modificaciones a la Resolución Miscelánea Fiscal para 2004, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Se determinó lo siguiente:

Se **adicionan** el Capítulo 2.24. Denominado “De los controles volumétricos para gasolina, diesel, gas natural para combustión automotriz y gas licuado de petróleo para combustión automotriz, que se enajenen en establecimientos abiertos al público”.

### “Capítulo 2.24.

**De los controles volumétricos para gasolina, diesel, gas natural para combustión automotriz y gas licuado de petróleo para combustión automotriz, que se enajene en establecimientos abiertos al público en general**

**2.24.1.** Para los efectos de lo dispuesto en la fracción V del artículo 28 del Código, las personas que enajenen gasolina o diesel en establecimientos abiertos al público en general, deberán utilizar los siguientes equipos para llevar los controles volumétricos a que hace referencia dicho precepto:

- I. Unidad central de control.
- II. Telemedición en tanques.
- III. Dispensarios.
- IV. Impresoras para la emisión de comprobantes.

**2.24.2.** La unidad central de control a que se refiere la fracción I de la regla 2.24.1. de esta resolución, deberá contar con las características que a continuación se señalan:

- I. Integrar y enlazar a través de cualquier protocolo serial o red de cableado estructurado todos los dispensarios, equipo de telemedición en tanques e impresoras para la emisión de comprobantes.  
Para los casos en que se cuente con acceso inalámbrico, éste sólo se permitirá para el manejo de la impresora y terminal punto de venta, así como para los demás dispositivos y equipos que no afecten o alteren el funcionamiento de los controles volumétricos a que se refiere el presente capítulo, quedando bajo la responsabilidad de la estación de servicio la seguridad de la solución, así como su correcta operación.
- II. Almacenar, cuando menos, tres meses de información para su consulta en línea en la unidad central de control.
- III. Manejar diversos niveles de usuario. El usuario utilizado para las operaciones cotidianas de la estación de servicio y de transmisión de información; y el usuario para realizar las tareas de administración del sistema y de la unidad central de control. Ello a efecto de que sea registrado en la bitácora de la citada unidad central de control el usuario que realizó una acción determinada.
- IV. Ser inviolable, es decir, que no se pueda abrir para ser modificada su arquitectura o configuración y que no admita accesos mecánicos, electrónicos, informáticos o de cualquier otro tipo, no permitido. Debe mantener registro en la bitácora de la unidad central de control de cualquier intento de acceso ilegal debiendo generar, además, una alarma visual en la citada unidad central de control. En la bitácora se deberá grabar un registro en el que se asienten las circunstancias de dicho intento de acceso ilegal, mismo que se integrará como parte de la información periódica que se almacenará.
- V. Permitir comunicación para la transferencia de datos en forma directa.
- VI. Permitir la extracción de datos por comandos a través de un puerto.
- VII. Contar con comunicación bidireccional, que permita consolidar la información en una base de datos relacional, residente en la unidad central de control.

Cada estación de servicio deberá contar sólo con una unidad central de control, independientemente de los dispositivos utilizados para controlar directamente el equipo de telemedición en tanques y los dispensarios. Los rangos de temperatura y humedad relativa requeridos para la correcta operación de dicha unidad central de control, deberán estar en los rangos de un lugar cerrado entre 5°C y 40°C y una humedad relativa entre el 30% y el 65%, sin condensación.

Para los efectos de esta regla se entiende por unidad central de control, el conjunto de software y hardware que facilita la integración de operación y funcionalidad de los elementos utilizados para llevar los controles volumétricos de la estación de servicio en un solo punto. Dicha unidad debe ser configurable para satisfacer las necesidades de la estación de servicio y de monitoreo.

**2.24.3.** El equipo de telemedición en tanques a que se refiere la fracción II de la regla 2.24.1. de esta resolución, deberá contar con las características que a continuación se señalan:

- I. Permitir las lecturas de volumen útil, volumen de fondaje, volumen disponible, volumen de extracción, volumen de recepción y temperatura, directamente desde los equipos de telemedición en tanques.
- II. Concentrar en archivos de forma automática, en la unidad central de control, por periodos hasta de cuatro horas, la información a que hace referencia la regla 2.24.6. de la presente resolución, de los tanques y su contenido.
- III. Estar conectada a la unidad central de control a que se refiere la regla 2.24.2. de esta resolución, a través de cualquier protocolo serial o red de cableado estructurado.

Independientemente del estado en que se encuentre el tanque se deberá transmitir la información de su inventario a la unidad central de control, en el formato y periodos establecidos para tales efectos en el presente capítulo.

Para los efectos de esta regla se entiende por telemedición, la medición electrónica de niveles de producto en los tanques de almacenamiento.

**2.24.4.** Los dispensarios a que se refiere la fracción III de la regla 2.24.1. de esta resolución, deberán contar con las características que a continuación se señalan:

- I. Todos los contadores de cada dispensario en general y de cada manguera en particular, deberán enlazarse directamente a la unidad central de control a que hace referencia la regla 2.24.2. de esta resolución. No deberá existir ningún elemento mecánico o electrónico adicional que permita alterar la información del totalizador general que cuantifica todas las salidas de combustible por dispensario.
- II. Permitir, a través de la unidad central de control, la consulta de volumen vendido por cada dispensario en general y por cada manguera en particular, precio aplicado, tipo de producto despachado, fecha y hora de la transacción.
- III. Permitir la programación por medio de comandos desde la unidad central de control, en lo relativo al cambio de precio e inhabilitación del dispensario.
- IV. Concentrar en archivos de forma automática, en la unidad central de control, por periodos hasta de cuatro horas, la información a que hace referencia la regla 2.24.7. de la presente resolución.

**2.24.5.** Las impresoras para la emisión de comprobantes a que se refiere la fracción IV de la regla 2.24.1. de esta resolución, deberán contar con las características que a continuación se señalan:

- I. Estar conectadas a la unidad central de control a que se refiere la regla 2.24.2. de esta resolución, a través de cualquier protocolo serial, red de cableado estructurado o vía inalámbrica, a efecto de permitir la impresión de la información a que se refiere la regla 2.24.8. de dicha resolución.
- II. Emitir comprobantes simplificados de conformidad con las disposiciones fiscales.
- III. Permitir la reimpresión de comprobantes.

Para una mejor comprensión de esta resolución será necesario referirse a la Publicación correspondiente del Diario Oficial de la Federación de fecha 22 de septiembre de 2004.

### 2.11.1 COMPONENTES DEL INVENTARIO

Lo anterior puede expresarse con claridad en los siguientes puntos:

- Contar con una conexión permanente a los dispensarios que permita registrar automáticamente todos los despachos de combustibles en una base de datos relacional y generar a partir de esta los archivos resumen especificados por el SAT por períodos de hasta 4 horas.
- Contar con una conexión permanente a los sistemas de monitoreo de tanques que permita, análogamente a lo exigido con los dispensarios, registrar y generar la información de todas las recepciones y niveles de inventario, también en períodos de hasta 4 horas.
- Emitir comprobantes automáticos de todas las transacciones de despachos de combustibles.
- Contar con una Unidad Central de Control **única** por estación que coordine todas las funcionalidades exigidas por la ley y expuestas en los 3 puntos anteriores, proveyendo para esto de un módulo de seguridad que determine la capacidad de cada usuario para acceder a las diversas funciones y llevando automáticamente una bitácora de las acciones realizadas por cada uno de ellos.
- Asegurar la alta disponibilidad de los controles volumétricos mediante contratos de soporte y mantenimiento con todos los proveedores involucrados.

#### ***La Tecnología Involucrada***

Para cumplir con la ley de controles volumétricos es necesario considerar todos los elementos tecnológicos involucrados en los distintos elementos que los componen.

#### ***Dispensarios:***

Deben contar con la capacidad de conectarse electrónicamente a una caja concentradora que sirva de interfase hacia la unidad central de control, permitiendo realizar remotamente todas las operaciones exigidas por los controles volumétricos. Esta capacidad esta determinada por la marca y modelo del surtidor, así como la versión del software de la tarjeta controladora del mismo. Si bien la mayoría de los dispensarios instalados cumplen con esta capacidad, en algunos casos habrá que actualizarlos agregando o reemplazando las mencionadas tarjetas, y en otros casos será necesario cambiar también el mismo dispensario.

Lamentablemente muchas marcas han desaparecido del mercado, por lo que es de suma importancia la elección del proveedor de este tipo de equipos.

**Tanques:**

Deben contar con un sistema de monitoreo que permita a través de una interfase enviar la información de niveles y recepciones a la unidad central de control. En virtud que la Franquicia exige la instalación de sistemas de monitoreo, todas las estaciones ya cuentan con ellos, sin embargo en su mayoría es necesario instalarles una tarjeta adicional para permitir la comunicación con la unidad central de control. Contrario a lo que sucede con los dispensarios, en este segmento la mayoría de las compañías que ofrecen estos productos aún continúan en el mercado y cumplen con las exigencias tecnológicas de este punto.

**Impresoras de Comprobantes:**

Deben tener la capacidad de imprimir todas las transacciones con las especificaciones requeridas por el SAT y estar conectadas a la unidad central de control. Para este punto es muy importante considerar que la mayoría de las impresoras de comprobantes que ofrecen las consolas ya instaladas, generalmente no cumplen con todos los requisitos de los comprobantes simplificados y mucho menos su conexión a la base de datos relacional de la unidad central de control, por lo que es necesario instalar impresoras ad-hoc a los controles volumétricos.

Estas pueden ser térmicas o de impacto, como lo exponen las reglas, y existe un sinnúmero de opciones para este punto.

**Unidad Central de Control:**

Consta principalmente del software que maneja y coordina los dispositivos descriptos (dispensarios, tanques, impresoras), administra la base de datos y genera los archivos para el SAT. En este segmento existe una gran variedad de ofertas tecnológicas, que van desde aquellas integradas con su propia caja controladora de dispositivos hasta las que se conectan a las controladoras de cada fabricante original. Por lo mismo, existe una gran variedad de precios también que oscilan entre los 2,000 y los 20,000 dólares. Es también la parte más delicada, ya que es el elemento más difícil de comprobar por parte del contribuyente en lo que respecta al cumplimiento de la ley.

**Recomendaciones**

La obligatoriedad de la automatización de las estaciones de servicio para cumplir con los controles volumétricos ha generado y seguirá generando la aparición de un sinnúmero de proveedores que ofrecen soluciones desde "mágicas" hasta "únicas". Si tenemos en cuenta que la exigencia de la ley tanto como sus penas son exclusivamente para los contribuyentes y sumamos a esto que la Secretaría de Hacienda no certificará a los proveedores de controles volumétricos, resulta indispensable que la selección de los mismos sea realizada con el mayor de los cuidados.

Por lo anterior, se debe procurar seleccionar empresas de conocida reputación formalmente establecidas con varios de años de presencia en el sector y una base instalada de clientes que avale los ofrecimientos realizados. Así mismo, a pesar de que la ley ya lo exige y considerando que la falta de controles volumétricos en una estación y/o la falla en el funcionamiento de los mismos impide que se pueda seguir despachando, es altamente recomendable que se contraten pólizas de soporte y mantenimiento con los proveedores involucrados y que estas incluyan mantenimientos preventivos con el fin de minimizar las causas de un eventual cese de operaciones.

Por lo que enunciamos de manera directa los puntos que debe seguir y contar un sistema de control volumétrico

- Contar e instalar arquitecturas abiertas y escalables. No condicionarse nunca a la tecnología del dispensario.
- El soporte y mantenimiento debe ser 24 x 7 e inmediato, la venta y el negocio no puede pararse. El soporte remoto suele ser una excelente alternativa.
- Aprovecharse del desplazamiento de los grandes clientes hacia empresas transparentes y creíbles para aumentar la cifra de negocio a costa de la pérdida de clientes de sus competidores.
- Fidelizar al cliente mediante mecanismos que incentiven el consumo racional.
- Usar tecnologías multiprotocolo y univesales, soluciones estandar que no limiten el crecimiento del negocio.

- Utilizar sistemas multiempresa, multiplataforma (Windows, Unix, Linux), procurando combinar distintos negocios que aumenten la rentabilidad marginal.
- El proveedor del sistema debe garantizar que bajo ninguna condición, el Programa de Gestión y Control ni los equipos anteriormente mencionados pueden alterar, en ningún caso, los parámetros metrológicos de los surtidores.
- Que sea imposible modificar los precios sin hacer uso de una clave de bloqueo y sin estar los surtidores parados totalmente.

**2.11.2 MODELOS DE INVENTARIO**

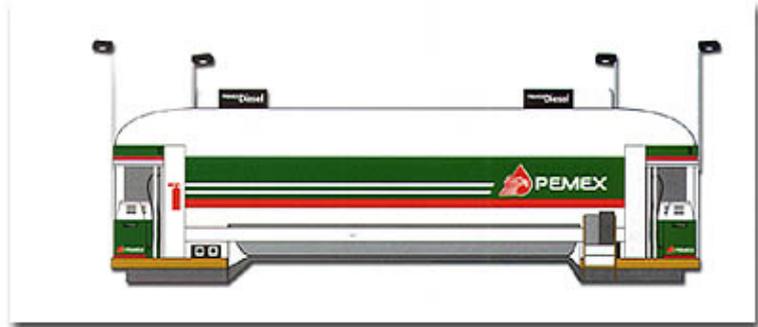
ADAST	DUNCLARE	PETROTEC	AG WALKER	AUTOTANK AT 500	WAYNE USA, SC82/SC86	TOKHEIM	EIN
AG WALKER	EEDAC	SALZKOTTEN	AUTOTANK AT 500	LARSEN & TOUBRO	ADAST	AUTOTANK ATCL	GILBARCO - UK
AUTOTANK AT 500	EIN	SATAM 008	AUTOTANK ATCL	LOGITRON PUMALAN	SALZKOTTEN	BPOI STD PUMP PROTOCOL	GILBARCO - USA
AUTOTANK ATCL	IFSF	SATAM 82D	BPOI STD PUMP PROTOCOL	MANNESMANN KIENZL	SATAM 008	CETIL	SCHEIDT & BACHMANN T2
BPOI STD PUMP PROTOCOL	KOPPENS EPS 3/5	WAYNE AUTOCOURT	CETIL	MIDCO	SATAM 82D	DROHER	SCHEIDT & BACHMANN T10
CETIL	MIDCO	WAYNE DART	ADAST	NUOVO PIGNONE	WEST	DUNCLARE	SCHLUMBERGER IVPE
DROHER	NUOVO PIGNONE	WAYNE EUROPE - CL	AG WALKER	PETROTEC	SCHWELM ZSR83	EEDAC	SCHLUMBERGER / SOUTH

El mismo criterio debe ser aplicado para la mayor parte de sondas de tanques del mercado:

4TECH	ENRAF, STIC	OMNTEC	PETROVEND
CMS, B CTRL A	FAFNIR	OPW	VEEDER ROOT
EBW	HECTRONIC	PETROVEND	4TECH
EGEMIN	IFSF	VEEDER ROOT	PETROVEND
EMCO	LABKO	4TECH	VEEDER ROOT

**2.11.2.1 NIVEL DE SERVICIO**

Desde 1992, Pemex Refinación ha puesto especial atención a la seguridad y protección al medio ambiente, en lo relativo a las instalaciones requeridas para construir y operar Estaciones de Servicio.



Hoy en día, se ha logrado obtener avances sustantivos y resultados concretos y tangibles que cualquiera

puede observar en las instalaciones a las que llevamos nuestro vehículo para cargar combustible. Y al mismo tiempo sabemos que si el empresario gasolinero aplica al pie de la letra los lineamientos normativos estipulados por la Institución, sus instalaciones serán confiables y seguras, lo que generará mayores fuentes de empleo y por consiguiente, negocios más eficientes, productivos y rentables.

Si bien es cierto que la normatividad institucional en la materia ha avanzado paso a paso, los resultados globales nos han permitido aproximarnos gradualmente a los niveles de calidad que existen en los países avanzados. Basta con mencionar el primer cambio sustantivo que realizó Pemex Refinación al inicio del Programa de la Franquicia Pemex en 1992, con las Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, documento que incorporó todos los aspectos técnicos que tenían que ver con la seguridad y la protección al medio ambiente en la operación de las instalaciones, y con su muy conocido Programa de Modernización que consistió principalmente en la reconstrucción de Estaciones de Servicio ya

existentes y/o la construcción de nuevas Estaciones de Servicio, aplicando los preceptos normativos estipulados en las referidas Especificaciones Técnicas.

En cada documento normativo se consideró siempre el precepto de la doble contención como medida para prevenir la contaminación del subsuelo y de los mantos freáticos. En todos los casos, las instalaciones que se permitían para almacenar y conducir combustibles a los dispensarios de despacho (tanques de almacenamiento y tuberías) tenían que quedar enterradas en el subsuelo y las instalaciones superficiales eran permitidas solamente cuando se justificaban con los resultados del estudio de mecánica de suelos (inestabilidad del subsuelo, niveles freáticos superficiales o imposibilidad de efectuar excavaciones con procedimientos convencionales).

Pemex Refinación realiza un nuevo e importante cambio, pero ahora en materia de instalaciones superficiales, al definir la nueva normatividad técnica que deberán aplicar los fabricantes y los empresarios gasolineros que construyan, instalen y operen tanques de almacenamiento superficiales en las Estaciones de Servicio. Esta normatividad institucional en materia de instalaciones superficiales es ya aplicable y deberá ser observada y seguida al pie de la letra por todos los interesados. A diferencia de los tanques de almacenamiento subterráneos o enterrados, los tanques de almacenamiento superficiales se ven expuestos a riesgos adicionales y de distinta naturaleza. En términos generales, los riesgos adicionales que se presentan en las instalaciones superficiales tienen que ver fundamentalmente con lo que pudiera suceder en su entorno. En otras palabras, las instalaciones superficiales pudieran verse sometidas eventualmente al contacto del fuego o a impactos de vehículos o de proyectiles de armas de fuego, situaciones que no se presentan en las instalaciones enterradas. De estos aspectos que tienen que ver con la seguridad se deriva que los tanques de almacenamiento superficiales deben ser probados y certificados simulando que pueda presentarse cualquiera de las condiciones previamente descritas. Todos estos preceptos y otros no indicados pero de igual importancia han sido ya considerados por la normatividad técnica de Pemex Refinación para la construcción de Estaciones de Servicio que utilizan instalaciones superficiales.

A continuación se presenta un resumen de los lineamientos normativos que deberán ser aplicados tanto por los fabricantes de los tanques de almacenamiento superficiales como por los empresarios gasolineros.

1. Los tanques de almacenamiento superficiales serán permitidos en función de los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos o cuando se trate de Estaciones de Servicio de Autoconsumo o formen parte de programas específicos aprobados por Pemex Refinación para Estaciones de Servicio Rurales.
2. Los tanques de almacenamiento superficiales de doble pared deberán quedar confinados de acuerdo a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas de Pemex Refinación.
3. Si los tanques de almacenamiento superficiales no están confinados, éstos deberán tener el estampado de la certificación de la prueba de fuego, de tal manera que queden clasificados como Resistentes al Fuego, Protegidos o contra Riesgos Múltiples. Dicha clasificación deberá ser de acuerdo a lo estipulado por el Código UL2085.
4. La capacidad máxima para los tanques superficiales no confinados será de 45,600 litros individual ó 152,000 litros agregada, tanto en instalaciones para la venta al público como las destinadas para el autoconsumo, cuando el producto que almacenen sea gasolina. Esta capacidad máxima podrá ser de 76,000 litros individual ó 304,000 litros agregada cuando el producto que almacenen sea Pemex Diesel y las instalaciones sean exclusivamente para el autoconsumo.
5. Los tanques de almacenamiento con capacidad superior a la máxima agregada estipulada por el Código NFPA 30A, serán verticales y su construcción e instalación se hará de acuerdo a lo estipulado en las Especificaciones Técnicas de Pemex Refinación.
6. Los tanques de almacenamiento superficiales no confinados que no cumplan con la certificación correspondiente a los tanques Protegidos o contra Riesgos Múltiples, deberán tener instalado un sistema neutralizador de vapores en su interior.

7. Todos los tanques de almacenamiento superficiales no confinados deberán cumplir con un mínimo requisito de balística contra actos de vandalismo. La autoridad local, estatal o federal determinará por escrito el tipo de armamento que deberá ser considerado para la certificación correspondiente.

8. Los tanques de almacenamiento superficiales no podrán instalarse en el interior de edificios.

9. Los tanques de almacenamiento superficiales no confinados que no tengan la certificación de la prueba de impacto, deberán tener una protección a base de tubos verticales de acero al carbón cédula 80 y cadenas a su alrededor.

10. Además de los accesorios normales de los tanques de almacenamiento superficiales, los que no se encuentren confinados deberán tener instalado un sistema de venteo de emergencia.

11. Las Estaciones de Servicio y sus respectivas instalaciones deberán cumplir con los demás lineamientos normativos estipulados en las Especificaciones Técnicas de Pemex Refinación.

12. Como las distancias mínimas que contempla el código NFPA 30A se refieren a las que se aplican a instalaciones permanentes para la venta al público y para el autoconsumo, solamente en el caso de las Estaciones de Servicio de Autoconsumo, los dispensarios podrán instalarse junto a los tanques de almacenamiento.

13. Todas las instalaciones estarán sujetas a los requerimientos adicionales que emitan las autoridades en la materia.

#### 2.11.2.2 SISTEMAS DE CONTROL A DISTANCIA

Atendiendo las necesidades de los empresarios gasolineras se persigue la automatización integral de la administración de las estaciones de servicio, utilizando tecnologías, metodologías y controles que aseguren la máxima calidad y oportunidad de la información emergente del negocio; incluyendo herramientas operativas para otorgar más y mejores servicios para los clientes, apoyar el cumplimiento de las regulaciones vigentes y facilitar las actividades en todos los niveles de la empresa.

El Sistema de Control a Distancia: es una herramienta de software diseñada para la automatización integral de la administración de gasolineras y grupo de gasolineras. Ha sido diseñado y construido usando las más modernas normas, para facilitar así su operación sin la necesidad de grandes esfuerzos de capacitación. Entre sus características generales se destacan las siguientes:

- Manejo de Múltiples Estaciones

Administra grupos de estaciones intercambiando datos entre ellas e integrándolos para obtener información y resultados de del grupo, lo que lo califica como una herramienta de "Head Office", que posibilita el manejo, control y análisis de un corporativo en todos sus aspectos. En este sentido presenta dos modalidades de manejo; la primera, en la cual las estaciones pertenecen a una misma empresa; la segunda, en la que cada estación es una empresa independiente.

- Control de Acceso

Posee un modulo de seguridad el cual controla los accesos a la información y a las distintas tareas disponibles dentro del sistema; permitiendo así el establecimiento de roles, perfiles y responsabilidades que permiten definir que opciones y tareas pueden ser accesadas por cada usuario.

- Facilidad de uso.

Esta construido usando los estándares de Microsoft para el desarrollo de aplicaciones para plataformas Windows, por lo tanto esta desarrollado 100% en ambiente grafico lo que lo hace naturalmente intuitivo y fácil de utilizar.

- Funcionalidad

Desde el punto de vista de funcionalidad, el mismo esta orientado a cubrir principalmente las siguientes necesidades informativas:

### 1. Control de Turnos

Provee los medios de captura y controles para el registro de los cortes con su información de ventas de combustibles, venta de productos, valores (ingresos), detalle de clientes y gastos facilitando la conciliación inmediata de los mismos. Posibilita la captura de "n" sub-cortes por cada turno para poder registrar eventos tales como cortes administrativos y cambios de precios. Así mismo, si se cuenta con conexión a los dispensarios el sistema realiza los cortes automáticamente obteniendo de los mismos, los litros e importes vendidos. Posee diversas modalidades de funcionamiento:

- a) Corte por isla o por estación y
- b) Registro de venta de combustibles por producto o por manguera;

A su vez el detalle y características de información del corte se definen a través de los catálogos del sistema.

### 2. Seguimiento de Valores

Controla las distintas etapas en el manejo de valores, desde el ingreso por las ventas de cada turno, sus depósitos, su acreditación contable y su conciliación, permitiendo conocer el estado de los depósitos pendientes de realizar, depósitos pendientes de confirmar, depósitos en bancos y otros valores incluyendo consumos por facturar y cuentas por cobrar.

### 3. Control de Clientes o Flotillas

Permite el control de consumos de clientes a través de vales, notas o tarjetas, automatizando el seguimiento, reporte y facturación de los mismos. Los módulos integrados en este control permiten la emisión y cancelación de vales con códigos de barras, interfase con el punto de venta para identificación vehicular, análisis y facturación de consumos y manejo de cuenta corriente.

### 4. Control de Proveedores y Bancos

Las compras realizadas a los distintos proveedores de productos son tratadas especialmente para mantener actualizada su cuenta corriente (Cuentas por pagar), considerando para cada uno de los distintos esquemas de pago que pudieran manejar. A su vez, provee los mecanismos para la captura de movimientos bancarios (incluyendo cheques y su impresión) permitiendo así su registro, conciliación y explotación.

### 5. Control de Inventarios

A través del ingreso de compras, el registro de ventas por turno y los ajustes por conciliación, el sistema mantiene actualizados los inventarios de productos en cada una de las islas y en la(s) bodega(s), así como también el contenido en tanques. Así mismo en función a parámetros establecidos en los catálogos del sistema, determina el estado de los inventarios informando gráficamente los niveles: exceso, óptimo, pedido requerido, escaso.

### 6. Control de Mermas

Los inventarios teóricos calculados por el sistema son contrastados con los inventarios reales informados manualmente o adquiridos a través de las interfaces disponibles, produciendo así diversos informes para el análisis y control de las mermas.

### 7. Contabilidad Automática Integrada

Toda operación registrada en el sistema automáticamente genera sus efectos contables a través de pólizas que alimentan la contabilidad, permitiendo la obtención de información contable y de resultados en cualquier momento. Mediante la contabilidad analítica incluida se posibilita la administración de bancos, cuentas por pagar, cuentas por cobrar e inventarios valorizados.

### 8. Información Estadística

Permite consultar, imprimir y exportar informes estadísticos de ventas, ingresos, consumos de clientes, compras, inventarios, mermas y toda la información almacenada en el sistema con una gran variedad de opciones y filtros en cualquier rango de fechas.

### 9. Interfase con Dispensarios/Tanques

El sistema de control a distancia deberá tener la capacidad de conectarse a diferentes arquitecturas o plataformas de los equipos despachadores de combustibles líquidos ( dispensarios) y sistemas de monitoreo permitiendo, según el caso, aumentar las capacidades del mismo en diversos plataformas, como lo son: Gilbarco, Wayne, Tokheim, Schlumberger. En este sentido, deberá estar presente una interfase de conexión

directa a PAM (Gilbarco), PIB (Wayne), CFN(Tokheim) o SAM (Schlumberger), misma que permitirá tomar directamente del dispensario las lecturas para los cortes, las transacciones realizadas, emitir en islas tickets al público en general o personalizados a clientes registrados, identificación vehicular por código de barras e identificación de clientes con tarjeta inteligente. Con lo que respecta a los sistemas de monitoreo de tanques, el sistema ofrecerá una interfase para los diversos sistemas funcionales activos en el mercado, teniendo en este sentido al "CEM-44", el cual permite tomar automáticamente lecturas para los cortes y volúmenes de tanques; Bennett e Industrias Guillermo Murguía, mismos que utilizan una interfase a través de los archivos generados por el sistema de monitoreo de tanques "Sigma", que permite tomar automáticamente las lecturas para los cortes y volúmenes de tanques. Para el caso de las Consolas de Monitoreo de Tanques, se tienen a Veeder Root, Auto Stick, Emco, Red Jacket, entre otros; utilizan una interfase propia de conexión directa al equipo de monitoreo de tanques que permite tomar automáticamente los volúmenes de combustibles en los tanques.

En conclusión podemos indicar que un Sistema de Control a Distancia es un Sistema Computarizado basado en Tecnologías computacionales entre ellas el Internet, utilizadas para la Administración, Distribución y Monitoreo de Vales electrónicos para el consumo de Combustibles (Gasolina/Diesel). Este sistema permite a las Estaciones de Servicio que haya contratado éste servicio, ofrecer a sus Clientes la Administración remota de todo lo relacionado con el suministro de Combustible de sus unidades. Los titulares de las unidades de estos Clientes podrán recibir vales electrónicos para su uso en la estación. Los Vales electrónicos serán otorgados semanalmente indicando el titular, fecha de vencimiento y la cantidad en litros a la que es acreedor, a su vez, estos vales electrónicos podrán ser cancelados.

### 2.11.3 SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES

El petróleo en el subsuelo contiene muchos hidrocarburos livianos en solución. Cuando el petróleo se lleva a la superficie y se procesa, muchos de los hidrocarburos livianos disueltos se extraen mediante una serie de separadores de alta presión y baja presión. Luego el petróleo es transferido a un tanque de almacenamiento hasta su venta y transporte fuera de la instalación; los remanentes de hidrocarburos pueden convertirse en vapores al interior del tanque. Estos vapores son liberados, quemados en teas o recuperados mediante unidades de recuperación de vapores (VRU).

Las pérdidas de los hidrocarburos livianos restantes se clasifican de tres maneras:

- Las pérdidas como resultado del gas liberado cuando baja la presión del petróleo ocurren cuando el separador o tratador, funcionando a aproximadamente 35 PSI, descarga el petróleo en los tanques de almacenamiento, los cuales están a la presión atmosférica.
- Las pérdidas debido al efecto del pistón al llenar y vaciar el tanque se refieren a los vapores liberados debido a la fluctuación en niveles de fluido y la agitación del contenido del tanque asociados con la circulación de petróleo fresco a través de los tanques de almacenamiento.
- Las pérdidas por evaporización son las pérdidas que ocurren cuando cambia la temperatura diaria y estacional.

El volumen de vapor de gas proveniente de un tanque de almacenamiento depende de muchos factores. El petróleo liviano emite más vapores de hidrocarburos que el petróleo más pesado. En tanques de almacenamiento con muchos ciclos de llenado y rendimiento efectivo es alto, se liberarán más "vapores debido al efecto del pistón de llenar y vaciar el tanque" que en tanques con rendimiento efectivo bajo y donde el petróleo se mantiene por períodos de tiempo más largos para aclimatarse. Finalmente, la presión y temperatura del petróleo en la cámara de descarga hacia el tanque afectará el volumen de los gases que resultan de la evaporación del petróleo.

La composición de estos vapores varía, pero el principal componente es el metano (entre 40 y 60 por ciento). Otros componentes incluyen compuestos de hidrocarburos más complejos tales como propano, butano y etano; gases inertes naturales tales como nitrógeno y dióxido de carbono; y contaminantes peligrosos del aire tales como benceno, tolueno, etil-benceno y xileno (conjuntamente, estos contaminantes peligrosos del aire se denominan BTEX). Las unidades de recuperación de vapores pueden recuperar más del 95 por ciento de las emisiones de hidrocarburos que se acumulan en los tanques de almacenamiento. Puesto que los vapores recuperados contienen gas natural licuado (aun después de que el producto de la condensación ha sido capturado por el depurador de succión), contienen poder calorífico mayor que el del gas natural enviado por el gasoducto (entre 950 y 1,100 Btu por pie cúbico).

#### 2.11.4 ANTECEDENTES TECNOLÓGICOS

Los vapores de hidrocarburos se extraen del tanque de almacenamiento por baja presión, y primero son conducidos por tubería a un separador para recolectar condensado. Los líquidos generalmente son reciclados nuevamente al tanque de almacenamiento. Desde el separador, los vapores fluyen a través de un compresor que proporciona succión de baja presión para el sistema de la unidad de recuperación de vapores. (Para evitar la creación de un vacío en la parte superior de un tanque cuando se extrae y se reduce el nivel de petróleo, las unidades de recuperación de vapores están equipadas con un piloto de control para desactivar el compresor y permitir el contraflujo de vapores al interior del tanque).

Luego los vapores se miden y se extraen del sistema de la unidad de recuperación de vapores para venta a oleoducto o suministro de combustible en sitio o en estaciones de servicio. Las unidades de recuperación de vapores pueden proporcionar beneficios ambientales y económicos importantes para los productores de petróleo y gas. Los gases evaporados del petróleo y capturados por las unidades de recuperación de vapores pueden venderse y rendir utilidades.

#### 2.12 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**Acceso:** Obra que enlaza un predio con una carretera federal para permitir la entrada y salida de vehículos, mediante carriles de aceleración y desaceleración.

**Aguas aceitosas:** Desechos líquidos provenientes de las zonas de almacenamiento y despacho.

**Anuncio:** Rótulo de información, publicidad o propaganda que difunde a los usuarios de una vía de comunicación carretera, mensajes relacionados con la producción y venta de bienes y servicios y mensajes de limitaciones, prohibiciones, restricciones y/o prevenciones.

**Área o zona de despacho:** Zona comprendida junto a los módulos de abastecimiento donde se estacionan los vehículos automotores para abastecerse de combustible.

**Atmósfera explosiva:** Mezcla de gases o vapores de combustibles en el aire que alcanzan concentración de explosividad.

**Autotanque:** Vehículo automotor equipado para transportar y suministrar combustibles líquidos automotrices a las Estaciones de Servicio.

**Bodega de limpios:** Área para almacenar aceites, lubricantes, aditivos, etc., así como refacciones y partes de equipo para el mantenimiento.

**Bomba centrífuga:** Equipo instalado en el exterior del tanque de almacenamiento para el recibo o despacho de combustibles.

**Bomba sumergible:** Equipo instalado en el interior del tanque de almacenamiento para suministrar combustible al dispensario mediante el sistema de control remoto.

**Boquilla de llenado:** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento para el llenado del mismo.

**Cama, Rack o tren de tuberías:** El término cama se refiere a un conjunto de tuberías ubicadas en forma paralela una de otras, que pueden tener distintos diámetros y que comparten una misma trayectoria, teniendo la separación, soportería y accesorios e identificación que marque la normatividad vigente, por su ubicación pueden ser superficiales, enterradas, subterráneas o sumergidas, al nivel de piso o áreas; también es común que mediante estructuras de acero o concreto se tiendan varias camas a distintos niveles.

**Centro de control de motores:** Tablero donde se localizan los interruptores que controlan el funcionamiento de los motores eléctricos.

**Conexión a tierra:** Puesta a tierra: acción y efecto de unir eléctricamente ciertos elementos de un equipo o circuito a un electrodo o a una red de tierras.

**Conexiones de retorno de vapores:** Dispositivos instalados en los tanques de almacenamiento y en autotanques que permiten la recuperación de vapores en la operación de carga y descarga de gasolinas.

**Contenedor:** Recipiente empleado para contener derrames de combustible.

**Contenedor primario:** Recipiente y tubería herméticos empleados para almacenar o conducir combustibles (tanques de almacenamiento y tuberías para producto).

**Contenedor secundario:** Recipiente y tubería herméticos empleados para contener al elemento primario y evitar la contaminación del subsuelo en caso de la presencia de fugas de combustibles en los contenedores primarios (tanques o tuberías).

**Derecho de vía:** Bien del dominio público de la Federación constituido por una franja de terreno de anchura variable, cuyas dimensiones fija la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general, para el uso adecuado de una vía de comunicación carretera y sus servicios auxiliares.

**Detección electrónica de fugas:** Equipo electrónico que detecta por medio de sensores la presencia de líquidos y vapores de gasolinas y diesel.

**Dispositivo para llenado:** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento por medio del cual se transfiere el combustible del autotanque hacia el tanque de almacenamiento.

**Dispositivo para purga:** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento, mediante el cual se podrá succionar el agua y sedimentos que se lleguen a almacenar en el fondo del tanque a causa de la condensación.

**Electricidad estática:** Cargas eléctricas que se almacenan en los cuerpos.

**Espacio anular:** Espacio libre entre los contenedores primario y secundario de los tanques de almacenamiento o de las tuberías de doble pared.

**Especificaciones Técnicas:** Documento denominado Especificaciones Generales para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio.

**Instalación eléctrica a prueba de explosión:** Sistema de accesorios y tuberías que no permiten la salida de atmósfera caliente generada por corto circuito en su interior y evita el acceso de vapores explosivos o inflamables del exterior.

**Manguera de descarga:** Manguera para efectuar la operación de descarga hermética de combustible del autotanque a los tanques de almacenamiento.

**Manual de Procedimientos:** Documento denominado Manual de Procedimientos de Operación, Seguridad y Mantenimiento para Estaciones de Servicio, elaborado por PEMEX Refinación.

**Válvula de Descarga:** Accesorio que se encuentra al final de la manguera del dispensario. Sirve para suministrar combustible a los tanques de los vehículos automotores.

**Posición de carga:** Área de estacionamiento momentáneo, exclusiva para usarse en la zona de despacho y ubicada a los costados de los dispensarios del módulo de abastecimiento.

**Producto:** En Estaciones de Servicio se refiere a los combustibles líquidos automotrices que se expenden a través de la misma.

**Sistema de control de inventarios:** Sistema que cuantifica y emite reportes impresos y/o en pantalla de las existencias de combustibles y/o agua en los tanques de almacenamiento.

**Sistema de control remoto:** Equipo destinado al control y distribución de combustible desde la motobomba a través de un dispensario.

**Sistema de paro de emergencia:** Sistema capaz de suspender el suministro de energía eléctrica de forma inmediata, en toda la red que se encuentra conectada al centro de control de motores y alimentación de dispensarios.

**Sistema de recuperación de vapores:** Conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos especialmente diseñados para controlar, recuperar, almacenar y/o procesar los vapores de hidrocarburos producidos en las operaciones de transferencia de gasolinas.  
Contempla las fases I y II.

**Sistema de succión directa:** Equipo destinado a la distribución de combustible a través de una bomba instalada en el dispensario que succiona, a través de una tubería, el combustible del tanque de almacenamiento.

**Sistema de tierra física:** Accesorios e instalación eléctrica a base de cable de cobre desnudo interconectado en red, diseñado para evitar la acumulación de cargas electrostáticas y para enviar a tierra las fallas causadas por aislamiento que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa.

**Tapa hermética:** Accesorio instalado en el tanque de almacenamiento que impide la emisión de vapores a la atmósfera.

**Tanque de almacenamiento:** Recipiente de cuerpo cilíndrico diseñado para almacenar combustibles, formado por dos contenedores (primario en el interior y secundario en el exterior).

**Totalizador:** Dispositivo que indica la lectura acumulada de las entregas parciales en volumen de combustible líquido, ya sea durante una sola operación de surtido de combustible o la sumatoria de todas las operaciones realizadas.

**Unidad de Verificación de Instrumentos de Medición:** Persona física o moral acreditada y aprobada por la autoridad competente para realizar la constatación ocular o comprobación mediante muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos con el fin de evaluar la conformidad en un momento determinado de los instrumentos de medición.

**Válvula de corte rápido en mangueras:** Accesorio que corta el flujo de combustible en forma inmediata al presentarse un esfuerzo de sobretensión en las mangueras de despacho.

**Válvula de corte rápido en dispensarios (shut off):** Accesorio instalado en la base del dispensario que corta el flujo de combustible o vapor en forma inmediata al producirse un accidente por colisión o fuego que afecte directamente al dispensario.

# **CAPITULO III**

# **MARCO METODOLÓGICO**

### 3. PRESENTACIÓN

El motivo de la presente de investigación, cuyo objetivo principal, es establecer las acciones que permitan detectar las alteraciones en el despacho de combustibles líquidos a través del uso Equipos Despachadores de Combustibles Líquidos instalados en las Estaciones de Servicio. Hace indispensable realizar estudios en campo, que permitan determinar las características mecánicas, eléctricas, electrónicas, de comunicación y lógicas en estos equipos. Por tal motivo esta investigación, se divide en varias etapas con la finalidad de analizar las diferentes arquitecturas físicas y lógicas de los dispensarios que actualmente están operando en nuestro país.

De información encontrada en Internet, se tiene noticia que desde el año de 1996 han sido frecuentes las prácticas indebidas en la alteración del despacho al menudeo de combustibles (gasolinas y diesel), tal como se corrobora en los siguientes artículos de referencia.

