



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE UN
RECIPIENTE A PRESIÓN FG: 11205-D**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

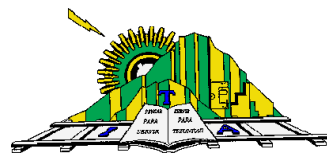
**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PRESENTA:
ROXANA ESTEFANIA OSORIO GUARNEROS**

**NOMBRE DEL ASESOR:
TITO GUSTAVO BUENO OSORIO**



APIZACO, TLAX., JUNIO 2024



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, María Leonor Guarneros Maldonado y Erasmo Osorio Merino por darme la vida.

A mi hermana Brenda Grissel Osorio Guarneros, que siempre me ha apoyado cuando lo he necesitado, y me ha guiado en el transcurso de la carrera.

A mi familia Guarneros Maldonado, por darme consejos, pláticas motivacionales, y en algunas ocasiones, de igual forma regaños, que me han ayudado como persona a forjarme en el ámbito profesional.

A mis amigas Fer, Are, Liz, Idania, Luisa, Paty y Ruth que me han apoyado en todo momento y en circunstancias difíciles de la carrera, como personales.

A mis profesores, y la empresa MIF, que me ha permitido realizar mi residencia profesional, y desarrollarme en el ámbito laboral. A mi asesor Interno Tito Gustavo Bueno Osorio, y asesor externo Álvaro Gutiérrez Carpio, por brindarme de sus conocimientos, dentro y fuera del taller.

Pero principalmente quiero darle las eternas gracias a mi mamá, que a pesar de todos los tropiezos que he dado, los enojos, e incluso desesperación que en ocasiones ha tenido conmigo, es la que me ha brindado la oportunidad de estudiar y terminar una carrera, con su esfuerzo, apoyo, confianza, y que siempre ha estado ahí cuando la necesito, gracias por ser una madre que haría lo que fuera por sacar adelante a sus hijas, que me ha dado los valores y educación para salir adelante.





RESUMEN

Un recipiente a presión o depósito bajo presión o "pressure vessel" es un contenedor estanco diseñado para contener fluidos (gases o líquidos) a presiones mucho mayores a la presión ambiental o atmosférica. La presión diferencial entre el interior del recipiente y el exterior ocasiona que los mismos sean diseñados, fabricados y operados bajo regulaciones y normas ingenieriles exigentes. Por esas razones, el diseño y certificación de un recipiente diseñado para contener presión varía de país a país, y requiere definir parámetros tales como la máxima presión admisible y la temperatura máxima admisible.

Los recipientes de presión se utilizan en numerosas aplicaciones en la industria y los servicios. Los mismos se utilizan para el transporte, producción, almacenamiento y procesos de transformación de líquidos y gases.

Los filtros de cartuchos coalescentes están diseñados para separar especialmente partículas y líquidos que arrastre el flujo de gas, aunque también retiene los sólidos. Este tipo de recipiente, se aplica especialmente para la protección de estaciones de regulación y medida, estaciones de válvulas, de transferencia de gas, etc.

La empresa Mecatrónica Ingeniería y Fabricación S.A. DE C.V. esta certificada bajo ASME. El Código de Calderas y Recipientes a Presión, es una norma que establece normas para el diseño, la fabricación y la inspección de las calderas y los recipientes a presión. Un componente a presión diseñado y fabricado de acuerdo con esta norma tendrá una larga vida de servicio útil que asegura la protección de la vida humana y la propiedad.

El presente proyecto fue realizado en la empresa ya antes mencionada, en el área de Calidad, para llevar a cabo el aseguramiento y control de calidad de un Filtro Coalescedor, que cumpla con las normas ya dichas, para así ser estampado y entregado a el debido cliente.





ÍNDICE

Agradecimientos

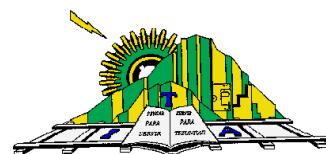
Resumen

Índice

Introducción

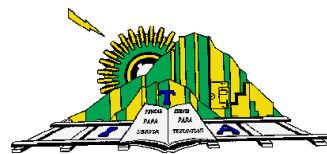
1. CAPITULO I GENERALIDADES DE LA EMPRESA MECATRÓNICA, INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A DE C.V. (MIF)	11
1.1 Antecedentes de la empresa	12
1.2 Filosofía MIF	12
1.2.1 Misión	12
1.2.2 Visión	12
1.2.3 Nuestros valores	13
1.2.4 Política de calidad	13
1.3 Organigrama general	14
1.4 Ubicación de la empresa	15
1.5 Actualidad de la empresa	15
1.5.1 Soldadura y pailería	15
1.5.2 Objetivo de la empresa	16
1.5.3 Clientes	16
1.5.4 Equipos y/o servicios	17
1.5.5 Distribución de planta	19
1.6 Áreas de producción	20
1.6.1 Pailería	20
1.6.2 Soldadura	22
1.6.3 Maquinado	23
1.7 Área en donde se desarrolla el proyecto	24
1.7.1 Aseguramiento y control de calidad	24





1.7.2	Funciones de aseguramiento de calidad	24
1.7.3	Funciones del residente en el área de aseguramiento de calidad	24
1.8	Problema a resolver.....	25
1.9	Objetivo general y específico	25
1.9.1	Objetivo general	25
1.9.2	Objetivos específicos	25
1.10	Justificación	25
2.	CAPÍTULO II MARCO TEORICO	26
2.1	Recipientes a presión	27
2.1.1	¿Qué es un recipiente a presión?	27
2.1.2	¿Qué es el código ASME?	27
2.2	Inspecciones.....	28
2.2.1	Medición de espesores.....	28
2.2.2	Inspección dimensional	28
2.3	Pruebas	31
2.3.1	Inspección visual	31
2.3.2	Inspección por líquidos penetrantes	31
2.3.3	Inspección de prueba Hidrostática.....	34
2.3.4	Inspección de pintura (Adhesión por Cruz de Evans).....	37
2.4	Subcontratados	38
2.4.1	Inspección por radiografía	38
2.4.2	Sand Blast y pintura.....	39
3.	CAPÍTULO III DESARROLLO	45
3.1	Plano de recipiente a presión FG: 11205-D	46
3.2	Recepción de materiales	48
3.3	Inspecciones durante la fabricación	50
3.4	Inspección geométrica y dimensional de boquillas	52
3.5	Inspección visual de armado y soldadura de recipiente	52
3.6	Realización de Inspección de líquidos penetrantes a soldadura.....	53
3.7	Inspección de dureza en soldadura de penetración completa.....	54
3.8	Reparación en soldaduras	56



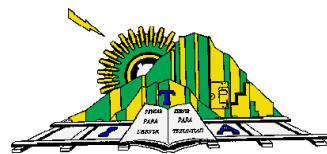


3.9 Verificación de pruebas Hidrostáticas al recipiente	56
3.10 Verificación de perfil de anclaje, espesor de pintura y adherencia.....	57
4. CAPITULO IV RESULTADOS	60
4.1 Mapa de materiales.....	61
4.2 Mapa de soldadura y soldadores	65
4.3 Reportes de inspección y pruebas	68
4.3.1 Reporte de medición de espesores.....	68
4.3.2 Reporte de inspección dimensional	70
4.3.3 Reportes de inspección visual	77
4.3.4 Reportes de inspección con líquidos penetrantes	86
4.3.5 Mapa de trazabilidad de radiografía	95
4.3.6 Reporte de inspección de prueba Hidrostática	97
4.3.7 Reportes de Sand Blast y pintura	99
4.4 Liberación de tanque (Data report y credencial de inspector autorizado).....	103
4.5 Conclusión	105
5. Bibliografía.....	107

Índice de figuras

Ilustración 01.	
Organigrama de MIF.....	14
Ilustración 02.	
Ubicación de MIF.....	15
Ilustración 03.	
Clientes de MIF.....	16
Ilustración 04.	
Cámara de mezcla para tratamiento de aguas negras.....	17
Ilustración 05.	
Tanque de drenaje.....	17
Ilustración 06.	
Patín de depurador de gas para plataforma de depuración.....	17
Ilustración 07.	
Enfriador con peso de 42 toneladas.....	17
Ilustración 08.	
Main Pressure Vessel.....	18
Ilustración 09.	





Decantador Lamelar, peso 7 toneladas.....	18
Ilustración 10.	
Olla para fundición de plomo. Capacidad 5,500 kg	18
Ilustración 11.	
Estructuras para soporte de turbinas. Capacidad 80 toneladas, peso 15 toneladas.....	18
Ilustración 12.	
Distribución de planta	19
Ilustración 13.	
Máquina de habilitado.....	20
Ilustración 14.	
Máquina de rolado.....	21
Ilustración 15.	
Máquina de soldar.....	22
Ilustración 16.	
Área de maquinado.....	23
Ilustración 17.	
Tolerancias de pailería	29
Ilustración 18.	
Tolerancias para la fabricación de recipientes a presión ASME	30
Ilustración 19.	
Diagrama de flujo de inspección por líquidos penetrantes.....	33
Ilustración 20.	
Diagrama de flujo de prueba hidrostática.....	36
Ilustración 21.	
Puntos de medición.....	42
Ilustración 22.	
Quintado de tubo	48
Ilustración 23.	
Quintado de brida WNRF 2"	48
Ilustración 24. .	
Inspección de espesores después del rolado de cap.....	49
Ilustración 25.	
Número consecutivo de marcaje... ..	49
Ilustración 26.	
Brida WNRF... ..	50
Ilustración 27.	
Brida LWNRF.....	50
Ilustración 28.	
Realización de corte con plasma a cuerpo	51
Ilustración 29.	
Bisel para soldadura de boquilla... ..	51
Ilustración 30.	



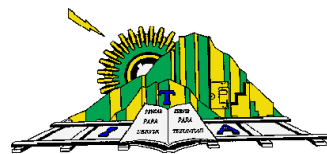


Inspección de geometría y dimensiones de boquillas.....	52
Ilustración 31.	
Inspección visual de soldadura de boquilla L1	53
Ilustración 32.	
Inspección visual de penetración completa de codo	53
Ilustración 33. .	
Inspección visual de soldadura soporte cartuchos espejo... ..	53
Ilustración 34. ...	
Inspección líquidos penetrantes (penetrador) de soporte cartuchos espejo... ..	54
Ilustración 35.	
Inspección líquidos penetrantes (revelador) de soporte cartuchos espejo... ..	54
Ilustración 36.	
Medidor de dureza Brinell	55
Ilustración 37.	
Realización de marca con penetrador a boquilla... ..	55
Ilustración 38.	
Inspección de dureza a soldadura de penetración completa de boquilla.....	55
Ilustración 39.	
Inspección de prueba hidrostática.....	56
Ilustración 40.	
Manómetro de glicerina calibrado.....	56
Ilustración 41.	
Prueba hidrostática con inspector de cliente Alpco	56
Ilustración 42.	
Prueba hidrostática con inspector autorizado de ASME.....	57
Ilustración 43.	
Inspección de perfil de anclaje.....	57
Ilustración 44.	
Recipiente a presión FG: 11205-D... ..	58
Ilustración 45.	
Prueba de Adherencia.....	59

Índice de tablas

Tabla 01. Grados de limpieza de la superficie	39
Tabla 02. Defectos típicos de la aplicación.....	43





INTRODUCCIÓN

La Asociación Americana de Ingenieros Mecánicos es una organización que se rige por estrictos protocolos, es una organización profesional que promueve la práctica de la ingeniería mecánica y multidisciplinaria desarrollando los códigos y los estándares para mejorar los conocimientos de ingeniería y de la tecnología en un marco de seguridad y calidad continuos.

Se garantiza que toda organización con una certificación ASME cumple con unos máximos controles de diseño y ejecución de los trabajos.

Los recipientes a presión necesitan de un control de calidad máximo.

El proyecto consiste en la descripción de las actividades realizadas del residente dentro del área control y aseguramiento de la calidad de la fabricación de un recipiente a presión, dentro de la empresa Mecatrónica, Ingeniería y Fabricación, S.A. DE C.V. (MIF).

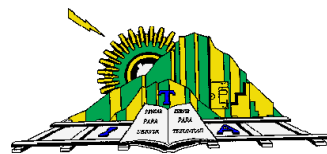
La problemática del proyecto es la inspección durante la fabricación del recipiente a presión, este necesita llevar una serie de inspecciones, las cuales deben ir siendo plasmadas en reportes para poder ser entregados al cliente, y garantizar con las inspecciones que el recipiente tenga una buena calidad, para garantizar su uso, esta calidad debe igual ser verificada por ASME, la cual tiene la función de liberar el equipo.

En el capítulo I se presentan las generalidades de Mecatrónica, Ingeniería y Fabricación S.A DE C.V. empresa en la que se desarrolla el proyecto; en las que destacan su misión, visión, sus objetivos, políticas de calidad, el layout, el organigrama general de la empresa, ubicación, las áreas de producción, área en la que se realiza el proyecto, actividades a realizar del residente, entre otros.

El capítulo II corresponde al marco teórico en el cual se da detalle de todas las inspecciones dentro de la fabricación de un recipiente a presión con verificación ASME.

En el capítulo III se presenta el desarrollo del proyecto que se llevó a cabo; actividades realizadas para la fabricación de un recipiente a presión, filtro coalescedor FG:11205-D.





En el capítulo IV se presentan los resultados obtenidos del presente proyecto.

En la bibliografía se mencionan las fuentes bibliográficas consultadas para el enriquecimiento del proyecto.





**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**

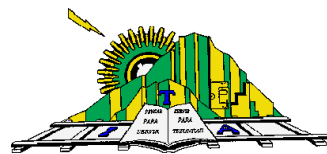


TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA EMPRESA MECATRÓNICA, INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A DE C.V. (MIF).





1.1 Antecedentes de la empresa

Mecatrónica Ingeniería y Fabricación Inicia operaciones en el mes de noviembre de 1995 como persona física, formada por ingenieros mecánicos (provenientes de la compañía CLEMEX, S.A.), con amplia experiencia en la fabricación de equipos y componentes, para los sectores siderúrgico, energético, papelerero, cementero, petroquímico, químico, e industria en general, bajo normas y especificaciones nacionales y/o internacionales de acuerdo con los requerimientos del producto y/o del cliente. En junio de 1999 se constituye como sociedad anónima, bajo el nombre de “Mecatrónica Ingeniería y Fabricación S. A. De C. V.”.

El personal está habituado al manejo de diversas normas tales como. ASME, DIN. ASTM, API, AWS, SAE-AISI, ISO, etc. Desarrollando actividades desde la ingeniería de diseño, la adaptación de materiales para la sustitución de importaciones, la ingeniería de manufactura, la propia fabricación y el aseguramiento de calidad.

Cuenta con personal calificado en ensayos no destructivos, en acuerdo a la práctica recomendada ASNT-TC 1 A.

1.2 Filosofía MIF

1.2.1 Misión

Ser una empresa de vanguardia, líder en la manufactura de bienes de capital y sustentada en la optimización de sus recursos materiales, el desarrollo profesional de su personal y buscando siempre la satisfacción plena del cliente.

1.2.2 Visión

Aplicar y desarrollar los sistemas de calidad en los productos manufacturados con la capacitación permanente del personal para ofrecer al cliente confiabilidad y ser siempre considerados como su mejor opción. el perfeccionamiento en los procesos productivos y la mejora continua de los mismos distinguirán a la compañía.





1.2.3 Nuestros valores

- Responsabilidad
- Compromiso
- Lealtad
- Respeto
- Generosidad
- Comunicación

1.2.4 Política de calidad

Mecatrónica Ingeniería y Fabricación, S.A de C.V y el personal que integramos esta empresa, tenemos el compromiso de satisfacer los requerimientos de nuestros clientes y de sus productos, cumpliendo permanentemente con las normas y/o especificaciones establecidas contractualmente.

En Mecatrónica Ingeniería y Fabricación, S.A. de C.V, estamos comprometidos con la calidad, buscando siempre la mejora continua en nuestra organización, en nuestros procesos y en los servicios suministrados.





1.3 Organigrama general

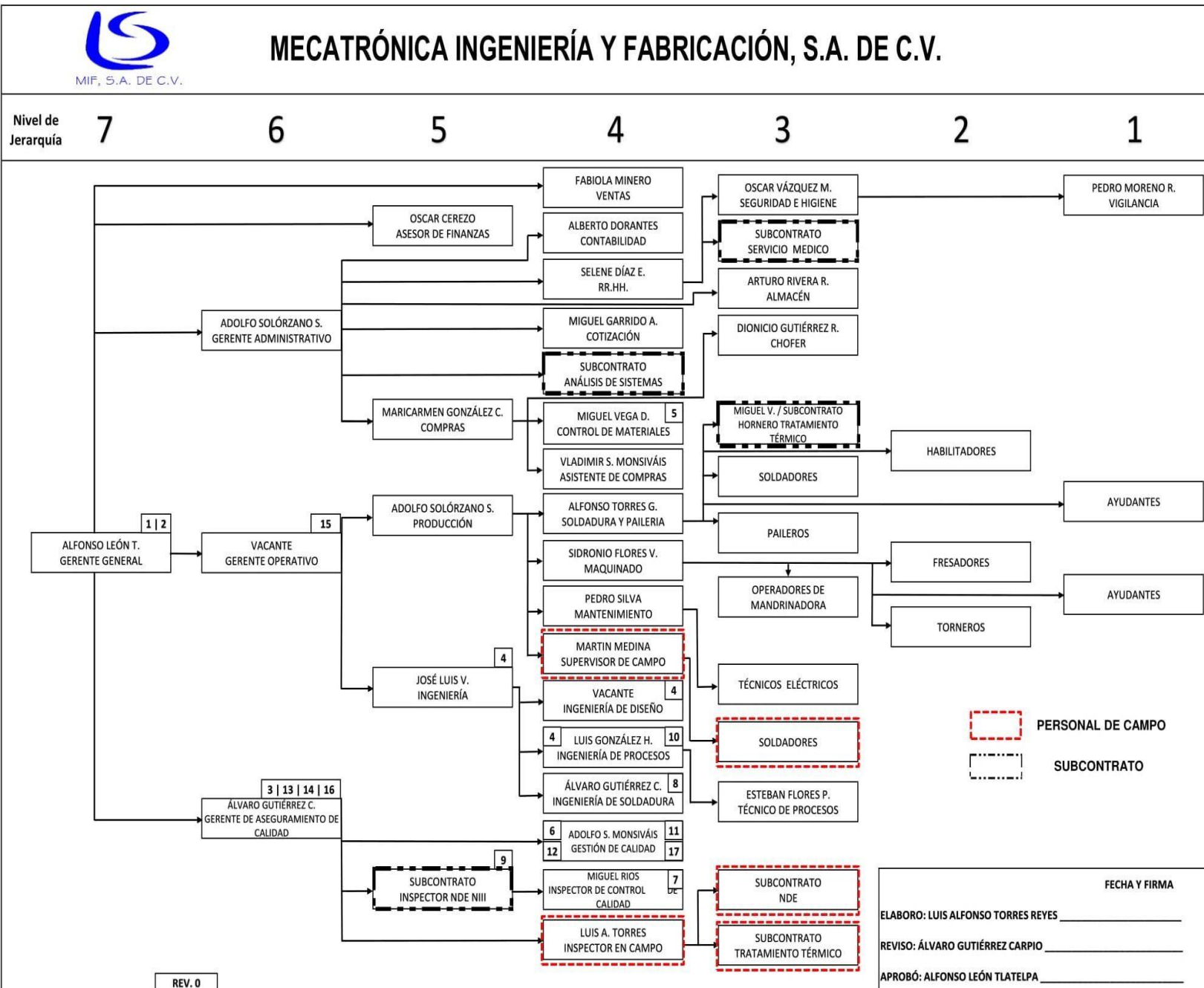
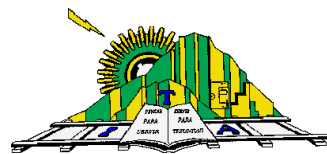


Ilustración 01. Organigrama de MIF



1.4 Ubicación de la empresa

Ubicación:

Fresnos No. 2 Santa Bárbara A. Xaltocan; Tlaxcala, México 90443



Ilustración 02. Ubicación de MIF

1.5 Actualidad de la empresa

Mecatrónica, Ingeniería y Fabricación S.A de C.V. es una compañía orientada al desarrollo de proyectos llave en mano y/o a los servicios de ingeniería, construcción fabricación, mantenimiento, y refaccionamiento de la industria general, cumpliendo con los requerimientos de calidad y tiempo de entrega que exige el mercado.

Inicia operaciones en noviembre de 1995 formada por ingenieros mecánicos y personal con amplia experiencia en el diseño y la fabricación de equipos y componentes industriales, para los sectores siderúrgico, energético, papelerero, cementero, petroquímico, químico e industria general.

1.5.1 Soldadura y pailería

Cuenta con procesos de soldadura convencionales: soldadura por arco metálico protegido (SMAW), soldadura por arco con alambre tabular (GMAW), soldadura por arco sumergido (SAW) y soldadura por arco metálico con electrodo de tungsteno protegido con gas (GTAW) para aceros al carbón de alta y baja aleación, grado herramienta, cobres aluminios, inoxidable (tipo 304,310,316,410 etc.). Dichos procesos y soldadores se encuentran calificados bajo el código ASME.





1.5.2 Objetivo de la empresa

Tiene un compromiso con la calidad, buscando siempre la mejora continua en su organización, en sus procesos y en los servicios suministrados.

- Calificación de procedimientos de soldadura bajo código ASME, AWS u otra norma, según requerimientos
- Calificación de soldadores bajo código ASME, AWS u otra norma, según requerimientos.
- Ensayos no destructivos en acuerdo a la práctica recomendada ASNT-TC 1 A, inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonido y radiografía (rx subcontrato).
- Rastreabilidad de materiales durante todo el proceso de manufactura, desde la recepción de la materia prima hasta la liberación total de nuestros productos.
- La administración y operación se basa en nuestro manual de aseguramiento de calidad, mismo que tenemos desarrollado a partir de la norma ISO-9000.

