



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Verificaciones técnicas para
la evaluación de las
instalaciones de
aprovechamiento de gas
natural, con respecto a la
Norma Oficial Mexicana
NOM-002-SECRE-2010**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Mecánico

P R E S E N T A

Cirilo Martínez Aldama

ASESOR DE INFORME

Dr. Francisco Javier Solorio Ordaz



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



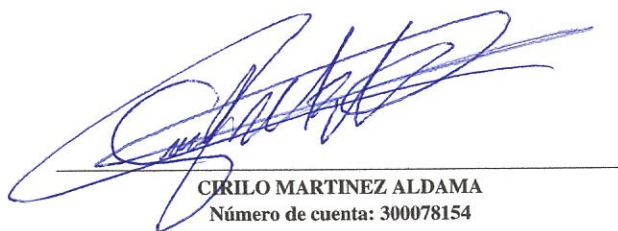
**PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)**



De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado VERIFICACIONES TECNICAS PARA LA EVALUACION DE LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL, CON RESPECTO A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-SECRE-2010 que presenté para obtener el título de INGENIERO MECÁNICO es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.



CIRILO MARTINEZ ALDAMA
Número de cuenta: 300078154

INDICE

Introducción.	4
Objetivo.	4
Capítulo I. Responsabilidades laborales del ingeniero verificador en DEISA CONSULTING, S.A.P.I. de C.V.	5
Capitulo II. Inspección y evaluación de la conformidad	8
Elaboración del Informe y Dictamen	22
Resultados	29
Conclusiones.	29
Bibliografía	30
Anexos	30

Agradecimientos

Este trabajo es para mí un gran logro en una etapa importante de mi vida, ya que día a día, con esfuerzo y dedicación lo fui elaborando hasta llegar a su culminación, pero sé que para llegar hasta aquí no hubiera sido posible sin la ayuda de las personas que me estuvieron apoyando para la terminación del mismo.

Mi eterno agradecimiento a mis padres Benjamín Martínez Martínez y Epifanía Aldama Esquivel, por su apoyo incondicional, porque me han apoyado y enseñado a ser una persona de bien.

Gracias a mi esposa Aurora Sumano Moreno y a mis hijos Saúl y Erika por brindarme todo el apoyo incondicional durante la elaboración de este trabajo, que son las personas que me cuidan y me ayudan a salir adelante.

A la Facultad de Ingeniería de la UNAM, por permitirme estudiar en sus instalaciones, ya que con ello pude sentar las bases de mi carrera profesional, no olvidaré a cada uno de los ingenieros y maestros que me impartieron clases porque de ellos aprendí todo lo necesario para desarrollarme profesionalmente.

A todos mis amigos y compañeros de trabajo que, durante mi formación en la carrera de Ingeniería Mecánica y experiencia profesional, me han apoyado para terminar este trabajo.

Introducción.

DEISA Consulting, S.A.P.I. de C.V. (en lo sucesivo **DEISA**) es una empresa 100% mexicana cuya finalidad es asegurar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas (**NOM**) en materia de gas natural y gas licuado de petróleo y Disposiciones Administrativas de Carácter General (**DACG**). **DEISA** es un organismo de evaluación de la conformidad y cuenta con la acreditación No. **UVCRE005** emitida por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA), para la evaluación de la conformidad de las Normas Oficiales Mexicanas siguientes:

<i>NOM-001-SECRE-2010</i>	<i>"Especificaciones del gas natural"</i>
<i>NOM-002-SECRE-2010</i>	<i>"Instalaciones de aprovechamiento de gas natural"</i>
<i>NOM-003-ASEA-2016</i>	<i>"Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos"</i>
<i>NOM-007-ASEA-2016</i>	<i>"Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos"</i>
<i>NOM-011-SECRE-2000</i>	<i>"Gas natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares"</i>
<i>NOM-015-SECRE-2013</i>	<i>"Diseño, construcción, seguridad, operación y mantenimiento de sistemas de almacenamiento de gas licuado de petróleo mediante planta de depósito o planta de suministro que se encuentran directamente vinculados a los sistemas de transporte o distribución por ducto de gas licuado de petróleo, o que forman parte integral de las terminales terrestres o marítimas de importación de dicho producto"</i>

DEISA, está acreditada por la **EMA**, aprobada y autorizada por la Comisión Reguladora de Energía (**CRE**) y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**ASEA**), respectivamente, para realizar la inspección de la conformidad de la **NOM**, **DACG** y para emitir dictámenes técnicos de cumplimiento con las normas en las cuales está acreditada, aprobada y autorizada.

El cargo que me fue asignado al ingresar a esta empresa fue el de ingeniero verificador, el cual consiste en llevar a cabo las actividades de evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana, inspeccionando que se cumplan las secciones de diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación, mantenimiento y seguridad, según corresponda el alcance.

Objetivo.

Establecer de manera escrita las actividades que he desempeñado laboralmente, así como demostrar la experiencia y conocimientos adquiridos, a lo largo de 10 años dentro de la empresa **DEISA Consulting, S.A.P.I. de C.V.**, para así obtener el título de Ingeniero Mecánico, mediante la opción de Titulación por Trabajo Profesional.

Capítulo I. Responsabilidades laborales del ingeniero verificador en DEISA CONSULTING, S.A.P.I. de C.V.

Las principales funciones y responsabilidades generales del personal verificador son:

1. Llevar a cabo las actividades de evaluación de la conformidad, mediante la verificación documental, verificación en campo e inspección de la ejecución de los trabajos con base en la documentación técnica (estudios y reportes técnicos, planos, diagramas, memorias de cálculo, especificaciones, métodos, pruebas, manuales, procedimientos, instrucciones técnicas, listas de verificación y registros, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas (**NOM**), Disposiciones Administrativas de Carácter General (**DACG**) y Normas Mexicanas (**NMX**).
2. Realizar las actividades de revisión, inspección y evaluación de la conformidad de los proyectos asignados, con base en los procedimientos técnicos aplicables.
3. Con base en tales procedimientos técnicos y las Normas Oficiales Mexicanas (**NOM**), Normas Mexicanas (**NMX**) o Disposiciones Administrativas de Carácter General (**DACG**) aplicables, el personal ingeniero verificador lleva a cabo las siguientes actividades:
 - Verificación de los documentos técnicos aplicables al diseño / ingeniería, construcción y pruebas pre operativas y operativas del proyecto, entre otros y según corresponda la siguiente documentación:
 - Planos, isométricos y diagramas de tubería e instrumentación. ([Ver figura No. 01](#))
 - Memorias técnico-descriptivas. ([Ver figura No. 02](#))
 - Especificaciones de materiales, equipo y componentes. ([Ver figura No. 03](#))
 - Procedimientos de construcción e instalación.
 - Procedimientos de soldadura. (WPS / welding procedure specification and PQR / procedure qualification record).
 - Procedimientos de calificación de soldadores u operarios.
 - Procedimientos de pruebas no destructivas.
 - Procedimientos de pruebas de hermeticidad.
 - Procedimientos de protección anticorrosiva (recubrimientos y protección catódica)
 - Procedimientos de pruebas pre operativas, arranque inicial, operativas y desempeño.
 - Planes y programas; Manuales, Procedimientos e Instrucciones Técnicas de Operación, Mantenimiento y Seguridad. ([Ver figura No. 04](#))
 - Inspección física en campo, comprobando la ejecución de los trabajos por el personal del Cliente, en cumplimiento de sus procedimientos y a lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas, DACG o estándares reconocidos aplicables.
 - Emisión de reportes de hallazgos (observaciones y no conformidades) en caso de identificar algún incumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. ([Ver figura No. 05](#))
 - Emisión de actas circunstanciadas, donde se indican las principales actividades realizadas, con la participación del Cliente. ([Ver figura No. 06](#))

- Elaboración del informe técnico de inspección. (Ver figura No. 07)
- Emisión al Cliente del dictamen técnico de inspección, el cual es soportado por el informe técnico de inspección correspondiente. (Ver figura No. 08)
- Preparación de la copia (carpeta y versión electrónica) del informe y dictamen técnico de inspección de cada proyecto para custodia y control de DEISA.

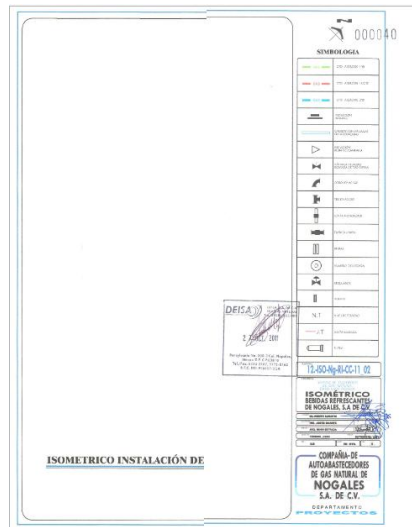


Figura No. 01. Plano isométrico



Figura No. 02. Memoria de cálculo



Figura No. 03. Certificados de calidad

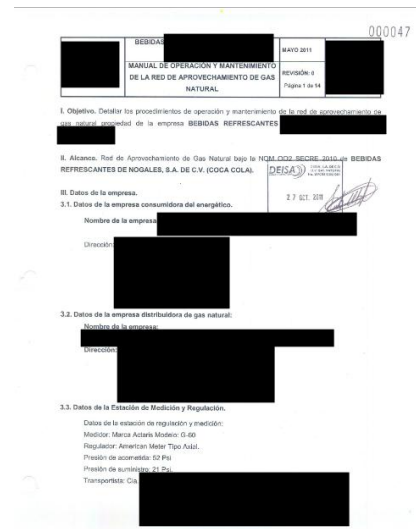


Figura No. 04. Manual de Operación y Mantenimiento

Figura No. 05. Reportes de hallazgos

Figura No. 06. Acta CircunstanciadaFigura No. 07. Informe de verificaciónFigura No. 08. Dictamen de Verificación

Capítulo II. Inspección y evaluación de la conformidad

Mi trabajo como personal verificador consiste en conocer la metodología para realizar el proceso de evaluación de la conformidad en relación con las diferentes etapas de cada proyecto, las cuales son: diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento de gas natural, con respecto a los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010 “Instalaciones de aprovechamiento de gas Natural”.

A continuación se describe la metodología del proceso de inspección, desde que el servicio es solicitado, hasta la terminación de los trabajos y entrega del informe.

El servicio de inspección se realiza a solicitud del cliente mediante los datos proporcionados de la instalación de aprovechamiento de gas natural. La Gerencia Técnica genera la propuesta Técnica-Económica específica para el proyecto ([ver figura No. 09](#)). Posteriormente, se crea una orden de compra por el servicio ([ver figura No. 10](#)). El Gerente Técnico registra el proyecto, genera la carpeta de proyecto correspondiente de acuerdo al formato *F-149 “Índice de Carpeta”* ([ver figura No. 11](#)) y usa el formato *F-117 “Programa puntos de inspección”* ([ver figura No. 12](#)) para indicar las actividades desarrolladas durante el proceso de inspección, delimita las responsabilidades del personal involucrado. El Gerente Técnico me asigna como verificador mediante el “Oficio de Comisión” ([ver figura No. 13](#)), en el cual se indican las actividades a realizar y las fechas asignadas para el servicio de inspección.

Asimismo el Gerente Técnico me proporciona el “Plan Detallado” de Inspección específico para el servicio de inspección a realizar. Este documento contempla las actividades primordiales que debo realizar durante el servicio de inspección [ver figura No. 14](#).

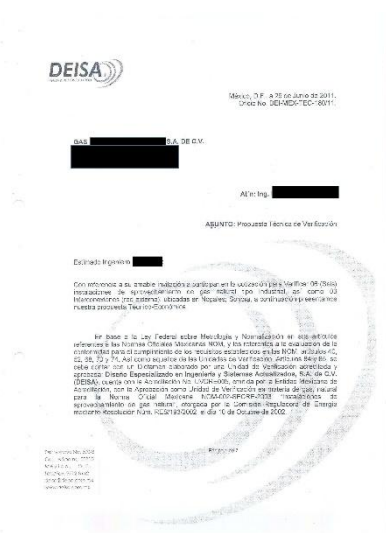


Figura No. 09. Propuesta Técnica-Económica

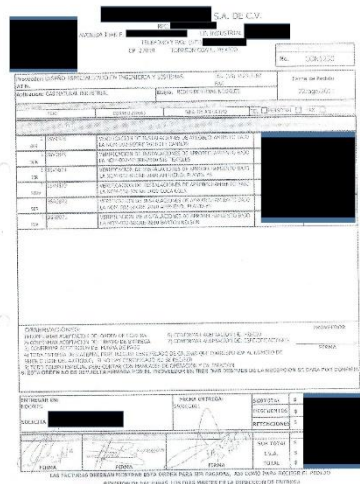
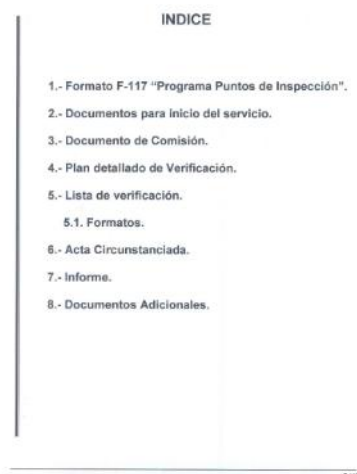


Figura No. 10. Orden de compra



PROGRAMA PUNTOS DE INSPECCION

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESQUERÍA

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE SALUD HUMANAS

SECRETARÍA DE TURISMO

SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE ENERGÍA

SECRETARÍA DE CULTURA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL

SECRETARÍA DE TRANSPORTE

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO

SECRETARÍA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y EXTERIORES

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE PROTECCIÓN CIVIL

SECRETARÍA DE TRABAJO

SECRETARÍA DE DEFENSA

SECRETARÍA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE LA FISCALÍA

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

SECRETARÍA DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO LINGÜÍSTICO

FECHA DE VISITA

FECHA DE EMISIÓN

FECHA DE RECEPCIÓN

FECHA DE ENTREGA

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VISITA

FECHA DE EMISIÓN

FECHA DE RECEPCIÓN

FECHA DE ENTREGA

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

FECHA DE SUSPENSIÓN

FECHA DE REINICIO

FECHA DE CANCELACIÓN

FECHA DE EXPIRACIÓN

FECHA DE VIGENCIA

DEISA
UNIDAD DE REGISTRO

México, D.F., a 29 de Julio de 2011.

COMISIÓN

No. OF/C070/2011.

DISEÑO ESPECIALIZADO EN INGENIERÍA Y SISTEMAS ACTUALIZADOS, S.A. de C.V. (DEISA), Unidad de Verificación en materia de gas natural, acreditada y aprobada por la Empresa Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA) y por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) respectivamente, comisiona al siguiente personal técnico para realizar las actividades de verificación:

NOMBRE DEL VERIFICADOR	PUESTO	No. DE CREDENCIAL
Ing. Cirio Martínez Aldama	Verificador	DEI-UV-14

ALCANCE.

El alcance establecido en el proyecto No. DEI-2011-P-46 consistiera la Verificación de la instalación de aprovechamiento de gas natural, propiedad de [REDACTED] en la etapa de Inicio de Operación, dicha instalación se encuentra ubicada en Nogales Sonora, México.

La instalación de aprovechamiento de gas natural se encuentra localizada en:

Carretera
Parque II
Nogales,
México.

[REDACTED]

[REDACTED]

7 de Agosto 2011

Patrimonio No. 0003
C.A. Matrícula COT 8
14/10/06 D.F.
Tel: 01 55 570 5500
info@deisa.com.mx
www.deisa.com.mx

DEISA

PLAN/N204/02/2011

PÍAN DETALLADO DE VERIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL TIPO A LA EMPRESA BEBIDAS REFRESCANTES INDUSTRIAL PERTINECIENTE

[Redacted]

Alicante.