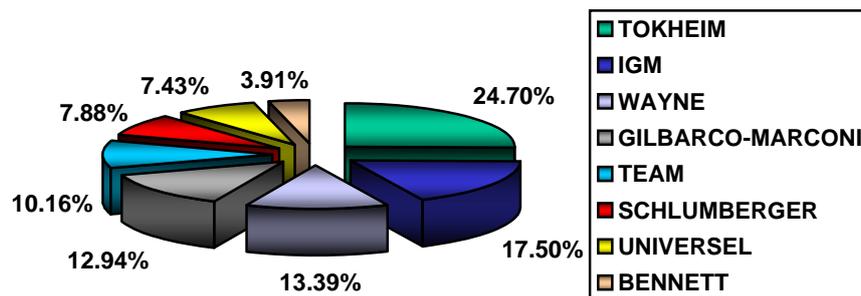
1. Diario de los debates de la Asamblea de Representantes del D. F., Primera Legislatura, miércoles 24 de abril de 1996.
2. Diario la Jornada, 10 de mayo de 1996.
3. Diario la República, Tuxtla Gutiérrez Chiapas, 14 de febrero de 1997.
4. Diario la Jornada, 27 de septiembre de 1997.
5. Diario la Jornada, 25 de noviembre de 1997.
6. Diario la Jornada, 2 de febrero de 1998.
7. Diario el Universal, viernes 15 de mayo de 1998
8. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Ver Anexo IX

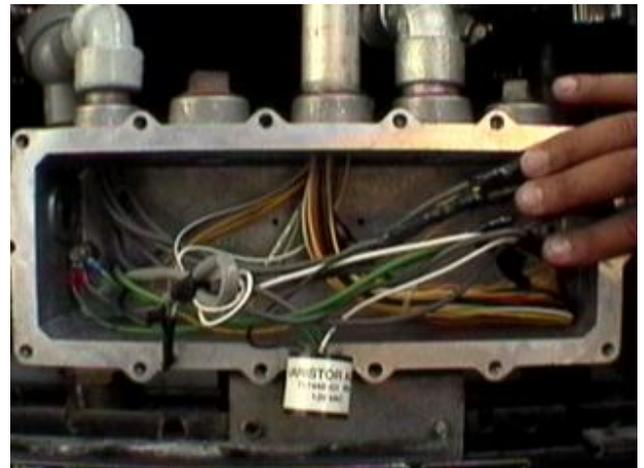
### METODOLOGÍA

1. Para llevar a cabo esta meta, se realizo el estudio a detalle de las 8 marcas de mayor representatividad, las cuales constituyen el 97.915% de la capacidad instalada en la República Mexicana:

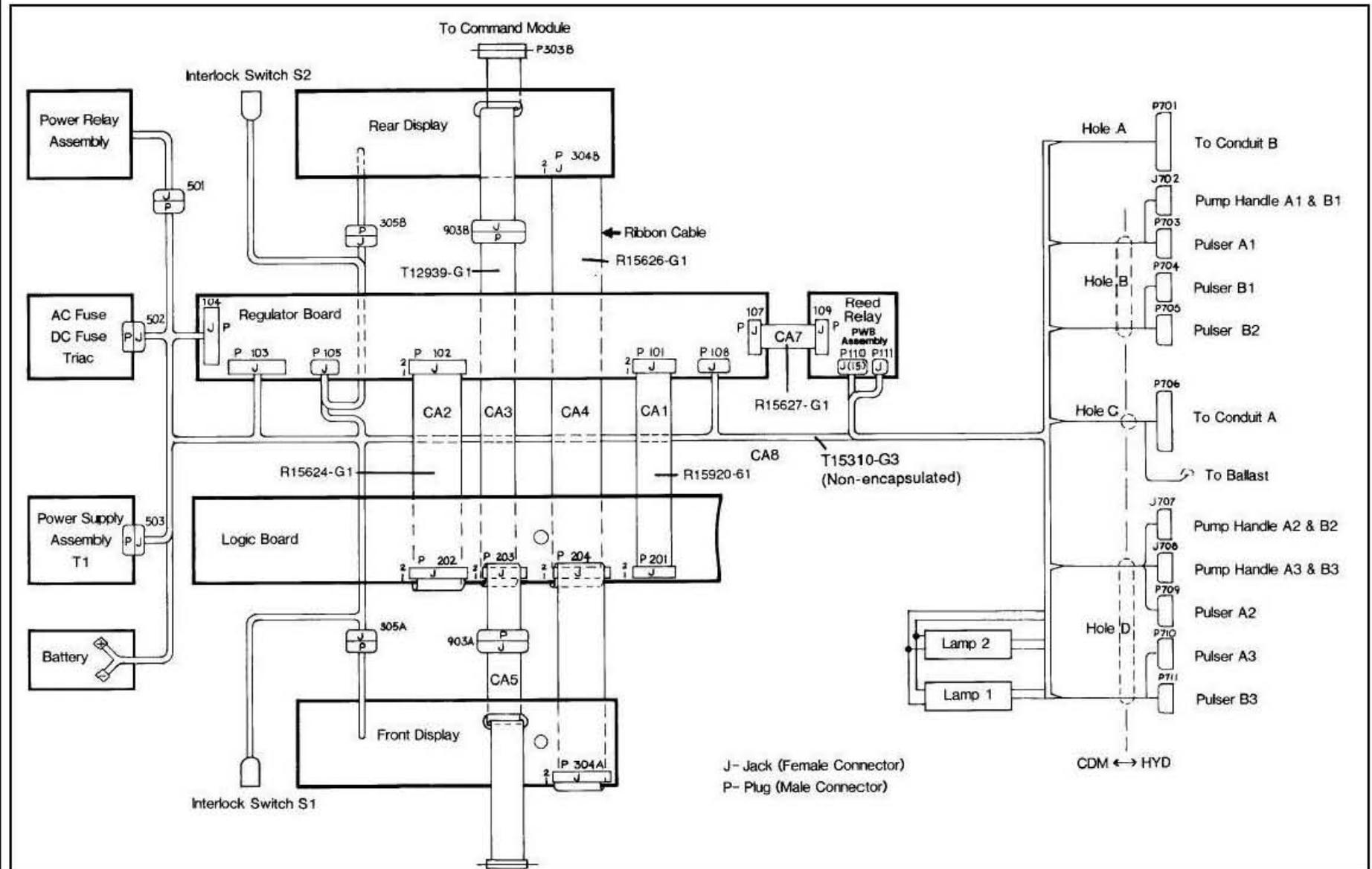
- 24.70% TOKHEIM
- 17.50% IGM
- 13.39% WAYNE
- 12.94% GILBARCO-MARCONI
- 10.16% TEAM
- 7.88% SCHLUMBERGER
- 7.43% UNIVERSEL
- 3.91% BENNETT

### MARCAS REPRESENTATIVAS



**3.1 ETAPA GILBARCO.****3.1.1 Marca del Dispensario. Gilbarco.****3.1.2 Modelo. MPD4, n/s PA171840.****3.1.3 Estructura del dispensario.****3.1.3.1 Sección hidráulica.****3.1.3.2 Revisión de precintos:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).**3.1.3.3 Caja de conexiones:** Se observaron conexiones de datos y eléctricas protegidas con cinta de aislar. Los datos son transmitidos por cable telefónico blindado de dos hilos. Se dispone de un concentrador de datos con una salida UTP cat 5 y conector DB25 con entrada por puerto serial en consola de administración.

3.1.4 Arquitectura del hardware. La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:



Arquitectura del Hardware

**3.1.4.1 Display de plasma y tarjeta de display.**



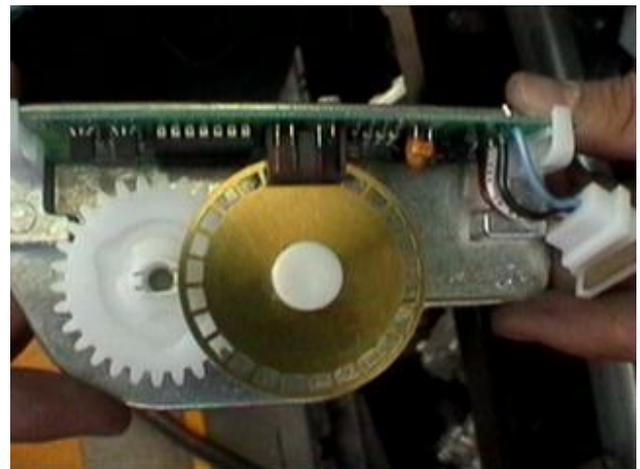
**3.1.4.2 Tarjeta controladora.**



**3.1.4.3 Tarjeta de fuente regulada.** Se observaron +5 y +15 VDC. La fuente es de tipo regulado conmutado, en base al modulador por ancho de pulso **SG2524B**.



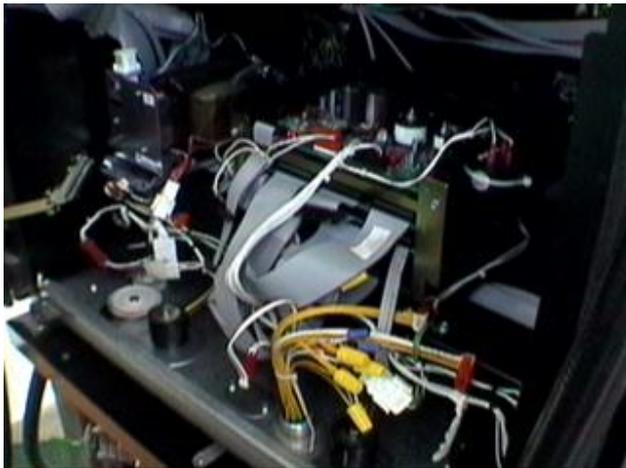
**3.1.4.4 Pulsador.** Disco metálico con 25 ranuras.



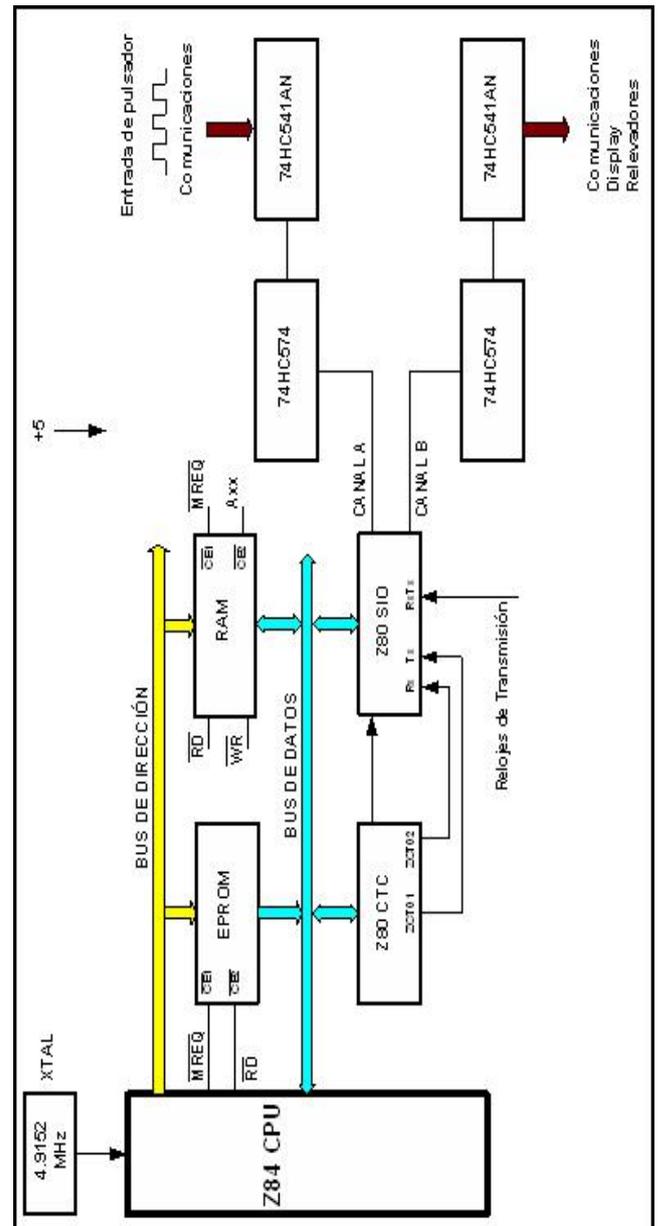
**3.1.4.5 Tarjeta de relevadores de estado sólido,** basada en el PD2401.

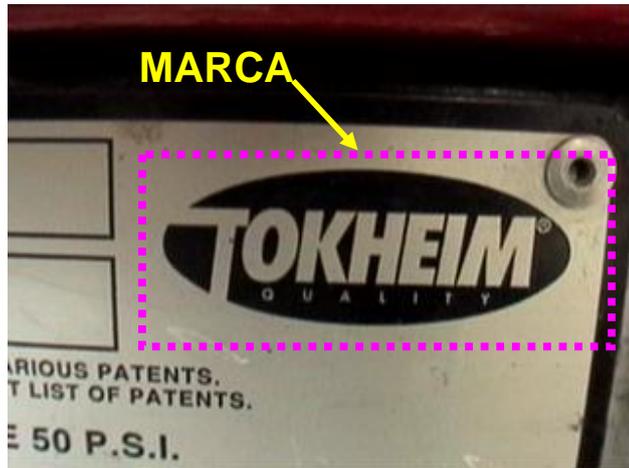
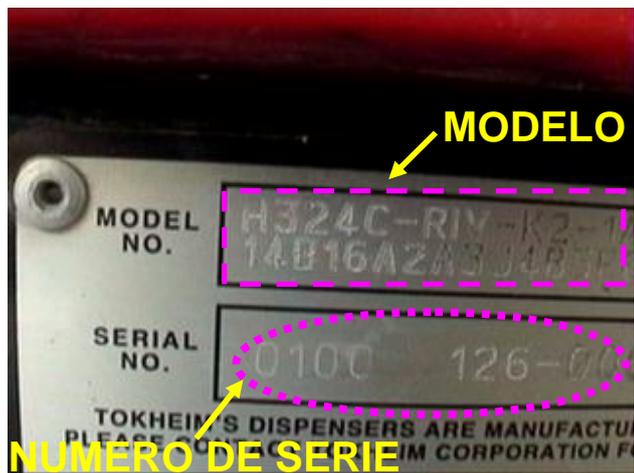
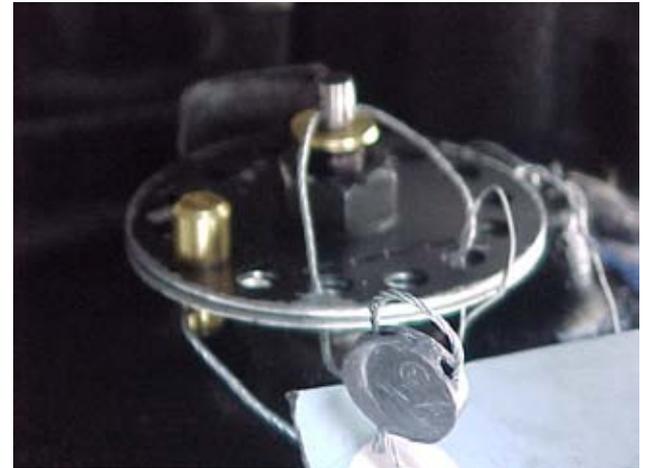


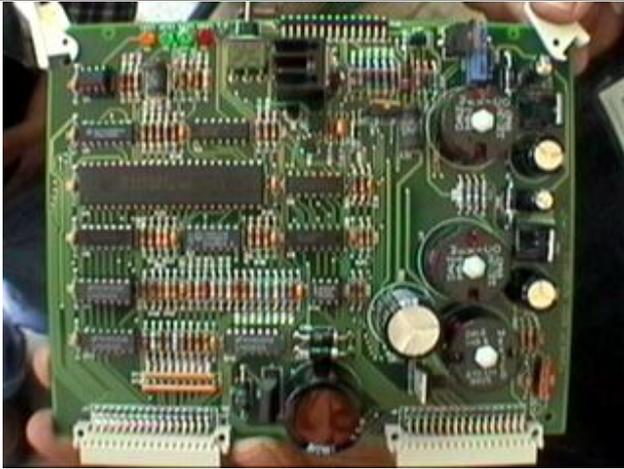
**3.1.5 Interfaz de administración:** Opera sobre un ambiente de Windows y una plataforma de PC. La comunicación con los dispensarios es a través de la interfaz serial. Los protocolos dados de alta son la pila de TCP/IP, sin embargo no hay interacción de TCP/IP con los dispensarios. Se trata de un protocolo propietario el cual no se observa en el ambiente de red de la PC.



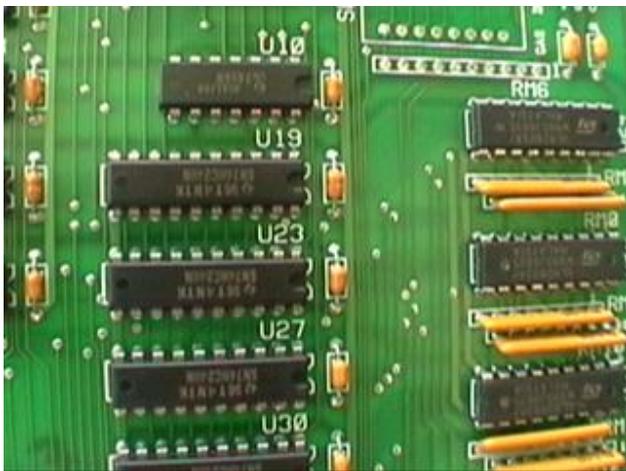
**3.1.6 Arquitectura de la Tarjeta Controladora**



**3.2 ETAPA TOKHEIM.****3.2.1 Marca del dispensario. Tokheim.****3.2.2 Modelo. H324C R1V-K2 1A 1QA.****3.2.3 Estructura del dispensario.****3.2.3.1 Sección hidráulica.****3.2.3.2 Revisión de precintos. Se encontraron en condiciones normales (no violados).****3.2.4 Arquitectura del hardware. La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:****3.2.4.1 Display de LCD.****3.2.4.2 Tarjeta controladora. Cuenta con un microcontrolador 80C321 fabricado por AMD. Actualmente se encuentra discontinuado. Sus especificaciones de origen ya no existen y únicamente se da como referencia que es compatible pin a pin y set de instrucciones con el 80C51. Lo mismo ocurre con el expander de bus SCX6218, fabricado de origen por Philips. Los buses de datos y dirección se encuentran multiplexados. El bus de dirección está controlado con el Latch de 3 estados 74573. El puerto 2 del 80C321 proporciona el byte más significativo y el Latch 74573 conectado al bus de datos entrega el byte menos significativo.**



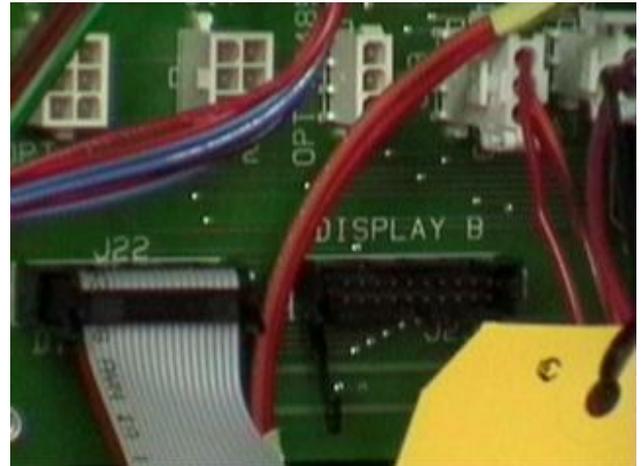
3.2.4.3 Tarjeta de multiplexado.



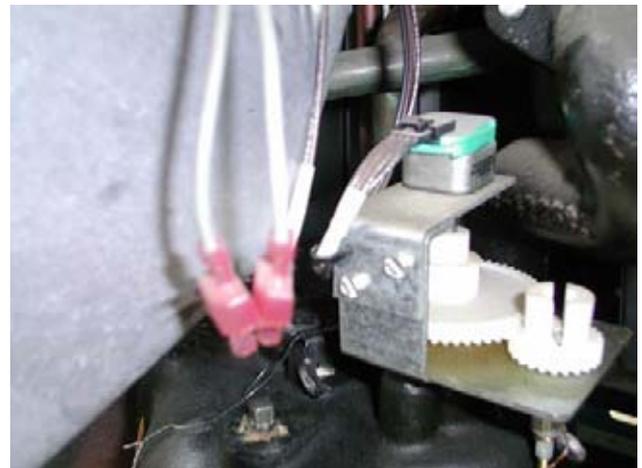
3.2.4.4 Tarjeta de interfaz.



## 3.2.4.5 Bus de conexiones (Backplane).



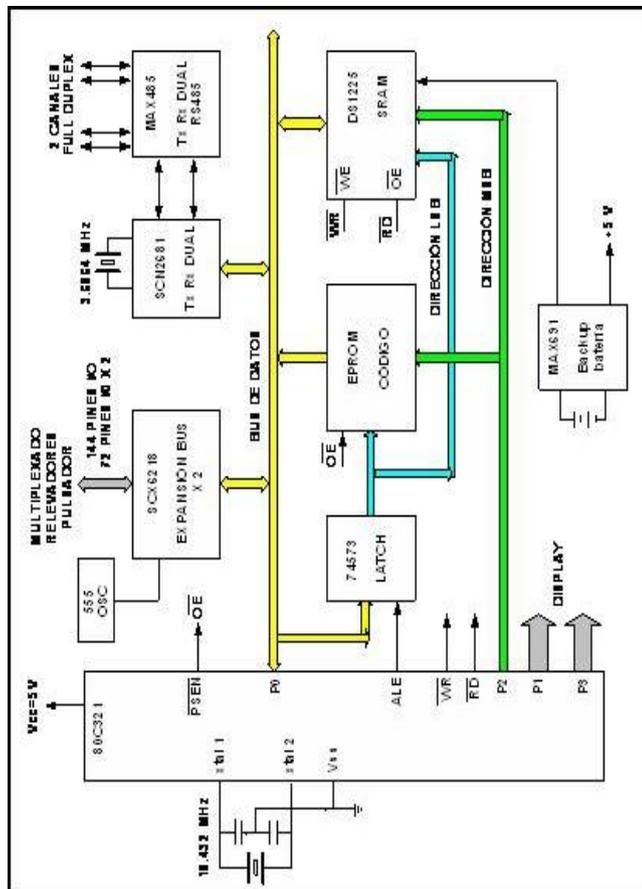
3.2.4.6 Pulsador. Se encuentra encapsulado, bien protegido.



**3.2.4.7 Voltajes de fuente: +5 y +12.** Consola de administración: Se tiene un enlace full duplex de cada dispensario a una tarjeta concentradora de datos. Los datos se transmiten en serie por medio de interfaces RS-485. Del concentrador de datos se deriva un cable de interfase al puerto serial de la computadora (DB9). La consola cuenta con una CPU e-Vectra, en ambiente de Windows 98. Sólo se observan los protocolos de TCP/IP en el panel de control y no intervienen en la comunicación con los dispensarios. Esta se realiza con un protocolo asíncrono (start-stop). El software de administración mostrado sólo permite llevar un control de las operaciones realizadas en el día.



**3.2.5 Arquitectura de la Tarjeta Controladora.**



**3.2.6 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.**

1. Las pruebas volumétricas realizadas en campo no arrojaron evidencias de alteración en el despacho de combustible.
2. Los equipos analizados Gilbarco y Tokheim no presentan dispositivos extraños en el hardware. La circuitería y arquitectura de las tarjetas de control son las necesarias para la operación de los dispensarios.
3. En la marca Gilbarco, el pulsador y el juego de engranes que lo mueve, se encuentran expuestos y por lo tanto susceptibles de ser intercambiados fácilmente, sin embargo en la inspección visual y prueba volumétrica no se encontró este tipo de alteración.
4. En la marca Tokheim, el pulsador se advierte encapsulado y por lo tanto, más protegido. Sin embargo los engranes se encuentran expuestos. En la inspección visual y prueba volumétrica no se encontró este tipo de alteración.
5. En ambas marcas se observó transmisión serial asíncrona. Los dispensarios se colapsan en un concentrador de interfaz RS485/422, por medio de cableado telefónico blindado de dos hilos y son multiplexados. El concentrador se enlaza a la consola de administración a través del puerto serial.
6. En ambos casos, la consola consiste de una PC de escritorio. El software de administración opera sobre Windows. TCP/IP está habilitado pero no interviene en la comunicación con los dispensarios. Desde el punto de vista técnico, esta particularidad permite la administración remota del sistema de administración.
7. En las dos marcas, el sistema de administración mostrado sólo permite llevar un control de las operaciones realizadas en el día, pero no se descarta que desde este sistema pudiera modificar la relación de número de pulsos por litro para ser utilizado por el algoritmo de conversión en los microcontroladores. Es altamente recomendable analizar la funcionalidad de tales sistemas.
8. Asimismo, será prioritario analizar el código del programa que controla los dispensarios, almacenado en la EPROM.

**3.3 ETAPA WAYNE DRESSER.**

**3.3.1 Marca del Dispensario.** Wayne.

**3.3.2 Modelo:** V380D1/GQWY, N/S 700188.



**3.3.3 Estructura del dispensario.**

**3.3.3.1 Sección hidráulica.**



**3.3.3.2 Revisión de precintos.** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

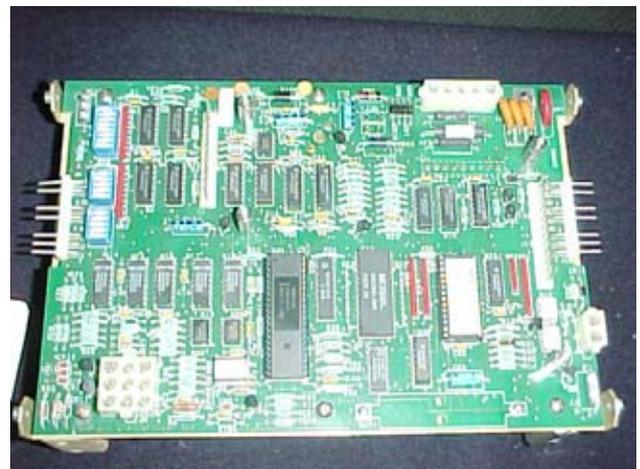


**3.3.4 Arquitectura del hardware.** La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

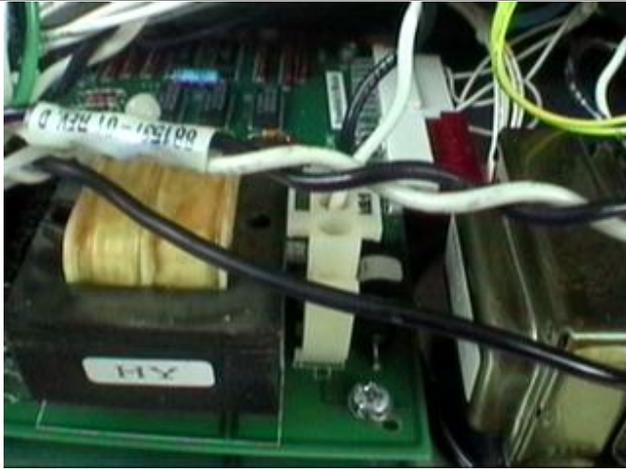
**3.3.4.1 Display de LCD.**



**3.3.4.2 Tarjeta controladora:** Consta de un microprocesador Z80180 de Zilog capaz de direccionar hasta 1 MB de memoria. El rango de operación es hasta de 33 MHz, aunque la frecuencia de operación en el dispensario es de 12.28 MHz. Viene dotado de dos canales asíncronos con velocidad programable.



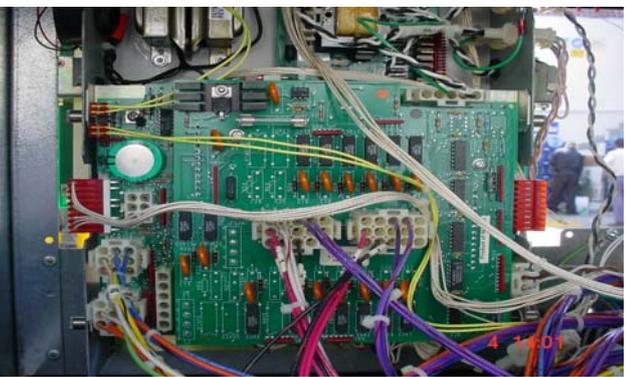
**3.3.4.3 Tarjeta de fuente regulada.** Se observaron +5 y +12 VDC. La fuente es de tipo regulado conmutado.



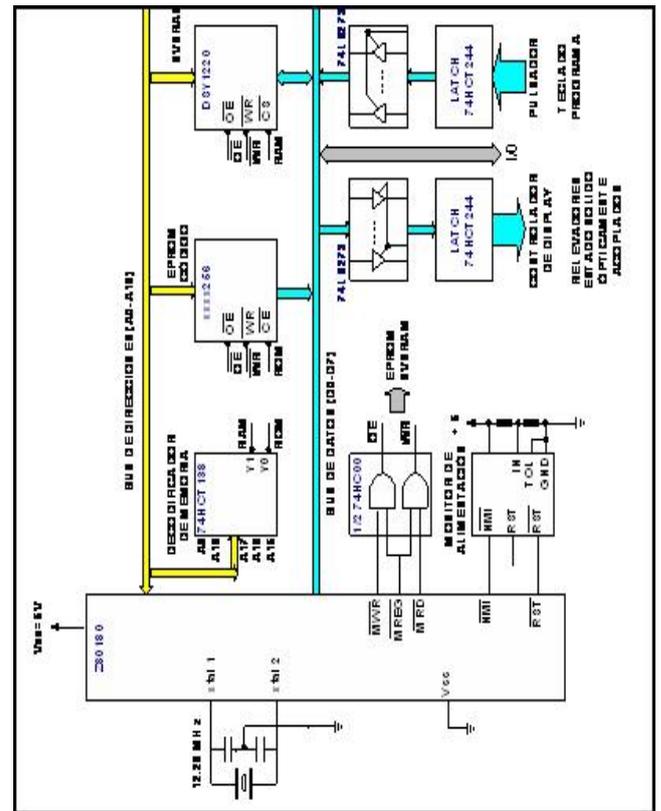
**3.3.4.4 Pulsador.** Es un pulsador de doble fase. Se encuentra encapsulado junto con la bomba de succión, el mecanismo separador de aire, válvulas tipo check (evita contraflujo) y el medidor. Al estar encapsulado en esta estructura metálica, su acceso se vuelve difícil, por lo que no representa un posible factor de alteración.



**3.3.4.5 Tarjeta de relevadores de estado sólido,** basada en el circuito integrado PD2401. Dispositivo ópticamente acoplado. Tiene un aislamiento de 3,750 V y es capaz de conmutar cargas a 500V, 20 A, libres de transitorios. Es compatible con TTL y CMOS. Se utiliza como actuador para bombas y válvulas.



**3.3.5 Arquitectura de la Tarjeta Controladora:**



**3.4 ETAPA IGM.**

**3.4.1 Marca del dispensario. IGM.**



**3.4.2 Modelo: CEM 7055, N/S 7024X4-A 7X4-A.**



**3.4.3 Estructura del dispensario.**

**3.4.3.1 Sección hidráulica.**



**3.4.3.2 Revisión de precintos.** Se encontraron en condiciones normales (no violados).



**3.4.3.3 Caja de conexiones.** Se observó perfectamente sellada. Para tener acceso a la caja, es necesario retirar 12 tornillos en secuencia; esto como protección contra posible almacenamiento de gasolina vaporizada. No se observaron señales de violación.

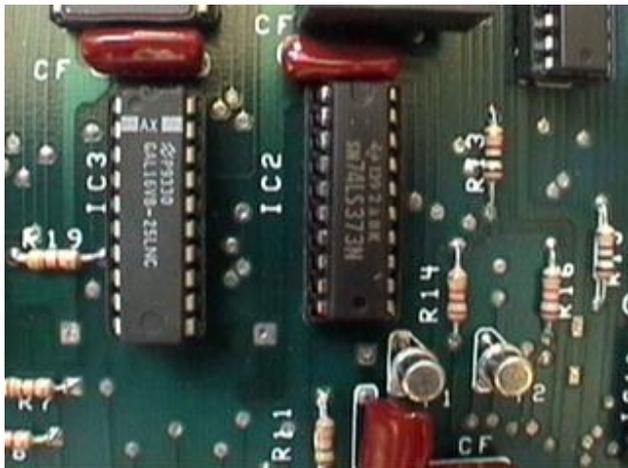


**3.4.4 Arquitectura del hardware.** La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

**3.4.4.1 Display de LCD y tarjeta.** Tipo cuarzo líquido con dígito de 1", con iluminación trasera.



**3.4.4.2 Tarjeta controladora.** Cuenta con un microcontrolador MC68701S de Motorola. Actualmente se encuentra descontinuado. Es un microcomputador en un solo circuito integrado que contiene una EPROM de 2,048 Bytes y una RAM de 128 Bytes. Dispone de 29 líneas programables de entrada salida, agrupadas en cuatro puertos y una interface de comunicación serial (SCI). Tiene habilitado un registro interno de dos bits para el control externo de memoria EPROM y RAM. En la arquitectura de la tarjeta de control se encuentra una memoria de acceso aleatorio estática no volátil (NVS RAM) para la contención de los datos del programa y las variables de despacho. La frecuencia de operación es de 4 MHz. Todos los componentes electrónicos se encuentran alojados en una caja metálica que sirve como disipador para los transistores de la fuente de alimentación, así como para los conectores de comunicaciones. DB9 y DB25.



**3.4.4.3 Tarjeta de Interfaz.** Contiene actuadores de potencia (relevadores con bobina) y dispositivos de comunicaciones por medio de interfaces RS232 (MAX232). Los conectores hacia la consola de administración son DB9 y el cable es de tipo telefónico blindado.



**3.4.4.4 Pulsador.** Se encuentra encapsulado, bien protegido y de difícil acceso. No se obtuvieron especificaciones ya que se encuentra dentro de la parte mecánica del dispensario.

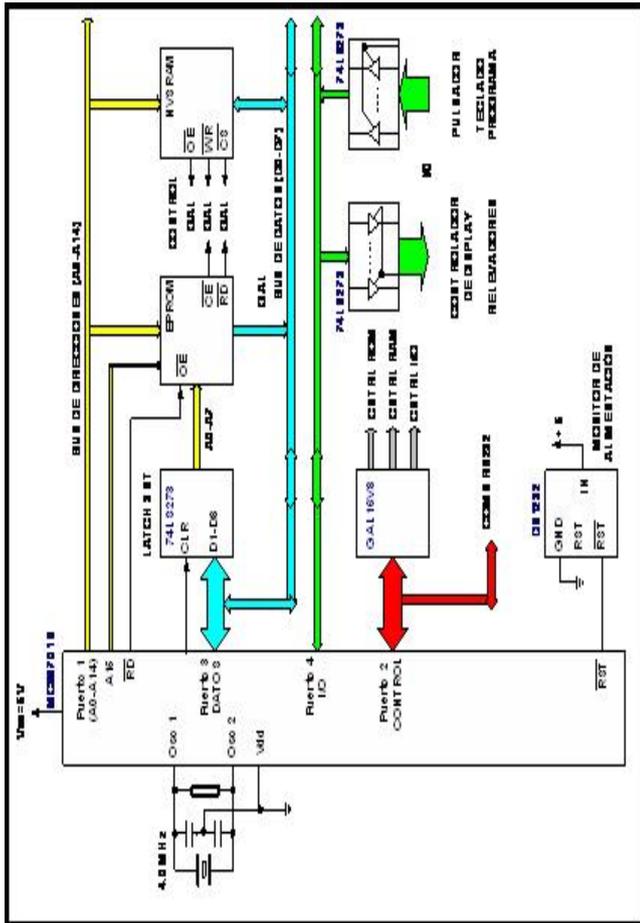


**3.4.4.5 Voltajes de fuente.** +5V, +12V y -12V. Los elementos de conmutación son los transistores NPN 2N3055.



**3.4.4.6 Consola de administración.** La interface a la consola es RS232. Los datos son transmitidos por medio de un enlace asíncrono y llegan por un cable telefónico blindado al puerto serial de la consola (DB9). La consola opera en windows 98, tiene módem integrado y están dados de alta los protocolos de TCP/IP, aunque estos no intervienen en la comunicación con los dispensarios. El software mostrado sólo permite configurar parámetros administrativos.

**3.4.5 Arquitectura de la Tarjeta Controladora.**



**3.4.6 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES.**

1. Las pruebas volumétricas realizadas en campo no arrojaron evidencias de alteración en el despacho de combustible.
2. Los equipos analizados Wayne e IGM no presentan dispositivos extraños en el hardware. La circuitería y arquitectura de las tarjetas de control son las necesarias para la operación de los dispensarios.  
En la marcas Wayne e IGM, los pulsadores se encuentran encapsulados. En Wayne, está encerrado junto con la bomba de succión, el mecanismo separador de aire, válvulas tipo check (evita contraflujo) y el medidor. En ambos casos, al estar encapsulados en estructuras metálicas, su acceso se vuelve difícil, por lo que no representa un posible factor de alteración.
3. La marca Wayne, no cuenta con consola de administración. Esto dificulta posibles alteraciones en el despacho para este modelo en particular. En la marca IGM, la consola consiste de una PC de escritorio. El software de administración opera sobre Windows. TCP/IP está habilitado pero no interviene en la comunicación con los dispensarios. Desde el punto de vista técnico, esta particularidad permite la administración remota del sistema. Se observó la consola con módem instalado. La comunicación entre consola y dispensarios se realiza por medio de una interface RS232.

### 3.5 ETAPA TEAM. (TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA AVANZADA DE MÉXICO)

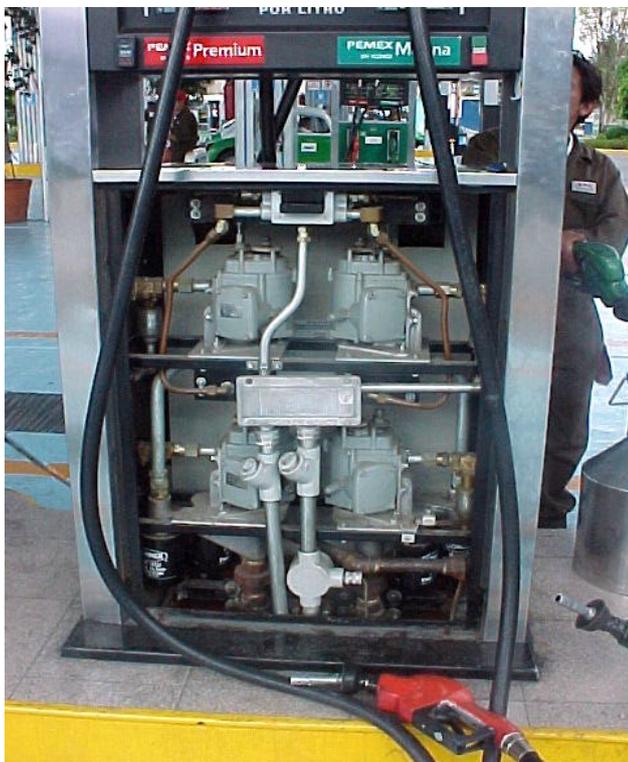
3.5.1 Marca del Dispensario. TEAM.

3.5.2 Modelo. DG 44, N/S 438.



3.5.3 Estructura del dispensario.

3.5.3.1 Sección hidráulica. Se observa la tubería sin desgaste y conexiones hidráulicas en buen estado operativo.



3.5.3.2 Revisión de precintos. Se encontraron en condiciones normales (no violados).



3.5.4 Arquitectura del hardware. La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

3.5.4.1 Display de LCD. Tipo cuarzo líquido con dígitos de 1" para venta en pesos y volumen y de 0.7" para el precio, con iluminación trasera.

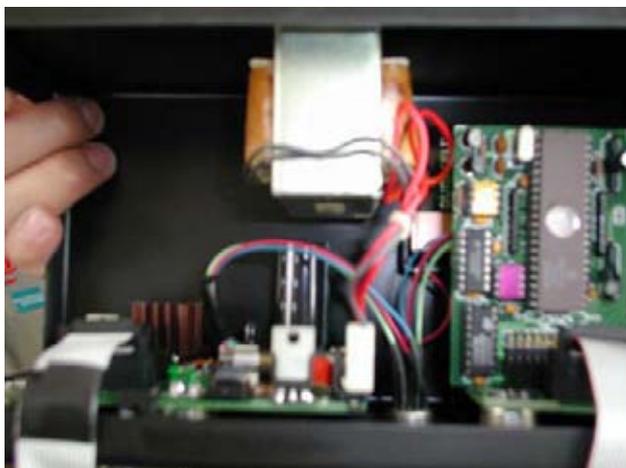


3.5.4.2 Tarjeta Controladora. Consta de un microcontrolador de 8 bits MC68701S, con memorias EPROM y RAM internas. La EPROM tiene una capacidad de 2K bytes y la RAM de 128 bytes. El microcontrolador es una versión mejorada del M6800, con el que guarda compatibilidad de código fuente. Cuenta con una interfase interna de comunicación serial (SCI) y 29 líneas de entrada salida (I/O) programables. Su cristal externo opera a 3.6864 MHz e internamente tiene un divisor de 4, por lo que la frecuencia de operación real es de 0.9216 MHz. Su encapsulado es tipo DIP de 40 patas.

El microcontrolador está interconectado a una memoria RAM estática no volátil externa (NVSRAM) donde se almacenan los datos de programa (precios/litro, pulsos/unidad de volumen, etc). El dispensario se comunica con la consola por medio de una interfase serial bidireccional tipo RS485. Esta interfase técnicamente es inmune al ruido, transmite y recibe por 2 hilos de cobre (par trenzado o coaxial), tiene un alcance de 1,200 m y una transferencia máxima de 10 Mbps. En la configuración de la gasolinera, se dispone de enlaces tipo multipunto.



**3.5.4.3 Tarjeta de fuente regulada.** Se observaron +5VDC, -5VDC y +12 VDC. La fuente es de tipo regulado conmutado.



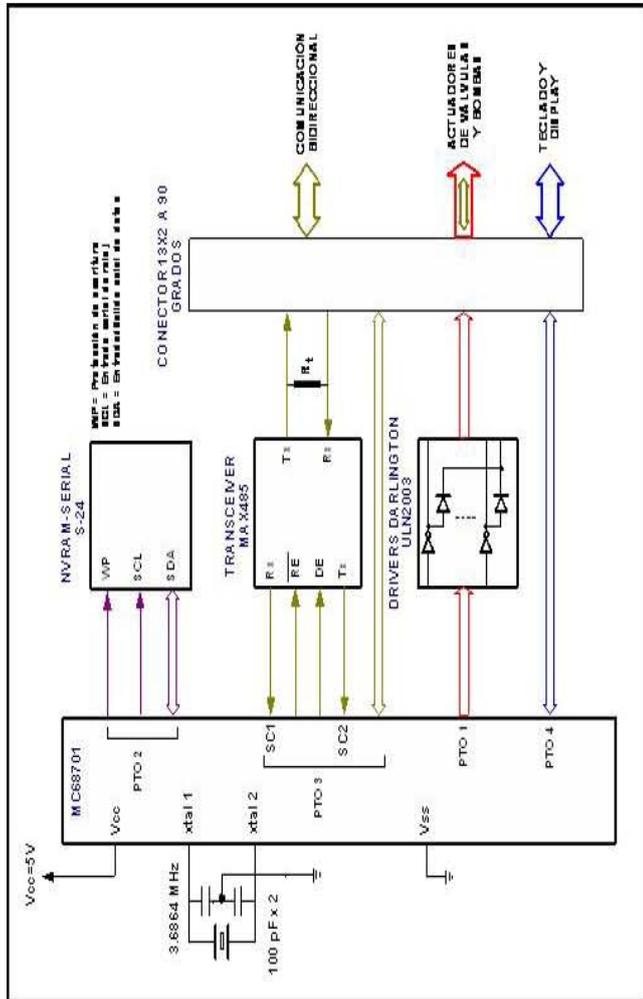
**3.5.4.4 Pulsador.** De tipo ranurado con doble optoacoplador. Se encuentra encapsulado junto con la bomba de succión, el mecanismo separador de aire, válvulas tipo check (evita contraflujo) y el medidor. Al estar encapsulado en esta estructura metálica, su acceso se vuelve difícil, por lo que no representa un posible factor de alteración. Físicamente se encuentran ubicados a los costados de la caja de conexiones.



**3.5.5 Consola de administración.** Tipo PC, permite el monitoreo instantáneo de la operación de todos los computadores. También se pueden ejecutar diferentes órdenes de control de manera centralizada y vía módem. La comunicación entre dispensarios y consola es de tipo serial. El sistema operativo es Windows 98 y tiene instalado el software de administración TEAM. Entre las funciones que se ejecutan se tienen: permiso de despacho, corte de turno, cambio de precio, autoservicio y apagado de mangueras, entre algunas otras. No se observan configuraciones de parámetros que pudieran alterar el despacho (como la relación de pulsos a litros).

