

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERETARO

FACULTAD DE INGENIERIA



GUSTAVO URIBE TRUJILLO

MEMORIA DE TRABAJO
TRACTEBEL DIGAQRO GAS NATURAL

MEMORIA DE TRABAJO SEGURIDAD Y SALUD
MEMORIA DE TRABAJO MEDICION
MEMORIA DE TRABAJO NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

QUERÉTARO ,QRO 2008

INDICE GENERAL

PARTE I

MEMORIA DE TRABAJO SEGURIDAD Y SALUD

TRABAJO DE INVESTIGACION PRESENTADO EN EL SEMINARIO DE SEGURIDAD
Y SALUD, SUEZ UNIVERSITY, 2006.

	Página
1. Marco Teórico.	
1.1. Antecedentes	--- 5
1.2. Hipótesis	--- 5
1.3. Objetivo	--- 5
1.4. Estudio	--- 6
1.4.1 Identificación del Producto	--- 7
1.4.2 Por que se producen los accidentes?	--- 7
1.5. Evaluación de los Riesgos	--- 11
1.5.1 Método Kinney	
2. Trabajo de campo	
2.1 Primeras Revisiones	--- 16
2.2 Encuestas	--- 18
2.3 Revisión procedimientos	--- 21
2.4 Capacitaciones	--- 22
2.5 Segundas Revisiones	--- 22
2.6 Encuestas	--- 23
2.7 Entrevistas	--- 24
2.8 Platica	--- 24
3. Resultados	
3.1 Discusión	--- 25

4. Conclusión

4.1 Primero	--- 28
4.2 Segundo	--- 28
4.3 Tercero	--- 28
4.4 Cuarto	--- 28

5. INDICES

5.1 Índice de Tablas	--- 29
5.2 Índice de Figuras	--- 29
5.3 Índice de Fotos	--- 29
5.4 Índice de Graficas	--- 29

PARTE II

MEMORIA DE TRABAJO MEDICION

PROCESOS DE TOMA DE LECTURAS INDUSTRIALES Y RESIDENCIALES. MANTENIMIENTO A EQUIPOS DE MEDICION

	Página
1. Marco Teórico.	
1.1. Antecedentes	--- 33
1.2. Hipótesis	--- 33
1.3. Objetivo	--- 33
1.4. Estudio	
1.4.1 Alcance	--- 34
1.4.2 conceptos Básicos	--- 34
2. Proceso Medición	
2.1 Corrección	--- 38
2.2 Estimación	--- 38

3. Mantenimientos	
3.1 Mantenimiento placa de Orificio	--- 39
3.2 Mantenimiento y Calibración de Sensores de computador de flujo	--- 43
3.3 Mantenimiento Turbinas	--- 44
3.3 Mantenimiento Medidores Rotativos	--- 45
4. Medición y facturación Clientes Residenciales y Comerciales	
4.1 Logística y Proceso	--- 47

PARTE III

MEMORIA DE TRABAJO NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS Y ANEXADOS EN MANUALES DE OPERACIONES

1.- Marco Teórico	
1.1 Actividades desarrolladas	---- 54
1.2 Objetivo	---- 54
1.3 Hipótesis	---- 54
1.4 Abreviaciones	---- 55

2.- Procedimientos

Procedimiento I ----Uso y equipos para toma de lecturas remotas residenciales

Procedimiento II ----- Toma de presión y cálculo de factor de corrección

Procedimiento III ---- Uso Equipos patrones de presión y temperatura

Procedimiento IV --- Mantenimiento medidores tipo Ultrasónico

Procedimiento V ---- Verificación y mantenimiento de medidores tipo Diafragma

Procedimiento VI --- Mantenimiento ERM con equipos Kamstrup

Procedimiento VII -- Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO

APENDICE

MEMORIA DE TRABAJO
SEGURIDAD & SALUD

MEMORIA DE TRABAJO SEGURIDAD & SALUD

PUESTO: RESPONSABLE SEGURIDAD Y SALUD

ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

Mejora continua de la seguridad del trabajador, Seguimiento de auditorias, Impartir capacitaciones de Seguridad, Miembro fundador y Presidente del Comité de Seguridad y Salud, Miembro de grupos de ayuda mutua.

Establecimiento y verificación de los procedimientos referentes a los mantenimientos técnicos y cumplimiento de las normas de seguridad federales e Internas.

Establecimiento de políticas y procedimientos para garantizar la seguridad del trabajador.

Elaborar Programas de protección civil y prevención de Accidentes

Coordinar simulacros, Fuga de gas, Derrame de sustancias peligrosas

Supervisión uso adecuado del equipo de protección personal y equipo de protección colectivo.

Cumplimiento a requerimientos legales en materia de Seguridad e Higiene.

Inspecciones de Seguridad e Higiene así como auditorias internas y externas.

Identificar y evaluar los riesgos asociados con los productos, actividades y servicios de la compañía.

Mantener estadísticas de Riesgos de trabajo así como accidentes.

Capacitación al personal en materia de Seguridad y Salud.

Accidentes laborales en el manejo y distribución del gas natural en el municipio de Querétaro. Descuido o Riesgo?

En el siguiente estudio se han revisado los diversos procedimientos para el uso, equipo, manejo y distribución del gas natural en tuberías y estaciones realizados por parte de la empresa distribuidora de gas natural en Querétaro Tractebel Digaqro en el cual se determinaron los riesgos que existen en cada una de las actividades realizadas para el manejo y distribución del gas, encontrándose varios factores que ponen en peligro la seguridad y salud del trabajador. Dichos riesgos fueron evaluados en contraste con el uso de Equipo de Protección Personal (EPP), Equipo de Protección Colectiva (EPC) y adiestramiento al trabajador, encontrando que al hacer de nuevo el análisis de riesgos, este había disminuido significativamente. Se realizaron auditorias internas, platicas, encuestas y entrevistas a personal técnico y administrativo y a su vez presentaciones para demostrar los resultados. Se reviso el EPP y EPC para observar su estado y condición. Después de esto se volvieron a realizar auditorias internas encontrando que aun los trabajadores no tomaban las precauciones necesarias para realizar su trabajo habiendo el riesgo de tener algún incidente o accidente. Con esto se demuestra que existe una confianza excesiva cuando se realiza el trabajo lo que ocasiona que pueda haber descuidos en el momento de laborar. También se encontró que en ocasiones el EPP no es el adecuado por lo que se procederá a hacer una revisión de nuevos Equipos para reemplazar los no adecuados. Se seguirá con las capacitaciones y Auditorias para dar seguimiento a las actividades que competen a Seguridad y Salud.

Palabras Clave:

Equipo de Protección Personal, Equipo de Protección Colectiva, Riesgo, Accidente, Seguridad, Incidente, Gas Natural.

In this paper, procedures of distribution, equipment, management and use of natural gas made by Tractebel Digaqro, Local distributor of Natural Gas have been checked. Risks have been determinate in each activity, in which several factors of danger were found. Those risks were evaluated in contrast with the use of Personal Protection Equipment (PPE), Collective Protection Equipment (CPE) and training The Task Risk Analysis was done again and risk factors decreased as result. Internal Revisions, polls, interviews and training to technical and administrative personal were done. PPE and CPE were checked. After that, new internal revisions were done and workers were still not using PPE and they were in risk and danger of an incident or accident. This sows that workers have a lot of self-confidence and this makes that the job isn't make in a Security and Health environment Another experience is that sometimes the PPE is not the adequate for the job or activity. Training and internal revisions are going to be followed

Key Words.

Personal Protection Equipment, Collective Protection Equipment, Risk, Accident, Incident, Security, Natural Gas.

INDICE GENERAL

1. Marco Teórico.

1.1. Antecedentes

1.2. Hipótesis

1.3. Objetivo

1.4. Estudio

1.4.1 Identificación del Producto

1.4.2 Por que se producen los accidentes?

1.5. Evaluación de los Riesgos

1.5.1 Método Kinney

2. Trabajo de campo

2.1 Primeras Revisiones

2.2 Encuestas

2.3 Revisión procedimientos

2.4 Capacitaciones

2.5 Segundas Revisiones

2.6 Encuestas

2.7 Entrevistas

2.8 Platica

3. Resultados

3.1 Discusión

4. Conclusión

4.1 Primero

4.2 Segundo

4.3 Tercero

4.4 Cuarto

5. INDICES

5.1 Índice de Tablas

5.2 Índice de Figuras

5.3 Índice de Fotos

5.4 Índice de Graficas

Los índices de accidentes de trabajo se han mantenido persistentemente altos a lo largo de la última década. Las estadísticas más recientes demuestran que en la Unión Europea casi 5 500 personas pierden la vida en el trabajo cada año y un número mucho mayor se lesiona. Además del sufrimiento humano, existe un impacto económico. Sólo los costes directos de los seguros de accidentes laborales se estiman cada año en torno a los 20 000 millones de euros y se pierden 149 millones de días laborables. Las personas, las empresas y la sociedad, todos pagan el precio. Por lo tanto, es imprescindible estar alerta para combatir los riesgos de accidente.¹

La falta de previsión, de revisión y capacitación y sobre todo de cuidado han llevado a los trabajadores en la mayoría de los casos a trabajar bajo condiciones inseguras y riesgosas.

La mayoría de los accidentes que han ocurrido en esta distribuidora son menores: cortadas, quemaduras de 1er grado, mordeduras de perro y golpes. Pero en el grupo SUEZ al cual pertenecemos ha habido accidentes mortales y de bastantes daños materiales.

En el 2004, en Flourifoux, Francia, hubo una explosión en una de las tuberías de 16" que transportaba gas natural ². Todo se debió a que una empresa contratista estaba trabajando cerca de ahí y cuando pasaban los camiones por encima de la tubería enterrada, la picaron por el exceso de maniobras. El gas natural que se fugaba se fue concentrando dentro de la tierra llenando pequeñas cámaras de aire con gas. Cuando se realizaban trabajos de mantenimiento en una estación de Medición y regulación cerca del ducto se genero una pequeña chispa que incendio el gas que se encontraba en el ambiente generando una reacción en cadena enorme ocasionando una gran explosión.

Para prevenir ese tipo de situaciones se realizara este trabajo de investigación en el cual se revisara el uso de Equipo de protección, las prácticas en el trabajo, los riesgos asociados e inherentes para cada procedimiento y la mentalidad de cada uno de los trabajadores para hacerles ver que lo único importante es su salud y seguridad.

La principal causa de los accidentes laborales es por el descuido del trabajador y por no acatar las normas de seguridad con las que la empresa se rige y capacita al empleado.

El objetivo de esta investigación es tratar de hacer conciencia en el trabajador, contratistas, jefes de área y gerentes que el uso adecuado del EPP, así como el conocimiento y acatamiento de reglas y normas disminuirán significativamente los accidentes e incidentes laborales.

¹ Magazine, Revista de la Agencia Europea para la Seguridad Industrial y Salud en el Trabajo, 2006, p.3

² Datos obtenidos del Seminario de Seguridad y Salud, Suez University, Febrero 2006.

ESTUDIO

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999³, una condición insegura es una circunstancia física peligrosa en el medio en el que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales , la maquinaria, los equipos y los puntos de operación.

Según el manual de Seguridad y Salud de Tractebel Digaqro en su primera versión⁴ nos dice que una condición insegura o factores de riesgo son factores colectivos o individuales que pueden tener un impacto negativo en la gravedad y la probabilidad que pueden llegar a presentarse.

Existen riesgos inherentes a las actividades que se realizan con el gas natural, desde el traslado y manejo de tubería desde ½" hasta tuberías con diámetros de 6" y 24". El riesgo en la colocación y construcción de ductos donde se distribuye el gas natural. El riesgo en la colocación, mantenimiento y operación de medidores y reguladores residenciales. El manejo de equipos electrónicos, medidores industriales y ajuste de válvulas.

La siguiente figura muestra el rombo de clasificación de Riesgos NFPA-704⁵ en el cual se ve el grado de riesgo del 0 al 4 que el gas natural presenta. El grado de inflamabilidad muestra que es muy alto lo cual le da un mayor poder explosivo. El valor de riesgo a la salud es bajo, lo que demuestra que el Gas Natural solo en concentraciones muy altas puede ser nocivo o intoxicante. No es reactivo por lo que no ocasiona daños a la piel al estar en contacto con este.



Fig. 1 Grado de Riesgo del Gas natural

³ <http://www.jalisco.gob.mx/srias/stps/nom/Nomseg001stps99.pdf>

⁴ Gustavo Uribe, procedimiento Seguridad y Salud, 2004, p. 4

⁵ NFPA = Nacional Fire Protection Association, USA.

IDENTIFICACION DEL PRODUCTO ⁶

El gas natural es más ligero que el aire (su densidad relativa es 0.61, aire = 1.0) y a pesar de sus altos niveles de inflamabilidad y explosividad las fugas o emisiones se disipan rápidamente en las capas superiores de la atmósfera, dificultando la formación de mezclas explosivas en el aire. Esta característica permite su preferencia y explica su uso cada vez más generalizado en instalaciones domésticas e industriales y como carburante en motores de combustión interna. Presenta además ventajas ecológicas ya que al quemarse produce bajos índices de contaminación, en comparación con otros combustibles.

SITUACION DE EMERGENCIA

Gas altamente inflamable. Deberá mantenerse alejado de fuentes de ignición, chispas, flama y calor. Las conexiones eléctricas domésticas o carentes de clasificación son las fuentes de ignición más comunes. Debe manejarse a la intemperie ó en sitios abiertos a la atmósfera para conseguir la inmediata disipación de posibles fugas. Se deberá evitar el manejo del gas natural en espacios confinados ya que desplaza al oxígeno disponible para respirar. Su olor característico, por el odorífico utilizado, puede advertirnos de la presencia de gas en el ambiente; sin embargo, el sentido del olfato se perturba, a tal grado, que es incapaz de alertarnos cuando existan concentraciones potencialmente peligrosas.

EFFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD

El gas natural no tiene color, sabor, ni olor, por lo que es necesario administrar un odorífico para advertir su presencia en caso de fuga.

POR QUÉ SE PRODUCEN LOS ACCIDENTES?

Los accidentes no son casuales, sino que se causan. Creer que los accidentes son debidos a la fatalidad es un grave error; seria tanto como considerar inútil todo lo que se haga en favor de la seguridad en el trabajo y aceptar el fenómeno del accidente como algo inevitable.

Sin embargo, todos sabemos que el accidente de trabajo se puede evitar.

Causas básicas y causas inmediatas.

No deben confundirse las causas básicas con las causas inmediatas. Por ejemplo, la causa inmediata de un accidente puede ser la falta de un equipo de protección, pero la causa básica puede ser que la prenda de protección no se utilice porque resulta incómoda.

⁶ Hoja de datos de seguridad para sustancias químicas Gas Natural , PEMEX, Identificación ONU: 1971 y 1972

Supongamos que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad. La causa inmediata es la ausencia de protección individual, pero la causa básica está por descubrir y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas, etc.

Es pues imprescindible tratar de localizar y eliminar las causas básicas de los accidentes, porque si solo se actúa sobre las causas inmediatas, los accidentes volverán a producirse.⁷

En análisis, las causas se pueden dividir en factores personales y factores de trabajo:

Factores Personales:

- Falta de conocimiento o de capacidad para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado.
- Tratar de ahorrar tiempo o esfuerzo y/o evitar incomodidades.
- Existencia de problemas o defectos físicos o mentales.

Factores de trabajo:

- Falta de normas de trabajo o normas de trabajo inadecuadas.
- Diseño o mantenimiento inadecuado de las máquinas y equipos.
- Hábitos de trabajo incorrectos.
- Uso y desgaste normal de equipos y herramientas.
- Uso anormal e incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones.

Para todo esto, la norma **NOM-017-STPS-2001, EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**, señala como obligaciones del patrón⁸:

- a) Determinar el EPP requerido en cada puesto de trabajo, de acuerdo al análisis de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, en las actividades de rutina, especiales o de emergencia que tengan asignadas
- b) Dotar a los trabajadores del EPP, garantizando que el mismo cumpla con:
 - i. atenuar el contacto del trabajador con los agentes de riesgo;
 - ii. en su caso, ser de uso personal;
 - iii. estar acorde a las características y dimensiones físicas de los trabajadores.
- c) Comunicar a los trabajadores los riesgos a los que están expuestos y el EPP que deben utilizar.

⁷ <http://www.acmat.org/campanya.htm>

⁸ <http://www.stps.gob.mx/>

- d) Entregar a los trabajadores que usen EPP, los procedimientos para su uso, limitaciones, reposición y disposición final, revisión, limpieza, mantenimiento y resguardo.
- e) Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento necesarios para aplicar los procedimientos establecidos.
- f) Verificar que durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el EPP asignado.
- g) Identificar y señalar las áreas en donde se requiera el uso obligatorio de EPP, de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y, en su caso, en la NOM-018-STPS-2000.

La introducción a las labores de la empresa, la capacitación en materia de seguridad y salud, la capacitación en cuanto a procedimientos de trabajo y la entrega del EPP a cada trabajador debe ser realizada los primeros tres días de labor a los de nuevo ingreso.

Según la Norma **NOM-017-STPS-2001, EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**,⁹ es obligación de los trabajadores:

- Participar en la capacitación y adiestramiento, que el patrón proporcione, de acuerdo a los procedimientos establecidos para el uso de EPP;
- Utilizar el EPP proporcionado por el patrón, siguiendo los procedimientos establecidos;
- Revisar las condiciones del EPP al iniciar, durante y al finalizar el turno de trabajo. En caso de detectar daño o mal funcionamiento en el mismo, notificarlo al patrón para su reposición.

A pesar de que la norma lo señale y de que el patrón tiene como obligación la capacitación y la entrega del EPP, existen aun condiciones de riesgo que el propio trabajador genera.

En la campaña para prevenir los accidentes laborales ¹⁰ se identifican como actos inseguros:

- Realizar trabajos para los que no se está debidamente autorizado.
- Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas.
- No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen, o no señalizadas.
- No utilizar, o anular, los dispositivos de seguridad con que va equipadas las máquinas o instalaciones.
- Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado.
- No usar las prendas de protección individual establecidas o usar prendas inadecuadas.
- Gastar bromas durante el trabajo.
- Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional.

⁹ <http://www.stps.gob.mx/>

¹⁰ <http://www.acmat.org/campanya.htm>

- Realizar reparaciones para las que no se está autorizado.
- Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo
- Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes o desgarrones, demasiado holgada, con manchas de grasa, etc.).
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etc. cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles
- Utilizar cables, cadenas, cuerdas, eslingas y aparejos de elevación, en mal estado de conservación.
- Sobrepasar la capacidad de carga de los aparatos elevadores o de los vehículos industriales.
- Colocarse debajo de cargas suspendidas.
- Introducirse en fosos, cubas o espacios cerrados, sin tomar las debidas precauciones.
- Transportar personas en los carros o carretillas industriales.

Gutierrez Solar Calvo¹¹, comenta en su libro un accidente ocurrido en un tren y la respuesta del conductor del mismo:

En un reciente accidente de tren, el conductor no redujo a tiempo la velocidad mientras se aproximaba a la estación. Se trataba de un conductor experto que había llevado trenes de pasajeros a esa estación en innumerables ocasiones. Los trenes de pasajeros solían entrar por la vía número uno, pero en esta ocasión fue desviado a la vía número tres. Desgraciadamente, en este lugar imprevisto y con el que estaba relativamente poco familiarizado, no vio las señales y no redujo a tiempo la velocidad, matando así a diez personas, incluido él mismo.

El caso del conductor de tren pone de manifiesto cómo las rutinas influyen enormemente sobre el modo en que las personas adquieren información. Normalmente, tenemos demasiada información sobre una situación dada y desconocemos otros elementos que habitualmente no afectan a esa situación, y que se basan en la experiencia previa. Para evitar los riesgos de estas presunciones, tan claramente ilustradas por el ejemplo del accidente de tren, tenemos que darnos más tiempo para tomar decisiones en situaciones que van contra nuestra experiencia.

Esto nos muestra que el exceso de confianza o el pensar " a mí no me va a pasar " no siempre sigue una buena lógica ya que en esos casos es cuando mas accidentes ocurren.

Según la presentación hecha a los trabajadores de Tractebel DGQ, un incidente es un suceso no deseado que bajo condiciones ligeramente diferentes pudo ocasionar un accidente. Acción que se interpone al transcurso normal de algo.

¹¹ Garcia Solar, Culpa y Riesgo en la Responsabilidad civil por accidentes de trabajo, 2005, EPAS, p. 23

Un Accidente es un suceso eventual del que resulta un daño o pérdida.¹²

Según Gomez Cassini¹³ un accidente es cualquier acontecimiento imprevisto que interrumpe o interfiere el proceso ordenado de una actividad. La rotura de una cuerda o cable que sujeta una carga, la caída de un andamio, el vuelco de un tractor, etc. son accidentes, aún cuando no haya habido personas lesionadas.