El alcance establecido en el proyecto NO. DEI-2011-P-46, considera la verificación de la instalación de aprovechamiento de gas natural de tipo Industrial, propiedad de Bebidas Refrescantes [Redacted] localizada en [Redacted] México, correspondiente al Anulo de Operación de la instalación de aprovechamiento de gas natural.

Los trabajos de verificación de la instalación de aprovechamiento, se realizaron en base a las secciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, "Operaciones del aprovechamiento de gas natural" siendo estas una de las etapas de operación de la instalación. Registros de Diseño, Tubarías, Construcción, Prueba de Hermeticidad y Operación, Mantenimiento y Seguridad de las instalaciones de aprovechamiento).

Procedimientos aplicables.

- Procedimiento 1-02 "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural"
- Procedimiento 1-04 "Atestiguamiento de pruebas de hermeticidad a tuberías que conducen gas natural a presión."
- Procedimiento 1-05 "Emisión de informes de actividades generadas por los servicios"
- Procedimiento T 11 "Cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas".

Recursos Humanos.

DISEÑO ESPECIALIZADO EN INGENIERIA Y SISTEMAS AUTOMATIZADOS, S. A. DE C. V. (DEISA) ha designado para la realización del presente trabajo de verificación al Gerente Técnico y un Verificador de la empresa.

El presente trabajo de verificación se realizará en (una) visita con una duración de 2 (dos) días en campo.

Firma y Sello

Revisado por: J. J. GARCÍA
FECHA: 18/07/2011
CÓDIGO: 01020110001
DESCARGAR PDF
www.deisa.com.mx

Desarrollo de un caso concreto realizado durante mi actividad profesional

El caso concreto del que forme parte como verificador fue una instalación de aprovechamiento de gas natural propiedad de una empresa refresquera, para el inicio de operación, en sus diferentes etapas, siendo estas: diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación y mantenimiento, con la finalidad de realizar la inspección documental y física de dicha instalación, para la correspondiente evaluación de la conformidad.

El alcance de la verificación correspondió a partir de la salida de la Estación de Regulación y Medición (**ERM**), propiedad de la compañía transportista de gas natural, y concluyó hasta la válvula de corte instalada antes del equipo de consumo.

Como primera actividad me presento en la dirección de la instalación de aprovechamiento de gas natural, donde un representante de la empresa, nos recibe, esta persona funge como representante autorizado durante todo el proceso de inspección. Al representante autorizado se le define el alcance y las actividades a realizar durante la inspección a través de un documento interno de **DEISA** denominado Oficio de Comisión, el cual se muestra a en la figura No. 15.

DEISA
CENTRO DE VERIFICACIÓN

México, D.F., a 29 de Julio de 2011.

COMISIÓN
No. - OFIC/070/2011.

DISEÑO ESPECIALIZADO EN INGENIERIA Y SISTEMAS ACTUALIZADOS, S.A. de C.V. (DEISA), Unidad de Verificación en materia de gas natural, acreditada y aprobada por la Entidad Mexicana de Acreditación, A.C. (EMA) y por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) respectivamente, comisiona al siguiente personal técnico para realizar las actividades de verificación:

NOMBRE DEL VERIFICADOR	PUESTO	No. DE CREDENCIAL
Ing. Cirilo Martínez Aldama	Verificador	DEI-UV-14

ALCANCE.
El alcance establecido en el proyecto No. DEI-2011-P-46 considera la Verificación de la Instalación de aprovechamiento de gas natural propiedad de la Empresa Bebidas Refrescantes [REDACTED] en la etapa de Inicio de Operación, dicha instalación se encuentra ubicada en Nogales, Sonora, México.

La Instalación de aprovechamiento de gas natural se encuentra localizada en:
Carretera
Parque [REDACTED]
Nogales
México

Recorrido en: 20 Agosto 2011

DEISA
CENTRO DE VERIFICACIÓN

No. - OFIC/070/2011.

Las intervenciones de nuestro personal técnico serán: del (os) día(s) 2 al 6 de Agosto de 2011, realizando las siguientes actividades:

- Recopilación y Verificación de la información documental de la Instalación de aprovechamiento de gas natural, conforme a los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural" en la etapa de Inicio de Operación.
- Verificación física de la Instalación de aprovechamiento de gas natural, conforme a los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural" en la etapa de Inicio de Operación.
- Atestiguamiento de la prueba de hermeticidad y/o inspección de fugas, a la Instalación de aprovechamiento de gas natural, conforme a los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural" en la etapa de Inicio de Operación.

Una vez concluidos los trabajos se deberá levantar el acta circunstanciada correspondiente.

Cualquier queja, duda o aclaración deberá hacerse al que suscribe.

Asimismo, el personal comisionado debe aplicar el código de ética de esta empresa que se refiere al profesionalismo, confidencialidad, veracidad, honestidad, respeto, integridad e imparcialidad con que se deben desarrollar los trabajos de verificación.

Ing. Cirilo Martínez Aldama
Gerente Técnico Sustituto.

c.c.p. Pta

TRANSACCIONES No. 300-2
CIVIL, INGENIERIA, 2000-2
CIVIL, INGENIERIA, 2000-2
Tel. Pcia. 011 22 22 22 22
Tel. Pcia. 011 22 22 22 22
www.deisa.com.mx

Figura No. 15. Oficio de comisión

En el momento de realizar la verificación de la instalación, se observa que ya se encontraba construida en su totalidad, por lo que solamente se realiza una evaluación de la información y un recorrido por la instalación para corroborar su conformidad con la normativa NOM-002-SECRE-2010.

Criterios de aceptación y rechazo

Como verificador comparé la evidencia objetiva proporcionada por el cliente con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la norma. Al efectuar la inspección física de la instalación de aprovechamiento también se evalúa el cumplimiento de la norma. Los resultados obtenidos se escriben en la Lista de Verificación LV-02 (para mas detalles consultar Anexo I) en donde se establecen los criterios de aceptación o rechazo.

Inspección Documental

El proceso de inspección comienza con la revisión documental, donde el representante autorizado proporciona:

- ❖ Memoria de cálculo técnico descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural.
- ❖ Plano Isométrico No. de plano 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02
- ❖ Certificado de calidad de los materiales utilizados:
 - Certificado de calidad de tubo de acero al carbón cédula 40 grado A de 2" de Ø.
 - Certificado de calidad de tubo de acero al carbón cédula 40 grado A de 1½" de Ø.
 - Certificado de codo de 90 grados de acero al carbón, cedula STD de 2" de Ø
 - Certificado de codo de 90 grados de acero al carbón, cedula STD de 1½" de Ø
 - Certificado de válvulas worcester de 2" de Ø de acero al carbón.
 - Certificado de válvulas worcester de 1" de Ø de acero al carbón.
 - Certificado de tuerca unión de 2" de Ø de acero al carbón.
 - Certificado de calidad de la reducción bushing de 2" X 1½" de Ø de acero al carbón y la reducción bushing de 1½" X 1" de Ø de acero al carbón
 - Certificado de Tee de 1½ X 1½ X 1½" de Ø de acero al carbón.
- ❖ Manual de operación y mantenimiento de la instalación de aprovechamiento de gas natural.
- ❖ Certificado de calibración del detector de fugas marca HUBERG, modelo MICROGAS 3 con certificado de calibración No. 1265 y serie No. 5052.

Con la documentación proporcionada se inspecciona que la instalación de aprovechamiento es de tipo industrial, ya que suministra gas natural a una caldera para llevar a cabo un proceso industrial, de acuerdo al punto 4.13, 4.13.3 de la NOM-002-SECRE-2010, como se muestra en la Figura No. 16.

4.13 Instalación de aprovechamiento (la instalación): el conjunto de tuberías, válvulas y accesorios apropiados para conducir gas natural desde la salida del medidor en instalaciones de aprovechamiento tipo doméstico y comercial y para instalaciones de aprovechamiento tipo comercial e industrial que requieran una estación de regulación y medición desde la salida de ésta, hasta la válvula de seccionamiento anterior a cada uno los equipos de consumo.

4.13.1. Instalación de aprovechamiento tipo doméstico: la instalación que suministra gas a casas o departamentos destinados a uso habitacional.

4.13.2. Instalación de aprovechamiento tipo comercial: la instalación que suministra gas a establecimientos donde se elaboran productos que se comercializan directamente con el consumidor o donde se proporcionan servicios.

4.13.3. Instalación de aprovechamiento tipo industrial: la instalación que suministra gas a empresas donde se realizan procesos industriales o para elaborar productos que sirvan como materia prima para otros procesos.

Figura No. 16. Tipos de instalación de aprovechamiento

Durante la revisión de la memoria técnico descriptiva y de cálculo de la instalación de aprovechamiento, se hacen los cálculos para determinar la caída de presión (0.37 psi y 0.02 psi), el espesor de pared y la presión de trabajo 21 psi (1.476 kg/cm²) considerando los requerimientos de operación de la caldera de vapor instalada. Asimismo, se incluye una descripción detallada del trayecto de la instalación de aprovechamiento, partiendo de la **ERM**, hasta la válvula anterior al equipo de consumo, incluyendo la ubicación del equipo de consumo y materiales utilizados en su construcción, de acuerdo al punto 5.1.3 de la NOM-002-SECRE-2010.

El equipo de consumo cuyo requerimiento de combustible debe ser satisfecho, es:

CANTIDAD	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CONSUMO M3/HR
1	Caldera de Vapor	115.78
Consumo Total		115.78

Consumo total estándar: 115.78 m³/hr

El consumo del gas estimado corresponde a condiciones estándar, es decir a 20°C y 1 kg/cm² de presión absoluta.

La condición real de consumo está dada por:

$$Q_R = \frac{Q_S \times P_0}{P_1}$$

donde

Q_R es el consumo de gas en condiciones reales, m³/hr.

Q_S es el consumo estándar total de los equipos, m³/hr.

P_0 la Presión a condiciones estándar del gas = 1 ATM = 101.325 kPa.

P_1 Presión absoluta del gas a las condiciones de salida del regulador, kPa.

La presión barométrica en Nogales, Sonora es de 87.28 kPa.

La presión de suministro será de 21.0 psi = 1.476 kg/cm² (presión manométrica máxima a la salida del regulador), equivalente a 144.746 kPa.

$$P_1 = 144.746 \text{ kPa} + 87.28 \text{ kPa} = 232.026 \text{ kPa}.$$

Se realiza la verificación del gasto real para tubería de acero al carbón de 2" de diámetro y 1 ½" de diámetro, porque en el diseño el cliente indica los diámetros mencionados.

$$Q_S = 115.78 \text{ m}^3/\text{hr}$$

$$Q_R = \frac{(115.78 \text{ m}^3/\text{hr}) \times 101.325 \text{ kPa}}{232.026 \text{ kPa}}$$

$$Q_R = 50.56 \text{ m}^3/\text{hr}$$

El valor de Q_R obtenido se utiliza para el cálculo del diámetro de la tubería que se utiliza en el proyecto.

Cálculo de espesor de tubo.

De acuerdo a lo establecido al punto 6.1.2.2 de la NOM-002-SECRE-2010, para determinar el espesor de pared o la máxima presión de operación permisible (MPOP) se debe de hacer de acuerdo con la norma NOM-003-SECRE vigente. El espesor de pared se calcula con la ecuación de Barlow, la cual es una fórmula conservadora que se usa para determinar la presión interna de una tubería de pared delgada que se define como:

$$t = \frac{P \times D}{2 \times S \times F \times E \times T}$$

donde:

- t Espesor del tubo cm.
- P Presión manométrica de diseño, kPa.
- D Diámetro exterior de la tubería, cm.
- S Resistencia mínima de cedencia, kPa.
- F Factor de diseño por densidad de población.
- E Factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería.
- T Factor de corrección por temperatura del gas (T=1 si la temperatura del gas es igual o menor a 393 K = 119.85°C).

La presión de salida del regulador será de 21.0 psi = 1.476 kg/cm². Para efectos de cálculo el cliente considera una presión de diseño de 5 kg/cm². El aumento de presión para los cálculos es un factor de seguridad del cliente.

Cálculo del espesor de tubería de 2" de Ø.

Tubería de acero cédula 40 de 2" de diámetro.

El diámetro exterior de la tubería de 2" de diámetro nominal en tubería de acero Cedula 40 es de 60.3 mm equivalente a 6.03 cm.

La resistencia mínima de cedencia para la tubería seleccionada es de 240 MPa, equivalente a 2,447.32 kg/cm² (USAS B31.2-1968: Fuel Gas Piping).

El factor de diseño por densidad de población "F" se selecciona en función de la clase de localización. Para nuestro caso el factor de diseño considerado es de 0.40 de acuerdo a lo que se establece en la siguiente tabla:

Factor de diseño por densidad de población (F)	
Clase de localización	F
1	0.72
2	0.60
3	0.50
4	0.40

1. Localización clase 1. El área unitaria que cuenta con diez o menos construcciones para ocupación humana.
2. Localización clase 2. El área unitaria con más de diez y hasta cuarenta y cinco construcciones para ocupación humana.
3. Localización clase 3. El área unitaria que cuenta con cuarenta y seis construcciones o más para ocupación humana.
4. Localización clase 4. El área unitaria en la que predominan construcciones de cuatro o más niveles incluyendo la planta baja, donde el tráfico vehicular es intenso o pesado y donde pueden existir numerosas instalaciones subterráneas.

El Factor de eficiencia de la junta longitudinal de la tubería "E" para nuestros cálculos es de E = 1.00 de acuerdo a lo establecido en la Tabla 1:

Tabla 1. Factor de eficiencia de la junta longitudinal soldada (E)

Clase de tubería	E
Sin costura	1.00
Soldada por resistencia eléctrica	1.00
Soldadura a tope en horno	0.60
Soldada por arco sumergido	1.00
Tubería sin identificación con diámetro mayor de 101 mm	0.80
Tubería sin identificación con diámetro menor de 101 mm	0.60

Factor de corrección por temperatura “T” para ductos de acero, para nuestros cálculos fue de T = 1.00 de acuerdo a lo establecido en la Tabla 2:

Tabla 2. Factor de corrección por temperatura (T)

Temperatura del gas K (°C)	T
394.26 o menor (121.11 °C)	1.000
*422.03 (148.88 °C)	0.967
*449.81 (176.66 °C)	0.933
*477.59 (204.44 °C)	0.900
*505.37 (232.22 °C)	0.867

Teniendo todos los elementos de la fórmula:

$$P = 5 \text{ kg/cm}^2$$

$$D = 6.03 \text{ cm}$$

$$S = 2,447.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$F = 0.40$$

$$E = 1.00$$

$$T = 1.000$$

Sustituyendo tendremos

$$t = \frac{\left(5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right) (6.03 \text{ cm})}{(2) \left(2,461.32 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right) (0.4)(1)(1)}$$

$$t = 0.0153 \approx 0.153 \text{ mm}$$

Por lo tanto, si el espesor estándar de una tubería de 2” de Ø de acero al carbón, cédula 40, es de 3.9116 mm, el espesor requerido para la presión de diseño dada es menor, por lo que la instalación cumple con los parámetros de diseño para espesores de pared del tubo.

Cálculo del espesor de tubería de 1 ½" de diámetro.

Tubería de acero cédula 40 de 1 ½" de diámetro.

El diámetro exterior de la tubería de 1 ½" de diámetro nominal en tubería de acero cédula 40 es de 48.3 mm equivalente a 4.83 cm.

La resistencia mínima de cedencia para la tubería seleccionada es de 240 MPa, equivalente a 2,447.32 kg/cm² como se establece en el código *USAS B31.2-1968: Fuel Gas Piping*.

Teniendo todos los elementos de la fórmula:

$$P = 5 \text{ kg/cm}^2$$

$$D = 4.83 \text{ cm}$$

$$S = 2,447.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$F = 0.40$$

$$E = 1.00$$

$$T = 1.000$$

Sustituyendo tendremos

$$t = \frac{\left(5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right) (4.83 \text{ cm})}{(2) \left(2,461.32 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right) (0.4)(1)(1)}$$

$$t = 0.0123 \approx 0.123 \text{ mm}$$

Por lo tanto, si el espesor estándar de una tubería de 1 ½" de diámetro de acero al carbón, cédula 40 es de 3.68 mm, el espesor requerido para la presión de diseño dada es menor, por lo que la instalación cumple con los parámetros de diseño para espesores de pared del tubo.