**3.5.6 Relevadores de estado sólido.** Los actuadores de bombas y válvulas operan en función del relevador de estado sólido MOC3010 (dispositivo Triac ópticamente acoplado) de Fairchild. Este componente se encuentra fuera de mercado. El dispositivo cuenta con un voltaje de aislamiento de 7,500 VCA. Para mayores detalles, consultar el archivo PDF del MOC3010.

3.5.7 Arquitectura de la Tarjeta Controladora MC68701S.



**3.6 ETAPA UNIVERSEL.**

**3.6.1 Marca del dispensario. UNIVERSEL.**

**3.6.2 Modelo. 7100-C-2, N/S 5320.**



**3.6.3 Estructura del dispensario.**

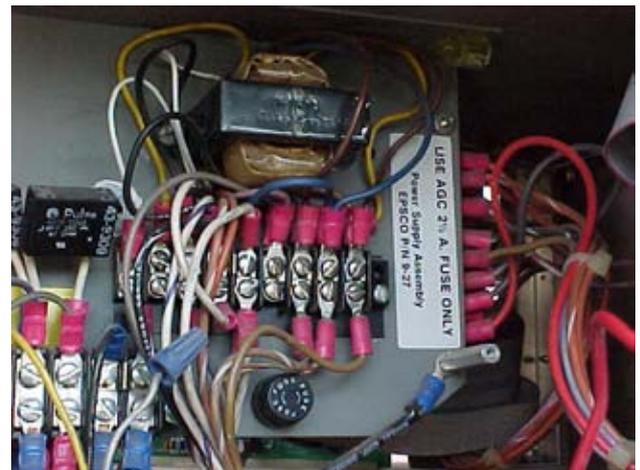
**3.6.3.1 Sección hidráulica.** Tanto el medidor de flujo (4 pistones) de desplazamiento positivo como tubería y conexiones hidráulicas se observan sin desgaste.



**3.6.3.2 Revisión de precintos.** Se encontraron en condiciones normales (no violados).



**3.6.3.3 Caja de conexiones.** Se observó perfectamente sellada. Para tener acceso a la caja, es necesario retirar 14 tornillos en secuencia; esto como protección contra posible almacenamiento de gasolina vaporizada. No se observaron señales de violación.



**3.6.4 Arquitectura del hardware.** La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

**3.6.4.1 Display de LCD.** Tipo cuarzo líquido color verde, con seis dígitos de 1" para los indicadores de venta total y litros, y 5 dígitos de 0.7" para los indicadores de precio. Cuenta con iluminación trasera.



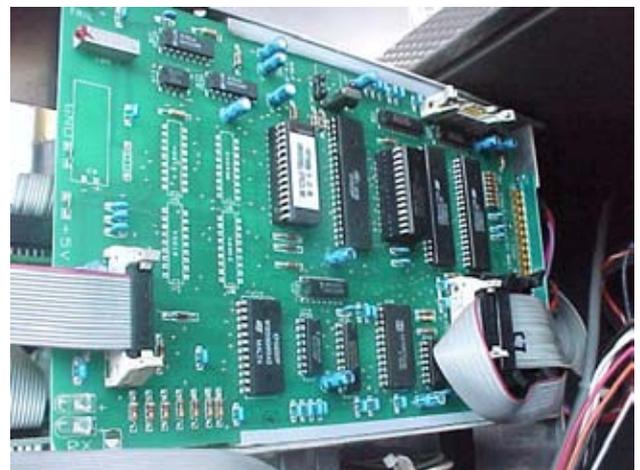
**3.6.4.2 Tarjeta controladora:** Cuenta con un microprocesador de 8 bits HD6802P fabricado por Hitachi, actualmente discontinuado y sólo se oferta en pequeñas cantidades. Internamente contiene los registros y acumuladores de su viejo antecesor, el M6800, pero tiene la ventaja de disponer internamente de un reloj (operable hasta 2 MHz) y una RAM de 128 x 8 bits (128 bytes). Sus entradas y salidas son totalmente compatibles con TTL; posee un bus de datos bidireccional de 8 bits, un bus de direcciones de 16 bits (capaz de direccionar hasta 65,536 localidades de memoria sin manejador externo) y un bus de control de 8 bits, que permite ejecutar interrupciones (mascarables y no mascarables), reiniciar y detener el procesador y controlar los bancos de memoria externos (EPROM y RAM), así como los dispositivos de entrada salida (PIA y ACIA). Un oscilador externo de 4 MHz controla la secuencia del procesador.

El programa que controla las funciones del dispensario, reside en una memoria EPROM (de sólo lectura, borrrable con luz ultravioleta) de tecnología CMOS 27C256, fabricada por Texas Instruments; cuenta con una organización de 32K x 8 bits (256K bits) y tiene un encapsulamiento DIP de 28 patas; Todas sus entradas y salidas son compatibles con TTL, como se observan los circuitos integrados conectados a este dispositivo.

Los datos de programa residen en una memoria RAM estática (SRAM) de alta velocidad (100 ns de tiempo de acceso) D43256AC, de tecnología CMOS, fabricada por NEC y con una organización de 32K x 8 bits (256K bits). Los datos son retenidos incluso cuando el voltaje de alimentación se reduce a 2 V. El encapsulado es tipo DIP de 28 patas. Al tratarse de una memoria estática, no requiere de sincronía de reloj ni de procesos de refresco. Todas sus entradas y salidas son compatibles con TTL, como se observan los circuitos integrados conectados a este dispositivo; estas entradas y salidas están controladas por dispositivos de tres estados.

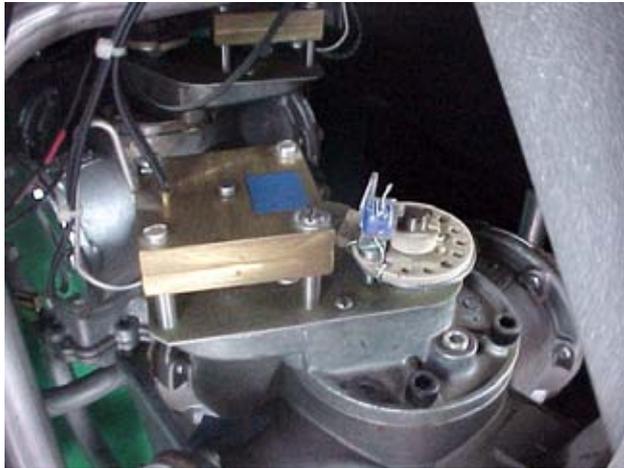
La interfase con los actuadores de válvulas y bombas, así como con displays, teclados y pulsadores, está determinada por un par de adaptadores de interfase periférica (PIA), EF6821P, cuyo fabricante es ST Micro Electronics. Cada PIA cuenta con dos puertos de 8 bits, totalmente programables como entradas ó salidas. La interconexión al procesador es a través del bus de datos bidireccional de la PIA (8 bits). Este dispositivo es totalmente compatible con cargas TTL y muestra un encapsulado DIP de 40 patas.

La comunicación entre el dispensario y la consola de control y administración, está determinada por el adaptador de interfase de comunicación asíncrona (ACIA), de tecnología NMOS y fabricado por ST Micro Electronics; presenta un encapsulado DIP de 24 patas. La comunicación es bidireccional por línea de dos vías y con interfase externa RS232. Esta interfase no es la más apropiada para instalaciones de tipo industrial. La conexión interna al procesador está dada por el bus interno de la HACIA, controlada por dispositivos de tres estados y sus respectivas líneas de control. Los parámetros de configuración son: bits de dato (siete u ocho), paridad (par o impar) y bits de parada (uno o dos). Finalmente, el procesador cuenta con un dispositivo externo MAX8211CPA fabricado por MAXIM, que permite detectar caídas o subidas de voltaje (programable), tomando como referencia un voltaje de umbral de 1.5 V. Este dispositivo protege al procesador y los datos interrumpiendo su operación a través de la línea NMI (interrupción no mascarable).

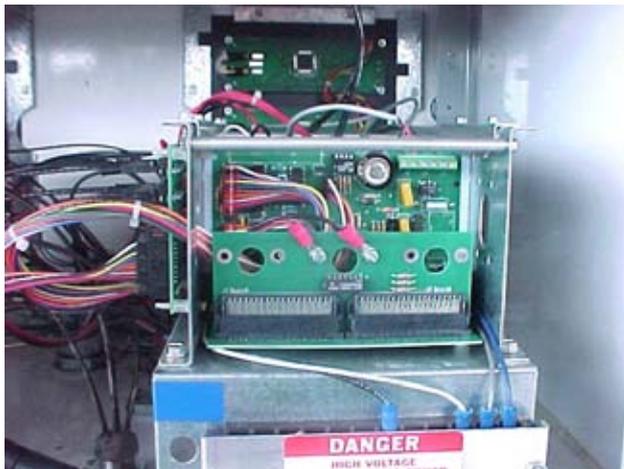


**3.6.4.3 Pulsador.** Se encuentra encapsulado, bien protegido y de difícil acceso. No se obtuvieron especificaciones. La página de Internet <http://www.megaintgroup.com>, menciona que es un dispositivo de doble canal con sensor de errores y no proporciona más especificaciones.

Al encontrarse encapsulado en un recipiente metálico, se hace difícil su alteración, aunque no imposible. Las pruebas volumétricas indican que este dispositivo transductor no se encuentra alterado.

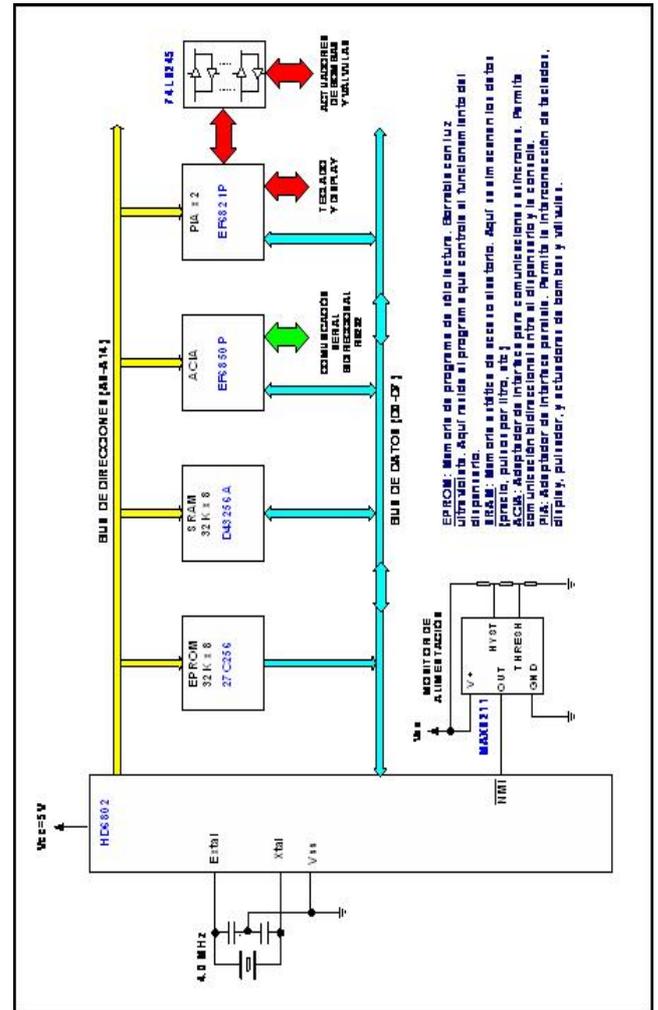


3.6.4.4 Voltajes de fuente. +5V, +12V, -12V y +24V.



3.6.5 Consola de administración. La interfase a la consola es RS232. Los datos son transmitidos por medio de un enlace asíncrono y llegan por un cable telefónico blindado al puerto serial de la consola (DB9). La consola opera en windows 98, tiene módem integrado y están dados de alta los protocolos de TCP/IP, aunque estos no intervienen en la comunicación con los dispensarios. El software mostrado sólo permite configurar parámetros administrativos.

3.6.6 Arquitectura de la Tarjeta Controladora:



**3.7 ETAPA SCHLUMBERGER.**

**3.7.1 Marca del Dispensario.** Schlumberger.

**3.7.2 Modelo.** 4220-2A-L-S.



**3.7.3 Estructura del dispensario.**

**3.7.3.1 Sección hidráulica.** Se observa la tubería sin desgaste y conexiones hidráulicas en buen estado operativo.

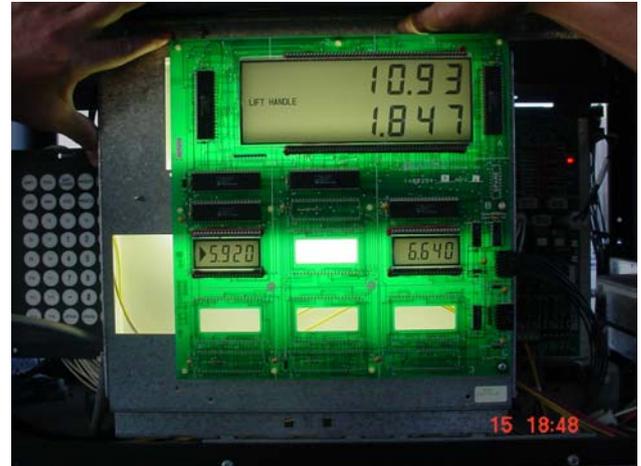


**3.7.3.2 Revisión de precintos.** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

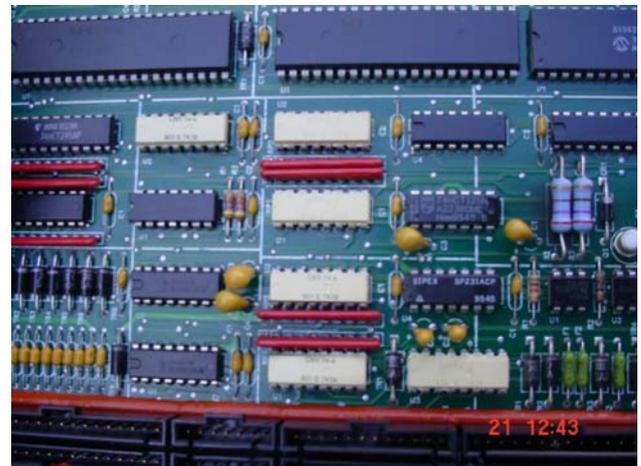


**3.7.4 Arquitectura del hardware.** La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

**3.7.4.1 Display de LCD.** Tipo cuarzo líquido con dígitos de 0.7" para venta en pesos y volumen y de 1" para el precio, con iluminación trasera.

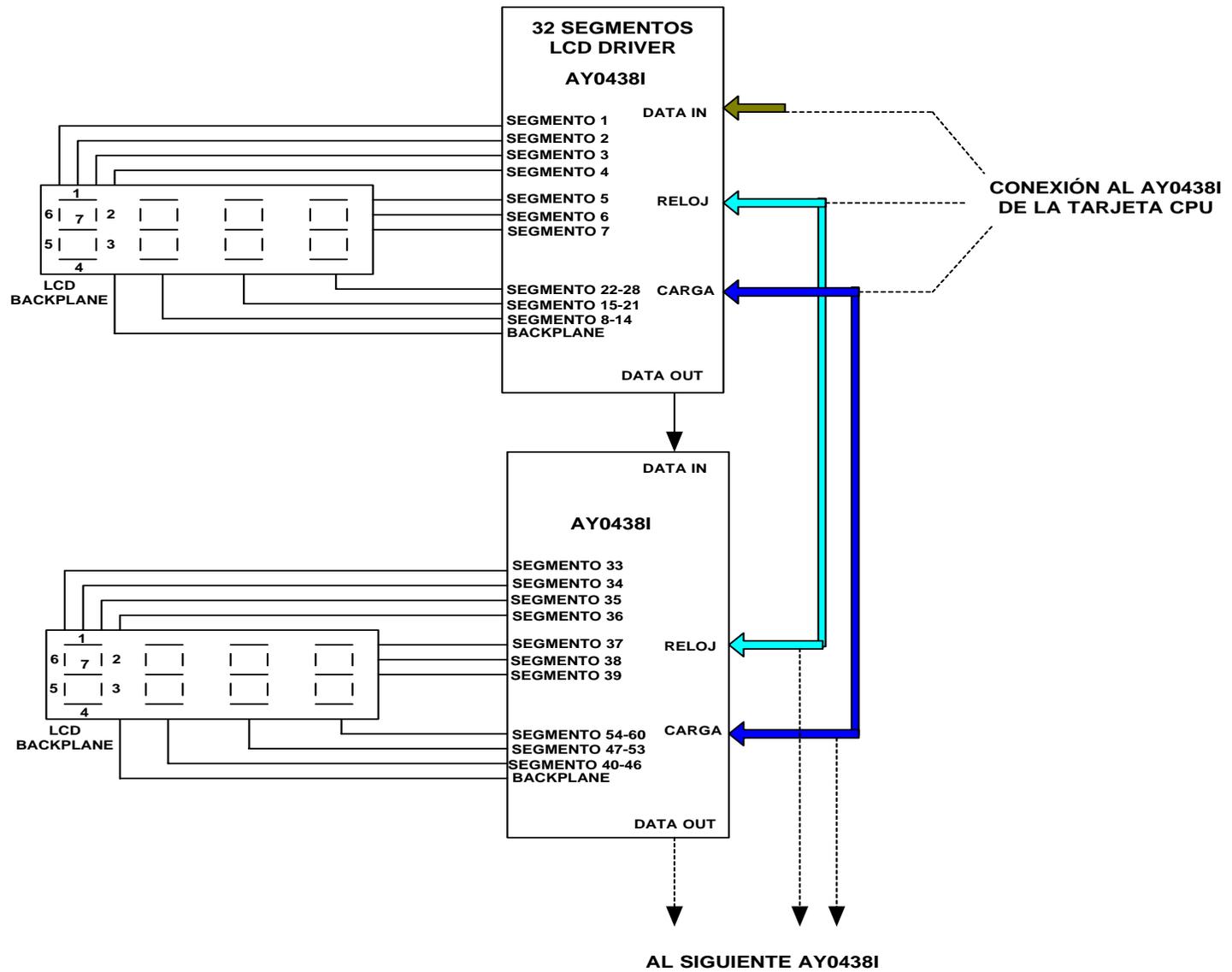


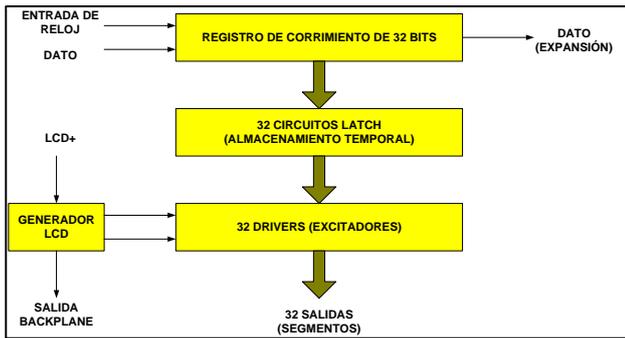
Las tarjetas de display son controladas por los dispositivos AY0438, que son excitadores de hasta 32 segmentos. Internamente cuentan con un registro de corrimiento de 32 bits, 32 latches y 32 drivers. Estos circuitos integrados están conectados en cascada, tal como se muestra en la siguiente imagen.



Los datos ingresan al dispositivo de manera serial y salen del mismo también de manera serial hacia el siguiente circuito integrado:

**EXPANSIÓN DE LOS CIRCUITOS EXCITADORES DE DISPLAYS DE CRISTAL LÍQUIDO**



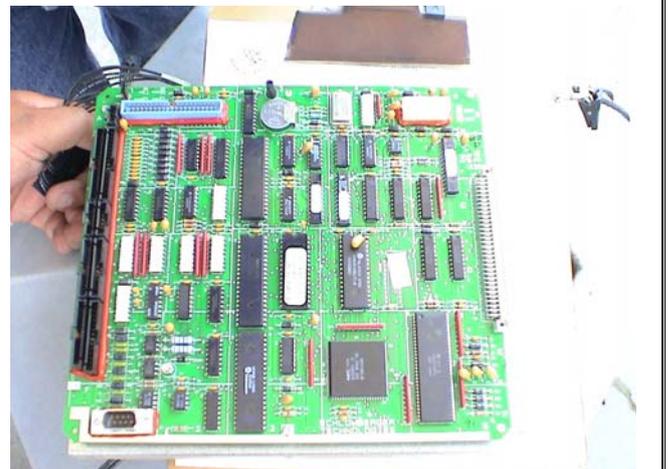


**3.7.4.2 Tarjeta controladora.** Consta de un microcontrolador de 8 bits D70325L-10 de la marca NEC. Internamente maneja un bus de datos de 16 bits y una memoria RAM de 256 palabras de 8 bits. Dispone de un puerto de entrada de 4 bits y veinte líneas configurables de entrada/salida. Soporta una frecuencia de operación externa de hasta 20 MHz aunque en el circuito se observa un oscilador de 15.9744 MHz. Internamente cuenta con un divisor que fija la frecuencia de operación real hasta un máximo de 10 MHz. Este microcontrolador es capaz de direccionar hasta 1 Megabyte (20 líneas de dirección A0-A19). El programa de control para las funciones del dispensario, reside en una memoria EPROM OTP  $\mu$ PD27C101 con una capacidad de 128 KBytes, mientras que los datos de configuración residen en una memoria RAM HM628128BLP de 128 KBytes, soportada por una batería para prevenir la pérdida de datos ante una falla de energía eléctrica. Estas memorias actualmente se encuentran fuera de mercado. El circuito de interfase paralela D71055C con programación independiente en sus líneas de entrada salida, comunican al microcontrolador con la tarjeta de relevadores de estado sólido, el circuito de totalizadores, los sensores de las palancas y los actuadores de flujo alto y bajo a través de los dispositivos de optoacoplamiento CNY74-4.

La comunicación entre dispensarios, por medio de un loop de corriente de 20 mA, se realiza en función del dispositivo D72002, el cual soporta los protocolos de comunicación HDLC, asíncrono y RS232, este último, utilizado para la comunicación con la consola de control. El D72002 acepta datos del microcontrolador D70325L a través de su entrada paralela y los envía de manera serial al dispositivo transmisor HP4100 que a su vez los reenvía al dispositivo receptor HP4200, ubicado en el siguiente dispensario hasta que la trayectoria de datos se cierra en el primer dispensario (configuración multipunto). Esta interfase tiene compatibilidad con lógica TTL y CMOS, es capaz de transmitir los datos hasta una distancia de 400 metros y a una tasa de transferencia de 20 KBauds. El término de Baud es utilizado como una razón de transferencia

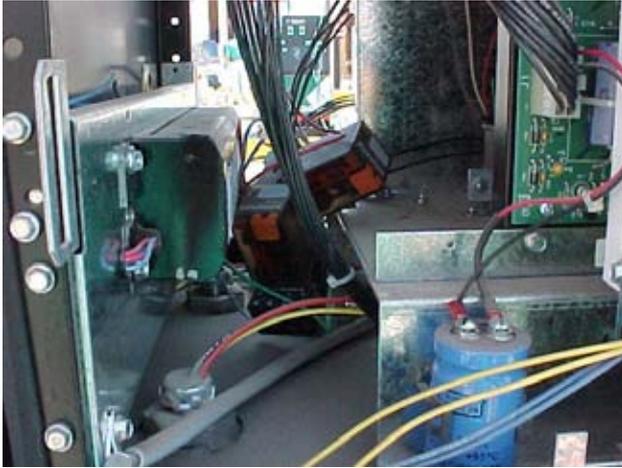
que no necesariamente implica que se traten de bits por segundo, debido a que el dispositivo de control D72002 también soporta protocolos síncronos. Esta interfase es ideal para propósitos de tipo industrial y en este caso, provee de un aislamiento óptico de 2,500 V. Asimismo, el microcontrolador se auxilia de un dispositivo supervisor MAX693, el cual mediante las salidas de RESET y NMI previene que se ejecute código durante condiciones de caída de tensión. Este dispositivo, de igual manera, previene que datos erróneos sean grabados en la memoria no volátil (RAM soportada por la batería).

Finalmente, un dispositivo procesador universal de pulsos (UPP) HD63140 de Hitachi (actualmente obsoleto), sirve de interfase entre una botonera externa de 40 interruptores de presión y el microcontrolador, y que permiten la programación de las funciones del dispensario. Un par de entradas de este dispositivo están reservadas para la conexión del circuito pulsador. El UPP es en sí, un procesador sofisticado de pulsos que en términos generales permite el conteo de pulsos y mediciones de frecuencia con una gran precisión. Por último, la lógica de decodificación de dirección y control, conjuntamente con el bus de control, está dada por las GALs (Generic Logic Array – Arreglo de Compuertas Genérico), que son un subtipo de los Dispositivos Lógicos Programables (PLDs). La función de estos dispositivos es realizada en los laboratorios del fabricante y en términos generales, se realiza una síntesis de algún circuito lógico de mediana a pequeña complejidad. Para realizar esto se requieren de ciertas herramientas de hardware y software especializado.



**3.7.4.3 Tarjeta de fuente regulada.** Se observaron +5VDC, +12 VDC y -12VDC. La fuente es de tipo regulado. Los 5 VDC utilizados en la alimentación de la tarjeta de control, son regulados a partir del circuito integrado LP2951CN, al cual se le puede programar una salida de 1.24 a 29 VDC. Hay transistores de potencia en la parte posterior de la tarjeta que no

fueron posibles de determinar dado el armado de la fuente.



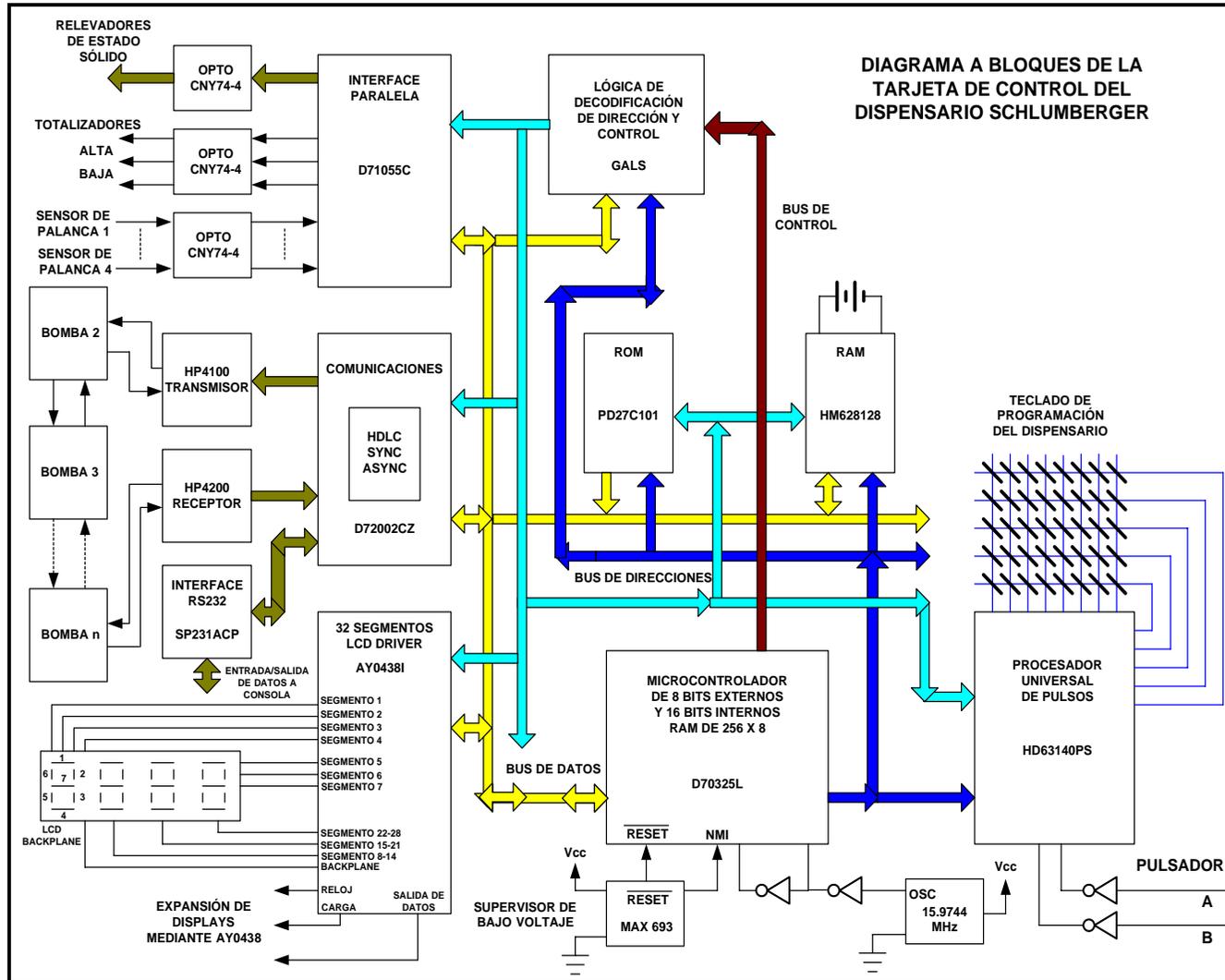
**3.7.4.4 Pulsador.** De tipo ranurado de dos fases. Se encuentra cubierto por una estructura metálica y ubicado en la parte superior del medidor. Al estar encapsulado en ésta, su acceso se vuelve difícil, por lo que no representa un posible factor de alteración.

**3.7.4.5 Caja de conexiones:** La caja de conexiones para la alimentación eléctrica y las salidas de datos del dispensario, se observa perfectamente sellada.



**3.7.5 Consola de administración:** Modelo ECS1 de Schlumberger. Únicamente consta de un teclado y display para la programación de precios. En la pared se encuentra dispuesto un tablero de control con el módulo de interfase de loop de corriente de 20 mA (DIM – Dispenser Interface Module), el módulo de acceso (SAM – Schlumberger Access Module) y una interfase RS232 que comunica a la consola con el sistema de control. El módulo DIM, puede comunicar hasta 32 puntos de abastecimiento.

3.7.6 Arquitectura de la Tarjeta Controladora.



### 3.8 ETAPA BENNET

#### 3.8.1 Marca del dispensario. BENNET.

#### 3.8.2 Modelo. 7024.



#### 3.8.3 Estructura del dispensario.

**3.8.3.1 Sección hidráulica.** Tanto el medidor de flujo de desplazamiento positivo como tubería y conexiones hidráulicas se observan sin desgaste.

**3.8.3.2 Revisión de precintos:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.8.3.3 Caja de conexiones:** Se observó perfectamente sellada. No se detectaron señales de violación.

**3.8.4 Arquitectura del hardware.** La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

**3.8.4.1 Display de LCD.** Tipo cuarzo líquido color negro con iluminación trasera, con seis dígitos de 1" para los indicadores de venta total y litros, y 4.5 dígitos de 0.7" para los indicadores de precio.



**3.8.4.2 Tarjeta controladora.** Cuenta con un microcontrolador NMOS 8032AN de Intel de 8 bits, con una memoria RAM interna de datos de 256 palabras de 8 bits, un timer/contador de eventos, una estructura de dos niveles de interrupción, cuatro puertos de entrada/salida y un juego de 111 instrucciones. Opera con un cristal de 11 MHz, sólo requiere de una fuente de alimentación (+5 VDC) y presenta un encapsulado DIP de 40 patas. Su bus de dirección de 16 bits (PAD0 – PAD7 y PA8 – PA15), permite direccionar hasta 64 KBytes de memoria externa y dispositivos de entrada/salida. Su bus de datos de 8 bits (PAD0 – PAD7), ejecuta el intercambio de datos con la memoria y los dispositivos de entrada/salida.

Los buses de datos y dirección, se encuentran multiplexados. La tarjeta controladora reacciona a las entradas de los interruptores de las bombas enviadas por la consola de control a través de los circuitos de datos. Asimismo, procesa las señales de los tres canales de cada pulsador y utilizando el valor de precio por volumen almacenado en la RAM, calcula el total de venta y lo despliega.

También acumula la información de eventos (cada transacción) y lo almacena en la RAM. Esta memoria está protegida por una batería de nickel cadmio de 3.6 V localizada en la misma tarjeta la cual evita la pérdida de datos ante un corte del suministro de energía eléctrica.

Esta tarjeta corre rutinas de diagnóstico como:

- Retención de memoria.
- Actividades de procesamiento en el microprocesador.
- Lecturas en ROM.
- Verifica las señales del pulsador cuando las mangueras contienen flujo de combustible.

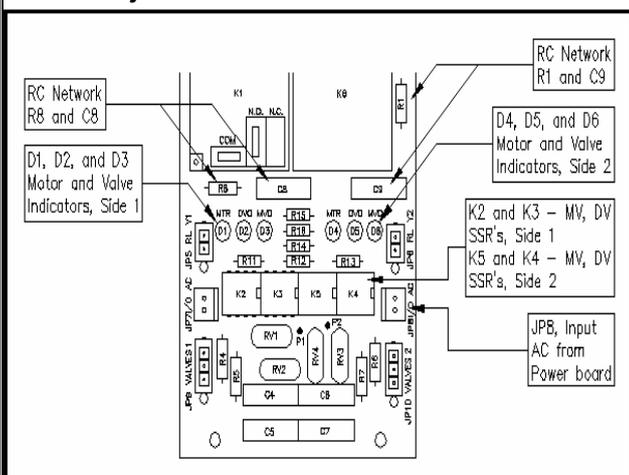
De la misma manera, genera las señales para activar los relevadores de estado sólido, los cuales controlan los solenoides de las válvulas y los circuitos de los motores de las bombas.

Para esto cuenta con un circuito de protección de bombas para proporcionar una barrera intrínsecamente segura entre la tarjeta de la CPU y los interruptores de las bombas.

Los solenoides de las válvulas, relevadores auxiliares del motor de bomba y las luces fluorescentes son controlados por la tarjeta de relevadores de estado sólido.



Tarjeta de relevadores de estado sólido



- Los relevadores tienen dos secciones: la mitad se utiliza para alimentar con 110 VAC los motores, válvulas y luces fluorescentes. La otra mitad es un circuito de DC que conmuta entre 0 y 5 VDC de acuerdo a las señales de control enviadas por la tarjeta de la CPU. El control de válvulas y motor es realizado por los relevadores de estado sólido K2 – K5 que se muestran en la gráfica superior.

- El dispensario se comunica con la consola de control por medio de dos alambres optoaislados. Los dos circuitos de datos se alimentan a través de la consola de control. El software de la consola de control obtiene el estado de las bombas, información de ventas y totales electrónicos. El enlace con los dispensarios es a través de un lazo de corriente de 20 mA en una configuración multipunto.

- La tarjeta de entrada salida básicamente en un sistema de cableado que sirve de acometida para las conexiones del pulsador, interruptores de mangueras, display y fuente de alimentación. Los componentes activos que se ubican en la parte baja de esta tarjeta (S16MD02) son los relevadores de estado sólido, que cuentan con un aislamiento de 4 KV.

- El programa de control del dispensario reside en una memoria EPROM 27C256 con una capacidad de 28 KBytes y un tiempo de acceso máximo de 120 ns, mientras que los datos se almacenan en la memoria RAM estática LH5116-10 con una capacidad de 2 KBytes y un tiempo de acceso máximo de 100 ns. En la visita a la estación de servicio 0071 del día 19 de febrero, fueron revisados dos dispensarios del mismo modelo; fueron encontradas dos memorias RAM de diferente código (LM5116H-10 de Sharp y la MS6516L-10PI de Mosel). Ambas memorias son equivalentes en capacidad y en las líneas de control y datos. La lógica de decodificación de las líneas de control, está dada por la GAL (Generic Logic Array – Arreglo de Compuertas Genérico), que son un subtipo de los Dispositivos Lógicos Programables (PLDs).

La función de estos dispositivos es realizada en los laboratorios del fabricante y en términos generales, se realiza una síntesis de algún circuito lógico de mediana a pequeña complejidad. Para realizar esto, se requieren de ciertas herramientas de hardware y software especializado.

Estas señales controlan los accesos a los periféricos del microcontrolador.

- El circuito integrado D-8279-C realiza la interfase entre la tarjeta de control y el teclado del administrador. Asimismo y conjuntamente con el decodificador 4 a 16 líneas TC4114BP, controla los displays de venta total, volumen vendido y precios unitarios.

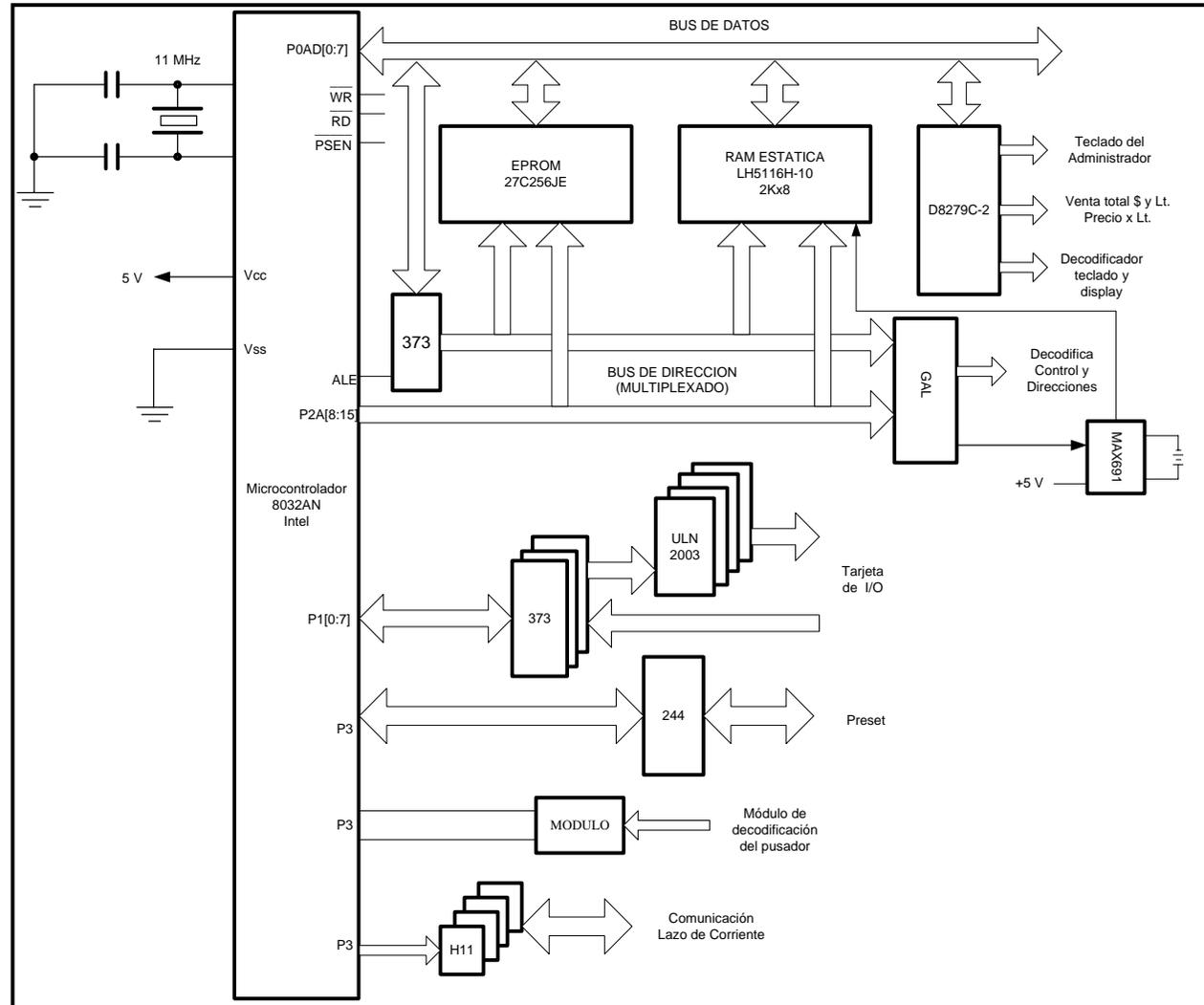
- Los circuitos 74HC373 que consisten de 8 latch tipo D con salidas de tres estados, junto con los circuitos ULN2003, que son arreglos Darlington de alta corriente y alto voltaje de salida, comunican a la tarjeta de control con la tarjeta de entrada/salida. El módulo Preset se interfasa a la tarjeta de control a través del circuito integrado 74HC244 que consiste de ocho buffers – excitadores de línea con salidas de tres estados.

- Para preservar la integridad de los datos en la memoria RAM y evitar cálculos erróneos en el microcontrolador, la tarjeta dispone del circuito de control supervisorio MAX691, que protege el sistema ante caídas de tensión en el suministro eléctrico.

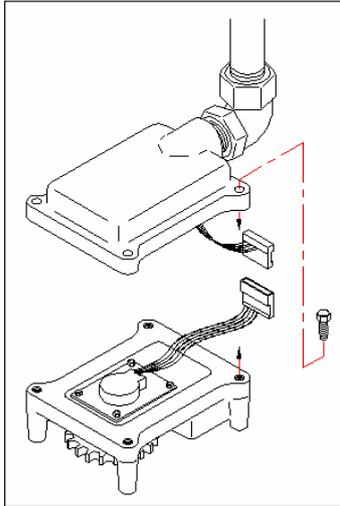
**3.8.4.3 Voltajes de alimentación.** Se midieron los siguientes voltajes:

- +18 VDC de entrada a la fuente regulada.
- +12 VDC y +5 VDC regulados para la alimentación de la tarjeta controladora.
- +25 VDC para la iluminación trasera de los displays de venta total, volumen total y precios unitarios.
- +2.5 VDC de salida del pulsador.

3.8.5 Arquitectura de la tarjeta controladora.



**3.8.6 Pulsador.** Consiste de un disco rasurado conectado a cada medidor hidráulico y con un encapsulado hermético de difícil acceso. Cada pulsador con 5 cables, de los cuales dos de ellos son alimentación (+5 VDC) y tierra, se conectan directamente a la tarjeta de entrada/salida, la cual envía los pulsos a la tarjeta de control a través de un cable plano de 50 hilos. La tarjeta de entrada/salida no procesa las señales del pulsador, éstas son procesadas en la tarjeta de control. El sensor es un optoacoplador por infrarrojo con salida de 2.5 V.