Las lesiones y los accidentes son el resultado de los actos inseguros y/o los fallos técnicos.

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

El análisis de situaciones de riesgo, que se generan durante las actividades de construcción, operación y mantenimiento del sistema de distribución de gas natural, se realiza por el:

Método de Kinney¹⁴

El riesgo de cierta tarea o cierta acción de acuerdo a este método es el resultado de la multiplicación de 3 factores independientes:

El factor de probabilidad (P): Expresa el margen de probabilidad en el que un riesgo pueda ocurrir.

El factor de exposición (E): Expresa la o posible exposición, en tiempo, a un riesgo.

El factor de daño (D): Expresa la o posible seriedad de un riesgo.

Estos tres factores se presentan en la siguiente formula:

$$R = P \times E \times D$$

La siguiente tabla nos muestra los valores a considerar para el factor de probabilidad (P). Dependiendo de la descripción que uno considere dependiendo de la actividad que se realice:

¹² Jesús Velásquez, Gustavo Uribe. Implementación Procedimientos Seguridad. 2005

¹³ Cassini Gomez de Cádiz, Como implantar e integrar la prevención de riesgos laborales en la empresa, Revista Comunidad europea #23, p 14

¹⁴ Kinney – Wiruth, Task Risk Analysis, 1996

PROBABILIDAD	Descripción
0.1	No hay posibilidad de que ocurra
0.2	Prácticamente imposible
0.5	No es muy probable que ocurra
1	Improbable hasta cierto punto
3	Inusual pero posible
6	Muy posible
10	Seguro

Tabla 1. Probabilidad

La siguiente tabla nos muestra los valores a considerar para el factor de exposición (E):

EXPOSICIÓN	Descripción
0.5	Muy raro (1 por año)
1	Casi nunca (2 o > por año)
2	A veces (1 por mes)
3	Ocasionalmente (1 por semana)
6	Regularmente (1 por día)
10	Constantemente

Tabla 2. Exposición

La siguiente tabla nos muestra los valores a considerar para el factor de daño:

DAÑO	Descripción
1	Mínimo, herida menor sin incapacidad.
2	Herida importante con incapacidad.
7	Seria, incapacidad permanente o enfermedad crónica con incapacidad parcial.
15	Muy seria, 1 víctima
40	Desastre, varias víctimas

Tabla 3. Daño

Cada uno de estos 3 factores independientes, necesitan ser analizados y clasificados muy cuidadosamente para cada una de las actividades de un proceso. Se debe buscar una respuesta para estas tres preguntas:

Probabilidad: ¿Cual es el rango de probabilidad que un riesgo ocurra o pueda ocurrir?

Exposición: ¿Cual es la posible exposición, en tiempo, a un riesgo?

Daño: ¿Cual es la posible gravedad del riesgo?

Evaluar los factores de riesgo, para cada una de las tareas, se puede hacer de una manera participativa realizando una lluvia de ideas donde todos contribuyan, y así poder obtener conciencia en la evaluación y en el puntaje final.

Cada nivel de riesgo define una situación específica y, por tanto, requiere acciones específicas como se muestra en la siguiente tabla. Los valores obtenidos de esta multiplicación de cada uno de los factores, es el valor de riesgo que conlleva la operación por lo que para valores altos se debe poner especial cuidado para su control y solución.

RIESGO: $R = P \times E \times D$	Situación / Acción de Riesgo
0	No existe riesgo
$R \leq 20$	Muy pequeño riesgo
$20 < R \leq 70$	Posible riesgo. Se requiere prestar atención
$70 < R \leq 200$	Riesgo importante. Acciones requeridas.
$200 < R \leq 400$	Alto riesgo. Acciones inmediatas
$R > 400$	Alto porcentaje de riesgo. Se recomienda detener la actividad.

Tabla 4. Riesgo

Dependiendo del valor obtenido se verifica cada uno de los procedimientos. Al hacer la evaluación y realizar las acciones correctivas, se debe volver hacer una evaluación ahora con las nuevas medidas tomadas y el valor de riesgo debe de haber disminuido.

En caso de que el riesgo no pueda disminuir se le debe proporcionar capacitación especial al empleado y hacer de su conocimiento los riesgos asociados a la actividad que llevara a cabo.¹⁵

Según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España¹⁶, nos muestra la siguiente figura para evaluar los riesgos denominados generales, donde se contempla para cada uno de ellos sus posibles consecuencias.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
PROBABILIDAD	Baja	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	Media	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	Alta	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Figura 2 . Evaluación de Riesgos

¹⁵ Stephane Devos. Implementación Procedimientos Seguridad, Tractebel DGQ. 2006.

¹⁶ <http://www.acmat.org>

La siguiente figura nos muestra un cuadro de temporización de acciones de acuerdo con la evaluación resultante de cada riesgo.

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL	No se requiere acción específica
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas correctoras.
MODERADO	Se debe reducir el riesgo, determinando la inversión necesaria. Las medidas para reducir el riesgo se deben implantar en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esté asociado con consecuencias peligrosas, se precisa una acción que establezca la probabilidad de daño con más exactitud.
IMPORTANTE	No debe comentarse el trabajo hasta que no se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo correspondiera a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzarse ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, incluso con recursos limitados. Debe prohibirse el trabajo.

Figura 3. Acciones

TRABAJO DE CAMPO

Se realizaron diversas revisiones en campo para observar el comportamiento de los trabajadores en el momento en el que laboraban y hacían alguna actividad directamente con el gas. En estas, se encontraron irregularidades en el uso correcto del EPP. Se realizaron encuestas en ese momento cuestionándolos acerca del uso o del no uso del mismo. Al analizar la respuesta de los trabajadores, se optó por volver a revisar los procedimientos y utilizar el Análisis de Riesgo de Kinney. Se encontró que algunos tuvieron que ser modificados en cuanto al uso del EPP, otros, el material del que el EPP estaba hecho no era el adecuado. Se procedió a hacer los cambios correspondientes y a informarlos por medio de nuevas capacitaciones a los trabajadores. Después de esto se volvieron a realizar nuevas auditorías encontrando aun el no uso del EPP. Se realizaron algunas encuestas y entrevistas. Se dio de nuevo una plática de las políticas de seguridad y el nuevo plan de acción tomado a nivel organización: CERO TOLERANCIA.

Con esto se comprueba que la mayoría de los accidentes que se presentan son por el descuido del trabajador y no tanto por el riesgo asociado a la actividad.

Primeras Revisiones.

Retomando lo escrito anteriormente, no deben confundirse las causas básicas con las causas inmediatas. Por ejemplo, la causa inmediata de un accidente puede ser la falta de un equipo de protección, pero la causa básica puede ser que la prenda de protección no se utilice porque resulta incómoda.

Supongamos que a un tornero se le ha clavado una viruta en un ojo. Investigado el caso se comprueba que no llevaba puestas las gafas de seguridad. La causa inmediata es la ausencia de protección individual, pero la causa básica está por descubrir y es fundamental investigar por qué no llevaba puestas las gafas. Podría ser por tratar de ganar tiempo, porque no estaba especificado que en aquel trabajo se utilizaran gafas (falta de normas de trabajo), porque las gafas fueran incómodas, etc.¹⁷

Como se comenta en el escrito anterior y es el punto de partida de este estudio, la falta de compromiso, de responsabilidad en el uso del EPP es una de las causas principales en los accidentes laborales.

La siguiente fotografía muestra a trabajadores de Tractebel los cuales no portan correctamente el EPP necesario para estas actividades el cual es: Casco, Lentes de protección, Chaleco reflejante, Guantes, Zapatos de seguridad.

¹⁷ <http://www.acmat.org>



Fotografía 1. EPP incorrecto

Los riesgos identificados a esta actividad son: Golpe en el pie, golpe en la cabeza, accidente en el ojo, astillas en las manos.
El área de trabajo no está delimitada por lo que el EPC no está siendo utilizado.

En esta fotografía se muestra que los trabajadores no tienen su EPP adecuado, el cual para esta actividad es:
Camisola de algodón de manga larga, Línea de vida, chaleco reflejando de algodón (el que portan es de polipropileno).

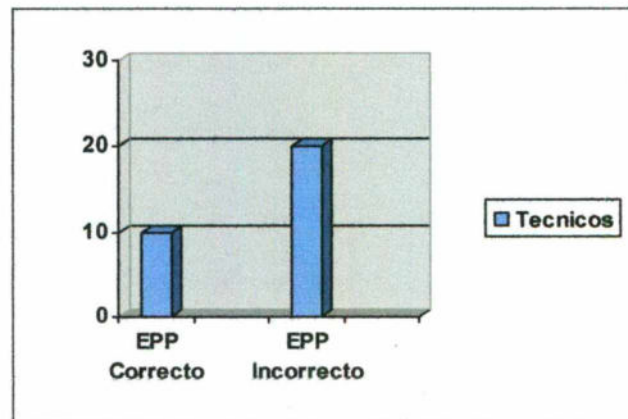


Fotografía 2. EPP 2

Encuestas.

Después de estas dos muestras de falta de uso del EPP, se realizaron auditorias sorpresa a cada uno de los trabajadores del área técnica. Se les realizo una encuesta a cada uno de ellos en su área de trabajo con respecto al por que no usaban el EPP.

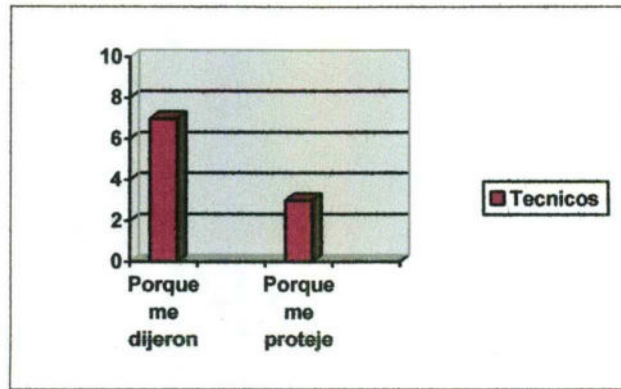
La siguiente grafica muestra el número de técnicos que portaba correctamente su EPP y el número de los que no. De los 30 técnicos auditados solo 10 portaban correctamente su EPP. Los otros 20 tenían fallas.



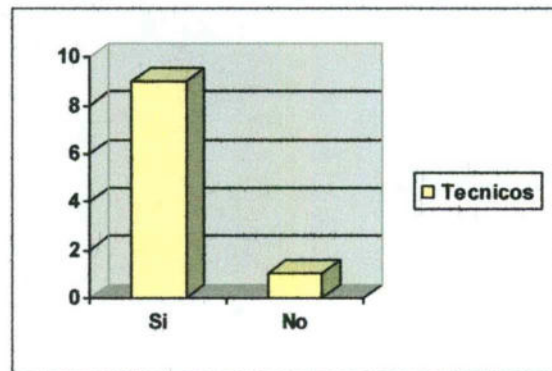
Grafica 1. Uso del EPP

Se les hizo una encuesta de 3 preguntas en ese momento a cada uno de los técnicos que si lo portaba.

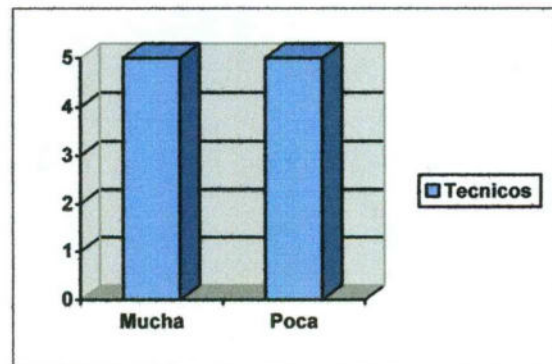
Los resultados se muestran en las siguientes graficas cuyas respuestas a las preguntas fueron:



Grafica 2. Por que Traes puesto tu EPP?



Grafica 3. Sabes para que sirve?

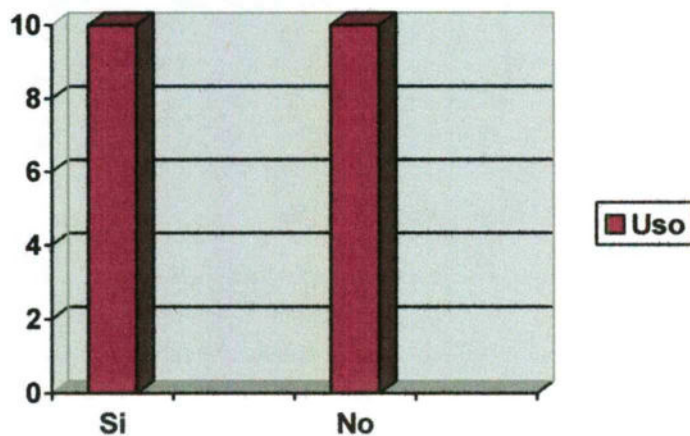


Grafica 4. Que importancia tiene para ti?

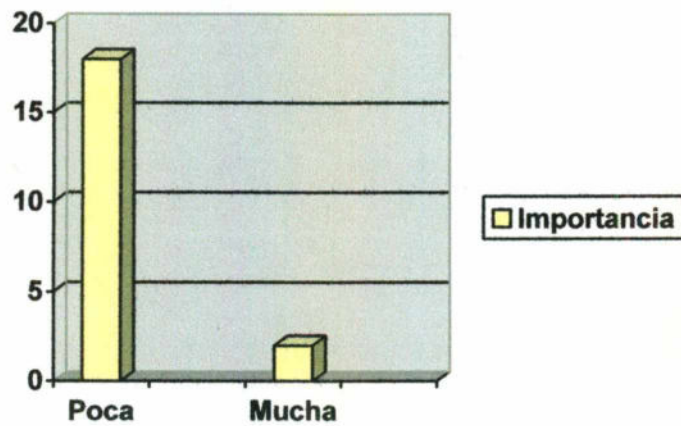
También se les hizo una encuesta a los que no lo traían. Estos son los resultados:



Grafica 5. Porque no traes EPP



Grafica 6. Sabes para que sirve?



Grafica 7. Que importancia tiene para ti?

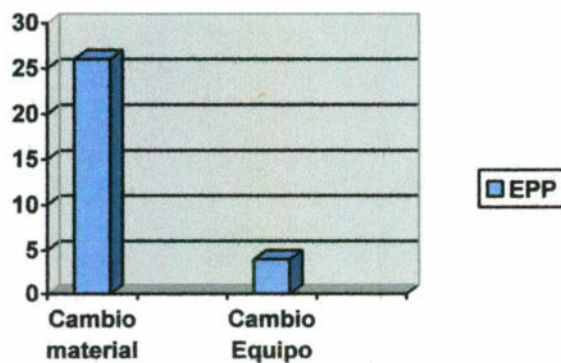
Revisión de Procedimientos.

Al ver la respuesta de los trabajadores, se revisaron todos los procedimientos creados para la distribución y manejo del gas natural por parte de Tractebel. A estos procedimientos se les aplico el análisis de riesgo de Kinney.

Para los 100 procedimientos se reviso el EPP que se debía de utilizar, la existencia de estos en almacén y el tipo de material con el que estaban fabricados.

Como resultado, de los procedimientos revisados, el 30% disminuyo el riesgo al cambiar el tipo de material y EPP para esa actividad.

Los resultados se muestran en la siguiente grafica, los cuales son cambio de material de EPP y cambio de este ya que no cumplía con los requerimientos.



Grafica 8. EPP

Al hacer estos cambios (compra de material, cambio de equipo en almacén), se procedió a realizar capacitaciones para cada uno de los departamentos. A los departamentos de Construcción, Operación & Mantenimiento y Medición se les explicaron los cambios en los procedimientos, los cambios en el EPP y las mejoras a los procesos.

Capacitaciones.

Se les volvió a impartir capacitaciones en materia de seguridad.

Las capacitaciones fueron:

- Carta de Seguridad y salud
- Políticas de Seguridad y Medio Ambiente
- Procedimientos
- Análisis de Riesgos
- Uso del EPP
- Normas federales en materia de Seguridad y Salud
- Uso de herramientas
- Reglamento de la Empresa
- Medidas Preventivas de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Señales de Seguridad e Higiene para Edificios e Instalaciones
- Comité de Seguridad y Salud
- Reportes de Incidentes

Segundas revisiones.

La siguiente fotografía muestra a trabajadores realizando una reparación en una tubería de polietileno. Todos traen casco de Seguridad aunque uno de ellos porta uno que no fue el que se le proporciono.

No se cumplió con los lineamientos de la obra ya que un contratista se encontraba dentro de la zona de trabajo sin su EPP adecuado.

Otro de los trabajadores traiga playera de algodón de manga corta cuando se requiere camisola de algodón de manga larga.

Todos llevaban sus zapatos de seguridad.

Solo uno traía mascarilla.

Dos traían lentes de seguridad.

No se tenía un extintor cerca del ducto.

Cerca había material que no se utilizaba y estorbaba el paso.

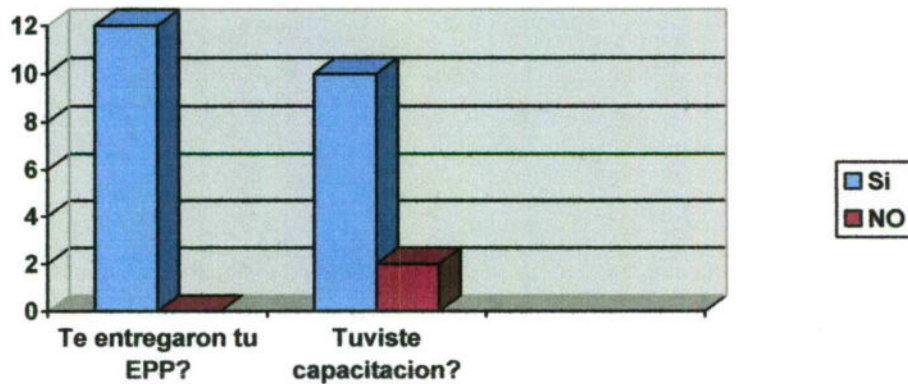
Lo que muestra que a pesar de la capacitación previamente dada no se cumplió con los lineamientos establecidos.



Fotografía 3. Revisión EPP 3

Encuestas

La siguiente grafica muestra el resultado de la encuesta realizada a los 12 técnicos que no cumplieron con el uso del EPP.



Grafica 9. Encuesta 2

Se revisaron las hojas de capacitación y de entrega del EPP a estos empleados encontrándose que todos ellos estuvieron en las charlas de Seguridad y se les entregó el EPP adecuado.

Entrevista

Se les hizo una pequeña entrevista a cada uno de los trabajadores que no traían su EPP.

Fueron solamente 5 preguntas abiertas a lo que ellos quisieran comentar. La siguiente figura muestra una de estas entrevistas realizadas ya en la oficina.

Jose Gpe. Ramirez

Que paso con tu EPP?
Es que se me hizo tarde y no lo traje

Platicame del incidente que tuviste la otra vez?
No fue nada, solo que se prendio el soplete x la manija que estaba rota

Y que te paso?
Me quemé la mano izquierda y el brazo

Y tu EPP ese día?
El guante estaba y hacia mucho calor para la camiseta

Sabes la importancia del EPP?
Si pero yo pensaba que no me iba a pasar a mi

Figura 4. Entrevistas

Platica.

Al ver la respuesta de los trabajadores, se volvió a realizar una junta general para toda el área técnica, ahora con los Gerentes de sucursal y el gerente técnico el cual dio una breve reseña y platica y menciono la nueva política que la distribuidora tendría en materia de seguridad y Salud.

Esta nueva política la denominó CERO TOLERANCIA, lo que significa que no se toleraría que algún trabajador no portara correctamente su EPP. De ser descubierto en esta infracción, se le haría una carta administrativa la cual se anexaría a su expediente y traería sanciones económicas.

RESULTADOS

Visión para reducir los accidentes a cero¹⁸.

El objetivo directo no consiste en eliminar todos los accidentes, sino en hacer que las personas piensen que todos los accidentes son evitables. Las personas toleran riesgos y accidentes con demasiada frecuencia, puesto que creen que no pueden evitarse o bien que un número determinado es inevitable. Unos objetivos de seguridad más elevados en las organizaciones sería un paso adelante hacia la adopción de una visión para reducir los accidentes a cero. Fomentar esta visión constituye un arma importante en la batalla contra los fatalismos demasiado comunes.

En este punto concuerdo con los autores de la comunidad europea debido a que los accidentes ocurren por el descuido de las personas, por la inconciencia y la confianza excesiva. El uso inadecuado del EPP y sumado a esto la falta de cultura y compromiso aun cuando hayan firmado una carta de seguridad y salud y hayan estado de acuerdo con el Comité de Seguridad en el cambio de EPP que no era adecuado dando opiniones y sugerencias.

Integración de las medidas de seguridad en segmentos de tiempo y en comunidades¹⁹.