Cálculo del diámetro del tubo que se usó para el proyecto

La ecuación que se usara para realizar los cálculos de los diámetros y de esta manera demostrar que la tubería que se va a utilizar en el proyecto es la correcta, es la fórmula de COX.

$$Q = 52.335 \sqrt{\frac{(P_1^2 - P_2^2) * D^5}{S * L_e}} \quad D = \sqrt[5]{\frac{Q^2 * S * L_e}{(P_1^2 - P_2^2) * (52.335)^2}}$$

Donde

Q = Flujo de volumen en m³/hr (20 °C y 1 kg/cm²)

P_{1abs} = Presión inicial absoluta en kg/cm²

P_{2abs} = Presión final absoluta en kg/cm²

D = Diámetro interior de la tubería en cm

S = Densidad relativa del gas natural a 15.5 °C (0.6)

L_e = Longitud total equivalente en m (por segmento)

P_{bar} = Presión barométrica de la zona (0.900 en kg/cm² = 12.801 psi)

Segmento de tubería A – B del Plano Isométrico No. 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02

$$P_1 = 21 \text{ psi} \quad P_1 = 21 \text{ psi} \left(\frac{1 \text{ kg/cm}^2}{14.2233 \text{ psi}} \right) = 1.476 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{1abs} = P_1 + P_{bar} = 1.476 + 0.900 = 2.376 \text{ kg/cm}^2$$

La presión de salida del segmento se calcula con la siguiente fórmula

$$P_2 = P_1 - \left(\frac{L_e * 0.5}{30} \right) \text{ psi}$$

Donde la L_e para el segmento A – B es = 21.96 m

$$P_2 = 21 - \left(\frac{21.96 * 0.5}{30} \right) = 20.63 \text{ psi}$$

$$P_2 = 20.63 \text{ psi} \left(\frac{1 \text{ kg/cm}^2}{14.2233} \right) = 1.45 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{2abs} = P_2 + P_{bar} = 1.45 + 0.900 = 2.35 \text{ kg/cm}^2$$

Se procede a calcular el diámetro requerido en la tubería con el flujo que se tendrá para este segmento.

$$D = \sqrt[5]{\frac{Q^2 * S * L_e}{(P_1^2 - P_2^2) * (52.335)^2}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(50.56)^2(0.6)(21.96)}{([2.376]^2 - [2.35]^2) * (52.335)^2}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(2,556.3136)(13.176)}{(5.645376 - 5.5225) * (2738.95)}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(33,681.98799)}{(0.122876) * (2738.95)}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(33,681.98799)}{(336.551220)}}$$

$$D = \sqrt[5]{100.0798274} = 2.512 \text{ cm} = 25.12 \text{ mm}$$

Tomando en cuenta el cálculo anterior y que la tubería de 2" de diametro de acero al carbón tiene de diámetro externo 2.375 pulgadas (60.33 mm) y 0.154 pulgadas (3.911 mm) de espesor, el diámetro interno es de 2.221 pulgadas (56.4134 mm) que es mayor al calculado (25.12 mm) por lo tanto, dicha tubería satisface el diámetro de tubería requerido.

Segmento de tubería B – C del Plano Isométrico No. 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02

$$P_1 = 2 \text{ psi} \quad P_1 = 2 \text{ psi} \left(\frac{1 \text{ kg/cm}^2}{14.2233 \text{ psi}} \right) = 0.1406 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{1abs} = P_1 + P_{bar} = 1.450 + 0.900 = 1.040614 \text{ kg/cm}^2$$

La presión de salida del segmento se calcula con la siguiente fórmula

$$P_2 = P_1 - \left(\frac{L_e * 0.5}{30} \right) \text{ psi}$$

Donde la L_e para el segmento B – C es = 1.44 m

$$P_2 = 2 - \left(\frac{1.44 * 0.5}{30} \right) = 1.976 \text{ psi}$$

$$P_2 = 1.976 \text{ psi} \left(\frac{1 \text{ kg/cm}^2}{14.2233} \right) = 0.1389 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_{2abs} = P_2 + P_{bar} = 0.1389 + 0.900 = 1.0389 \text{ kg/cm}^2$$

Se procede a calcular el diámetro requerido en la tubería con el flujo que se tendrá para este segmento.

$$D = \sqrt[5]{\frac{Q^2 * S * L_e}{(P_1^2 - P_2^2) * (52.335)^2}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(50.56)^2(0.6)(1.44)}{([1.040614]^2 - [1.0389]^2) * (52.335)^2}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(2,556.3136)(0.864)}{(1.0828 - 1.0793) * (2738.95)}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(2,208.65495)}{(0.0035) * (2738.95)}}$$

$$D = \sqrt[5]{\frac{(2,208.65495)}{(9.586325)}}$$

$$D = \sqrt[5]{230.3964189} = 2.968 \text{ cm} = 29.68 \text{ mm}$$

Tomando en cuenta el cálculo anterior y que la tubería de 1 ½" de diámetro de acero al carbón tiene de diámetro externo 48.3 mm y 3.68 mm de espesor, el diámetro interno es de 44,62 mm que es mayor al calculado 29.68 mm, por lo tanto, dicha tubería satisface el diámetro de tubería requerido.

Posteriormente, se inspeccionaron los certificados de las tuberías con las cuales cuenta la instalación de aprovechamiento, por lo que se determinó que las tuberías instaladas son de 2" y 1 ½" de diámetro de acero al carbón. De acuerdo con los certificados de calidad estas tuberías son de grado A. Lo que se verifica en este punto es el esfuerzo tangencial al que estará sometida la tubería.

Para el caso de las conexiones (codos) se proporcionaron los certificados emitidos por CIFUNSA donde indica los códigos aplicables para las conexiones roscadas de hierro maleable clase 150 y 300 lbs.

También se proporcionaron los certificados de calidad de las válvulas Worcester de México, donde se indican las especificaciones de una válvula de 2" de diámetro NPT (National Pipe Thread) de acero al carbón WCB y el certificado de calidad de válvulas Worcester de México donde indica las especificaciones de una válvula de 1" de diámetro NPT de acero al carbón WCB. Se inspecciona que las válvulas instaladas son de cierre rápido y se encuentran ubicadas en lugares de fácil acceso. Se cuenta con una válvula de corte antes de la caldera de vapor instalada. Además, se tiene instalada otra válvula de corte general ubicada después de la ERM.

Como último elemento de la instalación de aprovechamiento, se tiene un regulador marca Fisher, modelo WC-318, con un rango de operación de 0 psi a 25 psi. Este regulador se encuentra dentro de un recinto cerrado, el venteo se dirige hacia el exterior. Se cuenta con programa de mantenimiento permanente de inspección y reparación del regulador.

Inspección Física

Se realizó la inspección física de la instalación de aprovechamiento para evaluar su cumplimiento con la NOM-002-SECRE-2010. Esta inspección corresponde a realizar un recorrido por toda la trayectoria de la instalación evaluando todos los puntos que le sean aplicables de la normativa. Se utiliza la lista de verificación LV-02 (Ver Anexo I) en donde se establecen los criterios de aceptación y rechazo.

Durante el recorrido se observó lo siguiente:

- La tubería que conforma la instalación de aprovechamiento es visible en su totalidad
- Se observa que la tubería cruza con un muro, se cuenta con un pasa-muro, se emplea para ello espuma de poliuretano para sellar el espacio anular entre la tubería y el muro, quedando visibles los extremos.
- La distancia de separación de las tuberías de gas natural con respecto a otras tuberías y otros servicios como conductores eléctricos, excede la distancia de 5 cm
- Toda la línea de tubería que conduce gas natural hasta el equipo de consumo instalado, está pintada de amarillo y cuenta con etiquetas de identificación.

- La tubería está soportada y adosada a la construcción, no interfiriendo con la expansión y contracción de la tubería, cuenta con material aislante entre soportes y abrazaderas. La distancia entre los soportes es aproximadamente de 2 m.
- Se verificó que solamente se encuentra instalada una caldera de vapor y que su ubicación corresponde con el plano isométrico actualizado. La caldera cuenta con un ducto de ventilación para desalojar los gases de combustión, además tiene una válvula de cierre rápido de ¼ de vuelta de fácil acceso para su manipulación en caso de emergencia.

Se realizó el atestiguamiento de la prueba para la detección de fugas de la instalación de aprovechamiento tipo industrial, en cumplimiento a lo dispuesto en el punto 9.7 de la NOM-002, ya que dicha instalación se encuentra en operación. La prueba de fugas se realizó a la presión de operación (21 psi / 1.476 kg/cm²), en las uniones, accesorios y válvulas, mediante un instrumento para detección de fugas, marca HUBERG modelo MICROGAS 3. La prueba de inspección de fugas fue satisfactoria, no detectándose fugas en las tuberías y accesorios que forman parte del alcance de la verificación.

Acta Circunstanciada

Después de haber realizado la inspección documental y el recorrido de la instalación de aprovechamiento de gas natural, se elabora una acta circunstanciada (ver anexo II), que es el documento expedido en cada una de las visitas de inspección realizadas, en el cual se hace constar por lo menos el nombre, la razón social del propietario o usuario de la instalación, hora, día, mes, año en que inicie y termine la diligencia, la dirección de la ubicación de la instalación, el nombre, cargo de la persona responsable de la verificación. En este documento se establece detalladamente el desarrollo de las actividades de inspección durante la revisión física y documental de la instalación de aprovechamiento para la etapa de inicio de operación, se incluye también un listado de la documentación revisada y proporcionada por el cliente, estableciendo el resultado de las pruebas ejecutadas durante la inspección.

En caso de incumplimiento a los requisitos establecidos en la normatividad, se genera el hallazgo correspondiente, utilizando el formato *F-314-1 "Reporte de hallazgo"* (Ver Anexo III); para el caso específico de esa instalación se generaron dos reportes de hallazgo.

Operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento.

Se verificó la existencia del Manual de operación, mantenimiento y seguridad de la empresa, en el que están especificadas las actividades de Operación y Mantenimiento a realizar a la instalación de aprovechamiento. Este documento contempla lo siguiente: la descripción de la red de aprovechamiento, actualización de planos, capacitación de los trabajadores, mantenimiento preventivo, detección de fugas, elaboración e instrumentación de procedimientos, paro de la instalación, desalojo de gases de combustión, equipo contra incendio, mantenimiento preventivo, bitácora, revisiones periódicas trimestrales, semestrales, anuales y cada cinco años, mantenimiento correctivo, desactivación de tuberías e incremento de presión.

Adicionalmente se cuenta con el plan integral de seguridad en el que se establecen las medidas a tomar en caso de una contingencia y con procedimientos específicos para la detección de fugas, clasificación, control y reparación.

Elaboración del Informe y Dictamen

Como parte de mi trabajo como verificador, realicé el Informe de verificación y su Dictamen correspondiente, los cuales son revisados y aprobados por el Gerente Técnico; lo anterior de acuerdo al procedimiento "T-05 Instalaciones de aprovechamiento de gas natural". La estructura del informe es: establecer el título del informe, el número del informe, el alcance, antecedentes, descripción de las instalaciones, desarrollo de actividades; se realiza la evaluación de la conformidad utilizando la documentación proporcionada por el cliente. La evaluación de la conformidad con la norma vigente aplicable se realizó mediante tablas, en donde se establece los puntos que se están evaluando, la documentación proporcionada y el criterio de aceptación o rechazo según sea el caso.

Para el caso específico que se está inspeccionando, las secciones que se evaluaron del proyecto fueron las siguientes:

Diseño de instalaciones de aprovechamiento.

Materiales y accesorios

Instalación y construcción

Prueba de hermeticidad

Operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento.

Diseño de instalaciones de aprovechamiento.

Se realizó la verificación de la documentación proporcionada por el representante autorizado del cliente, al confrontarla con los requisitos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, los resultados se muestran en la Tabla I.

TABLA I
Diseño de instalaciones de aprovechamiento

CONCEPTO	VERIFICACIÓN DOCUMENTAL	VERIFICACIÓN FÍSICA	EVALUACIÓN
Clasificación	Se proporcionó: -Memoria técnico descriptiva y de cálculo de la instalación de aprovechamiento.	Se verifíco que estuvieran disponibles para su consulta.	CUMPLE. La instalación de aprovechamiento es de tipo industrial ya que suministra gas natural para llevar a cabo un proceso industrial. (Ver punto 4.13, 4.13.3 de la NOM-002-SECRE-2010).
Isométrico.	Se proporcionó: -Plano Isométrico, No. de plano 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02.	Se verificó que la instalación de aprovechamiento corresponde físicamente con lo indicado en el plano isométrico No. 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02.	CUMPLE. El isométrico Indica la trayectoria de la tubería, el tipo de material, accesorios, longitud, diámetro y la ubicación del equipo de consumo instalado. Tiene firma de aprobación y está actualizado. (Ver punto 5.1.1. de la NOM-002-SECRE-2010).
Memoria de calculo	Se proporcionó: -Memoria de cálculo y técnico descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural.	Se verifíco que estuviera disponible para su consulta. Durante su revisión se observó que se determina la caída de presión, el espesor de pared y la presión de trabajo 21 Psi (1.476 kg/cm ²) considerando los requerimientos de operación de la caldera de vapor instalada.	CUMPLE. En el documento se determinan: caída de presión (0.37 y 0.02 Psi), cálculo del espesor de pared, presión de trabajo (21 psi) considerando las condiciones de operación del equipo de consumo y materiales utilizados. (Ver punto 5.1.2. de la NOM-002-SECRE-2010).
Descripción de la instalación de aprovechamiento	Se proporcionó: -Memoria de cálculo y técnico descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural.	Se verifíco que el documento estuviera disponible para su consulta. Se establece una descripción detallada del trayecto de la instalación de aprovechamiento, ubicación del equipo de consumo y materiales utilizados en su construcción.	CUMPLE. La memoria proporcionada, describe el trayecto de la tubería partiendo de la ERM hasta la válvula anterior al equipo de consumo, tomando en cuenta las condiciones principales de diseño. (Ver punto 5.1.3. de la NOM-002-SECRE-2010).

Materiales y accesorios

Se realizó la verificación documental y física de los materiales y accesorios utilizados en la construcción de la instalación de aprovechamiento de gas natural perteneciente a la empresa refresquera, empleando la documentación proporcionada por el representante del usuario, el resultado de esta verificación se muestra en la Tabla II.