**3.8.7 Control de teclado y display.** Se realiza por medio de una interfase programable para teclado y display con el circuito integrado D8279C-2 de NEC, el cual escanea y decodifica hasta 64 teclas y controla 16 dígitos numéricos. Cuenta con las siguientes características:

- Un bus bidireccional de datos de 8 bits (DB0 – DB7).
- Un bus de 8 bits (RL0 – RL7) para la matriz de teclado y un bus de 8 bits (OB0 – OB3 y OA0 – OA3) para el control de display.
- Dispone de 4 líneas de salida para escasear tanto al teclado como al display (SL0 – SL3).
- Una línea CLK para el reloj interno a una frecuencia máxima de 3 MHz.
- Una línea A0 para la selección de estados de control de lectura y escritura.

Funciones del display:

- Venta total en pesos y volumen total en litros. Display de 1".
- Precio unitario. Display de ½".
- Iluminación trasera.
- 16 dígitos en total para la representación numérica.

**3.8.8 Consola de administración.** Las interfases a la consola son lazos de corriente a 20 mA. La topología es multipunto por medio de cable trenzado. La conexión entre dispensarios y consola se da a través de un tablero de conexiones y los enlaces son aislados por los optoacopladores QTC4N35 y un selector de dispensarios en base al circuito integrado decodificador/latch de 4 a 16 líneas CD4514.

Este circuito controla el acceso de cada dispensario (hasta 16) a la consola. La consola de la marca TMS modelo MPC-16 realiza funciones puramente administrativas, no de control. El enlace entre la consola y el tablero de conexiones se realiza por medio de un cable con conector DB-25. Este modelo de consola ha sido observado en instalaciones con dispensarios marca Tokheim y Gilbarco. La consola no procesa, únicamente consta de un microcontrolador que controla las funciones de teclado. El software de consola reside en el tablero de control electrónico. Dada la arquitectura del dispensario y las funciones de la consola a través de su software de control, es altamente probable encontrar software alterado que

### 3.8.9 OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES.

1. Para llevar a cabo la presente etapa fue necesario realizar tres visitas a las estaciones de servicio, donde se recabó información de las tarjetas de control, interfase, pulsador, estructura hidráulica, displays, voltajes de alimentación, cableado de datos, y consolas de administración para los dispensarios de marca Schlumberger y Bennet.
2. Con esta información se elaboró la presente investigación con lo que se concluye el análisis del hardware para el 97.915% de las marcas de dispensarios instalados en la República Mexicana.
3. Referente al análisis de los equipos de marca Schlumberger y Bennet, se obtuvieron las siguientes conclusiones:
  - En ningún caso se detectaron dispositivos electrónicos ó mecánicos, ajenos a las estructuras de los dispensarios. La circuitería y arquitectura de las tarjetas de control son las necesarias para la operación de los dispensarios. Cada circuito de cada tarjeta, fue revisado y analizado a detalle. Los engranes y pulsadores de los equipos no muestran indicios de alteración.
  - Las pruebas volumétricas realizadas en campo no arrojaron evidencias de alteración en el despacho de combustible.

**3.9 PARAMETROS DE AUTENTICACIÓN DE DISPENSARIOS****3.9.1 ESTUDIO DE CERTIFICADOS Y APROBACIONES EXPEDIDOS DE DISPENSARIOS****3.9.2 ANÁLISIS DE LA FAMILIA DE DISPENSARIOS TOKHEIM**

Para cubrir este rubro fue necesario llevar a cabo el análisis de seis certificados emitidos por la SECOFI (hoy Secretaría de Economía), con objeto de determinar posibles carencias en la integración de los certificados. Para ello, fue necesario conocer a detalle la normatividad vigente, en especial, los artículos: 1, 2, 3 fracción III, 38 fracción V, 52, 53, 68, 73, 80 y demás relativos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 2, 4, 8 y 24 fracciones VII, XII y XV del Reglamento Interior de la SECOFI, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 2 de octubre de 1995; 1 y 17 fracciones V, IX, XII y XIV del Acuerdo Delegatorio de Facultades de la SECOFI publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 1996, así como las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SCFI-1993 y NOM-005-SCFI-1994.

Como resultado de este análisis, se determinó que la marca de dispensarios Tokheim, presentó algunas inconsistencias al momento de revisar la documentación correspondiente a la aprobación de modelo o prototipo. Cabe mencionar que en estas visitas fueron analizados seis equipos. A continuación se hace un resumen de las actividades desarrolladas:

**3.9.3 REFERENCIAS DEL MODELO PREMIER:**

Título del expediente de SECOFI: Tokheim de México, S. A. de C. V.

Clasificación decimal: 522, 523.

Fecha: 28 de marzo de 2000.

Asunto: Certificado Oficial.

Producto: Surtidor de Combustible.

Marca: Tokheim.

Modelo: Premier H324B

Norma de referencia: NOM-005-SCFI-1994.

Vigencia: 10 de marzo de 2002.

Modelos de la Familia: H311, H322, H324, H412, H414, H422, H424, H426, H428.

Documentos que integran el certificado:

- Solicitud de certificación.
- Carta bajo protesta (página 10)

Tokheim hace constar que la familia PREMIER de sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos cuentan con la misma marca, son los mismos materiales de construcción, tiene el mismo principio de operación y de funcionamiento, cuenta con el mismo tipo de indicador. En carta anexa (página 11), refiere las diferencias entre modelos, y éstas son de tipo físico: ancho del equipo, número de lados y número total de mangueras. En carta anexa (página 37), bajo protesta, Tokheim hace constar que la familia PREMIER de sistemas para medición de gasolina y otros combustibles líquidos cuentan con la misma marca, son los mismos materiales de construcción, tiene el mismo principio de operación y de funcionamiento, cuenta con el mismo tipo de indicador, misma división mínima, mismo tipo de computador, mismo circuito electrónico, mismo consumo de potencia e idéntica fuente de alimentación.

**3.9.3.1 COMENTARIOS:**

- Página 39, la tarjeta de multiplexado no tiene la identificación de los circuitos integrados.
- En la página 41, el diagrama de la tarjeta de interfase se especifica para el modelo 426A. Este modelo no aparece en los modelos de la familia. Se desconoce si se refiere al modelo H426.
- La misma situación ocurre para la interfase y display declarados en las páginas 42, 43 y 44. También se refieren al modelo 426A.

**3.9.4 REFERENCIAS DEL MODELO 262A:**

Título del expediente: Tokheim de México, S. A. de C. V.

Clasificación Decimal: 851-852.

Fecha: 22 de mayo de 2000.

Asunto: Certificado Oficial.

Producto: Surtidor de Combustible.

Marca: Tokheim.

Modelo: 262 A.

Norma de referencia: NOM-005-SCFI-1994.

Modelos de la Familia:

262 a-rc, 262 a-hd, 262 a-hs, 262 afl-2-rc-tw, 262 afl-1-tw, 262 afl-m-rc, 262 -ms-rc, 262 afl-m-hv-lcs-rc, 262 afl-ms-hv-lcs-rc, 262 afl-s-hv-lcs-rc, 262 afl-sshv-lcs-rc, 262 afl-s-rc, 262 a-1-rc-tw, 262 a-1-rc-tw, 262 a-1-tw, 262 a-2-hd-tw, 262 afl-rc, 262 a-2-rc-tw, 262 a-2-tw, 262 afl-1-rc-tw, 262 afl, 262 afl-2-tw, 262 afl-m-1-rc-tw, 262 afl-ss-hv-lcs-rc, 262 a-m-hv-lcs-rc, 262 afl-mm-hv-lcs-rc.

Documentos que integran el certificado:

- Carta bajo protesta de decir verdad y de las diferencias y similitudes (página 11).
- Sistema de designación de modelos (página 10).
- Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos de Tokheim (página 12).

En la parte VIII de este documento se hace referencia a la parte electrónica del modelo 262 A, mostrando un esbozo de las tarjetas de relé (página 35), tarjeta de multiplexado (página 36) y la tarjeta principal (página 37). Los esquemáticos de las tarjetas que Tokheim emplea para este modelo están ubicados en las páginas 38 a 50 y presentan los siguientes títulos:

- MODEL 262A MONEY/VOLUME/PPU DISPLAY 419812 (página 38).
  - MODEL (NO SE IDENTIFICA QUE MODELO ES, DEBIDO AL PÉSIMO FOTOCOPIADO) COMPUTER BOARD 417813 (página 39).
  - MODEL 242-244 MULTIPLEX BOARD 417331 (páginas 40-41).
  - MODEL 426A INTERFASE BOARD 420758 (páginas 42-44).
  - MODEL TCSB INTERFASE BOARD 421085 (páginas 45-47).
  - MODEL TCSB RELAY 421082 (páginas 48).
  - MODEL TCSB EXPANDED CPU 421122 (páginas 49-50).
- Informe de calibración a cargo de VOLFLUX, S. A. de C. V. (páginas 20-21)
  - Servicios de Análisis Técnicos, S. A. de C. V., aplicó la NOM-001. (páginas 22-34)
  - Panfleto con especificaciones de operación (página 51).
  - Manual de instalación del dispensario (página 53).
  - Manual de programación/operación (página 77).
  - Technical reference manual (sin foliar).

### 3.9.5 COMENTARIOS:

- En general, todos los diagramas están mal fotocopiados.
- La página 39 no presenta la identificación en todos los circuitos integrados contenidos en el diagrama.
- En las páginas 42 a la 44, el diagrama de la tarjeta de interfase se especifica para el modelo 426A. Este modelo no aparece en los modelos de la familia. Se desconoce si se refiere al modelo H426.
- En las páginas 40 y 41, el diagrama de la tarjeta de multiplexado se refiere a los modelos 242 y 244, los cuales no pertenecen a la familia.
- En las páginas 45 a la 47, la tarjeta de interfase se refiere al modelo TCSB, que no es de la familia.
- En la página 48, el diagrama de la tarjeta de relevadores se refiere al modelo TCSB, que no pertenece a la familia.
- En las páginas 49 y 50, los diagramas expandidos de CPU, se refieren al modelo TCSB, que no es de la familia.
- En las páginas 38 a la 42, faltan las matriculas de varios dispositivos contenidos en los diagramas.
- En la página 42 no se indica la matricula del dispositivo de aplicación específica empleado (ASIC).
- En la página 48 faltan especificaciones de los relevadores de estado sólido ópticamente acoplados.
- En la página 4-24 (página 100) del manual de operación, se indica la manera de cambiar la relación Pulsos/Unidad de Volumen.

- En la página 45, el diagrama de la tarjeta del computador se refiere a los modelos 2225A y 333B-5A, los cuales no pertenecen a la familia especificada.
- En las páginas 46 y 47, el diagrama de la tarjeta de multiplexado se refiere a los modelos 242 y 244, los cuales no pertenecen a la familia.
- En las páginas 48, 49 y 50, la tarjeta de interfase se refiere al modelo TCSB, que no es de la familia.
- En la página 51, el diagrama de la tarjeta de relevadores se refiere al modelo TCSB, que no pertenece a la familia.
- En las páginas 52 y 53, los diagramas expandidos de CPU, se refieren al modelo TCSB, que no es de la familia.
- En las páginas 41 y 48, faltan las especificaciones de los ASIC.
- En la página 51 faltan especificaciones de los relevadores de estado sólido ópticamente acoplados.
- En la página 4-7 del manual de operación, se indica la manera de cambiar la relación Pulsos/Unidad de volumen.

### 3.10 RESULTADOS DE ESTUDIO TEORICO Y PRACTICO DE DISPENSARIOS TOKHEIM

Para llevar a cabo el estudio correspondiente de los equipos despachadores de combustibles líquidos de la marca Tokheim, fue necesario realizar visitas de campo a dos Estaciones de Servicio, de las cuales se derivó el estudio de seis dispensarios y/o seis programas de control, generando con esto una memoria técnica de dicho análisis.

MODELOS
H324B-R-MV-P1
H324B-R-NV-P1
H324B-R-IV-P1
H324C-R-IV-K2
H324C-R-IV-K2
H324B-R-IV-P1

### 3.11 ESTRUCTURA DE LOS DISPENSARIOS.

**3.11.1 SECCIÓN HIDRÁULICA DE LOS SEIS MODELOS:** Tanto el medidor de flujo (3 pistones) de desplazamiento positivo como tubería, totalizador mecánico, filtros y conexiones hidráulicas se observan sin desgaste.

**3.11.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados):

**3.11.3 ARQUITECTURA DEL HARDWARE:** La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

- Display LCD.
- Tarjeta controladora.
- Tarjeta multiplexora.
- Tarjeta de interfaz.
- Tarjeta de relevadores de estado sólido.
- Pulsador.

**3.11.3.1 DISPLAY:** Fluorescente de cristal líquido, de 1" – 6 dígitos para venta total, 1" – 6 dígitos para volumen vendido (litros) y 0.5" – 4 dígitos para el precio del combustible. Cuenta con iluminación trasera.

**3.11.3.2 TARJETAS CONTROLADORAS DE LOS TRES MODELOS:** Presentan los mismos circuitos electrónicos. Cuenta con un microcontrolador 80C321 fabricado por AMD. Actualmente se encuentra descontinuado. Sus especificaciones de origen ya no existen y únicamente se da como referencia que es compatible pin a pin y set de instrucciones con el 80C51. Lo mismo ocurre con el expander de bus SCX6218, fabricado de origen por Philips. Los buses de datos y dirección se encuentran multiplexados. El bus de dirección está controlado con el Latch de 3 estados 74573. El puerto 2 del 80C321 proporciona el byte más significativo y el Latch 74573 conectado al bus de datos entrega el byte menos significativo.

**3.11.3.3 TARJETAS DE MULTIPLEXADO:** Permite controlar las funciones de despliegue visual en base al circuito integrado SCX6118RYQ. Las tarjetas son idénticas.

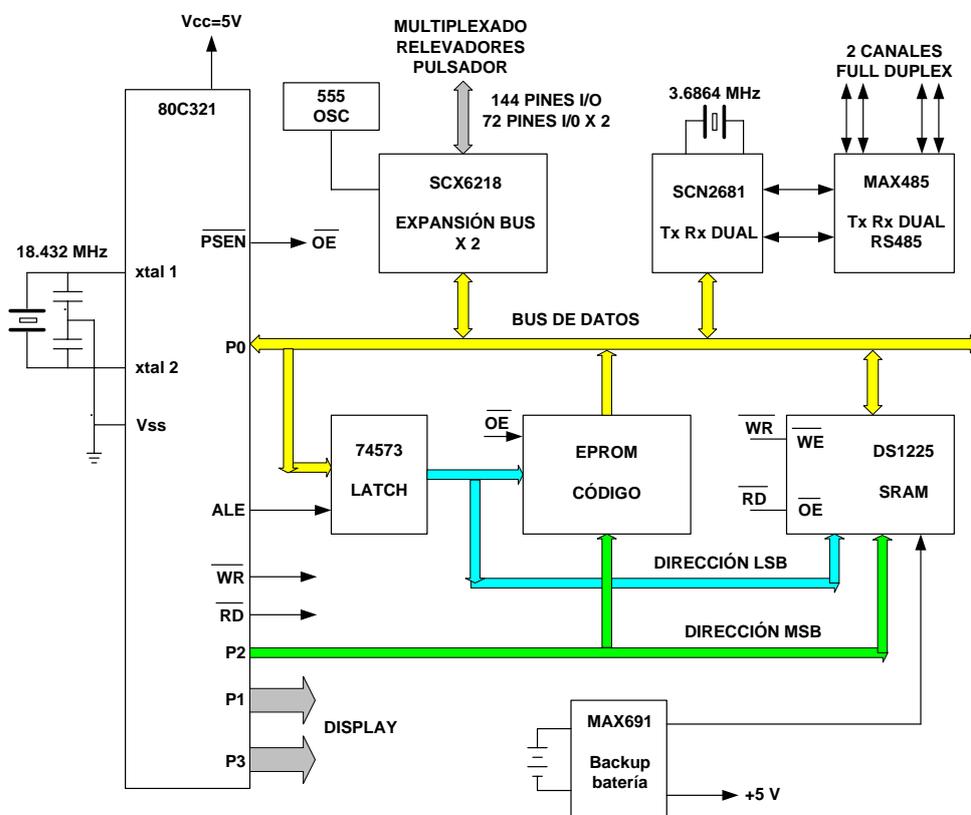
**3.11.3.4 TARJETAS DE RELEVADORES:** Constituyen los dispositivos actuadores para bombas y válvulas. Estas tarjetas

**3.11.3.5 PULSADORES:** Se encuentran encapsulados, bien protegidos y de difícil acceso, por lo que es difícil su alteración. Las pruebas volumétricas no arrojaron indicios de violación.

**3.11.3.6 VOLTAJES DE FUENTES:** +5V, +12V.

**3.11.3.7 CONSOLAS DE ADMINISTRACIÓN:** Se tiene un enlace full duplex de cada dispensario a una tarjeta concentradora de datos. Los datos se transmiten en serie por medio de interfaces RS-485. Del concentrador de datos se deriva un cable de interfase al puerto serial de la computadora (DB9). La consola cuenta con una CPU, en ambiente de Windows 98. Sólo se observan los protocolos de TCP/IP en el panel de control y no intervienen en la comunicación con los dispensarios. Esta se realiza con un protocolo asíncrono (start-stop). El software de administración mostrado sólo permite llevar un control de las operaciones realizadas en el día

### 3.12 ARQUITECTURA DE LAS TARJETAS CONTROLADORAS:



### 3.13 ADQUISICIÓN DE DISPENSARIO PARA LABORATORIO DE PRUEBAS

A continuación se presenta un resumen de las actividades realizadas para la puesta en operación laboratorio de pruebas habilitado con un dispensario y sistema de operación simulando una Estación de Servicio:

1. Se tuvo una reunión con personal calificado experto en materia de equipos despachadores de combustibles líquidos, con la finalidad de solicitar información y/o asesoría sobre la marca de dispensario óptima para llevar a cabo la presente investigación.

Se obtuvieron los siguientes acuerdos:

- Fue proporcionada una lista de representantes en México para la comercialización de dispensarios.

- Fue recomendada la adquisición de un dispensario marca Wayne, dado que este equipo se encuentra ampliamente instalado en la República Mexicana.

2. Se solicitó la siguiente cotización:

- **Producto:** Dispensario marca Wayne Dresser 1/V389/6QWY de cuatro mangueras altas para gasolina, para dos productos de carga simultánea, capacidad de flujo por manguera de 40 LPM con computador electrónico Dúplex, pantallas de cristal líquido con luz integrada, totalizador electrónico de botón y totalizador mecánico de apoyo, 8 dígitos de 1" para pesos, 4 dígitos de ¾" para fijar el precio, con sistema de autodiagnóstico electrónico y batería de respaldo, equipado con sistema de recuperación de vapores, mangueras y pistolas automáticas convencionales, dos totalizadores electromecánicos (uno para cada producto). Capacidad de operación independiente o controlada por una consola.
- **Sistema de Control:** Consola de Administración Mod. 2400, impresora de recibos, central electrónica y caja de datos.

3. Se solicitó la siguiente cotización:

- **Producto:** Sistema de Administración de gasolineras "Control Gas", incluye una licencia maestra, un mes de soporte y mantenimiento y soporta la administración de los dispensarios: Tokheim, Wayne, Gilbarco, Schlumberger, Universel, Bennet e IGM.

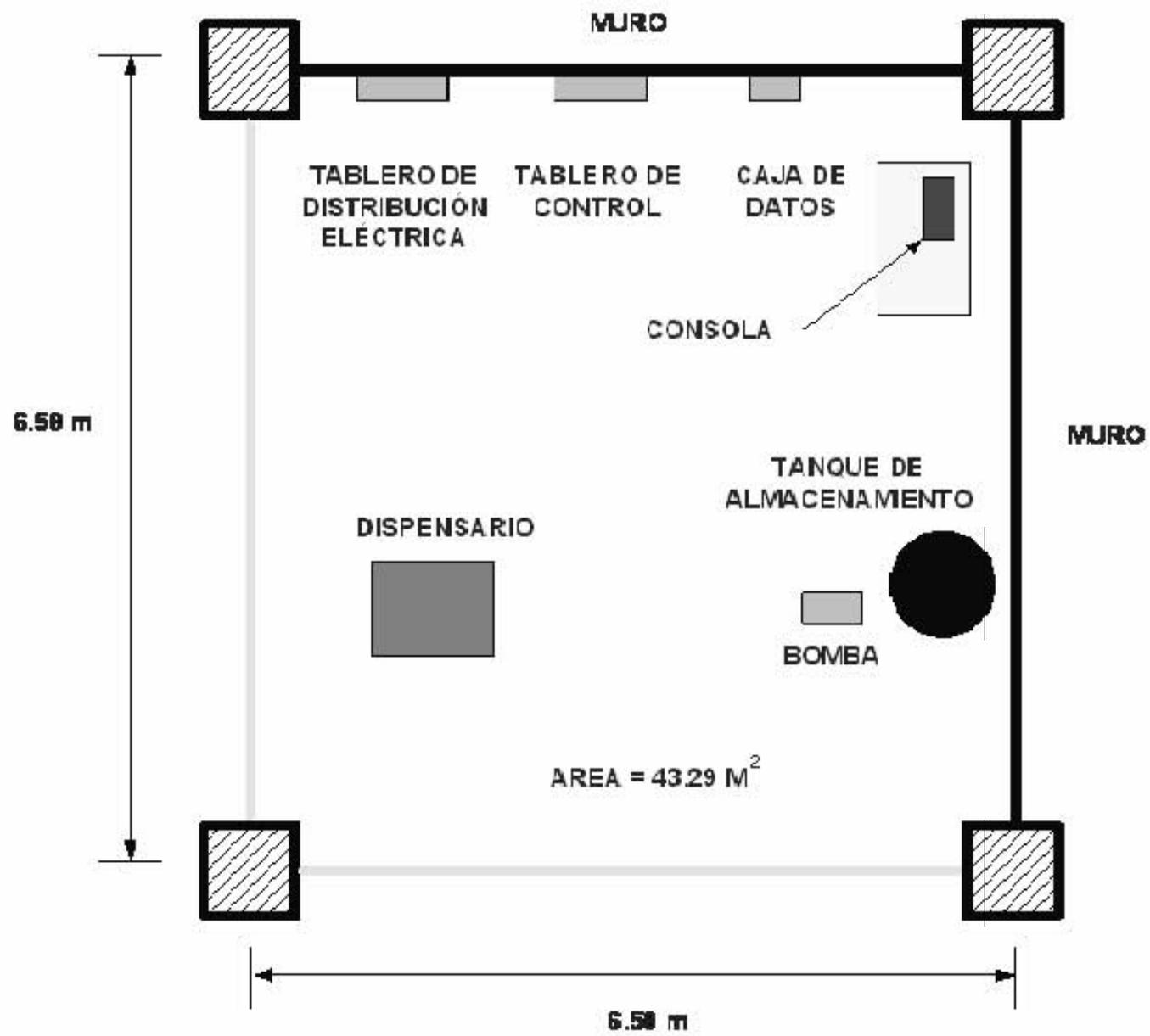
4. Se solicitó la siguiente cotización:

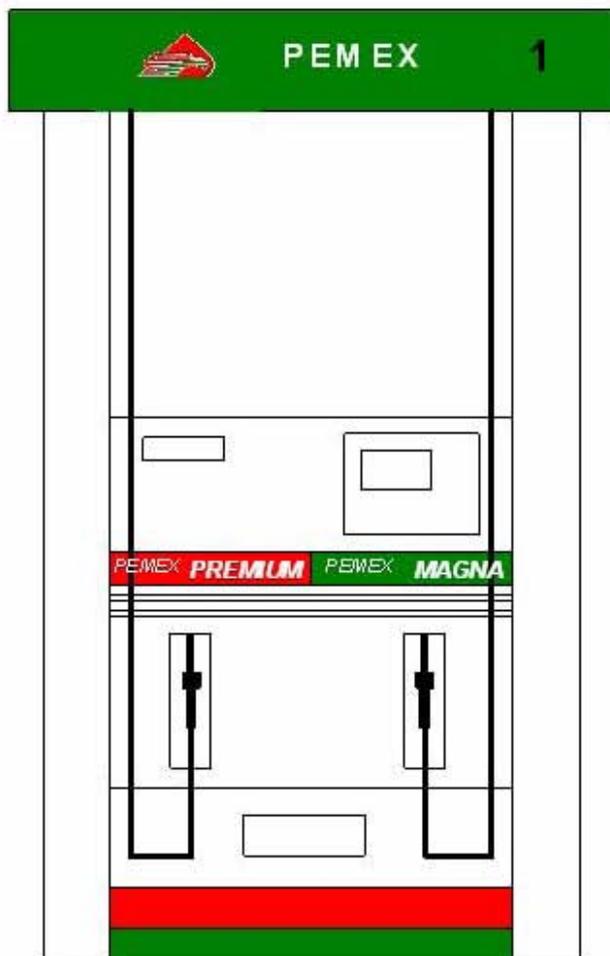
- **Producto:** Dispensario marca Wayne Dresser, modelo V-389 "Quadro" de 4 mangueras y dos productos para dos posiciones de llenado simultáneo, incluye 2 mangueras para gasolina magna y 2 para premium, 2 pistolas para gasolina magna y 2 para premium.
- **Sistema de Control:** Consola para Control Administrativo modelo D-2400 marca Wayne Dresser que incluye: Teclado de control, impresora de reportes y recibos, caja de distribución de datos, gabinete de control

Finalmente el dispensario se adquirió bajo los siguientes parámetros:

- La instalación hidráulica fue supervisada por EP ARGOS, sin costo alguno.
- La instalación eléctrica y datos será realizada por parte de esta investigación.
- No se utilizará un tanque subterráneo. En lugar de esto será emplear un tanque de plástico con capacidad de 750 lts.
- Se utilizará Nafta en lugar de gasolina o diesel, ya que es un producto no flamable y además, no daña el equipo. No es posible utilizar agua.
- Dado que no se contempla la instalación de tanque subterráneo y por lo tanto no se requiere de bomba sumergible, la Nafta será succionado del tanque plástico por medio de una bomba de ½ H.P.
- Se adquirió un sistema de administración, dado que con este sistema es posible controlar la mayoría de los dispensarios.

DETALLE DEL ÁREA DE INSTALACIÓN DEL LABORATORIO DE PRUEBAS



**ESPECIFICACIONES DEL DISPENSARIO MARCA WAYNE DRESSER PARA EL LABORATORIO DE PRUEBAS**

**TIPO DE COMBUSTIBLE: GASOLINA/DIESEL**

**MARCA: WAYNE DRESSER**

**MODELO: 1V389D1/GSWQY**

**NÚMERO DE SERIE: C07556**

**2 MANGUERAS PARA GASOLINA MAGNA**

**2 MANGUERAS PARA GASOLINA PREMIUM**

**2 PISTOLAS PARA GASOLINA MAGNA**

**2 PISTOLAS PARA GASOLINA PREMIUM**

**1 FALDÓN COPETE**

**1 CONSOLA ADMINISTRATIVA:**

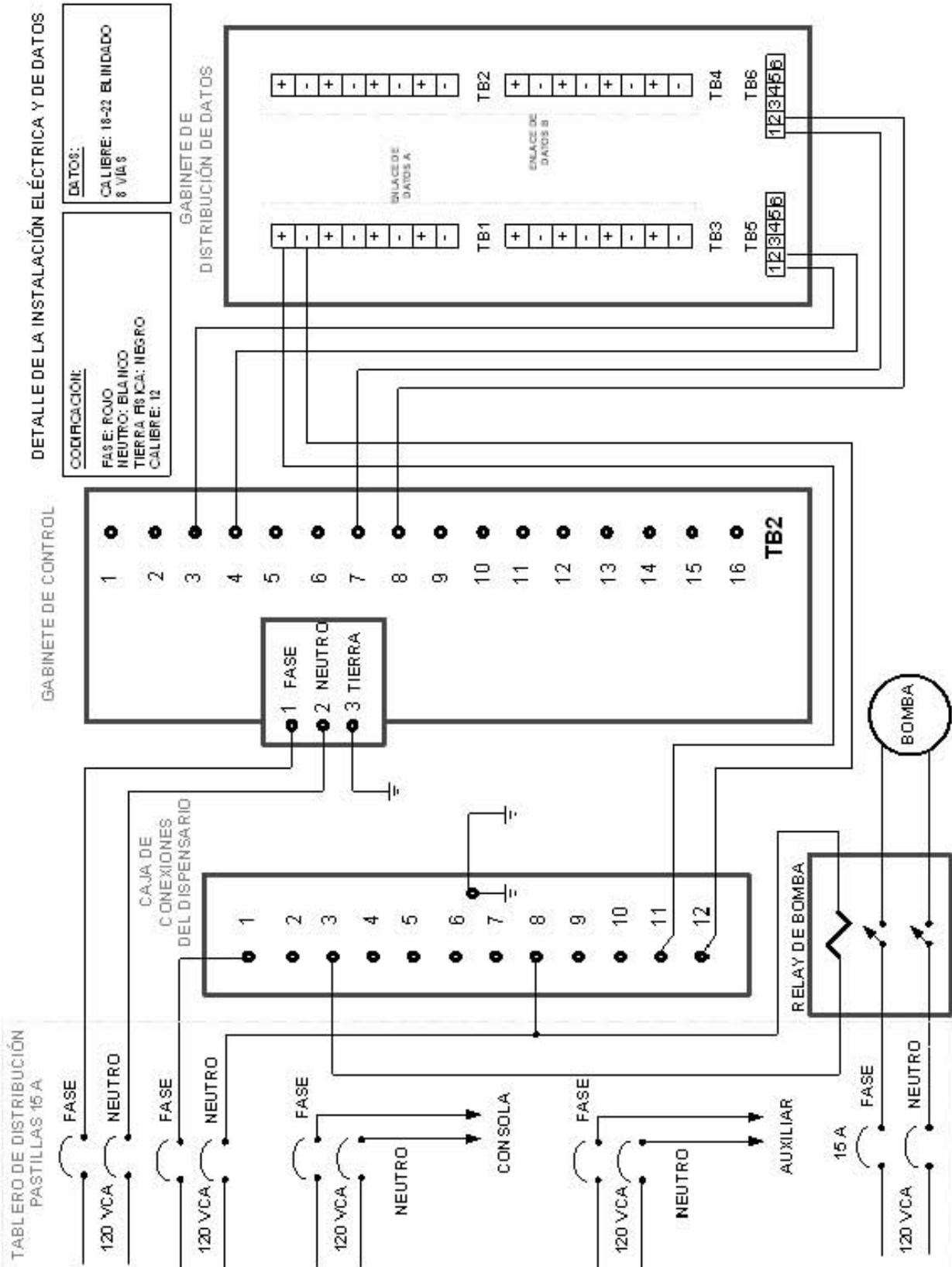
**\* TECLADO DE CONTROL**

**\* IMPRESORA DE REPORTES Y RECIBOS**

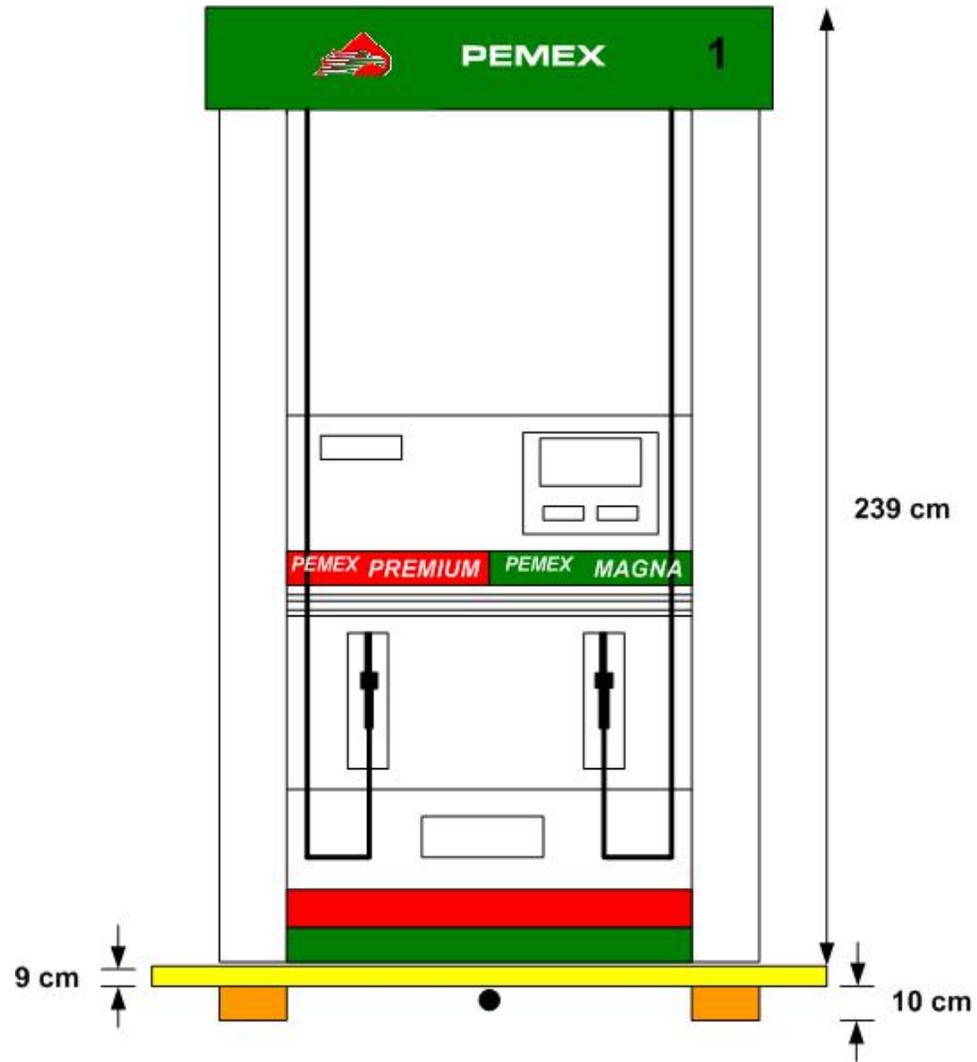
**\* GABINETE DE DATOS**

**\* GABINETE DE CONTROL**

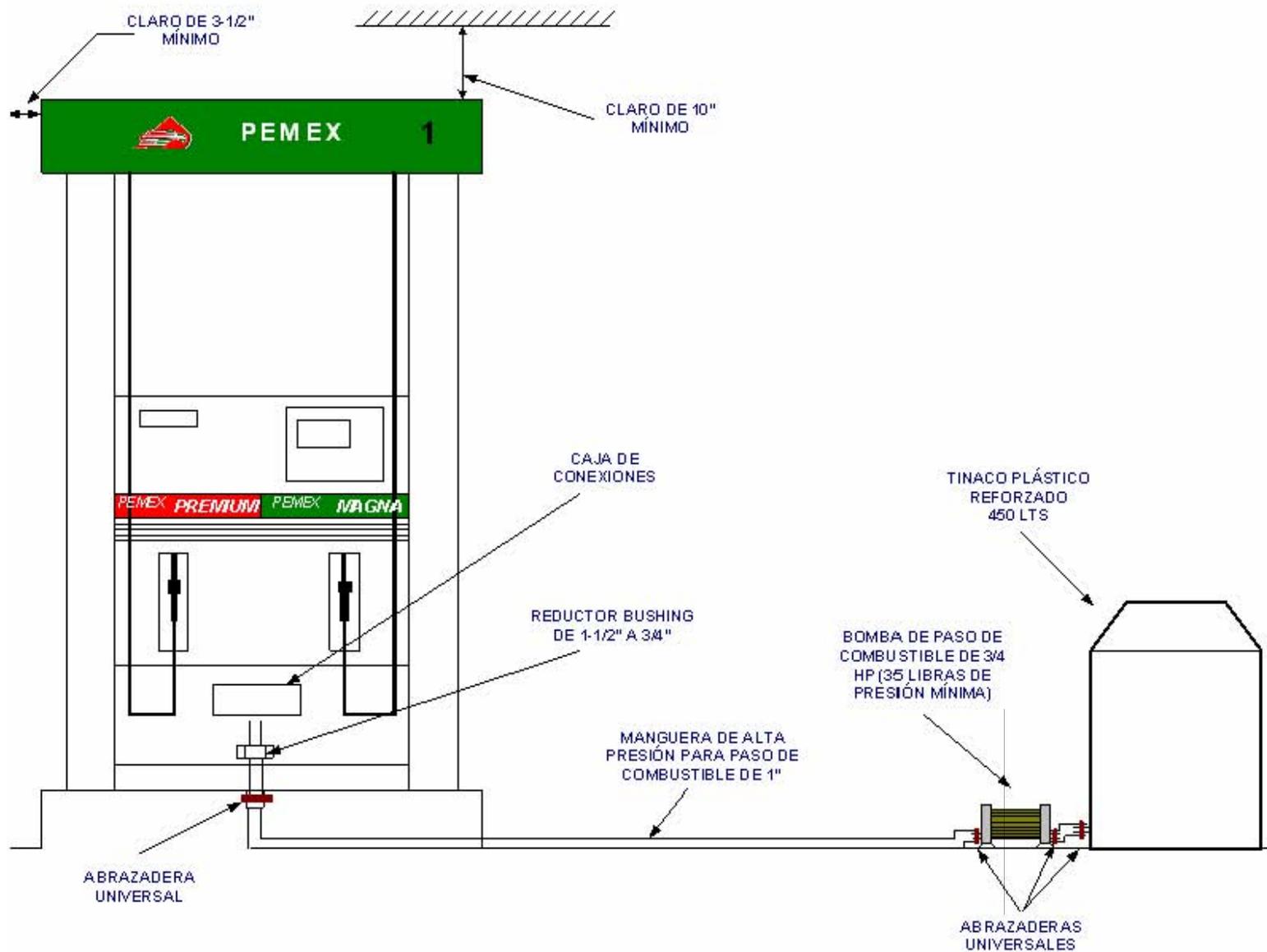
DETALLE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE DATOS



DIMENSIONES DEL DISPENSARIO



DETALLE DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA



**3.14 VACIADO DE PROGRAMAS DE MEMORIAS EPROM DE DISPENSARIOS WAYNE**

Las visitas a estaciones de servicio fueron realizadas con el propósito de obtener programas grabados en memorias EPROM de dispensarios marca WAYNE, modelo V389D1. Los códigos binarios de estos programas serán comparados bit a bit con el código de la EPROM del dispensario instalado en el laboratorio y con la intención de verificar posibles alteraciones en los programas que actualmente se encuentran operando en gasolineras. Se tiene como objetivo contar con al menos 5 muestras de software. El programa del que dispone será utilizado como referencia para estas pruebas, dado que se tiene la confianza de que proviene directamente de la fábrica en Estados Unidos y sin alteración. En caso de constatar modificaciones, los programas serán regrabados en memorias EPROMS y serán instalados en el dispensario del laboratorio de pruebas, para observar su funcionalidad y registrar los posibles métodos de alteración en el volumen vendido.

**3.14.1 CANTIDAD DE EPROMS VACIADAS: 104.**

Para llevar a cabo la prueba de vaciado de programas, fue necesario realizar una verificación electrónica, dirigida a los equipos despachadores de combustibles líquidos de la marca Wayne Dresser, de donde, se tomaron imágenes, así como la captura de datos de información e identificación del sistema, generando con ello una memoria técnica

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser.	V389D1
Wayne Dresser.	V389D1

**3.15 ESTRUCTURA DEL DISPENSARIO.**

**3.15.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Tanto el medidor de flujo de 2 pistones de desplazamiento positivo como los totalizadores, tubería y conexiones hidráulicas se observan sin desgaste

**3.15.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados):

**3.15.3 ARQUITECTURA DEL HARDWARE:**

La electrónica del dispensario está integrada por los siguientes elementos:

- Display de LCD
- Tarjeta controladora Z80180.
- Tarjeta de fuente regulada.
- Pulsador

**3.15.4 DISPLAY:** Tipo cristal líquido de 1" – 6 dígitos para venta total, 1" – 6 dígitos para volumen vendido (litros) y 0.7" – 4 dígitos para el precio del combustible. Cuenta con iluminación trasera

**3.16 TARJETA CONTROLADORA:** Consta de un microprocesador Z80180 de Zilog capaz de direccionar hasta 1 MB de memoria. El rango de operación es hasta de 33 MHz, aunque la frecuencia de operación en el dispensario es de 12.28 MHz. Viene dotado de dos canales asincronos con velocidad programable. El control de memorias externas está dado por el C.I. 74HCT138, que opera como decodificador de memoria. El programa que controla las funciones del dispensario se encuentra alojado en una memoria EPROM 27C256, con una organización de 32K x 8 bits (256K bits), con un encapsulamiento DIP de 28 patas. Los datos residen en una memoria RAM estática no volátil (NVRAM) DSY1220 con una organización de 2K x 8 bits. Esta memoria es capaz de retener los datos hasta por 10 años y presenta un encapsulamiento DIP de 24 patas.

**3.16.1 TARJETA DE FUENTE REGULADA:** Se observaron +5, +12, -12 y +24 VDC. La fuente es de tipo regulado conmutado.

**3.16.2 PULSADOR:** Es un pulsador de doble fase. Se encuentra encapsulado junto con la bomba de succión, el mecanismo separador de aire, válvulas tipo check (evita contraflujo) y el medidor. Al estar encapsulado en esta estructura metálica, su acceso se vuelve difícil, por lo que no representa un posible factor de alteración.

**3.16.3 TARJETA DE RELEVADORES DE ESTADO SÓLIDO:** basada en el circuito integrado PD2401, dispositivo ópticamente acoplado. Tiene un aislamiento de 3,750 V y es capaz de conmutar cargas a 500V, 20 A, libres de transitorios. Es compatible con TTL y CMOS. Se utiliza como actuador para bombas y válvulas.

**3.16.4 INTERFAZ DE ADMINISTRACIÓN:** Cuenta con una consola propietaria 2400 MCS de Wayne. La consola recibe datos seriales de los dispensarios a través del tablero de control electrónico, donde reside una tarjeta de comunicaciones seriales. Utiliza un protocolo de comunicaciones RS232-C. La consola consiste de un teclado y un display. La comunicación de los dispensarios con la consola 2400 MCS es del tipo loop serial; esto quiere decir que el cable positivo del primer dispensario está conectado a la 2400 MCS y el cable negativo, al cable positivo del segundo dispensario, y así sucesivamente hasta llegar al computador del último dispensario. El cable negativo del último dispensario se conecta al 2400 MCS cerrando así el circuito serie.