Normalmente, los esfuerzos en materia de seguridad por parte de la sociedad se organizan por separado, dependiendo del momento de la vida de que se trate: trabajo, ocio, hogar y viaje; y las oficinas gubernamentales encargadas de los distintos elementos con frecuencia son diferentes. No obstante, una persona segura en el trabajo no suele ser insegura en el tráfico.

Resultaría más eficaz adoptar un enfoque más integrado de la gestión de la seguridad, además, se haría mejor uso de la información compartida. La necesidad de integración se ve reforzada por el hecho de que los límites tradicionales del lugar de trabajo ya no están claros, puesto que son muchas las personas que se «telecomunican» y trabajan desde casa. El programa para una comunidad segura, patrocinado por la Organización Mundial de la Salud 1, constituye un nuevo e interesante enfoque de esta cuestión. El programa, que ha dado resultados positivos, se ha diseñado para mejorar la seguridad en todas las actividades de una comunidad, desde los viajes y el ocio al trabajo.

También aquí concuerdo porque estudios recientes²⁰ demuestran que en Francia, la mayoría de las muertes accidentales son dentro de la casa. Lo que nos hace pensar que debe de existir una cultura de seguridad no solo para el ámbito laboral sino también para el social.

Los sistemas de gestión de la seguridad establecidos abarcan la identificación del riesgo, su evaluación, la puesta en práctica de medidas de prevención, así como su seguimiento y revisión. Esta visión holística de la prevención de accidentes ha generado una amplia reserva de conocimientos e información

¹⁸ Comunidad Europea. Revista Seguridad y Salud. Numero 34. Pag. 76

¹⁹ Comunidad Europea. Revista Seguridad y Salud. Numero 34. Pag. 76

²⁰ Datos obtenidos del Seminario de Seguridad y Salud, Suez University, Febrero 2006.

que, con frecuencia, no se registra ni coteja, subestimando nuestra capacidad para aprender de la experiencia.²¹

Nosotros en Tractebel DGQ, analizamos estos procedimientos, creamos nuevos y corregimos los existentes para así en cada identificación de riesgos podamos prevenir algún incidente y cuidar por la seguridad y salud del empleado.

Una frase que es muy marcada en cada una de las actividades que yo hago es: *" Volver a casa sano y salvo del trabajo es un derecho humano básico "*

La campaña se compone de dos partes: la primera transmite el mensaje a través de carteles y pegatinas; la segunda promueve treinta métodos para prevenir los accidentes laborales. La campaña se lanzó en una rueda de prensa de ámbito nacional para garantizar su máxima difusión. Obtuvo mucha publicidad principalmente gracias a los carteles con imágenes impactantes y divertidos lemas, así como un mensaje más serio sobre el número de accidentes.

La encuesta demostró que la mayoría de los trabajadores creen que jamás van a sufrir un accidente.²²



Este punto es bastante interesante e importante lo que nos hace pensar en copiar este estilo de trabajo y mostrar de manera mas cruda la realidad acerca de los accidentes para que el trabajador vea que no es una medida de la empresa para evitar pagar el seguro o in capacidades, sino que en verdad es por la preocupación de su bienestar y su integridad física.

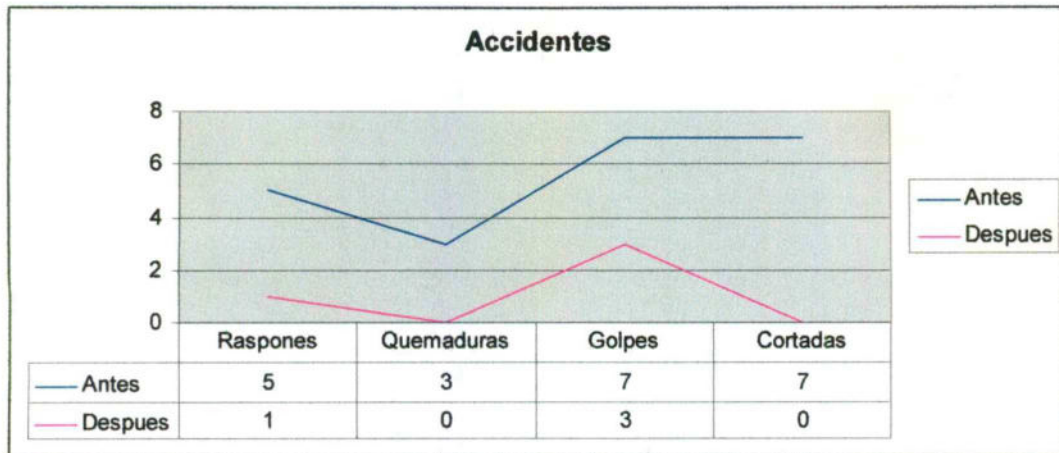
Nosotros no hemos pegado pósters ni propaganda en pro de la seguridad, solamente hemos colgado las políticas de seguridad en todo el edificio. Pero se implementara la impresión de calcomanías y pegarlas en las estaciones de regulación, en las camionetas, en las cajas de herramientas, en las carpetas, en las bitácoras y demás cosas que el trabajador tenga y utilice día con día.

²¹ Comunidad Europea. Revista Seguridad y Salud. Numero 34. Pag. 76

²² Comunidad Europea. Revista Seguridad y Salud. Numero 34. Pag. 89

Al aplicarse este tipo de norma, se vio significativamente un decremento en los accidentes de primer grado (quemaduras, cortaduras, raspones, etc.)

La siguiente grafica muestra los accidentes reportados una semana antes de la implementación y una semana después de esta. Nuestros registros de accidentes se miden semanalmente.



Grafica 10. Accidentes

Conclusiones.

Primero

Con la grafica anterior nos pudimos dar cuenta que los trabajadores no tienen o siguen una cultura de Seguridad y Salud por su cuenta, esta debe ser impuesta para que funcione ya que en la casa nunca nos han inculcado esto como valor que deba ser ejercido día con día. Y dejo como pregunta abierta, cuantas personas en sus casa cuentan con un extintor? Cuantos tienen a la mano los teléfonos de emergencia?

Segundo

Los análisis de riesgo a los nuevos procedimientos no son realizados por el encargado de seguridad sino por el jefe de departamento lo que implica que se elija erróneamente el EPP. Con esto, en ocasiones por tener un ahorro en el proyecto o en presupuesto no se compran los EPP adecuados, como ejemplo los lentes de seguridad con los que se contaba, eran bastante incómodos y en ocasiones el trabajador mostraba irritación en las orejas por el tipo de plástico con el que estaban hechos.

Otro ejemplo, los guantes de carnaza eran demasiado gruesos lo que hace difícil el maniobrar o utilizar las herramientas y maquinaria por lo que el trabajador elige trabajar sin ellos aunque esto conlleve un riesgo.

Se implemento un buzón de sugerencias para que el trabajador pueda decir lo que opina de las prácticas y procedimientos de manera anónima, con esto ellos puedan dar su punto de vista sin miedo a represalias (que ya se les ha explicado que no existen pero la gente en general tiene miedo a expresarse) y así tomar en cuenta cosas que se escapan a la vista.

Tercero

Para todo esto también se implemento un pizarrón de seguridad donde se colocaran las políticas, resultados de las juntas del Comité de Seguridad, compra de nuevo equipo, nuevos procedimientos, avisos de capacitaciones, Planes de contingencia, resultados de auditorias internas y externas. Todo esto para que la gente esté enterada de los avances que tenemos en este rubro.

Cuarto

No queda más que trabajar en cambiar la mentalidad del trabajador que lo primordial es trabajar con seguridad porque a final de todo es su integridad física la que les debe de importar en primer lugar.

No hay un compromiso generalizado por la seguridad y la Salud del empleado, en ocasiones es solo salir con el trabajo.

ÍNDICES

Índice de Tablas

Tabla 1. Probabilidad

Tabla 2. Exposición

Tabla 3. Daño

Tabla 4. Riesgo

Índice de Figuras

Figura 1. Grado de Riesgo del Gas Natural

Figura 2. Evaluación de Riesgo

Figura 3. Acciones

Figura 4. Entrevista

Índice de Fotos

Fotografía 1. EPP 1

Fotografía 2. EPP 2

Fotografía 3. Revisión EPP 3

Índice de Graficas

Grafica 1. Uso EPP

Grafica 2. Por que traes puesto tu EPP?

Grafica 3. Sabes para que sirve?

Grafica 4. Que importancia tiene para ti?

Grafica 5. Por que no traes tu EPP?

Grafica 6. Sabes para que sirve?

Grafica 7. Que importancia tiene para ti?

Grafica 8. EPP

Grafica 9. Encuesta 2

Grafica 10. Accidentes

MEMORIA DE TRABAJO
MEDICION

MEMORIA DE TRABAJO MEDICION

PUESTO: JEFE DE MEDICION

ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

Mantenimiento a Instrumentos de medición, calibración y ajuste a equipos electrónicos mediante equipos patrones de medición, válvulas y equipo de control.

Desarrollo de procesos de Medición Industrial, Mantenimientos y Metrología básica.

Logística en ruta de toma de 56,000 lecturas residenciales y comerciales, desarrollo de procedimientos, optimización de recursos y tiempo.

Manejo de personal.

Depuración de base de datos de información, lecturas.

Logística en entrega de 56,000 recibos residenciales y comerciales.

Análisis de consumos de clientes Industriales y Residenciales.

Facturación de clientes Industriales, Residenciales, Comerciales.

Uso del Sistema SOLOMON.

Optimización y manejo adecuado de materia prima.

Uso de instrumentos electrónicos para la medición de consumos residenciales mediante un escáner y etiquetas con códigos de barra.

MEDICION INDUSTRIAL

Existen actualmente en el mercado diversas tecnologías que nos permiten llevar una medición de flujo cada vez más exacta aun a pesar de las diferentes variables físicas que conlleva el cálculo y recolección de datos.

Dichas tecnologías van de la mano con los diversos métodos existentes y creados dependiendo de la cantidad de flujo y tiempo en que se va a medir.

Procedimientos tales que permiten comprobar de manera metódica y practica la veracidad de las mediciones, lo cual nos permite estimar con suma exactitud la medición que se lleva a cabo en el punto de transferencia del fluido a medir.

Tecnologías que van desde medidores de diafragma hasta medidores ultrasónicos los cuales nos ofrecen una medición en Volumen actual (V_m) y un flujo Q , que puede mostrarnos los diferentes valores alternadamente, el cual nos ofrece una rangeabilidad de 1:140 con flujos muy grandes. Esto nos hace comprender la importancia de crear una metodología de mantenimiento y medición capaz de aprovechar al máximo los beneficios de las tecnologías instaladas en cada una de nuestras casetas de distribución.

De la misma manera, la creciente demanda del suministro energético, nos empuja a crear una logística de distribución y recolección de datos eficaz y eficiente para así poder ofrecer un excelente servicio al usuario del combustible.

Para poder difundir dicha información en las diferentes secciones del área así como en las demás distribuidoras de la empresa, se busca crear un compendio método y logística para la correcta medición y facturación del consumo de gas natural para cada cliente, lo cual conllevara a un cobro correcto de distribución, renta y consumo.

El objetivo de este trabajo es difundir de manera homogénea la metodología, logística y demás documentación que enseñe y mejore la manera de llevar a cabo el proceso de recolección de datos y su revisión.

ESTUDIO

Áreas de Aplicación:

El área de medición de la distribuidora de Gas Natural en Querétaro Tractebel Digaqro. S.A.

Responsables:

Aplicación: El jefe de medición de cada una de las distribuidoras de Tractebel en México

Difusión: El jefe de Medición de cada una de las distribuidoras así como el Responsable de Procedimientos y capacitación

Modificaciones: El Responsable de procedimientos y capacitación así como el gerente técnico.

Autoridad:

Local: el Jefe de Medición

Regional: Responsable de Procedimientos y Capacitación

CONCEPTOS BASICOS:

Medición:

Clasificación de Medidores de Gas según el Principio de Medición



El propósito de una medición es determinar el valor de una magnitud llamada el mesurando, que es el atributo sujeto a medición, de un fenómeno, cuerpo o sustancia que puede ser distinguido cualitativamente y determinado cuantitativamente.

La imperfección natural de la realización de las mediciones, hace imposible conocer con certeza absoluta el valor verdadero de una magnitud: Toda medición lleva implícita una incertidumbre que se define como un parámetro que caracteriza la dispersión de los valores que pueden ser atribuidos razonablemente al mesurando.

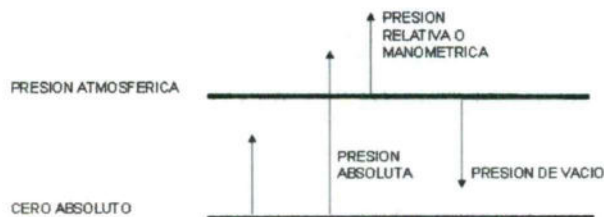
Flujo: lo entenderemos como la cantidad de una sustancia que atraviesa un área en una unidad de tiempo. Esta cantidad puede ser masa o volumen y si lo que se considera es masa se le llamara flujo masico (kg/h); si se considere volumen se le llamara flujo volumétrico (m³/hr).

Volumen: Es el espacio que ocupa una cantidad de materia (m³), su valor se ve afectado por condiciones como presión y Temperatura principalmente en los gases.

Masa: Cantidad de materia, de partículas (kg, lb).

Densidad: Para una cantidad fija de alguna sustancia, es el resultado de dividir la masa entre su volumen, es decir, cuanta masa hay en una unidad de volumen.

Presión: Es la fuerza ejercida por algún fluido sobre una superficie. Dependiendo de la referencia que se tome para medirla se tienen estos conceptos:



Condiciones estándar o base: Son condiciones constantes de Presión y Temperatura, ocurriendo al mismo tiempo para tomar una medición. La presión estándar o base siempre se considera como 1 atm o 14.7 psia. La temperatura estándar o base se elige dependiendo del estándar utilizado.

Proceso de Medición:

Periodo de Recolección de Datos Clientes Industriales:

Cada 15 días se realiza la medición Industrial a más de 86 empresas en Querétaro, SJR, Pedro Escobedo, Colón, Bernal, Corregidora.

Dicha medición se realiza de manera manual y electrónica.

Los medidores que no cuenten con un corrector de flujo deberán ser facturados en base a la resta de sus mediciones históricas (lectura actual vs lectura anterior).

Para la medición manual se utilizan estos tipos de formatos en donde se coloca el volumen sin corregir, el volumen corregido, la presión a la que se encuentra la línea de distribución, la temperatura que tiene el gas, la batería que tiene el Computador de Flujo Volumétrico y el aceite en los medidores en los casos que aplique (medidores mecánicos Rotativos)

Ago-2006		15-Ago-06						
	V	Vc	P	T	BATT	OIL	HORA	
1 VALEO	m3	Nm3	bar	K	mAh			
2 CONSTRULITA	m3		bar					
3 TRATAM. TECNOLÓGICOS	m3	Nm3	bar	°C	m			
4 METALVEX	m3		bar					
5 PROALFA	m3		bar					
6 PULITEC	m3		bar					
7 FISHER	m3		bar					
8 M P P (carta)	m3	Nm3	bar	K	mAh			
9 PROMAQUESA	m3	Nm3	bar	K	mAh			
10 GESCA	m3		bar					
11 SANTA FE COLLECTION	m3		bar					
12 CRIO	m3		bar					
13 LE BÉLIER MÉXICO (LBO)	m3	Nm3	bar	K	mAh			
14 AUMATEC	m3		bar					
15 POLAROID	m3		bar					
16 CROWN	m3		bar					
17 PAGID (TMD FRICTION)	m3		bar					
18 I E Q S A	m3	Nm3	bar	K	mAh			
19 TRATAMIENTOS TERM.	m3		bar					
20 GERBER	m3	Nm3	bar	K	mAh			
21 ALPHA HILEX	m3	Nm3	bar	K	mAh			

29 nota 1: V es el volumen desplazado, tomado de la lectura del index mecánico.
 30 nota 2: Vc es el volumen corregido y T es la temperatura del gas, ambos datos son tomados del display del corrector
 31 nota 3: P es la presión de medición, correspondiente a la lectura del manómetro más próximo al medidor o del corrector

Formato 1. Medición manual

El **volumen sin corregir (V)** se entiende como el volumen que esta pasando por el medidor sujeto a las condiciones del medio, presión manométrica y temperatura ambiente en ese instante.

Debido a las condiciones de clima y distribución, la presión en la línea así como la temperatura varían a lo largo del día.

Este volumen debe ser llevado a condiciones normales para efecto de facturación.

Dicho valor seria tomado como **volumen corregido (Vc)**.

Por volumen corregido se entiende el volumen que por medio de ecuaciones matemáticas basadas en las propiedades y leyes de los gases, es convertido a

un valor normal el cual puede ser convertido a Giga Calorías para efecto de facturación.

La presión que se coloca en el formato es la presión manométrica que esta en la tubería en el instante en que la medición manual es tomada. Dicha presión solo es comparativa dependiendo de la presión que se le esta entregando a la empresa en cuestión para consumo. Este valor nos sirve para verificar si la presión que el manómetro o el computador es la misma que se tiene en el contrato del cliente.

La temperatura no es aplicable a todas las casetas de distribución.

Debido al consumo y tamaño de tubería hay clientes a los cuales el factor de corrección de volumen solo es realizado con el valor de presión que esta leído en el manómetro en el momento de la toma de lectura.

Para los clientes que tienen un consumo alto, se les coloca un termopozo junto a un RTD en la tubería. Dicho sensor es conectado al Computador Electrónico de flujo el cual estará sensando la temperatura cada 10 segundos.

Para efectos de rapidez, al tomar la medición, se coloca en el formato la temperatura que es desplegada en el display en ese instante.

La revisión detallada de temperatura vendrá cuando se revisen los valores que el computador electrónico de flujo arroje al momento de la conversión de los archivos del mismo.

La batería se debe de revisar y cambiar periódicamente debido a que si el computador de flujo deja de medir, el gas por el medidor seguirá pasando pero no habrá una señal al computador y habremos perdido medición. Entonces para poder facturar ese valor de volumen gas que paso cuando el computador no contaba con carga en la batería, se debe realizar una estimación en base a sus consumos históricos.

El aceite se debe de revisar cada vez que se realice una medición o un mantenimiento. Los clientes a los que aplica esta revisión son los que tienen medidores rotativos, los cuales al faltar el aceite generan fricción en los alabes y tienden a quedarse atascados lo que genera un mayor problema ya que el flujo de gas es detenido poniendo en riesgo el flujo de gas a la instalación interna de la empresa pudiendo detener la producción o los procesos.

Esta información es revisada en oficina contra los registros históricos escritos de cada cliente, es decir, tomamos la medición manual del mes anteriores y comparamos valores:

Consumo actual sin corregir= V anterior – V actual

Consumo actual corregido = Vc anterior – Vc actual.

Esta operación nos sirve para verificar que el medidor mecánico o el computador están funcionando de manera correcta. En caso de que alguno de las operaciones diera un valor extraño, se tendría que volver a realizar la medición manual de ese medidor.

Si se corrigió el valor, el problema fue que se había tomado mal la lectura.

Si no se corrige el valor se debe realizar un mantenimiento extraordinario de inmediato a esa caseta para revisar las causas de la posible falla.

CORRECCION

La ecuación utilizada por el computador de flujo utiliza los siguientes factores:

Presión absoluta: Es la suma de las presiones manométrica y atmosférica.

Presión Base: Presión dependiendo de la zona geográfica de México.

Temperatura actual: Temperatura que tiene el gas en ese instante

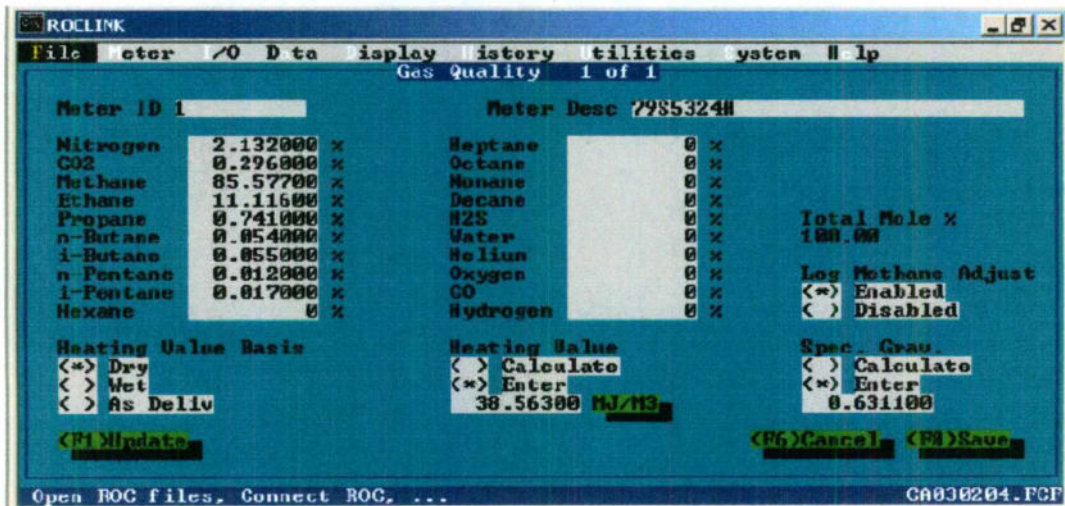
Temperatura base: 20 °C con relación al nivel del mar

ESTIMACION

La estimación de los valores se hace en base a sus consumos históricos, como se menciona en las condiciones generales de servicio creadas por la secretaria de energía.