TABLA II
Materiales y accesorios

CONCEPTO	VERIFICACIÓN DOCUMENTAL	VERIFICACIÓN FÍSICA	EVALUACIÓN
Tuberías.	Se proporcionaron: -Certificado de calidad PYTCO de la tubería de 2" y 1 ½" de diámetro de acero al carbón, utilizada en la construcción de 22.45 m aproximadamente. -Memoria técnico descriptiva y de cálculo de la instalación de aprovechamiento.	Se Observa que tubería instalada es de 2 y 1 ½ " de diámetro de AC. De acuerdo a los certificados esta tubería es de grado A y tipo ERW. La memoria técnico descriptiva y de cálculo de la instalación se determina la caída de presión y el espesor de pared	CUMPLE. La tubería de la instalación de aprovechamiento es tubería de acero de al carbón grado A tipo ERW. (puntos 6.1.2, 6.1.2.1, 6.1.2.2 de la NOM-002-SECRE-2010).
Conexiones y accesorios	Se proporcionó: -Certificado emitido por CIFUNSA donde indica los códigos aplicables para las conexiones roscadas de hierro maleable clase 150 y 300 Lbs. Marca CIFUNSA.	Se visualiza que en el certificado entregado por el Ing Duarte las tuercas uniones y las reducciones bushings son de hierro maleable.	CUMPLE. Se utilizaron conexiones roscadas para la unión de tuberías Ver punto 6.2.1.2, 6.2.1.4 de la NOM-002-SECRE-2010.
Válvulas	Se proporcionaron: -Certificado de calidad de válvulas Worcester de México donde indica las especificaciones de una válvula de 2" de diámetro NPT de acero al carbón WCB -Certificado de calidad de válvulas Worcester de México donde indica las especificaciones de una válvula de 1" de diámetro NPT de acero al carbón WCB	Se verifico que las válvulas instaladas son de cierre rápido y se encuentran ubicadas en lugares de fácil acceso. Se cuenta con una válvula de corte antes de la caldera de vapor instalada. Además se cuenta con otra válvula de corte general ubicada después de la ERM.	CUMPLE. Las válvulas utilizadas son de ¼ de vuelta (de cierre rápido); cumplen con los requisitos de diseño, su ubicación es de fácil acceso para su pronta operación en caso de alguna contingencia. Ver puntos 5.5 y 6.2.1.5 de la NOM-002-SECRE-2010.
Regulador	No aplica	Se verificaron las especificaciones del regulador marca Fisher modelo WC-318 con un rango de operación de 0-25 psi, el regulador se encuentra dentro de un recinto cerrado el venteo de este se dirige hacia el exterior. Se cuenta con programa de mantenimiento permanente de inspección y reparación del regulador.	CUMPLE: El regulador instalado cuenta con ventila la cual esta dirigida hacia el exterior, se contempla el mantenimiento permanente del mismo, se encuentra calibrado para su actuación a 25 psi (1.757 Kg/cm²), la línea opera a 21 psi (1.476 Kg/cm²). Ver puntos 6.3 y 7.1.6 de la NOM-002-SECRE-2010.

Instalación y construcción

Se realizó la verificación documental y física de la instalación para evaluar su cumplimiento con la NOM-002-SECRE-2010. El resultado de la inspección se muestra en la Tabla III.

TABLA III
Instalación y construcción

CONCEPTO	VERIFICACIÓN DOCUMENTAL	VERIFICACIÓN FÍSICA	EVALUACIÓN
Clasificación de Tuberías	No aplica	Durante el recorrido de la instalación se observó que el trayecto de la tubería es visible en su totalidad.	CUMPLE. De acuerdo a su ubicación, la tubería que conforma la instalación de aprovechamiento se clasifica como tubería visible. (punto 7.1.1 de la NOM-002-SECRE-2010).
Pasa muros	No aplica	Se observa que en el cruce con muros, se cuenta con pasa muros utilizando para ello espuma de poliuretano para sellar el espacio anular entre la tubería y el muro, quedando visibles los extremos.	CUMPLE. En cruce con muros se coloca espuma de poliuretano en el espacio anular entre la tubería y el muro. (punto 7.1.3 de la NOM-002-SECRE-2010).
Distancia con tuberías de otros servicios.	No aplica	Durante verificación física se constató ocularmente la distancia de las líneas de gas natural con respecto a instalaciones de otros servicios.	CUMPLE. La distancia de separación de las tuberías de gas natural con respecto a otras tuberías y otros servicios como conductores eléctricos, excede la distancia de 5 cm. (punto 7.2.12 de la NOM-002-SECRE-2010).
Identificación.	No aplica	Se constato ocularmente que toda la tubería está pintada de amarillo se cuenta con etiquetas de identificación con la leyenda "gas natural".	CUMPLE. Toda la línea de tubería que conduce gas natural hasta el equipo de consumo instalado está pintada de amarillo y cuenta con etiquetas de identificación. (punto 7.2.19 de la NOM-002-SECRE-2010).
Sujeciones	No aplica	Se observa que la tubería esta soportada y adosada a la construcción, no interfiriendo con la expansión y contracción de la tubería, cuenta con material aislante entre soportes y abrazaderas. La distancia entre los soportes es aproximadamente de 2 m.	CUMPLE. La tubería cuenta con abrazaderas y soportes para su sujeción así como elementos aislantes entre abrazaderas y la tubería. (Ver puntos 7.5.1, 7.5.2, 7.5.3, 7.5.4, 7.5.6 de la NOM-002-SECRE-2010).
Equipos de consumo.	Se proporcionó: -Plano Isométrico No. de plano 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02. -Memoria de cálculo y técnico descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural.	La caldera cuenta con un ducto de ventilación para desalojar los gases de combustión, además tiene una válvula de cierre rápido de ¼ de vuelta de fácil acceso para su manipulación en caso de emergencia.	CUMPLE. La ubicación del equipo de consumo facilita el acceso a su válvula de control, cuenta con válvula de seccionamiento de cierre rápido y tiro directo para el desalojo de los gases de combustión. Ver puntos 7.6.1 y 7.6.2 de la NOM-002-SECRE-2010.

Prueba de hermeticidad

Se realizó el atestiguamiento de la prueba para la detección de fugas de la instalación de aprovechamiento tipo industrial en cumplimiento a lo dispuesto en el punto 9.7 de la NOM-002, ya que dicha instalación se encuentra en operación. La prueba se realizó a la presión de operación (21 psi / 1.476 kg/cm²), en las uniones, accesorios y válvulas, mediante un instrumento para detección de fugas. El resultado se indica en la Tabla IV.

TABLA IV
Prueba de hermeticidad

CONCEPTO	VERIFICACIÓN DOCUMENTAL	VERIFICACIÓN FÍSICA	EVALUACIÓN
Prueba de hermeticidad	Se proporcionó: -Plano "Isométrico Bebidas Refrescantes de Nogales S. A de C.V." con fecha septiembre/2011, No. de plano 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02. -Certificado de calibración del detector de fugas marca HUBERG Modelo MICROGAS 3 con certificado de calibración No. 1265 y serie No. 5052 Ver Anexo C.	Se constató que el instrumento utilizado para la detección de fugas cuenta con calibración vigente emitida por el fabricante del instrumento. Se atestiguo la realización de la inspección de fugas por parte del personal de la distribuidora en las uniones, conexiones y componentes de la instalación existente, utilizando un instrumento para detección de fugas marca HUBERG modelo MICROGAS 3 y agua jabonosa. El medio de prueba fue gas natural a la presión de operación 21 Psi/1.476 kg/cm ² .	CUMPLE. La prueba de inspección de fugas fue satisfactoria No detectándose fugas en las tuberías y accesorios que forman parte del alcance de la verificación. Ver puntos 9.1 y 9.7 de la NOM-002-SECRE-2010.

Operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento.

Se verificó la existencia del **Manual de operación, mantenimiento y seguridad** de la empresa refresquera, en el que están especificadas las actividades de operación y mantenimiento a realizar a la instalación de aprovechamiento, empleando la documentación proporcionada por el representante autorizado; el resultado de esta verificación se muestra en la Tabla V.

TABLA V
Operación, mantenimiento y seguridad

CONCEPTO	VERIFICACIÓN DOCUMENTAL	VERIFICACIÓN FÍSICA	EVALUACIÓN
Operación Mantenimiento y seguridad	Se proporcionó: -El Manual de Op. y Mantto de la instalación de aprovechamiento de gas natural, que incluye: Descripción de la red de aprovechamiento, Operación, Seguridad, Mantenimiento, Mantenimiento Correctivo, Desactivación de tuberías. Incremento de Presión -Plan integral de seguridad. Introducción a la seguridad, Políticas generales, Origen y alcances (análisis y evaluación de riesgos), Plan de prevención de riesgo (Plan de prevención, medidas preventivas adicionales, metodología para la detección, control y eliminación de fugas), Plan de control de contingencia (política de control de contingencia, organigrama operativo, asignación de responsabilidades), Plan de control de contingencias, Técnicas para el control de contingencia (investigación de fallas, actualización del Plan Integral de Seguridad) -Procedimientos ▪ PS-001.Detección, localización y clasificación de fugas ▪ PS-002. Medidas de seguridad para controlar fugas de gas sin fuego ▪ PS-003. Procedimiento para controlar fugas de gas fuera de las construcciones. ▪ PS-004. Procedimientos para controlar y extinguir incendios provocados por gas natural. ▪ PS-005 .Acciones para casos de intoxicación o asfixia de un trabajador ▪ Hoja de seguridad del gas natural.	Se verifico que el propietario de la instalación cuenta con un Manual de Operación y Mantenimiento documentado el cual contempla: la descripción de la red de aprovechamiento, actualización de planos, capacitación de los trabajadores, mantenimiento preventivo, detección de fugas, elaboración e instrumentación de procedimientos, paro de la instalación, desalojo de gases de combustión, equipo contra incendio, Mantenimiento Preventivo, Bitácora, revisiones periódicas trimestrales, semestrales, anuales y cada cinco años), Mantenimiento Correctivo, Desactivación de tuberías e Incremento de Presión. Adicionalmente se cuenta con el Plan integral de seguridad en el que se establecen las medidas a tomar en caso de una contingencia y con procedimientos específicos para la detección de fugas, clasificación, control y reparación.	CUMPLE. El Manual de Operación y Mantenimiento y el Plan Integral de Seguridad contemplan la descripción de las actividades de Operación Mantenimiento y seguridad, elaboración e instrumentación de procedimientos, revisiones periódicas trimestrales, semestrales, anuales y cada cinco años, capacitación de los trabajadores encargados de la “Red de Aprovechamiento de Gas Natural (RAGN)”, así como las medidas a tomar en caso de una contingencia 13.2 de la NOM-002-SECRE-2010).

Posterior a la elaboración del informe, se redacta una sección de conclusiones, que son comentarios claros y concisos acerca de los resultados obtenidos de la evaluación de la conformidad de la normativa aplicable.

Para la evaluación de este proyecto los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Una vez concluidos los trabajos de verificación por parte de personal de **DEISA**, a la instalación de aprovechamiento propiedad de la empresa refresquera, se ha evaluado su conformidad de acuerdo a los criterios mínimos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural".
- Se atestiguó la realización de la prueba para la detección de fugas de la instalación de aprovechamiento tipo industrial en cumplimiento a lo establecido en el punto 9.7 de la NOM-002-SECRE-2010, a la presión de operación 21 psi / 1.476 kg/cm² con gas natural por personal de empresa refresquera, en las uniones, accesorios y válvulas, mediante un instrumento para detección de fugas de acuerdo al punto 9.7 de la norma. La prueba de inspección de fugas fue **SATISFACTORIA**.
- Se deberá dar seguimiento a las actividades establecidas en el Manual de Operación y Mantenimiento y El Plan Integral de Seguridad de la instalación de aprovechamiento de gas natural y documentar dichas actividades en la bitácora de operación y mantenimiento.
- Cualquier modificación, ampliación y desactivación de la instalación de aprovechamiento de gas natural realizada posterior al periodo de verificación del presente informe, deberá de ser documentada y evaluada por una Unidad de Verificación acreditada en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
- El resultado de la verificación se asienta en el Dictamen **No. DIC/N2/046/2011** (Ver anexo IV).
- Con la finalidad de dar cumplimiento a lo dispuesto en el punto 4.3.3 inciso c) del Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad (PEC) incluido en el Apéndice I de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural, la siguiente verificación se deberá llevar a cabo en **Agosto de 2012** en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Finalmente el informe de inspección que se le entrega al cliente se termina realizando el compendio de toda la información proporcionada, la cual se incluye dentro del mismo informe como anexos.

El Gerente Técnico realiza el Oficio de entrega del informe de inspección para que este sea enviado al cliente y terminar de esta manera el servicio de inspección.

Resultados

Al iniciar mi trabajo en la empresa DEISA, el primer resultado de manera inmediata es la capacitación sobre temas normativos y seguridad, que incluyen de manera integral temas de ingeniería (composición química del acero al carbón, diagramas de esfuerzo - deformación, esfuerzos tangenciales, caídas de presión). Todos estos temas normativos van encaminados a la seguridad de una instalación de aprovechamiento de gas natural.

El siguiente resultado llegó con la verificación de la instalación de aprovechamiento de gas natural perteneciente a la empresa refresquera. En este proyecto verifiqué que el diseño (caídas de presión, diámetros, materiales y accesorios), cálculo del espesor de pared, la instalación y construcción, prueba de hermeticidad (atestiguamiento de la prueba para la detección de fugas) corresponden con conocimientos de ingeniería; dichos conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Mecánica me sirvieron para analizar y verificar de manera directa los cálculos y poder garantizar que la instalación de aprovechamiento puede iniciar operaciones de manera segura, ya que se determina que los materiales son los adecuados para resistir las presiones a las que serán sometidos.

Conclusiones.

La relación laboral que he tenido en la empresa me ha dado la experiencia necesaria en diversos campos, de manera conjunta realizando trabajos de oficina con trabajos de campo, y esto me ha permitido crecer como profesionista, generándome una mayor visión dentro de lo que es la ingeniería aplicada a los temas de seguridad.

Mediante los proyectos que he efectuado y que sirven de evidencia del trabajo ejecutado por mi parte, han servido para la obtención de informes y dictámenes aprobatorios y no aprobatorios (en caso de aplicar) para nuestros clientes, lo que les garantiza que sus instalaciones cumplen satisfactoriamente con las Normas Oficiales Mexicanas.

Gracias a los conocimientos y aptitudes obtenidas durante mi formación como Ingeniero en la Facultad de Ingeniería, de la UNAM, cursando la carrera de Ingeniero Mecánico, pude desarrollar mi trabajo dentro de la empresa de manera consiente, no perdiendo de vista que los conocimientos de ingeniería me brindaron las herramientas necesarias para integrarme al sector laboral.

Bibliografía

- Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-SECRE-2002, Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural.
- Crane Flujo de fluidos en válvulas, accesorios u tuberías, México, McGraw Hill, 1992
- A 53/A 53M – 02 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
- USAS B31.2-1968 Fuel Gas Piping

Anexos

- Anexo I. Lista de verificación No. LV – 02
- Anexo II. Acta circunstanciada
- Anexo III. Reportes de hallazgos
- Anexo IV. Dictamen

Anexo I.

Lista de Verificación No. LV – 02

		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACION DE APROVECHAMIENTO TIPO:		☐ Domestico	☐ Comercial	FECHA: 02/AGOSTO/2011	
		CLIENTE:		PROYECTO: DEI-2011-P-46		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA	
		DIRECCION: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.		EVALUACION DE LA CONFORMIDAD: DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO / NO CUMPLIMIENTO			
PUNTO DE LANCAM	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		CUMPLE: ☐ SI ☐ NO	IVA		

5. DISEÑO DE INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO.									
5.1	1,9	La memoria técnico-descriptiva de las instalaciones de aprovechamiento debe tener los elementos siguientes:						X	Contiene el isométrico, la memoria de cálculo y la descripción de la instalación de aprovechamiento.
		Elemento/Tipo de Inst.		Domestico		Comercial			
		Condiciones (presión, flujo) de operación (normales y máximas) de equipos de consumo.		Aplica		Aplica			
		Isométrico(s)		Aplica		Aplica			
		Memoria de calculo		Aplica		Aplica			
Descripción de la instalación de aprovechamiento		No Aplica		No Aplica		Aplica			
5.1.1	1,9	Isométrico. Debe indicar y representar las trayectorias de las instalaciones de aprovechamiento, plasmando el tipo de material, accesorios, longitud, diámetro y la identificación y ubicación de los elementos de medición y regulación, así como de los aparatos de consumo.						X	Indica trayectorias de tuberías, el tipo de material, accesorios longitud, diámetro y ubicación del equipo de consumo
5.1.2	1,9	Memoria de cálculo. Debe contener la caída de presión, espesor de pared y/o presión de trabajo con base en las condiciones de operación de los equipos de consumo, trayecto de la instalación y materiales utilizados. En instalaciones tipo doméstico, es suficiente con que se determine la caída de presión en cada trayecto.						X	Contiene: caída de presión (0.37 y 0.02Psi), cálculo del espesor de pared, presión de trabajo (20 Psi) con base en las condiciones de operación del equipo de consumo y materiales utilizados.
5.1.3	1,9	Descripción de la instalación de aprovechamiento. Debe contener el trayecto de la tubería, ubicación de la estación de regulación y medición, ubicación de los equipos de consumo, consideraciones principales de diseño, filosofía de operación, los procesos industriales y su interrelación con el uso final del gas natural						X	Describe el trayecto de la tubería partiendo de la válvula aguas debajo de la ERM hasta la válvula anterior al equipo de consumo, tomando en cuenta las condiciones principales de diseño.
5.2	1	Las instalaciones de aprovechamiento deben diseñarse para que pueda operar bajo la máxima caída de presión permisible sin exceder la MP-Op.						X	Se entregó memoria de cálculo de la instalación de aprovechamiento.
5.3	1,9	Para instalaciones de aprovechamiento tipo doméstico, la MP-Op dentro de la casa habitación no debe exceder de 50 kPa, a menos que se cumpla una de las siguientes condiciones: a) la tubería este dentro de un cubo ventilado u otro mecanismo que prevenga la acumulación de gas natural. b) la tubería suministre a cuartos de caldera, equipos mecánicos u otros que requieren operar a tales condiciones de presión.						X	Es una instalación de aprovechamiento tipo industrial.
5.4	9,10	No se permite la instalación de tuberías en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, lugares que atraviesen sistemas, segundos sótanos e inferiores, registros y conductos para servicios eléctricos o electrónicos, ni en el interior de juntas constructivas.						X	No aplica en este caso. Toda la instalación es visible.
5.5	1,9,10	Las instalaciones de aprovechamiento tipo industrial deben tener instalada una válvula de corte general inmediatamente después de la estación de regulación y/o medición. En caso de que el equipo de consumo se localice a más de 50 metros de la estación de regulación y/o medición, esta válvula se colocará antes de la entrada de la construcción.						X	Se cuenta con una válvula de corte general aguas abajo de la Estación de regulación y medición.