### **3.17 ARQUITECTURA DE LA TARJETA CONTROLADORA, ESQUEMA SE ENCUENTRA EN EL PUNTO 3.3.6**

### **3.18 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES**

1. Como resultado del análisis de los certificados expedidos por la SECOFI, se revisaron a detalle seis dispensarios marca Tokheim. Los dispensarios analizados corresponden a los modelos H324B y H324C, que pertenecen a la familia Premier. El propósito de las visitas a las gasolineras consistió en procurar demostrar que las familias H324B, 262A y Premier deberían presentar diferencias en la arquitectura de las tarjetas de control, interfase y actuadores (relevadores de estado sólido), tal como se comprobó en los certificados expedidos por SECOFI. Los resultados de este análisis no reflejan el objetivo del estudio dado que sólo se analizaron modelos de una familia, cuando lo ideal sería haber analizado dos modelos de cada una. Esta circunstancia se debió a que no se contaba con una base de datos que integre los modelos instalados en cada gasolinera. De esta manera, se eligieron al azar 6 modelos de la marca Tokheim, los que desafortunadamente correspondieron a una misma familia.

Asimismo, también se sugiere que el personal que realiza la revisión de la documentación presentada por los fabricantes, con el propósito de obtener el certificado correspondiente, sea de carácter interdisciplinario, compuesto en especial, por ingenieros mecánicos (abocados al análisis de la parte hidráulica), eléctricos (que analicen lo correspondiente a la instalación eléctrica), electrónicos (capaces de revisar los diagramas electrónicos), de comunicaciones (encargados del análisis de las comunicaciones entre dispensarios y consolas) e industriales (con la capacidad de comprender el proyecto en su conjunto).

2. Tras las numerosas pruebas volumétricas efectuadas en visitas a gasolineras y a las nulas evidencias de alteraciones en el despacho de combustibles, además de que no se han detectado circuitos electrónicos ajenos a la funcionalidad de los equipos, así como tampoco se han registrado alteraciones en los dispositivos electromecánicos, la investigación se abocará a determinar posibles alteraciones en el software de control y el software asociado que permite la administración de los dispensarios. Para ello se hará uso de las muestras obtenidas en visitas a dispensarios de la marca WAYNE, las cuales serán grabadas e instaladas en el laboratorio de pruebas.

### **3.19 PRIMERA ETAPA DE ANÁLISIS**

### **3.20 REVISIONES ELECTRÓNICAS A DISPENSARIOS Y CONSOLAS DE ADMINISTRACIÓN**

1. Revisión de los dispensarios y consola de 14 estaciones de servicio, tomando los siguientes indicadores:
  - Sistema hidráulico.
  - Precintos de seguridad.
  - Tarjeta electrónica de control.
  - Pulsador.
  - Consola de administración
2. Análisis del software de control y consola de la Estación de Servicio.
3. Pruebas de laboratorio.
4. Comentarios y conclusiones.

Nota: en este apartado se hará referencia a cada una de las estaciones de servicio con un indicador o nomenclatura que no denote información general de los establecimientos a los cuales se les realizó un análisis de software a nivel del programa de control del dispensario, así como al programa de control de la consola de control a distancia.

**3.20.1 ESTACIÓN DE SERVICIO 5\*\*8**

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser.	1/V389D1/GQWY
Wayne Dresser.	1/V389D1/GQWY

**3.20.1.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores sin desgaste y conexiones hidráulicas en excelente estado operativo.

**3.20.1.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.1.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se observa encapsulado, de difícil acceso, con escasas posibilidades de alteración.

**3.20.1.4 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL:** La investigación se abocará exclusivamente al análisis y pruebas del software del sistema de control del dispensario y de la consola de administración.

**3.20.2 ESTACIONES DE SERVICIO 1\*4 Y 1\***

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser	1/V389D1/GQRWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY

**3.20.2.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores en perfecto estado de operación.

**3.20.2.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.2.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se encontraron encapsulados, de difícil acceso, sin señales de violación o alteración.

**3.20.2.4 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.2.5 REVISIÓN DE LA CONSOLA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO 1\*4 Y 1\*4:** Adicional a la revisión de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en un banco de memorias ROM-OTP, memorias de sólo lectura, programables una sola vez).

**3.20.3 ESTACIONES DE SERVICIO 00\*1 Y 00\*7**

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser	1/V389D1/GQRSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY

**3.20.3.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores en perfecto estado de operación.

**3.20.3.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.3.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se encontraron encapsulados, de difícil acceso, sin señales de violación o alteración.

**3.20.3.4 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.3.5 REVISIÓN DE LA CONSOLA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO 00\*1 Y 00\*7:** Adicional a la revisión de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en un banco de memorias ROM-OTP, memorias de sólo lectura, programables una sola vez)

#### 3.20.4 ESTACIONES DE SERVICIO \*2\*7 \*0\*4

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY

**3.20.4.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores en perfecto estado de operación.

**3.20.4.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.4.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se encontraron encapsulados, de difícil acceso, sin señales de violación o alteración.

**3.20.4.4 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.4.5 REVISIÓN DE LA CONSOLA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO \*2\*7 Y \*0\*4:** Adicional a la revisión de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en un banco de memorias ROM-OTP, memorias de sólo lectura, programables una sola vez)

#### 3.20.5 ESTACIONES DE SERVICIO \*5\*4 Y \*1\*5

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser	V389D1/GQWY
Wayne Dresser	V389D1/GQWY
Wayne Dresser	V389D1/GQWY

**3.20.5.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores en perfecto estado de operación.

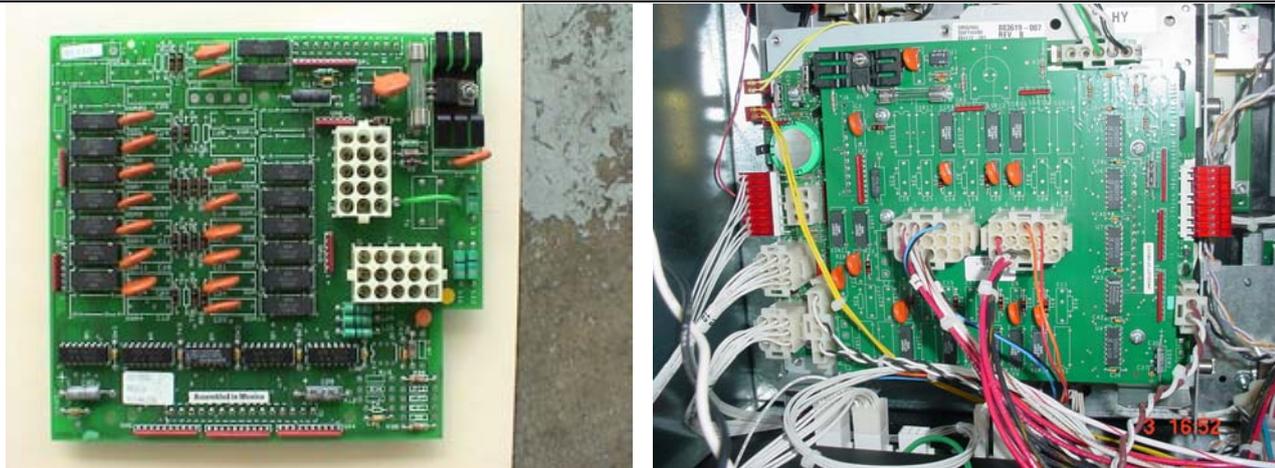
**3.20.5.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.5.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se encontraron encapsulados, de difícil acceso, sin señales de violación o alteración.

**3.20.5.4 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.5.5 REVISIÓN DE LA CONSOLA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO \*5\*4 Y \*5\*5:** Adicional a la revisión de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en un banco de memorias ROM-OTP, memorias de sólo lectura, programables una sola vez)

**3.20.5.6 REVISIÓN DE LA TARJETA DE RELEVADORES DE ESTADO SÓLIDO:** En los dos últimos dispensarios se encontró una tarjeta de relevadores de estado sólido con una disposición de conectores diferente a las anteriores. Sin embargo su funcionalidad es la misma y la tarjeta de control es idéntica en todos los dispensarios marca Wayne Dresser analizados. Como referencia, se tienen las imágenes correspondientes a esta tarjeta:



### 3.20.6 ESTACIONES DE SERVICIO \*3\*0, \*0\*8 y \*1\*4

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY

**3.20.6.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores en perfecto estado de operación.

**3.20.6.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.6.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se encontraron encapsulados, de difícil acceso, sin señales de violación o alteración.

**3.20.6.4 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.6.5 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.6.6 REVISIÓN DE LA CONSOLA DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO \*3\*0, \*0\*8 Y \*1\*4:** Adicional a la revisión de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en un banco de memorias ROM-OTP, memorias de sólo lectura, programables una sola vez)

### 3.20.7 ESTACIONES DE SERVICIO \*3\*7 y \*4\*2

MARCA	MODELOS
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQSWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQWY
Wayne Dresser	1/V389D1/GQWY

**3.20.7.1 SECCIÓN HIDRÁULICA:** Se observa la tubería y medidores en perfecto estado de operación.

**3.20.7.2 REVISIÓN DE PRECINTOS:** Se encontraron en condiciones normales (no violados).

**3.20.7.3 REVISIÓN DEL PULSADOR:** Se encontraron encapsulados, de difícil acceso, sin señales de violación o alteración.

**3.20.7.7 REVISIÓN DE LA TARJETA DE CONTROL DEL DISPENSARIO:** Adicional a la revisión física de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en una memoria ROM-OTP, memoria de sólo lectura programable una sola vez), para su posterior análisis y prueba en el laboratorio.

**3.20.7.8 REVISIÓN DE LA CONSOLA DE LAS ESTACIONES DE SERVICIO \*3\*7 Y \*4\*2:** Adicional a la revisión de los componentes electrónicos, se capturó el firmware (software residente en un banco de memorias ROM-OTP, memorias de sólo lectura, programables una sola vez)

### 3.21 ANÁLISIS DEL HARDWARE DE LA CONSOLA WAYNE 2400

La consola de administración está integrada por dos componentes:

- Teclado y display alfanumérico.
- Control de la consola.

En el teclado y display alfanumérico se tiene muy poca memoria. Esta sólo actúa como buffer de los datos introducidos en el teclado. Toda la memoria con la programación y datos de la estación residen en una de las dos tarjetas ubicadas en la Central Electrónica, tablero que comunmente se encuentra muy cerca de la consola, sobre la pared y que también actúa como interfase entre el tablero de distribución de datos y los dispensarios.

En sí, la Central Electrónica es el corazón del sistema de administración. Los datos de la estación residen en un banco de 8 memorias SDRAM (Memoria de Acceso Aleatorio Dinámico Síncrono) LH5116, que tienen una organización de 16K X 8, protegidas por una batería de 3.6 V, la cual mantiene su integridad aún en caso de falla de energía. En el caso extremo de retirar la batería, los datos se conservarán por la carga suministrada en el capacitor electrolítico C1 de 220 µF. Este dispositivo facilita el cambio de la batería.

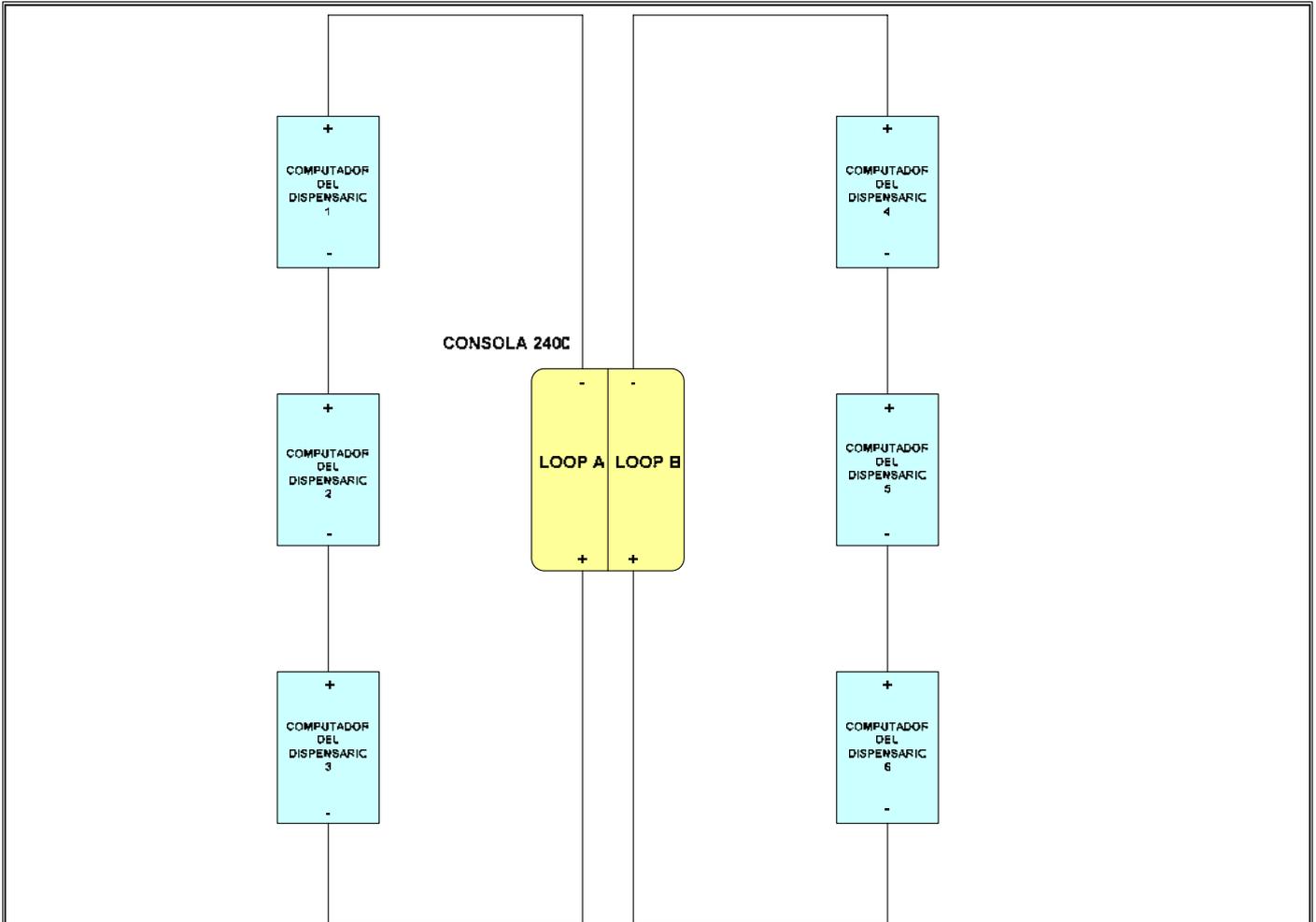
Asimismo, el programa de control de la consola reside en un banco de memorias ROM OTP (Memorias de sólo Lectura, Programables una sola vez) 27C64, con una organización de 64K X 8. Esta son las memorias cuyos programas se han estado capturando en las visitas a gasolineras y que serán sometidos a análisis y pruebas posteriores en el Laboratorio.

El dispositivo que controla el proceso de administración, reside en un viejo procesador de 8 bits y una pila de 158 instrucciones: el Z80. Este microprocesador de tecnología NMOS (Metal Óxido Semiconductor de Canal Negativo) cuenta con un cristal oscilador de 4.91 MHz y genera dos puertos de comunicación paralela a través de un par de Z80 PIO (Dispositivos de Entrada Salida Paralela). Asimismo, y para la comunicación serial con los dispensarios, se auxilia de un par de DARTs (Transmisores Receptores Duales Asíncronos). El circuito temporizador Z80-CTC, sincroniza las actividades entre los periféricos mencionados, la comunicación con los dispensarios y los accesos a memoria. Finalmente, el circuito integrado 74HCT138N actúa como decodificador de direcciones para el circuito CTC.

Como se mencionó anteriormente, la Central Electrónica es el corazón del sistema de administración y contiene los siguientes componentes:

- Fuente de alimentación con voltajes regulados de +5V que alimenta a las tarjetas lógicas de la Central Electrónica, +12V el cual se utiliza para la transmisión de datos entre la Central Electrónica y la consola, y la Central electrónica y el tablero de distribución de datos, -12V utilizado para la transmisión de datos con interfase RS232 (como la PIB), +24V que actúa como monitor de la energía de corriente alterna.
- Tarjeta de CPU, que es donde reside la lógica de control y las memorias de datos y programa de la consola.
- Tarjeta Acompañante que provee la interface de comunicaciones al tablero de distribución de datos.
- Tarjeta Madre, que consiste del backplane donde se conectan las demás tarjetas.
- Tarjeta de Interfase Periférica (PIB) que permite la conexión de una PC con otro software de administración.

En el siguiente diagrama se muestra la interfase de conexión con los dispensarios:



### 3.22 PRUEBAS REALIZADAS CON EL FIRMWARE DE CONSOLA Y DE DISPENSARIO\*\*:

La presente investigación realizó una visita a una estación de servicio\*\*, la cual cuenta con dispensarios marca Wayne. Esta estación se encontraba asegurada debido a que se detectó alteración en el despacho de combustible. La investigación se abocó a respaldar el firmware de control de los dispensarios así como el de la consola de administración para su análisis y prueba en el laboratorio que se tiene instalado. Para esto, se adquirieron las memorias EPROM 27C64 de Microchip, las cuales fueron importadas de los Estados Unidos por no encontrarse en el mercado nacional, debido a que actualmente son obsoletas. En el respaldo del firmware se obtuvieron ocho programas de control de dispensarios y doce programas de consola (gasolina y diesel, 12 memorias).

En un análisis preliminar y con la ayuda del programa QuickSpot versión 4.1, los programas fueron desensamblados y comparados, tomando como patrón el programa de control del primer dispensario, quedando finalmente dos versiones de software diferentes entre sí, desde las rutinas de inicialización hasta las llamadas de subrutinas. En lo sucesivo, a estas versiones las llamaremos 1 y 2. Asimismo, el software de consola fue comparado mediante el mismo procedimiento con el software original adquirido en la compra del dispensario del laboratorio de pruebas, arrojando los mismos resultados: hay diferencias desde las rutinas de inicialización hasta las llamadas a subrutinas

#### 3.22.1 PROTOCOLO DE PRUEBAS:

Los pasos seguidos para la ejecución de pruebas de laboratorio, se dan a continuación:

- Borrado de memorias 27C256 del dispensario y 27C64 del banco de la consola. Estas memorias se exponen a la radiación de luz ultravioleta por espacio de 20 minutos.

- Grabado de memorias de dispensario y consola con los programas capturados en la visita a ES\*\* (16 memorias 27C256 y 12 memorias 27C64).
- Borrado del programa de consola mediante el retiro de la batería de respaldo de la tarjeta de lógica de control en la Central Electrónica y la descarga de capacitores electrolíticos mediante corto circuito entre sus bornes.
- Instalación del banco de memorias 27C64 en la tarjeta de lógica de control en la Central Electrónica.
- Instalación de la memoria 27C256 en la tarjeta de control del dispensario.
- Borrado de la memoria en el dispensario con la opción 97 de configuración.
- Programación de los parámetros de consola.
- Programación de los parámetros del dispensario.
- Autoprueba de la consola con el Modo 90.
- Prueba de conectividad entre consola y dispensario con el Modo 93.
- Ejecución de pruebas de tipo volumétrico, con la configuración de diferentes tarifas de precios, para diferentes productos y en los dos niveles posibles, con la finalidad de determinar posibles enmascaramientos de precios.

La programación del computador del dispensario, utilizada en estas pruebas se da a continuación:



Modo de acceso a la programación del dispensario:

- Se retira el conector J6 de la tarjeta de control.
- Se puentean los pines 2 y 4 del conector J6 de la tarjeta de control.
- Se resetea la tarjeta de control.
- Se retira el puente de los pines 2 y 4 del conector J6.
- En el display de precios unitarios se muestra OP01, indicando que se ha ingresado a la secuencia de programación de opciones.
- Con el interruptor JOG se selecciona la opción deseada. Se cuenta con 30 segundos para fijar alguna opción.
- Con el interruptor TOTALS se selecciona el valor de la opción seleccionada.
- Con el interruptor SELECT se fija el valor de la opción deseada.
- Para salvar la configuración, se oprime JOG hasta que se muestre la opción 99. Es necesario seleccionar con TOTALS el valor 03 y después oprimir SELECT para salvar la configuración.

### 3.22.2 OPCIONES DE PROGRAMACIÓN DEL COMPUTADOR DEL DISPENSARIO, UTILIZADAS EN LAS PRUEBAS SE RESUMEN A CONTINUACIÓN:

#### **OPCIÓN 01**

*Historial de los códigos de errores*

Muestra los últimos 16 códigos de error generados

**037**

#### **OPCIÓN 02**

*Selección de macro*

**01 06**

#### **OPCIÓN 03**

*Configuración del surtidor*

##### **01 Emulación SC-82 (comunicación SC-82)**

- 02 No mezclador (Comunicación duplex)
- 03 Mezclador fijo tipo 34 & 24 (Comunicación duplex)
- 04 Emulación SC-82B (comunicación SC-82)
- 05 Mezclador variable (comunicación SC-82)
- 06 Mezclador fijo tipo 24 (comunicación SC-82)
- 07 Dúo-2
- 08 Multiproducto de una sola manguera (Comunicación duplex)

#### **OPCIÓN 04**

*Unidad de medida*

01 Galones 1072 pulsos x litro

##### **02 Litros 1072 pulsos x litro**

03 Litros 283 pulsos x litro

#### **OPCIÓN 05**

*Configuración de las pistolas de llenado*

01 Pico A Surtidor sencillo

##### **02 Pico A Quadro 2 productos**

- Pico B
- 03 Pico A
  - Pico B MGD 3 productos
  - Pico C
- 04 Pico A
  - Pico B MGD 3 productos
  - Pico C
  - Pico D
- 05 Pico B Mezclador
- 06 Pico B Mezclador
  - Pico C
- 07 Pico B Mezclador
  - Pico C
  - Pico D

#### **OPCIÓN 06**

*Numero de puntos de aprovisionamiento*

01 Un punto de aprovisionamiento

##### **02 Dos puntos de Aprovisionamiento**

#### **OPCIÓN 07**

*Estructura de los precios unitarios*

##### **01 Un solo precio por producto**

02 Dos precios por producto

#### **OPCIÓN 08**

*Modalidad operativa en el ambiente de precios dobles.*

01 Para comenzar el despacho, es necesario efectuar la selección del precio efectivo o crédito.

##### **02 El surtidor automáticamente selecciona el precio de crédito sino hay selección hecha por el operario.**

03 El surtidor automáticamente selecciona el precio de crédito sino hay selección hecha por el operario.

#### **OPCIÓN 09**

*Restricciones para la selección de precios unitarios.*

##### **01 El precio queda fijado al retirar la pistola del receptáculo.**

02 El precio queda fijado en el momento que se alcance el valor inhibido.

#### **OPCIÓN 10**

*Formato de los totales electrónicos.*

01 Los totales de dinero son separados en efectivo y crédito para cada producto.

##### **02 Los totales de dinero son sumados en efectivo y crédito para cada producto.**

03 El total de dinero no es calculado por producto, sino por el total vendido por el punto de aprovisionamiento.

#### **OPCIÓN 11**

*Tiempo de retardo para las válvulas de solenoide.*

Mínimo de 2 seg. Y un máximo de 6 seg. Con incrementos de 0.5 seg.

**2.0**

#### **OPCIÓN 12**

*Temporizador de ausencia de pulsos.*

Mínimo de 10 seg. Y un máximo de 200 seg. Con incrementos de 10 seg.

**60**

#### **OPCIÓN 13**

*Intervalo de tiempo entre el final de una venta y el comienzo de la otra (tiempo de 3.5 seg.).*

01 Opción antifraude deshabilitada

##### **02 Opción antifraude habilitada**

#### **OPCIÓN 14**

*Permite desplazar el punto decimal del display de dinero.*

01 0000.0 (Un decimal)

##### **02 000.00 (Dos decimales)**

03 00.000 (Tres decimales)

04 0.0000 (Cuatro decimales)

05 00000 (Sin decimales)

#### **OPCIÓN 15**

*Permite desplazar el punto decimal del display de volumen.*

01 0000.00 (Dos decimales)

##### **02 000.000 (Tres Decimales)**

#### **OPCIÓN 16**

*Punto decimal del display de precios unitarios*

01 000.0 (Un decimal)

02 00.00 (Dos decimales)

##### **03 0.000 (Tres decimales)**

04 0000 (Sin decimales)

**OPCIÓN 17**

*Punto decimal del display de totales*

01 Punto decimal en la misma posición que el display de dinero.

02 Sin punto decimal.

**OPCIÓN 18**

*Factor de multiplicación del display de dinero*

01 Efectivo x 1

02 Efectivo x 10

**OPCIÓN 19**

*Número de dígitos para el display de efectivo*

01 5 dígitos

02 6 dígitos

**OPCIÓN 20**

*Redondeo de la cifra menos significativa del display de dinero*

01 No hay redondeo

02 Si el dígito menos significativo termina en:  
 = 0;1;2 redondear a "0"  
 = 3;4;5;6;7 redondear a "5"  
 = 8;9 redondear a "0"

**OPCIÓN 21**

*Funcionamiento de los display al momento de producirse la autorización.*

01 la última venta

02 ceros

**OPCIÓN 22**

*Generación de mensaje de error en caso de sobrepasarse en ventas predeterminadas.*

01 deshabilitado

02 habilitado

**OPCIÓN 23**

*Secuencia operacional de las válvulas de solenoide.*

01 Grupo hidráulico de una sola etapa (diesel)

02 Grupo hidráulico de dos etapas (gasolina)

**OPCIÓN 24**

*Posicionamiento de los grupos unitarios*

	Lado 1	Lado 2
01	De izq. a der.	De izq. a der.
02	De izq. a der.	De der. a izq.
03	De der. a izq.	De izq. a der.

**OPCIÓN 25**

*Barra de arranque y parada*

01 Deshabilitado

02 Habilitado con barra de funciones de arranque

03 Habilitado con barra de funciones de arranque con botones de selección.

04 Habilitado con barra de funciones de parada.

**OPCIÓN 26**

*Último código de error al leer totales*

01 Habilitado

02 Deshabilitado

**OPCIÓN 27**

*Formato de los totales*

01 Normal

02 Extendido

**OPCIÓN 28**

*Configuración de los interruptores de efectivo-crédito.*

01 Un solo conjunto de interruptores de efectivo y crédito por lado.

02 Un conjunto de interruptores de efectivo-crédito por cada producto

03 La selección de efectivo-crédito es efectuada en la terminal de tarjetas integrado en el equipo.

**OPCIÓN 29**

*Iluminación de los precios unitarios*

01 Precios unitarios constantemente presentes

02 Precios unitarios destellan en condición estática.

03 Al retirar la pistola las luces destellan hasta el momento que comienza el flujo de producto.

**OPCIÓN 30**

*Condiciona el display de precios unitarios durante la venta.*

01 Los precios unitarios no seleccionados son cambiados por guiones.

02 Los precios unitarios no seleccionados quedan en blanco.

**OPCIÓN 31**

*Operación de la alarma auditiva del surtidor*

	ALARMA SUENA HASTA QUE HAYA AUTORIZACIÓN	ALARMA SUENA DURANTE EL CICLO DE REPOSICIÓN.
01	No	Si
02	Si	Si
03	No	No
04	Si	No

**OPCIÓN 32**

*Indicación visual del precio usado en la última venta.*

01 Una flecha señala el precio con el cual se efectuó la última venta.

02 No hay señalización visual del precio unitario utilizado en la última venta.

**OPCIÓN 33**

*Límite máximo de racionamiento*

Permite determinar el volumen máximo de despacho en litros que puede efectuar el surtidor desde 000 hasta 999.

00

**OPCIÓN 34**

*Operación de la alarma de llamada*

01 Se produce la señalización de llamada en el sistema de control al retirarse la pistola del receptáculo

02 Se produce la señalización de llamada en el sistema de control al retirarse la pistola del receptáculo además de

cumplirse las condiciones de los botones de selección o barra de arranque.

**OPCIÓN 35**

*Confirmación de la selección de efectivo o crédito*

**01 No se requiere confirmación**

02 En autoservicio, el cliente tiene que confirmar el método de pago, oprimiendo el botón de crédito o efectivo para obtener autorización.

**OPCIÓN 36**

*Control del contactor de la bomba.*

**01 El contactor se activa, si la pistola de llenado es retirada de su receptáculo y hay autorización.**

02 El contactor se activa, si la pistola de llenado es retirada de su receptáculo (no requiere autorización).

**OPCIÓN 37**

*Control de las teclas luminosas*

**01 activadas**

02 desactivadas

**OPCIÓN 40**

*Selección automática del predeterminador por omisión*

**01 Selecciona automáticamente predeterminación por monto de dinero**

02 Selecciona automáticamente predeterminado por volumen en litros

03 No-selección automática por omisión.

**OPCIÓN 42**

*Formato del display del predeterminador al pedir tanque lleno.*

**01 La palabra "FILL"**

02 Guiones "-----"

**OPCIÓN 43**

*Obligar el uso del predeterminador*

**01 No es necesario predeterminar**

02 Es obligatorio predeterminar

**OPCIÓN 44**

*Primera cifra significativa de dinero al predeterminar.*

01	X000.00
02	0X00.00
03	00X0.00

**04 000X.00**

05	0000.X0
06	0000.0X

**OPCIÓN 45**

*Primera cifra significativa de volumen al predeterminar.*

01	X00.000
02	0X0.000

**03 00X.000**

04	000.X00
05	0000.0X0
06	0000.00X

**OPCIÓN 46**

*Punto de corte de la válvula de flujo rápido en una venta con predeterminador.*

Desde .01 hasta 2.55 litros con incrementos de 0.1 litros.

**0.57**

**OPCIÓN 97**

*Borrado de la memoria*

*Para realizar el borrado de la memoria se deberá colocar el puente en el conector J6.*

1.- Cuando se ingresa a la opción 97, el display de ventas mostrará el siguiente formato "XAB"

2.- Utilizando el botón de TOTALS, invierta de posición los dígitos "AB" por "BA"

3.- Pulse el botón PRICE JOG después de algunos segundos se realizará el borrado.

Nota: Si el puente no fue retirado del conector J6 en cuanto se borre la memoria se retornará a la opción O1.

**57**

**OPCIÓN 98**

*Modificación de códigos de error.*

1.- Oprimir el botón de TOTALS para que aparezca el primer código que se puede modificar en el área de dinero del display de ventas.

2.- Para cambiar el status de condición de la opción oprimir el botón TOTALS.

3.- Oprimir el botón PRICE JOG, para pasar a la próxima opción alterable.

**OPCIÓN 99**

*Salir de la opción de programación.*

01 Permite revisar las opciones

02 Sale de la modalidad sin guardar los cambios

**03 Sale de la modalidad guardando los cambios.**

**3.22.3 OPCIONES DE PROGRAMACIÓN DE LA CONSOLA DE ADMINISTRACIÓN, UTILIZADAS EN LAS PRUEBAS SE RESUMEN A CONTINUACIÓN:**

MODE 00	Precio/Operación de los puntos de abastecimiento por filas (1 y 2).
MODE 01	Precio unitario.
MODE 02	Asignación de grado de combustible a tanque de almacenamiento.
MODE 03	Asignación de tanque de almacenamiento a punto de abastecimiento.
MODE 04	Nivel de precio del punto de abastecimiento.
MODE 05	Totalizador del punto de abastecimiento
MODE 06	Valor de precorte (Volumen).
MODE 07	Razón de límite para efectivo y volumen.
MODE 08	Funciones de consola.
MODE 09	Configuración del número máximo de puntos de abastecimiento.
MODE 10	Consulta de totales de acuerdo al método de pago, grado y stock.
MODE 11	Actualización del stock en tanques de almacenamiento.
MODE 12	Balance de combustible en tanques de almacenamiento.
MODE 13	Actualización del inventario del tanque de almacenamiento.
MODE 14	Corrección de errores cometidos en MODE 11.
MODE 15	Configuración de volumen bajo en tanque de almacenamiento.
MODE 16	Desplegado de totales (ventas y volumen) del punto de abastecimiento.
MODE 17	Asignación de valores de porcentajes de mezcla.
MODE 18	Asignación de grado a posiciones de puntos de abastecimiento.
MODE 19	Desplegado de totales no borrables.
MODE 20	Consulta de totales previos.
MODE 21	Consulta de disminución de volúmenes en tanques de almacenamiento.
MODE 22	Consulta de volúmenes en cada tanque durante los tres previos turnos.
MODE 23	Desplegado del volumen del tanque opcional para un cambio de turno.
MODE 24	Consulta de la hora, fecha y secuencia de cambios de turno.
MODE 26	Volúmenes y ventas del primer turno, para un punto de abastecimiento seleccionado.
MODE 30	Códigos de error de autorización.
MODE 31	Descriptor de asignación grado a producto.
MODE 32	Ubicación del punto decimal en precios unitarios.
MODE 33	Opciones de ventas (prepago, postpago, contado, crédito, fecha, grado).
MODE 34	Consulta del tipo de computador y versión de software del punto de abastecimiento.
MODE 35	Opción de autorización automática para el punto de abastecimiento.
MODE 36	Opción de totalización automática.
MODE 37	Control de autorizaciones desde consola.
MODE 38	Opción para remover datos de venta del reporte impreso y display.
MODE 40	Sistema de impresión de datos.
MODE 41	Muestra el actual número de recibo de venta de combustible.
MODE 42	Muestra el identificador (ID) del último sistema de comunicaciones muestreado (Poll ID).
MODE 48	Habilita los límites de venta preestablecidas para cada punto de abastecimiento.
MODE 50	Control de periféricos.
MODE 51	Códigos de caracteres de recibos de ventas.
MODE 60	Configuración del reloj
MODE 61	Muestra la hora y fecha de los más recientes modos seleccionados.
MODE 80	Acceso de bloques de números de 8 dígitos, definidos por el usuario del sistema. La funcionalidad es definida por el propio usuario.
MODE 81	Idéntico al MODE 80, salvo que los bloques son acumulativos.
MODE 82	Comandos de periféricos.
MODE 90	Comandos de autoprueba.
MODE 91	Contador de timeouts y bloques con errores para cada consola.
MODE 92	Contador de timeouts y número de bloques con errores para cada punto de abastecimiento.
MODE 93	Muestra la actividad en el enlace para un punto de abastecimiento seleccionado.
MODE 94	Muestra el checksum y el nivel de revisión del controlador periférico seleccionado.
MODE 95	Muestra los datos de cualquier localidad de memoria.
MODE 96	Define los niveles de seguridad de acceso.
MODE 99	Proporciona restricciones para desplegar e introducirse al PRIME MODE.

Los submodos de programación están ampliamente definidos en el manual de operación de la consola Wayne, pero los básicos se resumen a continuación (los parámetros están en inglés debido a que así están referenciados los comandos, algunos términos no tienen traducción al español):

Datos de la estación:

Parámetro	Valor	Referencia
Number of dispensers	2	Modo 09-00
Station tier	1	Modo 00
Current ticket #	037	Modo 41
Program version	49089900	Modo 90-08
Program subversión	37	Modo 90-09
Prepay	YES	Modo 33-00
Posthay	YES	Modo 33-01
Cash/credit pricing	NO	Modo 33-02
preferential cash		Modo 33-07
auto select disp \$/cred		Modo 33-08
auth c/c control code		Modo 33-09
Clear pmp display at pay	NO	Modo 33-12
PPC non-recall operation	YES	Modo 33-11
Sale/unit price ratio	10:1	Modo 33-10
Limited authorize	NO	Modo 33-03
Max # of disp autorizad	2	Modo 33-05
Mandatory grade # if mgd	NO	Modo 33-06
Override disp grade sel	NO	Modo 33-14
Data change tally print	YES	Modo 33-13
Con #2 dispenser lamps	1-16	Modo 09-02
1st puma # zero blanked	YES	Modo 09-01
Sales ration limit	\$990.00	Modo 07-00
Volume ration limit	990.00	Modo 07-00
Up/br ascendancy	YES	Modo 33-16
Export rounding	NO	Modo 33-17
Bypass unpaid recall	YES	Modo 33-18
Pump remote mode control	NO	Modo 33-19

Opciones:

Parámetro	CON 1	CON 2	Referencia
Key alert	NO	NO	Modo 08-01
Call alert	YES	YES	Modo 08-02
Used alert	NO	NO	Modo 08-03
Auto pump clear	NO	NO	Modo 08-04
Seld posthay	YES	YES	Modo 08-05
Data to	CON1	CON2	Modo 50-X1
Peripheral	PTR	PTR	Modo 50-X2
Auto transfer	NO	NO	Modo 50-X3
Ppay limit	NO	NO	Modo 07-01

Tipo de computador del dispensario (Dual o No)

Pump # 123456789012345678901234

Parámetro	Valor
Dual?	Y*

\* = Bomba fuera de línea

Datos del dispensario

#DL	TP	RV	TANK	P	RL	T	L	PCOVOL	AUTO C
1 1	1	13	0012	2	N	1	1	0.200~	03-02
2 *	1	13	0012	2	N	1	1	0.200~	03 02

# = Número de bomba

DL = Enlace de datos (1 ó 2)

TP = Tipo de bomba, Modo 34

RV = Revisión de bomba, Modo 34

TANK = Tanque, Modo 03

P = Opciones de productos de bomba

RL = Razón de límite, Modo 48

T = Precio de fila, Modo 00

L = Nivel de precio, Modo 04

PCOVOL, Modo 06

Auto, Modos 35 y 36 C = Autorización, Modo 37

Dispensario Grado/Posición (Referencia Modo 18):

DISP	POS	1	2	3	4	5	6	7	Posiciones en la bomba
1		2	1	0	0	0	0	0	Grado en la posición de la bomba

Datos de los tanques:

TANK	GRADE	GRADE CODE	LF LIM	Modo 31 para los códigos de grado
1	1	GRADE 1	0.00	Modo 15 para volumen de bajo nivel
2	2	GRADE 2	0.00	
3	3	GRADE 3	0.00	
4	4	GRADE 4	0.00	
5	5	GRADE 5	0.00	
6	1	GRADE 1	0.00	

Modo de restricciones, Referencia Modo 99:

MODE	DATA	MODE	DATA
0	1	1	1
2	1	3	1
4	1	6	1
7	1	9	1
17	1	18	1
31	1	32	1
33	1	35	1
36	1	37	1
48	1	50	1
51	1	60	1
80	1	81	1
95	2	96	2
99	1		

Tarifas de precio y operación por punto de abastecimiento:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
00	00	0-2	0 Indica que está operando con ambas tarifas
			1 Opera bajo la tarifa 1
			2 Opera bajo la tarifa 2

Carga de precios unitarios (los precios son ficticios para fines de prueba):

Modo	Submodo	Dato	Descripción
01	11	9.000	Crédito producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	21	8.500	Crédito producto 1, tarifa 1, nivel 2
01	31	8.000	Crédito producto 1, tarifa 2, nivel 1
01	41	7.500	Crédito producto 1, tarifa 2, nivel 2
01	51	7.000	Contado producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	61	6.500	Contado producto 1, tarifa 1, nivel 2
01	71	6.000	Contado producto 1, tarifa 2, nivel 1
01	81	5.500	Contado producto 1, tarifa 2, nivel 2

Control de consola:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
50	00	X	X indica el puerto al que se conecta la consola
50	11	1	El dato se envía al periférico conectado a CON 1
50	12	1	Impresora conectada a consola 1
50	21	1	El dato se envía al periférico conectado a CON 1
50	22	1	Impresora conectada a consola 1

Ajuste de la fecha y hora:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
60	00	2	Modo 24 horas (hay modos de 12 horas AM y PM)
60	01	00-59	Ajuste de minutos
60	02	00-23	Ajuste de horas
60	03	01-07	Ajuste del día de la semana
60	04	01-31	Ajuste del día del mes
60	05	01-12	Ajuste del mes
60	06	00-99	Ajuste del año

Autopueba de la consola:

Modo	Submodo	Descripción
90	01	Todos los segmentos de los displays se encienden
90	02	Revisión del programa de consola (02, 04, etc)
90	03	Checksum del programa de consola (00)
90	05	Prueba de RAM (128)
90	06	Prueba de la RAM de la CPU (16,384)
90	07	Checksum del programa principal (0)
90	08	Versión del programa principal (49 semana año 00)
90	09	Sub-versión del programa principal (000-999)

Prueba de comunicación consola – dispensario:

Modo	Submodo	Descripción
93	01	01 y 02 corresponden a los números de puntos de abastecimiento. El resultado debe ser 000 para el laboratorio de pruebas donde el primer 0 de la izquierda indica que el punto de abastecimiento está asignado al enlace de datos A, el 0 de la parte media indica que el punto de abastecimiento está siendo poleado y el 0 de la derecha indica que la comunicación para este punto de abastecimiento está activa. Cualquier otra combinación indica que la comunicación no se establece.
93	02	

Comandos de impresión:

Modo	Submodo	Descripción
40	00	Imprime los datos de la estación
40	05	Imprime los totalizadores
40	07	Imprime los precios unitarios
40	09	Imprime un patrón de prueba

### 3.23 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS CON EL FIRMWARE\*\*:

- Después de la discriminación del firmware<sup>1</sup> de los ocho dispensarios, mediante las herramientas QuickSpot<sup>2</sup> y DZ80<sup>3</sup>, se obtuvieron dos versiones de software a las que se denominaron 1 y 2.
- Asimismo, se capturaron dos versiones de firmware de consola, designados como Gasolina y Diesel.
- El programa Gasolina fue grabado e instalado en la consola de administración de prueba. Asimismo, 1 se grabó e instaló en el dispensario de pruebas.

<sup>1</sup> Firmware: Código de programa inmerso en una memoria. Es un híbrido de hardware y software y también se le conoce como microprogramación o microcódigo.

<sup>2</sup> QuickSpot: Herramienta de comparación de dos archivos tipo texto ó binario.

<sup>3</sup> DZ80: Herramienta de desensamblado para código de microprocesadores Z80 y Z180.