Dicha estimación es generada tomando en cuenta la misma hora y día en el que se genero la falta de consumo.

Como ejemplo:



Se toma la cantidad de flujo que el medidor tomo en ese instante y se revisa contra históricos anteriores de la misma manera 4 semanas atrás.

Esa cantidad de flujo se toma como promedio y el valor obtenido es la cantidad de gas que el medidor debió haber pasado en el momento de la desconexión con el computador.

Para efectos de corroborar la información se le hace una encuesta vía telefónica al cliente en cuestión para saber si su consumo de gas y/o producción fueron constantes y determinar si es valido tomar el valor antes obtenido como estimado.

En caso de que no haya habido algún cambio en consumo se acepta el valor,.

En caso de que si haya habido una disminución de producción o consumo, se le solicita al cliente nos envíe sus consumos internos o la cantidad y porcentaje de disminución de producción para obtener el estimado que se vera reflejado en su factura.

MANTENIMIENTO A PLACA DE ORIFICIO

El medidor de placa de orificio consiste en los siguientes elementos:

- I. Una placa de orificio delgada, concéntrica y biselada.
- II. Un porta placa.
- III. Un tubo de medición que consta de secciones adyacentes de tubería.

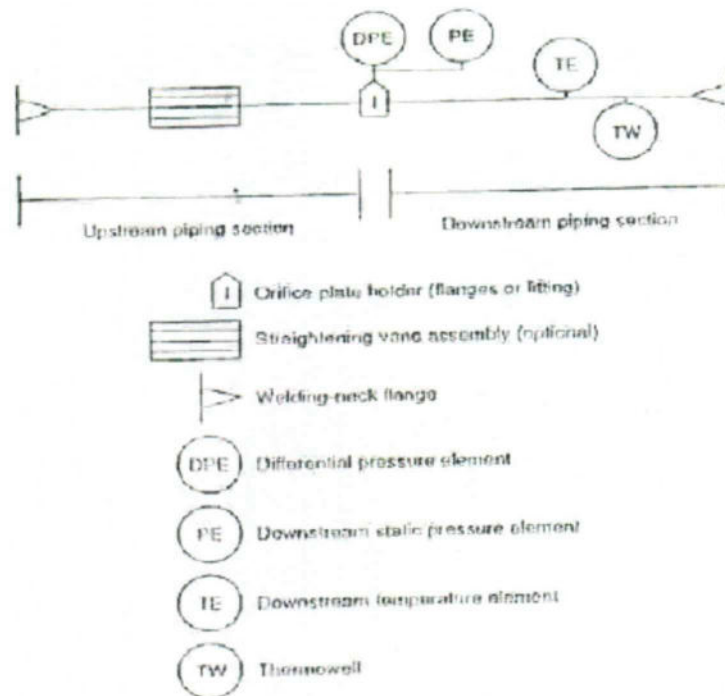


Figure 1-1—Orifice Meter

Figura 1. Medidor de Placa de Orificio

VERIFICACION DE PLACA DE ORIFICIO

Para realizar la verificación del estado de la placa de orificio, se debe sacar del porta placa.

La siguiente figura muestra la forma típica de una porta placa.

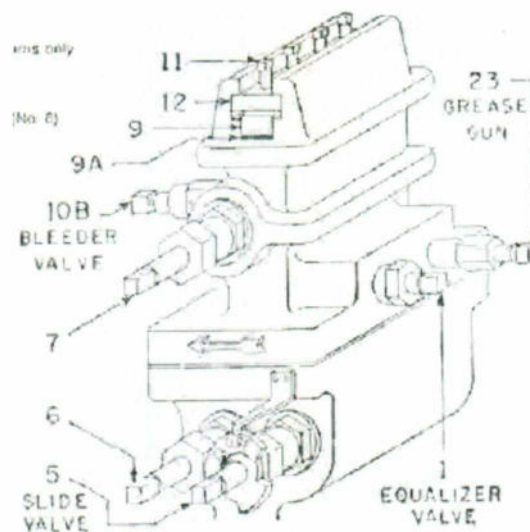


Figura 2. Porta Placa

- Abrir la válvula ecualizadora (No.1). Dos vueltas máximo.
- Abrir la válvula de compuerta (No. 5)
- Rotar hacia la izquierda el engrane inferior del elevador de la placa (No. 6)
- Rotar hacia la izquierda el engrane superior del elevador de la placa (No 7)
- Cerrar la válvula de compuerta (No. 5)
- Cerrar la válvula ecualizadora (No. 1)
- Abrir la válvula de alivio (No. 10B)
- Lubricar por medio de la pistola de grasa (No. 23)
- Aflojar los tornillos sujetadores de la barra (No. 11)
- NO remover la barra (No. 12)
- Rotar el engrane superior del elevador de la placa (No 7) para liberar la barra sellante (No.9) y el empaque sellante (No.9A)

- Remover la barra sujetadora (No. 12) , la barra sellante (No. 9) y el empaque sellante (No.9A)
- Una vez la placa fuera del porta placa, realizar la inspección del estado de esta.

MANTENIMIENTO ANUAL A PLACA DE ORIFICIO

- Anotar en el Anexo A el nombre de la estación en la cual se realizará el mantenimiento, la fecha programada para tal y la fecha real en la que se esta efectuando.
- Escribir el nombre del inspector y la hora de inicio de actividades.
- Anotar los datos de la porta placa, tales como: marca, tipo, número de serie y diámetro interno.
- Anotar los datos de la placa de orificio: Marca, Diámetro del orificio, Diámetro exterior, Material y número de serie.
- Anotar la hora de inicio de actividades.
- Retirar la placa de orificio del porta placa de acuerdo al procedimiento de verificación de placa de orificio descrito con anterioridad.
- Utilizando un Vernier tomar los datos de espesor de la placa, espesor orificio, diámetro del orificio, diámetro externo y corona de la placa. Anotar los resultados en el apartado B.
- Verificar el estado general de la placa.
- Verificar si la placa tiene impactos o ralladuras en el frente, bisel o en el vértice.
- Inspeccionar el estado de la superficie y anotar cualquier observación que se presente.
- Después de limpiar las caras de la placa, anotar cuanta y el tipo de suciedad se encontraba en estas (puede ser aceite, grasa o polvo)
- Anotar en el anexo C si el orificio se encontraba con impurezas o algún objeto extraño (como grasa) pegado en el que modificara el flujo a través de este.
- Observar si la placa cuenta con la planicidad correcta, que no tenga bordes o este deformada.
- Por inspección simple revisar si la superficie de la placa se encuentra pulida.

- Si se encontraran otros daños en la placa anotarlos. Si la placa estuviera muy dañada se procederá a cambiarla, en caso de que en el momento no sea posible, programar el día en el que se pueda hacer.
- Anotar la hora del fin de actividades.
- Mediante una tabla de tolerancias máximas de excentricidad del agujero de la placa de orificio en pulgadas, obtener el valor de excentricidad de acuerdo al beta obtenido de dividir el promedio de las mediciones realizadas al diámetro interno del orificio y el diámetro interior de la porta placa.
- En base a este valor observar si el valor de excentricidad obtenido mediante formula esta dentro del parámetro dado por la tabla.

Tractebel Digaqro **MANTENIMIENTO ANUAL A ERM**
VERIFICACIÓN PLACA DE ORIFICIO

(ESTACIÓN)

INSPECTORES: _____ FECHA FICHO: _____ FECHA REAL: _____

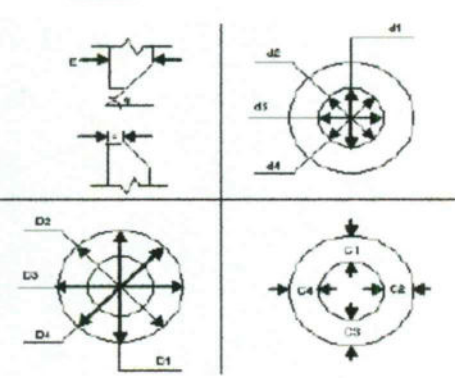
PORTAPLACA: MARCA TIPO D. INTER. SERIE

PLACA: MARCA D. ORIF. D. EXT. MATER. SERIE

A. HORA DE INICIO DE ACTIVIDADES: _____

B. MEDICIONES DE PLACA DE ORIFICIO

ESPESOR PLACA	E		in
ESPESOR ORIFICIO	e		in
ANGULO BICEL	α		°
DIÁMETRO ORIFICIO	O1		in
	O2		in
	O3		in
	O4		in
DIÁMETRO EXTERNO	D1		in
	D2		in
	D3		in
	D4		in
CORONA DE PLACA	C1		in
	C2		in
	C3		in
	C4		in



PROMEDIO DE LAS MEDICIONES in D in C in

EXCENTRICIDAD DEL ORIFICIO in RELACION BETA β in

C. ESTADO GENERAL DE LA PLACA

IMPACTOS FRENTE _____ BICEL _____ VERTICE _____

ESTADO DE LA SUPERFICIE: _____

SUCIEDAD ADHERIDA EN LAS CARAS:	AGUAS ARRIBA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	AGUAS ABAJO	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO		
ORIFICIO CON IMPUREZA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	PLANICIDAD CORRECTA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	SUPERF. PULIDA	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

OTROS DAÑOS: _____

D. HORA DE FIN DE ACTIVIDADES: _____

E. OBSERVACIONES

- SEGUN AGA 3, PARA LA β DE ESTA PLACA, LA EXCENTRICIDAD DEBE SER ≤ _____, POR TANTO CUMPLE.

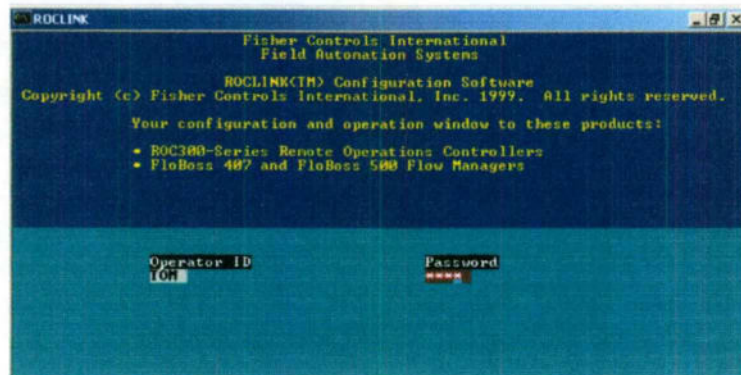
FIRMA INSPECTOR

NOMBRE Y FIRMA CLIENTE
(el cliente recibe copia)

FIRMA JEFE MEDICION

Formato 2. Mantenimiento Placa de Orificio

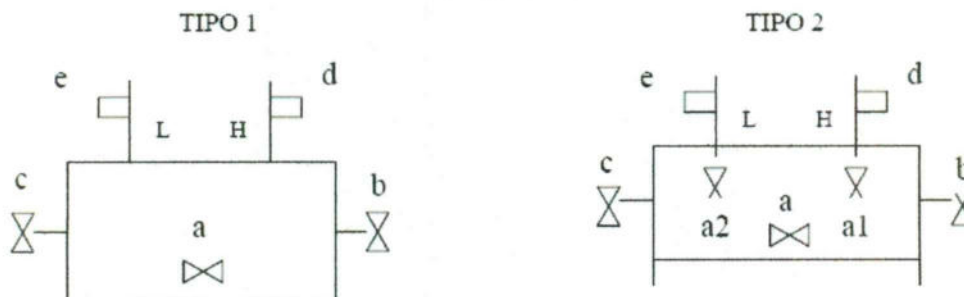
MANTENIMIENTO Y CALIBRACION DE SENSORES DEL COMPUTADOR DE FLUJO



Conectar con el equipo

Se compararan los valores de las lecturas de presión estática, Presión Diferencial y Temperatura entre un equipo Patrón y el computador.

MANIFOLDS



Seleccionar la opción de calibración en el menú del programa del computador, esto hará que las variables de presión y temperatura que el computador esta midiendo en esos momentos se queden congeladas por lo que el computador no presentara una condición anormal de flujo al cerrarse la válvula de entrada de presión.

Verificación Presión Estática: MANIFOLD TIPO 1

- Abrir (a), cerrar simultáneamente (b) y (c).
- Quitar el tapón en (d) y conectar el equipo patrón.
- Abrir lentamente (b).
- Compara la lectura que el computador de flujo presenta contra la que el patrón de presión muestra en su display.

Hacer las anotaciones correspondientes para obtener el margen de error. El error no debe ser mayor al +/- 1.0% para efectos de exactitud.

Verificación Presión Estática: MANIFOLD TIPO 2

- Abrir (a1) y (a2), cerrar simultáneamente (b) y (c) .
- Abrir (a) para ventear el dispositivo
- Quitar el tapón en (d) y conectar el equipo patrón
- Abrir lentamente (b)
- Compara la lectura que el computador de flujo presenta contra la que el patrón de presión muestra en su display.
- Hacer las anotaciones correspondientes para obtener el margen de error.
- El error no debe ser mayor al +/- 1.0% para efectos de exactitud.

MANTENIMIENTO A TURBINAS

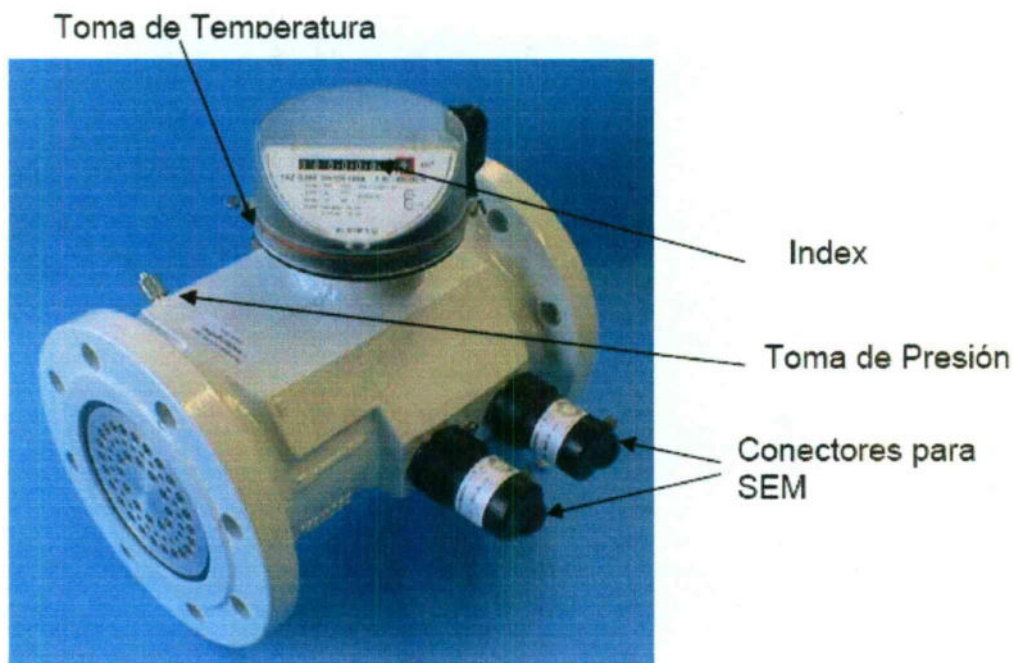


Figura 3. Medidor de Turbina

En sitio se deben verificar las siguientes partes:

- Exactitud del medidor mediante una calibración
- El valor inicial de caída de presión como parte de las pruebas de aceptación en fabrica
- Si la turbina es de Lubricación con aceite, se debe verificar el nivel de este a través de las mirillas integradas.
- La tolerancia máxima es de 1/16 desfasado del centro
- Si es de Auto-Lubricating no se hace ningun tipo de mantenimiento extra.

Para la verificación del medidor:

- Se debe tener especial cuidado de no mover con brusquedad al medidor para efectos de evitar que se pierda la calibración.
- Derivar el flujo de gas por el by-pass del medidor
- Retirar el medidor de la línea
- Verificar la limpieza del filtro de entrada y del interior del medidor, si existe polvo, condensado etc.
- Verificar si la superficie de los alabes y cámara interna no presentan daños.
- En caso de que exista suciedad se limpiaran los alabes
- Retirar las tapas posterior y frontal
- Retirar al modulo de los alabes
- Limpiar la superficie de la cámara interna y la de los alabes
- Una vez limpias las piezas se arman de nuevo el modulo y la carcasa
- Verificar el libre giro de los alabes sin roce ni ruidos
- Realizar la prueba de giro de los alabes
- Verificar que el filtro se encuentre libre de suciedad
- Instalar de nuevo el medidor
- Direccional el flujo a través del medidor, lentamente de manera de no causar una diferencial de presión que cause daño al elemento de medición.
- Tomar la diferencia de presión entre la entrada y la salida del medidor.

MANTENIMIENTO MEDIDORES ROTATIVOS

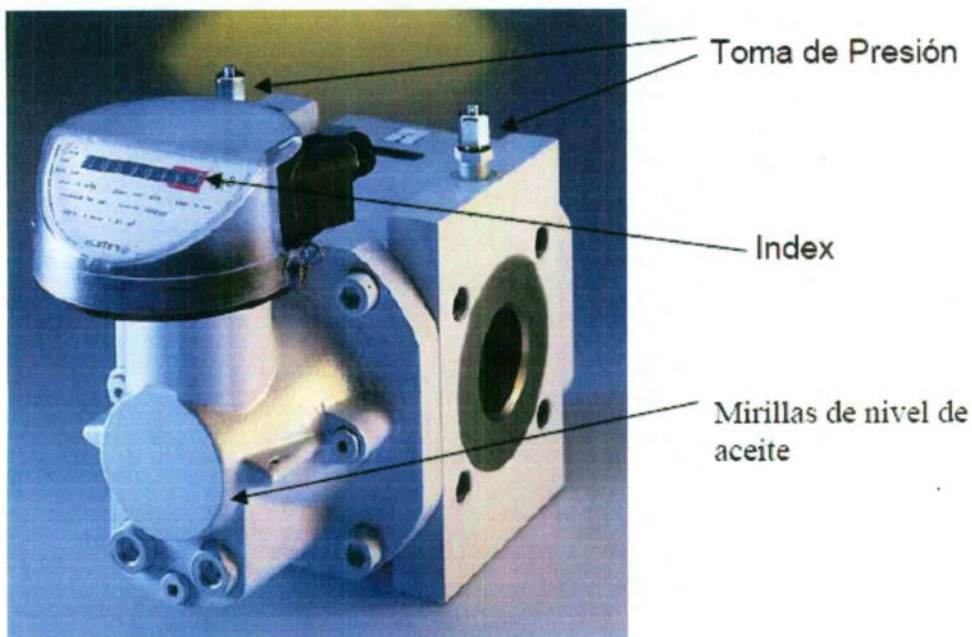
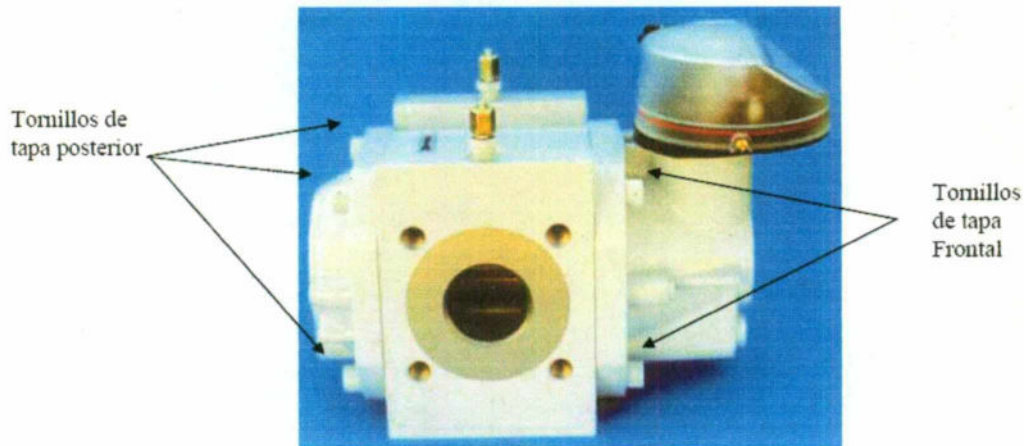


Figura 4. Medidor Rotativo

En sitio se deben verificar las siguientes partes:

- Determinar el valor inicial de caída de presión
- Verificar a través de las mirillas el nivel de aceite
- La tolerancia mínima y máxima es de 1/16 desfasado del centro.
- Derivar el flujo de gas por el by-pass del medidor
- Retirar el medidor de la línea.
- Verificar la limpieza del interior del medidor si existe polvo, condensado, etc.
- Verificar si la superficie de los lóbulos y la cámara interna no presentan daños
- En caso de que exista suciedad se limpiaran los lóbulos.