1.5.3 Clientes

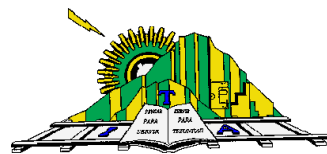
Estamos orgullosos de trabajar con algunas de las organizaciones industriales más importantes del país.

Nuestra experiencia en importantes proyectos nos permite asegurarle un desempeño y capacidad altamente sobresaliente.



Ilustración 03. Clientes de MIF





1.5.4 Equipos y/o servicios

A continuación, se presentan algunos equipos fabricados en MIF.



Ilustración 04. Cámara de mezcla para
tratamiento de aguas negras



Ilustración 05. Tanque de drenaje



Ilustración 06. Patín de depurador de gas
para plataforma de depuración



Ilustración 07. Enfriador con peso de 42 toneladas



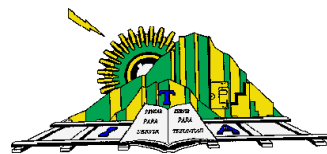


Ilustración 08. Main Pressure Vessel



Ilustración 09. Decantador Lamelar, peso 7 toneladas



*Ilustración 10. Olla para fundición de plomo.
Capacidad 5,500 kg*

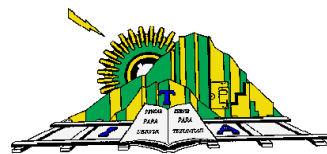


*Ilustración 11. Estructuras para soporte de turbinas.
Capacidad 80 toneladas, peso 15 toneladas*



Ilustración 12. Distribución de planta

Ilustración 12. Distribución de planta



1.6 Áreas de producción

1.6.1 Pailería

En esta área se realiza el manejo de metales para hacer el trazo, el corte y la unión de piezas metálicas, a partir de piezas como láminas o placas. Es pertinente aclarar que esta área implica no solo el corte y unión de placas de acero, sino también se dedica al diseño e interpretación de proyectos que se realizan en MIF.

Máquina de habilitado

En esta área se encuentra la máquina de habilitado, este se presenta como un procedimiento auxiliar de la soldadura, mediante el cual se puede seccionar metales mediante su combustión local y continua en presencia de un chorro de oxígeno. En esta área se realiza el proceso de corte de las placas para empezar con el proceso de construcción de un tanque a presión, el corte se realiza de acuerdo a la dimensión del equipo.

El proceso de corte de acero es una etapa esencial en la construcción de los recipientes a presión que se fabrican en MIF, por lo que se hace indispensable evaluar factores como el diseño de las piezas, tipo de material, espesor, lugar de trabajo, acceso a energía eléctrica y disponibilidad de recursos que se ajusten a las necesidades de cada proyecto. En ese sentido, los métodos de corte destacan como los más importantes empleados en este rubro.



Ilustración 13. Máquina de habilitado





Máquina de rolado

También se cuenta con una máquina de rolado, es un proceso continuo que consiste en el que una lámina es sometida a una serie de rodillos que le proporcionan a la tira de acero de una forma específica.

En el proceso de rolado uno de los materiales más utilizados es el acero inoxidable. Las características que definen el producto que sale del rolado, son el diámetro del tubo y su espesor de pared. Una vez obtenida la forma tubular, los bordes son soldados para formar una sección cerrada.

Posteriormente, se afina al diámetro requerido haciendo pasar el tubo por otro conjunto de rodillos.



Ilustración 14. Máquina de rolado

Después de los procesos anteriores se hace den ensamble de las piezas que serán soldadas.





1.6.2 Soldadura

La soldadura es un proceso en el cual se realiza la unión de dos materiales, generalmente metales, usualmente obtenido a través de fusión, en la cual los elementos son soldados derritiendo ambos y agregando un material de relleno derretido.

Después de que se hace el montaje o ensamble de las piezas a ser soldadas se le aplica soldadura. Existen varios procesos de soldadura.

Mecatrónica, Ingeniería y Fabricación S.A de C.V cuenta con procesos de soldadura convencionales: soldadura por arco metálico protegido (SMAW), soldadura por arco con alambre tabular (GMAW), soldadura por arco sumergido (SAW) y soldadura por arco metálico con electrodo de tungsteno protegido con gas (GTAW) para aceros al carbón de baja aleación, grado herramienta, cobres aluminios, inoxidable (tipo 304,310,316,410 etc.). Dichos procesos y soldadores se encuentran calificados bajo el código ASME.



Ilustración 15. Máquina de soldar





1.6.3 Maquinado

El área de maquinado se basa en remover por medio de una herramienta de corte todo el exceso del material, de tal forma que la pieza terminada sea realmente la deseada. El proceso de maquinado incluye la deformación cortante del material, creando una viruta, cuando esta es removida, queda totalmente expuesta a una nueva superficie. Lo novedoso de este proceso es que a través de la historia se ha modificado e innovado la forma de realizar el maquinado.

Normalmente esta área solo es para las piezas que se reparan en la empresa, muy rara a la vez los tanques necesitan maquinado, ya que estos son de distintas dimensiones.



Ilustración 16. Área de maquinado





1.7 Área en donde se desarrolla el proyecto

1.7.1 Aseguramiento y control de calidad

El área en donde se realiza el proyecto es en el área de aseguramiento y control de calidad. Cabe mencionar que esta área trabaja en conjunto con otras áreas, como lo son: producción, ingeniería de soldadura e ingeniería de manufactura.

1.7.2 Funciones de aseguramiento de calidad

El Ingeniero a cargo del residente es el Gerente de calidad y producción, y el responsable de Aseguramiento y control de calidad, que lleva a cabo las siguientes actividades.

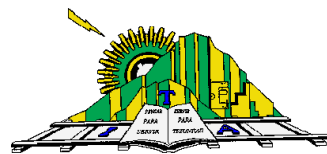
- Supervisar e implementar procedimientos de código para el aseguramiento de calidad durante las etapas del proceso.
- Inspeccionar el proceso de producción
- Optimizar el sistema de aseguramiento de calidad
- Verificar e inspeccionar la calidad del producto mediante las pruebas no destructivas.
 1. Inspección de espesores
 2. Inspección dimensional
 3. Inspección visual
 4. Inspección por líquidos penetrantes
 5. Radiografía (subcontratado).
 6. Prueba hidrostática
 7. Inspección de Sand blast y pintura
 8. Inspección Holiday (Subcontratado)
- Supervisar la calibración de equipos

1.7.3 Funciones del residente en el área de aseguramiento de calidad

El residente tiene diversas actividades que hacer, algunas de ellas son:

- Leer e interpretar los procedimientos de ASME
- Supervisar e inspeccionar que se lleven a cabo los procedimientos en la producción
- Dar entrada a los materiales
- Elaboración de DOSSIER





1.8 Problema a resolver

La empresa Mecatrónica, Ingeniería y Fabricación S.A de C.V (MIF) desea producir un recipiente a presión (filtro coalescedor FG: 11205 D), el cual necesita ir siendo inspeccionado en cada etapa de elaboración, con su respectiva prueba no destructiva que requiera el cliente, cumplir con el código ASME.

Dicho recipiente a presión, para poder ser liberado, necesita la entrega de todo el aseguramiento de calidad que valide el control de calidad que se fue llevando a cabo en la elaboración.

1.9 Objetivo general y específico

1.9.1 Objetivo general

Realizar un control de calidad a un recipiente a presión “Filtro Coalescedor FG 11205 D”, a base de la certificación ASME, para posteriormente su debido aseguramiento de calidad para obtener los menos defectos posibles en soldadura y construcción.

1.9.2 Objetivos específicos

- Leer e interpretar el código ASME
- Realizar un control de calidad bajo el código ASME.
- Elaboración de Aseguramiento de Calidad que valide el control de calidad que se llevó a cabo en el recipiente (DOSSIER).

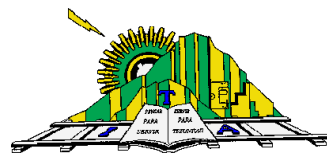
1.10 Justificación

La American Society of Mechanical Engineers, o ASME (por sus siglas en inglés), es el órgano del gobierno estadounidense que establece los códigos de seguridad y las normas de regulación. Un sello ASME de aprobación significa que el recipiente a presión cumple con las normas y reglamentos nacionales, entonces es considerado internacionalmente como un producto de calidad. La empresa Mecatrónica, Ingeniería y Fabricación, cuenta con esta certificación, debido a que las empresas clientes, al tener un requerimiento de un recipiente a presión que tenga el sello de ASME, significa que tiene una calidad y la garantiza. MIF empezara la fabricación de un recipiente a presión, el cuál debe cumplir con dicha certificación para ser entregado a su cliente y de este modo se pueda utilizar de una manera adecuada, segura y con la calidad que corresponda.





**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**

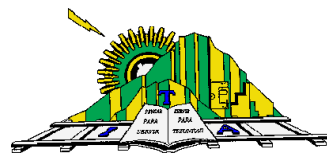


TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO





2.1 Recipientes a presión

2.1.1 ¿Qué es un recipiente a presión?

Un recipiente a presión o depósito bajo presión o "pressure vessel" es un contenedor estanco diseñado para contener fluidos (gases o líquidos) a presiones mucho mayores a la presión ambiental o atmosférica.

La presión diferencial entre el interior del recipiente y el exterior ocasiona que los mismos sean diseñados, fabricados y operados bajo regulaciones y normas ingenieriles exigentes. Por esas razones, el diseño y certificación de un recipiente diseñado para contener presión varía de país a país, y requiere definir parámetros tales como la máxima presión admisible y la temperatura máxima admisible.

Los recipientes de presión se utilizan en numerosas aplicaciones en la industria y los servicios. Los mismos se utilizan para el transporte, producción, almacenamiento y procesos de transformación de líquidos y gases.

Ejemplos de recipientes de presión y su uso son: torres de destilación, despojadores, autoclaves, etc., en refinerías, petroquímicas, minería, etc., así como industrias donde se requieren reservorios para almacenar gases, reservorios hidráulicos a presión, y tanques de almacenamiento de gases licuados como amoníaco, propano, butano, gas licuado del petróleo, etc.

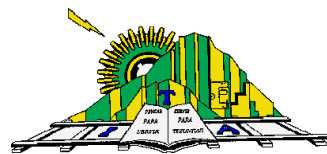
En principio los recipientes de presión podrían tener casi cualquier forma, sin embargo, por lo general se utilizan formas que son secciones de esferas, cilindros y conos.

2.1.2 ¿Qué es el código ASME?

ASME es el acrónimo de American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos). Es una asociación de profesionales, que ha generado un código de diseño, construcción, inspección y pruebas para equipos, entre otros, calderas y recipientes sujetos a presión. Este código tiene aceptación mundial y es usado en todo el mundo.

Uno de los principales puntos a tener en cuenta a la hora de elegir un generador de fluido térmico o caldera industrial es tener claro que cumple con los estándares internacionales.





Con este objetivo, la American Society of Mechanical Engineers (ASME) creó los certificados ASME, una certificación reconocida internacionalmente por los profesionales de los sectores donde los estándares han de cumplir con las máximas garantías de diseño, fabricación y de calidad. Esta confianza, en un código de diseño ASME se puede entender en buena medida por contar con más de 125,000 miembros adheridos.¹

2.2 Inspecciones

2.2.1 Medición de espesores

Es una de las técnicas de inspección no destructiva más versátiles, ya que permite localizar y cuantificar el tamaño de los defectos internos para diferentes tipos de geometrías y materiales. Este método se basa en la medición de la propagación del sonido en el medio que constituye la pieza a analizar y tiene aplicación en todo tipo de materiales utilizando “La energía del sonido de alta frecuencia para detectar discontinuidades internas en los materiales y hacer mediciones de espesor del material”.²

2.2.2 Inspección dimensional

El método de inspección dimensional es aplicado para verificar que las dimensiones y herramientas estén dentro de las tolerancias críticas establecidas por la certificación ASME en la fabricación de recipientes a presión.

¹ (ITMS GROUP. (2018). Obtenido de The American Society of Mechanical Engineers: <http://itmsgroup.net/asme-3/?lang=es>)

² (López, L.G.P. (2010) “La inspección y evaluación no destructiva por el método de ultrasonido, en materiales y componentes, para el mantenimiento y la sustentabilidad de la infraestructura industrial.” Tesis de grado. IPN México)



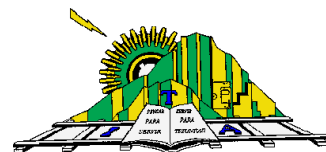


TABLA DE DESVIACIONES PERMISIBLES PARA COTAS SIN INDICACION DE TOLERANCIA

MIF, S.A. DE C.V.

TOLERANCIA DIMENSIONAL

P	GRADO DE PRECISION	Cota nominal (mm)									
			>120	>315	>1,000	>2,000	>4,000	>8,000	>12,000	>16,000	
A		hasta 120	a 315	a 1,000	a 2,000	a 4,000	a 8,000	a 12,000	a 16,000	a 20,000	> a 20,000
	FINO	±1	±1	±2	±3	±4	±5	±6	±7	±8	±9
	MEDIO	±2	±2	±3	±4	±6	±8	±10	±12	±14	±16
	BASTO	±3	±4	±6	±8	±11	±14	±18	±21	±24	±27
I	BURDO	±4	±7	±9	±12	±16	±21	±27	±32	±36	±40

TOLERANCIA DE RECTITUD, PLANICIDAD, PARALELISMO

L	GRADO DE PRECISION	Cota nominal (mm)									
			>120	>315	>1,000	>2,000	>4,000	>8,000	>12,000	>16,000	
E		hasta 120	a 315	a 1,000	a 2,000	a 4,000	a 8,000	a 12,000	a 16,000	a 20,000	> a 20,000
	FINO	±0.5	±1	±1.5	±2	±3	±4	±5	±6	±7	±8
	MEDIO	±1	±1.5	±3	±4.5	±6	±8	±10	±12	±14	±16
	BASTO	±1.5	±3	±5.5	±9	±11	±16	±20	±22	±25	±25
R	BURDO	±2.5	±5	±9	±14	±18	±26	±32	±36	±40	±40

TOLERANCIA DE POSICION ANGULAR

TOLERANCIA DE ROLADO

I	GRADO DE PRECISION	Cota nominal (mm)						Diametro (mm)	Tolerancia diametro	Tolerancia ovalamiento
		Tolerancia en grados			Tolerancia en mm/m					
A		hasta 315	>315	mayor de	hasta 315	>315	mayor de			
			a 1,000	1,000	315	a 1,000	1,000			
	FINO	±20'	±15'	±10'	±6	±4.5	±3	hasta 2,000	±2	
	MEDIO	±45'	±30'	±20'	±13	±9	±6	> 2,000 a 5,000	±4	1 % del dia, cualquier direccion
A	BASTO	±1°	±45'	±30'	±18	±13	±9	> 5,000 a 8,000	±6	
	BURDO	±1° 30'	±1° 15'	±1°	±26	±22	±18	> 8,000	±9	

TOLERANCIA DIMENSIONAL

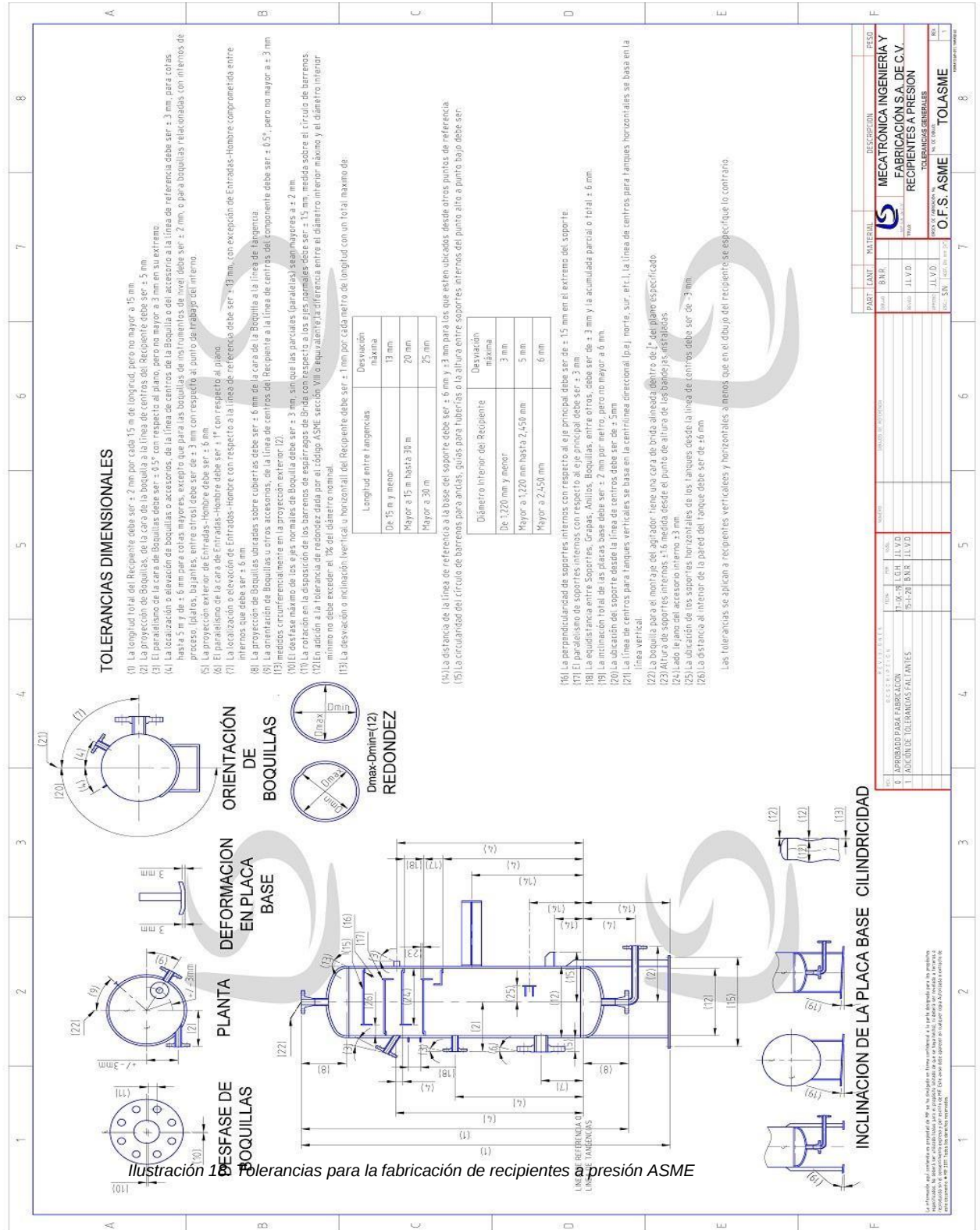
TOLERANCIA ANGULAR

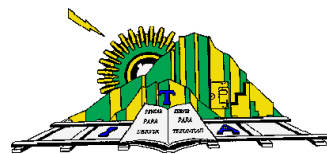
M A Q U I N A D O	GRADO DE PRECISION	Cota nominal (mm)						Forma de medicion	Cota mas corta (mm)		
			>30	>120	>315	>1,000	>2,000			> 50	> 120
		hasta 30	a 120	a 315	a 1,000	a 2,000	a 4,000		hasta 50	a 120	a 400
	FINO	±0.10	±0.15	±0.20	±0.25	±0.30	±0.40	grados	±0° 30'	±0° 20'	±0° 10'
	MEDIO	±0.20	±0.30	±0.50	±0.80	±1.20	±2.00				
	BASTO	±0.50	±0.80	±1.20	±2.00	±3.00	±4.00	porcent.	±0.9	±0.6	±0.3

EXTRACTO NORMAS DIN 7168 MAQ. Y 8570 PAUL

Ilustración 17. Tolerancia de pailería







2.3 Pruebas

2.3.1 Inspección visual

Es un método de examen no destructivo utilizado para evaluar un elemento por observación, como el correcto montaje, estado de la superficie o limpieza de los materiales, piezas y componentes utilizados en la fabricación y construcción de recipientes del código ASME.

El inspector debe tener adecuada iluminación, ya sea natural o artificial, mientras desarrolla la exanimación visual. La intensidad de luz mínima deberá ser de 1076 luxes (100 candelas). Este es aceptado, cuando las discontinuidades o defectos que se localizaron, hayan sido reparados.

Existen distintos tipos de exámenes visuales, como lo son:

Examen visual directo

Una técnica de examen visual realizado a ojo y sin ayudas visuales (excluyendo fuente de luz, espejos y/o lentes correctivos), por ejemplo, lupa ayudas, boroscopios, sondas de video, fibra óptica, etc.

Examen visual mejorado

Una técnica de examen visual, utilizando ayudas visuales para mejorar la capacidad de visualización.

Examen visual remoto

Una técnica de examen visual usado con ayudas visuales para condiciones donde el área a ser examinada es inaccesible para la vista de examen directo.

Examen visual traslucido

Una técnica que utiliza intensidad de iluminación para permitir la visualización del laminado traslucido, variaciones de espesor (también llamado trasluz).³

2.3.2 Inspección por líquidos penetrantes

Es un procedimiento de inspección no destructiva (no altera de forma permanente las propiedades físicas, químicas, mecánicas ni dimensión ales del material) diseñado para detectar discontinuidades y exponer defectos superficiales en materiales solidos no porosos, metálicos y no metálicos.

³ (ASME, Código ASME sección V, Ensayos no destructivos , 2019)





Para este procedimiento de acuerdo a ASME sección v, se usa el tipo II. Método C. Utilizando las marcas Cantesco o Pfinder.

Pfinder.

Penetrante: #860

Removedor: #890

Revelador: #871

Cantesco.

Penetrante: #P101S-A

Removedor: #C101-A

Revelador: #D101-A

No se permite mezclar las marcas de líquidos penetrantes de diferentes fabricantes o familias.