- Se realizó la programación del dispensario y consola de acuerdo al protocolo de pruebas mencionado con anterioridad y el cual fue probado con éxito en el laboratorio.
- La consola operó correctamente con la programación propuesta y reaccionó favorablemente a las autopuebas de diagnóstico.
- Se observó que el dispensario no respondió a la prueba de conectividad y por consiguiente los comandos de configuración definidos en la consola no fueron procesados por el computador de éste.
- Se revisó la programación de consola y dispensario en forma exhaustiva por tres ocasiones y de acuerdo al manual de operación, descartando el procedimiento que se definió para el protocolo de pruebas; esto para poner a prueba algunas otras variantes de programación. No se logró el enlace consola – dispensario en ninguno de los casos.
- Se repitió el procedimiento ahora grabando las mismas memorias de consola y dispensario con el software original y siguiendo el protocolo de pruebas. La comunicación se logró de inmediato.
- Se repitió el proceso ahora con memorias nuevas y con el firmware 1 y Gasolina. No se logró la comunicación consola – dispensario.
- Se grabaron las memorias ahora con el firmware de Gasolina y 2. Se aplicó el protocolo de pruebas y la comunicación continuó inactiva.
- Para cerciorarnos del correcto funcionamiento tanto de la consola como del dispensario, se volvió a probar las mismas memorias, ahora grabadas con el firmware original. La comunicación se estableció de inmediato.
- Se optó por probar el firmware 2 y Diesel. La comunicación no se estableció.
- Nuevamente se instaló el programa Gasolina y el programa original del dispensario. La comunicación no se estableció. En este punto se concluyó que el software de consola traído de ES\*\* y llamado Gasolina, se encuentra dañado.
- Se grabaron las memorias con el software de consola llamado Diesel y con el software de dispensario llamado 1. Se programó tanto consola como dispensario con el protocolo de pruebas. La comunicación no se estableció.
- Se repitió el proceso con el software Diesel y el programa original de dispensario. Se configuró de acuerdo al protocolo de pruebas y no se obtuvo la comunicación consola dispensario.
- 1 y 2 ahora fueron probados con el software de consola original, se siguió el protocolo de pruebas y la comunicación se estableció. Esto nos permitió afirmar que el software de consola llamado Gasolina y Diesel se encuentran dañados.

A continuación se resume una tabla con las pruebas realizadas:

Consolas		Dispensarios		Con. Orig.	Disp. Orig.	Comunic.
Gasolina	Diesel	1	2			
						No
						No
						No
						No
						No
						No
						Si
						Si
						Si

### 3.24 OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

1. Se visitaron 14 Estaciones de Servicio, todas ellas, equipadas con dispensarios y consolas de administración de la marca Wayne Dresser. En éstas, se realizó una revisión de tipo electrónico y se logró la captura de 28 programas de dispensarios y 13 programas de consola. En total fueron leídas y capturadas 104 memorias, cuyos programas fueron analizados y probados en el laboratorio instalado. Asimismo, se analizaron los componentes electrónicos de las tarjetas de control y consola, además del dispositivo pulsador, estructura hidráulica y precintos de seguridad. En ningún caso se realizaron pruebas volumétricas, debido a que el objetivo principal de las visitas fue la captura de los programas.
2. La parte complementaria de este período consistió en el análisis y prueba del firmware de dos consolas y ocho dispensarios capturados en la visita a ES\*\*. Los programas, residentes en 20 memorias, fueron desensamblados y comparados entre sí, obteniéndose 2 versiones de software de dispensarios diferentes y dos más de consola. Se estableció un protocolo de pruebas y los procedimientos de programación correspondientes, los que fueron ensayados y verificados en laboratorio. De estas pruebas, se concluyó que el software de consola capturado se encuentra dañado por lo que no se pudo establecer la comunicación entre este dispositivo y el dispensario. Se tiene la convicción de que estos programas fueron deliberadamente dañados posteriormente al proceso de aseguramiento de la gasolinera. En este sentido, la investigación sugiere que en lo sucesivo y cuando se justifique, el aseguramiento de los equipos también deberá incluir los tableros de datos y la Central Electrónica.

### 3.25 SEGUNDA ETAPA DE ANÁLISIS

1. Revisión de los dispensarios y consolas de 6 estaciones de servicio. Siguiendo el procedimiento marcado en el punto 3.2
2. Clasificación, decodificación y análisis del firmware de 20 consolas de administración y 39 dispensarios, correspondientes a las visitas a estaciones de servicio.
3. Se lleva a cabo el procedimiento de verificación y alidación de la primera etapa:

### 3.26 PRUEBAS DE LABORATORIO

#### 3.26.1 PREPARACIÓN DEL FIRMWARE DE DISPENSARIOS Y CONSOLAS

- Clasificación del firmware capturado en estaciones de servicio:  
Consiste en el ordenamiento del firmware del sistema de administración (consola) y del computador (dispensario) en archivos de formato hexadecimal y binario, por cada estación de servicio. Fue creada una carpeta por ubicación geográfica, conteniendo subcarpetas para cada una de las estaciones de servicio.
- Decodificación del firmware:  
Usando la herramienta DZ80, se desensamblaron los códigos de programación para los procesadores Z180 del computador (dispensario) y Z80 del sistema de administración (consola). Se generaron 437 archivos en formato hexadecimal y texto correspondientes a los programas de origen y su desensamblado, incluyendo los archivos de la codificación de puertos de entrada salida de referencia.
- Comparación de los programas capturados (consola y dispensario).  
Usando la herramienta QuickSpot, se analizaron y compararon los archivos generados en la decodificación en formato binario y texto, tanto entre ellos mismos, como con los programas originales, obteniéndose los siguientes resultados:

**COMPARACIÓN DE MEMORIAS DE COMPUTADOR (DISPENSARIO)**

		*0*1		*0*7		*0*4		*0*7		*1*4		*1*4		*1*4		*2*7		*3*0		*3*7		*5*4		*4*2		*5*5	
		2	3	1	3	1	3	5	9	5	13	5	7	1	2	1	3	7	9	5	11	3	5	3	5	1	3
ORIGINAL																											
*0*1	2																										
	3																										
*0*7	1																										
	3																										
*0*4	1																										
	3																										
*0*7	5																										
	9																										
*0*4	5																										
	13																										
*1*4	5																										
	7																										
*1*4	1																										
	2																										
*2*7	1																										
	3																										
*3*0	7																										
	9																										
*3*7	5																										
	11																										
*5*4	3																										
	5																										
*4*2	3																										
	5																										
*5*5	1																										
	3																										

Memorias con código de programación diferente  
 Memorias con el mismo código de programación

Del análisis anterior, se tienen los siguientes programas de computador (dispensario):

*0*1_2	Original	*4*2_3	*5*4_3	*5*4_5	*7*8_11	*8*1_9
*0*7_1	*0*1_3	*4*2_5			*7*8_15	*2*1_13
*0*7_3	*0*4_1				*6*5_1	
*0*7_5	*0*4_3				*6*5_7	
*0*7_9	*3*0_7				*9*9_3	
*1*4_5	*3*0_9				*9*9_8	
*1*0_13	*3*7_5				*0*1_4	
*1*4_5	*3*7_11				*0*1_9	
*1*4_7					*2*9_3	
*1*4_1					*2*9_9	
*1*4_2					*5*5_3	
*2*7_1						
*2*7_3						
*5*5_1						

La tabla anterior nos muestra que de 39 programas de computador (dispensario) capturados, se tienen 7 versiones diferentes.

**COMPARACIÓN DE MEMORIAS DE CONSOLA**

	*0*1	*0*7	*0*4	*0*7	*1*4	*1*4	*1*4	*2*7	*3*0	*3*7	*5*4	*4*2	*5*5
ORIG													
*0*1													
*0*7													
*0*4													
*0*7													
*1*4													
*1*4													
*1*4													
*2*7													
*3*0													
*3*7													
*5*4													
*4*2													
*5*5													

	Memorias con código de programación diferente
	Memorias con el mismo código de programación

De la gráfica anterior y como ejemplo, observamos que la consola original obtenida en la compra del laboratorio de pruebas, tiene el mismo código de programación que el de las consolas de las estaciones de servicio \*0\*1, \*3\*7 y \*5\*5. Asimismo, la consola de la estación de servicio \*0\*7 es igual a la de las estaciones \*0\*7, \*1\*4, \*1\*4 y \*2\*7, \*7\*8, \*6\*5 y \*2\*9. En resumen, para los 20 programas de consola capturados, se tienen cinco versiones diferentes:

*0*7	Original	*0*4	*3*0	*8*1
*0*7	*0*1	*1*4	*5*2	*0*1
*1*4	*3*7			*5*4
*1*4	*9*9			
*2*7	*5*5			
*7*8				
*6*5				
*2*9				

**3.26.2 PRUEBAS A REALIZAR:**

- Grabado de programas de dispensarios \*0\*1\_2, Original, \*4\*2\_3, \*5\*4\_3, \*5\*4\_5, \*7\*8\_11 y \*8\*1\_9 en memorias EPROM (7 memorias 27C512)).
- Grabado de programas de consola (U1, U2, U3, U4, U5, U6), \*0\*7, Original, \*0\*4, \*3\*0 y \*8\*1 en memorias EPROM (30 memorias 27C64))

**3.27 EJECUCIÓN DE PRUEBAS**

**3.27.1 INICIALIZACIÓN DEL SISTEMA CONSOLA-DISPENSARIO CON LOS PROGRAMAS ORIGINALES.**

**3.27.2 OBJETIVO:**

Establecer un programa de configuración “base” entre consola y dispensario, con los programas originales, que sirva como referencia para las pruebas de las demás consolas y dispensarios.

**3.27.3 DESARROLLO:**

Dada la arquitectura de la tarjeta de control de la consola de administración, la cual cuenta con un banco de memoria SDRAM no volátil (Circuitos Integrados U7 – U14, LH5116-10), respaldada por una batería VBATT de 3.6 V y un capacitor de 220 µF, el programa de configuración de parámetros de administración, queda residente de manera permanente en tanto la batería no sea retirada y el capacitor no sea puesto en la condición de corto circuito. El programa de operación, reside en un banco de memorias EPROM grabables una sola vez (U1 – U6,

27C64-F15). Este programa no puede ser borrado ni alterado en las tarjetas de control de las consolas por el operador, salvo que el conjunto de memorias sean reemplazadas. La ubicación de estos dispositivos se muestra en la figura "Tarjeta de Control del Sistema de Control a Distancia":

#### 3.27.4 PROCEDIMIENTO 1:

Borrado del programa de administración en las memorias de la tarjeta de control de la consola de administración, retirando la batería de retención VBATT y la descarga del capacitor de 220  $\mu$ F.

#### 3.27.5 PROCEDIMIENTO 2:

Instalación de las memorias originales de programa (U1 – U6) en la tarjeta de control de la consola de administración.

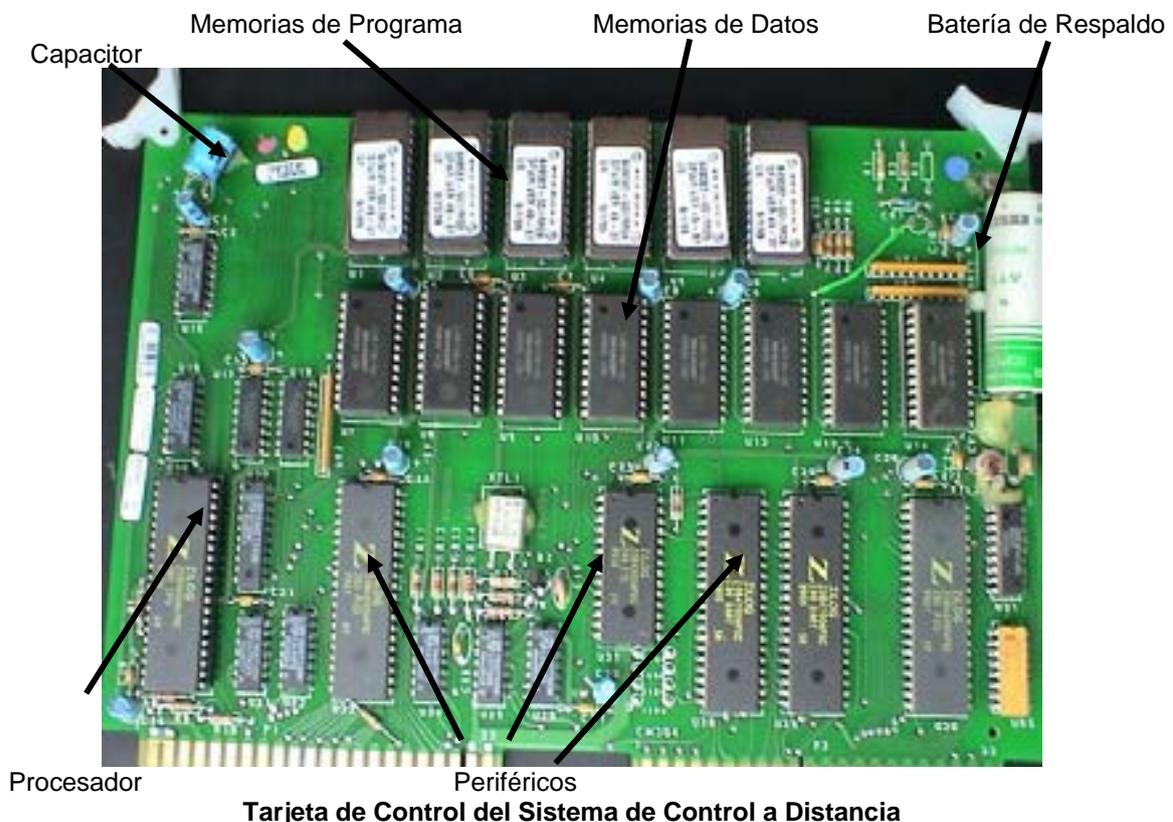
#### 3.27.6 PROCEDIMIENTO 3:

Instalación de la memoria original del computador del dispensario (U9).

#### 3.27.7 PROCEDIMIENTO 4:

Borrado de la memoria de datos en el computador del dispensario mediante el siguiente procedimiento:

- Retirar el conector J6 de la tarjeta de control.
- Mediante un puente, se genera un circuito eléctrico entre los pines 2 y 4 del conector J6 de la tarjeta de control.
- Se resetea la tarjeta de control.
- Se retira el puente de los pines 2 y 4 del conector J6.
- En el display de precios unitarios se muestra OP01, indicando que se ha ingresado a la secuencia de programación de opciones.
- Se oprime el interruptor JOG hasta alcanzar la opción 97 y se registra el valor (57).
- Utilizando el interruptor de TOTALS, se invierte 57 por 75.
- Con SELECT se fija este valor.
- Se oprime JOG hasta alcanzar la opción 99 y con TOTALS se selecciona la opción 03, que permite guardar los cambios y terminar con la configuración.
- Se inserta nuevamente el conector J6 de la tarjeta de control.



**3.27.8 PROCEDIMIENTO 5:**

Configuración de los puntos de abastecimiento. Cada lado del dispensario representa un punto de abastecimiento, también conocido como número de bomba. En el caso del laboratorio de pruebas, el dispensario cuenta con dos puntos de abastecimiento. Estos puntos son controlados por un solo computador y su identificación está definida por un número, el cual también le permite comunicarse con la consola de administración. El procedimiento para fijar estos parámetros se da a continuación:

- Presionar y soltar el interruptor SELECT.
- Para leer el número del punto de abastecimiento, presionar y soltar el interruptor de TOTALS.
- Para fijar el número del punto de abastecimiento, presionar y mantenerlo en esta posición al interruptor de TOTALS. El dígito menos significativo del display de Precio Unitario cicla de 0 a 9. Cuando el interruptor de TOTAL es soltado, presionado y mantenido en esta posición, el dígito más significativo (decenas), cicla de 0 a 9.
- De esta manera se fijan los dos puntos de abastecimiento 01 y 02.



Botonera del dispensario

**3.27.9 PROCEDIMIENTO 6:**

Parámetros de configuración del computador del equipo despachador de combustibles líquidos.

**3.27.10 PROCEDIMIENTO 7:**

Parámetros de configuración de la consola de administración:

Cabe mencionar que los puntos 3.27.11 y 3.27.12, sus parámetros de configuración están contenidos en los puntos 3.4.y 3.4.2

**3.27.11 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:**

- Se estableció la comunicación entre consola y dispensario.
- Se observan los dos puntos de abastecimiento.
- El dispensario obedece a los comandos ejecutados desde consola.
- Esta programación en consola y dispensario servirá de base para la programación de las 4 consolas y 6 dispensarios restantes. Como se mencionó, el programa es retenido en ambos sistemas, dadas las características de las memorias no volátiles.
- Se realizaron pruebas volumétricas para corroborar que los instrumentos se encuentran perfectamente calibrados, utilizando el Preset ajustado a 20 litros y en forma manual (llenado a 20 litros).
- La Opción 04 del programa de control del computador sólo acepta 1072 pulsos por litro.
- Las pruebas volumétricas están en el rango permitido.

**3.27.12 PRUEBAS CON 4 MEMORIAS EN CONSOLA (ORIGINALES)**

Debido a que en las visitas a las Estaciones de Servicio \*0\*4 y \*1\*4 se encontraron tarjetas de consola con únicamente 4 circuitos integrados de memoria de programa (U1 – U4), en el laboratorio de pruebas se procedió a retirar las memorias U5 y U6 conteniendo los programas originales y se arrojaron los siguientes resultados:

**3.27.12.1 PASO 1:**

- Se conservan los programas de control de consola y computador (dispensario) originales, así como la programación generada (datos) en ambos dispositivos, plasmada en los procedimientos 1 a 7 de la Prueba I.
- Se retiran las memorias de consola U5 y U6.

**3.27.12.2 PASO 2:**

- Se energizan consola y dispensario y se observa que la consola no enciende.

- Emite sonidos indicando que hay un problema de hardware y software.
- No acepta los comandos de autopruueba (Modo 90).

**3.27.12.3 PASO 3:**

- Se insertan nuevamente las memorias U5 y U6.
- La comunicación se establece de inmediato, pero se observa que la programación de consola (datos) ha sido puesta a sus valores de defecto.
- Se reprograman los datos de consola de acuerdo al procedimiento 7 de la Prueba I.
- Se ejecutan pruebas volumétricas utilizando el Preset del dispensario y de forma manual, usando la jarra patrón.
- Las pruebas volumétricas están en los rangos permitidos.

**3.27.12.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:**

- Lo anterior indica que los programas de control de la consola original, requieren de las 6 memorias (U1 – U6) para operar adecuadamente.
- La consola no enciende cuando son retiradas las memorias U5 y U6, como es el caso de las consolas de las estaciones de servicio \*0\*4 y \*1\*4.
- Esto nos indica que son programas con estructuras de programación totalmente diferentes, tal como se había diagnosticado en el proceso de comparación de memorias.

**3.27.13 PRUEBAS CON LOS PROGRAMAS DE LA CONSOLA \*0\*7 Y DE DISPENSARIO ORIGINAL.****3.27.13.1 PASO 1:**

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Borrado de la NVRAM de consola de acuerdo al procedimiento 1.
- Montaje de las memorias de control de la consola \*0\*7 (U1 – U6).
- Se conserva la memoria original de control del computador (dispensario).

**3.27.13.2 PASO 2:**

- Se energizan consola y dispensario.
- La consola acepta el procedimiento de autopruueba (Modo 90, Submodos 01 – 09).
- La comunicación entre consola y dispensario se establece y acepta las pruebas de conectividad para los dos puntos de abastecimiento (Modo 93, Submodos 01 y 02).
- No hay comunicación con la impresora (Modo 40, Submodos 00 – 09).
- Se observa que las definiciones de precios se han perdido.

**3.27.13.3 PASO 3:**

- Se realiza una verificación de la programación de la consola y se advierte que se tienen los valores de defecto.
- Se reprograma la consola con los valores originales de operación, dados en el procedimiento 7 de la Prueba I.
- Se logra establecer la conexión con la impresora y las definiciones de precios permanecen inalterables.

**3.27.13.4 PASO 4:**

- Se ejecutan pruebas volumétricas utilizando el Preset del dispensario y de forma manual, usando la jarra patrón.
- Las pruebas volumétricas están en los rangos permitidos.
- Se experimenta con los siguientes rangos de precios:

Grado	Fila 1		Fila 2	
#	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 2
1	9.000	8.500	8.000	7.500
2	8.750	8.250	7.750	7.250

**3.27.13.5 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:**

- Se observó que el programa de control de la consola cuenta con todos los modos de programación con respecto a la consola original. Se puso especial atención en las tablas de definiciones de precios para constatar de que no hubiese filas (tiers) de precios adicionales.
- Las pruebas volumétricas están dentro de los rangos permitidos.

**3.27.14 PRUEBAS DE CONSOLA \*0\*7 Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*0\*1\_2.****3.27.14.1 PASO 1:**

- Montaje de la memoria con el programa \*0\*1\_2 en el dispensario.
- Se energizan consola y dispensario.

**3.27.14.2 PASO 2:**

- Se hizo un borrado de la NVRAM del dispensario mediante el procedimiento 4 de la Prueba I.
- Se configuraron los puntos de abastecimiento de acuerdo al procedimiento 5 de la Prueba I.
- Se programó el dispensario según el procedimiento 6.

**3.27.14.3 PASO 3:**

- Se ejecutaron pruebas de conectividad con el modo 93-01 de la consola observándose el enlace consola-dispensario.
- Se realizaron pruebas volumétricas utilizando el Preset del dispensario y de forma manual, usando la jarra patrón.
- Las pruebas volumétricas están en los rangos permitidos.
- Se experimenta con los siguientes rangos de precios:

Grado	Fila 1		Fila 2	
#	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 2
1	9.000	8.500	8.000	7.500
2	8.750	8.250	7.750	7.250

**3.27.14.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:**

- Aunque los grupos de programas de dispensario \*0\*1\_2 y Original tienen diferente código, el enlace se realiza sin dificultad. Las pruebas volumétricas no indican alteraciones en el despacho de combustible.
- Lo anterior nos hace suponer que se tratan de versiones de firmware diferentes del mismo proveedor.
- Los programas de este grupo tienen las mismas macros y funcionalidad que los programas adquiridos con el laboratorio de pruebas.

**3.27.15 PRUEBAS DE CONSOLA \*0\*7 Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*5\*4\_3.****3.27.15.1 PASO 1:**

- Montaje de la memoria con el programa \*5\*4\_3 en el dispensario.
- Se energizan consola y dispensario.

**3.27.15.2 PASO 2:**

- Se hizo un borrado de la NVRAM del dispensario mediante el procedimiento 4 de la Prueba I.
- Se configuraron los puntos de abastecimiento de acuerdo al procedimiento 5 de la Prueba I.
- Se programó el dispensario según el procedimiento 6. Se observa que este programa carece de las opciones 08, 09, 20, 21, 22, 32.

**3.27.15.3 PASO 3:**

- Mediante el modo 93-01, se observó que la consola y dispensario no se enlazan.
- Se revisaron nuevamente las programaciones de consola y dispensario, corroborando que se encontraban perfectamente configurados.
- Se prueba el enlace con el modo 93-01 y se observa que no se conectan.
- Se desenergizan los equipos y se instala el programa Original. Se energizan los equipos y se repiten los procedimientos 4, 5 y 6 de la Prueba I.
- Con el modo 93-01, se verifica el establecimiento del enlace de datos entre consola y dispensario.
- Con estos pasos se comprueba la integridad del hardware de consola y dispensario.

**3.27.15.4 PASO 4:**

- Se desenergizaron los equipos y se instaló el programa \*5\*4\_3.
- Se repitió el Paso 2 de esta Prueba y con el modo 93-01 se comprueba que el enlace consola dispensario no se establece.

**3.27.15.5 PASO 5:**

- En el tablero de distribución de datos se puso el interruptor 1 (correspondiente al enlace consola dispensario) en la posición de bypass, con objeto de dejar al dispensario en operación manual (stand alone), es decir, sin el control de la consola.
- Se fijaron los precios de forma manual, mediante el uso de los interruptores frontales del dispensario (Select y Jog).
- Se realizaron pruebas volumétricas, arrojando medidas dentro de los rangos permitidos.

**3.27.15.6 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:**

- Hay incompatibilidad en el proceso de comunicación consola dispensario.
- El dispensario opera correctamente en modo manual, es decir sin el control de la consola de administración.

**3.27.16 PRUEBAS DE CONSOLA \*0\*7 Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*5\*4\_5.****3.27.16.1 PASO 1:**

- Montaje de la memoria con el programa \*5\*4\_5 en el dispensario.
- Se energizan consola y dispensario.

**3.27.16.2 PASO 2:**

- Se hizo un borrado de la NVRAM del dispensario mediante el procedimiento 4 de la Prueba I.
- Se configuraron los puntos de abastecimiento de acuerdo al procedimiento 5 de la Prueba I.
- Se programó el dispensario según el procedimiento 6. Este programa carece de las opciones 08, 09, 17, 18, 20, 21, 22, 27, 32, 33 y 35.

**3.27.16.3 PASO 3:**

- Al energizar la consola, se observó que el display de Magna se queda con el valor 0000 por litro, mientras que el de la Premium aceptó el valor de \$8.750 por litro, definido en el procedimiento 7 de la Prueba I.
- Se realizó una verificación de la programación de la consola y dispensario de acuerdo a los procedimientos 5, 6 y 7 de la Prueba I, con lo que se comprobó que se encontraban perfectamente configurados.
- El enlace continuó activo.

**3.27.16.4 PASO 4:**

- Se desenergizaron los equipos y se reemplazaron los programas originales de consola y dispensario.
- Se siguieron los procedimientos 1, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I para comprobar la integridad del hardware, tanto de consola como de dispensario.
- Mediante el modo 93-01 se verificó el enlace de datos, comprobándose que hay comunicación entre consola y dispensario.
- Se ejecutaron pruebas volumétricas que arrojaron mediciones dentro de los rangos permitidos.

**3.27.16.5 PASO 5:**

- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, pero ahora con los programas \*0\*7 de consola y \*5\*4\_5 de dispensario, regresando a las condiciones iniciales de esta Prueba (la número VI).
- Nuevamente al energizar la consola, se observó que el display de Magna se queda con el valor 0000 por litro, mientras que el de la Premium aceptó el valor de \$8.750 por litro, definido en el procedimiento 7 de la Prueba I.
- De nueva cuenta, se realizó la verificación de la programación de la consola y dispensario de acuerdo a los procedimientos 5, 6 y 7 de la Prueba I, con lo que se comprobó que se encontraban perfectamente configurados.
- Con el modo 93-01 se constató la integridad del enlace de datos.

**3.27.16.6 PASO 6:**

- Debido a que el computador del dispensario no aceptó el precio de la Magna programado desde la consola, se procedió a configurar el precio de forma manual, haciendo uso de la botonera frontal (interruptores Select y Jog), fijando el precio en \$2.500 por litro, esto sin necesidad de poner el

interruptor 1 del tablero de distribución de datos en la posición de bypass. Los comandos fueron aceptados.

- Se intentó, siguiendo el mismo proceso, cambiar el precio de la Premium. El programa del dispensario no aceptó este cambio. El precio reflejado en el display fue el generado en la consola de administración.
- Desde la consola y sin la necesidad de poner el interruptor 1 en bypass en el tablero de distribución de datos, se programó un precio de \$5.000 por litro para la Magna, observándose que se mantenía el precio de \$2.500 por litro programado de forma manual en el dispensario.
- Esta es una situación que no debe darse en la operación normal de los equipos cuando se dispone de un sistema de administración remoto.

### 3.27.16.7 PASO 7:

- En estas condiciones, el display de Magna, mostró un precio de \$2.500 por litro y la consola tenía definido un precio de \$5.000 por litro. Para el precio de la Premium, el valor definido por la consola es el que se muestra en el display correspondiente.
- Se realizó una prueba de llenado manual a 20 litros. El precio de venta para estos 20 litros debería ser de \$50.00, dado que el display de precio de Magna tenía configurado el valor de \$2.500, sin embargo el precio de venta fue de \$100.00. En estas condiciones, el dispensario tomó el valor de \$5.000 por litro definido vía remota.
- Se procedió a probar en volúmenes de 20 litros con otros valores de precios de combustible, definiendo manualmente el precio de la magna en el dispensario y dando valores diferentes en el sistema de administración (consola), como se muestra en la siguiente tabla:

Precio en consola	Precio en bomba	Total esperado	Total en display
\$5.968	\$5.968	\$119.36	\$119.36
\$5.000	\$2.500	\$50.00	\$100.00
\$2.500	\$5.000	\$100.00	\$50.00
\$4.788	\$3.000	\$60.00	\$95.76

- A partir de esto, y sin duda alguna, encontramos software de control para dispensario que contiene modificaciones en su estructura general con respecto al fabricante. Este software permite realizar el enmascaramiento de precios, es decir, al consumidor se le presenta un precio que puede ser el oficial y remotamente se le puede asignar un precio cualquiera, que pasa desapercibido por el consumidor con las obvias intenciones de obtener un beneficio adicional. La asignación de precios fraudulentos vía remota se puede realizar por medio de la consola propietaria (Wayne) o bien, a través de un sistema de administración vía PC, incluso a través de Internet, o con una línea telefónica normal y el uso de un módem.
- Bajo estas condiciones, nos faltaba demostrar que este software modificado también podría operar con el software original de la consola, adquirido en la compra del laboratorio de pruebas, o con cualquier otra versión original de Wayne. Esta prueba se da en el siguiente paso.

### 3.27.16.8 PASO 8:

- Se desenergizaron los equipos (consola y dispensario).
- Se aplicaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, pero ahora con el firmware de consola original y el firmware \*5\*4\_5 de dispensario.
- Con el modo 93-01 comprobamos que existe comunicación consola dispensario.
- Igual que en el paso anterior, se procedió a probar en volúmenes de 20 litros con otros valores de precios de combustible, definiendo manualmente el precio de la magna en el dispensario y dando valores diferentes en el sistema de administración (consola), utilizando la misma tabla:

Precio en consola	Precio en bomba	Total esperado	Total en display
\$5.968	\$5.968	\$119.36	\$119.36
\$5.000	\$2.500	\$50.00	\$100.00
\$2.500	\$5.000	\$100.00	\$50.00
\$4.788	\$3.000	\$60.00	\$95.76

- El comportamiento fue el mismo. El programa de control del dispensario puede realizar el enmascaramiento de precios y es ajeno al software de consola, pero para cometer el fraude, será condición de que al menos durante la configuración del precio fraudulento, estén conectados.
- En estos términos, el responsable de la consola de administración en la estación de servicio puede manipular los precios de venta, e incluso ajustarlos al precio oficial (vía remota) cuando se presenta una inspección; esto para pasar completamente desapercibidos en la revisión. Este cambio de precios no les tomaría más de 10 minutos.
- La modificación antes descrita puede realizarse desde milésimas de peso por litro, hasta cualquier cantidad.

#### 3.27.16.9 PASO 9:

- Para darle mayor peso a los resultados de estos diagnósticos, ahora se probó con el software de consola 0881. Se siguieron los mismos procedimientos que en el Paso 7 y los resultados fueron idénticos.

#### 3.27.16.9.1 PASO 10:

Se probó el uso del predeterminador tanto en volumen como en dinero para las consolas \*0\*7, Original y \*8\*1. Los resultados fueron idénticos. Este método de fraude es independiente a la forma de despacho (manual o predeterminada).

#### 3.27.16.9.2 PASO 11:

- Ante esta situación, fue necesario replantear el esquema de pruebas de laboratorio, dando prioridad al firmware de consola original.

#### 3.27.16.9.3 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:

- Se detectó un programa de control de computador corrupto (dispensario), que permite realizar despachos fraudulentos mediante el enmascaramiento de precios.
- Esto se realiza presentando el precio oficial en uno de los displays y manipulando otro precio a través de la conexión con la consola.
- La modificación puede realizarse desde milésimas de peso por litro, hasta cualquier cantidad.
- Este programa corrupto puede interactuar con el programa original de la consola.

#### 3.27.17 PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*0\*1\_2.

##### 3.27.17.1 PASO 1:

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, con el firmware de consola original y el de dispensarios del grupo \*0\*1\_2.

##### 3.27.17.2 PASO 2:

- Se energizan consola y dispensario.
- La consola acepta el procedimiento de autopruueba (Modo 90, Submodos 01 – 09).
- La comunicación entre consola y dispensario se establece y acepta las pruebas de conectividad para los dos puntos de abastecimiento (Modo 93, Submodos 01 y 02).

##### 3.27.17.3 PASO 3:

- Se realizaron pruebas volumétricas utilizando el Preset del dispensario y de forma manual.
- Las pruebas volumétricas están en los rangos permitidos.
- Se experimenta con los siguientes rangos de precios:

Grado #	Fila 1		Fila 2	
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 2
1	9.000	8.500	8.000	7.500
2	8.750	8.250	7.750	7.250

##### 3.27.17.4 PASO 4:

- Se intenta reprogramar el precio de venta de forma manual y los comandos no son aceptados. El dispensario se encuentra bajo control del sistema de administración.

#### 3.27.17.5 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:

- Este programa de dispensario cuenta con las mismas opciones que el programa original. No es posible ejecutar el enmascaramiento de precios.
- Las pruebas volumétricas están dentro de los rangos permitidos.

#### 3.27.18 PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*4\*2\_3.

##### 3.27.18.1 PASO 1:

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, con el firmware de consola original y el de dispensarios del grupo \*5\*2\_3.

##### 3.27.18.2 PASO 2:

- Se energizan consola y dispensario.
- La consola acepta el procedimiento de autoprueba (Modo 90, Submodos 01 – 09).
- La comunicación entre consola y dispensario se establece y acepta las pruebas de conectividad para los dos puntos de abastecimiento (Modo 93, Submodos 01 y 02).

##### 3.27.18.3 PASO 3:

- Se realizaron pruebas volumétricas utilizando el Preset del dispensario y de forma manual.
- Las pruebas volumétricas están en los rangos permitidos.
- Se experimenta con los siguientes rangos de precios:

Grado	Fila 1		Fila 2	
#	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 1	Nivel 2
1	9.000	8.500	8.000	7.500
2	8.750	8.250	7.750	7.250

##### 3.27.18.4 PASO 4:

- Se intenta reprogramar el precio de venta de forma manual y los comandos no son aceptados. El dispensario se encuentra bajo control del sistema de administración.

#### 3.27.18.5 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:

- Este programa de dispensario cuenta con las mismas opciones que el programa original. No es posible ejecutar el enmascaramiento de precios.
- Las pruebas volumétricas están dentro de los rangos permitidos.

#### 3.27.19 PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*5\*4\_3.

##### 3.27.19.1 PASO 1:

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, con el firmware de consola original y el de dispensarios del grupo \*5\*4\_3.

##### 3.27.19.2 PASO 2:

- Con el modo 93-01 se observa que consola y dispensario no se enlazan.
- Se revisa la programación del firmware de dispensario y se determina que se encuentra perfectamente configurado.
- Nuevamente se ejecuta el modo 93-01 y se advierte que el enlace continúa inactivo.

##### 3.27.19.3 PASO 3:

- Se saca de línea al dispensario, poniendo en la posición de bypass al interruptor 1 del tablero de distribución de datos para dejarlo en operación manual.
- Se configuran los precios manualmente haciendo uso del conjunto de interruptores frontales del dispensario (Select y Jog), fijando el precio de la Magna en \$5.000 por litro y la Premium en \$7.000 por litro.

- Se intentan realizar pruebas volumétricas, pero el dispensario no responde al llenado manual ni con el uso del predeterminador.
- Se vuelve a revisar la programación del dispensario y se determina que se encuentra bien configurado.
- Ante esta eventualidad, se opta por probar los equipos con el software de consola que le corresponde a este dispensario y que cae en el grupo de consolas \*8\*1.

#### 3.27.19.4 PASO 4:

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, con el firmware de consola \*8\*1 y el de dispensarios del grupo \*5\*4\_3.
- Con el modo 93-01 observamos que no hay enlace entre consola y dispensario.
- Para probar la integridad del hardware de ambos equipos, repetimos la Prueba 1, esto es con el software de consola y dispensario originales.
- Los equipos de inmediato pasan la prueba de conectividad, esto con el modo 93-01.
- Ahora es necesario probar el software de consola \*8\*1 con el programa de dispensario original, con objeto de determinar cual de los programas no operan.

#### 3.27.19.5 PASO 5:

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, con el firmware de consola \*8\*1 y el de dispensario original.
- Se prueba el enlace con el modo 93-01 y se observa que se establece la comunicación consola dispensario. En base a este resultado, comprobamos que el software de consola \*8\*1 se encuentra en perfecto estado. Es muy probable que el programa de control del dispensario se encuentre dañado. En un ensayo posterior, se grabará nuevamente el programa de control del grupo \*8\*1\_9 y se ejecutarán las pruebas correspondientes.

#### 3.27.20 PRUEBAS DE CONSOLA ORIGINAL Y GRUPO DE DISPENSARIOS \*7\*8\_11.

- En el Paso 8 de la Prueba VII y en el Paso 4 de la Prueba IX, se diagnosticaron los programas de consola original y dispensarios \*5\*4\_5 y \*8\*1\_9 respectivamente. En el dispensario \*5\*4\_5 es donde se encontró un método de fraude por enmascaramiento de precios.
- Como complemento, el programa \*5\*4\_5 carece de las opciones de configuración: 05, 06, 08, 17, 18, 20, 21, 22, 32, 33 y 35.

##### 3.27.20.1 PASO 1:

- Apagado de la consola de administración y dispensario.
- Se ejecutaron los procedimientos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 de la Prueba I, con el firmware de consola original y el de dispensarios del grupo \*7\*8\_11.

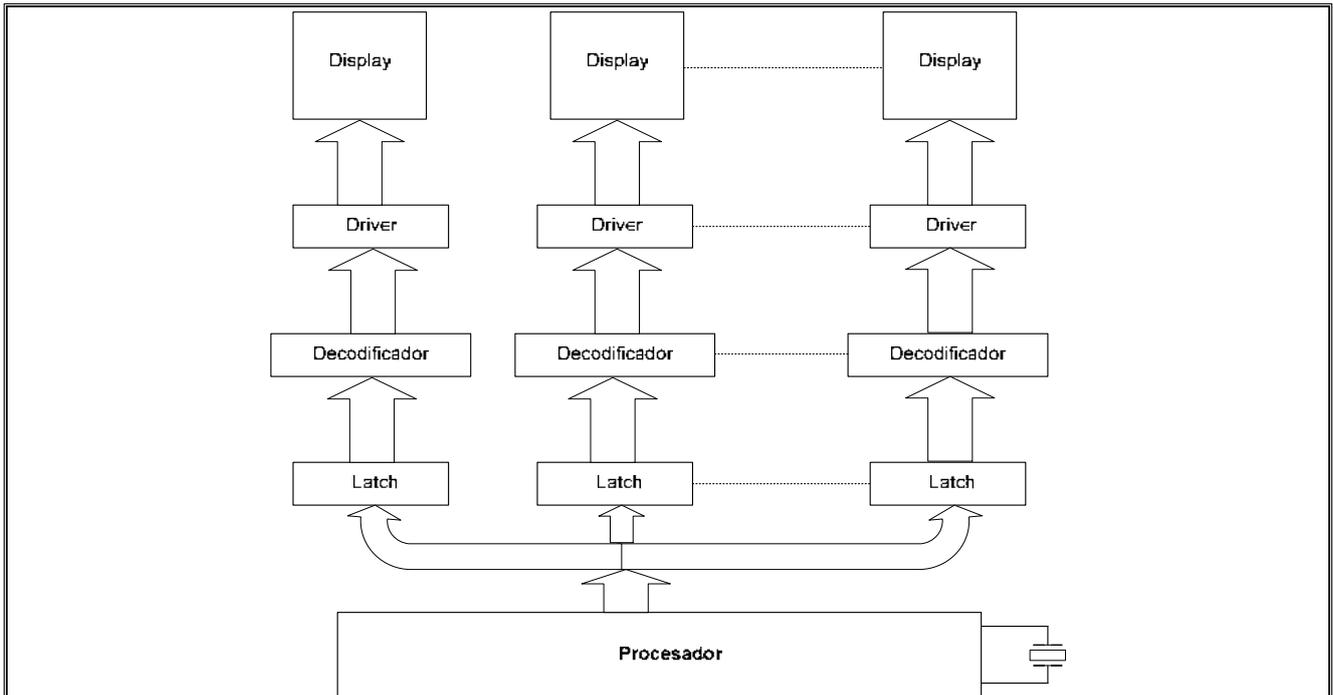
##### 3.27.20.2 PASO 2:

- Al programar el dispensario con la macro 01-06, se observa que el programa de control \*7\*8\_11 carece de las opciones 07, 08, 09, 10, 22, 32, 36, 37 y 97.
- Al salir de la opción 99 y tratar de guardar los datos de configuración del dispensario, notamos que aparentemente lo hace, pero al regresar al modo de configuración, comprobamos que todos los datos son perdidos. Esto nos hace suponer que el programa de control se encuentra dañado. En un ensayo posterior, se grabará nuevamente el programa de control del grupo \*7\*8\_11 y se ejecutarán las pruebas correspondientes.