- Retirar las tapas posterior y frontal, retirar el modulo de los lóbulos.
- Limpiar la superficie de la cámara interna y la de los lóbulos.
- Una vez limpias las piezas, se arma de nuevo el modulo con la carcasa.
- Verificar el libre giro de los lóbulos sin roces ni ruidos.
- Verificar que el filtro se encuentre libre de suciedad.
- Instalar de nuevo el medidor
- Direccional el flujo a través del medidor, lentamente de manera de no causar una diferencial de presión que pudiera causar un daño al elemento de medición.
- Tomar la diferencia de presión entre la entrada y la salida del medidor.

MEDICION Y FACTURACION CLIENTES RESIDENCIALES Y COMERCIALES

Antes de iniciar el recorrido de medición mensual donde se recolectan las lecturas de las mediciones residenciales de manera manual para cada uno de los más de 56,000 clientes, se debe separar toda la ciudad de Querétaro en diferentes regiones:

Región Norte
Región Sur
Región Centro
Región Oeste
Región Este

Cada una de las regiones es conformada por diferentes colonias, las cuales en base a su grado de dificultad para la toma de medición se les otorga diferente tiempo para su recolección de datos.

Dicha implementación aportó un flujo de información mucho más rápido y eficaz debido a que las hojas de datos de lecturas fueron ordenadas alfabéticamente por nombre de colonia, nombre de la calle y número de casa.

Ya que se recolectó la información de cada colonia, se procede a capturar los datos de manera manual mediante un código de barras asignado a cada cliente y medidor el cual envía la información mediante un lector electrónico a una hoja de cálculo donde se integra su lectura vinculada a su información guardada en el código de barras.

Se debe capturar la información si y solo si la colonia y grupo de lectura se encuentra completo, de otra manera, anteriormente se perdía la información comúnmente. Esta mejora agilizó la comparación de datos históricos.

Ya que se tenía toda la medición residencial tomada, las hojas de lectura manual se colocaban en orden alfabético y eran encarpetadas separadas por los nombres de colonia lo cual hacía que de manera más fácil se encontrara la información histórica de hasta 5 meses anteriores para cualquier aclaración y análisis.

Se contaba con personal que realizaba dicha revisión y toma de lectura los cuales debían tener conocimientos básicos de medición (el proceso de toma y captura electrónica de los datos obtenidos de los medidores, así como capacitación para atención de alguna fuga o contingencia)

El periodo de medición se llevaba más de 3 semanas en finalizar pero con la mejora y optimización de la logística de rutas y de toma de lecturas, así como de los tiempos máximos de entrega se logró disminuir a dos semanas, lo que conllevó una facturación más rápida y fluida.

Para los clientes comerciales se llevaba un proceso de toma de lectura un tanto diferente

Solo se cuanta con 1,500 clientes comerciales, a los cuales se les coloco una etiqueta con un código de barras que mostraba su numero de medidor, numero de contrato y numero de especificación.

Dicha etiqueta es leída por un lector de código de barras en sitio, donde se colocaba la medición y lectura, automáticamente señalaba el consumo mensual del cliente que sino correspondía con las mediciones históricas almacenadas en el lector, emitía una señal de error para que dicha lectura fuera verificada.

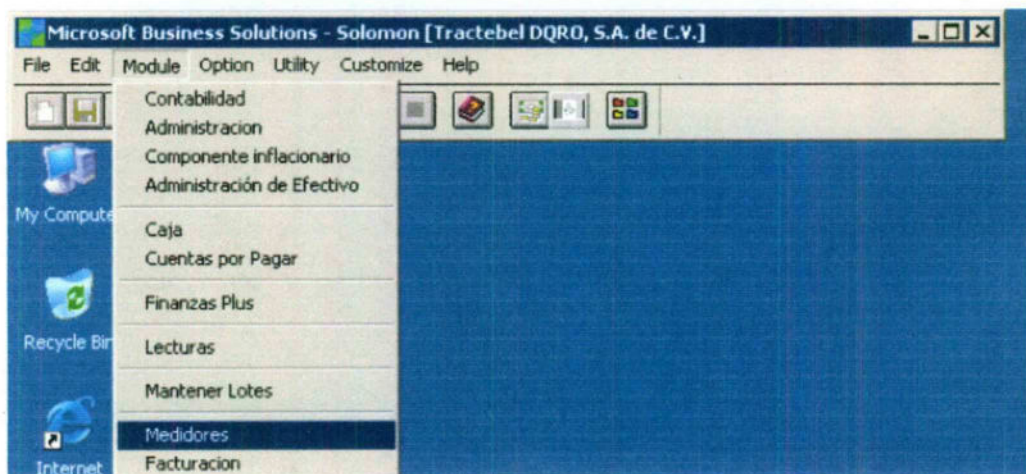
Para la carga de datos en el servidor, se realizo y creo el siguiente procedimiento, el cual se deja copia revisada y autorizada en el manual de medición para su difusión y seguimiento.

Carga de Datos en Sistema

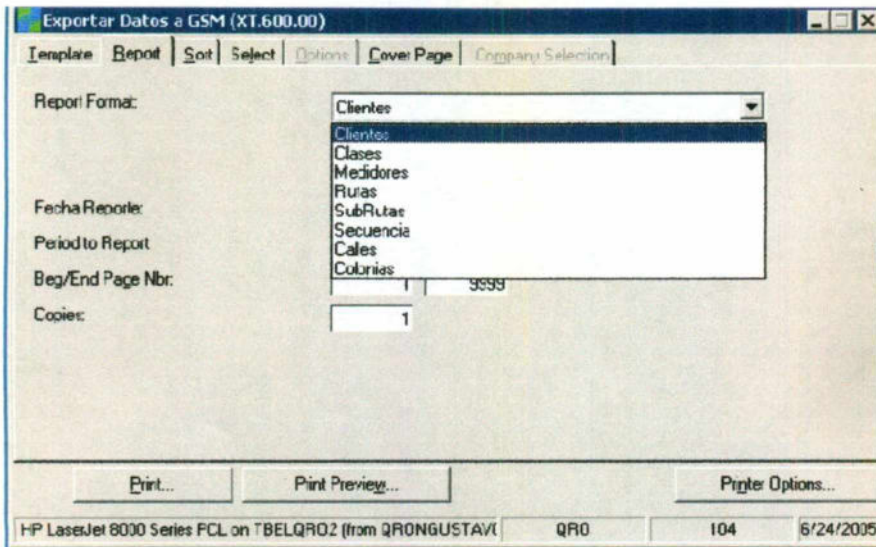
Ruta: Agrupación de datos a cargar en un equipo

Subruta: Agrupación de lecturas para tomar en un día o jornada

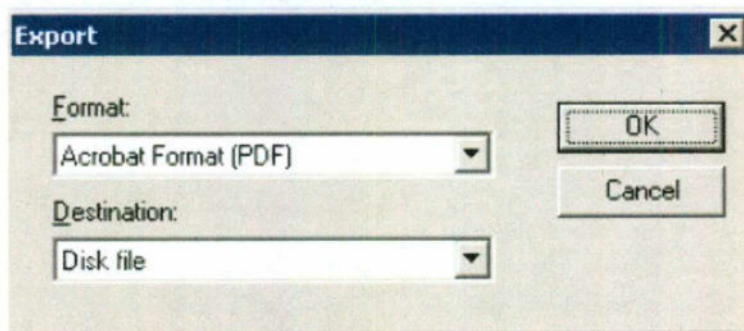
- Inicie SOLOMON
- Pantalla Calculo de promedios Consumos
- En la ventana Module, seleccionar Medidores



- Seleccionar exportar datos a GSM
- Seleccionar el reporte "Format "
- Exportar los datos a GSM CLIENTES



- Formato Tab-Separated Text
- Destination File: Disk File
- Solomon on 'tnahou_s1sm03wp'(X:)
- QRO Files
- GSM
- Mes
- Guardar como formato ".txt".
- Reemplazarlas " por vacio "
- Depurar informacion
-



- Copiar archive del disco X :\ al disco C:\
- Crear carpeta SOLOMON en disco local C:\
- Copiar archivos a esta carpeta
- Abrir en "NotePad .txt"
- Reemplazarlas por vacio
- Depurar informacion
- Entrar aplicacion Access GASolution Mobile
- Seleccion y envio de datos a GSMobile
- Importar archivos de SOLOMON

Ya que se obtienen los datos en el servidor, el sistema realiza la operación aritmética que arroja el consumo que será facturado. Dicho consumo entra a los datos históricos que serán revisados por el área de facturación.

El proceso de FACTURACION consta de tres partes:

Inicio de carga de datos al programa de facturación, el cual debe ser alimentado de manera mensual con los datos de la calidad del gas que PEMEX Gas y Petroquímica Básica proporciona quincenalmente.

Dichos datos nos darán el valor del poder calorífico que el gas tiene en ese mes. Dicho valor deberá ser anexado en la factura para que se realice la conversión de los valores estándares de gas a Kilocalorías, lo cual es un valor cobrable y facturable.

También se debe alimentar al sistema, el valor del precio de gas, la cantidad de moléculas y la calidad del gas.

Impresión de facturas. Se deben imprimir en original y copia los recibos que deberán ser entregados a los clientes en 2 semanas para que inicie el siguiente ciclo de medición. Dichos recibos muestran la cantidad que deberá ser pagada por concepto de renta, consumo y mantenimiento a las líneas de distribución. Para la impresión se debe contar con hoja membretada y foliada para su archivo y su proceso fiscal.

Entrega de recibos.

Se creo una logística similar a la toma de lecturas ya que se cuenta con la misma cantidad de recibos a entregar

Se separo la ciudad por regiones y se entregan paquetes de 8,000 recibos a cada lectorista para su entrega.

Se tiene aproximadamente un máximo de entrega por colonia de 2 días, dependiendo de la zona. Para las zonas problema, se crea un grupo de entrega de 6 personas por calle.

Ya que se cuanta con la totalidad de facturas entregadas, se tienen 2 días de espera, tiempo en el que se revisan lecturas que el cliente considere erróneas. Se levanta una orden de revision misma que es enviada al departamento de Medición donde cada lectorista debe revisar las lecturas de la zona que le fue asignada.

Si existiese error en la lectura, se procede a realizar su corrección en el sistema para emitir un nuevo recibo con la cantidad correcta.

Proceso Clientes Comerciales

Tractebel Digaqro														
USUARIO		Abr-04	May-04	Jun-04	Jul-04	Ago-04	Sep-04	Oct-04	Nov-04	Dic-04	Ene-05	Feb-05	Mar-05	Abr-05
37 Q ALPHA HILEX		1,093	907	783	501	596	733	799	1,528	1,203	1,451	1,436	1,360	1,061
38 Q AJIMATEC		601	594	614	549	619	616	631	689	561	780	790	811	834
39 Q CONSTRULITA		505	562	443	456	445	527	601	446	410	388	242	305	185
64 Q CRIQ		921	1,009	769	1,035	1,009	1,098	1,436	1,039	1,066	1,131	1,234	952	1,382
41 S DONNELLEY (LAB. LITOCOLOR)		1,029	974	932	920	1,096	1,800	2,535	2,272	2,114	2,243	2,109	2,260	2,342
42 Q EMBOTELLADORA LA VICTORIA		130	118	103	125	123	136	0	0	0	0	0	0	0
43 Q FISHER ALDER		393	282	221	299	406	382	413	470	199	0	0	2,457	0
44 Q FUNDITEC		25	26	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45 Q GERBER		11,964	10,151	11,403	10,052	10,317	9,206	16,018	14,416	5,580	12,072	11,297	13,211	7,983
46 Q GESCA		163	141	156	171	174	171	141	168	115	159	164	160	114
49 Q IMSS		2,196	1,834	1,838	2,030	2,019	2,288	2,296	2,314	2,158	2,145	1,989	1,912	1,851
47 Q INDUSTRIA ENVASADORA QRO (IEGSA)		4,895	5,357	6,445	4,827	5,358	5,480	5,888	4,785	5,247	3,550	5,089	6,758	5,165
48 Q INDUSTRIAS MONTACARGAS (CROWN)		1,250	1,191	965	887	971	1,047	1,319	1,272	1,051	1,044	1,324	1,240	1,120
50 Q ITALAISE		27,488	27,154	30,481	30,064	32,375	32,317	26,392	33,294	29,514	30,821	29,983	33,239	32,344
51 Q LANAS MERINO		1,476	1,422	1,740	1,823	1,719	1,636	1,957	1,421	1,068	934	1,559	1,465	0
52 Q LE BÉLIER (LBQ)		6,912	6,629	6,179	7,326	7,590	8,378	8,460	8,509	6,900	8,668	9,323	9,572	9,302
74 S MELCO DE MÉXICO		968	1,008	834	260	381	481	638	661	491	676	546	582	518
53 Q METAL POWDER PRODUCTS (MPP)		1,770	1,835	1,572	2,042	2,138	1,998	1,798	1,784	1,739	1,775	1,420	1,359	1,507
54 Q METALVEX		991	959	899	1,062	1,101	1,126	1,153	1,179	965	1,209	1,151	1,015	957
55 Q MICHELIN		12,488	12,397	12,410	13,480	13,891	8,967	11,070	12,452	8,889	3,555	14,765	15,570	9,953
73 Q PANIFLUS		2,708	2,672	2,153	2,622	2,591	2,461	2,578	2,577	2,509	2,543	4,565	2,582	2,545
56 Q POLAROID		478	397	295	301	303	364	360	360	247	367	312	269	186
57 Q PROALFA		257	131	233	324	115	90	203	119	119	114	135	274	124
58 Q FROMAQUESA		846	746	806	837	941	814	830	947	590	943	827	793	605
76 S PTM		974	956	896	978	720	780	765	858	769	753	834	973	899
59 Q PULTEC		444	431	458	469	563	393	498	448	445	499	509	419	452
40 Q SANTA FE COLLECTION		219	173	190	172	186	182	197	131	114	136	119	118	144
60 Q TMD FRICTION MEXICANA (FAGID)		50	25	35	33	48	49	51	75	61	88	82	92	72
61 Q TRATAMIENTOS TÉRMICOS		1,005	1,002	1,016	1,063	1,069	1,102	814	940	782	840	1,026	1,036	1,066
62 Q VALEO		2,880	2,911	2,960	2,121	2,631	2,823	2,796	2,534	2,949	2,224	2,958	2,727	2,482
63 Q RESIDENCIALES Y COMERCIALES		80,568	70,098	85,464	87,869	88,775	90,082	0	0	0	2,381	0	0	0
TOTAL CLIENTES COMERCIALIZ. QRO-SJR:		167,624	154,092	163,317	174,498	180,172	177,406	91,813	97,371	77,895	83,489	95,386	103,570	85,292

Tabla 1. Consumos Clientes con Comercialización

Existen clientes comerciales que cuentan con un corrector de flujo.

Entran en la categoría de clientes comerciales debido a que su factor de corrección será tomado como uno para su facturación, esto es que no hay una corrección de temperatura que afecte dicho factor de corrección.

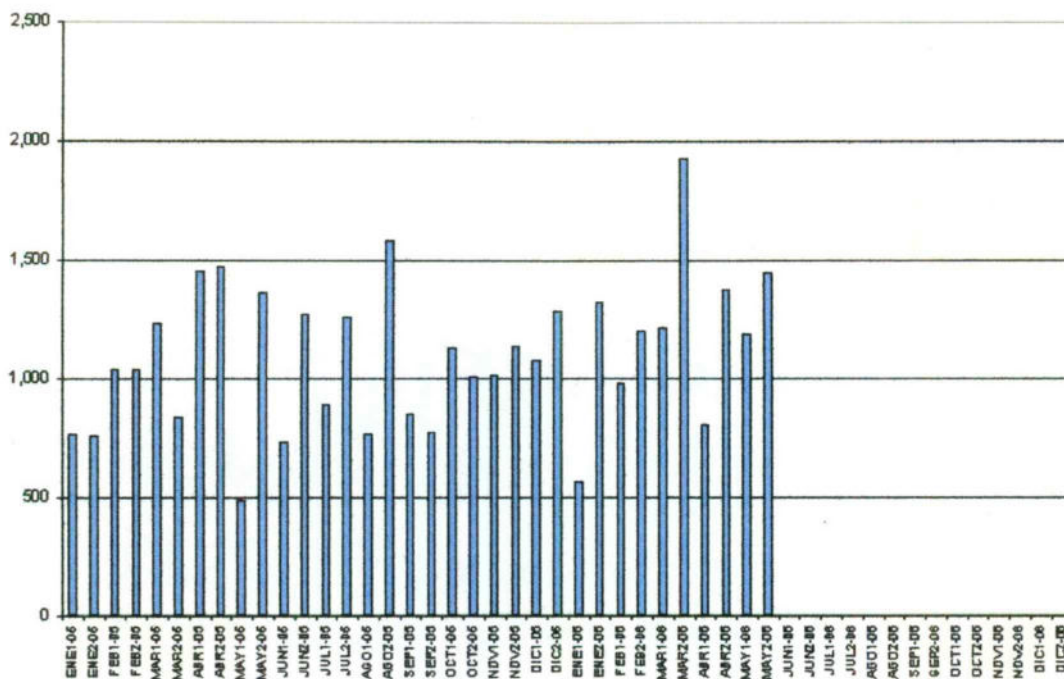
La toma de estos clientes se tomara de manera mensual a diferencia de los clientes industriales con comercialización que será de cada 15 días su periodo de recolección de datos.

Su corrección será calculada de manera manual donde el consumo sin corregir será el mismo que el consumo corregido; la única diferencia con clientes comerciales menores es la tarifa de la renta debido a que se utilizara un medidor mas grande y entraran en otra categoría.

Se llevara un histórico electrónico para comparar el flujo de consumo de dichos clientes (algo parecido con los clientes industriales grandes) donde se podrá tener un control mas real de los consumos.

Se implemento un plan de entrega de documentación a cada cliente para que se aclaren las dudas y cuestiones en cuanto a su consumo y facturación, así como comunicación vía correo electrónico donde se entregan los archivos electrónicos de su facturación y medición.

SPF



Grafica 1. Consumo Cliente Comercial

MEMORIA DE TRABAJO NORMAS
Y PROCEDIMIENTOS

MEMORIA DE TRABAJO NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

PUESTO: RESPONSABLE SEGURIDAD Y SALUD

ACTIVIDADES DESARROLLADAS:

Mejora continua en el proceso de trabajo al revisar las actividades realizadas por los trabajadores generando reportes de auditorías internas

Creación de procedimientos y normas de trabajo
Revisión de procedimientos y mejora, en conjunto con jefes del departamento de otras sucursales

Presentación de los procedimientos a trabajadores de sucursal para su implementación y seguimiento.

Preparación de procedimientos para su publicación de procedimientos en pagina Web Suez Energy

El objetivo de esta memoria es crear un Manual que pueda ser distribuido en todas las distribuidoras del grupo a nivel nacional, para poder establecer una metodología para las actividades de mantenimiento en correctores, ERM¹, medidores y equipos de regulación, así como el uso de equipos patrones y de verificación para la toma de lecturas Residenciales e Industriales.

La creación de un manual de procedimientos para cada área y as u vez para cada Departamento deberá crear la cultura de seguir una metodología correcta para cada tipo de trabajo que se vaya a realizar, así como el utilizar el equipo adecuado para llevar a cabo dicha actividad.