Preparación de la superficie

La temperatura de los materiales de los materiales penetrantes y la superficie de la pieza a procesar deben estar entre 10° y 52°C (50° y 125°F) en todo el proceso de inspección, según ASME V, artículo 6.

Evaluación

- El tiempo requerido para llevar a cabo la evaluación deberá estar entre 10 y 60 minutos.
- Todas las indicaciones deben ser evaluadas de acuerdo a los criterios o estándares de aceptación de código ASME, sección VIII, Div 1, apéndice 8.
- Las discontinuidades en la superficie serán indicadas por el sangrado del penetrante, sin embargo, irregularidades superficiales locales debidas a marcas de maquinados o esmerilados u otras condiciones superficiales pueden producir falsas indicaciones.
- Áreas extensas de pigmentación que pudiera cubrir indicaciones de discontinuidades, son inaceptables, dichas áreas deben ser limpiadas y re examinadas.





- Solamente las indicaciones con dimensiones mayores a 1/16" (1.5 mm) deberán ser consideradas como relevantes. ⁴

Diagrama de flujo

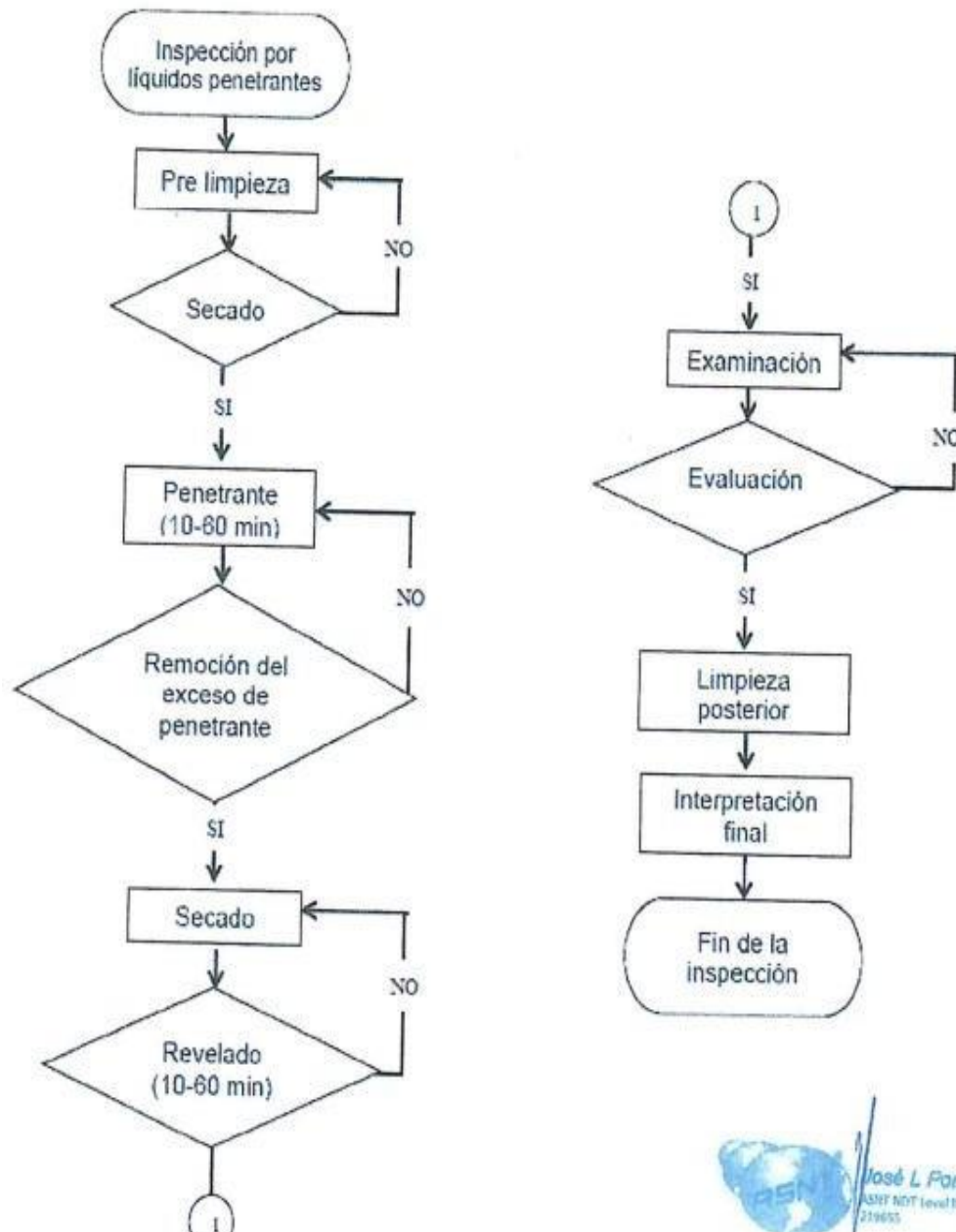
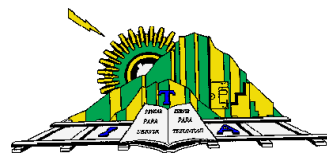


Ilustración 19. Diagrama de flujo de inspección por líquidos penetrantes

⁴ (ASME, Código ASME sección V, Ensayos no destructivos , 2019)





2.3.3 Inspección de prueba Hidrostática

La inspección de la prueba hidrostática es garantizar que los recipientes y partes a presión que se fabriquen se sometan al final de la fabricación a una prueba de presión hidrostática de acuerdo con el código ASME sección VIII Div. 1. Para asegurar que cumple con la resistencia mecánica de diseño y que no presente fugas.

Prueba hidrostática

Es la aplicación de una presión a un equipo o línea de tuberías fuera de operación, con el fin de verificar la hermeticidad de los accesorios bridados y la soldadura, utilizando como elemento principal el agua o en su defecto un fluido no corrosivo.

Presión hidrostática

Se trata de la presión que experimenta un elemento por el solo hecho de estar sumergido en un líquido.

Hermeticidad

Significa que un recipiente está completamente sellado y no presenta fugas.

De acuerdo al código ASME Sección VIII Div. 1. Los recipientes diseñados para contener presión interna deben someterse a una presión de prueba hidrostática en todos los puntos del recipiente y debe ser al menos igual a 1.3 veces la presión de trabajo máxima permitida multiplicada por la tasa de esfuerzos más baja, para los materiales que limitan la presión del equipo fabricado. La tasa de esfuerzos para cada equipo o parte sujeta a presión es la tasa de los esfuerzos de valor a su temperatura de diseño.

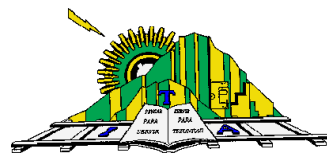
El Ingeniero de manufactura debe proporcionar los siguientes datos en sus hojas de proceso o deberán estar incluidos en los dibujos buenos para fabricación:

- Presión absoluta de la prueba kg/cm^2
- Tiempo de sostenimiento
- Alguna prueba especial a ser llevada a cabo

Preparación de los equipos

El supervisor de producción será responsable de la ejecución de la prueba de conformidad con este procedimiento.





Las piezas de código que se sujeten a la prueba estática de acuerdo a este procedimiento serán posicionadas y acomodadas de manera de no crear un riesgo de seguridad cuando se llenen de agua.

La prueba hidrostática se realizará a los equipos antes de montar los accesorios externos e internos del recipiente.

Las piezas de código se posicionarán de tal manera que todas las uniones soldadas y conexiones queden visibles para la inspección visual.

Los equipos no deben pintarse ni recubrirse internamente y externamente antes de la prueba de presión hidrostática, a menos que sea permitido por el usuario.

Equipo a utilizar (Manómetros)

Los manómetros a emplear deben tener diales graduados en un rango del doble de la presión de prueba máxima prevista, pero en ningún caso menos de 1.5 veces ni más de 4 veces la presión de prueba.

Los manómetros a ser usados deben estar calibrados.

Es recomendable colocar en la parte superior una válvula de alivio ajustada a 1.3 veces la presión de prueba.

Accesorios temporales y bridas ciegas a emplear durante la prueba

Colocar los empaques y bridas ciegas en todas las boquillas del equipo.

Insertos soldables son permitidos para tapar conexiones, estos insertos deben ser removidos al término de la prueba.

Verificar que todas las bridas y/o tapas atornilladas deberán estar firmemente apretadas antes de aplicar la presión de prueba.

En las bridas o conexiones superiores se les colocarán accesorios con tapones de purga para sacar las bolsas de aire durante el proceso de llenado.





Diagrama de flujo

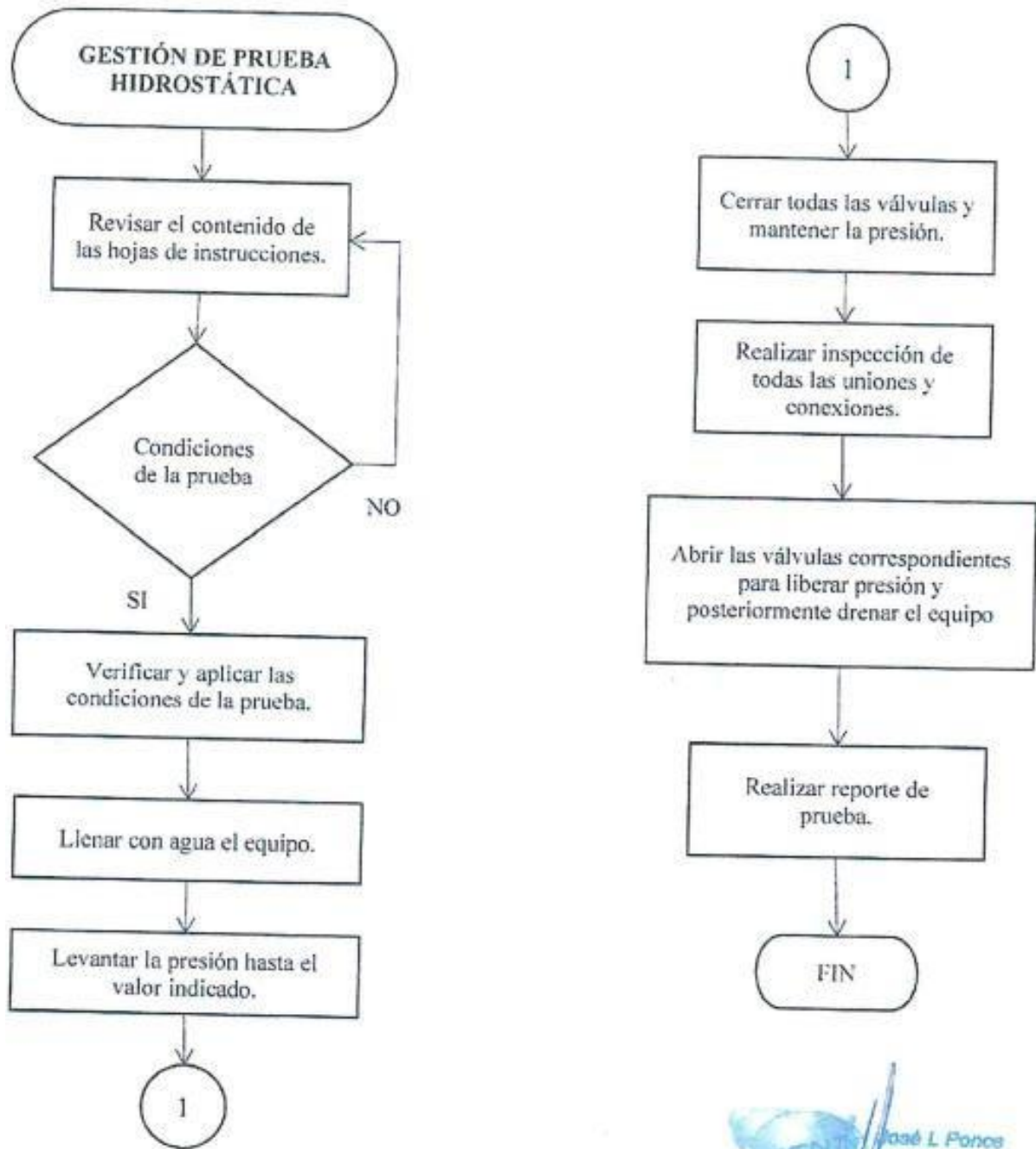
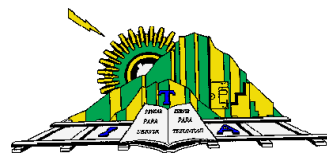


Ilustración 20. Diagrama de flujo de prueba hidrostática





2.3.4 Inspección de pintura (Adhesión por Cruz de Evans)

ASTM D3359 es un método de prueba estándar para medir la adhesión mediante prueba de cinta. Esta prueba evalúa la adhesión de recubrimientos de películas a sustratos metálicos aplicando y quitando cinta sensible a la presión sobre los cortes hechos en la película.

La prueba de adherencia se realizará de acuerdo a la norma ASTM D-3359 Método A y B o equivalente, las cuales permiten evaluar la adherencia de los sistemas de recubrimiento al sustrato, así como la adherencia entre capas (primario- acabado, primario- enlace, o bien entre capas de un mismo recubrimiento).

- De acuerdo a ASTM D-3359, método A, el procedimiento consiste en seleccionar un área libre de defectos e imperfecciones menores en la superficie. Para la prueba de campo se debe asegurar que la superficie este limpia y seca. Las temperaturas extremas o humedad relativa excesiva de afectar la adhesión de cinta sobre el recubrimiento.
- Se hacen dos cortes en la película de 4.0 cm de longitud cada uno y que en la intersección a la mitad formen un ángulo de 30° a 45° . Cuando se realice la incisión con la navaja, debe realizarse el corte hasta el sustrato con un solo movimiento continuo.
- Inspeccionar la incisión por reflexión de la luz desde el sustrato metálico para asegurar que la película del recubrimiento ha sido penetrada, sino es así, hacer otra "X" en un lugar diferente. Sobre la intersección del corte se aplica un pedazo de cinta permacel 99 (LA-26, elcometer 99) y se presiona frotándolo con un borrador. El color uniforme baja la cinta es un buen indicio de que se ha hecho un buen contacto.
- Después de 90 o 30 segundos de aplicada la cinta se remueve inmediatamente con un jalón rápido, tan cerrado o en un ángulo de 180° como sea posible.
- Se inspecciona el recubrimiento en el área de corte "X" y se clasifica de acuerdo la siguiente escala





- **5A** Ninguna remoción a lo largo de las incisiones
- **4A** Remoción mínima a lo largo de las incisiones
- **3A** Remoción de 1.6 mm en los lados de las incisiones
- **2A** Remoción de 3.2 mm en los lados de las incisiones
- **1A** Remoción de la mayor área de la X
- **0A** Remoción mayor del área de la X

Aceptación o rechazo

Para la prueba de adherencia, en caso de que la calificación sea menor de 4A se debe rechazar el sistema de recubrimiento para superficies nuevas y para mantenimiento, la calificación no debe ser menor de 3.

2.4 Subcontratados

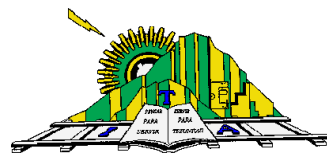
2.4.1 Inspección por radiografía (RT)

La inspección por RT se define como un procedimiento de inspección no destructivo de tipo físico, diseñado para detectar discontinuidades microscópicas y variaciones en estructura interna configuración física de un material.

Al aplicar RT, normalmente se obtiene una imagen de la estructura interna de una pieza o componente, debido a que este método emplea radiación de alta energía, que es capaz de penetrar materiales sólidos, por lo que el propósito principal de este tipo de inspección es la obtención de registros permanentes para el estudio y evaluación de discontinuidades presentes en dicho material. Por lo anterior, esta prueba es utilizada para detectar discontinuidades internas en una amplia variedad de materiales.

El principio físico en el que se basa esta técnica es la interacción entre la materia y la radiación electromagnética, haciendo esta última de una longitud de onda muy corta y de alta energía.





2.4.2 Sand Blast y pintura

Establecer la metodología y los requisitos técnicos que deberán cumplir los materiales para aplicar un sistema de protección anticorrosiva sobre superficies de acero al carbono en diferentes condiciones ambientales.

Antes de aplicar un recubrimiento, se deben identificar las condiciones de la superficie del sustrato a proteger; es decir, si el sistema de recubrimiento se va a aplicar sobre un acero nuevo y preparado con chorro abrasivo, o bien si se trata de un recubrimiento envejecido por el medio ambiente, en este caso, se debe determinar si el sistema de recubrimiento existente solo requiere de un servicio antes del mantenimiento, en cuyo caso, se debe determinar el tipo de limpieza y sistema de recubrimiento a aplicar, para posteriormente efectuar una prueba de compatibilidad, para determinar el tipo de limpieza y sistema de recubrimiento a aplicar.

Grados de limpieza de la superficie

En la Tabla 01 se establecen los grados de limpieza con chorro abrasivo que se deben aplicar a la superficie metálica de acuerdo a la evaluación de la superficie y las características propias de cada sistema de recubrimiento.

Tabla 01. Grados de limpieza (con chorro abrasivo)

Grado de limpieza	Grado ISO 8501-1	Descripción visual
A ráfaga	Sa 1	Examinada la superficie, ésta debe estar exenta de aceite, grasa y contaminantes visibles, así como de escamas o "cascarilla" de laminación, óxido y capas de pintura.
Comercial	Sa 2	Examinada la superficie, ésta debe estar exenta de aceite, grasa y contaminantes visibles, así como de la mayor parte de las escamas o "cascarilla", óxido y capas de pintura.
Cercana al metal blanco	Sa 2 1/2	Examinada la superficie, ésta debe estar exenta de aceite, grasa y contaminantes visibles, así como de escamas o "cascarilla", óxido, capas de pintura y materias extrañas





A metal blanco	Sa 3	Examinada la superficie, ésta debe estar exenta de aceite, grasa y contaminantes visibles, así como estar exenta de escamas o “cascarilla”, óxido, capas de pintura y materias extrañas. La superficie debe tener un color metálico uniforme.
----------------	------	---

Tabla 01. Grados de limpieza de la superficie

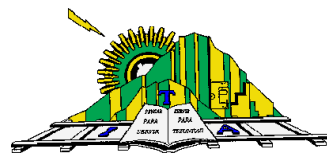
Evaluación del perfil de anclaje

Una vez preparada la superficie, medir el perfil de anclaje mediante el siguiente equipo: Medidor de perfil de anclaje PCWI 100316° similar. Los resultados obtenidos deben estar entre 1.5 - 2.5 milésimas (37.5-62.5 μm) como se indica para los sistemas 8 y 9 por ejemplo. Si no cumple con lo establecido se rechaza. En superficies rechazadas deberá repetirse el procedimiento de preparación indicado en el inciso **6.4.4**. Se deberá anexar evidencia fotográfica para el caso de lámpara comparadora o medidor digital en caso de la cinta replica, anexar las probetas que se utilizaron para la verificación en los reportes de pintura.

Inspección

La inspección se debe llevar a cabo durante las siguientes etapas: preparación de la superficie (perfil de anclaje y grado de limpieza) y aplicación de cada capa del recubrimiento que conforman el sistema anticorrosivo de recubrimientos (inspección visual), medición de espesores, adherencia y detección de fallas o poros por medio de conductividad eléctrica a toda la zona donde se aplicó el recubrimiento anticorrosivo, así mismo se debe cumplir con los requisitos y métodos de prueba de 8.7.1 de la norma de referencia NRF-295-PEMEX 2013 “Sistemas de recubrimientos anticorrosivos para instalaciones superficiales de plataformas marinas de PEMEX exploración y producción”. Durante la preparación y aplicación de los recubrimientos de los sistemas de protección anticorrosiva, se deben inspeccionar todas las capas que conforman el sistema de recubrimientos, según aplique para primario, enlace y acabado. Dicha inspección se debe realizar por un inspector





designado por la organización y se debe de solicitar una muestra testigo al inicio de las aplicaciones bajo la supervisión del fabricante

Equipos e instrumentos de inspección

Las mediciones para la inspección se deben realizar siguiendo el instructivo de uso del equipo. Todos los instrumentos de medición y equipos de prueba deben estar calibrados y contar con un dictamen o informe de calibración vigente, emitido por un laboratorio acreditado en términos de la LFMN.

Medición e inspección de película seca

Al terminar la aplicación del sistema anticorrosivo y finalizado el periodo de tiempo especificado para el secado y curado del sistema, se deben efectuar las siguientes pruebas:

- Medición de espesores ME
- Adherencia AD
- Inspección visual IV

Para la medición del espesor de película seca se emplea el calibrador magnético o el tipo electrónico (minitest o certotest) marca ElectroPhisik modelo Mini test 650 F o similar. Deben hacerse suficientes mediciones para determinar la uniformidad general del espesor del recubrimiento y determinar si los espesores máximos y mínimos especificados se cumplen.

Niveles de medición

Para formar un nivel de medición se debe trazar un círculo con un diámetro de igual a 4,0 cm; dentro de las áreas del círculo trazado, se toman 3 lecturas al azar, siendo el promedio simple de estas lecturas el espesor de nivel. Una vez obtenidos los resultados, estos se deben calificar de acuerdo con los criterios de aceptación establecidos en el presente procedimiento.





Ilustración 21. Puntos de medición

Espesor mínimo

El promedio de las medidas de cada nivel para cada 10 m² de área, no deben ser menor al valor mínimo especificado. Ninguna lectura de un punto de cualquier nivel en el área de 10 m², debe ser menor al 80% del espesor mínimo especificado; en el caso de detectar no conformidades, se deben hacer mediciones adicionales para delimitar el área que presente el problema.