1- Inspección Documental (Memoria técnica - descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales); 2- Certificados de calidad; 3- Reporte de prueba; 4- Certificados de calibración/manómetro o manómetro; 5- Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato); 6- Procedimiento de prueba; 7- Especificaciones del fabricante; 8- Manual, programa y bitacora de operación y mantenimiento; 9- Plan integral de seguridad; 10- Inspección en campo; 11- Reporte Fotográfico (si es necesario).

 DEISA UNIDAD DE VERIFICACIÓN	LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010				
	INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO:				☐ Doméstico		☒ Industrial		FECHA: 02/AGOSTO/2011
	CLIENTE:				PROYECTO: DEI-2011-P-46				
	DIRECCIÓN: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.				VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA				
PUNTO DE LANQUÍ	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS			CUMPLE SI NO		NA	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO	

5.6	1,2,9,10	En el caso de las instalaciones de aprovechamiento tipo comercial y doméstico se debe instalar una válvula de corte antes de cada equipo de consumo (fijo o móvil); en caso de no poder colocar dicha válvula, se debe instalar una válvula que controle a todos los aparatos de la instalación. En todos los casos las válvulas de corte deben ser accesibles.	X		Se cuenta con una válvula de corte general antes del equipo de consumo de 1/4 de vuelta (de cierre rápido)
5.7	1,2,9,10	Los tubos de acero negro, conexiones, accesorios y componentes de la instalación, enterrados o sumergidos se deben proteger contra la corrosión de acuerdo con lo establecido en el Apéndice II, Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas, de la Norma NOM-003-SECRE-2010.		X	La tubería es visible en su totalidad. Además cuenta con un recubrimiento de pintura
6. MATERIALES Y ACCESORIOS.					
6.1	2,9,10	Las tuberías podrán ser de acero negro, galvanizado, al carbón, inoxidable liso o corrugado, cobre, polietileno, multicapa (PE-AL-PE), policloruro multicapa (CPVC-AL-CPVC), de conformidad con la norma.	X		La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.1.2	2,9,10	Tubería de acero negro, galvanizado y al carbón. las tuberías de acero a emplear: Deberán cumplir con las normas NMX-B-010-1986, NMX-B-177-1990, NMX-B-179-1983. Se deberá determinar el espesor de pared o MPOF de acuerdo con la NOM-003-SECRE vigente en las tuberías de acero que operen a presiones mayores a 50 kPa	X		Se proporcionaron: certificado de calidad PYTCO fechado 19/05/2011 de la tubería de acero de 2" de diámetro, utilizada en la construcción de 22.45 m de tubería instalada y memoria de cálculo.
6.1.3	2,9,10	Tuberías de acero inoxidable liso y corrugado. las tuberías a emplear deberán: Cumplir de acuerdo a la normatividad que aplique. Ser de aleaciones de acero inoxidable serie 300. No superar una presión de trabajo de 50 kPa (7.25 PSI)		X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.1.4	2,9,10	Tuberías de cobre, las tuberías de cobre a emplear deberán: Ser de tipo rígido y flexible tipo L o K de acuerdo con la Norma NMX-W-018-SCFI-2006. No superar una presión de trabajo de 410 kPa (60 psi).		X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.1.5	2,9,10	Tuberías de polietileno. las tuberías de polietileno a emplear deberán: Cumplir con la norma NMX-E-043-SCFI-2002. No superar una presión de trabajo de 410 kPa (60 psi); cuando sea de media densidad. No superar una presión de trabajo de 689 kPa (100 psi); cuando sea de alta densidad. No usarse cuando la temperatura de operación del material sea menor de 244 K, ni mayor que 333 K.		X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.1.6	2,9,10	Tuberías multicapa PE-AL-PE las tuberías multicapa PE-AL-PE a emplear deberán: Cumplir con la norma NMX-X-021-SCFI-2007. No superar una presión de trabajo de 689 kPa (100 psi).		X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.1.7	2,9,10	Tuberías multicapa CPVC-AL-CPVC; las tuberías multicapa PE-AL-PE a emplear deberán: Cumplir con la norma NMX-X-044-SCFI-2008. No superar una presión de trabajo de 689 kPa.		X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2	2,9,10	Conexiones y accesorios para tuberías de acero negro, galvanizado y al carbón. Las conexiones forjadas deben cumplir con la norma NMX-B-177-1990 y no superar una presión de trabajo de 101.33 kPa (14.1 psi).	X		Certificado emitido por CIFUNSA donde indica los códigos aplicables para las conexiones roscadas de hierro maleable clase 150 y 300 Lbs. Marca CIFUNSA.
6.2.1.1					

1. Inspección Documental (Memoria técnica – descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales). 2. Certificados de calidad. 3. Reporte de prueba. 4. Certificados de calibración/manómetro o manómetro. 5. Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato). 6. Procedimiento de prueba. 7. Especificaciones del fabricante. 8. Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento. 9. Plan integral de seguridad. 10. Inspección en campo. 11. Reporte Fotográfico (si es necesario).

 DEISA UNIDAD DE VERIFICACIÓN		LISTA DE VERIFICACIÓN No. LV -02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO:				☒ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
		CLIENTE:				☐ Doméstico	PROYECTO: DEL2011-P-46
		DIRECCIÓN: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.				VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD:
PUNTO DE LAMAR	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		☐ SI	☐ NO	DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO / NO CUMPLIMIENTO	

6.2.1.2	2.9.10	Las conexiones roscadas deben ser de hierro maleable clase I, cumplir con la norma NMX-H-22-1989 y no superar una presión de trabajo de 1.03 MPa (149.39 psi)	X		Certificado emitido por CIFUNSA donde indica los códigos aplicables para las conexiones roscadas de hierro maleable clase 150 y 300 Lbs. Marca CIFUNSA.
6.2.1.3	2.9.10	Las conexiones soldables deben unirse mediante la técnica de arco eléctrico o con soldadura oxiacetilénica. Se permite la soldadura oxiacetilénica sólo para unir tuberías hasta 50 mm de diámetro.		X	La tubería está unida por conexiones roscadas
6.2.1.4	2.9.10	En uniones roscadas se deben utilizar productos sellantes resistentes a la acción del gas. Está prohibido el uso de litergio como sellante.	X		
6.2.1.5	2.9.10	Las válvulas deben cumplir con la norma NMX-X-031-SCFI-2005.	X		Se proporcionaron los certificados de calidad y las especificaciones de las válvulas de seccionamiento y los accesorios utilizados en la construcción de la instalación.
6.2.1.6	2.9.10	Las juntas aislantes y recubrimientos anticorrosivos deben cumplir de acuerdo a la normatividad aplicable.	X		Se cuenta con pintura de color amarillo
6.2.1.7	2.9.10	Las conexiones de transición pueden ser soldables, roscadas, a compresión o bridadas, pero debe existir compatibilidad entre ambos materiales.		X	No existen conexiones de transición.
6.2.2 6.2.2.1	2.9.10	Conexiones y accesorios para tuberías de cobre Las conexiones para tubería rígida deben cumplir con la norma NMX-W-101/1-SCFI-2004 y NMX-W-101/2-SCFI-2004		X	La tubería es de acero al carbón cédula 40.
6.2.2.2	2.9.10	Las conexiones para tubería flexible deben cumplir con la norma NMX-X-002-1-1996		X	La tubería es de acero al carbón cédula 40.
6.2.2.3	2.9.10	Las conexiones con abocinado a 45 grados deben cumplir con la norma NMX-X-002-1-1996.		X	La tubería es de acero al carbón cédula 40.

1. Inspección Documental (Marcas y series - descripción, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales). 2. Certificados de calidad. 3. Reporte de pruebas. 4. Certificados de calibración (manómetro o manómetro). 5. Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato). 6. Procedimiento de prueba. 7. Especificaciones del fabricante. 8. Manual, programa y brascas de operación y mantenimiento. 9. Plan integral de seguridad. 10. Inspección en campo. 11. Reporte Fotográfico (si es necesario).

 DEISA UNIDAD DE VERIFICACIÓN		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO:				☒ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
		CLIENTE:				☐ Doméstico	PROYECTO: DEI/2011-P-46
		DIRECCIÓN: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.				VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO
PUNTO DE LANCIA	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		CUMPLE SI NO	N/A		

6.2.2.4	2.9,10	Las válvulas roscadas y soldables deben cumplir con la norma NMX-X-031-SCFI-2005.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.2.5	2.9,10	Se permite el uso de válvulas con sistema de unión a compresión, siempre y cuando cumplan con la norma NMX-X-031-SCFI-2005.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.2.6	2.6,9,10	Las conexiones de transición pueden ser soldables, roscadas, a compresión o bridadas, pero deben tener compatibilidad mecánica.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.2.7	6.9,10	Las uniones en cobre rígido deben ser soldadas por capilaridad con soldadura de punto de fusión no menor a 513 K.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.2.8	2.6,9,10	Se permite el uso de conexiones con sistema de unión a presión; siempre y cuando cumplan con el numeral 5.2.2 Resistencia a la torsión de la NMX-X-002-1-1996 y la Tabla 2.- Espesor mínimo, numerales 6 Muestreo y 7 Métodos de Prueba de la NMX-X-031-SCFI-2005 y en lo no previsto por estas, con las Prácticas internacionalmente reconocidas.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.3 6.2.3.1	2.6,9,10	Conexiones y accesorios para tuberías de polietileno Las conexiones y válvulas deben cumplir con el numeral 7 de la norma NMX-043-SCFI-2002 y de acuerdo a la normatividad aplicable.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.3.2	2.6,9,10	Las uniones de tubería de polietileno se deben hacer por termofusión, electrofusión o medios mecánicos, de acuerdo a la normatividad aplicable. No está permitido aplicar calor con flama directa.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.3.3	2.6,9,10	Las conexiones de transición pueden ser soldables, a compresión o bridadas, pero deben tener compatibilidad mecánica. No está permitido unir tubería de polietileno con conexiones roscadas.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.3.4	9,10	En caso de utilizar conexiones de transición a compresión, debe utilizarse un refuerzo tubular interno rígido en conjunto con el acoplamiento.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.4	2.9	Conexiones y accesorios para tuberías Multicapa PE-AL-PE. Deben cumplir con la norma NMX-X-021-SCFI-2007.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.2.5	2.9	Conexiones y accesorios para tuberías Multicapa CPVC-AL-CPVC. Deben cumplir con la norma NMX-X-044-SCFI-2008.			X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.
6.3	2.9	Reguladores Deben cumplir con la norma NMX-X-032-SCFI-2006.	X			Se verificaron las especificaciones del regulador marca Fisher modelo WC-318 con un rango de operación de 0-25 psi.

1.- Inspección Documental (Memoria técnica - descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales), 2.- Certificados de calidad, 3.- Reporte de prueba, 4.- Certificados de calibración (manómetro o manómetro), 5.- Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato), 6.- Procedimiento de prueba, 7.- Especificaciones del fabricante, 8.- Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento, 9.- Plan integral de seguridad, 10.- Inspección en campo, 11.- Reporte Fotográfico (si es necesario).

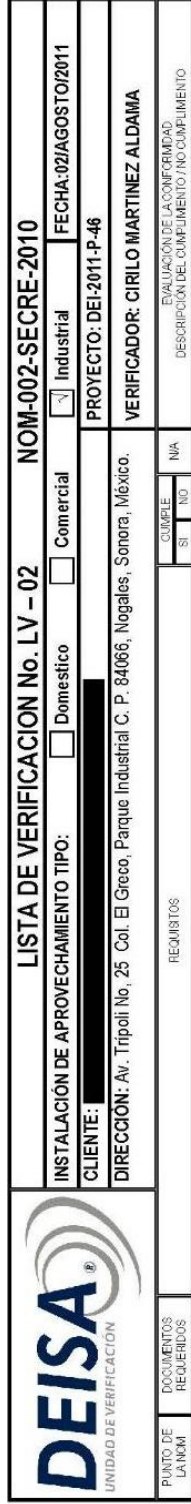


1. Inspección Documental (Memoria técnica – descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales); **2.** Certificados de calibración (manómetro o manómetro de manómetro); **3.** Reporte de prueba; **4.** Certificados de calibración (manómetro o manómetro de manómetro); **5.** Gráfica de calibración (si se cuenta con el aparato); **6.** Procedimiento de prueba; **7.** Especificaciones del fabricante; **8.** Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento; **9.** Plan integral de seguridad; **10.** Inspección en campo; **11.** Reporte final (si es necesario).