¹ ERM – Estación de regulación y Medición

Abreviaciones:

GU – Gustavo Uribe
DA – Daniel Arvizu
EL – Eduardo López
SD – Stéphane Devos


DGQ – Distribuidora de Gas Querétaro
DGJ – Distribuidora de Gas de Jalisco
GNP – Gas Natural del Panuco

JV – Jesús Velásquez
PCMASS – Procedimientos, Capacitación, Medio Ambiente y Seguridad y Salud

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Uso de Equipos para Toma Lecturas Remotas Residenciales			Código: 18MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Mayo 2005	Julio 2005	Julio 2006	02	1	

1. **Objetivo:** Definir las actividades a seguir para la toma de lecturas de clientes residenciales y comerciales con equipo Remoto.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en México.
3. **Responsables:**
 - 3.1. Aplicación: El técnico de medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:**
 - 5.1. Definiciones:
 - 5.2. Ruta se refiere a la agrupación de datos a cargar en un equipo.
 - 5.3. Subruta se refiere a las lecturas para tomar en un día o jornada.
 - 5.4. Una vez cargadas las rutas en el equipo, ver procedimiento 17MED05, se definen las subrutas que cada persona realizara.
 - 5.5. Se verificara la batería restante de la Terminal accediendo a la ubicación "Start/Settings".
 - 5.6. Una vez dentro de la pantalla de Settings se deberá acceder a la opción "Power" en la hoja "System". Se desplegara la pantalla la carga actual de la batería principal y la de la batería de respaldo del dispositivo.
 - 5.7. Para la activación del Lector Láser de Código de Barras se debe seleccionar la opción "Start/Today" dentro del dispositivo.
 - 5.8. Seleccionar la ubicación Start/PPT8800 Demo.
 - 5.8.1. Dentro de esta ubicación se debe ejecutar la aplicación "ScanWedge" dando un clic con el "Stylus" (plumilla) en el icono de la aplicación.
 - 5.8.2. Ahora, el Lector Láser se encuentra activo.
 - 5.9. Para acceder a las rutas cargadas en el equipo, dentro de la ubicación Start se encuentra la aplicación "GASolution Mobile".

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título: Uso de Equipos para Toma Lecturas Remotas Residenciales				Código: 18MED05	
Fecha de Elaboración Mayo 2005	Última revisión Julio 2005	Próxima revisión Julio 2006	Rev. 02	Página de 4 2	

5.10. Al ejecutar la aplicación, se desplegará la pantalla con los siguientes campos:

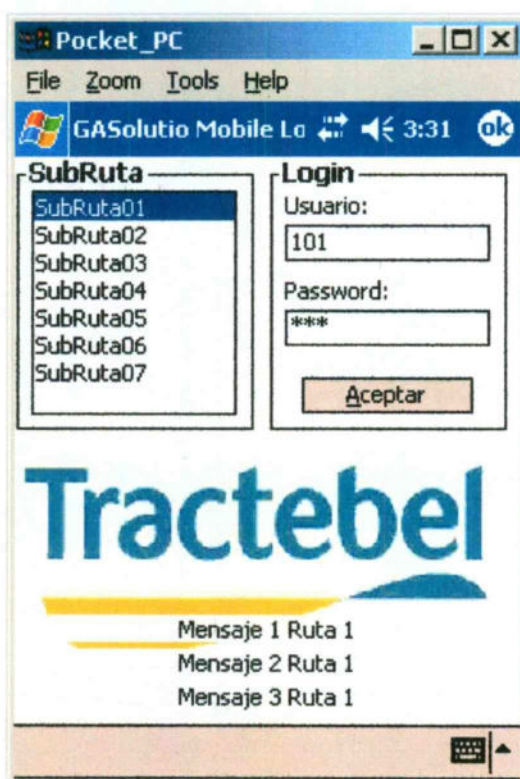
5.10.1. **Subruta**- aquí se seleccionará la subruta a la cual se accederá

5.10.2. **Usuario**- Se captura el usuario con el cual se accederá a GASolution Mobile

5.10.3. **Password**- Se captura el password relacionado con el usuario

5.10.4. **Mensajes**- Mensajes de texto dirigidos al usuario.

5.10.5. **Aceptar**- Botón para acceder a GASolution Mobile.




5.11. Una vez dentro de la solución se desplegará la pantalla de Búsqueda y Selección de Cliente por Dirección. Aquí se desplegarán los siguientes datos:

5.11.1. **Calle**- Cuadro de selección para filtro de datos por calle.

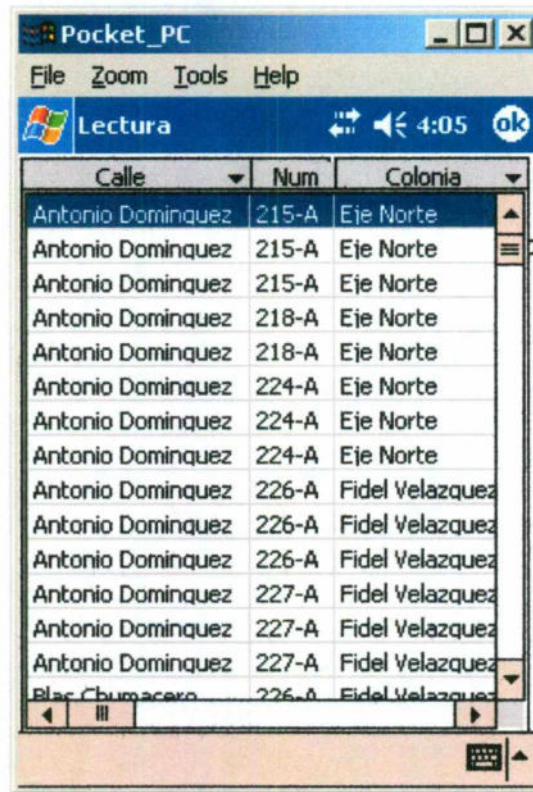
5.11.2. **Colonia**- Cuadro de selección para filtro de datos por colonia.

5.11.3. **Gris Direcciones**- gris donde se muestran los clientes de la subruta acesada y en donde se puede seleccionar el cliente para la visualización y captura de datos.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD


		MANUAL DE MEDICION			
Título: Uso de Equipos para Toma Lecturas Remotas Residenciales				Código: 18MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Mayo 2005	Julio 2005	Julio 2006	02	3	

5.11.4. Se cuentan con varios filtros en los campos de calle, número y Colonia para fácil localización del usuario.



- 5.12. Una vez en el domicilio del cliente, con el Lector Láser leer el código de barras del medidor. Este automáticamente aparecerá en el campo de código en la pantalla de Lecturas.
- 5.13. Revisar el número, la marca y el modelo del medidor que aparece en la pantalla.
- 5.14. Insertar el número de dígitos que tiene y el tipo de cliente al que se le está tomando la lectura.
- 5.15. Escribir el consumo registrado en el medidor ya sea con la plumilla o con el teclado digital integrado en la pantalla.
- 5.16. Si por alguna razón no se pudiera tomar la lectura, se debe de seleccionar el recuadro No Lectura. La opción Razón en este momento se activa; seleccionar la razón de la no lectura.
- 5.17. En caso de existir algún problema anotarlo así como las observaciones hechas.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Uso de Equipos para Toma Lecturas Remotas Residenciales			Código: 18MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Mayo 2005	Julio 2005	Julio 2006	02	4	

5.18. Corroborar la información tomada y si existiera algún error seleccionar el botón Regresar, esto hará que no se guarde la información ingresada.

5.19. Si la información esta correcta, seleccionar la opción Guardar. Toda la información será guardada y el cliente desaparecerá de la lista en la subruta haciendo más fácil el manejo de la información faltante.



Pocket_PC
File Zoom Tools Help

Lectura 5:22 ok

Cecilia Cano Ugalde
Antonio Dominguez 215-A
Entre Lirios y Jacarandas

Medidor: 57587 Código: 6524316494
 Marca: ELSTER Modelo: AMCO
 Dígitos: 5 Tipo: Doméstico

Lectura: **45613254**


No Lectura Razon: No Aplica

Problema: Sin Problemas

Observaciones:

Regresar **Guardar**

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD


		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Toma de presión y Calculo de Factor de corrección			Código: 16MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 2	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

1. **Objetivo:** Establecer las actividades a realizar para recolectar la presión de operación de los usuarios y calcular el factor de corrección aplicable.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables:**
 - 3.1.Aplicación: El técnico de medición de cada LDC.
 - 3.2.Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3.Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1.Local: Jefe de medición
 - 4.2.Regional: El PCMASS
5. **Actividades:**
 - 5.1.Para la toma de la presión en los clientes comerciales se deberán observar los siguientes pasos:
 - 5.1.1.Con el formato de clientes comerciales acudir a los domicilios.
 - 5.1.2.Encienda el equipo de medición.
 - 5.1.2.1. El equipo de medición podrá variar de acuerdo a los utilizados en cada una de las distribuidoras.
 - 5.1.3.Verifique el ajuste a Cero.
 - 5.1.4.Ubique el punto de verificación de la presión, es la boquilla ubicada en una de las conexiones del medidor como se muestra en la figura siguiente:



- 5.1.5.Con un pequeño desarmador gire el pequeño tornillo ubicado dentro de la boquilla, el giro deberá ser en sentido contrario a las manecillas del reloj.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Toma de presión y Calculo de Factor de corrección			Código: 16MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 2	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	2	

5.1.6. Conecte la manguera de equipo de medición a la boquilla.

5.1.7. Una vez que el equipo de medición comenzó a censar la presión espere 10 segundos a que se establezca el valor.

5.1.8. Cuando tenga en valor estable anote el valor en el reporte.

5.1.9. Al terminar la toma de lecturas de todos los clientes, entregar el reporte al responsable de clientes comerciales y residenciales, para la verificación del factor de corrección.

5.2. Para determinar la presión absoluta se considerará la Presión Atmosférica promedio en la Zona Geográfica de Querétaro, la cual es de 0,8184 bar = 0,8345 kg/cm² = 11,87 psia.

5.3. Para determinar la temperatura se considera una temperatura del gas igual al valor de la establecida en las condiciones base, en este caso es 20 °C (293.15K).

5.4. Para el cálculo del factor de corrección la fórmula a utilizar es la siguiente

$$F_c = \frac{P_f}{P_b} = \frac{\text{presión}_{\text{flujo}}}{\text{presión}_{\text{base}}} = \frac{P_m + P_{atm}}{P_b}$$

Donde:

P_m = presión manométrica

P_{atm} = presión atmosférica

P_b = presión base es 0,980665 bar = 1,0 kg/cm² = 14,2233 psia

Los valores deben ser en presión absoluta


5.5. El valor resultante de la fórmula anterior se multiplicará por el valor del volumen a condiciones de flujo y se obtendrá el Volumen a Condiciones Base.

5.6. Este Factor de Corrección se deberá mostrar en la factura que se emita a cada cliente.

5.7. A continuación se muestra una tabla que especifica el Factor de Corrección:

Presión de Entrega (relativa)	Unidades	Factor Corrección
20	mBar	0.855
35	mBar	0.870
50	mBar	0.886
100	mBar	0.937
200	mBar	1.038
300	mBar	1.140
500	mBar	1.344
700	mBar	1.548
1	bar	1.854
1.5	bar	2.364

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Uso de Equipos Patrones de presión y Temperatura			Código: 15MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

1. **Objetivo:** Definir el procedimiento para el uso de los equipos que servirán como patrones, para establecer medidas de presión y temperatura.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables:**
 - 3.1. Aplicación: El jefe de medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:**
 - 5.1. Equipo patrón de presión marca HEISE modelo PTE-1: Tiene la facilidad de operar con diferentes módulos intercambiables que se insertan en los dos espacios disponibles en la parte superior del equipo. Para retirar e insertar un módulo siga los pasos:
 - 5.1.1. Apagar el equipo mediante la tecla ON/OFF (nº 1 en Fig.7.1).
 - 5.1.2. Asegurarse que no haya presión en las conexiones del módulo.
 - 5.1.3. Presionar el seguro que está en la parte trasera del equipo, (nº 2 en la Fig.7.1) y jalar cuidadosamente el módulo para sacarlo.
 - 5.1.4. Insertar el módulo en el espacio disponible, cuidando que las conexiones embonen correctamente y éstas no se dañen.
 - 5.1.5. Encender el equipo y verificar que éste reconozca el módulo correctamente.
 - 5.1.6. Los módulos de que se dispone actualmente son:
 - 5.1.6.1. Presión Estática de 0 a 100 psig
 - 5.1.6.2. Presión Estática de 0 a 200 psig
 - 5.1.6.3. Presión Estática de 0 a 500 psig
 - 5.1.6.4. Presión Diferencial de 0 a 200 in H2O
 - 5.1.7. Se debe seleccionar el módulo cuyo rango cubra adecuadamente los valores que se han de manejar durante las actividades.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD


		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Uso de Equipos Patrones de presión y Temperatura			Código: 15MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	2	



Fig.7.1

5.1.8. Al pulsar el botón ENG UNIT (nº 3 en Fig.7.1) se despliega una lista de las unidades en las que ha de ser mostrado el valor de la variable medida.

5.1.9. Usando las flechas se deben seleccionar las unidades de acuerdo a las necesidades específicas. Tales unidades pueden ser: KG (kg/cm²), PSI, kPa, bar, in WC (in H₂O), etc.

5.1.10. Con las conexiones del módulo abiertas a la atmósfera se debe pulsar la tecla ZERO (nº 4 en Fig.7.1) para establecer la presión atmosférica como punto de partida para la escala.

5.1.11. Usando herramienta y materiales adecuados, colocar las conexiones necesarias en el módulo para comunicarlo con el equipo a verificar.


5.1.12. Si se va a medir Presión Diferencial, primero se debe abrir la válvula igualadora de presión, de tal forma que la presión diferencial sea nula al permitir al gas fluir hacia el módulo, solo entonces se deberá cerrar dicha válvula y se obtendrá el valor requerido.

5.1.13. El gas debe fluir hacia el equipo patrón lo más lentamente posible para que la presión no aumente muy rápido poniendo en peligro la integridad del equipo. Es muy recomendable utilizar válvulas tipo aguja para este efecto.

5.1.14. Una vez desplegado en la pantalla del equipo el valor de la presión del gas, éste se puede "congelar" en la pantalla mediante la tecla HOLD (nº 5 en Fig.7.1).

5.2. Equipo Patrón de Presión marca FLUKE modelo 718: Cuenta con dos módulos de presión, los cuales están montados en un manifold. Se cuenta también con un tanque portátil que contiene

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Uso de Equipos Patrones de presión y Temperatura			Código: 15MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	3	

Nitrógeno como fuente de presión. Para utilizar el equipo, seguir los pasos que se indican a continuación:

5.2.1. Conectar el cable eléctrico del módulo a utilizar al equipo FLUKE718, como se muestra en la Fig.7.4

5.2.2. Conectar la salida del manifold al equipo a verificar.

5.2.3. Oprimir el botón de encendido.

5.2.4. Seleccionar las unidades deseadas oprimiendo la tecla UNITS.

5.2.5. Estando la válvula de venteo abierta a la atmósfera, pulsar la tecla ZERO para establecer la presión atmosférica como punto de partida para la escala.

5.2.6. Lentamente abrir la válvula del tanque de Nitrógeno.

5.2.7. Con el regulador comenzar a levantar la presión hasta alcanzar el valor deseado.

5.2.8. Una vez finalizados los trabajos de verificación ajuste, cerrar la válvula del tanque y ventear la presión mediante la válvula de venteo del manifold.

5.2.9. Se debe asegurar que la presión de trabajo no exceda los rangos de los módulos para evitar daño a los mismos y al equipo patrón.

5.2.10. Los módulos de que se dispone actualmente son:

5.2.10.1. Presión Estática de 0 a 1000 psig.

5.2.10.2. Presión Diferencial de 0 a 15 psig.

5.2.11. Los manifold se muestra en la Fig.7.3

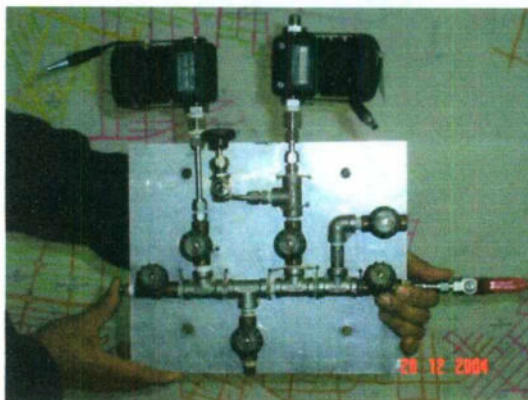


Figura 7.3

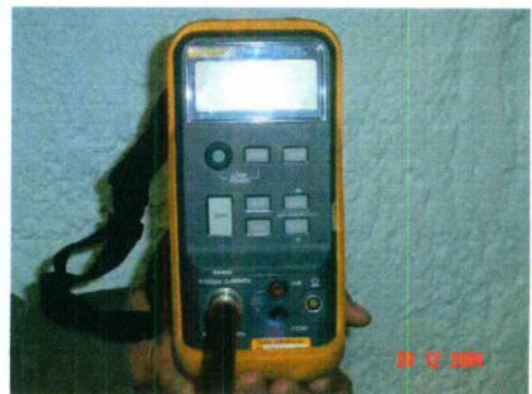



Figura 7.4

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Uso de Equipos Patrones de presión y Temperatura			Código: 15MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	4	

5.3. Equipo Patrón de Temperatura marca Ametek modelo Jofra ETC125A: Es de tipo baño seco de temperatura o bulbo seco, el cual aloja distintos tamaños de RTD en un compartimiento cuya temperatura es controlada por el equipo, estableciendo el valor deseado por el usuario.

5.3.1. Colocar el equipo en una posición y un lugar seguros. Si es necesario, úsese el dispositivo número 5 de la Fig.7.2 para colocar el equipo en una posición inclinada.

5.3.2. También se cuenta con unas argollas (nº 2 en Fig.7.2) para colocar una cinta y poder colgar o sujetar el equipo.

5.3.3. Asegurarse que la tensión de alimentación a utilizar corresponde con la indicada en la etiqueta nº 6 de la Fig.7.2 y colocar el cable de alimentación en la entrada nº 3.

5.3.4. Encender el equipo mediante el botón ON/OFF (nº 4 en Fig.7.2).

5.3.5. Insertar el RTD (Nº en Fig.7.2) cuyo valor se desea comparar en la ranura que corresponda a su tamaño, junto con el Termómetro patrón seleccionado. La varilla de inserción debe estar limpia y seca, además debe entrar suavemente.

5.3.6. Seleccionar las unidades y establecer la temperatura deseada

5.3.7. Presionar durante 3 segundos la tecla MENU  , que está en el panel del equipo (nº 7 en Fig.7.2). Después presionar la tecla ENTER. 

5.3.8. Mediante las flechas seleccionar la palabra UNITS, presionar ENTER.

5.3.9. Usar las flechas para escoger la unidad de medida entre °C y °F, presionar ENTER.

5.3.10. Presionar la tecla MENU hasta salir del menú de configuración.


5.3.11. Especificar la temperatura mediante las flechas hasta que aparezca el valor deseado y presionar la tecla ENTER.

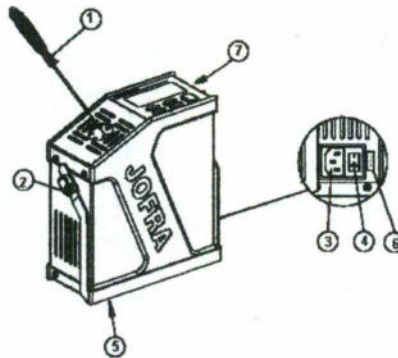
5.3.12. El equipo comienza a establecer la temperatura deseada, mostrando en los números grandes la temperatura actual y en los pequeños el valor deseado.

5.3.13. Cuando se llegue a la temperatura deseada comenzará la cuenta regresiva de los minutos señalados para la estabilización de ambos equipos.

5.3.14. Al finalizar este tiempo, se escuchará un sonido indicador.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:		Uso de Equipos Patrones de presión y Temperatura		Código: 15MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	5	



5.4. Equipo Patrón de Temperatura marca Hart Scientific modelo 9102: Es de tipo baño seco de temperatura o bulbo seco, el cual aloja distintos tamaños de RTD en un compartimiento cuya temperatura es controlada por el equipo, estableciendo el valor deseado por el usuario. Los pasos siguientes indican el proceso:

5.4.1. Colocar el equipo en una posición y un lugar seguros.

5.4.2. Asegurarse que la tensión de alimentación a utilizar corresponde con la indicada en la etiqueta del equipo y colocar el cable de alimentación en la entrada correspondiente.

5.4.3. Encender el equipo mediante el botón ON/OFF.


5.4.4. Insertar el RTD cuyo valor se desea comparar en la ranura que corresponda a su tamaño, junto con el Termómetro patrón seleccionado. Las varillas de inserción deben estar limpias y secas, además deben entrar suavemente.

5.4.5. Fijar la temperatura deseada y esperar a que se estabilice tanto en el baño seco como en los dos equipos que se están comparando.