Espesor máximo

El promedio de las medidas de cada nivel para cada 10 m² de área, no debe ser mayor al valor máximo especificado. Ninguna lectura de algún punto de cualquier nivel de área de 10 m², debe ser mayor al 120% del espesor máximo especificado; en el caso de no detectar no conformidades, se deben hacer mediciones adicionales para delimitar el área que presenta el problema y solicitar más información acerca del comportamiento del recubrimiento con el fabricante del mismo.

Apariencia del recubrimiento

Después de la aplicación de un recubrimiento o del sistema de recubrimientos, éstos deben estar libres de los defectos que se establecen en la Tabla 02, entre otros, que pueden afectar directamente el desempeño del sistema. En caso de que se presente algún defecto, se debe sustituir el recubrimiento o el sistema de recubrimientos del área afectada.





Tabla 02. Defectos típicos de la aplicación

Descripción	Causa
Ecurrido. También llamado a cortinado, flujo excesivo de recubrimiento.	Pistola muy cerca del sustrato, demasiado adelgazador, demasiado recubrimiento o superficie muy lisa o brillante
Cáscara de naranja, picos y valles en la superficie, parecidos a una cáscara de naranja.	Recubrimiento demasiado viscoso, pistola muy cerca de la superficie, evaporación rápida de solvente, baja presión de aire, inapropiada atomización.
Ojo de pescado. Separación o restirado de la película de recubrimiento húmeda, que deja descubierta la película inferior o el sustrato.	Aplicación sobre aceite, polvo, silicón o recubrimiento incompatible
Poros (Pinholes). Agujeros pequeños y profundos exponiendo el sustrato	Insuficiente e inadecuada atomización del recubrimiento, pigmento malincorporado o contaminación del recubrimiento
Sobre aspersion	Partículas de recubrimiento medio secas depositadas en la superficie.

Tabla 02. Defectos típicos de la aplicación

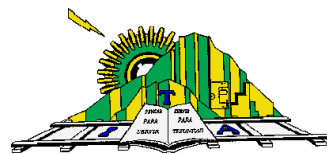
Detección de fallas o poros por medio de conductividad eléctrica (Holiday)

Todas las zonas donde se aplicó el recubrimiento anticorrosivo deberán ser inspeccionadas para la detección de fallas o poros mediante el método de esponja húmeda como indica ASTM D5162-15.

El equipo de prueba de esponja húmeda de bajo voltaje se usa para detectar la existencia de discontinuidades en películas de revestimiento que tienen un espesor total de 2 milésimas (0.5mm) o menos. Se debe permitir un secado o curado suficiente del recubrimiento antes de realizar la prueba ya que los solventes retenidos en la película del recubrimiento podrían producir indicaciones erróneas.

El fabricante del recubrimiento debe indicar el tiempo requerido. La superficie deberá estar limpia, seca y libre de aceite, suciedad y otros contaminantes. Se debe asegurar lograr un buen contacto en la terminal de tierra del equipo conectada a la superficie desnuda al sustrato. La esponja debe humedecerse en una solución que consiste en agua corriente y un agente humectante de baja espuma, combinada en una proporción de no más de 1/2 oz por un galón de agua. No se permite el uso de cloruro de sodio (sal) debido a posibles





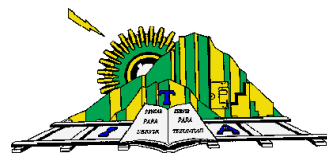
indicaciones erróneas. La esponja deberá humedecerse lo necesario a tal grado de sólo evitar que se escurra. Al iniciar la inspección deberá tocar con la esponja alguna superficie desnuda del sustrato para verificar que el instrumento este correctamente conectado a tierra. Este proceso se repetirá durante el ensayo.

La esponja debe moverse sobre la superficie del recubrimiento a una velocidad moderada de aproximadamente 1 pie (0.3 m/s), utilizando una doble pasada sobre cada área. Se debe aplicar suficientemente presión para mantener una superficie húmeda. Si se detecta una discontinuidad deberá ubicarse perfectamente con ayuda de la esponja e identificarse con un arcador que sea compatible con el recubrimiento o que se elimine fácilmente para realizar la reparación. La calibración del instrumento o verificación deberá ser de acuerdo con la últimas instrucciones publicadas por el fabricante, se deberá probar la pila para ver la salida del voltaje adecuado.





**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**



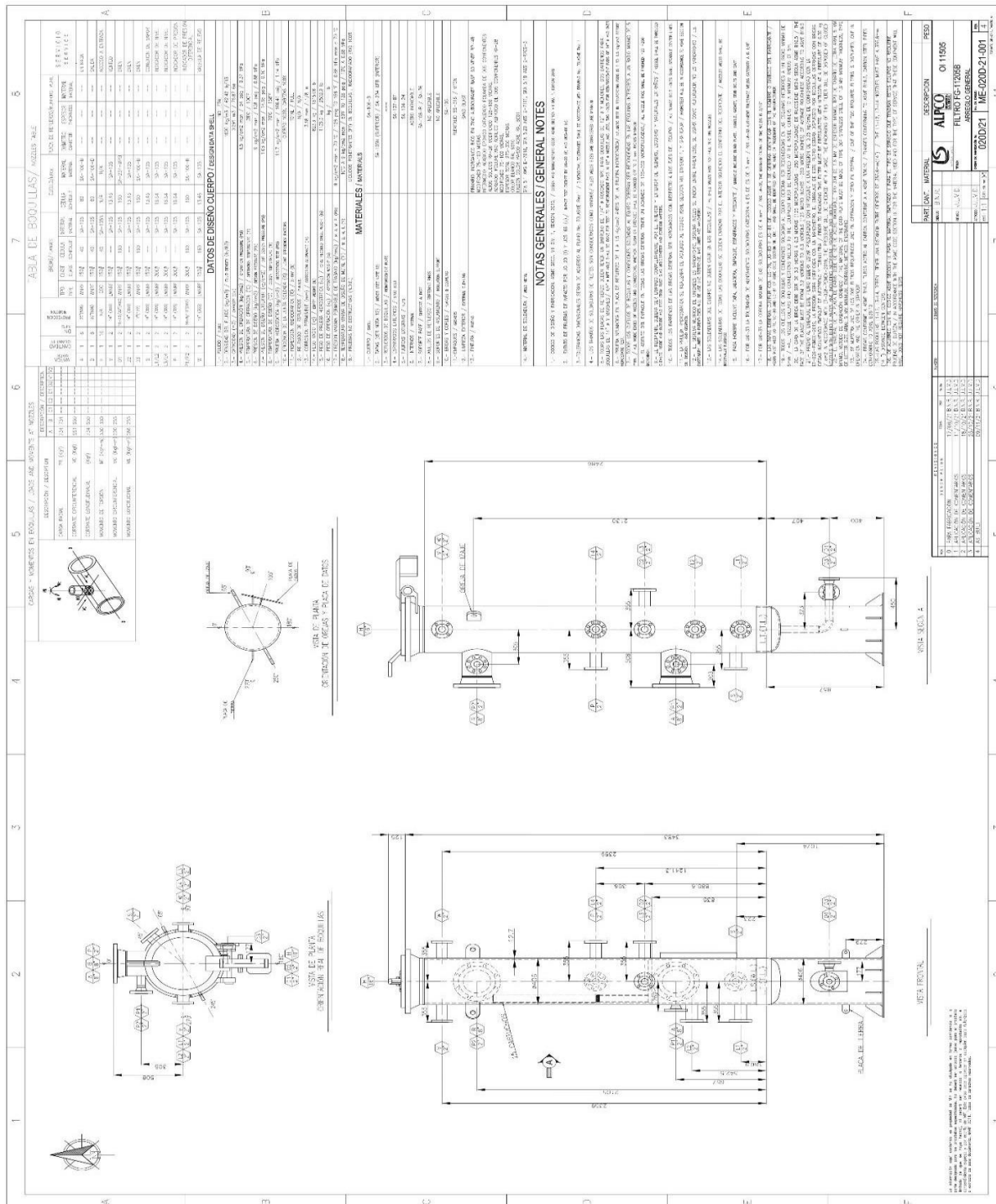
TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

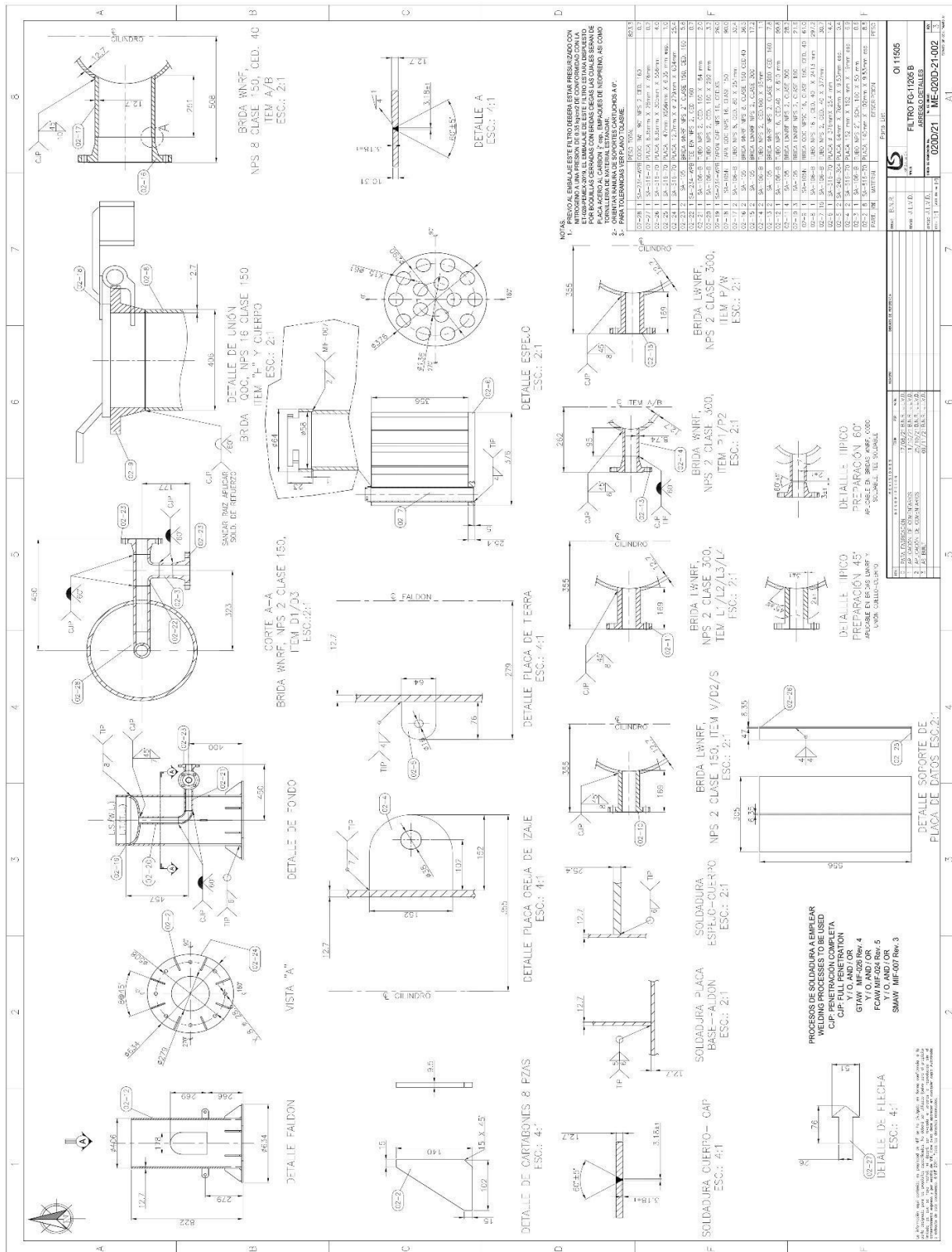
CAPÍTULO III DESARROLLO

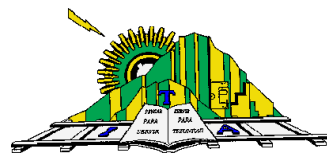


3.1 Plano de recipiente a presión FG: 11205-D

Leer e interpretar plano de recipiente a presión.







3.2 Recepción de materiales

Primero lo que se realiza en la fabricación de un recipiente a presión, es la recepción de materiales, esta actividad la realiza en almacén y es encargado de recibir los certificados de materiales y dar una breve inspección visual a ellos antes de pasarlos al área de calidad.

Los materiales del recipiente a presión FG: 11205-D fueron suministrados por el cliente.

Verificación de materiales, quintado, marcaje y certificados

Cuando recibimos los materiales, verificamos que el quintado del material sea el mismo que nos indica el certificado, para verificar que sea la pieza que se pidió, sucesivamente de verificar el quintado. Cada fabricación tiene una OF, de este recipiente es 020D/21, con ese identificamos a que OF pertenece cada material a utilizar.

Los certificados que nos otorga el de almacén, deben cumplir con los materiales que nos fueron entregados, junto con una orden de compra. En caso de que no se nos haga entrega de dicho certificado, este material, por consiguiente, tiende a ser rechazado, aunque cumpla con las especificaciones.

Toda especificación de materiales, está escrita en cada plano que Ingeniería realiza y es aceptado por el cliente y el inspector autorizado de ASME.

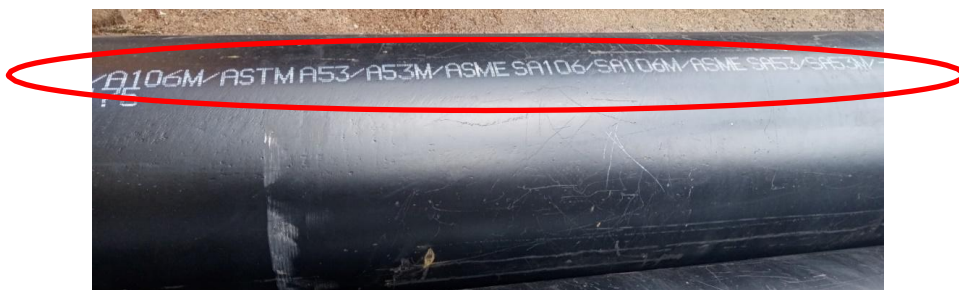


Ilustración 22. Quintado de tubo



Ilustración 23. Quintado de brida WNRF 2"





3.3 Inspecciones durante la fabricación

Habilitado, trazo, calavereado y corte de materiales

En este punto proseguimos a que se realicen los trazos en los materiales, en los cuales se va a cortar, tenemos que ir checando cada trazo que se va haciendo, primero checamos los trazos realizados en el cuerpo, este fue un tubo de 16", en el que se trazó por ejes, para sucesivamente trazar los diámetros de las boquillas en donde van a ir colocadas.

El trazo se realiza con ayuda de un rayador para metal, esta actividad se realiza para asegurar los cortes y no haya un descontrol o un error en el cual podría ser como: corte en otras zonas.

Se verifico los diámetros de cada trazo de boquillas, estas son de 2", pero existen distintos tipos de boquillas, tenemos:

LWNRF 300# 2"

LWNRF 150# 2"

WNRF 300# 2"

WNRF 150# 2"

Nos muestran que miden 2", pero por el distinto tipo de calibraje se expande su diámetro o se reduce.

Se llaman Boquillas a la parte que conforma la brida junto con un tubo, sus nombres conciernen a ser bridas. Las bridas Long Welding Neck (LWNRF) estas ya vienen completas y no necesitan de un tubo.

Las bridas Welding Neck (WNRF) estas si necesitan de un tubo.

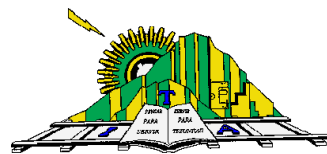


Ilustración 26. Brida WNRF



Ilustración 27. Brida LWNRF





Sucesivamente se prosigue al calavereado de las zonas trazadas, esta actividad se realiza para tener una guía de la zona a cortar, ya que cuando se va realizando el corte, el trazado con rayador se pierde.

Para tener un corte de metal del cuerpo, la empresa MIF utiliza una cortadora plasma, a los diámetros de cada boquilla se realiza 1.5 mm más grande de cada lado para realizar un bisel.



Ilustración 28. Realización de corte con plasma a cuerpo

Inspección dimensional de biseles

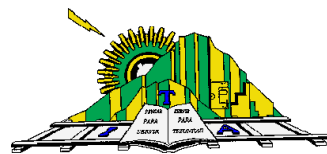
Para la inspección de biseles, ocupamos una plaquita con distintas mediciones, en el plano nos marcaba que cada bisel debía ser realizado a 45°, este se inspecciona con un corte de 5mm, el cuál cumplió con las especificaciones.

Esta actividad es un corte inclinado en el borde de en donde se realizará la soldadura, se realizó con la ayuda de una pulidora y un esmeril.



Ilustración 29. Bisel para soldadura de boquilla





3.4 Inspección geométrica y dimensional de boquillas

Antes de ser soldadas por completo las boquillas, primero se debe hacer una inspección geométrica en la colocación de ellas.

Esta actividad la realiza el soldador, colocando a los lados del tubo de la boquilla 4 patitas, para que pueda tener un soporte y la suelda únicamente con 4 puntos de acuerdo a las medidas solicitadas en el plano.

La inspeccionamos con ayuda de 2 regletas, 1 flexómetro, 1 escuadra o una plomada. Y medimos la alineación de la boquilla de acuerdo al eje del cuerpo, la proyección de la boquilla, y su distancia de acuerdo a las demás boquillas.



Ilustración 30. Inspección de geometría y dimensión de boquillas

3.5 Inspección visual de armado y soldadura de recipiente

Para poder realizar una inspección visual adecuada, se necesita leer el procedimiento de inspección visual de MIF, el cual nos dice a detalle todos los defectos o discontinuidades que podemos encontrar en cada soldadura.

A detalle se inspecciono toda soldadura que se realizó en el recipiente, en el cual, para las boquillas y circulares, primero se soldó el fondeo con GTAW, más conocido como TIG, es un tipo de proceso de soldadura con arco de tungsteno y gas argón, este procedimiento lo utilizo el soldador debido a que es más limpio y deja menos escoria, después el llamado relleno, se utilizó otro tipo de procedimiento de soldadura, el cual fue el FCAW o igual conocido como FLUX por arco con núcleo de fundente. Para las juntas de penetración completa, igual se utilizó el procedimiento de TIG.





Todo procedimiento de soldadura, tiene un número de identificación:

FCAW: 024

GTAW: 026

Utilizando un listado de verificación de actividades “checklist” este será usado para las observaciones visuales que fueron desarrolladas como se indicó en el procedimiento y quedaran asentados en el reporte de inspección.⁵



Ilustración 31. Inspección visual de soldadura de boquilla L1



Ilustración 32. Inspección visual de penetración completa de codo



Ilustración 33. Inspección visual de soldadura soporte cartuchos espejo

3.6 Realización de Inspección de líquidos penetrantes a soldadura

La inspección por líquidos penetrantes es un método de ensayo no destructivo que se realizan en MIF que permite la determinación de discontinuidades superficiales en materiales sólidos no porosos. El procedimiento está limitado a discontinuidades que se encuentren abiertas a la superficie, si por el contrario el defecto es sub-superficial no se puede detectar usando esta técnica.

En MIF se realiza la inspección por líquidos penetrantes por medio de un inspector calificado Nivel II, el procedimiento consiste en aplicar un líquido llamado penetrante sobre la

⁵ (ASME, Código ASME sección V, Ensayos no destructivos , 2019)





soldadura, cabe mencionar que esta debe estar limpia, no debe tener incrustaciones o salpicadura de soldadura, el líquido debe penetrar en las discontinuidades abiertas a la superficie debido al efecto capilar, de forma que quede solamente el líquido introducido en las discontinuidades si es que las hay, se debe dejar el líquido un tiempo determinado para que este penetre bien en la superficie, posteriormente se limpia el exceso de penetrante para poder aplicar el revelador, el revelador es un polvo blanco que se aplica después de remover el penetrante y este señala sobre la superficie las zonas en las que existen discontinuidades. El defecto se identifica porque hay sangrado en la soldadura, entonces se debe de evaluar de acuerdo a los criterios de aceptación.



Ilustración 34. Inspección por líquidos penetrantes (penetrador) de soporte cartuchos espejo



Ilustración 35. Inspección por líquidos penetrantes (revelador) de soporte cartuchos espejo

3.7 Inspección de dureza en soldadura de penetración completa

La inspección de dureza, el cliente la solicita únicamente en soldaduras de penetración completa, esta la realizamos con Dureza Brinell, la cual es un método de prueba obtenido por la división de la fuerza de prueba por el área de la superficie curvada la cual es asumida a ser esférica y del diámetro de la bola.

Para tomar una prueba de dureza, la superficie debe ser plana, lisa y estar libre de impurezas (aceite, polvo, etc.). De ser necesario, realizar un pulido de la zona a examinar mediante el desbaste con disco abrasivo y lijas de diferente granulometría hasta obtener una





superficie adecuada para la colocación del percutor.⁶

Para tomar una lectura adecuada, esta debe estar 5 veces, una en la soldadura, 2 a los extremos en donde hubo calentamiento y 2 a los lados de los extremos para verificar que no haya mucho cambio en la dureza. Después de realizar la “marca” con el percutor o penetrador, proseguimos a medir su diámetro, y el procedimiento trae una tabla de conversiones, la cual es utilizada para saber cuánta dureza tiene nuestra pieza.



Ilustración 36. Medidor de dureza Brinell



Ilustración 37. Realización de marca con penetrador a boquilla



Ilustración 38. Inspección de dureza a soldadura de penetración completa de boquilla

⁶ (Norma ASTN-E10-00)





3.8 Reparación en soldaduras

No hubo reparación en soldaduras debido a que estaban realizadas correctamente, y en las inspecciones no nos arrojaron defectos.

3.9 Verificación de pruebas Hidrostáticas al recipiente

Las pruebas Hidrostáticas que realizamos al equipo fueron 3.

Primero se realiza una pre-prueba para verificar que no haya fugas antes de ser la prueba ante los inspectores, el recipiente es tapado con bridas ciegas y llenado de agua.