		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO:		☐ Domestico	☒ Comercial	☒ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
		CLIENTE:		PROYECTO: DEI-2011-P-46			
		DIRECCIÓN: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA			
PUNTO DE LA NOM	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO / NO CUMPLIMIENTO	

7.2.2	1,7,9,10	Para equipo de consumo especial, como quemadores móviles, mecheros o aparatos sujetos a vibración, puede utilizarse tubería flexible de cobre o tiramada con conexiones roscadas, siempre que su longitud no exceda 1.5 metros por cada equipo de consumo, colocando una válvula de control en la parte rígida antes del flexible, unidas con conexiones roscadas; sujetando la parte rígida con abrazaderas. La tubería de cobre flexible o conexión tiramada no debe pasar a través de divisiones, paredes, puertas, ventanas, pisos, o quedar ocultas.					No cuenta con tubería flexible para la conexión del equipo de consumo.
7.2.3	1,9,10	En los sitios donde sean previsible esfuerzos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se debe dar flexibilidad a la tubería mediante rizos, curvas u omegas.					NO existen esfuerzos o vibraciones por asentamientos.
7.2.4	1,8,9,10	Las tuberías que operen a presiones mayores a 689 kPa deben localizarse de tal forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de siniestros, esto es protegiéndolas adecuadamente contra daños, fugas, etc.		X			LA presión de trabajo de la instalación es de 20 psi (137.89 kPa)
7.2.5	1,9,10	No se permite ningún tipo de accesorio u unión roscada enterrada en registros o se instalen en forma superficial.					Toda la tubería es visible
7.2.6	1,9,10	En caso de que la tubería esté expuesta a daños mecánicos, ésta se deberá proteger adecuadamente, y para tubería que opere a más de 689 kPa se deberá utilizar tubería de acero.					La tubería se encuentra adosada a la construcción.
7.2.7	1,9,10	Cuando las tuberías crucen azoteas, pasillos o lugares de tránsito de personas, éstas deben protegerse de manera que se impida su uso como apoyo al transitar y queden a salvo de daños.					La tubería no cruza azoteas, pasillos o lugar de tránsito de personal.
7.2.8	1,9,10	Las tuberías que tengan uniones y que atraviesen cuartos sin ventilación directa al exterior, sótanos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, entresuelos, por abajo de ciementos y de pisos de madera o losas, deberán de estar encamisadas. El encamisado debe ser ventilado directamente al exterior por ambos extremos. Se deben seleccionar materiales adecuados cuando exista la posibilidad de que la tubería pueda sufrir daños mecánicos.		X			La tubería se encuentra instalada en la parte superior de un cuarto que tiene ventilación
7.2.9	1,9,10	No se deberán instalar tuberías que atraviesen cubos o casetas de elevadores, cisternas, tiros de chimeneas, conductos de ventilación.					La tubería no cruza cubos ni casetas de elevadores.
7.2.10	1,9,10	La instalación de tuberías en sótanos deberá hacerse exclusivamente para abastecer los equipos de consumo que en ellos se encuentren. Se debe instalar una válvula de cierre manual en la tubería, en un punto de fácil acceso fuera del sótano, y otra antes de cada equipo de consumo. Estas tuberías deben ser visibles. El sótano debe contar con ventilación adecuada.					La tubería no está instalada en sótanos.
7.2.11	1,9,10	Cuando las tuberías de gas compartan un mismo ducto que aloje tuberías de otros servicios, el ducto debe quedar ventilado permanentemente al exterior.					No existe ningún problema de compartir un mismo ducto con otras tuberías ya que esta tubería no va en ningún ducto.
7.2.12	1,9,10	Las tuberías de gas deben quedar separadas de otros servicios conducidos mediante tuberías, racks o cables por una distancia mínima de 2 cm, con conductores eléctricos con aislamiento con una distancia mínima de 3 cm y con tuberías que conduzcan fluidos corrosivos o de alta temperatura con una distancia mínima de 5 cm. Las tuberías de gas no deben cruzar atmósferas corrosivas sin protecciones adicionales.		X			La distancia de separación de las tuberías de gas natural con respecto a otras tuberías y otros servicios como conductores eléctricos, excede la distancia de 5 cm.

1- Inspección Documental (Memoria técnica - descripción, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales); 2- Certificados de calidad; 3- Reporte de prueba; 4- Certificados de calibración (manómetro o manómetro); 5- Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato); 6- Procedimiento de prueba; 7- Especificaciones del fabricante; 8- Manual, programa y lista de operación y mantenimiento; 9- Plan integral de seguridad; 10- Inspección en campo; 11- Reporte Fotográfico (si es necesario).



7.2.13	1,8,9,10	Se deben adoptar las medidas de seguridad que se establecen en la norma para evitar la posibilidad de un siniestro en las instalaciones que utilicen tuberías para conducir fluidos que combinados con el gas natural pudieran representar un riesgo previsible.			X	No existen tuberías que conduzcan otros fluidos cercanos a la tubería de gas natural.
7.2.14	1,9,10	Cuando los equipos de consumo no se hayan instalado, se debe bloquear la tubería destinada a conectar dichos equipos; con tapones del tipo soldable o mecánico. En el caso de equipos con fuga, éstos no deberán ser conectados hasta que no hayan sido reparados.			X	El equipo de consumo ya se encuentra instalado.
7.2.15	1,9,10	Cuando las tuberías se localicen sobre losas, se permite la instalación en firme, o bien ancladas en la parte superior de la losa sin estar en contacto directo con el acero de refuerzo, siempre que no sea planta baja de edificios de departamentos. En casas particulares, cuando los equipos de consumo se encuentren alejados de los muros, se permite la instalación de tuberías en losas si el piso de la planta baja es firme sin celdas, cajas de cimentación o sótanos; se debe elaborar un plano detallado para identificar la ubicación de la instalación de las tuberías.			X	Toda la tubería se encuentra visible
7.2.16	1,9,10	Sólo se permite la instalación de tuberías para usos comerciales o residenciales en el interior de recintos, destinadas a abastecer equipos de consumo. En caso contrario, deben estar encamisadas y ventiladas al exterior.			X	Es una instalación de aprovechamiento tipo industrial
7.2.17	1,9,10	En el caso de instalaciones de tipo doméstico (incluyendo edificios), comercial e industrial, las tuberías pueden ser enterradas en patios y jardines.			X	Es una instalación de aprovechamiento tipo industrial
7.2.18	1,9,10	Se debe efectuar una transición de polietileno a metal antes de la penetración a cualquier construcción cerrada y cualquier parte de la tubería expuesta al exterior debe estar protegida contra daños mecánicos.	X			No existen transiciones en la instalación de aprovechamiento de un material a otro.
7.2.19	1,9,10	La tubería visible se debe pintar en su totalidad en color amarillo.	X			Toda la tubería visible está pintada en color amarillo.
7.2.20	1,9,10	La tubería, conexiones, accesorios y componentes de acero que estén enterrados se deben proteger contra la corrosión, de acuerdo con el Apéndice II. Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas, de la Norma NOM-003-SECRE vigente.			X	Es una instalación de aprovechamiento tipo industrial
7.3 7.3.1	1,9,10	Conexiones y accesorios El abocado y conexiones con sistema de unión a presión debe realizarse con herramental adecuado para tal fin y sólo es permisible en tubería de cobre y multicapa.			X	La tubería está unida por conexiones roscadas
7.3.2	1,9,10	Las uniones entre válvulas de control y equipos de consumo deben realizarse mediante conectores rígidos o flexibles. En caso de los conectores flexibles, éstos no deben exceder una longitud de 1,5 m.	X			No existen conectores flexibles. La válvula está conectada mediante un conector rígido a el equipo
7.3.3	1,9,10	Queda prohibido el uso de mangueras para unir tramos de tubería.			X	No existen mangueras que una al equipo con la tubería.
7.4 7.4.1	1,9,10	Dobleses En tubería de acero y cobre rígido no se permite realizar dobleces.			X	No existen dobleces en la tubería. Se realizan cambios de dirección con los accesorios.

LV - 02

		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACION DE APROVECHAMIENTO TIPO:		☐ Domestico	☐ Comercial	☒ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
		CLIENTE:		PROYECTO: DEI-2011-P-46			
		DIRECCION: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA			
PUNTO DE LANOM	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		☐ SI ☐ NO	☐ SI ☐ NO	EVALUACION DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO	

7.4.2	1,9,10	En tubería de cobre flexible, polietileno y multicapa PE-AL-PE los dobleces no deben presentar daño mecánico visible y su radio de curvatura mínimo deberá ser de 5 veces el diámetro exterior del tubo. Solo se permiten dobleces con un ángulo mayor de 45° cuando la tubería se encuentre soportada en toda la extensión del doblez por una superficie plana o, con tubería de cobre flexible, cuando se utilicen para conectar un aparato de consumo de gas.				X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.								
7.4.3	1,9,10	En todos los casos, el doblez debe realizarse sin aplicación de fuentes térmicas a la tubería y realizarse con herramienta adecuado.				X	La tubería es de acero al carbón cedula 40.								
7.5 7.5.1	1,9,10	Sujeciones Cuando se soporte la tubería, se deben utilizar placas adecuadas para evitar penetrar, romper o perforar la tubería con el soporte, lo anterior de conformidad con la normatividad y/o la práctica internamente reconocida aplicable.		X			Durante la verificación se pudo constatar que la tubería esta soportada y adosada a la construcción.								
7.5.2	1,9,10	Las tuberías no enterradas ni ahogadas deben estar soportadas por seguridad y en el caso de tuberías metálicas se deben aislar de los dispositivos de sujeción por medio de una pieza aislante entre las abrazaderas, soportes o grapas y la tubería.		X			La tubería cuenta con abrazaderas y soportes para su sujeción así como elementos aislantes entre abrazaderas y tuberías								
7.5.3	1,9,10	Los dispositivos de sujeción de las tuberías pueden ser abrazaderas, soportes o grapas, y deben estar espaciados para prevenir o amortiguar vibración excesiva.		X			La tubería se encuentra soportada por abrazaderas, entre estas y la tubería se cuenta con un aislante (ver registro fotográfico).								
7.5.4	1,9,10	El espaciamiento entre dispositivos de sujeción para tuberías con trayectos horizontales y verticales no debe exceder los valores indicados en la tabla siguiente: <table><tr><th>Diámetro nominal mm. (pulg.)</th><th>Espaciamiento m.</th></tr><tr><td>12.7 (1/2)</td><td>1.2</td></tr><tr><td>15.9 (5/8) y 19 (3/4)</td><td>1.8</td></tr><tr><td>25 (1) y mayores</td><td>2.4</td></tr></table>	Diámetro nominal mm. (pulg.)	Espaciamiento m.	12.7 (1/2)	1.2	15.9 (5/8) y 19 (3/4)	1.8	25 (1) y mayores	2.4		X			La distancia entre soporteria es adecuada y cumple con los requisitos mínimos de la norma para tubería de diámetro de 2" (2.4 m., ver registro fotográfico).
Diámetro nominal mm. (pulg.)	Espaciamiento m.														
12.7 (1/2)	1.2														
15.9 (5/8) y 19 (3/4)	1.8														
25 (1) y mayores	2.4														
7.5.5	1,9,10	La tubería debe estar anclada para evitar esfuerzos indebidos en los equipos de consumo que tenga conectados y no debe estar soportada por otra tubería.		X			La tubería esta anclada a los soportes que se encuentran adosados a la estructura y no esta soportada por otra tubería (ver registro fotográfico)								
7.5.6	1,9,10	Las abrazaderas, soportes o grapas deben ser instalados de manera que no interfieran con la expansión y contracción de la tubería entre anclas.		X			Ver registro fotográfico.								
7.6 7.6.1	1,7,9,10	Equipos de consumo Todo equipo de consumo de gas se debe localizar en forma tal que se tenga fácil acceso al mismo y a sus válvulas de control y cuidar que las corrientes de aire no apaguen los pilotos o quemadores.		X			Se tiene fácil acceso al equipo de consumo para manipular su válvula de control. (ver registro fotográfico).								
7.6.2	1,7,9,10	Los equipos de consumo instalados dentro de recintos o cuartos cerrados se deben ubicar en sitios con una ventilación adecuada, tanto en la parte inferior como en la superior de la construcción, que dé directamente al exterior, patio o ducto de ventilación.		X			Hay una adecuada ventilación en donde se encuentra instalado el equipo de consumo.								
7.6.3	1,7,9,10	Los calefactores instalados en recámaras o dormitorios deben de contar con un sistema que permita desalar los gases producto de la combustión.				X	No hay calefactores instalados en esta instalación de aprovechamiento.								

1. Inspección Documental (Memoria técnica – descripción, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales). 2. Certificados de calidad. 3. Reporte de prueba. 4. Certificados de calibración/manómetro o manómetro. 5. Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato). 6. Procedimiento de prueba. 7. Especificaciones del fabricante. 8. Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento. 9. Plan integral de seguridad. 10. Inspección en campo. 11. Reporte Fotográfico (si es necesario).

 DEISA UNIDAD DE VERIFICACIÓN		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02 NOM-002-SECRE-2010			
		INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO: ☐ Doméstico ☒ Comercial ☒ Industrial		FECHA: 02/AGOSTO/2011	
		CLIENTE: [REDACTED]		PROYECTO: DEI-2011-P-46	
		DIRECCIÓN: Av. Trípoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA	
PUNTO DE LANTARNA	DOCUMENTOS REVISADOS	REQUISITOS		CUMPLE SI NO	EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO

7.6.4	1,7,9,10	Todos los calentadores de agua, calderas, entre otros, ubicados dentro de cuartos cerrados deben tener chimeneas o tiro inducido que desaloje los gases producto de la combustión. Se prohíbe instalar calentadores de agua dentro de cuartos de baño, recámaras y dormitorios.	X		Cuenta con una chimenea par desalojar los gases de la combustión.
7.6.5	1,7,9,10	Para los equipos de consumo de uso comercial e industrial que se instalen en recintos cerrados (nichos, cuartos de máquinas, cocinas industriales, entre otros), se debe instalar una chimenea con tiro directo, inducido o forzado hasta el exterior, para desalojar los gases producto de la combustión y proveer los medios adecuados que permitan la entrada permanente de aire del exterior, en cantidad suficiente para que el funcionamiento del quemador sea eficiente de acuerdo con las especificaciones del fabricante.	X		Cuenta con una chimenea par desalojar los gases de la combustión.
8. SOLDADURA.					
8.2 8.2.1	1,6,10	Requisitos generales. La soldadura debe ser realizada por un soldador calificado utilizando procedimientos calificados. Los soldadores y los procedimientos, deben cumplir los requerimientos de la sección 8 de la norma. Para calificar el procedimiento de soldadura, se deberán realizar pruebas destructivas. Los procedimientos de soldadura aplicados a una instalación se deben conservar, al igual que los resultados de las pruebas de calificación de soldadura.		X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.3	1,6,10	Calificación del procedimiento de soldadura. Antes de realizar los trabajos de soldadura, se debe contar con un procedimiento de soldadura calificado de acuerdo con lo establecido en el API-1104. La calificación del procedimiento debe efectuarla un inspector de soldadura calificado. El procedimiento de soldadura y el reporte de su calificación deberán estar disponibles para referencia o consulta cuando la unidad de verificación lo solicite.		X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.4	1,6,10	Procedimiento de soldadura. El procedimiento debe contar con alcances y limitaciones definidas para cada aplicación.		X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.5	1,6,10	Calificación de soldadores. Los soldadores serán calificados de acuerdo con la sección 6 del API-1104.		X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.6	1,6,10	Juntas a Inglete. Deben presentar las características siguientes: a) No se permiten juntas a inglete en tuberías que operen al 30% (treinta por ciento) de la RMC o más con un ángulo mayor de 3 grados. b) Una junta a inglete en tubos de acero que van a ser operados a presiones que provocan esfuerzos tangenciales menores de 30% (treinta por ciento), pero mayores de 10% (diez por ciento) de la RMC, no debe desviar o deflexionar el tubo más de 12.5° (doce coma cinco grados). La distancia entre soldaduras de inglete debe ser igual o mayor a un diámetro de la tubería que se va a soldar, y c) No se debe desviar o deflexionar el tubo más de 90° (noventa grados) en una unión a inglete en una tubería de acero que va a operar a presiones que provocan esfuerzos tangenciales iguales o menores al 10% (diez por ciento) de la RMC.		X	La tubería esta unida por conexiones roscadas

1- Inspección Documental (Memoria técnica - descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales); 2- Certificados de calidad; 3- Reporte de prueba; 4- Certificados de calibración (manómetro o manómetro); 5- Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato); 6- Procedimiento de prueba; 7- Especificaciones del fabricante; 8- Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento; 9- Plan integral de seguridad; 10- Inspección en campo; 11- Reporte Fotográfico (si es necesario).