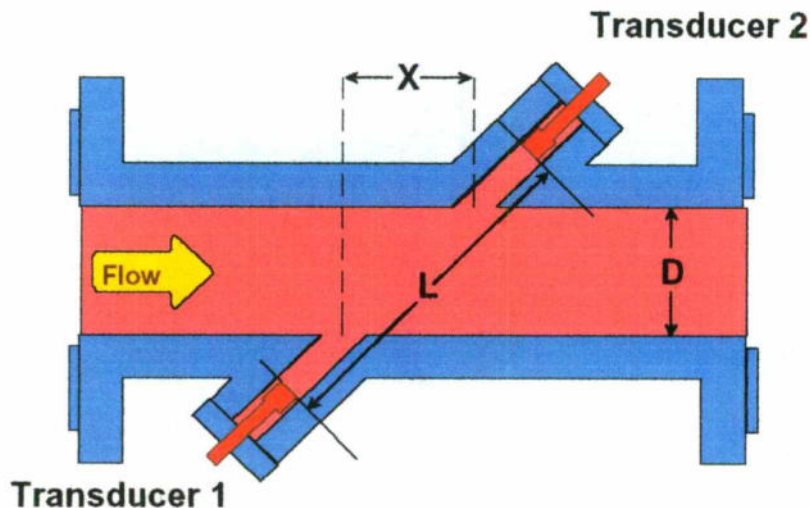


5.5. Calibraciones: Se deberán enviar los equipos patrones a un organismo acreditado para que se les aplique una calibración.


Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento de Medidores tipo Ultrasónico			Código: 14MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 3	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

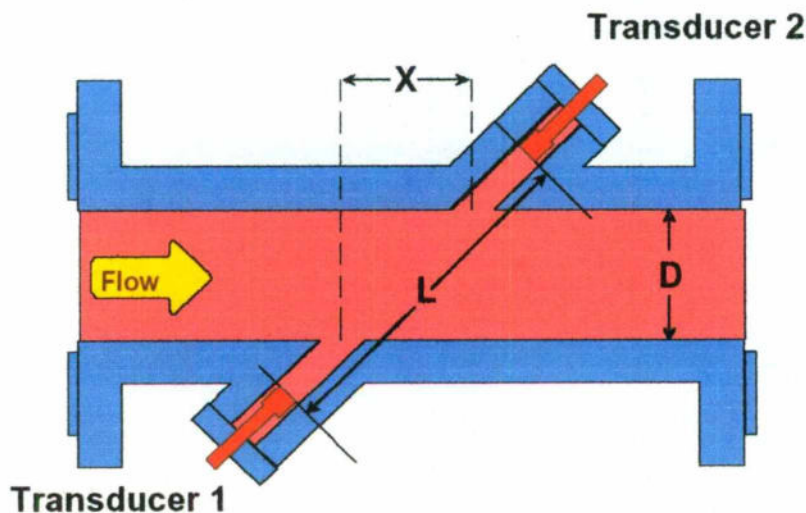
1. **Objetivo:** Definir las actividades a seguir para realizar en mantenimiento preventivo de los medidores tipo ultrasónicos.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables:**
 - 3.1. Aplicación: El técnico en medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:** El medidor ultrasónico presenta muchos beneficios para el sistema de medición de flujo, entre los cuales están:
 - 5.1. Exactitud: Puede ser calibrado con un rango menor del 0.3% de precisión.
 - 5.2. Bi-direccionalidad: Mide volúmenes en ambos sentidos con un buen funcionamiento.
 - 5.3. No Intrusivo, no existe caída de presión.
 - 5.4. Poco mantenimiento requerido, al no contar con partes móviles, su mantenimiento se reduce.
 - 5.5. Tolerancia a las fallas, el medidor sigue siendo exacto aun cuando el sensor falle.
 - 5.6. La operación básica del medidor es muy simple, esta debe ser comprendida para que el personal encargado del mantenimiento pueda realizar un servicio adecuado.




Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento de Medidores tipo Ultrasónico			Código: 14MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 3	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

1. **Objetivo:** Definir las actividades a seguir para realizar en mantenimiento preventivo de los medidores tipo ultrasónicos.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables:**
 - 3.1. Aplicación: El técnico en medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:** El medidor ultrasónico presenta muchos beneficios para el sistema de medición de flujo, entre los cuales están:
 - 5.1. Exactitud: Puede ser calibrado con un rango menor del 0.3% de precisión.
 - 5.2. Bi-direccionalidad: Mide volúmenes en ambos sentidos con un buen funcionamiento.
 - 5.3. No Intrusivo, no existe caída de presión.
 - 5.4. Poco mantenimiento requerido, al no contar con partes móviles, su mantenimiento se reduce.
 - 5.5. Tolerancia a las fallas, el medidor sigue siendo exacto aun cuando el sensor falle.
 - 5.6. La operación básica del medidor es muy simple, esta debe ser comprendida para que el personal encargado del mantenimiento pueda realizar un servicio adecuado.



Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento de Medidores tipo Ultrasónico			Código: 14MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 3	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	2	

5.7. Este tipo de medidores son "medidores de velocidad" por naturaleza. Esto es, miden la velocidad del gas que pasa dentro del cuerpo del medidor. Conociendo la velocidad y el área transversal, el volumen no corregido puede ser tomado.

5.8. El tiempo de transición de una señal ultrasónica viajando con el flujo es tomado del Transductor 1 al Transductor 2

5.9. Cuando esta medición es completa, el tiempo de transición de una señal ultrasónica viajando contra el flujo del transductor 2 al Transductor 1 es medido.

5.10. El tiempo transcurrido de la señal que viaja con el flujo es mucho menor que la señal que viaja en contra de este.

5.11. En síntesis, la diferencia de tiempos que existen entre las señales enviadas es proporcional a la velocidad con la que el gas pasa por el medidor.

5.12. Uno de los principales problemas que se pueden presentar en el funcionamiento de un medidor ultrasónico, es la presencia de fuertes señales en todas las direcciones, esto es, que se detecte en los controladores una "ganancia".

5.13. Esto genera una señal débil, tal vez debido al deterioro de algún transductor, líquidos en la línea o suciedad en los mismos transductores.

5.13.1. Para detectar esto, es importante obtener lecturas en ambos sentidos (contra y a favor del gas) bajo las mismas condiciones.

5.13.2. La suciedad presentada en las caras de los transductores atenuara las señales transmitidas.

5.13.3. Se deberá revisar el interior del medidor (si es posible), y limpiarlo en su totalidad.

5.14. Calidad de la señal.

5.14.1. Todos los medidores ultrasónicos mandan múltiples pulsos a través del medidor hacia otro transductor antes de actualizar la información de salida.


5.14.2. Idealmente, todos los pulsos deben ser enviados y leídos, pero en ocasiones la señal es distorsionada, demasiado débil o los pulsos no son bien tomados.

5.14.3. Cuando esto sucede, el transductor rechaza el pulso en vez de usarlo y generar datos erróneos.

5.14.4. Los medidores ultrasónicos proveen un valor describiendo que tan buena es la señal para cada transductor.

5.14.5. Esto puede significar ruido generado, excesiva velocidad del gas o en ocasiones contaminación en las caras de los transductores.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento de Medidores tipo Ultrasónico			Código: 14MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 3	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	3	

5.14.6. Se recomienda hacer un estudio basado en las especificaciones y valores del fabricante del comportamiento en este rubro del medidor y optar por revisar las condiciones de entrada del gas en el medidor o enviar este al fabricante para el reemplazo de transductores.

5.15. Señales de Ruido.

5.15.1. Cada transductor es capaz de recibir información generada por ruido de fuentes externas.

5.15.2. Los niveles de ruido pueden ser excesivos si una válvula de control se coloca muy cerca del medidor y la diferencia de presiones es muy alta.

5.15.3. En este punto, el medidor no distinguirá la señal de ruido. Monitoreando el nivel de ruido, cuando ningún pulso se mande, el medidor mandará información al usuario advirtiéndole que el buen funcionamiento del medidor será bajo.

5.15.4. Se revisará además el aterrizaje, conexiones eléctricas, la protección catódica, contaminación de los transductores o los componentes electrónicos del medidor (Si es posible).

5.15.5. La mejor manera de reducir el ruido es mantener un bajo nivel de caída de presión de la válvula de control (si se tiene) o la presión de válvulas reductoras.

5.15.6. Velocidad del sonido.

5.16. Se puede entender que la velocidad del sonido se obtiene

$$C = \frac{L}{2} \left(\frac{T_{21} + T_{12}}{T_{21} \cdot T_{12}} \right)$$

Donde

T12 y T21: Son los tiempos en el que la señal ultrasónica viaja del transductor 1 al 2 y viceversa.


L es la distancia lateral entre los transductores (verse Figura 1)

5.17. Como se discutió anteriormente, la medición primaria de un medidor ultrasónico es el T12 y T21 (tiempos de transición)

5.17.1. Si este tiempo es incorrecto, la señal de salida será incorrecta y por lo tanto también el valor de la velocidad del sonido.

5.17.2. Entonces, es importante revisar periódicamente que el valor de la velocidad del sonido presentado por el medidor está dentro de algún rango razonable, previamente establecido.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:		Mantenimiento de Medidores tipo Ultrasónico			Código: 14MED05
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 3	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	3	

5.14.6. Se recomienda hacer un estudio basado en las especificaciones y valores del fabricante del comportamiento en este rubro del medidor y optar por revisar las condiciones de entrada del gas en el medidor o enviar este al fabricante para el reemplazo de transductores.

5.15. Señales de Ruido.

5.15.1. Cada transductor es capaz de recibir información generada por ruido de fuentes externas.

5.15.2. Los niveles de ruido pueden ser excesivos si una válvula de control se coloca muy cerca del medidor y la diferencia de presiones es muy alta.

5.15.3. En este punto, el medidor no distinguirá la señal de ruido. Monitoreando el nivel de ruido, cuando ningún pulso se mande, el medidor mandará información al usuario advirtiéndole que el buen funcionamiento del medidor será bajo.

5.15.4. Se revisará además el aterrizaje, conexiones eléctricas, la protección catódica, contaminación de los transductores o los componentes electrónicos del medidor (Si es posible).

5.15.5. La mejor manera de reducir el ruido es mantener un bajo nivel de caída de presión de la válvula de control (si se tiene) o la presión de válvulas reductoras.

5.15.6. Velocidad del sonido.

5.16. Se puede entender que la velocidad del sonido se obtiene

$$C = \frac{L}{2} \left(\frac{T_{21} + T_{12}}{T_{21} \cdot T_{12}} \right)$$

Donde

T12 y T21: Son los tiempos en el que la señal ultrasónica viaja del transductor 1 al 2 y viceversa.


L es la distancia lateral entre los transductores (verse Figura 1)

5.17. Como se discutió anteriormente, la medición primaria de un medidor ultrasónico es el T12 y T21 (tiempos de transición)

5.17.1. Si este tiempo es incorrecto, la señal de salida será incorrecta y por lo tanto también el valor de la velocidad del sonido.


5.17.2. Entonces, es importante revisar periódicamente que el valor de la velocidad del sonido presentado por el medidor está dentro de algún rango razonable, previamente establecido.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Verificación y Mantenimiento de Medidores tipo Diafragma			Código: 11MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

1. **Objetivo:** Definir las actividades a seguir para realizar en mantenimiento preventivo de los medidores tipo diafragma.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables:**
 - 3.1. Aplicación: El técnico en medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:**
 - 5.1. Coloque el by-pass flexible y direcciones el flujo de gas a través de el, esto le permitirá intervenir el medidor sin interrumpir el suministro de gas.
 - 5.2. Desfogue el gas existente dentro del medidor
 - 5.3. Cuando ya no exista presión dentro del medidor, retire la tapa superior para retirar el modulo.
 - 5.4. Una vez retirado, se realizara el mantenimiento preventivo de inspección del equipo, el cual consiste en las siguientes inspecciones y/o ajustes a los diferentes elementos.
 - 5.4.1. Limpiar perfectamente el modulo retirando el polvo suciedad y posibles incrustaciones.
 - 5.4.2. Verificar los diafragmas visualmente, buscando que no presenten perforaciones, raspaduras, resequedad y daños que puedan permitir el escape del gas a través del diafragma.
 - 5.5. Limpieza de válvulas y asientos.
 - 5.5.1. En muchas ocasiones una limpieza completa de válvulas y asientos, es suficiente para que el medidor trabaje en condiciones óptimas.
 - 5.5.2. Esta limpieza puede hacerse bien, empleando alguno de los solventes conocidos. Tal como: bencina, alcohol, nafta, etc.
 - 5.5.3. En caso de que las válvulas presenten ralladuras, se procederá de la siguiente manera:
 - 5.5.3.1. En la superficie de un vidrio de 5mm de espesor aproximado y de dimensiones cercanas a las de una hoja tamaño cata, pegue una hoja de papel esmeril.
 - 5.5.3.2. Deslice las válvulas sobre el papel esmeril hasta eliminar las marcas existentes.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Verificación y Mantenimiento de Medidores tipo Diafragma			Código: 11MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	2	

5.5.3.3. Para comprobar que las válvulas siguen conservando su forma original referente al sello utilice el otro lado del vidrio para comprobar el plano de las válvulas.

5.6. Es posible ajustar un medidor armado impropriamente, por alargamiento ó acortamiento de la tangente ó cambiando el ángulo entre la tangente y la manivela

5.7. Este ajuste de partes armadas impropriamente, se puede hacer para compensar los errores que se presentan en el medidor. Sin embargo, esto no corrige el armado incorrecto ó la falla real en el medidor.

5.8. Un medidor de gas puede considerarse como un motor que mide la cantidad de gas necesaria para operarlo.

5.9. Un motor debe ser balanceado y puesto a tiempo como tal, y como un dispositivo de medición, debe desalojar la cantidad correcta de gas.

5.10. Para operar como un motor, las válvulas deben de estar coordinadas convenientemente con los diafragmas.

5.11. Una vez logrado esto es cuestión de ajustar el medidor para un desplazamiento correcto.

5.12. Si el medidor no es construido primero como un motor con todas sus partes en correcto balance, entonces los ajustes para conseguir el desplazamiento efectivo no pueden efectuarse convenientemente, lo cual tiende a colocar el mecanismo aun más en desbalance como un motor.

5.13. El último recurso para el montaje de un medidor, es la fijación de la tangente a la manivela.

5.14. Solo hay una longitud real de tangente para cualquier medidor. Sin embargo un cambio de 5% ó menos en esta longitud, no afecta materialmente la acción mecánica.

5.15. Con los conceptos antes mencionados puede compararse el medidor con un motor de cuatro cilindros y con mayor facilidad tener una idea de los ajustes necesarios.


5.16. Ajuste de las válvulas.

5.16.1. Cuando la manivela gira alrededor de un punto, la trayectoria del extremo libre, es un círculo.

5.16.2. Cuando un extremo del eslabón está ligado al extremo de la manivela y el otro es guiado para moverse en línea recta, el extremo de la manivela ligada al eslabón no se desplazara alrededor del círculo con la misma velocidad relativa, que el otro extremo que avanza a lo largo de la línea recta.

5.16.3. Esta acción se aplica a la manivela, al eslabón de la válvula y al mecanismo de la válvula de un medidor y se debe de tomar en consideración cuando se ajustan las válvulas.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Verificación y Mantenimiento de Medidores tipo Diafragma			Código: 11MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	3	

5.17. Puesto que todo el mecanismo articulado debe de estar correcto y todas las partes colocadas convenientemente para lograr resultado deseado, se deberán de seguir los siguientes pasos:

5.17.1. Ajuste al poste de la tangente en la distancia media requerida para el tipo y tamaño del medidor que se verifica, desde el centro de la manivela.

5.17.2. Verifique la carrera de ambos diafragmas, para determinar los espacios libres en ambas posiciones. Esto se realiza colocando el eslabón de la tangente y su brazo, en línea antes de unir el eslabón de la tangente al poste de la misma.

5.17.3. Mueva el diafragma a su posición extrema y observe si el eslabón de la tangente se separa de poste de la tangente permitiendo un ligero alargamiento de esta. Siga el mismo procedimiento con la tangente y su eslabón en línea, a 180° de la primera posición, que es la otra posición extrema del diafragma.

5.17.4. El valor del espacio libre será el especificado para el tipo de medidor que se está comprobando.

5.17.4.1. Si existe espacio libre de un lado y ninguno del otro, se deberán de realizar ajustes correctivos no incluidos en este procedimiento.

5.17.5. Coloque el eslabón de la tangente sobre el poste de la tangente.

5.17.6. Gire la tangente en la misma dirección sobre la cual gira el medidor cuando esta en operación, hasta que un eslabón de la tangente este en línea con el brazo de la tangente.

5.17.7. Marque la posición de la válvula que esta controlando el suministro de gas al diafragma enganchado al brazo de la bandera largo que entonces estará en la posición extrema.

5.17.8. Mueva la tangente en la dirección en la cual debe moverse cuando esta operando, hasta que la válvula abra ligeramente entonces marque la cantidad que la tangente se ha movido desde su posición en línea recta, si la válvula ya estuviera abierta cuando la tangente y el eslabón de la misma estén en línea recta, marque la posición de la válvula.


5.17.9. Ahora gire la tangente 180° ó sea media vuelta de la primera posición.

5.17.10. Observe cuando el otro extremo de la válvula abre. Si la tangente esta en la misma posición con respecto a la posición de línea recta de la tangente y el eslabón de la tangente, el largo del eslabón de la válvula está correcto.

5.17.11. La otra válvula deberá entonces ser verificada de la misma manera.

5.18. La abertura de los cuatro puntos deberá de ocurrir cuando la tangente esta en la misma posición con relación al eslabón de la tangente. Si un extremo de la válvula abre ligeramente

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Verificación y Mantenimiento de Medidores tipo Diafragma			Código: 11MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 4	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	4	

después de la posición en línea todos los extremos deberán hacer lo mismo. Si todo el conjunto no funciona igual, el eslabón de la válvula deberá de ser ajustado.


5.19. Lubrique los puntos de contacto de las partes móviles.

5.20. Verifique finalmente que no existan fricciones excesivas.

5.21. De encontrarse algún diafragma roto se deberá de remplazar los dos diafragmas.


5.22. Después de esto se deberá de calibrar este medidor para realizar los ajustes necesarios.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Kamstrup.			Código: 05MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

1. **Objetivo:** Establecer una metodología para las actividades de mantenimiento en correctores Kamstrup.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables**
 - 3.1. Aplicación: El jefe de medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:**
 - 5.1. Material y equipo requerido
 - 5.1.1. Equipos patrón de calibración.
 - 5.1.2. Herramienta manual
 - 5.1.3. Multimetro
 - 5.1.4. Brocha, estopa, botella de aire comprimido, sellos.
 - 5.2. Mantenimiento semestral
 - 5.2.1. Anotar el nombre del inspector, la fecha de programación y la fecha real del mantenimiento en el formato Mantenimiento semestral a ERM.
 - 5.2.2. Anotar los datos del equipo corrector, del equipo primario de medición así como de los sensores de presión y temperatura.
 - 5.2.3. En el apartado A, anotar las lecturas al empezar el mantenimiento de Volumen del Elemento de Flujo (Index). Del Corrector
 - 5.2.4. Anotar el Volumen No-Corregido y el Volumen Corregido.
 - 5.2.5. Anotar la hora de la lectura.
 - 5.2.6. Verificar si se encuentran condiciones inseguras en el área; de ser así, tratar de corregirlas y si no se pudiera, posponer el mantenimiento regresando el día programado con el equipo suficiente para eliminar esa condición.
 - 5.2.7. Hacer limpieza externa del elemento primario de medición del equipo Corrector, del sensor de temperatura RTD, sensor de Presión y del tubo de medición.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Kamstrup.			Código: 05MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	2	

5.2.8. Verificar mediante inspección simple que el funcionamiento del medidor con consumo sea suave, sin ruidos y sin perturbaciones. De encontrarse alguna anomalía, se procederá a programar algún mantenimiento correctivo extraordinario.

5.2.9. Verificar el aterrizaje del elemento primario de medición y del equipo corrector :

5.2.10. Medición de resistencias entre:

- 5.2.10.1. Carcasa corrector y Tubería
- 5.2.10.2. Carcasa corrector y terminal negativa del suministro eléctrico.
- 5.2.10.3. Gabinete batería externa y terminal negativa de la batería (donde aplique).