Los manómetros que se vayan a utilizar, deben de estar calibrados, y se van haciendo anotaciones de acuerdo al requerimiento del procedimiento de Pruebas Hidrostáticas de ASME.

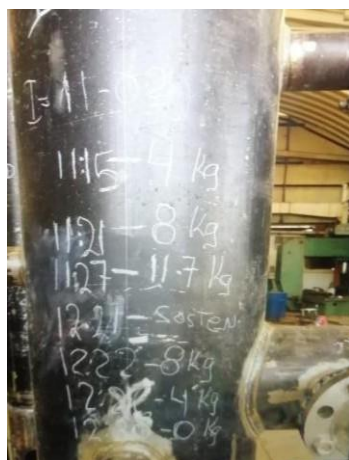


Ilustración 39. Inspección de preprueba Hidrostática



Ilustración 40. Manómetro de glicerina calibrado

La segunda inspección se hizo frente a los inspectores del cliente, Alpco.



Ilustración 41. Prueba Hidrostática con inspector de cliente Alpco





La tercera inspección es realizada frente al inspector autorizado de ASME y validada por él o rechazada.



Ilustración 42. Prueba Hidrostática con inspector autorizado de ASME

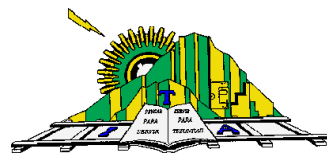
3.10 Verificación de perfil de anclaje, espesor de pintura y adherencia

Por último, verificamos el perfil de anclaje, este junto con la pintura son subcontratados, nosotros somos encargados de verificar únicamente que cumpla con el perfil que es requerido por el procedimiento y proseguimos a llenar el reporte si es aceptado. El perfil de anclaje se mide con un medidor de anclaje y debe tener como mínimo 1.5 milésimas.



Ilustración 43. Inspección de perfil de anclaje





Después de verificar el perfil de anclaje, inspeccionamos primero que la pintura con la que se va a pintar sea la que pidió el cliente, sucesivamente, verificamos que todas las zonas del equipo estén totalmente cubiertas por primer.

La pintura que requiere el equipo se maneja por sistemas, se utiliza el sistema 3 de comex de acuerdo a su ficha técnica, en donde indica que se debe utilizar una capa por cada pintura.

Del primer se colocó una capa, y checamos su espesor, el cual el sistema nos indica que requiere de 75-100 micras.

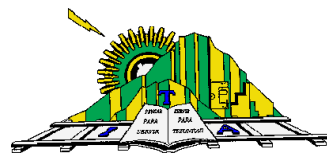
Colocaron el intermedio y verificamos que tenga el espesor requerido, de el intermedio o enlace requiere de 200-250 micras, y por ultimo el acabado, la ficha nos pide de 275-350 micras.

Inspeccionamos que tenga un acabado uniforme, todas las zonas estén cubiertas, y este no tenga defectos como son escurridos, burbujeado, zonas sin pintar, cascara de naranja, incrustación de contaminantes, manchas, corrugado, etc.



Ilustración 44. Recipiente a presión FG: 11205-D





Adherencia

La adherencia, Método A o conocida como “Cruz de Evans” es una marca que se le realiza al final de ser pintado el equipo, esta es una prueba solo si es requerida por el cliente. Esta basada en la Norma D-3359 de ASTN.

Se elaboran dos líneas de 4 cm cada una, que se cruzan a la mitad haciendo un ángulo no menor a 35° ni mayor a 45° , el corte de la navaja debe llegar hasta el sustrato, para verificar que haya una buena adherencia, como del primer y del acabado.

Se prosigue a colocar una tira de cinta permacel que esta certificada para este tipo de prueba, se pasa por encima una goma frotando para que pegue bien la cinta, dejamos de 30 a 50 segundos la cinta para que adhiera y sucesivamente, se retira la cinta de un solo jalón.

Se califica de acuerdo a los criterios establecidos por el procedimiento de MIF, abalado por ASME.

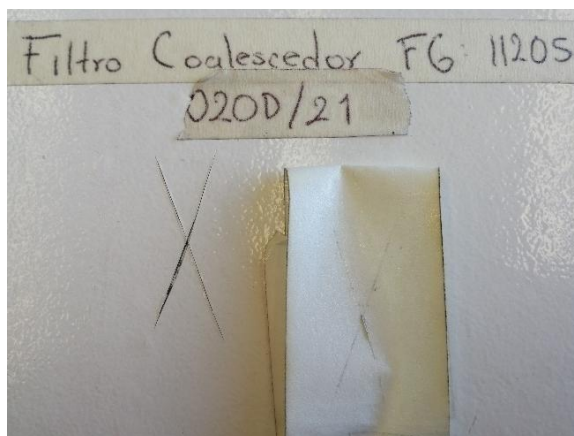
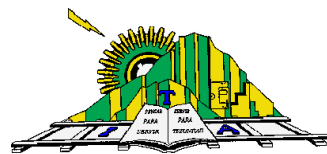


Ilustración 45. Prueba de Adherencia





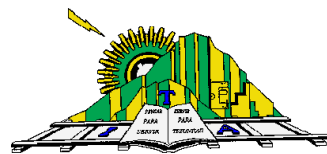
**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

CAPITULO IV RESULTADOS



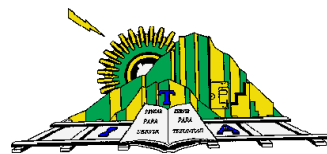


4.1 Mapa de materiales

Las inspecciones y llenado de reporte fueron elaborados por Roxana Guarneros. La empresa presenta la información al cliente, algunos reportes deben ser firmados por niveles certificados. En algunos casos, solo se presentan mapas y 3 reportes, debido a su extensión.

MIF, S.A. DE C.V.		MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A DE C.V GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES MATERIALS IDENTIFICATION LIST				No. MM-008-21
CLIENTE: CUSTOMER		ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V		DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION:		FECHA: DATE
OF: F.O		020D/21		DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES		19/10/2021
No. DE PLANO DRAWING		ME-020D-21-001 REV. 0		REFERENCIA: ITEM		HOJA SHEET
				FILTRO COALESCEADOR FG-11205-D		1 DE 4 OF
						REV. 0
						REV.
MARCAJE	MATERIAL DESCRIPTION	ESPECIFICACIÓN DEL MATERIAL	No. DE COLADA	NO. PLACA	No. CERTIFICADO	PARTE DEL EQUIPO
MARK	MATERIAL DESCRIPTION	MATERIAL SPEC.	HEAT No.	PLATE No.	M.T.R. No.	PARTE DEL EQUIPO.
TB-006-21	TUBO DE 16" SCH 40	SA-106-B	65756	NA	B18402/1	CUERPO
TB-009-20	TUBO DE 8" SCH 80	SA-106-B	30281	NA	19033597	BOQUILLA A /B
CA-010-21	BRIDA DE 8" WNRF SCH 40 150#	SA-105	9011	NA	TUV.037	BOQUILLA A /B
PARTIAL DATA REPORT	QOC SCH 40 150#	SA-105N	NA	NA	16 VAMX 04	TAPA SUPERIOR
TB-007-21	TUBO DE 2" SCH 160	SA-106 B	16777	NA	20015483	BOQUILLA P1/P2/D1/D3
CA-013-21	BRIDA DE 2" WNRF 300#	SA-105	H7165	NA	17036	BOQUILLA P1/P2
CA-012-21	BRIDA DE 2" WNRF 150#	SA-105	H7267	NA	17189	BOQUILLA D1/D3
CP-002-21	CAP 16" SCH STD	SA-234	3VB83	NA	17082416309	TAPA INFERIOR
TR-001-21	TEE DE 2" SCH 160	SA-234 WPB	15305869	NA	O090031-0107	BOQUILLA D1
CA-011-21	BRIDA DE 2" LWNRF 150#	SA-105	U255661	NA	4286/2021CIA	BOQUILLA V/D2/S/W
CA-011-21	BRIDA DE 2" LWNRF 300#	SA-105	U264940	NA	4286/2021CIA	BOQUILLA L1/L2/L3/L4/P
TB-022-12	TUBO DE 16" SCH 40	SA-106-B	60589	NA	12053090	FALDON
PB-001-21	PLACA DE 1"	SA-516-70	293637	4040	B311466B	ESPEJO Y OREJAS IZAJE
TB-008-21	TUBO DE 2" CD 40	SA-106	124873	NA	0000350730/1	TUBOS DE CARTUCHOS ESPEJO
PB-004-21	PLACA DE 1/4"	SA-516-70	20A1576-02	2	593160602-1	FLECHA
ELABORÓ: ELABORATED:			APROBÓ: APPROVED			
Roxana Guarneros			A. Guarneros			
FECHA: DATE			FECHA: DATE			
19/10/21			19/10/21			



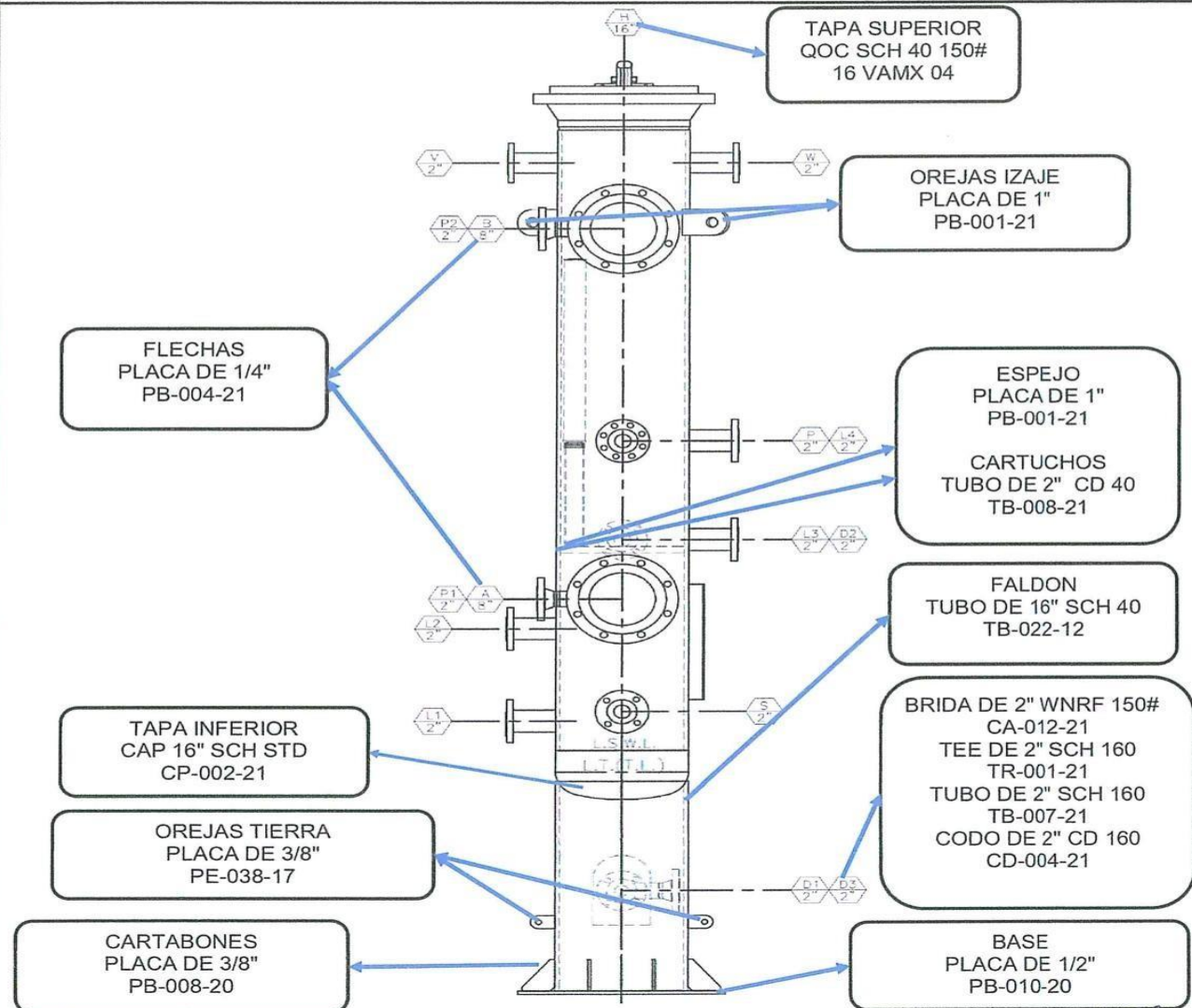


TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



 MIF, S.A. DE C.V.		MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A DE C.V. GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES MATERIALS IDENTIFICATION LIST		No. MM-008-21	
CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V	DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION:	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: DATE	19/10/2021
OF: F.O	020D/21	REFERENCIA:	FILTRO COALESCEDOR FG-11205-D	HOJA SHEET	4 DE 4
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001 REV. 0	ITEM		REV. REV.	0

CROQUIS



Labels in the drawing:

- TAPA SUPERIOR
QOC SCH 40 150#
16 VAMX 04
- OREJAS IZAJE
PLACA DE 1"
PB-001-21
- FLECHAS
PLACA DE 1/4"
PB-004-21
- ESPEJO
PLACA DE 1"
PB-001-21
- CARTUCHOS
TUBO DE 2" CD 40
TB-008-21
- FALDON
TUBO DE 16" SCH 40
TB-022-12
- BRIDA DE 2" WNRF 150#
CA-012-21
TEE DE 2" SCH 160
TR-001-21
TUBO DE 2" SCH 160
TB-007-21
CODO DE 2" CD 160
CD-004-21
- BASE
PLACA DE 1/2"
PB-010-20
- TAPA INFERIOR
CAP 16" SCH STD
CP-002-21
- OREJAS TIERRA
PLACA DE 3/8"
PE-038-17
- CARTABONES
PLACA DE 3/8"
PB-008-20

ELABORO: ELABORATED:	Roxana Guzman	APROBO: APPROVED	A. Guzman
FECHA: DATE	19/10/21	FECHA: DATE	19/10/21





4.2 Mapa de soldadura y soldadores

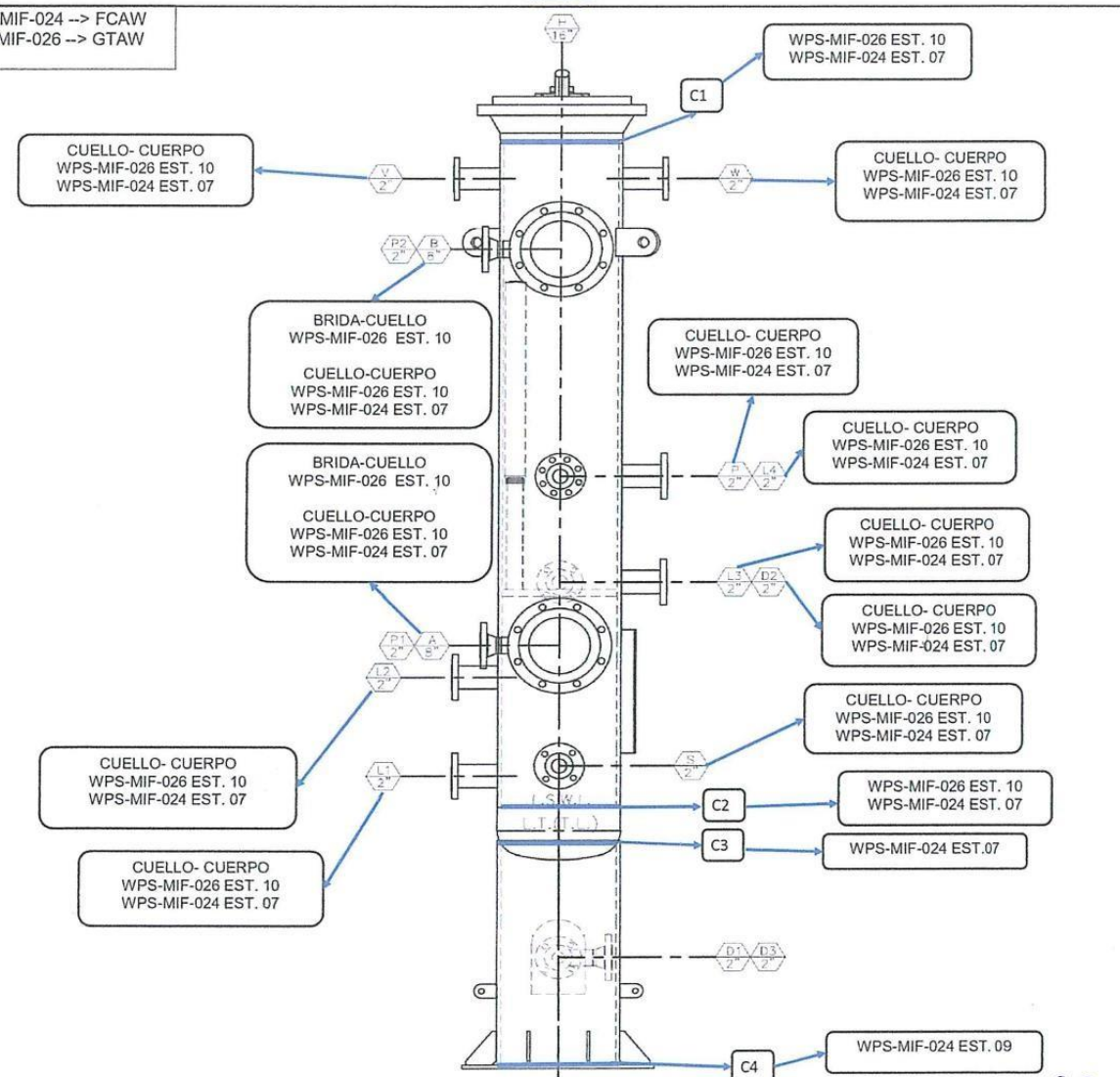
 GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANGEMENT MAPA DE SOLDADURAS Y SOLDADORES MAP OF WELDER AND WELDS			No. MS-007-21		
CLIENTE: CUSTOMER ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V		DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES		FECHA: 18/10/2021 DATE	
OF: F.O 020D/21		REFERENCIA: FILTRO COALESCEDOR FG-11205-D		HOJA: 1 DE 3 SHEET OF	
No. DE PLANO: DRAWING ME-020D-21-001		REV.: 0		REV.: 0	

No. DE JUNTA WELD JOINT No.	EPS WPS	ESTAMPA SOLDADOR WELDER STAMP	No. DE JUNTA WELD JOINT	EPS WPS	ESTAMPA SOLDADOR WELDER STAMP
CIRCULAR C1	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07	BOQUILLA "L3" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07
CIRCULAR C2	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07	BOQUILLA "L4" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07
CIRCULAR C3	WPS-MIF-024	7	BOQUILLA "P" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07
CIRCULAR C4	WPS-MIF-024	9	BOQUILLA "W" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07
BOQUILLA "A" BRIDA-CUELLO	WPS-MIF-026	10	D1 "A" TEE-TUBO	WPS-MIF-026	10
BOQUILLA "B" BRIDA-CUELLO	WPS-MIF-026	10	D1 "B" TUBO A CODO	WPS-MIF-026	10
BOQUILLA "P1" BRIDA-CUELLO	WPS-MIF-026	10	D1 "C" CODO - TUBO	WPS-MIF-026	10
BOQUILLA "P2" BRIDA-CUELLO	WPS-MIF-026	10	D3 "A" CUELLO - TEE	WPS-MIF-026	10
BOQUILLA "D1" BRIDA-TEE	WPS-MIF-026	10	D1-"D" TUBO A CAP	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07
BOQUILLA "D3" BRIDA-CUELLO	WPS-MIF-026	10	O-1, O-2 OREJAS IZAJE	WPS-MIF-024	7
BOQUILLA "A" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07	CARTABONES	WPS-MIF-024	9
BOQUILLA "B" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07	SOPORTE CARTUCHOS ESPEJO	WPS-MIF-026	10
BOQUILLA "P1" CUELLO-CUELLO BOQUILLA "A"	WPS-MIF-026	10	ESPEJO A CUERPO	WPS-MIF-024	7
BOQUILLA "P2" CUELLO-CUELLO BOQUILLA "B"	WPS-MIF-026	10			
BOQUILLA "V" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07			
BOQUILLA "D2" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07			
BOQUILLA "S" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07			
BOQUILLA "L1" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07			
BOQUILLA "L2" CUELLO-CUERPO	WPS-MIF-026 WPS-MIF-024	10 07			

ELABORO: ELABORATED Roxana Graneros	APROBO: APPROVED A. Gutierrez
FECHA: DATE 18/10/21	FECHA: DATE 18/10/21





 MIF, S.A. DE C.V.		GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANGEMENT MAPA DE SOLDADURAS Y SOLDADORES MAP OF WELDER AND WELDS		No. MS-007-21	
CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V	DESCRIPCION: DESCRIPCION:	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: 18/10/2021 DATE	
OF: F.O	020D/21	REFERENCIA:	FILTRO COALESCEDOR FG-11205-D	HOJA 2 DE 3 SHEET OF	
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001	REV. 0	ITEM	REV. 0	
CROQUIS					
WPS-MIF-024 --> FCAW WPS-MIF-026 --> GTAW  The drawing shows a vertical cylindrical assembly with multiple flanges and welds. Callouts include: CUELLO- CUERPO WPS-MIF-026 EST. 10 WPS-MIF-024 EST. 07; BRIDA-CUELLO WPS-MIF-026 EST. 10; CUELLO- CUERPO WPS-MIF-026 EST. 10 WPS-MIF-024 EST. 07; and various weld symbols like P2, P1, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17, L18, L19, L20, L21, L22, L23, L24, L25, L26, L27, L28, L29, L30, L31, L32, L33, L34, L35, L36, L37, L38, L39, L40, L41, L42, L43, L44, L45, L46, L47, L48, L49, L50, L51, L52, L53, L54, L55, L56, L57, L58, L59, L60, L61, L62, L63, L64, L65, L66, L67, L68, L69, L70, L71, L72, L73, L74, L75, L76, L77, L78, L79, L80, L81, L82, L83, L84, L85, L86, L87, L88, L89, L90, L91, L92, L93, L94, L95, L96, L97, L98, L99, L100.					
ELABORO: ELABORATED	Roxana Guzman	APROBO: APPROVED	A. Guzman	FECHA: DATE	18/10/21
FECHA: DATE	18/10/21	FECHA: DATE	18/10/21		