 DEISA UNIDAD DE VERIFICACIÓN		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO:				☐ Doméstico	☒ Comercial
		CLIENTE:				☐ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
		DIRECCIÓN: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.				PROYECTO: DEI-2011-P-46	VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA
PUNTO DE LA NOM	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS					EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCIÓN DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO

8.7 8.7.1	1.6,10	Preparación para soldar. Antes de iniciar el proceso de soldadura, las superficies a soldar deben estar limpias y libres de cualquier material. La tubería y sus componentes deben estar alineados para la deposición de la soldadura en la raíz. Dicha alineación se debe conservar mientras la soldadura de fondo está siendo depositada. Los requerimientos de pre y poscalentamiento de la tubería se deben establecer con base en sus propiedades mecánicas y metalúrgicas, y deberán estar incluidos en el procedimiento de soldadura correspondiente.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.8	1.6,10	Inspección y prueba de soldaduras. Se debe realizar una inspección visual de la soldadura para asegurar que se aplique de acuerdo con el procedimiento mencionado en el inciso 8.4 de la norma y que sea aceptable de acuerdo con el inciso 8.8.1 de la misma. Las soldaduras en una tubería que va a operar a una presión que ocasione esfuerzos tangenciales iguales o mayores al 20% (veinte por ciento) de la RMC, se deben probar no destructivamente de acuerdo con el inciso 8.9 de la norma. Cuando la tubería tenga un diámetro nominal menor de 152 mm, no serán requeridas las pruebas no destructivas para aquellas soldaduras que son visualmente inspeccionadas y aceptadas.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.8.1	1.6,10	Criterios de aceptación o rechazo de una soldadura. Los criterios de aceptación o rechazo de una soldadura visualmente inspeccionada o inspeccionada con cualquier método de prueba no destructiva, se determinarán de acuerdo a lo establecido en el API-1104.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.9	1.6,10	Pruebas no destructivas. Se permite utilizar los métodos radiográficos, por ultrasonido, líquidos penetrantes, partículas magnéticas o cualquier otro método que indique con precisión y claridad las discontinuidades y/o los defectos en la soldadura, que pueden afectar la integridad de la misma de acuerdo a lo establecido en el API-1104.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.10	1.6,10	Cuando se utilicen métodos radiográficos, todas las soldaduras de campo, tanto en línea regular como en obras especiales, empates y doble junta, se deben radiografiar al 100% con la técnica de inspección de pared sencilla en ductos de 8" de diámetro y mayores, y con la técnica de doble pared solo cuando no sea posible aplicar la técnica de pared sencilla.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.11	1.6,10	Archivo de las pruebas. Se debe conservar en archivo, durante un periodo de cinco años, un registro histórico de los resultados de las pruebas no destructivas de todas las soldaduras, que incluya entre otros: la calificación de los procedimientos y probetas de soldadura, la calificación de los soldadores y los reportes radiográficos.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.12	1.6,10	Reparación o remoción de defectos. Las soldaduras que sean rechazadas de acuerdo con el punto 8.8.1 de la norma, se deben reparar o remover.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.12.1	1.6,10	En soldadura reparada se debe remover el defecto de raíz. Después de repararse una soldadura, debe inspeccionarse radiográficamente para asegurar su aceptabilidad y adicionalmente se podrán efectuar otras pruebas no destructivas.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas
8.12.2	1.6,10	La reparación de una soldadura rechazada, se debe realizar de acuerdo con los procedimientos de reparación de soldadura aprobados.			X	La tubería esta unida por conexiones roscadas

1- Inspección Documental (Memoria técnica - descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales); 2- Certificados de calidad; 3- Reporte de prueba; 4- Certificados de calibración (manómetro o manómetro); 5- Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato); 6- Procedimiento de prueba; 7- Especificaciones del fabricante; 8- Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento; 9- Plan integral de seguridad; 10- Inspección en campo; 11- Reporte Fotográfico (si es necesario).

		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACION DE APROVECHAMIENTO TIPO:		☐ Domestico	☒ Comercial	FECHA: 02/AGOSTO/2011	
		CLIENTE:		PROYECTO: DEI-2011-P-46	Industrial		
		DIRECCION: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA			
PUNTO DE LAMINA	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS					
		EVALUACION DE LA CONFORMIDAD SI ☐ NO ☐ N/A ☐					
		DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO					

9. PRUEBA DE HERMETICIDAD.						
9.1	1,3,4,5,10	La prueba de hermeticidad debe realizarse a las instalaciones de aprovechamiento desde la salida del medidor o de la ERM hasta las válvulas de control de los aparatos de consumo. En caso de ampliaciones y/o modificaciones, la prueba de hermeticidad debe acudirse a dicha ampliación y/o modificación.			X	Se realizó el atestiguamiento de la prueba para la detección de fugas de la instalación de aprovechamiento tipo industrial, ya que dicha instalación se encontraba en operación
9.2	1,3,4,5,10	La prueba de hermeticidad debe realizarse sólo con aire o gas inerte.			X	Se realizó el atestiguamiento de la prueba para la detección de fugas de la instalación de aprovechamiento tipo industrial, ya que dicha instalación se encontraba en operación, esta prueba la realizó el distribuidor.
9.3	1,3,6,10	En la realización de la prueba de hermeticidad a instalaciones de aprovechamiento, se debe observar lo siguiente:				
		Presión de trabajo de las instalaciones de aprovechamiento	Presión de prueba	Tiempo	Instrumento	
		Hasta 2.5 kPa (0.36 psi)	1.5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	10 min	Manómetro de Bourdon con precisión $\pm 10\%$ del valor de la presión de prueba y rango máximo de 2 (dos) veces el valor de la prueba. Columna de agua, cuya calibración será única.	
		Superior a 2.5 kPa (0.36 PSI)	1.5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	30 min	Manómetro de Bourdon con precisión $\pm 10\%$ del valor de la presión de prueba y rango máximo de 2 (dos) veces el valor de la prueba. Columna de agua o manómetro, cuya calibración será única.	
9.4	1,6,10	Superior a 50.0 kPa (7.2 psi) y hasta 689 kPa (99.9 psi)	1.5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	8 horas	Registro gráfico o digital y se debe considerar la variación de la temperatura al inicio y final de la prueba (PV=RT).	
		Superior a 689 kPa (99.9 psi)	1.5 (uno coma cinco) veces la presión de trabajo	24 horas	Registro gráfico o digital y se debe considerar la variación de la temperatura al inicio y final de la prueba (PV=RT).	
		La instalación de aprovechamiento debe ser purgada antes de ponerla en servicio para expulsar el fluido utilizado en la prueba de hermeticidad.				
9.5	1,6,10	Con el reemplazo de un tramo de tubería o cambio de accesorio como reparación, se debe realizar una prueba de hermeticidad con jabonadura en las uniones y/o empates correspondientes a la presión de operación. Solo el Distribuidor puede realizar estas pruebas con gas natural, además que también se podrá realizar esta comprobación siempre y cuando no exista una desconexión previa de algún equipo o accesorio de la instalación.				
9.6	1,6,10	Las pruebas de hermeticidad que se realicen a instalaciones que operen con una presión de trabajo superior a 689 kPa (99.9 psi) deberán ser atestiguadas por una UV.				

1. Inspección Documental (Memoria técnica - descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales). 2. Certificados de calidad. 3. Reporte de prueba. 4. Certificados de calibración (manómetro o manómetro). 5. Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato). 6. Procedimiento de prueba. 7. Especificaciones del fabricante. 8. Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento. 9. Plan integral de seguridad. 10. Inspección en campo. 11. Reporte Fotográfico (si es necesario).

	LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
	INSTALACION DE APROVECHAMIENTO TIPO:		☐ Domestico	☒ Comercial	☒ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
	CLIENTE:		PROYECTO: DEI-2011-P-46			
	DIRECCION: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84068, Nogales, Sonora, México.		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA			
PUNTO DE LANCMI	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		COMPLETADO SI NO	EVALUACION DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO / NO CUMPLIMIENTO	

9.7	1,6,10	Para instalaciones tipo industrial que se encuentren en operación se debe realizar una prueba para la detección de fugas (en las uniones, bridas, accesorios o cualquier otro componente de la instalación), a la presión de operación, mediante un instrumento para detección de fugas. En estos casos dicha prueba sustituye a la prueba de hermeticidad.	X		Se realizó el atestiguamiento de la prueba para la detección de fugas de la instalación de aprovechamiento tipo industrial, ya que dicha instalación se encontraba en operación
10. PUESTA EN SERVICIO.					
10.1	1,6,10	Monitorear con un instrumento para detección de fugas o jabonadura todas las conexiones entre los equipos de consumo existentes y la instalación de aprovechamiento.		X	La instalación ya se encontraba en operación.
10.2	1,6,10	Para instalaciones tipo doméstico, se debe monitorear que los aparatos o equipos de consumo existentes sean apropiados para uso de gas natural y presenten una adecuada combustión o que la presión dinámica en el quemador sea la correcta.		X	La instalación ya se encontraba en operación.
10.3	1,6,10	El monitoreo para detección de fugas en la conexión del medidor con la propia instalación de aprovechamiento es responsabilidad del distribuidor, toda vez que el medidor es parte del sistema de distribución.	X		Pertenece a la parte de distribución.
11. REPARACIONES Y AMPLIACIONES DE LA INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE CONSUMO ADICIONALES.					
11.1	3,4,6	La sustitución de materiales y accesorios en las reparaciones o modificaciones de las instalaciones de aprovechamiento deben cumplir con los numerales 5 y 7 de la Norma.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
11.2	1,2,10	Las ampliaciones a las instalaciones de aprovechamiento deben cumplir con los numerales 5, 6, 7, 8 y 9 de la Norma.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
11.3	10	La instalación posterior de equipos o aparatos de consumo debe cumplir con los numerales 10.2 y 10.3.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
11.4	1,6,10	En caso de requerirse corte y/o soldadura en la tubería de acero, éste se debe hacer con equipo mecánico, se debe atarizar la tubería en ambos lados del corte, se debe asegurar que no exista una mezcla explosiva en el área de trabajo utilizando el equipo de detección adecuado y, en caso de tener sistema de protección catódica mediante corriente impresa, se debe desconectar la fuente de corriente antes de realizar algún corte y/o soldadura. Tratándose de tubería de polietileno se debe prever la eliminación de corrientes estáticas;		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
11.5	1,6,10	Antes de proceder a soldar o cortar la tubería se deben cerrar todas las válvulas de suministro, purgar la línea y ventilar el área de trabajo.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
11.6	1,6,10	Se pueden realizar trabajos en línea viva para la supresión y reparación de fugas, si se cuenta con personal calificado, procedimientos y equipo diseñado para este fin.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
12. RECONVERSIONES DE INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO DE GAS LP A GAS NATURAL.					
12.1	1,2,10	Las ampliaciones o modificaciones necesarias para acoplar la instalación de aprovechamiento actual con el medidor o estación de regulación deben cumplir con los numerales 6 y 7 de la Norma.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
12.2	1,2,10	Los accesorios existentes deberán cumplir con el numeral 6 de la Norma.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva
12.3	1,6,10	Una vez reconfigurada la instalación de aprovechamiento, deberá someterse a una prueba de hermeticidad conforme al numeral 9 de la Norma.		X	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva

1. Inspección Documental (Memoria técnica - descripción, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales), 2. Certificados de calidad, 3. Reporte de prueba, 4. Certificados de calibración (manómetro o manómetro), 5. Gráfica de monitoreo (si se cuenta con el aparato), 6. Procedimiento de prueba, 7. Especificaciones del fabricante, 8. Manual, programa y plan de operación y mantenimiento, 9. Plan integral de seguridad, 10. Inspección en campo, 11. Reporte Fotográfico (si es necesario).

		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02				NOM-002-SECRE-2010	
		INSTALACION DE APROVECHAMIENTO TIPO:				☒ Industrial	FECHA: 02/AGOSTO/2011
		CLIENTE:				☐ Domestico	PROYECTO: DEI/2011-P-46
		DIRECCION: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.				VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA	
PUNTO DE LAMBI	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS		☐ SI ☐ NO	☐ N/A	EVALUACION DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO	
12.4	1,6,10	La puesta en servicio de gas de la instalación de aprovechamiento debe cumplir con el numeral 10 de la Norma. Para las instalaciones de aprovechamiento con presión de trabajo superior a 50 kPa (0.510 kg/cm²), debe cumplirse con el numeral 5 de la Norma.		☒	☒	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva	
12.5	1,10	kg/cm²), debe cumplirse con el numeral 5 de la Norma.		☒	☒	La tubería instalada en la instalación de aprovechamiento es nueva	
13. OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DE APROVECHAMIENTO.							
13.1	1,8,10	Las instalaciones de aprovechamiento deben ser objeto de las siguientes actividades de operación, mantenimiento y seguridad conforme a la periodicidad prevista en el numeral 4.3.3 del Apéndice I, Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la Norma: Hasta 2,5 kPa (0.36 psi) y de 2,5 kPa y hasta 50 kPa (0.36 a 7.2 psi) a) Monitorear las fugas de gas natural a la presión de operación. Cuando se presuma la existencia de fuga o se detecte olor a gas revisar de inmediato y en su caso, eliminar las fugas b) Constatar que los equipos de consumo mantengan las condiciones indicadas en el numeral 7.6.1 al 7.6.4 c) Constatar que la instalación de aprovechamiento mantenga las condiciones indicadas en el numeral 7.1 al 7.5. Superior a 50.0 kPa y hasta 689 kPa (de 7.2 a 99.9 psi) y Superior a 689 kPa (99.9 psi) a) Monitorear las fugas de gas natural a la presión de operación. En su caso, eliminar las fugas. b) Constatar que los equipos de consumo mantengan las condiciones indicadas en el numeral 7.6.5 c) En las instalaciones de aprovechamiento que tengan un sistema de protección catódica mediante ánodo de sacrificio o corriente impresa, se debe realizar la toma de potencial de la tubería de acero conforme al Apéndice II.- Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas de la Norma NOM-003-SECRE vigente d) Constatar que la instalación de aprovechamiento mantenga las condiciones indicadas en el numeral 7.1 al 7.5		☒	☒	Se proporcionó Manual de mantenimiento, operación y seguridad	

1. Inspección Documental (Memoria técnica - descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales), 2.- Certificados de calidad, 3.- Reporte de prueba, 4.- Certificados de calibración (manómetro o manómetro), 5.- Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato), 6.- Procedimiento de prueba, 7.- Especificaciones del fabricante, 8.- Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento, 9.- Plan integral de seguridad, 10.- Inspección en campo, 11.- Reporte Fotográfico (si es necesario).

		LISTA DE VERIFICACION No. LV - 02 NOM-002-SECRE-2010			
		INSTALACIÓN DE APROVECHAMIENTO TIPO: ☐ Doméstico ☒ Industrial		FECHA: 02/AGOSTO/2011	
		CLIENTE: [REDACTED]		PROYECTO: DEI-2011-P-46	
		DIRECCIÓN: Av. Tripoli No. 25 Col. El Greco, Parque Industrial C. P. 84066, Nogales, Sonora, México.		VERIFICADOR: CIRILO MARTINEZ ALDAMA	
PUNTO DE LANTOR	DOCUMENTOS REQUERIDOS	REQUISITOS			
		CUMPLE ☐ SI ☒ NO		EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DESCRIPCION DEL CUMPLIMIENTO/NO CUMPLIMIENTO	

13.2	1, 8, 10	Las instalaciones de aprovechamiento tipo Industrial deben contar con un manual de operación, mantenimiento y seguridad en el que se describan detalladamente los procedimientos, indicando las frecuencias, el personal involucrado y equipo a utilizar. Este manual debe estar disponible a la autoridad competente y mantenerse actualizado tomando en cuenta la memoria técnico-descriptiva mencionada en el numeral 5.1. El manual debe contener, como mínimo lo siguiente: a) Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento de la instalación durante la puesta en operación, operación normal, paro y emergencia; b) Identificación de las instalaciones que presenten el mayor riesgo; c) Programa de inspecciones periódicas para asegurar que la instalación cumple con las condiciones vigentes de operación, mantenimiento y seguridad. Para el caso de modificaciones a la instalación original, el programa de inspección deberá incluir el cumplimiento de las condiciones vigentes de diseño y construcción. d) Registro de los resultados de las inspecciones y pruebas realizadas a la instalación de aprovechamiento (bitácora de operación y mantenimiento); e) Programa y registro de capacitación al personal que ejecuta las actividades de operación, mantenimiento y seguridad de la instalación de aprovechamiento.	X		Se proporcionó Manual de mantenimiento, operación y seguridad
------	----------	--	---	--	---

1. Inspección Documental (Memoria técnica – descriptiva, memoria de cálculo, planos isométricos y planos generales); 2. Certificados de calidad; 3. Reporte de prueba; 4. Certificados de calibración (manómetro o manómetro); 5. Gráfica de manómetro (si se cuenta con el aparato); 6. Procedimiento de prueba; 7. Especificaciones del fabricante; 8. Manual, programa y bitácora de operación y mantenimiento; 9. Plan integral de seguridad; 10. Inspección en campo; 11. Reporte Fotográfico (si es necesario).