5.2.11. Medición de voltaje entre:

- 5.2.11.1. Carcasa corrector y tubería.
- 5.2.11.2. Terminales positiva y negativa de la batería.
- 5.2.11.3. Carcasa corrector y terminal negativa del suministro eléctrico.
- 5.2.11.4. Gabinete batería externa y terminal negativa de la batería (donde aplique)

5.2.12. Unidad correctora


5.2.13. Valores instantáneos

- 5.2.13.1. Conectar al tubo de medición o en cualquier punto después de la regulación el equipo patrón de presión para verificar los valores instantáneos que se tienen en la línea. Comparar estos valores con el valor de presión leído en el equipo corrector.
- 5.2.13.2. Insertar el RTD en un patrón de temperatura, y verificar en el corrector las lecturas que el sensor toma.
- 5.2.13.3. Comparar el valor del equipo patrón con la de la computadora portátil y hacer las anotaciones correspondientes

5.2.14. Concordancia entre index y pulsos recibidos.

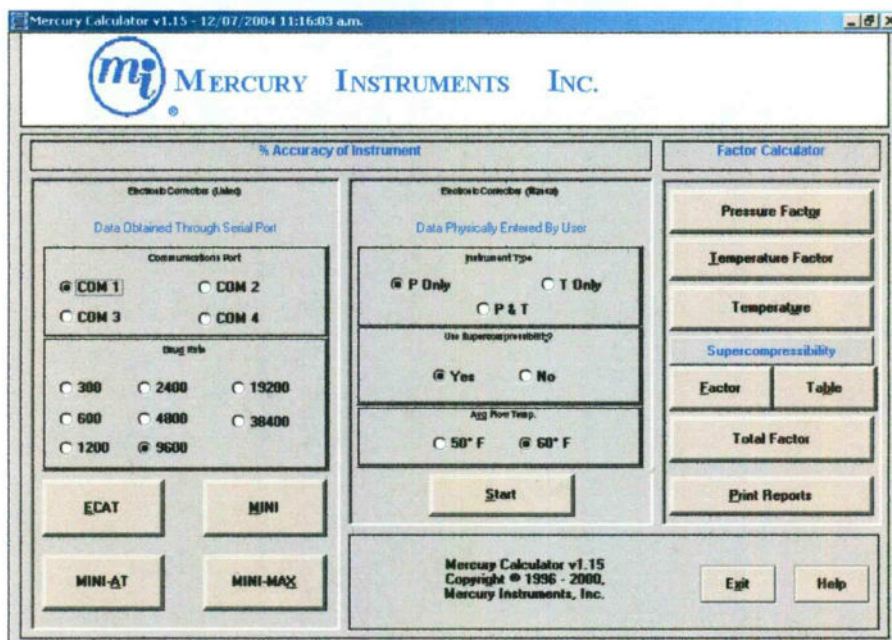
- 5.2.14.1. Anotar nuevamente las lecturas de Volumen del Index y del corrector (Volumen corregido y Volumen sin corregir) así como la hora de la lectura.
- 5.2.14.2. Calcular las diferencias o consumos en este lapso de tiempo del Volumen Desplazado (Index), Volumen No-Corregido y Volumen Corregido: (inicial menos el final). Anotar estos incrementos y verificar que cada incremento de unidades de Volumen Desplazado corresponde con el incremento en Volumen No-Corregido.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Kamstrup.			Código: 05MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	3	

5.2.14.3. Obtener un factor de corrección dividiendo el incremento de volumen corregido entre el incremento de Volumen no-correctado y anotarlo en el reporte.

5.2.15. Mediante el software Mercury Calculator, calcular el factor de corrección a la misma presión y temperatura que tenía el corrector cuando fueron tomadas las lecturas.



5.2.16. Comparar el factor de corrección obtenido con el del software.


5.2.17. Anotar la diferencia en porcentaje. Con este valor obtenido, multiplicarlo por el incremento de volumen sin corregir (ya antes calculado) y obtener el volumen corregido aplicando este factor de corrección.

5.2.18. Actualizar de los parámetros de corrección y de calidad del gas. Para el caso de los equipos correctores Kamstrup, los valores de calidad del gas que tiene este, solo pueden ser cambiados en fábrica. Estos valores fueron configurados al momento de la compra resultando datos promedio de la calidad del gas proporcionada por el permisionario. Anotar en el reporte los datos que se tienen de la calidad del gas.

5.2.19. Anotar en el reporte los datos del equipo patrón de temperatura y presión.

5.2.20. Anotar la hora de fin de actividades.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Kamstrup.			Código: 05MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	4	

5.3. Mantenimiento anual

5.3.1. Anotar el nombre del inspector, la fecha de programación y la fecha en que se realizará el mantenimiento.

5.3.2. Anotar los datos del equipo corrector, el sensor de presión y de temperatura. Estos datos son: Marca, modelo, número de serie, rango y exactitud.

5.3.3. Anotar la hora del inicio de actividades.

5.3.4. Verificar si se encuentran condiciones inseguras en el área; de ser así, tratar de corregirlas y si no se pudiera, posponer el mantenimiento regresando el día programado con el equipo suficiente para acabar con esa condición.

5.3.5. Anotar en el Apartado C las lecturas iniciales de Volumen del elemento de Flujo (Index) y del Corrector, anotar el valor de Presión, Temperatura, Volumen No-Corregido y el Volumen Corregido.

5.3.6. Calibración de temperatura.

5.3.6.1. Sacar el RTD del termo pozo del tubo de medición e insertarlo en el equipo patrón de temperatura.

5.3.6.2. De acuerdo a la tabla del apartado D, generar los diferentes valores de temperatura y compararlos con los valores que el corrector esta registrando.

5.3.6.3. Anotar en el apartado D los valores leídos en el corrector y calcular la diferencia entre los datos.

5.3.6.4. Regresar el RTD al tubo de medición.

5.3.7. Calibración de presión.

5.3.7.1. Conectar el equipo patrón de presión y la bomba neumática para alta presión a la válvula tres vías que está conectada al corrector.


5.3.7.2. Cerrar el suministro de presión al corrector y ventear la conexión.

5.3.7.3. Una vez libre de gas, generar presión a diferentes escalas con la bomba neumática. Anotar los valores en la tabla del apartado E correspondiente y comparar con los valores del corrector.

5.3.7.4. Calcular el error en las lecturas.

$$\text{Error [\%]} = \frac{\text{Valor indicado} - \text{Valor real}}{\text{Valor real}} * 100$$

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD


	MANUAL DE MEDICION				
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Kamstrup.			Código: 05MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 5	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	5	

5.3.8. Anotar en el apartado F las lecturas finales de Volumen del elemento de Flujo (Index) y del Corrector, anotar el valor de Presión, Temperatura, Volumen No-Corregido y el Volumen Corregido.

5.3.9. Anotar en el apartado G los datos de los equipos patrón.


5.3.10. Anotar la hora de fin de actividades y si existiera alguna observación anotarla.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO.			Código: 04MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 6	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	1	

1. **Objetivo:** Establecer una metodología para las actividades de mantenimiento en correctores Elster AMCO.
2. **Áreas de Aplicación:** El área de medición de las tres LDC de Tractebel en Mexico.
3. **Responsables**
 - 3.1. Aplicación: El jefe de medición de cada LDC.
 - 3.2. Difusión: El jefe de medición de cada LDC y el PCMASS.
 - 3.3. Modificaciones: El PCMASS y el gerente técnico.
4. **Autoridad:**
 - 4.1. Local: Jefe de medición
 - 4.2. Regional: El PCMASS
5. **Actividades:**
 - 5.1. Material y equipo requerido
 - 5.1.1. Laptop
 - 5.1.2. Software WinPADS y MERCURY FLOW CALCULATOR.
 - 5.1.3. Interfase (cable de comunicación local)
 - 5.1.4. Equipos patrón de calibración.
 - 5.1.5. Herramienta manual
 - 5.1.6. Multímetro
 - 5.1.7. Brocha, estopa, botella de aire comprimido, sellos.
 - 5.2. Mantenimiento semestral
 - 5.2.1. Anotar el nombre del inspector, la fecha de programación y la fecha real del mantenimiento en el formato.
 - 5.2.2. Anotar los datos del equipo corrector, del equipo primario de medición así como de los sensores de presión y temperatura.
 - 5.2.3. En el apartado A, anotar las lecturas al empezar el mantenimiento de Volumen del Elemento de Flujo (Index) y del Corrector
 - 5.2.4. Anotar el Volumen No-Corregido y el Volumen Corregido.
 - 5.2.5. Anotar la hora de la lectura. Verificar si se encuentran condiciones inseguras en el área; de ser así, tratar de corregirlas y si no se pudiera, posponer el mantenimiento regresando el día programado con el equipo suficiente para acabar con esa condición.
 - 5.2.6. Hacer limpieza externa del elemento primario de medición del equipo Corrector, del sensor de temperatura RTD, sensor de Presión y del tubo de medición.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO.			Código: 04MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 6	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	2	

5.2.7. Verificar por inspección visual y auditiva que el funcionamiento del medidor con consumo sea suave, sin ruidos y sin perturbaciones. De encontrarse alguna anomalía, se procederá a programar algún mantenimiento correctivo extraordinario.

5.2.8. Verificar el aterrizaje del elemento primario de medición y del equipo corrector, anotar los resultados en el apartado E:

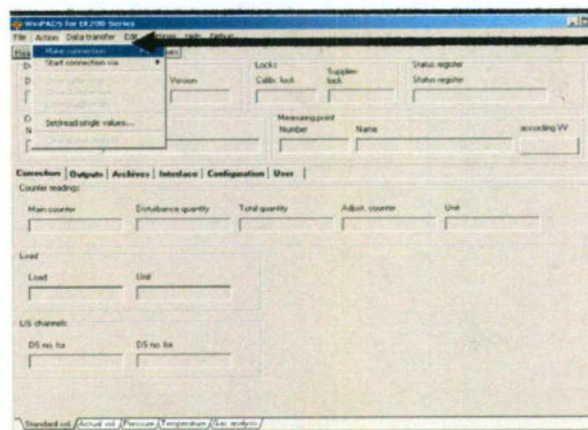
5.2.9. Medición de resistencias entre:

- 5.2.9.1. Carcasa corrector y Tubería
- 5.2.9.2. Carcasa corrector y terminal negativa del suministro eléctrico.
- 5.2.9.3. Gabinete batería externa y terminal negativa de la batería, donde aplique

5.2.10. Medición de voltaje entre:

- 5.2.10.1. Carcasa corrector y tubería.
- 5.2.10.2. Terminales positiva y negativa de la batería.
- 5.2.10.3. Carcasa corrector y terminal negativa del suministro eléctrico.
- 5.2.10.4. Gabinete batería externa y terminal negativa de la batería, donde aplique.


5.2.11. Establecer conexión (ver 1) con el equipo por medio del Software WinPads a través de un cable óptico.

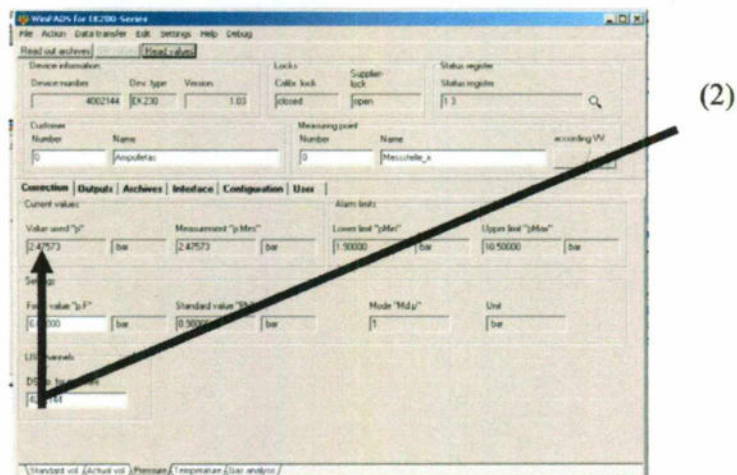


(1)

5.2.12. Conectar al tubo de medición o en cualquier punto después de la regulación el equipo patrón de presión para verificar los valores instantáneos que se tienen en la línea. Comparar estos valores con el valor de presión leído en el equipo corrector (ver 2). Anotar los valores obtenidos.

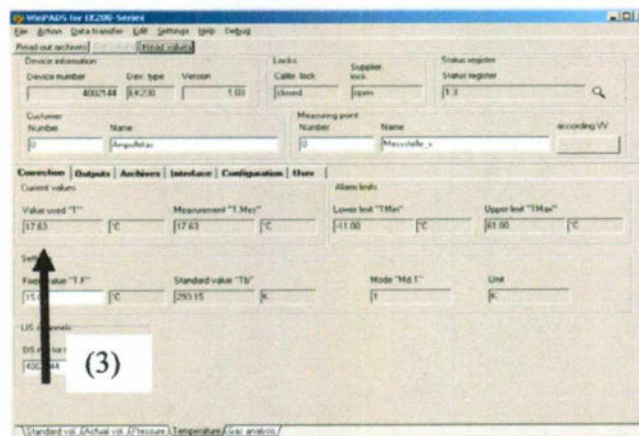
Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO.			Código: 04MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 6	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	3	



5.2.13. Insertar el RTD en un patrón de temperatura, y verificar en el computador las lecturas que el sensor toma (ver 3).


5.2.14. Comparar el valor del equipo patrón con el del corrector y hacer las anotaciones correspondientes. Anotar los valores obtenidos anteriormente.



5.2.15. Anotar nuevamente las lecturas de Volumen del Index y del corrector, Volumen corregido y Volumen sin corregir, así como la hora de la lectura en el mismo apartado.

5.2.16. Calcular las diferencias o consumos en este lapso de tiempo del Volumen Desplazado (Index), Volumen No-Corregido y Volumen Corregido: (inicial y final).

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO.			Código: 04MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 6	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	4	

5.2.17. Anotar estos incrementos y verificar que cada incremento de unidades de Volumen Desplazado corresponde con el incremento en Volumen No-Corregido.

5.2.18. Obtener un factor de corrección, dividiendo el incremento de volumen corregido entre el incremento de Volumen no-corregido, y anotarlo en el reporte.

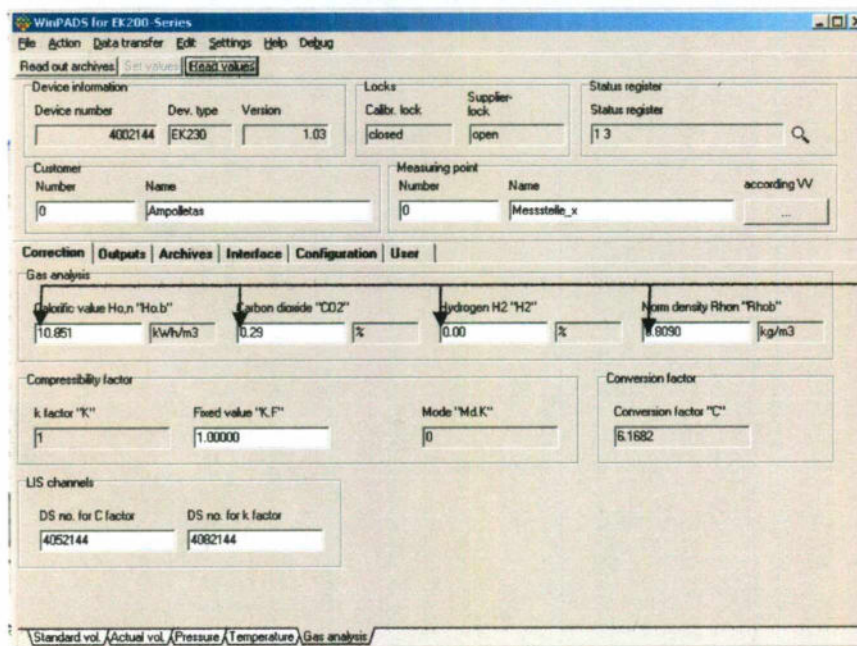
5.2.19. Mediante el software Mercury Calculador, calcular el factor de corrección a la misma presión y temperatura que tenía el corrector cuando fueron tomadas las lecturas.

5.2.20. Comparar el factor de corrección con el obtenido por el software.

5.2.21. Anotar la diferencia en porcentaje.

5.2.22. Con este valor obtenido, multiplicarlo por el incremento de volumen sin corregir (ya antes calculado) y obtener el volumen corregido aplicando este factor de corrección.

5.2.23. Actualizar los parámetros de corrección y de calidad del gas (ver 4).



The screenshot shows the WinPADS for EK200-Series software interface. The 'Gas analysis' section is highlighted with a red box and a circled number (4). The parameters shown are:

Caloric value Ho,n "Ho,b"	Carbon dioxide "CO2"	Hydrogen H2 "H2"	Norm density Rhon "Rhob"
10.851 kWh/m3	0.29 %	0.00 %	6.090 kg/m3

Other visible parameters include:

- Compressibility factor: k factor "K" (1), Fixed value "K.F" (1.0000), Mode "Md.K" (0)
- Conversion factor: Conversion factor "C" (6.1682)
- LIS channels: DS no. for C factor (4052144), DS no. for k factor (4082144)

5.2.24. Anotar en el reporte los datos del equipo patrón de temperatura y presión.


5.2.25. Anotar la hora de fin de actividades.

5.3. Mantenimiento anual

5.3.1. Anotar el nombre del inspector, la fecha de programación y la fecha real del mantenimiento en el formato, Mantenimiento Anual a ERM.

5.3.2. Anotar los datos del equipo corrector, así como de los sensores de presión y temperatura.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO.			Código: 04MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 6	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	5	

5.3.3. Anotar las lecturas al empezar el mantenimiento de Volumen del Elemento de Flujo (Index); del Corrector

5.3.4. Anotar el Volumen No-Corregido y el Volumen Corregido, la temperatura y la presión que se tiene en ese momento.

5.3.5. Anotar la hora de la lectura, apartado A.

5.3.6. Verificar si se encuentran condiciones inseguras en el área; de ser así, tratar de corregirlas y si no se pudiera, posponer el mantenimiento regresando el día programado con el equipo suficiente para acabar con esa condición.

5.3.7. Establecer conexión con el equipo por medio del Software WinPads a través de un cable óptico.

5.3.8. Calibración de presión:

5.3.8.1. Verificar mediante una bomba neumática conectada a la válvula 3 vías como responde el sensor de presión del corrector a los distintos valores de presión generados de acuerdo a la tabla en el apartado E del Anexo B:

5.3.8.2. Si se tuviera un error muy grande en las mediciones, se procede a calibrar el corrector. Revisar conexiones, interfases y señales al corrector.

5.3.9. Calibración de temperatura:

5.3.9.1. Ajustar en el instrumento patrón de temperatura, una serie de valores que se compararán con los valores que el corrector toma del elemento sensor.

5.3.9.2. Si se tuviera un error muy grande en las mediciones, se procede a calibrar el corrector. Revisar conexiones, interfases y señales al corrector.

5.3.9.3. Anotar las lecturas al finalizar el mantenimiento de Volumen del Elemento de Flujo (Index); del Corrector, anotar el Volumen No-Corregido y el Volumen Corregido, la temperatura y la presión que se tiene en ese momento en el apartado F.


5.3.9.4. Anotar los datos de los patrones utilizados en el apartado G.

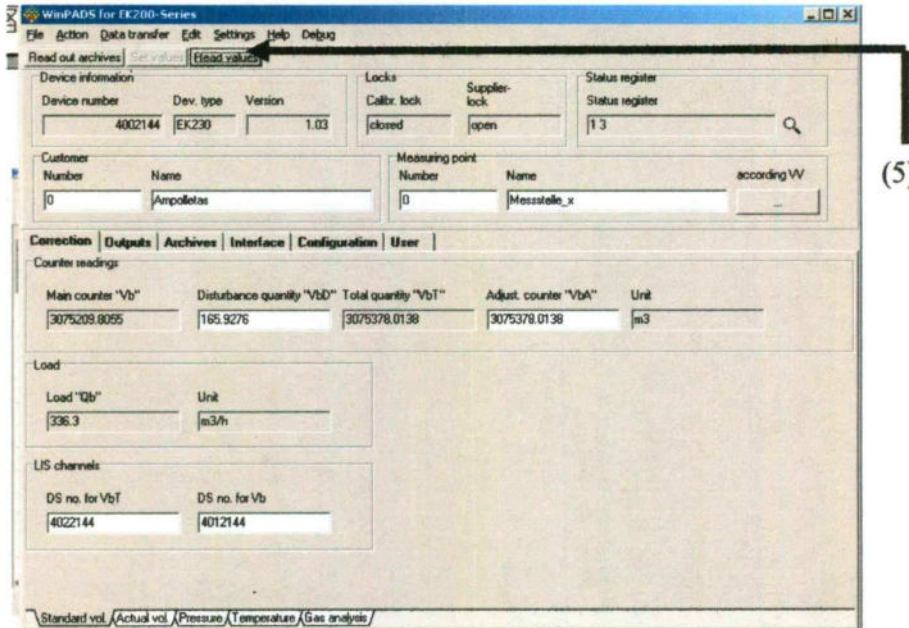
5.3.9.5. En "Read values" (ver 5), actualizar la pantalla del corrector para observar los valores que tiene el corrector ya trabajando a condiciones normales.

5.3.9.6. En esta pantalla, Estándar Vol. se muestran los valores actuales del

Volumen.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD

		MANUAL DE MEDICION			
Título:	Mantenimiento ERM con equipos Elster AMCO.			Código: 04MED05	
Fecha de Elaboración	Última revisión	Próxima revisión	Rev.	Página de 6	
Diciembre 2004	Abril 2005	Junio 2006	03	6	



(5)

5.3.10. Anotar la hora de fin de actividades.

5.3.11. Terminar la conexión con el corrector.

Elaboro	Reviso	Reviso	Autorizo
GU-DA-EL-SD-DGQ-DGJ	DGQ-DGJ-GNP	JV-PCMASS	SD