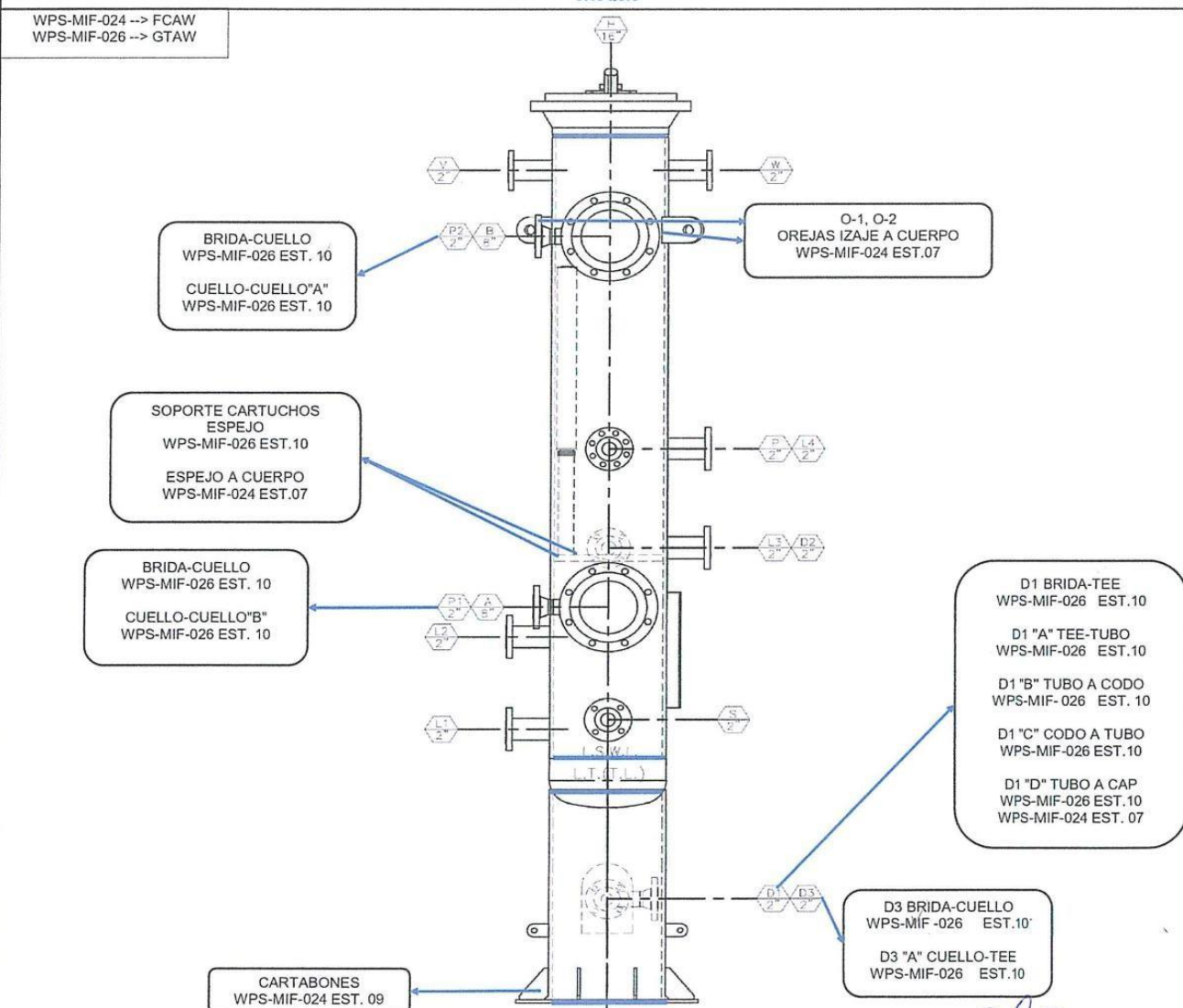




 MIF, S.A. DE C.V.		GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANGEMENT MAPA DE SOLDADURAS Y SOLDADORES MAP OF WELDER AND WELDS		No. MS-007-21	
CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V	DESCRIPCION: DESCRIPCION:	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES		
OF: F.O	020D/21	REFERENCIA:	FILTRO COALESCEDOR FG-11205-D		
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001	REV. 0	ITEM	FECHA: DATE	18/10/2021
			HOJA SHEET	3 DE 3	OF
			REV.	0	REV.

CROQUIS

WPS-MIF-024 --> FCAW
WPS-MIF-026 --> GTAW



BRIDA-CUELLO
WPS-MIF-026 EST. 10
CUELLO-CUELLO"A"
WPS-MIF-026 EST. 10

O-1, O-2
OREJAS IZAJE A CUERPO
WPS-MIF-024 EST.07

SOPORTE CARTUCHOS
ESPEJO
WPS-MIF-026 EST.10
ESPEJO A CUERPO
WPS-MIF-024 EST.07

BRIDA-CUELLO
WPS-MIF-026 EST. 10
CUELLO-CUELLO"B"
WPS-MIF-026 EST. 10

D1 BRIDA-TEE
WPS-MIF-026 EST.10
D1 "A" TEE-TUBO
WPS-MIF-026 EST.10
D1 "B" TUBO A CODO
WPS-MIF-026 EST. 10
D1 "C" CODO A TUBO
WPS-MIF-026 EST.10
D1 "D" TUBO A CAP
WPS-MIF-026 EST.10
WPS-MIF-024 EST. 07

D3 BRIDA-CUELLO
WPS-MIF-026 EST.10
D3 "A" CUELLO-TEE
WPS-MIF-026 EST.10

CARTABONES
WPS-MIF-024 EST. 09

ELABORÓ: ELABORATED	<i>Roxana Guarneras</i>	APROBÓ: APPROVED	<i>A. Guarneras</i>
FECHA: DATE	18/10/21	FECHA: DATE	18/10/21





4.3 Reportes de inspección y pruebas

4.3.1 Reporte de medición de espesores

O.T No. Job Order		Cliente Customer		Orden de compra Shop Order	Fecha Date	No. de reporte Report No.		
0202/21		Alpco de México S.A de CV		suministrado por cliente	04/08/21	RD-034-21		
Especificación del Material Material Specification		No. Colada Heat No.		Inspeccionado con Examiner with				
Cap 18" SCH STD SA-234-WPB		3NB83		Radiografía () Ultrasonido (X) Otro () Líquidos Penetrantes () Equipo utilizado: TA-110 PKA No. 10188959				
Dimensiones Teóricas Theoretical Dimension								
		mm	pulg					
Diametro Exterior (O.D.) Outside Diameter		406.4	16"					
Largo (E) Length		177.8	7"					
Espesor de pared (T) Wall thickness		9.52	0.375"					
Dimensiones Reales Actual Dimension								
		mm	pulg					
Diametro Exterior (O.D.) Outside Diameter		406	15.98					
Largo (E) Length		177	6.96					
Espesor de pared (T) Wall thickness		9.52	0.375"					
Medición Measuring	A (Pulgadas)	A1 (mm)	B (Pulgadas)	B1 (mm)	C (Pulgadas)	C1 (mm)	D (Pulgadas)	D1 (mm)
1	0.375"	9.52	0.375"	9.53	0.375"	9.54	0.375"	9.55
2	0.374"	9.50	0.374"	9.52	0.375"	9.53	0.375"	9.53
3	0.372"	9.46	0.372"	9.46	0.372"	9.47	0.374"	9.50
4	0.374"	9.51	0.375"	9.53	0.374"	9.52	0.375"	9.52
5	0.375"	9.54	0.375"	9.53	0.375"	9.53	0.375"	9.53
Inspeccionado por / Inspected by: Karina Méndez Fecha/date 04/08/21				NOTAS				
Aprobado por / Approved by: A. GARCÍA Fecha/date 14/08/21								





MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

QUALITY ASSURANCE

REPORTE DE INSPECCION DE ESPESORES

THICKNESS MEASUREMENT REPORT

UTM-004-21

CLIENTE: Customer	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	Descripción: Description	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: DATE:	22/10/2021
O. F. : w. o.	020D/20			1 DE 1 to	
DIBUJO: Drawing	ME-020D-21-001	REV. 0	REFERENCIA: Item:	FG: 11205-D	REV. 0

DATOS GENERALES/General data

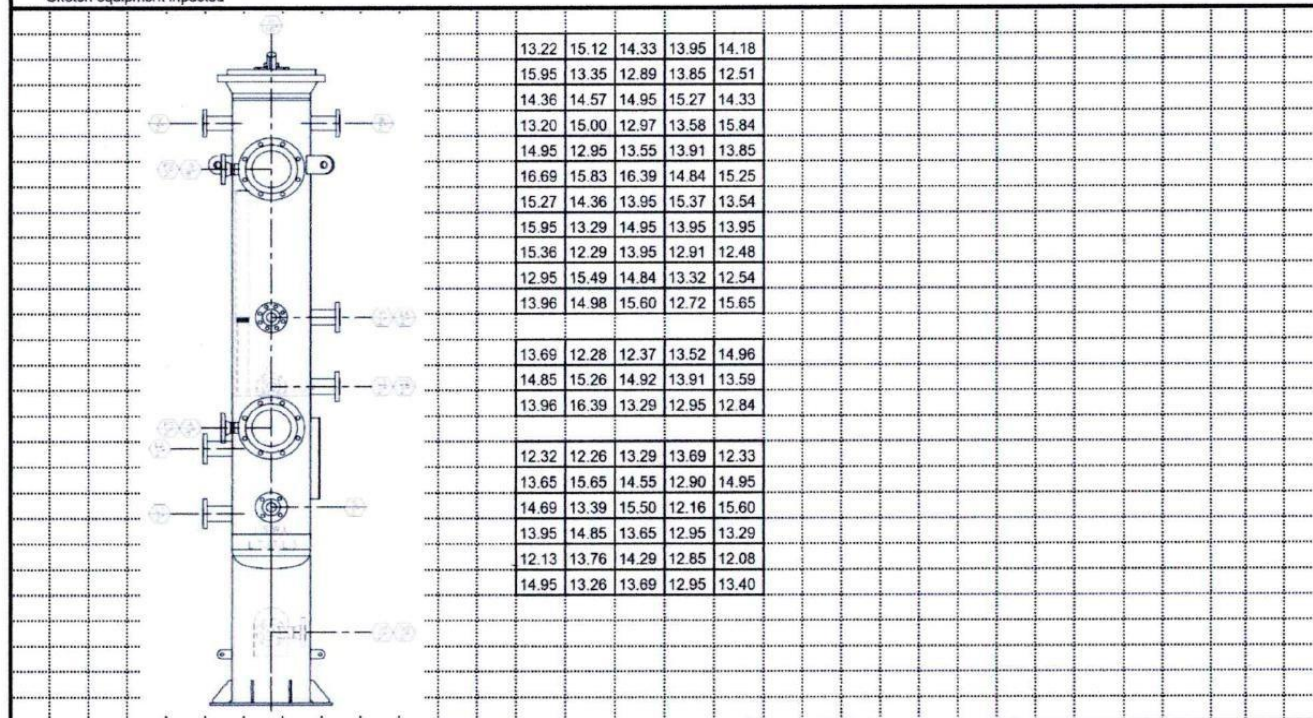
INSTRUMENTO: Instrument	NOVA TG-110-DL	PROCEDIMIENTO Applicable procedure	GAC-28	BLOCK CALIBRACION: Calibration block	IIW 2
----------------------------	----------------	---------------------------------------	--------	---	-------

MEDICION DE ESPESORES/Thickness measurement

MEDICIÓN DE ESPESORES Thickness measurement						
MATERIAL: Material	SA-106-B		ESPEJOR NOMINAL: Nominal Thickness	12.7	ESPEJOR MAXIMO: Max. Thickness	16.69
ACOPLANTE: Coupling	GRASA Grease	ACEITE Oil	GEL Gel	OTRO Other	RANGO DE CALIBRACION: Calibration range	ESPEJOR PROMEDIO: Average thickness
					1/2"-1"	14.03

CROQUIS DEL EQUIPO INSPECCIONADO

Sketch equipment inspected



OBSERVACIONES/Remarks

ACEPTADO	✓	NO ACEPTADO	INFORMACION	NCR	SI/yes	NO
Aproved		No aproved	Information	NCR No.		

ELABORO
Elaborated

NO ACEPTADO
No aproved

INFORMACION
Information

REVISOR:
Review

NCR	SI/Yes	NO
-----	--------	----

NCR No.

FORMATO GAC 028





4.3.2 Reporte de inspección dimensional



MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QUALITY ASSURANCE
REPORTE DE INSPECCION EN PROCESO Y FINAL
INSPECTION IN COURSE AND FINAL REPORT

No. RD-044-21

CLIENTE: CUSTOMER:		ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V										FECHA: 20/10/2021 DATE			
DESCRIPCIÓN DESCRIPTION		SUMINISTRO Y FABRICACION DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES										HOJA. 1 DE: 7 SHEET TO			
No. PLANO: DRAWING:		ME-020D-21-001		REV. 0		MAT.: MATERIAL:		SA-106-B		O. F.: W. O.:		020D/21		RIR: N/A	
No. PARTE: ITEM:		FG: 11205-D		CANTIDAD: QUANTITY:		1 PZAS		RD: N/A		N/A		IDR: N/A			
POS ITEM	DIMENSION NOMINAL	TOL. TOLERANCE	DIMENSION MINIMA	DIMENSION MAXIMA	LECTURA REAL (DE LA PIEZA) REAL DIMENSION (PIECE WORK)								CONFORME APPROVED		
					1	2	3	4	5	6	7	8	SI/YES	NO	
1	355.0	± 3.00	352.00	358.00	357.0									OK	
2	2359.0	± 3.00	2356.00	2362.00	2359.5									OK	
3	2105.0	± 3.00	2102.00	2108.00	2105.0									OK	
4	2105.0	± 3.00	2102.00	2108.00	2105.0									OK	
5	262.0	± 3.00	259.00	265.00	263.0									OK	
6	657.0	± 3.00	654.00	660.00	657.5									OK	
7	657.0	± 3.00	654.00	660.00	658.0									OK	
8	542.5	± 3.00	539.50	545.50	542.5									OK	
9	355.0	± 3.00	352.00	358.00	357.0									OK	
10	355.0	± 3.00	352.00	358.00	356.7									OK	
11	186.9	± 3.00	183.90	189.90	187.0									OK	
12	177.0	± 3.00	174.00	180.00	177.5									OK	
13	279.0	± 3.00	276.00	282.00	280.0									OK	
14	223.0	± 3.00	220.00	226.00	223.0									OK	
15	835.0	± 3.00	832.00	838.00	837.0									OK	
16	885.6	± 3.00	882.60	888.60	886.0									OK	
17	885.6	± 3.00	882.60	888.60	886.0									OK	
18	355.0	± 3.00	352.00	358.00	357.0									OK	
19	1241.3	± 5.00	1236.30	1246.30	1241.5									OK	
20	1241.3	± 3.00	1238.30	1244.30	1242.0									OK	
21	355.0	± 3.00	352.00	358.00	357.0									OK	
22	2359.0	± 3.00	2356.00	2362.00	2358.5									OK	
23	355.0	± 3.00	352.00	358.00	356.0									OK	
24	125.0	± 3.00	122.00	128.00	3483.5									OK	
25	3483.0	± 6.00	3477.00	3489.00	3485.0									OK	
26	1126.0	± 3.00	1123.00	1129.00	1127.0									OK	
27	305.0	± 3.00	302.00	308.00	306.0									OK	
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES: COMMENTS AND OBSERVATION:															
INSPECCION EN PROCESO/COURSE INSPECTION					EVALUADOR INSPECTOR: Roxana Guarnarros					REVISOR REVIEW: A. Gutierrez					
INSPECCION FINAL/FINAL INSPECTION					20/10/21					DEPTO DEPARTAME					
ACEPTACION EXCEPCIONAL/OUTSTANDING ACCEPTANCE										FIRMA/SIGNATURE					
										GAC					

Ac006-1





MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QUALITY ASSURANCE
REPORTE DE INSPECCION EN PROCESO Y FINAL
INSPECTION IN COURSE AND FINAL REPORT

No. RD-044-21

CLIENTE: CUSTOMER:		ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V										FECHA: 20/10/2021 DATE		
DESCRIPCIÓN DESCRIPTION		SUMINISTRO Y FABRICACION DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES										HOJA. 2 DE: 7 SHEET TO		
No. PLANO: DRAWING	ME-020D-21-001	REV. 0	MAT.: MATERIAL	SA-106-B	O. F.: W. O.	020D/21	RIR: N/A							
No. PARTE: ITEM:	FG: 11205-D		CANTIDAD: QUANTITY:	1 PZAS	RDI: NCR:	N/A	IDR: N/A							
POS ITEM	DIMENSION NOMINAL	TOL.	DIMENSION MINIMA	DIMENSION MAXIMA	LECTURA REAL (DE LA PIEZA) REAL DIMENSION (PIECE WORK)								CONFORME APPROVED	
	NOMINAL	TOLERANCE	MINIMUM	MAXIMUM	1	2	3	4	5	6	8	9	SI/YES	NO
28	355.0	± 3.00	352.00	358.00	356.5								OK	
29	508.0	± 3.00	505.00	511.00	509.0								OK	
30	203.0	± 3.00	200.00	206.00	203.5								OK	
31	355.0	± 3.00	352.00	358.00	357.0								OK	
32	857.0	± 3.00	854.00	860.00	858.0								OK	
33	450.0	± 3.00	447.00	453.00	451.0								OK	
34	323.0	± 3.00	320.00	326.00	324.5								OK	
35	400.0	± 5.00	395.00	405.00	399.0								OK	
36	400.0	± 3.00	397.00	403.00	399.5								OK	
37	457.0	± 3.00	454.00	460.00	458.0								OK	
38	355.0	± 3.00	352.00	358.00	356.5								OK	
39	2130.0	± 5.00	2125.00	2135.00	2131.5								OK	
40	2486.0	± 6.00	2480.00	2492.00	2488.0								OK	
41	822.0	± 3.00	819.00	825.00	823.0								OK	
42	279.0	± 3.00	276.00	282.00	278.5								OK	
43	634.0	± 3.00	631.00	637.00	635.0								OK	
44	178.0	± 2.00	176.00	180.00	178.5								OK	
45	269.0	± 2.00	267.00	271.00	267.0								OK	
46	266.0	± 2.00	264.00	268.00	266.5								OK	
47	279.0	± 3.00	276.00	282.00	280.0								OK	
48	508.0	± 3.00	505.00	511.00	509.0								OK	
49	15.0	± 3.00	12.00	18.00	15.5	15.0	15.5	15.0	16.0	15.5	16.5	16.0	OK	
50	102.0	± 2.00	100.00	104.00	103.0	102.5	103.0	103.0	103.0	102.5	102.0	102.5	OK	
51	140.0	± 2.00	138.00	142.00	141.0	140.5	139.5	141.0	141.0	139.5	140.0	140.5	OK	
52	15.0	± 2.00	13.00	17.00	16.0	15.0	16.0	15.5	15.0	15.5	16.0	15.0	OK	
53	9.5	± 2.00	7.50	11.50	10.0	10.0	10.5	10.5	10.0	10.0	10.0	9.5	OK	
54	25.4	± 2.00	23.40	27.40	25.0	26.0	25.5	26.0	25.0	25.5	26.0	26.0	OK	
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES: COMMENTS AND OBSERVATION:														
INSPECCION EN PROCESO/COURSE INSPECTION				EVALUADOR INSPECTOR: Roxana Guarneros				REVISOR REVIEW: A. Guarneros						
INSPECCION FINAL/FINAL INSPECTION				ACEPTACION EXCEPCIONAL/OUTSTANDING ACCEPTANCE				DEPTO DEPARTAME: GAC				FIRMA/ SIGNATURE		
 20/10/21 Ac006-1														





MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QUALITY ASSURANCE
REPORTE DE INSPECCION EN PROCESO Y FINAL
INSPECTION IN COURSE AND FINAL REPORT

No. RD-044-21

[illegible]