Anexo II.

Acta circunstanciada

ACTA CIRCUNSTANCIADA

Proyecto No. DEI-2011-P-46

Comisión No. OF/C/070/2011

Cliente:

[REDACTED]

Inicio de la visita

Hora: 14:00

Día: 02 (dos)

Mes: Agosto

Año: 2011

Fin de la visita

Hora: 17:30

Día: 02 (dos)

Mes: Agosto

Año: 2011

Nombre de la Instalación de Aprovechamiento:

Bebidas Refrescantes

[REDACTED]

Ubicación de la Instalación de Aprovechamiento::

Av.

Col.

Nog

México.

Representante Autorizado:

[REDACTED]

Jefe de Operación y Mantenimiento

TESTIGOS

Nombre

[Signature]

Domicilio

[Signature]

Firma

Nombre

[Signature]

Domicilio

[Signature]

Firma

ACTIVIDADES DURANTE LA VERIFICACIÓN

Personal Técnico de Diseño Especializado en Ingeniería y Sistemas Actualizados S.A. de C.V.(DEISA), se presento en las instalaciones de la Compañía de Autoabastecedores de Gas Natural de Nogales S. A. de C. V. ubicada en Calle los Angeles No. 51 Col. Fraccionamiento California, Nogales, Sonora, México, para llevar acabo la verificación de la instalación de aprovechamiento de gas natural de la empresa **Bebidas Refrescantes**

ubicada en Av. Trípoli No, 25 Col. El Greco, Parque Industrial C.P.84066, Nogales, Sonora, México, de acuerdo a los requisitos mínimos establecidos en la NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural" en la etapa de inicio de operación.

Como primera actividad se llevo a cabo una reunión con el Ing. Jesús / Jefe de Operación y Mantenimiento, quien es el representante autorizado de **Bebidas Refrescantes** para llevar a cabo esta verificación. En esta misma reunión se le proporciono al Ing. Duarte el Oficio de Comisión OF/C/070/2011, el cual establece el alcance del trabajo a desarrollar y el personal asignado para llevar a efecto los trabajos de verificación.

El alcance de la presente verificación abarca desde la válvula que se localiza aguas abajo de la Estación de Regulación y Medición (ERM) propiedad de la empresa Autoabastecedores de Gas Natural de Nogales S. A. de C. V. (cabe mencionar en este punto que la señalización se encuentra erronea ya que la señalización indica que las estaciones de regulación y medición son propiedad de gas natural) como se muestra en el plano "Isométrico Bebidas de C.V" con fecha MAYO/2011, No. de plano 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02 y termina hasta la válvula de corte instalada antes del equipo de consumo.

El Ing. Duarte fue el encargado de realizar una prueba de detección de fugas, debido a que la instalación ya se encuentra operando. Para realizar estos trabajos se utilizó un instrumento para detección de fugas marca MICROGAS 3 con certificado de calibración No. 1265, con serie No. 5052.

La prueba se realizo a la presión de trabajo (P=21 PSI) por tratarse de una instalación de aprovechamiento que se encuentra en operación, tal como se indica en el numeral 9.7 de la NOM-002-SECRE-2010. El elemento de prueba fue gas natural. No detectándose fugas en las tuberías y accesorios que forman parte del alcance de la verificación.

Como siguiente actividad se realizo la verificación de la instalación de aprovechamiento en su etapa documental proporcionándose para ello la siguiente documentación para su evaluación:

- Plano "Isométrico Bebidas Refrescantes" con fecha MAYO/2011, No. de plano 12.-ISO-Ng-RI-CC-11_02.
- Informe de calibración del detector de fugas MICROGAS 3 con certificado de calibración No. 1265, con serie No. 5052.
- Memoria de cálculo y Tecnico descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural.
- Certificado de calidad de tubo de acero cedula 40 grado B de 2" de diámetro nominal
- Certificado de codo de 90 grados de acero A1 C. Cedula STD de 2" de diametro
- Certificado de válvulas Worcester de 2 "

ACTIVIDADES DURANTE LA VERIFICACIÓN

- Manual de Operación y Mantenimiento de la instalación de aprovechamiento de gas natural cuyo contenido es:
 - Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento de la instalación durante la puesta en operación, operación normal, paro y emergencia
 - Identificación de la instalaciones que presentan mayor riesgo
 - Programa de inspecciones periódicas

Cabe señalar que queda pendiente la entrega de la siguiente documentación que deberá estar actualizada por lo que se levanta el reporte de hallazgo numero 001 y 002:

- Plano "Isométrico Bebidas" [REDACTED]
- Memoria técnico descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural.
- Manual de Operación, Mantenimiento y Seguridad, que deberá contener como mínimo lo siguiente:
 - Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento de la instalación durante la puesta en operación, operación normal, paro y emergencia;
 - Identificación de las instalaciones que presenten el mayor riesgo;
 - Programa de inspecciones periódicas para asegurar que la instalación cumple con las condiciones vigentes de operación, mantenimiento y seguridad.
 - Programa y registro de capacitación al personal que ejecuta las actividades de operación, mantenimiento y seguridad de la instalación de aprovechamiento.
- Certificado de calidad de tuercas unión y coples

La información proporcionada será evaluada y tomada en cuenta para elaborar el dictamen de verificación correspondiente.

Se da por concluida la presente diligencia y se otorga al visitado su derecho a manifestar sus cometarios al respecto.

[REDACTED]

DECLARACIÓN DEL VISITADO (Opcional).

Personas que intervinieron en la visita de verificación.

Nombre	Firma
Cirilo Martínez Aldama / Verificador DEISA	
Jesús  / Jefe de Operación y Mantenimiento	

Anexo III.

Reportes de hallazgos



REPORTE DE HALLAZGO
PROCESO DE VERIFICACIÓN
- PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD -

PROYECTO N° DEI-2011-P-46
HALLAZGO N° 001
Páginas Totales 1/1
Página 1

DISCIPLINA: Mecánica		DOCUMENTO (Clave, Nombre, N° Rev.):									
CLASIFICACIÓN DEL HALLAZGO: →				OBSERVACIÓN ☒				NO CONFORMIDAD ☐			
Ingeniería Conceptual ☐	Ingeniería Básica ☒	Ingeniería De Detalle ☐	Construcción ☐	Comisionamiento ☐	Terminación Mecánica ☐	Pruebas y Arranque ☒	Operación y Mantto. ☐	Cierre ☐			
DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO:				Normas y Códigos de Ref.: NOM-002-SECRE-2010							
Se deberá entregar la documentación correspondiente al proyecto Bebidas refrescantes [REDACTED], esta documentación es la que quedo asentada en el acta circunstanciada No. ACT/C/058/2011											
- Plano "Isométrico Bebidas Refrescantes de [REDACTED] (Apartado 5.1.1) - Memoria técnica descriptiva de la instalación de aprovechamiento de gas natural. (Apartado 5.1.2) - Manual de Operación, Mantenimiento y Seguridad, que deberá contener como mínimo lo siguiente (Apartado 13.2): - Descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento de la instalación durante la puesta en operación, operación normal, paro y emergencia; - Identificación de las instalaciones que presenten el mayor riesgo; - Programa de inspecciones periódicas para asegurar que la instalación cumple con las condiciones vigentes de operación, mantenimiento y seguridad. - Programa y registro de capacitación al personal que ejecuta las actividades de operación, mantenimiento y seguridad de la instalación de aprovechamiento.											
REQUERIMIENTO DEL VERIFICADOR / ESPECIALISTA:											
Se deberá entregar la documentación correspondiente al proyecto Bebidas Refrescantes de [REDACTED]											
Reportado por: (Nombre y Firma)		Ciro Martínez Arriaga		Fecha: (dd/mm/aa)		02/08/2011		Conocido y Recibido por: (Nombre y Firma)		[REDACTED]	
								Fecha: (dd/mm/aa)		02/08/2011	
ACCIÓN CORRECTIVA Y/O PREVENTIVA (Propuesta o Implementada por Permisionario)								VER ANEXO(S): (Como Soporte)			
RESPONSABLE DE LA ACCIÓN: (Puesto, Nombre y Firma)				Ing. Jesús [REDACTED] Operación y Mantenimiento				FECHA PLANEADA:		22 de Agosto del 2011	
								FECHA DE CIERRE:		25 de Octubre 2011	
Para Uso Exclusivo de DEISA											
Determinación de Estado Actual según Respuesta:		EN PROCESO ☐		NO ACEPTADO ☐		CERRADO ☒					
ACCIÓN CORRECTIVA EVALUADA POR:				APLICACIÓN VERIFICADA POR:				HALLAZGO CERRADO POR:			
Ciro Martínez Arriaga Ver: [REDACTED] V-14				[REDACTED] [REDACTED]				Ciro Martínez Arriaga Ver: [REDACTED] DEI-001-19			



REPORTE DE HALLAZGO
PROCESO DE VERIFICACIÓN
- PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD -

PROYECTO N° DEI-2011-P-46

HALLAZGO N° 002

Páginas Totales 1/1

Página 1

DISCIPLINA: Mecánica		DOCUMENTO (Clave, Nombre, N° Rev.):									
CLASIFICACIÓN DEL HALLAZGO: →				OBSERVACIÓN ☐				NO CONFORMIDAD ☒			
Ingeniería Conceptual ☐	Ingeniería Básica ☒	Ingeniería De Detalle ☐	Construcción ☐	Comisionamiento ☐	Terminación Mecánica ☐	Pruebas y Arranque ☒	Operación y Mantto. ☐	Cierre ☐			
DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO: Normas y Códigos de Ref.: NOM-002-SECRE-2010											
Se deberá entregar la documentación correspondiente al proyecto Bebidas refrescantes [REDACTED], esta documentación es la que quedo asentada en el acta circunstanciada No. ACT/C/058/2011 • Certificado de calidad de tuercas unión y coples (3.11.1 del PEC)											
REQUERIMIENTO DEL VERIFICADOR / ESPECIALISTA:											
Se deberá entregar la documentación correspondiente al proyecto Bebidas refrescantes de [REDACTED]:											
Reportado por: (Nombre y Firma)		Cirilo Martínez Aldama		Fecha: (dd/mm/aa)		02/08/2011		Conocido y Recibido por: (Nombre y Firma)		[REDACTED]	
								Fecha: (dd/mm/aa)		02/08/2011	
ACCIÓN CORRECTIVA Y/O PREVENTIVA (Propuesta o Implementada por Permisionario)								VER ANEXO(S): (Como Soporte)			
RESPONSABLE DE LA ACCIÓN: (Puesto, Nombre y Firma)				Ing. Jesús [REDACTED] enimiento				FECHA PLANEADA:		22 de Agosto del 2011	
								FECHA DE CIERRE:		25/08/2011	
Para Uso Exclusivo de DEISA											
Determinación de Estado		Actual según Respuesta:		EN PROCESO ☐		NO ACEPTADO ☐		CERRADO ☒			
ACCIÓN CORRECTIVA EVALUADA POR:				APLICACIÓN VERIFICADA POR:				HALLAZGO CERRADO POR:			
Cirilo Martínez Aldama [REDACTED] CV-14				A [REDACTED] [REDACTED]				Cirilo Martínez Aldama [REDACTED] DEI-2011-P-46			

Anexo IV.

Dictamen

DICTAMEN No.: DIC/N2/046/2011

RAZON SOCIAL DEL CLIENTE: **BEBIDAS REFRESCANTES DE** [REDACTED]
DOMICILIO: [REDACTED]
COLONIA: [REDACTED]
ENTIDAD FEDERATIVA: [REDACTED] C.P. 84066

En cumplimiento a lo establecido en los artículos 27, 74, 83, 84 y 96 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), artículo 50 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (RLFMN) y la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones de aprovechamiento de gas natural".

Diseño Especializado en Ingeniería y Sistemas Actualizados, S.A. de C.V. (DEISA), cuenta con la Acreditación No. UVCRE005, emitida por la Entidad Mexicana de Acreditación y con la Aprobación como Unidad de Verificación en materia de gas natural, para la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SECRE-2010 "Especificaciones del gas natural", NOM-002-SECRE-2010 "Instalaciones de Aprovechamiento de gas natural", NOM-003-SECRE-2002 "Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos", NOM-006-SECRE-1999 "Odorización del gas natural", NOM-007-SECRE-2010 "Transporte de gas natural", NOM-008-SECRE-1999 "Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas", NOM-009-SECRE-2002 "Monitoreo, detección y clasificación de fugas de gas natural y gas L.P., en ductos", NOM-011-SECRE-2000 "Gas Natural comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares" otorgada por la Comisión Reguladora de Energía mediante la Resolución No. RES/193/2002, el día 10 de Octubre de 2002.

DEISA MANIFIESTA

Que se ha realizado la verificación documental y física en la etapa de inicio de Operación a la instalación de aprovechamiento de gas natural tipo Industrial propiedad de **BEBIDAS REFRESCANTES** [REDACTED] a el alcance definido es a la salida de la Estación de Regulación y Medición propiedad de la **Compañía** [REDACTED], hasta la válvula de corte ubicada antes del equipo de consumo representado en el plano "Isométrico Bebidas Refrescantes de [REDACTED] con fecha SEPTIEMBRE/2011, No. de plano 12-ISO-Ng-Ri-CC-11_02.

y en consecuencia:

DICTAMINÓ

Que la instalación ha cumplido satisfactoriamente los requisitos mínimos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010 en vigor. Así también, se atestigua la prueba de detección de fugas a la instalación de aprovechamiento por tratarse de una instalación que se encuentra en operación de acuerdo a lo establecido en el numeral 9.7 de la NOM-002-SECRE-2010, con la finalidad de constatar la hermeticidad de la instalación, por lo cual queda **APROBADA** y puede continuar operando en sus condiciones actuales.

Así mismo, el usuario y/o representantes han sido enterados de que cualquier modificación a la instalación dictaminada por medio de este documento, deberá ser notificada a la autoridad competente, **ANTES** de efectuarla y que ésta debe ser documentada y realizada por personal autorizado. El presente Dictamen de Verificación no releva al usuario de su responsabilidad con respecto a la tecnología y trazabilidad de los materiales utilizados así como por el proceso constructivo aplicado; la calidad, suficiencia y vigencia de la documentación técnica proporcionada a DEISA para llevar a cabo el proceso de verificación; por lo que DEISA no tendrá responsabilidad alguna por dicha tecnología o normatividad aplicada o por cualquier omisión o discrepancia derivada de documentación que no haya sido verificada.

El presente dictamen forma parte integrante del Informe No. DEI-2011-P-46 y de sus anexos del A al E, foliados del No. 000001 al 000112.

En caso de existir alguna discrepancia con lo dictaminado y de acuerdo con lo establecido en el artículo 70-C apartado IV de la LFMN, DEISA atenderá las reclamaciones en un plazo máximo de 30 días naturales, a partir de la fecha de emisión.

De acuerdo con el numeral 4.3.3. del Apéndice I, Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, el propietario deberá Verificar su instalación cada año; la siguiente verificación deberá realizarse en Agosto de 2012.

PROTESTO LO NECESARIO.

México, D. F., a 31 de Octubre de 2011.

Pensylvania No. 300-3
Col. Nápoles, 03810
México D.F.
Tel./Fax.: 9172-8162
deisa@deisa.com.mx
www.deisa.com.mx



ING. ANGEL FCO. OLIVARES GONZALEZ
GERENTE TÉCNICO SUSTITUTO