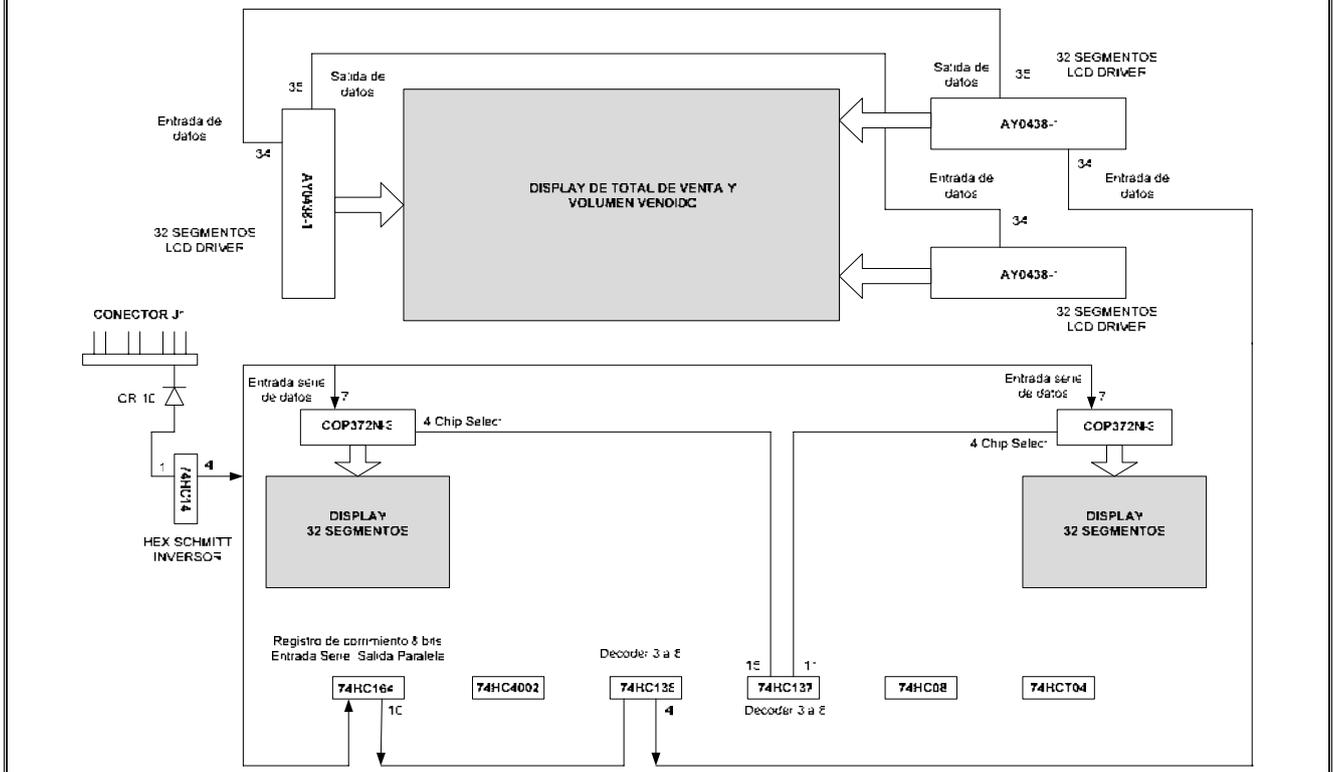
#### 3.28 PRUEBAS DE LA TARJETA DE DISPLAY

Durante las pruebas ejecutadas en este período, se realizó un análisis profundo de la tarjeta de despliegado de precios de venta y totalizadores electrónicos, debido a que teóricamente un componente de este tipo, puede ser manipulado electrónicamente con la finalidad de enmascarar precios:

- Cualquier circuito de despliegado numérico o alfanumérico opera bajo el siguiente principio:



- El procesador es el generador de los datos y opera bajo un programa. Los datos son almacenados en un circuito de memoria temporal (latch), son decodificados y amplificados en corriente por circuitos de excitación (drivers).
- En este sentido, nos preguntamos ¿que pasaría si una vez que los precios de venta fueron definidos y la línea de entrada al circuito latch fuera desconectada?
- La respuesta es que teóricamente y siempre y cuando el circuito se encontrara sin ninguna protección, el usuario responsable de la configuración de precios podría introducir otro valor diferente al que se muestra al público. Para ello se requeriría de una línea física remota que permitiera la desconexión.
- A continuación se muestra el diagrama real del circuito de display del dispensario marca Wayne:



- La parte que muestra el desplegado de los totales de venta y volumen, están controlados por los circuitos integrados AY0438 de Microchip. Estos 3 circuitos se encuentran conectados en cascada y cada uno de ellos realiza las funciones de latch, decodificación y excitación para 32 segmentos cada uno.
- El desplegado de precios de combustible (Magna y Premium), se controlan por medio de pequeños microcontroladores COP de National Semiconductor, que también pueden excitar hasta 32 segmentos cada uno.
- La carga de datos a todos ellos se realiza por medio del conector J1 y la lógica de selección está dada por el registro de corrimiento 74HC164 y el decodificador 74HC137.
- Una vez cargado el dato en cualquier microcontrolador COP, se podría inhibir una nueva entrada, cortando la línea del circuito impreso que llega a la pata 7 del COP.
- Esto también puede constituir un método de fraude por enmascaramiento de precios y realizado en el hardware del dispensario. Hasta el momento y en las visitas realizadas, no se ha observado esta particularidad, pero es perfectamente realizable. Incluso, sería realmente sencillo fabricar un dispositivo inalámbrico excitado por radio frecuencia e incluso óptico que permita realizar esta función.

### 3.29 OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

- Se visitaron seis estaciones de servicio, todas ellas equipadas con dispensarios y consolas de administración marca Wayne Dresser. En éstas, se realizaron inspecciones visuales, revisiones electrónicas y la captura del firmware de consolas y dispensarios. En total se leyeron 36 memorias del tipo 27C64 y 12 del tipo 27C512.
- Se clasificaron, decodificaron y compararon, con herramientas de software, 39 programas de dispensarios y 20 programas de consola de administración.
- De esto, se obtuvieron 7 versiones diferentes de programas de dispensario y 5 versiones diferentes de programas de consola de administración, tal como se muestra en las siguientes tablas:

Software del computador del dispensario

<u>*0*1_2</u>	<u>Original</u>	<u>*4*2_3</u>	<u>*5*4_3</u>	<u>*5*4_5</u>	<u>*7*8_11</u>	<u>*8*1_9</u>
*0*7_1	*0*1_3	*4*2_5			*7*8_15	*2*1_13
*0*7_3	*0*4_1				*6*5_1	
*0*7_5	*0*4_3				*6*5_7	
*0*7_9	*3*0_7				*9*9_3	
*1*4_5	*3*0_9				*9*9_8	
*1*0_13	*3*7_5				*0*1_4	
*1*4_5	*3*7_11				*0*1_9	
*1*4_7					*2*9_3	
*1*4_1					*2*9_9	
*1*4_2					*5*5_3	
*2*7_1						
*2*7_3						
*5*5_1						

Software de la consola de administración

<u>*0*7</u>	<u>Original</u>	<u>*0*4</u>	<u>*3*0</u>	<u>*8*1</u>
*0*7	*0*1	*1*4	*5*2	*0*1
*1*4	*3*7			*5*4
*1*4	*9*9			
*2*7	*5*5			
*7*8				
*6*5				
*2*9				

- Se grabaron 30 memorias con software de consola y 7 con software de los computadores de dispensarios, correspondientes a cada grupo clasificado.

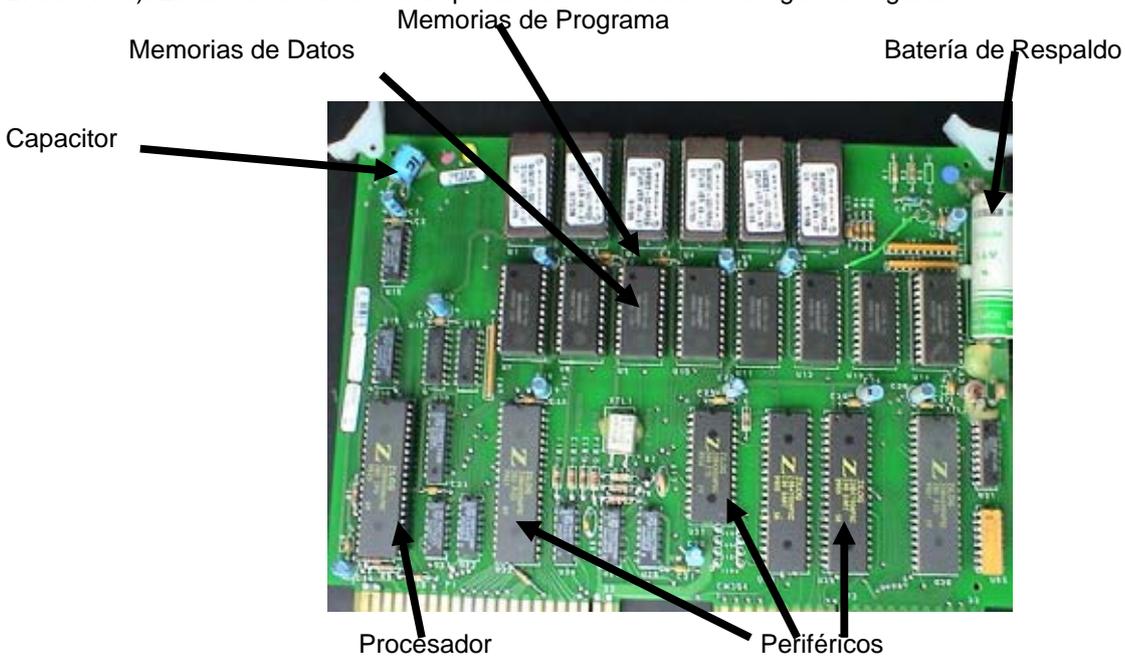
5. Se realizaron 11 estudios de laboratorio, siguiendo los procedimientos del protocolo de pruebas, donde se encontró software de control de computador de dispensario alterado, el cual permite el enmascaramiento de precios. La investigación demostró que al consumidor se le presenta un precio que puede ser el oficial y remotamente se le puede asignar un precio cualquiera, que pasa desapercibido por el consumidor con las obvias intenciones de afectación. La asignación de precios fraudulentos vía remota se puede realizar por medio de la consola propietaria (Wayne) o bien, a través de un sistema de administración vía PC, así como a través de Internet o con una línea telefónica normal y el uso de un módem. Este software puede interactuar con el software de administración de consola de las demás versiones capturadas. En estos términos, el responsable de la consola de administración en la estación de servicio puede manipular los precios de venta, e incluso ajustarlos al precio oficial (vía remota) cuando se presenta una brigada de verificación; esto para pasar completamente desapercibidos en la revisión. Este cambio de precios no les tomaría más de 10 minutos. El fraude puede realizarse desde milésimas de peso por litro, hasta cualquier cantidad.
6. Al descubrir este método de fraude, los esfuerzos se canalizaron a probar el software de consola original con los 7 grupos de software de dispensario, determinándose que de las muestras obtenidas, sólo se encontró software alterado en la estación de servicio \*5\*4. Es muy posible que también en las otras estaciones visitadas se cuente con programas corruptos, por lo que se realizarán visitas de verificación donde se capturará el software de todos los dispensarios en operación para las estaciones programadas.
7. Como parte final, se llevó a cabo un análisis del hardware de la tarjeta de display, donde la investigación determinó que existe la posibilidad de inhibir la entrada de datos a los elementos de despliegado alfanumérico Magna y Premium, que es la parte donde el público observa el precio oficial y que también puede ser utilizado para enmascarar precios con fines fraudulentos. Aunque hasta el momento y en las visitas realizadas no se ha observado esta particularidad, es perfectamente realizable. Incluso, sería realmente sencillo diseñar un dispositivo inalámbrico excitado por radio frecuencia o de tipo óptico que permita realizar esta función.

**3.30 PRUEBAS DE LABORATORIO**

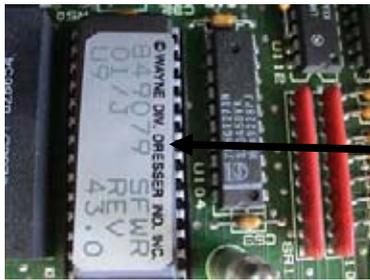
**3.30.1 PROCEDIMIENTOS DE CONFIGURACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CONSOLA Y DISPENSARIOS.**

**3.30.1.1 OBJETIVO:**

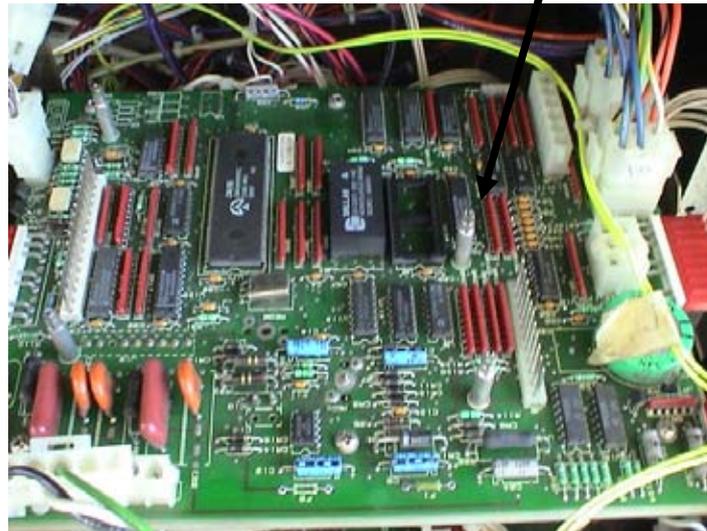
Establecer un protocolo de pruebas confiable, que permita la programación de los sistemas de consola y dispensario de manera rápida, dada la gran cantidad de opciones con que se cuenta. El programa de control de la consola de administración, reside en un banco de memorias EPROM grabables una sola vez (U1 – U6, 27C64-F15). La ubicación de estos dispositivos se muestra en la siguiente figura:



En tanto, el programa de control de dispensario, reside en la memoria EPROM grabable una sólo vez (U9):



Memoria del programa de control  
del dispensario



### 3.30.1.2 PROCEDIMIENTO

Instalación de las memorias EEPROM de programa (U1 – U6) en la tarjeta de control de la consola de administración.

### 3.30.1.3 PROCEDIMIENTO 2:

Borrado del programa de configuración en las memorias de la tarjeta de control de la consola de administración, retirando la batería de retención VBATT y la descarga del capacitor de 220  $\mu$ F.

### 3.30.1.4 PROCEDIMIENTO 3:

Instalación de la memoria del computador del dispensario (U9).

### 3.30.1.5 PROCEDIMIENTO 4:

Borrado de la memoria de datos en el computador del dispensario mediante el siguiente procedimiento:

- Retirar el conector J6 de la tarjeta de control.
- Mediante un puente, se genera un circuito eléctrico entre los pines 2 y 4 del conector J6 de la tarjeta de control.
- Se resetea la tarjeta de control.
- Se retira el puente de los pines 2 y 4 del conector J6.
- En el display de precios unitarios se muestra OP01, indicando que se ha ingresado a la secuencia de programación de opciones.
- Se oprime el interruptor JOG hasta alcanzar la opción 97 y se registra el valor (57).
- Utilizando el interruptor de TOTALS, se invierte 57 por 75.
- Con SELECT se fija este valor.
- Se oprime JOG hasta alcanzar la opción 99 y con TOTALS se selecciona la opción 03, que permite guardar los cambios y terminar con la configuración.
- Se inserta nuevamente el conector J6 de la tarjeta de control.

**3.30.1.6 PROCEDIMIENTO 5:**

Cabe mencionar que los puntos 3.12.1.5 y 3.12.1.6, sus parámetros de configuración están contenidos en los puntos 3.4.1 y 3.4.2

**3.30.1.7 PROCEDIMIENTO 6:**

Configuración de los puntos de abastecimiento.

**3.35 PRUEBA DE LA CONSOLA \*8\*1****3.31.1 PASO 1:**

- Borrado de memorias EEPROM de consola y dispensario (seis memorias 27C512 y siete memorias 27C64), con fuente de luz ultravioleta.
- Carga de programa de consola \*8\*1 en memorias 27C64 (U1 a U6).
- Carga de programas de dispensarios \*0\*1\_2, Original, \*4\*2\_3, \*5\*4\_3, \*5\*4\_5, \*7\*8\_11, \*0\*1\_9, \*9\*7\_1 y \*9\*7\_13, en memorias 27C512.

**3.31.2 PASO 2:**

- Desenergizado de consola y dispensario.
- Realización de los procedimientos 1, 2 y 3, con cada uno de los programas de dispensarios.
- Energizado de consola y dispensario.
- Realización de los procedimientos 4, 5, 6, con cada uno de los programas de dispensarios.
- Ejecución del procedimiento 7 para la consola \*8\*1.

**3.31.3 PASO 3:**

- Programación de precios unitarios de acuerdo a la siguiente tabla:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
01	11	7.000	Precio de crédito producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	12	8.500	Precio de crédito producto 2, tarifa 1, nivel 1
01	31	6.000	Precio de contado producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	41	7.500	Precio de contado producto 2, tarifa 1, nivel 1

**3.31.4 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS:**

- Esta consola cuenta con los mismos modos y submodos de programación que la consola original, aunque tiene diferente código de programación.
- No se enlaza con el dispensario de su grupo (\*8\*1\_9) ni con el de \*\*(\*9\*7\_1), aún cuando se ejecutaron las 14 macros. Las macros contienen conjuntos de datos que determinan el funcionamiento de todas las opciones de programación. Una vez cargada la macro, las opciones son mostradas en forma secuencial. En teoría, se debe seleccionar la macro que más se parezca a las necesidades de la estación y luego efectuar los cambios necesarios para que satisfaga todas sus exigencias. En todos los casos revisados, se ha observado que el computador del dispensario V389D1 utiliza la macro 06. En esta prueba, el programa de consola \*8\*1 no se enlazó con el dispensario de su grupo. Esto lo atribuimos a la versión de firmware de dispensario. Esta misma situación se observó con los programas \*5\*4\_3 y \*7\*8\_11.
- La consola se enlaza con los programas de dispensario Original, \*0\*1\_2, \*4\*2\_3 y \*5\*4\_5. En este último, se observó la misma función de display de precios inhibido, que potencializa la realización de fraude por enmascaramiento de precios, en tanto que con los tres primeros fue observada otra posible fuente de fraude que se describe a continuación.
- Con la estructura de precios definida en esta serie de pruebas, se determinó la facilidad con que se pueden manipular los precios de crédito y contado. Cuando se utilizan precios duales, el procesador del dispensario valida que el precio de crédito sea mayor o igual que el precio de contado. Resulta extremadamente sencillo manipular el precio de venta que se exhibe al público mediante los siguientes comandos:

Consola: modo normal de operación:

Modo	Subm	Dato	Descripción
33	02	0	Valor normal
33	07	0	Dispensario normalmente exhibe el precio de crédito

Cambios en la consola:

Modo	Subm	Dato	Descripción
33	02	1	Acepta precios de crédito y contado
33	07	1	Dispensario exhibe el precio de contado

Cambios en el dispensario:

Opción 07	Dato 01	Define un solo precio por producto
Opción 07	Dato 02	Define dos precios por producto

- Con el Modo 33 de consola, se puede cambiar el valor de los precios. Solo se requiere manipular el Modo 33 02 Dato 0 -1, donde "0" aplica a precio normal y "1" a precio dual (contado/crédito).
- Dado que en las estaciones de servicio el precio al público únicamente se exhibe en los displays del dispensario (no se cuenta con otro mecanismo de información), es relativamente sencillo manipular un precio alterado y regresar al precio oficial en tan solo 3 segundos. El público no notaría un cambio de décimas de peso por litro.
- Esta función viene integrada con los programas originales.
- De manera similar, es posible operar con precios alternos, mediante la manipulación de las tarifas de precios, lo que ofrece otra alternativa de fraude.
- La estructura de precios utilizada en esta prueba es la siguiente:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
01	11	7.000	Precio de crédito producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	12	8.000	Precio de crédito producto 2, tarifa 1, nivel 1
01	31	7.500	Precio de crédito producto 1, tarifa 2, nivel 1
01	32	8.500	Precio de crédito producto 2, tarifa 2, nivel 1

- Mediante el Modo 00 Submodo 00 Dato 1, se opera en la tarifa 1.
- Mediante el Modo 00 Submodo 00 Dato 2, se opera en la tarifa 2.
- El cambio de una tarifa a otra se realiza en 3 segundos.
- El fraude se puede realizar con décimas de pesos, para pasar desapercibido al público.
- El cambio se realiza remotamente, desde la consola.
- Al igual que el diagnóstico anterior, esta función viene integrada con el software de fábrica.
- Esta operación no es por enmascaramiento de precios, sino por manipulación de la estructura de precios.

### 3.36 PRUEBA DE LA CONSOLA \*0\*4

#### 3.32.1 PASO 1:

- Borrado de memorias EEPROM de consola, con fuente de luz ultravioleta.
- Carga de programas de consola \*0\*4 en memorias 27C64 (U1 a U4). Esta consola cuenta con sólo 4 memorias de programa de control. Las demás consolas tienen seis memorias de la misma capacidad de almacenamiento.

#### 3.32.2 PASO 2:

- Desenergizado de consola y dispensario.
- Realización de los procedimientos 1, 2 y 3, con cada uno de los programas de dispensarios.
- Energizado de consola y dispensario.
- Realización de los procedimientos 4, 5, 6, con cada uno de los programas de dispensarios.
- Ejecución del procedimiento 7, para la consola \*0\*4.

**3.32.3 PASO 3:**

- Programación de precios unitarios de acuerdo a la siguiente tabla:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
01	11	7.000	Precio de crédito producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	12	8.500	Precio de crédito producto 2, tarifa 1, nivel 1
01	31	6.000	Precio de contado producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	41	7.500	Precio de contado producto 2, tarifa 1, nivel 1

**3.32.4 RESULTADO DE LAS PRUEBAS:**

- El programa de esta consola dispone de un número menor de modos de configuración, con respecto a los demás programas analizados, incluyendo el original.
- Su estructura de precios, está limitada a 6 productos, cuando en las demás se observan 8 productos: Consola \*0\*4:

Modo	Submodo	Precio	Descripción
01	11-16	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 1, nivel 1
01	21-26	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 1, nivel 2
01	31-36	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 2, nivel 1
01	41-46	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 2, nivel 2
01	51-56	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 1, nivel 1
01	61-66	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 1, nivel 2
01	71-76	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 2, nivel 1
01	81-86	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 2, nivel 2

Demás consolas:

Modo	Submodo	Precio	Descripción
01	11-19	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 1, nivel 1
01	21-29	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 1, nivel 2
01	31-39	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 2, nivel 1
01	41-49	4 dígitos	Precio de crédito, tarifa 2, nivel 2
01	51-59	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 1, nivel 1
01	61-69	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 1, nivel 2
01	71-79	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 2, nivel 1
01	81-89	4 dígitos	Precio de contado, tarifa 2, nivel 2

- No cuenta con acceso al Modo 18 que permite programar el grado en la posición de la bomba.
- El Modo 33 Opciones de Venta, sólo tiene 10 submodos de programación (33-00 a 33-09), cuando las demás consolas disponen de 19 submodos, lo que limita las opciones de configuración.
- Carece del Modo 57 (Control de Autorización) y Modo 38 (Reporte de Tipo de Venta).
- En el Modo 40 falta el Submodo 09 (Impresión del Patrón de Prueba).
- El resto de los modos de programación son idénticos a las demás consolas analizadas.
- Permite el enlace con los programas de dispensarios \*0\*1\_2, Original, \*5\*2\_3, \*5\*4\_5.
- No se enlaza con los programas de dispensarios \*5\*4\_3, \*7\*8\_11 y \*8\*1\_9. Este último programa pertenece al grupo de programas de la estación \*9\*7 de ES\*\*.
- Con el programa \*5\*4\_5 se observa uno de los displays inhibidos, que permite el enmascaramiento de precios y por consiguiente, la realización de actos fraudulentos.
- En los enlaces establecidos con los diferentes programas de dispensario, en ningún caso permitió el cambio manual de precios.
- Aún cuando esta consola tiene algunos modos de programación reducidos, permite la administración del dispensario.

**3.37 PRUEBA DE LA CONSOLA \*9\*7**

**3.33.1 PASO 1:**

- Borrado de memorias EEPROM de consola, con fuente de luz ultravioleta.
- Carga de programas de consola de gasolina y diesel \*9\*7 en 12 memorias 27C64 (U1 a U6, 6 memorias por programa de control) en el programador de memorias.
- Carga de 7 programas de dispensario correspondientes a la estación \*9\*7.

**3.33.2 PASO 2:**

- Desenergizado de consola y dispensario.
- Realización de los procedimientos 1, 2 y 3, con cada uno de los programas de dispensarios.
- Energizado de consola y dispensario.
- Realización de los procedimientos 4, 5, 6, con cada uno de los programas de dispensarios.
- Ejecución del procedimiento 7, para las 2 consolas \*9\*7.

**3.33.3 PASO 3:**

- Programación de precios unitarios de acuerdo a la siguiente tabla:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
01	11	7.000	Precio de crédito producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	12	8.500	Precio de crédito producto 2, tarifa 1, nivel 1
01	51	6.000	Precio de contado producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	52	7.500	Precio de contado producto 2, tarifa 1, nivel 1

**3.33.4 RESULTADO DE LAS PRUEBAS:**

- Primero se realizaron pruebas con el programa de control de la consola de gasolina (los términos de consola de gasolina y consola de diesel, se refieren únicamente a la organización administrativa que le dio el encargado de la estación de servicio \*9\*7 por la ubicación física de dispensarios de gasolina y diesel. Técnicamente no existen consolas de gasolina y diesel. Ambos equipos son idénticos).
- Esta consola se enlaza con los grupos de programas de dispensarios \*0\*1\_2, Original, \*4\*2\_3 y \*5\*4\_5. Permite la completa administración del dispensario.
- No se enlaza con los grupos de programas \*5\*4\_3, \*7\*8\_11, \*9\*7\_1, \*9\*7\_13. Dada esta situación, se repitieron las pruebas ahora con la consola denominada diesel, observándose la misma situación en cuanto a conectividad.
- Para cada uno de los programas \*5\*4\_3, \*7\*8\_11 y muy en especial \*9\*7\_1 y \*9\*7\_13, fueron probadas las 13 macros y siempre siguiendo los procedimientos de prueba. El resultado fue el mismo, las consolas no se enlazan con los programas de estos dispensarios. Esto lo atribuimos a las versiones de firmware de dispensario, en referencia a la versión original con que se cuenta en el laboratorio de pruebas. Con objeto de analizar con más detalle la operación de estas consolas (las que no se enlazan con algunos programas de dispensario, aún con los de su mismo grupo), se dejaron instaladas las memorias de la consola de diesel y en el dispensario se instalo la memoria con el programa original.
- Una vez ejecutados los procedimientos del protocolo, se definió la siguiente estructura de precios:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
01	11	7.000	Precio de crédito producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	12	8.500	Precio de crédito producto 2, tarifa 1, nivel 1
01	51	6.000	Precio de contado producto 1, tarifa 1, nivel 1
01	52	7.500	Precio de contado producto 2, tarifa 1, nivel 1

- Observamos una funcionalidad completa tanto de la consola como del dispensario.
- Seguidamente se ejecutaron los siguientes comandos de consola y dispensario:

Comandos de consola adicionales:

Modo	Submodo	Dato	Descripción
33	02	1	Dos precios por producto.
33	07	1	El dispensario muestra el precio de contado.
33	09	1	La consola puede autorizar si un precio distinto es seleccionado en el dispensario.

Comandos de dispensario adicionales:

Opción	Función	Dato	Descripción
07	Estructura de precios por producto	02	Dos precios por producto

- Los demás modos y submodos de programación en la consola, quedaron definidos exactamente igual que en los procedimientos del protocolo de pruebas. Asimismo, las demás opciones de programación del dispensario también permanecieron sin cambio, de acuerdo a los procedimientos.
- El resultado fue que en el dispensario se observó el precio de contado, mientras que internamente el computador operó con el precio de crédito. Tal como se definió la estructura de precios para esta prueba, los precios de contado fueron menores que los de crédito.
- Con estos datos, el precio de magna exhibido fue de \$6.000 y el de Premium de \$7.500.
- La prueba volumétrica para 20 litros de magna, arrojó un precio de \$140.00, cuando el precio esperado era de \$120.00. Obviamente, el sistema es capaz de enmascarar los precios.
- Seguidamente repetimos esta prueba, pero ahora con los programas de control de consola y dispensario originales, la misma estructura de precios y los comandos adicionales.
- Los resultados fueron idénticos. El software de dispensario y consola originales tienen la capacidad de enmascarar los precios de venta al público. Al usuario se le exhibe un precio de contado, e internamente los programas de consola y dispensario pueden operar con precios de crédito.
- Esta función podría permitir operaciones fraudulentas desde milésimas de peso hasta cualquier cantidad.

**CONCLUSIONES**

**GENERALES**

### **3.38 CONCLUSIONES GENERALES**

- Se analizaron los grupos de consola \*8\*1, \*0\*4 y \*9\*7. Para este fin, se grabaron 31 memorias con programas de dispensario y consola (24 memorias 27C64 y 7 memorias 27C512).
- Se realizaron 98 estudios de laboratorio, siguiendo el protocolo de pruebas, verificando cada una de las 13 macros de cada grupo de programas de dispensario y su correspondiente grupo de consola.
- Se encontraron tres posibles fuentes de modificación a los parámetros originales de configuración de los programas de control de dispensarios.
- Es posible incrementar el valor de los combustibles en décimas, centésimas o milésimas de peso y regresar al valor oficial en tan solo un par de segundos. El precio alterado siempre será visible al público, pero podría pasar desapercibido dado que se manejan tres decimales y el usuario no cuenta con un medio de consulta de precios oficiales. En las estaciones de servicio, el único medio visible es el que aparece en los displays de los dispensarios. Esta particularidad puede ser explotada a través de la propia estructura de precios para esta marca en especial, dado que es posible manejar dos tipos de precio por producto.
- La otra fuente de posibles fraudes y quizá la más grave, se detectó explotando la misma estructura de precios, pero ahora con juegos de comandos de consola y dispensario, que permiten el enmascaramiento de precios. Lo grave es que estas funciones vienen incorporadas con el software de consola y dispensario originales.
- Esto se logra exhibiendo un precio de contado al público, para Magna y Premium, e internamente manipulando un precio mayor en el computador del dispensario, pero transmitido remotamente desde la consola, incluso a través de módem. Obviamente, el precio exhibido podría ser el precio oficial.
- Después de haber analizado el software de consola y dispensario para más de 20 estaciones de servicio y haber detectado software alterado que permite el enmascaramiento de precios, además de haber encontrado funciones en el software original que también realizan estas funciones, damos por concluidas las pruebas de laboratorio. Para esta marca, en ningún caso se observaron mecanismos que pudieran alterar la relación de pulsos a litros, que es la otra fuente de posibles fraudes.

#### **I. RESUMEN : ACTIVIDADES REALIZADAS**

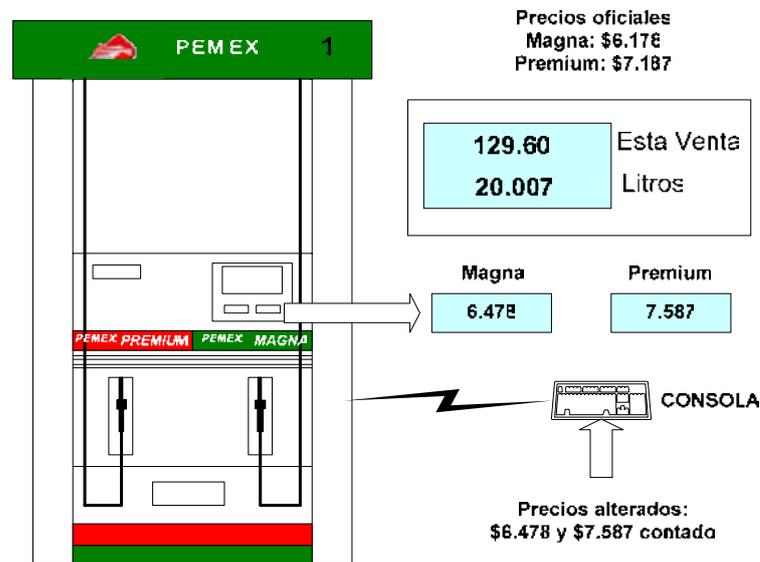
A continuación se describen las actividades realizadas:

1. Borrado de memorias reescribibles de dispensario y consola, con fuente de luz ultravioleta.
2. Grabado de programas de consola correspondientes a las estaciones de servicio \*8\*1, \*9\*4 y \*9\*7, en memorias reescribibles.
3. Grabado de programas de dispensario correspondientes a los grupos de gasolineras \*0\*1\_2, Original, \*4\*2\_3, \*5\*4\_3, \*5\*4\_5, \*7\*8\_11 y \*8\*1\_9. Estos siete grupos incluyen los 47 programas de dispensario capturados en visitas a gasolineras
4. Pruebas de laboratorio.
5. Comentarios y conclusiones.

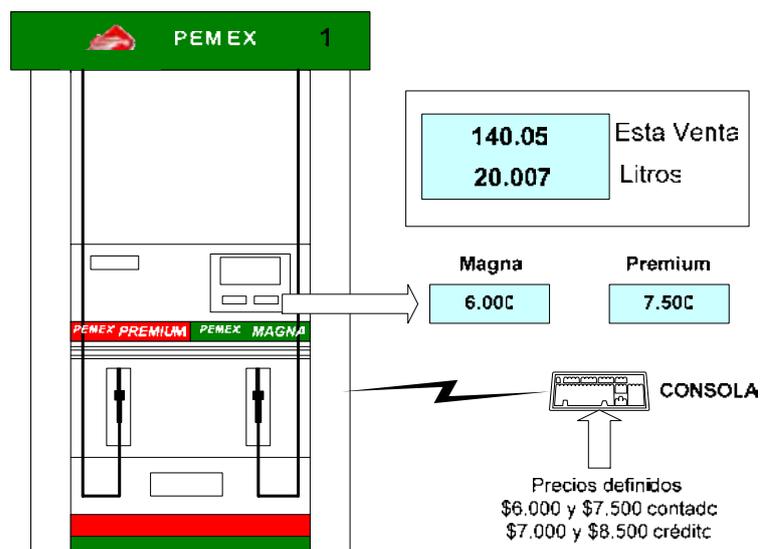
#### **II. PRUEBAS DE LABORATORIO**

- Se analizaron los grupos de consola \*8\*1, \*9\*4 y \*9\*7. Para este fin, se grabaron 31 memorias con programas de dispensario y consola, se realizaron 98 estudios de laboratorio, siguiendo el protocolo de pruebas, verificando cada una de las 13 macros de cada grupo de programas de dispensario y su correspondiente grupo de consola y se encontraron tres posibles fuentes de fraude.

- Es posible incrementar el valor de los combustibles en décimas, centésimas o milésimas de peso y regresar al valor oficial en tan solo un par de segundos. El precio alterado siempre será visible al público, pero podría pasar desapercibido dado que se manejan tres decimales y el usuario no cuenta con un medio de consulta de precios oficiales. En las estaciones de servicio, el único medio visible es el que aparece en los visualizadores de los dispensarios. Esta particularidad puede ser explotada a través de la propia estructura de precios, dado que es posible manejar dos tipos de precio por producto. La siguiente figura ejemplifica esta posible manera de alteración:
- En la gráfica, la venta esperada debería ser de \$123.60 y realmente se está cobrando \$129.60. El usuario difícilmente puede realizar un cálculo mental con un multiplicando de un dígito y tres decimales y un multiplicador de dos dígitos y tres decimales. En esta prueba se adulteró el precio exhibido en una razón de treinta centavos por litro. Para retirar el precio alterado y exhibir nuevamente el precio oficial, el operador tarda tan solo 3 segundos en actualizar el precio en todos los dispensarios de la estación. Esto se debe a que se pueden manejar dos columnas de precios.



- La otra fuente de posibles fraudes y quizá la más grave, se detectó explotando la misma estructura de precios, pero ahora con juegos de comandos de consola y dispensario, que permiten el enmascaramiento de precios. Lo grave, es que estas funciones vienen incorporadas con el software de consola y dispensario originales.



- Esto se logra exhibiendo un precio de contado al público, para Magna y Premium, e internamente manipulando un precio mayor en el computador del dispensario, pero transmitido remotamente desde la consola, incluso a través de módem. Obviamente, el precio exhibido podría ser el precio oficial. En este caso, el valor que toma el computador del dispensario, para realizar los cálculos, es el del precio de crédito. Al igual que el caso anterior, el posible fraude puede ser de milésimas de peso por litro hasta cualquier cantidad. El usuario siempre verá exhibido el precio oficial y nunca se percatará que internamente se le está aplicando otra tarifa.
- En resumen, para esta marca de equipos y después del análisis del hardware y software de consola y dispensarios, la investigación encontró tres formas posibles de adulterar el despacho de combustibles:
  1. A través de software alterado de dispensario, que inhibe los visualizadores de precios unitarios, en los que se puede desplegar el precio oficial e internamente procesar un precio mayor.
  2. Alterando uno de los dígitos decimales del precio oficial exhibido en los visualizadores, por medio del manejo de la estructura de precios, que permite el uso de dos columnas de precios diferentes para el mismo producto. El retorno de un precio alterado al precio oficial no toma más de 3 segundos.
  3. Enmascarando precios por medio de comandos de consola y dispensario. El público puede observar el precio oficial en los visualizadores, pero el computador está procesando un precio mayor.
- En los puntos 1 y 3, el público no puede notar los cambios de precios, porque están ocultos. En el punto 2 el público nota el cambio de precio cuando está enterado del precio oficial.
- En general, todos los programas de consola y dispensario analizados, tienen la capacidad de realizar posibles fraudes, bien sea alterando el precio oficial a la vista del público o incluso, manipulando la estructura de precios enmascarando el precio fraudulento.
- Referente al hardware, en ninguno de los equipos analizados se observaron dispositivos o circuitos electrónicos ajenos a su funcionamiento.
- En todos los programas de dispensario, la relación de pulsos a litros está dada por 1072 pulsos por litro y en las nuevas versiones también se manejan 283 pulsos por litro. Estos son parámetro que también pueden ser modificables, pero solo se ejecutan en el dispensario y no se pueden alterar remotamente en la consola. Sin embargo, no descartamos que un juego de programas de dispensario y consola lo pudieran hacer. Esta situación no ha sido observada.

### III. RECOMENDACIONES

- La investigación sugiere que en las visitas de verificación, el precio calculado por el computador para el volumen muestreado, sea corroborado por medio de una calculadora electrónica.
- Se recomienda solicitar al encargado de la estación, proporcione un listado con la estructura de precios unitarios, con objeto de verificar que no se están utilizando dos precios por producto.
- Se recomienda a la PROFECO instrumentar un mecanismo de difusión permanente de los precios unitarios oficiales. Los anuncios deberán estar en la estación de servicio y a la vista del público, con el fin de comprobar que el precio oficial es el mismo que el desplegado en los visualizadores electrónicos. En tales anuncios podrían estar impresos los teléfonos para que el público denuncie cualquier anomalía en el despacho.
- La PROFECO podría sugerirle al público comprobar, mediante el uso de una calculadora electrónica, el precio de venta total de combustible, en base al precio unitario y los litros vendidos.
- Siempre que PROFECO lo considere pertinente, es necesario que el público conozca los mecanismos que se utilizan para la realización de actos fraudulentos.

# **ANEXOS**

**SECRETARIA DE HACIENDA Y CREDITO PÚBLICO** Lunes 26 de junio de 2006 DIARIO OFICIAL (Segunda Sección)  
**DECRETO por el que se otorgan estímulos fiscales a los contribuyentes que adquieran e instalen dispensarios de gasolina en establecimientos abiertos al público en general.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

**VICENTE FOX QUESADA**, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en los artículos 39, fracción III del Código Fiscal de la Federación y 31 y 34 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

**CONSIDERANDO**

Que es indispensable que los contribuyentes que enajenan gasolina o diesel para combustión automotriz en establecimientos abiertos al público en general, adquieran e instalen dispensarios que sean seguros y exactos con el propósito de que presten un servicio adecuado a los consumidores;

Que la adquisición e instalación de los dispensarios, requiere de inversiones importantes para llevar a cabo en el menor tiempo posible la sustitución de los equipos en los referidos establecimientos del país;

Que con el objeto de coadyuvar en la sustitución de los dispensarios de los establecimientos antes señalados, se considera necesario otorgar un estímulo fiscal a los contribuyentes que efectúen la adquisición e instalación de los nuevos dispensarios en un plazo no mayor de seis meses contados a partir de la entrada en vigor del presente Decreto, consistente en permitir el acreditamiento de un monto equivalente al 70% del monto original de la inversión por la adquisición de los nuevos dispensarios, y

Que con el fin de garantizar el objetivo de contar con dispensarios seguros y exactos, así como evitar que se reutilicen en otros establecimientos los dispensarios que se sustituyan por los nuevos equipos a que se refiere el presente Decreto, se otorga un estímulo fiscal adicional equivalente al 30% del monto original de la inversión por la adquisición de los nuevos equipos, a aquellos contribuyentes que enajenen para convertir en chatarra los dispensarios que sustituyan en sus establecimientos, para que los mismos sean destruidos, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

**DECRETO**

**ARTÍCULO PRIMERO.** Se otorga un estímulo fiscal a los contribuyentes que enajenen gasolina o diesel para combustión automotriz en establecimientos abiertos al público en general, que en los seis meses siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, adquieran e instalen en dichos establecimientos los dispensarios que cumplan con las características a que se refiere este Decreto. El estímulo fiscal consiste en permitir el acreditamiento de un monto equivalente al 70% del monto original de la inversión en dichos dispensarios, contra el impuesto sobre la renta a su cargo o retenido a terceros, así como contra el impuesto al activo o el impuesto al valor agregado, que deban enterar en las declaraciones de pagos provisionales, definitivos o en la declaración anual, según se trate.

El monto original de la inversión a que se refiere este artículo no considerará el impuesto al valor agregado ni las erogaciones por concepto de instalación de los dispensarios.

El monto total del estímulo que se podrá acreditar en los términos de este artículo en ningún caso podrá exceder de \$77,000.00 por cada dispensario que los contribuyentes adquieran e instalen en sus establecimientos. Para los efectos del presente Decreto se entenderá por dispensario el sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** Los contribuyentes que apliquen el estímulo a que se refiere el artículo anterior, adicionalmente, podrán aplicar un estímulo fiscal consistente en acreditar un monto equivalente al 30% del monto original de la inversión en los nuevos dispensarios a que se refiere este Decreto, contra el impuesto sobre la renta a su cargo o retenido a terceros, así como contra el impuesto al activo o el impuesto al valor agregado, que deban enterar en las declaraciones de pagos provisionales, definitivos o en la declaración anual, según se trate, siempre que dentro de los seis meses siguientes a la entrada en vigor de este Decreto, enajenen para convertir en chatarra los dispensarios que sustituyan por los nuevos dispensarios por los que apliquen el estímulo fiscal a que se refiere el artículo primero del presente Decreto y efectivamente éstos se chatarreén en dicho plazo.

El monto original de la inversión a que se refiere este artículo no considerará el impuesto al valor agregado ni las erogaciones por concepto de instalación de los dispensarios.

El monto total del estímulo que se podrá acreditar en los términos de este artículo en ningún caso podrá exceder de \$33,000.00 por cada dispensario que los contribuyentes adquieran e instalen en sus establecimientos.

**ARTÍCULO TERCERO.** Para aplicar los estímulos fiscales a que se refiere este Decreto, los contribuyentes deberán cumplir con lo siguiente:

**I.** Adquirir e instalar en sus establecimientos abiertos al público en general, dispensarios que cumplan con lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y en la norma oficial mexicana NOM-005-SCFI-2005 Instrumentos de medición-Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos-Especificaciones, métodos de prueba y de verificación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 27 de septiembre de 2005.

Los dispensarios que se adquieran e instalen deberán ser equipos nuevos.

**II.** Los dispensarios a que se refiere la fracción anterior, adicionalmente deberán cumplir con las siguientes características:

**a)** Incluir alguno de los siguientes dispositivos: Chip encapsulado con software del programa objeto del sistema de medición encriptado o tarjeta principal del sistema embebida, con software del programa objeto del sistema de medición encriptado a un mínimo de 128 bits.

**b)** Incluir los siguientes dispositivos de control o sus equivalentes: esquemas de pistas de auditoría y bitácora de eventos, que permitan obtener información inalterable e imborrable de todos los accesos al cerebro electrónico del dispensario, en particular de los dispositivos de calibración, configuración y medición de flujos.

**III.** Comprobar que adquirieron e instalaron los dispensarios nuevos dentro del plazo a que se refiere el artículo primero del presente Decreto, con el acta de verificación inicial que expida la Procuraduría Federal del Consumidor de cada uno de dichos dispensarios, siempre que en dicha acta se señale que el dispensario cumple con las características a que se refieren las fracciones I y II de este artículo.

**IV.** Contar con controles volumétricos y mantenerlos en todo momento en operación, de conformidad con las disposiciones fiscales vigentes.

**V.** Contar con terminales punto de venta para procesar pagos a través de medios electrónicos.

**VI.** Cuando los clientes lo soliciten, recibir el pago por concepto de consumo de combustibles mediante tarjeta de crédito, de débito o de servicios, o a través de los monederos electrónicos que al efecto autorice el Servicio de Administración Tributaria, sin efectuar el cargo de comisiones a los contribuyentes que adquieran los combustibles con los citados medios, salvo que en el caso de tarjetas de servicios o monederos electrónicos se haya pactado expresamente lo contrario en el contrato que celebren la persona que expida la tarjeta o monedero electrónico y el usuario de los mismos.

**VII.** Presentar ante el Servicio de Administración Tributaria, a más tardar dentro de los treinta días siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto, un aviso de que aplicarán los beneficios establecidos en el mismo, manifestando bajo protesta de decir verdad que harán la sustitución de los dispensarios por aquellos que cumplan con las características a que se refieren las fracciones I y II anteriores, dentro del plazo a que se refiere el artículo primero del presente Decreto.

Los contribuyentes que apliquen el estímulo a que se refiere el artículo segundo del presente Decreto, adicionalmente deberán presentar ante el Servicio de Administración Tributaria, un aviso de la enajenación para convertir en chatarra los dispensarios que sustituyan, en la forma y términos que mediante reglas de carácter general establezca el citado órgano desconcentrado.

Dicho aviso se presentará dentro de los quince días anteriores a la fecha en la que se vaya efectuar la enajenación para convertir en chatarra los citados dispensarios.

**VIII.** Conservar, durante el plazo a que se refiere el artículo 30 del Código Fiscal de la Federación, la documentación que acredite la adquisición e instalación de los dispensarios, que cumplan con las características a que se refiere el presente Decreto y, en su caso, la documentación que acredite que los dispensarios que se sustituyeron fueron enajenados para convertirlos en chatarra y que efectivamente se efectuó dicho proceso.

Además de lo señalado en las fracciones anteriores, los contribuyentes que apliquen lo dispuesto en el artículo segundo del presente Decreto, deberán enajenar para convertir en chatarra los dispensarios que sustituyan, a centros que realicen dicho proceso, los cuales deberán ser efectivamente chatarreados.

Dichos contribuyentes comprobarán que efectivamente los dispensarios sustituidos por los nuevos dispensarios han sido chatarreados, con la constancia que al efecto expida la persona que los adquiera para tal fin, una vez concluido dicho proceso de chatarreo, y con el comprobante que, en los términos de las disposiciones fiscales, se expida por la enajenación correspondiente.

**ARTÍCULO CUARTO.** El Servicio de Administración Tributaria, en el ejercicio de sus facultades de comprobación, verificará la correcta aplicación de los estímulos a que se refiere el presente Decreto.

El contribuyente que realice una aplicación indebida de los estímulos fiscales otorgados en este Decreto, perderá el derecho a los beneficios que en el mismo se otorgan, sin perjuicio de que, en su caso, se le apliquen las sanciones correspondientes señaladas en la legislación fiscal.

**ARTÍCULO QUINTO.** La aplicación de los beneficios establecidos en el presente Decreto no dará lugar a devolución o compensación alguna.

**ARTÍCULO SEXTO.** El Servicio de Administración Tributaria podrá emitir las reglas de carácter general que se consideren necesarias para facilitar el cumplimiento de los objetivos del presente Decreto.

#### **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.** El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**SEGUNDO.** Los contribuyentes que enajenen gasolina o diesel para combustión automotriz en establecimientos abiertos al público en general, que antes de la entrada en vigor del presente Decreto hubieran adquirido e instalado dispensarios que cumplan con lo dispuesto en la fracción I del artículo tercero del presente Decreto, podrán aplicar el estímulo previsto en el **artículo primero** del mismo, **sin necesidad de que cumplan** con las características a que se refiere la fracción II del citado artículo tercero **siempre que cumplan con los demás requisitos a que se refiere el presente Decreto.** Cuando los contribuyentes a que se refiere este artículo no hubieran instalado los dispensarios, podrán aplicar lo dispuesto en este párrafo siempre que a más tardar en un plazo de cinco días hábiles contados a partir de la entrada en vigor del mismo, instalen en sus establecimientos dichos dispensarios y en el mismo plazo se levante el acta de verificación inicial a que se refiere la fracción III del artículo tercero del presente Decreto.

Los contribuyentes a que se refiere este artículo, que conserven los dispensarios que sustituyeron por los nuevos dispensarios a que se refiere el presente Decreto, podrán aplicar lo dispuesto en el artículo segundo del mismo, siempre que en un plazo de seis meses siguientes a la entrada en vigor del presente Decreto los enajenen para convertir en chatarra dichos dispensarios y cumplan con los demás requisitos a que se refiere este Decreto.

Dado en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintinueve días del mes de junio de dos mil seis.- **Vicente Fox Quesada.**- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz.**- Rúbrica.- El Secretario de Economía, **Sergio Alejandro García de Alba Zepeda.**- Rúbrica.

**Título tercero - Normalización**  
**Capítulo I**  
**Disposiciones Generales**

**ARTÍCULO 38.-** Corresponde a las dependencias según su ámbito de competencia:

- I. Contribuir en la integración del Programa Nacional de Normalización con las propuestas de normas oficiales mexicanas;
- II. Expedir normas oficiales mexicanas en las materias relacionadas con sus atribuciones y determinar su fecha de entrada en vigor;
- III. Ejecutar el Programa Nacional de Normalización en sus respectivas áreas de competencia;
- IV. Constituir y presidir los comités consultivos nacionales de normalización;
- V. Certificar, verificar e inspeccionar que los productos, procesos, métodos, instalaciones, servicios o actividades cumplan con las normas oficiales mexicanas;
- VI. Participar en los comités de evaluación para la acreditación y aprobar a los organismos de certificación, los laboratorios de prueba y las unidades de verificación con base en los resultados de dichos comités, cuando se requiera para efectos de la evaluación de la conformidad, respecto de las normas oficiales mexicanas;
- VII. Coordinarse en los casos que proceda con otras dependencias para cumplir con lo dispuesto en esta Ley y comunicar a la Secretaría su opinión sobre los proyectos de regulaciones técnicas de otros países, en los términos de los acuerdos y tratados internacionales en los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte;
- VIII. Coordinarse con las instituciones de enseñanza superior, asociaciones o colegios de profesionales, para constituir programas de estudio y capacitación con objeto de formar técnicos calificados y promover las actividades a que se refiere esta Ley; y
- IX.- Las demás atribuciones que le confiera la presente Ley y su reglamento.

**ARTÍCULO 39.-** Corresponde a la Secretaría, además de lo establecido en el artículo anterior:

- I. Integrar el Programa Nacional de Normalización con las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas que se pretendan elaborar anualmente;
- II. Codificar las normas oficiales mexicanas por materias y mantener el inventario y la colección de las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas, así como de las normas internacionales y de otros países;
- III. Fungir como Secretario Técnico de la Comisión Nacional de Normalización y de los Comités Nacionales de Normalización, salvo que los propios comités decidan nombrar al secretario técnico de los mismos;
- IV. Mantener un registro de organismos nacionales de normalización, de las entidades de acreditación y de las personas acreditadas y aprobadas;
- V. Expedir las normas oficiales mexicanas a que se refieren las fracciones I a IV, VIII, IX, XII, XV y XVIII del artículo 40 de la presente Ley, en las áreas de su competencia;
- VI. Llevar a cabo acciones y programas para el fomento de la calidad de los productos y servicios mexicanos;
- VII. Coordinarse con las demás dependencias para el adecuado cumplimiento de las disposiciones de esta Ley, en base a las atribuciones de cada dependencia;
- VIII. Participar con voz y voto en los comités consultivos nacionales de normalización en los que se afecten las actividades industriales o comerciales;
- IX. Autorizar a las entidades de acreditación, recibir las reclamaciones que se presenten contra tales entidades y, en su caso, requerir la revisión de las acreditaciones otorgadas, así como aprobar, previa opinión de la Comisión Nacional de Normalización, los lineamientos para la organización de los comités de evaluación;
- X. Coordinar y dirigir los comités y actividades internacionales de normalización y demás temas afines a que se refiere esta Ley;
- XI. Fungir como centro de información en materia de normalización y notificar las normas oficiales mexicanas conforme a lo dispuesto en los acuerdos y tratados internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sea parte, para lo cual las dependencias deberán proporcionarle oportunamente la información necesaria; y
- XII. Las demás facultades que le confiera la presente Ley y su reglamento.

**Capítulo II**  
**De las Normas Oficiales Mexicanas y de las Normas Mexicanas**  
**Sección I**

**De las Normas Oficiales Mexicanas**

**ARTÍCULO 40.-** Las normas oficiales mexicanas tendrán como finalidad establecer:

- I. Las características y/o especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales;
- II. Las características y/o especificaciones de los productos utilizados como materias primas o partes o materiales para la fabricación o ensamble de productos finales sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas, siempre que para cumplir las especificaciones de éstos sean indispensables las de dichas materias primas, partes o materiales;

III. Las características y/o especificaciones que deban reunir los servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general y laboral o cuando se trate de la prestación de servicios de forma generalizada para el consumidor;

IV. Las características y/o especificaciones relacionadas con los instrumentos para medir, los patrones de medida y sus métodos de medición, verificación, calibración y trazabilidad;

V. Las especificaciones y/o procedimientos de envase y embalaje de los productos que puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud de las mismas o el medio ambiente;

**VI. DEROGADA**

VII. Las condiciones de salud, seguridad e higiene que deberán observarse en los centros de trabajo y otros centros públicos de reunión;

VIII. La nomenclatura, expresiones, abreviaturas, símbolos, diagramas o dibujos que deberán emplearse en el lenguaje técnico industrial, comercial, de servicios o de comunicación;

IX. La descripción de emblemas, símbolos y contraseñas para fines de esta Ley;

X. Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales;

XI. Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover la salud de las personas, animales o vegetales;

XII. La determinación de la información comercial, sanitaria, ecológica, de calidad, seguridad e higiene y requisitos que deben cumplir las etiquetas, envases, embalaje y la publicidad de los productos y servicios para dar información al consumidor o usuario;

XIII. Las características y/o especificaciones que deben reunir los equipos, materiales, dispositivos e instalaciones industriales, comerciales, de servicios y domésticas para fines sanitarios, acuícolas, agrícolas, pecuarios, ecológicos, de comunicaciones, de seguridad o de calidad y particularmente cuando sean peligrosos;

**XIV. DEROGADA**

XV. Los apoyos a las denominaciones de origen para productos del país;

XVI. Las características y/o especificaciones que deban reunir los aparatos, redes y sistemas de comunicación, así como vehículos de transporte, equipos y servicios conexos para proteger las vías generales de comunicación y la seguridad de sus usuarios;

XVII. Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos para el manejo, transporte y confinamiento de materiales y residuos industriales peligrosos y de las sustancias radioactivas; y

XVIII. Otras en que se requiera normalizar productos, métodos, procesos, sistemas o prácticas industriales, comerciales o de servicios de conformidad con otras disposiciones legales, siempre que se observe lo dispuesto por los artículos 45 a 47.

Los criterios, reglas, instructivos, manuales, circulares, lineamientos, procedimientos u otras disposiciones de carácter obligatorio que requieran establecer las dependencias y se refieran a las materias y finalidades que se establecen en este artículo, sólo podrán expedirse como normas oficiales mexicanas conforme al procedimiento establecido en esta Ley.

**ARTÍCULO 41.-** Las normas oficiales mexicanas deberán contener:

I. La denominación de la norma y su clave o código, así como las finalidades de la misma conforme al artículo 40;

II. La identificación del producto, servicio, método, proceso, instalación o, en su caso, del objeto de la norma conforme a lo dispuesto en el artículo precedente;

III. Las especificaciones y características que correspondan al producto, servicio, método, proceso, instalación o establecimientos que se establezcan en la norma en razón de su finalidad;

IV. Los métodos de prueba aplicables en relación con la norma y en su caso, los de muestreo;

V. Los datos y demás información que deban contener los productos o, en su defecto, sus envases o empaques, así como el tamaño y características de las diversas indicaciones;

VI. El grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales y con las normas mexicanas tomadas como base para su elaboración;

VII. La bibliografía que corresponda a la norma;

VIII. La mención de la o las dependencias que vigilarán el cumplimiento de las normas cuando exista concurrencia de competencias; y

IX. Las otras menciones que se consideren convenientes para la debida comprensión y alcance de la norma.

**ARTÍCULO 42.- DEROGADO**

**ARTÍCULO 43.-** En la elaboración de normas oficiales mexicanas participarán, ejerciendo sus respectivas atribuciones, las dependencias a quienes corresponda la regulación o control del producto, servicio, método, proceso o instalación, actividad o materia a normalizarse.

**ARTÍCULO 44.-** Corresponde a las dependencias elaborar los anteproyectos de normas oficiales mexicanas y someterlos a los comités consultivos nacionales de normalización.

Asimismo, los organismos nacionales de normalización podrán someter a dichos comités, como anteproyectos, las normas mexicanas que emitan.

Los comités consultivos nacionales de normalización, con base en los anteproyectos mencionados, elaborarán a su vez los proyectos de normas oficiales mexicanas, de conformidad con lo dispuesto en el presente capítulo.

Para la elaboración de normas oficiales mexicanas se deberá revisar si existen otras relacionadas, en cuyo caso se coordinarán las dependencias correspondientes para que se elabore de manera conjunta una sola norma oficial mexicana por sector o materia. Además, se tomarán en consideración las normas mexicanas y las internacionales, y cuando éstas últimas no constituyan un medio eficaz o apropiado para cumplir con las finalidades establecidas en el artículo 40, la dependencia deberá comunicarlo a la Secretaría antes de que se publique el proyecto en los términos del artículo 47, fracción I.

Las personas interesadas podrán presentar a las dependencias, propuestas de normas oficiales mexicanas, las cuales harán la evaluación correspondiente y en su caso, presentarán al comité respectivo el anteproyecto de que se trate.

**ARTÍCULO 45.-** Los anteproyectos que se presenten en los comités para discusión se acompañarán de una manifestación de impacto regulatorio, en la forma que determine la Secretaría, que deberá contener una explicación sucinta de la finalidad de la norma, de las medidas propuestas, de las alternativas consideradas y de las razones por las que fueron desechadas, una comparación de dichas medidas con los antecedentes regulatorios, así como una descripción general de las ventajas y desventajas y de la factibilidad técnica de la comprobación del cumplimiento con la norma. Para efectos de lo dispuesto en el artículo 4A de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, la manifestación debe presentarse a la Secretaría en la misma fecha que al comité.

Cuando la norma pudiera tener un amplio impacto en la economía o un efecto sustancial sobre un sector específico, la manifestación deberá incluir un análisis en términos monetarios del valor presente de los costos y beneficios potenciales del anteproyecto y de las alternativas consideradas, así como una comparación con las normas internacionales. Si no se incluye dicho análisis conforme a este párrafo, el comité o la Secretaría podrán requerirlo dentro de los 15 días naturales siguientes a que se presente la manifestación al comité, en cuyo caso se interrumpirá el plazo señalado en el artículo 46, fracción I.

Cuando el análisis mencionado no sea satisfactorio a juicio del comité o de la Secretaría, éstos podrán solicitar a la dependencia que efectúe la designación de un experto, la cual deberá ser aprobada por el presidente de la Comisión Nacional de Normalización y la Secretaría. De no existir acuerdo, estos últimos nombrarán a sus respectivos expertos para que trabajen conjuntamente con el designado por la dependencia. En ambos casos, el costo de la contratación será con cargo al presupuesto de la dependencia o a los particulares interesados. Dicha solicitud podrá hacerse desde que se presente el análisis al comité y hasta 15 días naturales después de la publicación prevista en el artículo 47, fracción I. Dentro de los 60 días naturales siguientes a la contratación del o de los expertos, se deberá efectuar la revisión del análisis y entregar comentarios al comité, a partir de lo cual se computará el plazo a que se refiere el artículo 47, fracción II.

**ARTÍCULO 46.-** La elaboración y modificación de normas oficiales mexicanas se sujetará a las siguientes reglas:

I. Los anteproyectos a que se refiere el artículo 44, se presentarán directamente al comité consultivo nacional de normalización respectivo, para que en un plazo que no excederá los 75 días naturales, formule observaciones; y

II. La dependencia u organismo que elaboró el anteproyecto de norma, contestará fundadamente las observaciones presentadas por el Comité en un plazo no mayor de 30 días naturales contado a partir de la fecha en que le fueron presentadas y, en su caso, hará las modificaciones correspondientes. Cuando la dependencia que presentó el proyecto, no considere justificadas las observaciones presentadas por el Comité, podrá solicitar a la presidencia de éste, sin modificar su anteproyecto, ordene la publicación como proyecto, en el Diario Oficial de la Federación.

**ARTÍCULO 47.-** Los proyectos de normas oficiales mexicanas se ajustarán al siguiente procedimiento:

I. Se publicarán íntegramente en el Diario Oficial de la Federación a efecto de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios al comité consultivo nacional de normalización correspondiente. Durante este plazo la manifestación a que se refiere el artículo 45 estará a disposición del público para su consulta en el comité;

II. Al término del plazo a que se refiere de la fracción anterior, el comité consultivo nacional de normalización correspondiente estudiará los comentarios recibidos y, en su caso, procederá a modificar el proyecto en un plazo que no excederá los 45 días naturales;

III. Se ordenará la publicación en el Diario Oficial de la Federación de las respuestas a los comentarios recibidos así como de las modificaciones al proyecto, cuando menos 15 días naturales antes de la publicación de la norma oficial mexicana; y

IV. Una vez aprobadas por el comité de normalización respectivo, las normas oficiales mexicanas serán expedidas por la dependencia competente y publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Cuando dos o más dependencias sean competentes para regular un bien, servicio, proceso, actividad o materia, deberán expedir las normas oficiales mexicanas conjuntamente. En todos los casos, el presidente del comité será el encargado de ordenar las publicaciones en el Diario Oficial de la Federación.

Lo dispuesto en este artículo no se aplicará en el caso del artículo siguiente.

**ARTÍCULO 48.-** En casos de emergencia, la dependencia competente podrá elaborar directamente, aún sin haber mediado anteproyecto o proyecto y, en su caso, con la participación de las demás dependencias competentes, la norma oficial mexicana, misma que ordenará se publique en el Diario Oficial de la Federación con una vigencia máxima de seis meses. En ningún caso se podrá expedir más de dos veces consecutivas la misma norma en los términos de este artículo.

Previa a la segunda expedición, se debe presentar una manifestación de impacto regulatorio a la Secretaría y si la dependencia que elaboró la norma decidiera extender el plazo de vigencia o hacerla permanente, se presentará como anteproyecto en los términos de las fracciones I y II del artículo 46.

Sólo se considerarán casos de emergencia los acontecimientos inesperados que afecten o amenacen de manera inminente las finalidades establecidas en el artículo 40. La norma oficial mexicana debe cumplir con lo dispuesto en el artículo 41, establecer la base científica o técnica que apoye su expedición conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 y tener por objeto evitar daños irreparables o irreversibles.

**ARTÍCULO 49.-** Cuando una norma oficial mexicana obligue al uso de materiales, equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías específicos, los destinatarios de las normas pueden solicitar la autorización a la dependencia que la hubiera expedido, para utilizar o aplicar materiales, equipos, procesos, métodos de prueba, mecanismos, procedimientos o tecnologías alternativos. Debe acompañarse a la solicitud la evidencia científica u objetiva necesaria que compruebe que con la alternativa planteada se da cumplimiento a las finalidades de la norma respectiva.

La dependencia turnará copia de la solicitud al comité consultivo nacional de normalización correspondiente dentro de los 5 días naturales siguientes a que la reciba, el cual podrá emitir su opinión. En todo caso la dependencia deberá resolver dentro de los 60 días naturales siguientes a la recepción de la solicitud. Este plazo será prorrogable una sola vez por igual periodo y se suspenderá en caso de que la dependencia requiera al interesado mayores elementos de justificación, reanudándose al día hábil siguiente al en que se cumpla el requerimiento. La autorización se otorgará dejando a salvo los derechos protegidos en las leyes en materia de propiedad intelectual, y se considerará que es afirmativa si no se emite dentro del plazo correspondiente.

La autorización se publicará en el Diario Oficial de la Federación y surtirá efectos en beneficio de todo aquel que la solicite, siempre que compruebe ante la dependencia que se encuentra en los mismos supuestos de la autorización otorgada. La dependencia resolverá esta solicitud dentro de los 15 días naturales siguientes; en caso contrario se considerará que la resolución es afirmativa.

**ARTÍCULO 50.-** Las dependencias podrán requerir de fabricantes, importadores, prestadores de servicios, consumidores o centros de investigación, los datos necesarios para la elaboración de anteproyectos de normas oficiales mexicanas. También podrán recabar, de éstos para los mismos fines, las muestras estrictamente necesarias, las que serán devueltas una vez efectuado su estudio, salvo que para éste haya sido necesaria su destrucción.

La información y documentación que se alleguen las dependencias para la elaboración de anteproyectos de normas oficiales mexicanas, así como para cualquier trámite administrativo relativo a las mismas, se empleará exclusivamente para tales fines y cuando la confidencialidad de la misma esté protegida por la Ley, el interesado deberá autorizar su uso. A solicitud expresa del interesado, tendrá el carácter de confidencial y no será divulgada, gozando de la protección establecida en materia de propiedad intelectual.

**ARTÍCULO 51.-** Para la modificación de las normas oficiales mexicanas deberá cumplirse con el procedimiento para su elaboración.

Cuando no subsistan las causas que motivaron la expedición de una norma oficial mexicana, las dependencias competentes, a iniciativa propia o a solicitud de la Comisión Nacional de Normalización, de la Secretaría o de los miembros del comité consultivo nacional de normalización correspondiente, podrán modificar o cancelar la norma de que se trate sin seguir el procedimiento para su elaboración.

Lo dispuesto en el párrafo anterior no es aplicable cuando se pretendan crear nuevos requisitos o procedimientos, o bien incorporar especificaciones más estrictas, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento para la elaboración de las normas oficiales mexicanas.

Las normas oficiales mexicanas deberán ser revisadas cada 5 años a partir de la fecha de su entrada en vigor, debiendo notificarse al secretariado técnico de la Comisión Nacional de Normalización los resultados de la revisión, dentro de los 60 días naturales posteriores a la terminación del período quinquenal correspondiente. De no hacerse la notificación, las normas perderán su vigencia y las dependencias que las hubieran expedido deberán publicar su cancelación en el Diario Oficial de la Federación. La Comisión podrá solicitar a la dependencia dicha cancelación.

Sin perjuicio de lo anterior, dentro del año siguiente a la entrada en vigor de la norma, el comité consultivo nacional de normalización o la Secretaría podrán solicitar a las dependencias que se analice su aplicación, efectos y observancia a fin de determinar las acciones que mejoren su aplicación y si procede o no su modificación o cancelación.

Lunes 21 de octubre de 2002 DIARIO OFICIAL (Tercera Sección)

**SECRETARÍA DE ECONOMÍA****LISTA de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, así como las reglas para efectuarla.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Economía.

**LISTA DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CUYA VERIFICACIÓN INICIAL, PERIÓDICA O EXTRAORDINARIA ES OBLIGATORIA Y REGLAS PARA EFECTUARLA.**

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1o., 2o. fracción I, incisos c), d) y g), 10, 11, 12, 14, 18, 19, 20, 27, 38 fracciones V y VII, 39 fracción XII, 52, 53, 56, 57, 74 segundo párrafo, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 107, 112, 112-A, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119 y 121 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 8, 9, 10, 11, 12, 16, 96, 99 y 102 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3o. y 24 fracción XIV de la Ley Federal de Protección al Consumidor; y 8o., 9o. fracciones IX, X, XI y XVI, 23 fracciones X, XI, XIII a la XV del Reglamento Interior de esta Secretaría de Economía, y

**CONSIDERANDO**

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 establece que el Ejecutivo Federal fortalecerá el sistema nacional de metrología, normalización y evaluación de la conformidad.

Que en materia de metrología, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización tiene, entre otros objetivos, el de establecer la obligatoriedad de la medición en transacciones comerciales, a través del uso de instrumentos de medición que cumplan con las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas para asegurar el precio o tarifa justa de bienes y servicios.

Que es responsabilidad del Gobierno Federal llevar a cabo las acciones necesarias para garantizar que los instrumentos de medición que se utilizan en el territorio nacional sean confiables y exactos, a fin de proteger los derechos de los consumidores en las transacciones comerciales.

Que los instrumentos de medición que sirven de base en transacciones comerciales, por su naturaleza o por su utilización, tienden a variar sus características metrológicas, y afectan con ello el patrimonio de los consumidores y/o usuarios al pagar éstos, injustificadamente, el precio de bienes o servicios que no reciben en su totalidad, por lo que es necesaria su verificación inicial, periódica o extraordinaria a fin de garantizar su funcionamiento.

Que el día 24 de enero de 1997, la Secretaría de Economía, por conducto de la Dirección General de Normas, publicó en el **Diario Oficial de la Federación**, la Lista de instrumentos de medición cuya verificación es obligatoria y reglas para efectuarla.

Que el día 30 de marzo de 1998 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-1994, Instrumentos de medición-Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.

Que el día 9 de septiembre de 1998 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCFI-1997, Instrumentos de medición-Taxímetros electrónicos.

Que el día 23 de octubre de 1998 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-014-SCFI-1997, Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P.- Con capacidad máxima de 16 m<sup>3</sup>/h con caída de presión máxima de 200 Pa (20,40 mm de columna de agua).

Que el día 30 de noviembre de 1998 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-048-SCFI-1997, Instrumentos de medición-Relojes registradores de tiempo alimentados con diferentes fuentes de energía.

Que el día 9 de junio de 1999 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SCFI-1994, Instrumentos de medición-Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático-Requisitos técnicos y metrológicos.

Que de conformidad con lo establecido por los artículos 10 y 11 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 9o. de su Reglamento y 23 fracción X del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, la Dirección General de Normas es la autoridad competente para publicar la lista de instrumentos de medición, cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, sin perjuicio de ampliarla o modificarla en cualquier tiempo.

Por lo anterior, se hace del conocimiento público la siguiente:

**LISTA DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN CUYA VERIFICACIÓN INICIAL, PERIÓDICA O EXTRAORDINARIA ES OBLIGATORIA Y REGLAS PARA EFECTUARLA**

Los instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria, son los siguientes:

1. Instrumentos para pesar de bajo, mediano y alto alcance de medición.
2. Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos.
3. Medidores para gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 m<sup>3</sup>/h con caída de presión máxima de 200 Pa (20,40 mm de columna de agua).

- 4. Relojes registradores de tiempo.
- 5. Taxímetros.

Para los efectos de la presente Lista, se entiende por:

Ajuste:

El conjunto de operaciones realizadas durante la verificación, por una autoridad competente o las unidades de verificación acreditadas y aprobadas, destinadas a acondicionar un instrumento de medición a un nivel de funcionamiento y exactitud de cero error o, de no ser ello posible, en el punto más próximo a cero dentro de las tolerancias de exactitud establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables, mediante los mecanismos predispuestos para ello.

Dictamen de verificación:

El documento que consigna los resultados de la verificación, expedido por una unidad de verificación acreditada y aprobada o por la autoridad competente.

Instrumentos de medición:

Los medios técnicos por los cuales se efectúan las mediciones y que comprenden las medidas materializadas y los aparatos medidores, que sirvan de base para transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio.

Instrumento verificado:

El instrumento que ha sido verificado y, en su caso, ajustado, conforme a lo establecido en las reglas a que se refiere la presente Lista.

Ley:

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

PROFECO:

La Procuraduría Federal del Consumidor.

Reglamento:

El Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Secretaría:

La Secretaría de Economía.

Unidades de verificación:

Las personas morales que cuentan con la acreditación y la aprobación para realizar la evaluación de la conformidad, mediante la verificación, en los términos de la ley.

Usuario:

La persona física o moral que utiliza instrumentos de medición que sirvan de base para transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio.

Verificación:

La constatación ocular, o comprobación a través de muestreo, medición, pruebas de laboratorio o examen de documentos que se realiza para evaluar la conformidad en un momento determinado. Comprenderá la constatación de las características metrológicas y de operación del instrumento de medición dentro de las tolerancias y demás requisitos establecidos en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas y, en su caso, el ajuste de los mismos cuando cuenten con los dispositivos adecuados para ello. La verificación se debe realizar en el equipo, vehículo o lugar en donde se encuentre instalado el instrumento de medición y sea utilizado en una transacción comercial o para determinar el precio de un bien o tarifa de un servicio.

Verificación extraordinaria:

La verificación que no siendo inicial o periódica, se realiza respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, cuando lo soliciten los usuarios de los mismos, cuando pierdan su condición de "instrumento verificado" o cuando así lo determine la autoridad competente.

Verificación inicial:

La verificación que, por primera ocasión y antes de su utilización para transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio, debe realizarse respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición, para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables, siendo responsabilidad de los usuarios de los mismos.

Verificación periódica:

La verificación que, una vez concluida la vigencia de la inicial, se debe realizar en los intervalos de tiempo que determine la Secretaría, respecto de las propiedades de funcionamiento y uso de los instrumentos de medición para determinar si operan de conformidad con las características metrológicas establecidas en las normas oficiales mexicanas y normas mexicanas aplicables, siendo responsabilidad de los usuarios de los mismos.

Aprobación de modelo o prototipo:

Procedimiento por el cual se asegura que un instrumento de medición satisface las características metrológicas, especificaciones técnicas y de seguridad.

#### **REGLAS GENERALES**

**PRIMERA.-** Es obligatoria la verificación de los instrumentos de medición a que se refiere la presente Lista que se utilicen en transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio en toda la República Mexicana, conforme a lo dispuesto en estas reglas.

La verificación inicial, periódica o extraordinaria y, en su caso, el ajuste de los instrumentos de medición, se llevará a cabo únicamente por unidades de verificación acreditadas y aprobadas o por la PROFECO, ante quienes los usuarios deberán presentar la solicitud correspondiente. La verificación de los instrumentos de medición referidos, deberá realizarse una vez al año. Para el caso de taxímetros la verificación se efectuará única y exclusivamente en el Distrito Federal, para el resto de la República Mexicana se estará a lo dispuesto en el Transitorio Tercero de la presente Lista.

**Taxímetros**

Vehículos de alquiler con placas con terminaciones	Durante los meses
1 y 2 <input type="checkbox"/>	febrero, marzo y abril <input type="checkbox"/>
3 y 4 <input type="checkbox"/>	abril, mayo y junio <input type="checkbox"/>
5 y 6 <input type="checkbox"/>	junio, julio y agosto <input type="checkbox"/>
7 y 8 <input type="checkbox"/>	agosto, septiembre y octubre <input type="checkbox"/>
9 y 0 <input type="checkbox"/>	octubre, noviembre y diciembre <input type="checkbox"/>

**Demás instrumentos**

Los propietarios de los demás instrumentos de medición a que se refiere la presente Lista, deberán presentar su solicitud de verificación, ante las Unidades de verificación acreditadas y aprobadas, o bien ante la PROFECO, del primero de enero al 31 de mayo de cada año.

**SEGUNDA.-** Los instrumentos de medición a que se refiere la presente Lista, que sean nuevos, ya sean de fabricación nacional o importados, deben contar con la aprobación del modelo o prototipo por parte de la Secretaría con anterioridad a su comercialización, incluidos los sistemas de control a distancia utilizados, incorporados o vinculados de cualquier forma al instrumento de medición de que se trate.

La utilización de cualquier sistema de control a distancia en instrumentos de medición, que no cuenten con aprobación de la Secretaría, independientemente de las acciones que conforme a derecho procedan, dará lugar a la inmovilización del instrumento de que se trate y a la colocación de los sellos a que se refiere la Regla Décima Segunda.

La utilización de cualquier sistema de control a distancia en instrumentos de medición, que contando con aprobación de la Secretaría incorporen partes o mecanismos diferentes al modelo o prototipo se esté utilizando en transacciones comerciales o para determinar la tarifa de un servicio, dará lugar a la inmovilización del instrumento de que se trate y a la colocación de los sellos a que se refiere la Regla Décima Segunda, independientemente de que la Secretaría lleve a cabo las acciones o procedimientos que correspondan.

**TERCERA.-** Para la verificación de instrumentos para pesar, se debe constatar que los mismos cumplan con la exactitud y características metrológicas establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SCFI-1994, Instrumentos de medición-Instrumentos para pesar de funcionamiento no automático-Requisitos técnicos y metrológicos, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 9 de junio de 1999, o en la que en su momento la sustituya.

**CUARTA.-** Para la verificación de sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, se debe constatar que los mismos cumplan con la exactitud y características metrológicas establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-1994, Instrumentos de medición-Sistemas para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 30 de marzo de 1998, o en la que en su momento la sustituya.

**QUINTA.-** El cumplimiento con la verificación de medidores de gas, es obligatorio para las empresas suministradoras del producto denominado Gas Natural o Gas L.P. Para su verificación, se debe constatar que cumplan con la exactitud y características metrológicas establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-014-SCFI-1997, Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 m3/h con caída de presión máxima de 200 Pa (20,40 mm de columna de agua) publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 23 de octubre de 1998, o en la que en su momento la sustituya.

**SEXTA.-** Para la verificación de relojes registradores de tiempo, se debe constatar que los mismos cumplan con la exactitud y características metrológicas establecidas en la NOM-048-SCFI-1997, Instrumentos de medición-Relojes registradores de tiempo alimentados con diferentes fuentes de energía, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 30 de noviembre de 1998, o en la que en su momento la sustituya.

**SEPTIMA.-** Para la verificación de taxímetros, se debe constatar que los mismos cumplan con la exactitud y demás requisitos metrológicos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SCFI-1997 Instrumentos de medición-Taxímetros electrónicos, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 9 de septiembre de 1998, o en la que en su momento la sustituya.

**OCTAVA.-** Las unidades de verificación y la PROFECO, deberán llevar un registro de las solicitudes de verificación de instrumentos de medición recibidas y de las atendidas, donde se indiquen los resultados de las mismas, debiendo informar de ello, en cualquier tiempo, a la Dirección General de Normas o a la PROFECO cuando se les requiera.

Las unidades de verificación a que se refiere el párrafo anterior, deberán informar a la Dirección General de Normas o a la PROFECO, en cualquier tiempo, sobre las solicitudes de verificación y las conclusiones de los resultados obtenidos.

**NOVENA.-** Las unidades de verificación y la PROFECO usarán, para la prestación de sus servicios, instrumentos de medición y patrones de medida calibrados, debiendo contar con dictamen de calibración vigente expedido por laboratorios de calibración acreditados y aprobados o, en su caso, por el Centro Nacional de Metrología.

**DECIMA.-** Una vez efectuada la verificación, si los resultados demuestran que el instrumento de medición funciona adecuadamente y con la exactitud que establece la norma oficial mexicana aplicable, la unidad de verificación o la PROFECO, deberá expedir un dictamen de verificación donde consten los resultados de la misma y colocar un holograma en el instrumento de medición que lo acredite, con la leyenda: "INSTRUMENTO VERIFICADO" y, en su caso, un dispositivo de inviolabilidad en los mecanismos de ajuste del propio instrumento de medición. Las unidades de verificación deberán, además, adherir calcomanía, etiqueta o distintivo de su empresa.

Los hologramas a que se refiere el párrafo anterior, serán diseñados, elaborados, asignados y controlados por la PROFECO, quien los asignará a las unidades de verificación conforme los soliciten.

Para tal efecto, las unidades de verificación presentarán ante la PROFECO, en los meses de diciembre, marzo, junio y septiembre de cada año, la solicitud de entrega de los hologramas que requerirán para el primer, segundo, tercer y cuarto trimestres, respectivamente, con base en sus propias proyecciones. Las unidades de verificación deberán reportar a la PROFECO, por medios electrónicos, un listado en el que se especifique el destino de cada holograma, describiendo el instrumento de medición verificado, su alcance, el nombre del propietario del instrumento, el domicilio en que el instrumento se encuentra ubicado y los resultados de la verificación, con el fin de constatar los resultados de las verificaciones y levantar un censo confiable sobre los instrumentos de medición sujetos a verificación en el país.

Las unidades de verificación deberán devolver a la PROFECO, a más tardar el día 31 de enero de cada año, los hologramas no utilizados durante el año inmediato anterior.

No podrán utilizarse hologramas correspondientes a un año distinto en el que se lleve a cabo la verificación.

**DECIMA PRIMERA.-** La Secretaría, en coordinación con la PROFECO y el Centro Nacional de Metrología, promoverá e impulsará sistemas de inviolabilidad de los mecanismos de ajuste de los instrumentos de medición.

**DECIMA SEGUNDA.-** Cuando los resultados de la verificación determinen que el instrumento de medición no cumple con las características metrológicas y condiciones de funcionamiento asignadas que establece la norma oficial mexicana aplicable, se procederá a su ajuste. Cuando no sea posible ajustar el instrumento de medición, se procederá a adherir en forma ostensible y en lugar visible, una o varias etiquetas, calcomanías o sellos con la leyenda "INSTRUMENTO DE MEDICIÓN NO APTO PARA TRANSACCIONES COMERCIALES", de tal manera que no sea posible su utilización.

En los casos anteriores, se indicará al usuario que deberá proceder a la reparación del instrumento de medición de que se trate o, en su caso, al retiro de los sistemas de control a distancia a que se refiere la Regla Segunda, y una vez hecha la reparación o el retiro, podrá acudir a la unidad de verificación o a la PROFECO, según sea quien haya colocado la etiqueta, calcomanía o sello indicado, para solicitar una nueva verificación.

La etiqueta, calcomanía o sello a que se refiere la presente Regla, sólo podrán ser retirados por quien realizó la verificación o por la autoridad competente, después de comprobar mediante una verificación extraordinaria que el instrumento de medición cumple con la exactitud y características petrológicas y condiciones de funcionamiento asignadas que establece la norma oficial mexicana aplicable.

Las unidades de verificación o la PROFECO, no podrán prestar los servicios de reparación de instrumentos de medición.

**DECIMA TERCERA.-** La condición de instrumento verificado se pierde cuando:

**a)** Se destruya, remueva, viole o altere de cualquier forma el holograma correspondiente a la verificación o el dispositivo de inviolabilidad, aun cuando esto hubiere ocurrido por caso fortuito o por reparación del instrumento de medición.

**b)** Se alteren por cualquier medio los mecanismos de funcionamiento y uso del instrumento de medición en detrimento de sus características metrológicas y condiciones de funcionamiento asignadas.

**c)** Para el caso de taxímetros; se instale en un vehículo diferente a aquél en el que se verificó.

Cuando se pierda la condición de instrumento de medición verificado, su propietario o quien lo utilice deberá solicitar una verificación extraordinaria.

**DECIMA CUARTA.-** La PROFECO cobrará por la prestación de sus servicios conforme a las tarifas aprobadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para cada tipo de instrumento de medición, mismas que deberán exhibirse en forma visible y ostensible al público.

**DECIMA QUINTA.-** Las unidades de verificación deberán exhibir en un lugar visible al público lo siguiente:

**a)** Original de la documentación que ampare su acreditación y aprobación vigente para operar como unidad de verificación en los términos de la ley.

**b)** Los nombres y fotografías de los verificadores autorizados en los términos de la acreditación y aprobación correspondiente.

**c)** La tarifa aplicable por los servicios que presta.

**DECIMA SEXTA.-** Los usuarios podrán denunciar cualquier irregularidad que se presente durante la verificación y externar sus quejas sobre el servicio que les sea prestado ante la Dirección General de Normas, sita en avenida Puente de Tecamachalco número 6, Lomas de Tecamachalco, Sección Fuentes, código postal 53950, Naucalpan de Juárez, Estado de México, teléfono 5729-93-00, extensión 4119, o ante la Dirección General de Verificación y Vigilancia de la PROFECO, con

domicilio en avenida José Vasconcelos número 208, piso 15, colonia Hipódromo Condesa, código postal 06140, México, D.F., teléfono 5256-29-71.

#### **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** La presente Lista de instrumentos de medición, cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria es obligatoria y reglas para efectuarla, entrará en vigor a partir del día siguiente al de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

**SEGUNDO.-** Hasta en tanto se ordene lo conducente, los instrumentos de medición denominados taxímetros, sólo serán verificados por unidades de verificación, sin perjuicio de las facultades y atribuciones de la Dirección General de Normas y la PROFECO. La verificación de los taxímetros en toda la República Mexicana será obligatoria a partir del 1 de enero de 2003.

**TERCERO.-** Las personas físicas y morales que inicien operaciones comerciales y utilicen instrumentos para pesar de bajo alcance de medición, tendrán hasta un año para realizar la verificación inicial, contado a partir del inicio de sus operaciones comerciales.

**CUARTO.-** La Secretaría, en coordinación con las dependencias y entidades correspondientes, revisará la presente Lista, cuando así se estime conducente, para llevar a cabo las modificaciones necesarias, las cuales serán publicadas oportunamente en el **Diario Oficial de la Federación**.

**QUINTO.-** Las personas físicas y morales que realicen actividades comerciales y utilicen instrumentos para pesar de bajo alcance de medición, medidores de gas natural o L.P. con capacidad máxima de 16 m<sup>3</sup>/h con caída de presión máxima de 200 Pa, o relojes registradores de tiempo, tendrán hasta un año para realizar la verificación que corresponda contado a partir de la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** de la presente Lista.

**SEXTO.-** Se abroga la Lista de instrumentos de medición cuya verificación inicial, periódica o extraordinaria o calibración es obligatoria y reglas para efectuarla, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el día 24 de enero de 1997. México, D.F., a 7 de octubre de 2002.- El Director General de Normas, **Miguel Aguilar Romo**.- Rúbrica.