Ac006-1





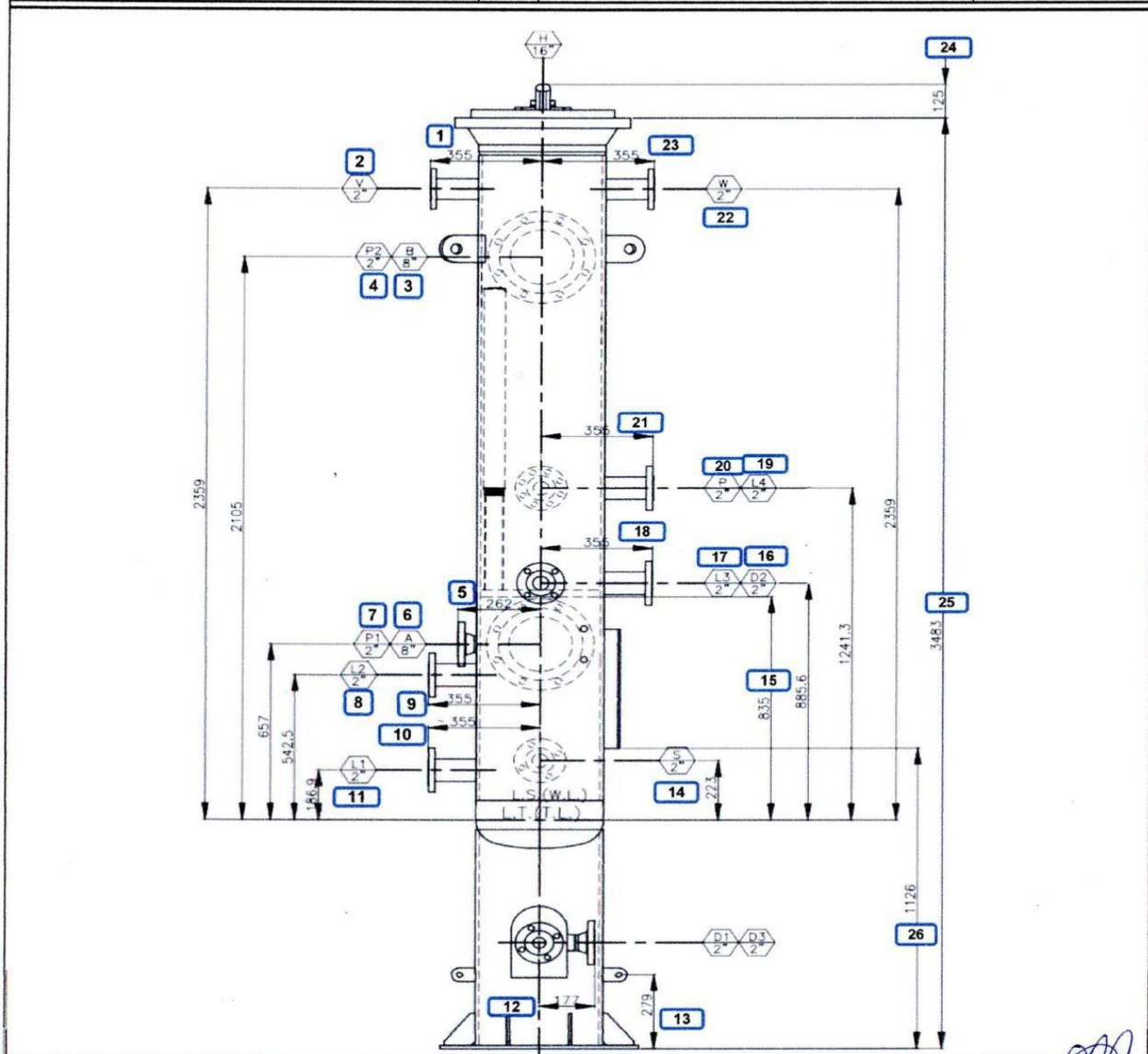
MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QUALITY ASSURANCE

REPORTE DE INSPECCIÓN DIMENSIONAL FINAL
FINAL DIMENSIONAL INSPECTION REPORT

No. RD-044-21

Cliente : ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V		Descripción : SUMINISTRO Y FABRICACION DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	Fecha: 20/10/2021
O. F. : 020D/21			
Nº de planch : ME-020D-21-001	Rev 0	Referencia : FILTRO COALESCEADOR FG: 11205-D	Hoja : 4 DE 7
Drawing	Rev.		
			Sheet : to
			Quantity : 1



Conforme: x No conforme: No aprobado: Información

Elaboró Roxana Guarneros 20/10/21

Revisó: A. Gutierrez 20/10/21

R.D.I. NCR

SI/yes

No

No

Acopio-1





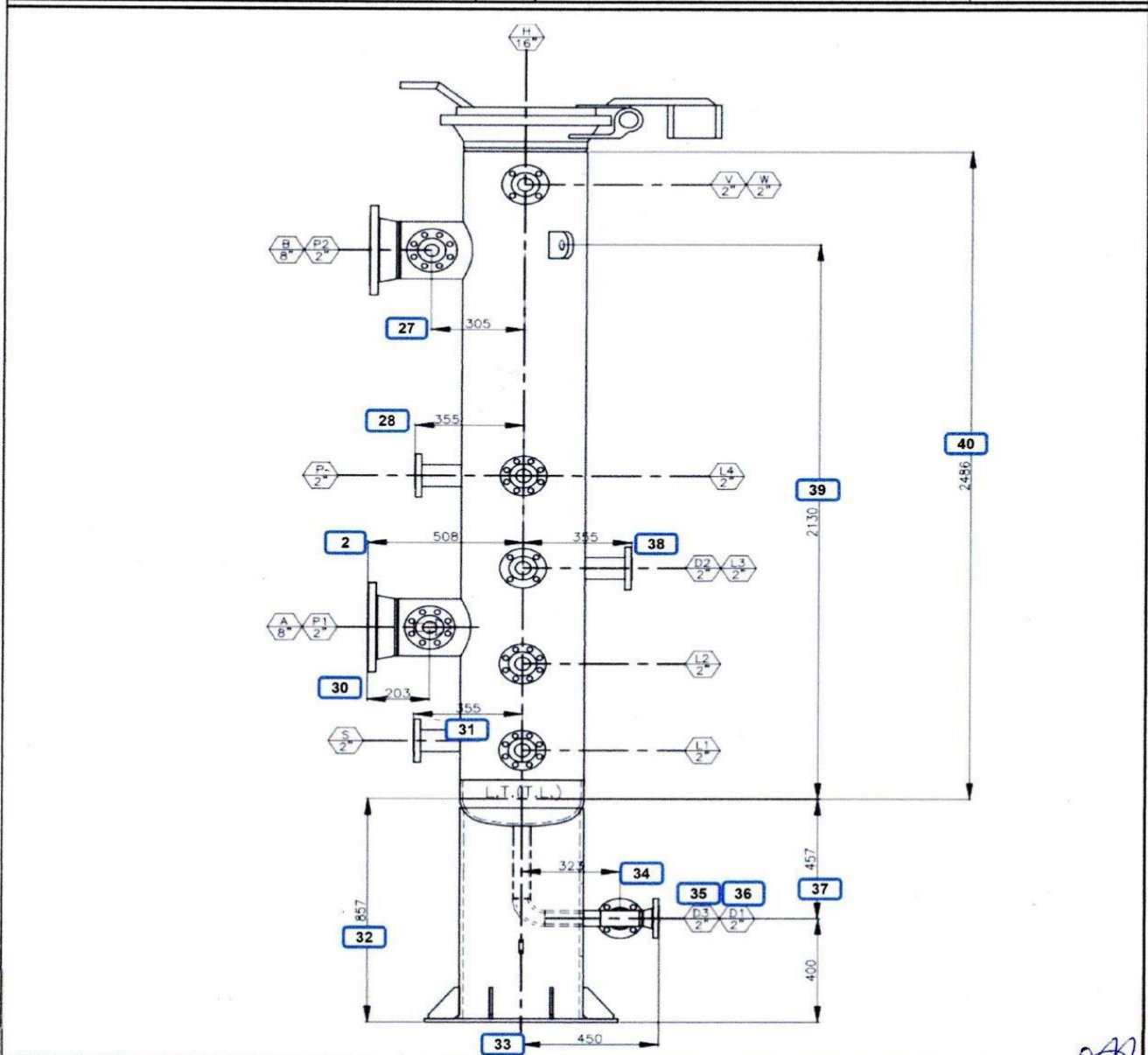
MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QUALITY ASSURANCE

REPORTE DE INSPECCIÓN DIMENSIONAL FINAL
FINAL DIMENSIONAL INSPECTION REPORT

No. RD-044-21

Cliente : Customer	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	Descripción: Description:	SUMINISTRO Y FABRICACION DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	Fecha: Date:	20/10/2021
O. F. : W. O. :	020D/21	Rev	0	Hoja : Sheet :	5 DE 7
N° de plan: Drawing	ME-020D-21-001	Referencia: Item:	FILTRO COALESCEDOR FG: 11205-D	Cantidad : Quantity:	1



Conforme: x No conforme: No aprobado: Información

Elaboró Roxana Guarninos
Elaborated 20/10/21

Revisó: A. Gutierrez
Review 20/10/21

R.D.I. NCR

SI/yes

No

X

No





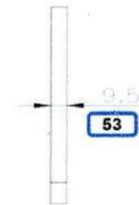
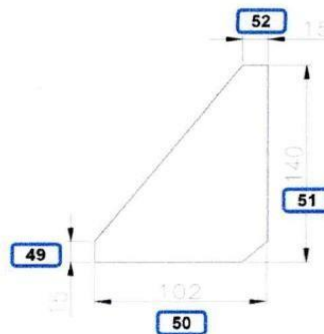
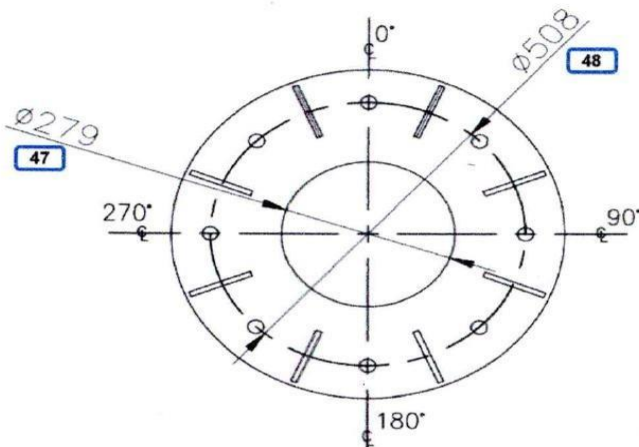
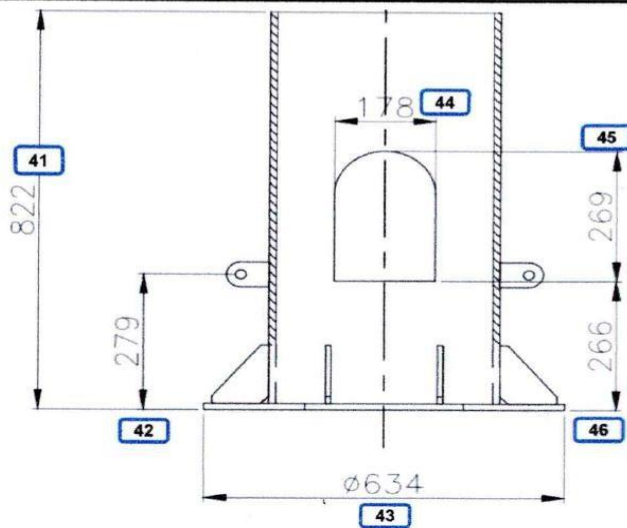
MIF, S.A. DE C.V.

ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
QUALITY ASSURANCE

REPORTE DE INSPECCIÓN DIMENSIONAL FINAL
FINAL DIMENSIONAL INSPECTION REPORT

No. RD-044-21

Cliente: Customer:	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	Descripción: Description:	SUMINISTRO Y FABRICACION DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	Fecha: Date:	20/10/2021
O. F.: W. O.:	020D/21			Hoja: Sheet:	6 DE 7
N° de plan: Drawing:	ME-020D-21-001	Rev: Rev.	0	Referencia: Item:	FILTRO COALESCEDOR FG: 11205-D
				Cantidad: Quantity:	1



Conforme: ☒ No conforme: ☐ Información

Elaboró
Elaborated

Roxana Guzman
20/10/21

Revisó:
Review

A. Gutierrez
20/10/21

R.D.I.
NCR

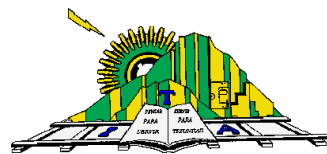
SI/yes
☐

No
☒

No:

20/10/21





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

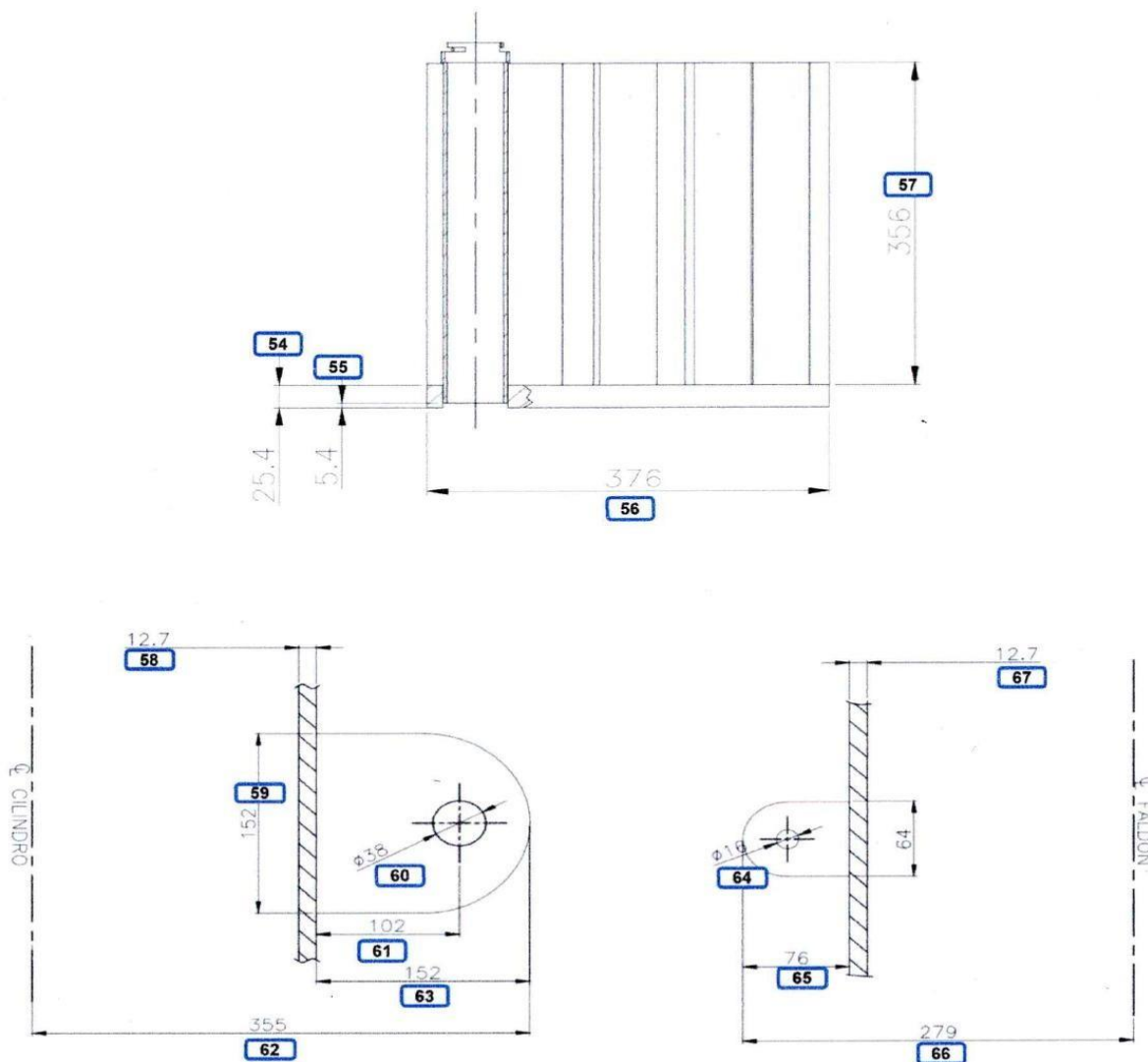


REPORTE DE INSPECCIÓN DIMENSIONAL FINAL
FINAL DIMENSIONAL INSPECTION REPORT

MIF, S.A. DE C.V.

No. RD-044-21

Cliente : ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V Customer: O. F. : 020D/21 W. O. :	Descripción: Description: SUMINISTRO Y FABRICACION DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	Fecha: 20/10/2021 Date: Hoja : 7 DE 7 Sheet : to
N° de plant Drawing ME-020D-21-001	Rev 0 Rev.	Referencia: Item: FILTRO COALESCEADOR FG: 11205-D
		Cantidad : 1 Quantity:



Conforme:	x	No conforme:	Información
Aproved:		No approved:	Information

Elaboró
Elaborated

Roxana Guarneros *RG*
20/10/21

Revisó
Review

R.D.I.
NCR

100

SI/yes

1

No

☒

No : _____

1





4.3.3 Reportes de inspección visual

 GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANGEMENT MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS NON DESTRUCTIVE TEST MAP			MPND-010-21		
CLIENTE: CUSTOMER ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V		DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION SUMINITRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES		FECHA: 20/10/2021 DATE	
OF: F.O. 020D/21		REFERENCIA: ITEM FG: 11205-D		HOJA 1 DE 3 SHEET OF	
No. DE PLANO DRAWING ME-020D-21-001 REV. 0				REV. 0	

No. DE JUNTA WELD JOINT No.	PRUEBA NO DESTRUCTIVA NON DESTRUCTIVE TEST	No. DE REPORTE REPORT NO.	No. DE JUNTA WELD JOINT	PRUEBA NO DESTRUCTIVA NON DESTRUCTIVE TEST	No. DE REPORTE REPORT NO.
BOQUILLAS P1-A, P2-B	INSPECCION VISUAL	IV-066-21	CIRCULAR C3	INSPECCION VISUAL	IV-288-21
SOPORTE CARTUCHOS ESPEJO	INSPECCION VISUAL	IV-271-21	CIRCULAR C4	INSPECCION VISUAL	IV-289-21
BOQUILLAS "A, B" INTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-272-21	OREJAS TIERRA "O-1A, O-2A"	INSPECCION VISUAL	IV-290-21
BOQUILLAS "V, W, D2, S" INTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-273-21	CARTABONES	INSPECCION VISUAL	IV-291-21
BOQUILLAS "L1, L2, L3, L4" INTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-274-21	CIRCULAR C1 INTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-332-21
BOQUILLA "P" INTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-275-21			
ESPEJO A CUERPO	INSPECCION VISUAL	IV-276-21			
BOQUILLAS "A, B" EXTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-277-21			
BOQUILLAS "V, W, D2, S" EXTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-278-21			
BOQUILLAS "L1, L2, L3, L4" EXTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-279-21			
BOQUILLA "P" EXTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-280-21			
OREJAS IZAJE "O-1, O-2"	INSPECCION VISUAL	IV-281-21			
CAP D1"D" INTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-282-21			
CAP D1"D" EXTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-283-21			
D1: BRIDA-TEE D1"A": TEE-TUBO D1"B": TUBO-CODO D1"C": CODO-TUBO	INSPECCION VISUAL	IV-284-21			
D3: BRIDA-TUBO D3"A": TUBO-TEE	INSPECCION VISUAL	IV-285-21			
CIRCULAR C1 EXTERNO	INSPECCION VISUAL	IV-286-21			
CIRCULAR C2	INSPECCION VISUAL	IV-287-21			

ELABORÓ: ELABORATED Roxana Garceranos FECHA: DATE 20/10/21	APROBÓ: APPROVED [Signature] FECHA: DATE 20/10/21
---	--





MIF, S.A. DE C.V.

GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

QUALITY ASSURANCE MANGEMENT

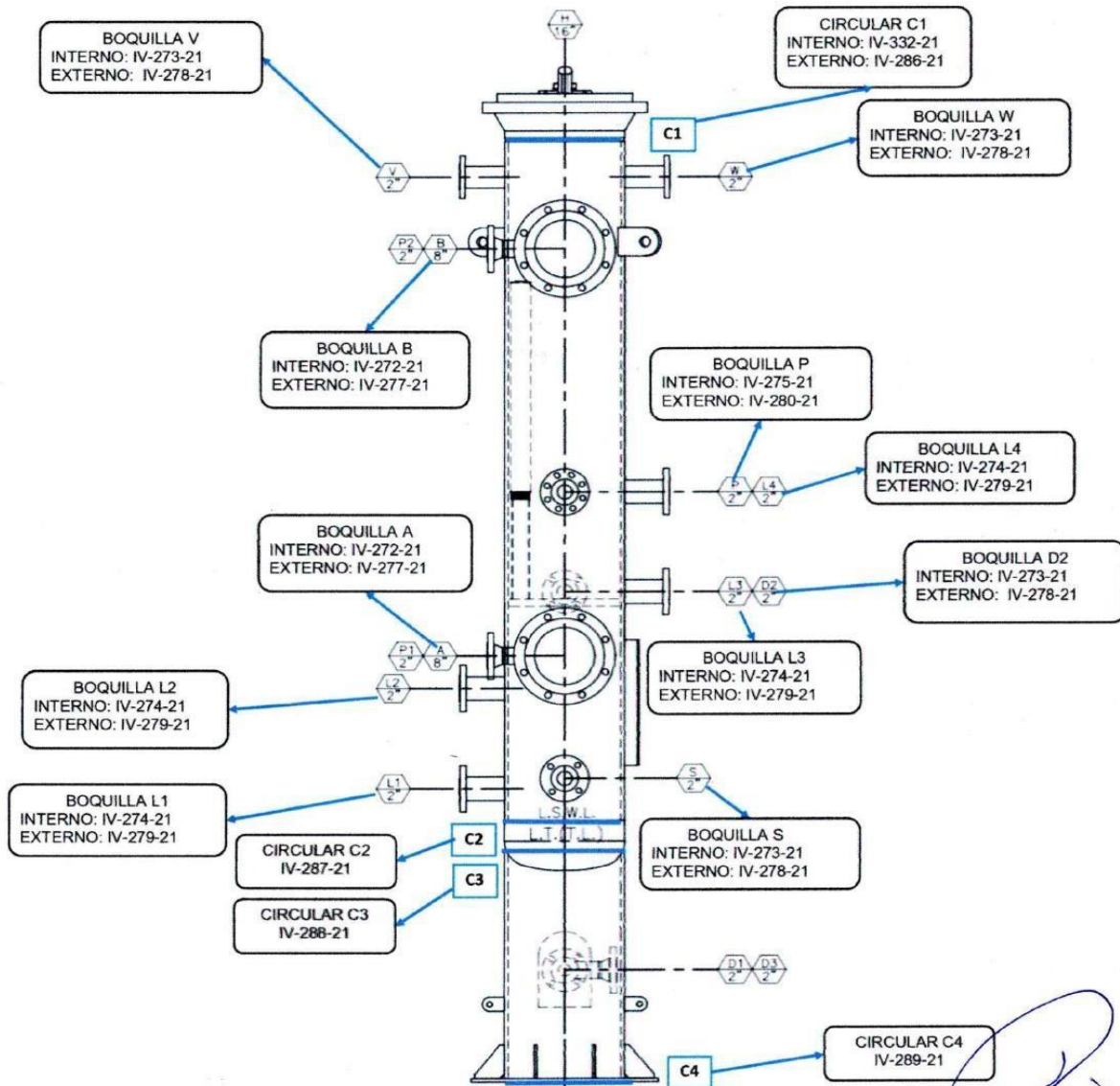
MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

NON DESTRUCTIVE TEST MAP

MPND-010-21

CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION	SUMINITRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: 20/10/2021 DATE
OF: F.O	020D/21	REFERENCIA: ITEM	FG: 11205-D	HOJA 2 DE 3 SHEET OF
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001	REV. 0		REV. 0

CROQUIS



ELABORÓ:
ELABORATED

Roxana Guerneros

FECHA:
DATE

20/10/21

APROBÓ:
APPROVED

Rafael Horta

FECHA:
DATE

20/10/21





MIF, S.A. DE C.V.

GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

QUALITY ASSURANCE MANGEMENT

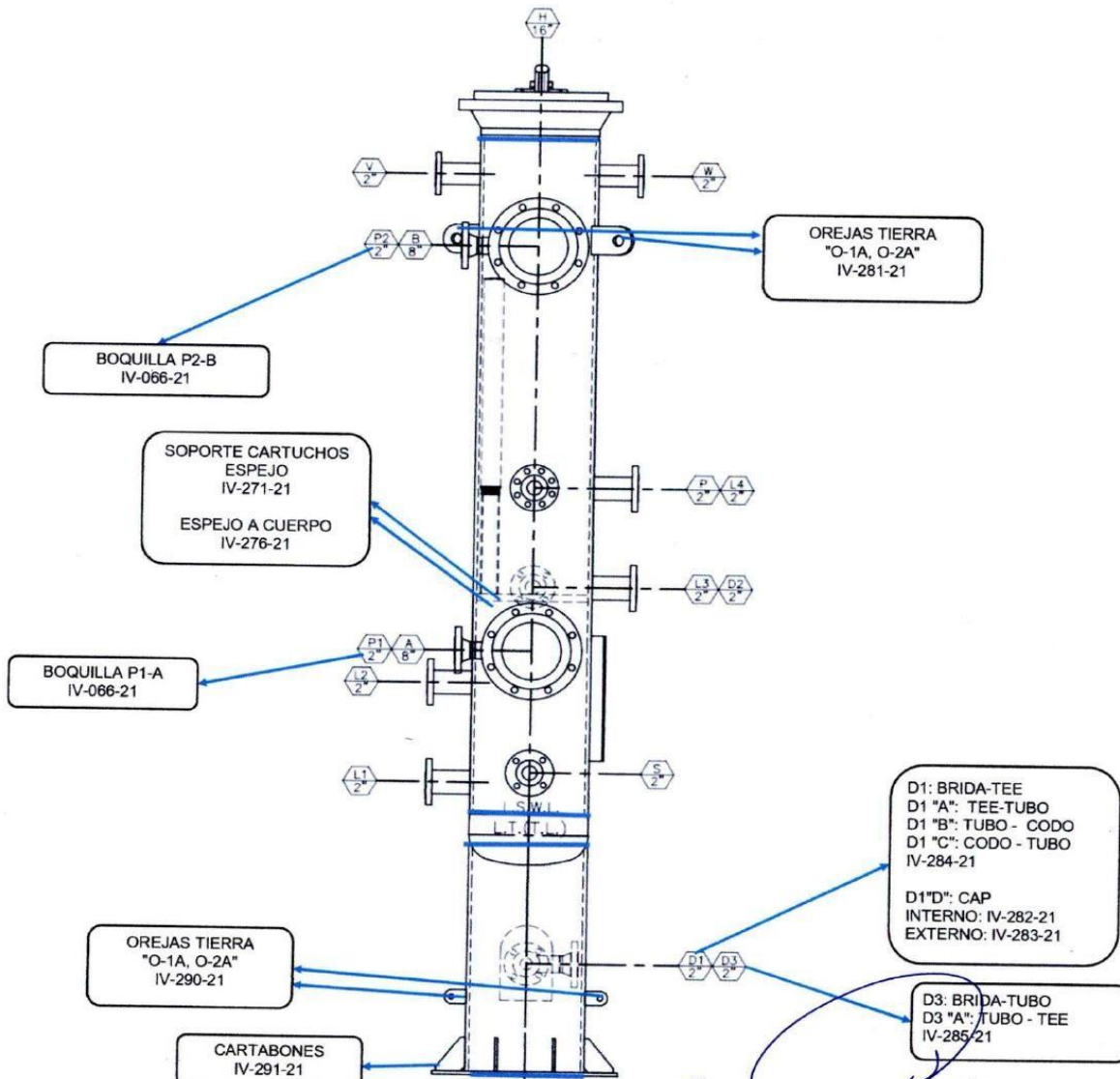
MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

NON DESTRUCTIVE TEST MAP

MPND-010-21

CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION:	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: DATE	20/10/2021
OF: F.O	020D/21	REFERENCIA: ITEM	FG: 11205-D	HOJA SHEET	3 DE 3
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001	REV. 0		REV. REV.	0

CROQUIS



ELABORÓ:
ELABORATED

Roxana Guerneros

APROBÓ:
APPROVED

Rafael Hernández Mdz
Téc. Nivel II V.T.

FECHA:
DATE

20/10/21

FECHA:
DATE

20/10/21





 MIF, S.A. DE C.V.		GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT	
REPORTE INSPECCION VISUAL VISUAL INSPECTION REPORT			
1.- GENERAL			
No. DE REPORTE / REPORT No.: IV-066-21		FECHA / DATE: 27/08/2021	
CLIENTE / CUSTOMER: ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V		HOJA / SHEET: 1 DE/OF 2	
ORDEN DE FABRICACIÓN / FABRICATION ORDER: 020D/21			
2.- PRODUCTO / PRODUCT			
IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA O COMPONENTE EXAMINADO / IDENTIFICATION OF PART OR COMPONENT EXAMINED: FILTRO COALESCEADOR FG-11205-D			
MEDIDAS / MEASURES: 60.32 MM DE DIÁMETRO		MATERIAL / MATERIAL: SA-106-B 2" / SA-106-B 8"	
No. DE PARTE / PART No: BOQUILLAS			
PROCESO DE FABRICACIÓN / FABRICATION PROCESS: SOLDADURA			
PLANO DE REFERENCIA / DRAWING REFERENCE: ME-020D-21-001		REV. 0	
MÉTODO O HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA PREPARACIÓN DE SUPERFICIES / METHOD OR TOOLS USED FOR SURFACE PREPARATION: ESMERIL Y CARDA			
AREA INSPECCIONADA / INSPECTIONED AREA: SOLDADURA DE BOQUILLAS P1-A, P2-B			
3.- TECNICA DE INSPECCIÓN / INSPECTION TECHNIQUE			
No. DE PROCEDIMIENTO / PROCEDURE No: GAC- 18 " INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA"		REVISIÓN / REVISION: 0	
TÉCNICA DE INSPECCIÓN VISUAL / INSPECTION VISUAL TECHNIQUE: DIRECTO / DIRECT ☒		REMOTA / REMOTE ☐	
DISTANCIA MÁXIMA EN EL PUNTO / MAXIMUM DISTANCE AT POINT: 30 CM		ÁNGULO APROXIMADO DE LA SUPERFICIE / ANGLE APPROX. TO SURFACE: 30° A 45°	
4.- AYUDAS VISUALES REMOTAS / REMOTE VISUALS AIDS. NO APLICA			
AMPLIFICADOR (LENTES) / (LENSES) ☐		ESPEJO / MIRROR ☐	
EQUIPO DE ILUMINACIÓN / LIGHTING EQUIPMENT: LAMPARA DE MANO		POTENCIA DE AMPLIFICADOR / AMPLIFIER POWER	
		INTENSIDAD DE ILUMINACIÓN / LIGHTING INTENSITY: 1076 LX	
5.- HERRAMIENTAS DE MEDIDAS / MEASURES TOOLS.			
HERRAMIENTAS DE MEDIDAS LINEALES / LINEAL MEASURES TOOLS: FLEXOMETRO Y VERNIER			
CALIBRADOR DE SOLDADURA / CALIPERS OF WELD: BRIDE CAM GAGE			
6.- EQUIPO PARA INSPECCIÓN VISUAL REMOTA / EQUIPMENT FOR REMOTE VISUAL INSPECTION NO APLICA			
TIPO / TYPE: BOROSCOPIO / BOROSCOPE ☐		FIBROSCOPIO / FIBROSCOPE ☐	
MARCA COMERCIAL / TRADEMARK:		VIDEOSCOPIO / VIDEOSCOPE ☐	
		No. DE SERIE / SERIE No:	
7.- SECUENCIA DE EXAMINACIÓN / SEQUENCE OF EXAMINATION :			
LA SOLDADURA NO PRESENTA INDICACIONES RELEVANTES, POR LO TANTO LA INSPECCIÓN ES ACEPTADA			
RESULTADOS DE EXAMINACIÓN / RESULTS OF THE EXAMINATION		ESTANDARES DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE STANDARDS:	
ACEPTADO / ACCEPTED ☒		ASME SECCIÓN VII DIV. 1 ED.2019	
RECHAZADO / REJECTED ☐			
ELABORÓ / ELABORATED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.		APROBÓ / APPROVED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.	
FECHA / DATE: 27/08/21		FECHA / DATE: 27/08/21	





GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT

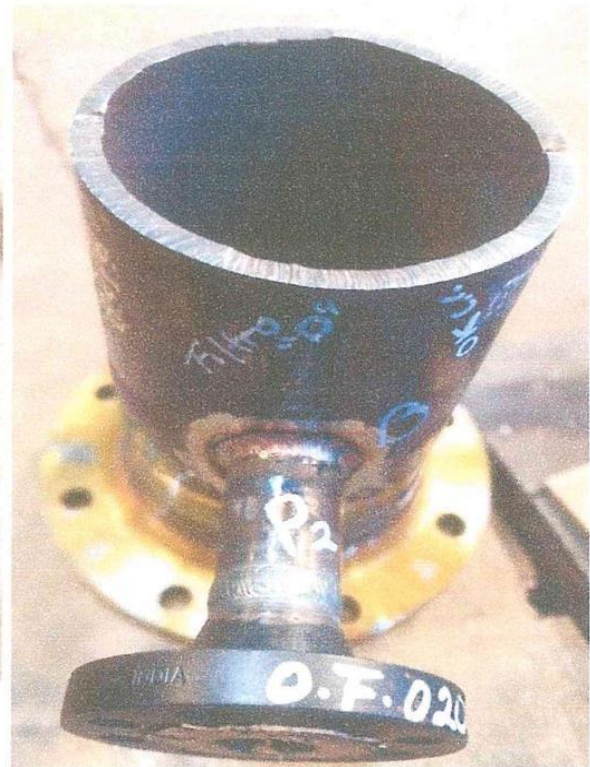
REPORTE INSPECCION VISUAL

VISUAL INSPECTION REPORT

No. DE REPORTE / REPORT No.: IV-066-21 FECHA / DATE: 27/08/2021 HOJA / SHEET: 2 DE/OF 2

CLIENTE / CUSTOMER: ALPCO MEXICO S.A. DE C.V. ORDEN DE FABRICACIÓN / FABRICATION ORDEN: 020D/21

(CROQUIS, DIBUJO Y/O FOTOGRAFIA)



IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA O COMPONENTE EXAMINADO / IDENTIFICATION OF PART OR COMPONENT EXAMINED:

RESULTADOS DE EXAMINACIÓN / RESULTS OF THE EXAMINATION

ACEPTADO / ACCEPTED ☒

RECHAZADO / REJECTED ☐

ESTANDARES DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE STANDARDS:

ASME SECCIÓN VII DIV. 1 ED. 2019

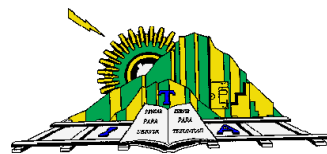
ELABORÓ / ELABORATED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.

APROBÓ / APPROVED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.

FECHA / DATE: 27/08/21

FECHA / DATE: 27/08/21





 MIF, S.A. DE C.V.		GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT	
REPORTE INSPECCION VISUAL VISUAL INSPECTION REPORT			
1.- GENERAL			
No. DE REPORTE / REPORT No.: IV-271-21		FECHA / DATE: 13/10/2021	HOJA / SHEET: 1 DE/OF 2
CLIENTE/ CUSTOMER: ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V		ORDEN DE FABRICACIÓN/ FABRICATION ORDER: 020D/21	
2.- PRODUCTO/ PRODUCT			
IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA O COMPONENTE EXAMINADO / IDENTIFICATION OF PART OR COMPONENT EXAMINED: FILTRO COALESCEADOR FG:11205-D			
MEDIDAS / MEASURES: 60.32 MM DE DIÁMETRO		MATERIAL / MATERIAL: SA-106 / SA-516-70	
No. DE PARTE/ PART No: ESPEJO			
PROCESO DE FABRICACIÓN / FABRICATION PROCESS: SOLDADURA			
PLANO DE REFERENCIA/ DRAWING REFERENCE: ME-020D-21-001		REV. 0	
MÉTODO O HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA PREPARACIÓN DE SUPERFICIES / METHOD OR TOOLS USED FOR SURFACE PREPARATION: ESMERIL Y CARDA			
AREA INSPECCIONADA/ INSPECTIONED AREA: SOLDADURA DE SOPORTE CARTUCHOS ESPEJO			
3.- TECNICA DE INSPECCIÓN/ INSPECTION TECHNIQUE			
No. DE PROCEDIMIENTO / PROCEDURE No: GAC- 18 "INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA"		REVISIÓN / REVISION: 0	
TÉCNICA DE INSPECCIÓN VISUAL / INSPECTION VISUAL TECHNIQUE: DIRECTO/ DIRECT ☒		REMOTA/ REMOTE ☐ TRANSLÚCIDO/ TRANSLUCENT ☐	
DISTANCIA MÁXIMA EN EL PUNTO/ MAXIMUM DISTANCE AT POINT: 30 CM		ÁNGULO APROXIMADO DE LA SUPERFICIE/ ANGLE APROX. TO SURFACE: 30° A 45°	
4.- AYUDAS VISUALES REMOTAS / REMOTE VISUALS AIDS. NO APLICA			
AMPLIFICADOR (LENTES)/ (LENSES) ☐ LIFIER		POTENCIA DE AMPLIFICADOR/ AMPLIFIER POWER	
EQUIPO DE ILUMINACIÓN/ LIGHTING EQUIPMENT: LAMPARA DE MANO		INTENSIDAD DE ILUMINACIÓN/ LIGHTING INTENSITY: 1076 LX	
5.- HERRAMIENTAS DE MEDIDAS/ MEASURES TOOLS.			
HERRAMIENTAS DE MEDIDAS LINEALES/ LINEAL MEASURES TOOLS: FLEXOMETRO Y VERNIER			
CALIBRADOR DE SOLDADURA/ CALIPERS OF WELD: BRIDE CAM GAGE			
6.- EQUIPO PARA INSPECCIÓN VISUAL REMOTA/ EQUIPMENT FOR REMOTE VISUAL INSPECTION NO APLICA			
TIPO/ TYPE: BOROSCOPIO/ BOROSCOPE ☐		FIBROSCOPIO/ FIBROSCOPE ☐	
MARCA COMERCIAL/ TRADEMARK:		No. DE SERIE/ SERIE No:	
7.- SECUENCIA DE EXAMINACIÓN/ SEQUENCE OF EXAMINATION :			
LA SOLDADURA NO PRESENTA INDICACIONES RELEVANTES, POR LO TANTO LA INSPECCIÓN ES ACEPTADA			
RESULTADOS DE EXAMINACIÓN/ RESULTS OF THE EXAMINATION		ESTANDARES DE ACEPTACIÓN/ ACCEPTANCE STANDARDS:	
ACEPTADO/ ACCEPTED ☒ RECHAZADO/ REJECTED ☐		ASME SECCIÓN VII DIV. 1 ED 2019	
ELABORÓ / ELABORATED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.		APROBÓ / APPROVED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.	
FECHA/ DATE: 13/10/21		FECHA/ DATE: 13/10/21	



GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT

REPORTE INSPECCION VISUAL

VISUAL INSPECTION REPORT

No. DE REPORTE / REPORT No.: IV-271-21 FECHA / DATE: 13/10/2021 HOJA / SHEET: 2 DE/OF 2

CLIENTE / CUSTOMER: ALPCO MEXICO S.A DE C.V. ORDEN DE FABRICACIÓN / FABRICATION ORDER: 020D/21

(CROQUIS, DIBUJO Y/O FOTOGRAFIA)



IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA O COMPONENTE EXAMINADO / IDENTIFICATION OF PART OR COMPONENT EXAMINED:

RESULTADOS DE EXAMINACIÓN / RESULTS OF THE EXAMINATION

ACEPTADO / ACCEPTED ☒

RECHAZADO / REJECTED ☐

ESTANDARES DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE STANDARDS:

ASME SECCIÓN VII DIV. 1 ED.2019

ELABORÓ / ELABORATED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC.
NIVEL II V.T.

APROBÓ / APPROVED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL
II V.T.

FECHA / DATE: 13/10/21

FECHA / DATE: 13/10/21





 MIF, S.A. DE C.V.		GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT	
REPORTE INSPECCION VISUAL VISUAL INSPECTION REPORT			
1.- GENERAL			
No. DE REPORTE / REPORT No.: IV-272-21		FECHA / DATE: 13/10/2021	
CLIENTE/ CUSTOMER: ALPCO DE MEXICO S.A DE C.V		HOJA / SHEET: 1 DE/OF 2	
ORDEN DE FABRICACIÓN/ FABRICATION ORDER: 020D/21			
2.- PRODUCTO/ PRODUCT			
IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA O COMPONENTE EXAMINADO / IDENTIFICATION OF PART OR COMPONENT EXAMINED: FILTRO COALESCEADOR FG:11205-D			
MEDIDAS / MEASURES: 219.1 MM DE DIÁMETRO		MATERIAL / MATERIAL: SA-105 / SA-106-B	
No. DE PARTE/ PART No: BOQUILLAS			
PROCESO DE FABRICACIÓN / FABRICATION PROCESS: SOLDADURA			
PLANO DE REFERENCIA/ DRAWING REFERENCE: ME-020D-21-001		REV: 0	
MÉTODO O HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA PREPARACIÓN DE SUPERFICIES / TOOLS USED FOR SURFACE PREPARATION: ESMERIL Y CARDA			
AREA INSPECCIONADA/ INSPECTIONED AREA: SOLDADURA DE BOQUILLAS "A,B" INTERNO			
3.- TECNICA DE INSPECCIÓN/ INSPECTION TECHNIQUE			
No. DE PROCEDIMIENTO / PROCEDURE No: GAC- 18 "INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA"		REVISIÓN / REVISION: 0	
TÉCNICA DE INSPECCIÓN VISUAL/ INSPECTION VISUAL TECHNIQUE:		DIRECTO/ DIRECT ☒ REMOTA/ REMOTE ☐ TRANSLÚCIDO/ TRANSLUCENT ☐	
DISTANCIA MÁXIMA EN EL PUNTO/ MAXIMUM DISTANCE AT POINT: 30 CM		ÁNGULO APROXIMADO DE LA SUPERFICIE/ ANGLE APPROX. TO SURFACE: 30° A 45°	
4.- AYUDAS VISUALES REMOTAS / REMOTE VISUAL AIDS. NO APLICA			
AMPLIFICADOR (LENTES)/ (LENSES) ☐ LUPAS ☐		POTENCIA DE AMPLIFICADOR/ AMPLIFIER POWER	
EQUIPO DE ILUMINACIÓN/ LIGHTING EQUIPMENT: LAMPARA DE MANO		ESPEJO / MIRROR ☐	
INTENSIDAD DE ILUMINACIÓN/ LIGHTING INTENSITY: 1076 LX			
5.- HERRAMIENTAS DE MEDIDAS/ MEASURES TOOLS.			
HERRAMIENTAS DE MEDIDAS LINEALES/ LINEAL MEASURES TOOLS: FLEXOMETRO Y VERNIER			
CALIBRADOR DE SOLDADURA/ CALIPERS OF WELD: BRIDE CAM GAGE			
6.- EQUIPO PARA INSPECCIÓN VISUAL REMOTA/ EQUIPMENT FOR REMOTE VISUAL INSPECTION NO APLICA			
TIPO/ TYPE: BOROSCOPIO/ BOROSCOPE ☐		FIBROSCOPIO/ FIBROSCOPE ☐	
VIDEOSCOPIO/ VIDEOSCOPE ☐			
MARCA COMERCIAL/ TRADEMARK:		MODELO/ MODEL: No. DE SERIE/ SERIE No:	
7.- SECUENCIA DE EXAMINACIÓN/ SEQUENCE OF EXAMINATION :			
LA SOLDADURA NO PRESENTA INDICACIONES RELEVANTES, POR LO TANTO LA INSPECCIÓN ES ACEPTADA			
RESULTADOS DE EXAMINACIÓN/ RESULTS OF THE EXAMINATION		ESTANDARES DE ACEPTACIÓN/ ACCEPTANCE STANDARDS:	
ACEPTADO/ ACCEPTED ☒ RECHAZADO/ REJECTED ☐		ASME SECCIÓN VII DIV. 1 ED.2019	
ELABORÓ / ELABORATED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.		APROBÓ/ APPROVED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.	
FECHA/ DATE: 13/10/21		FECHA/ DATE: 13/10/21	





GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

QUALITY ASSURANCE MANAGEMENT

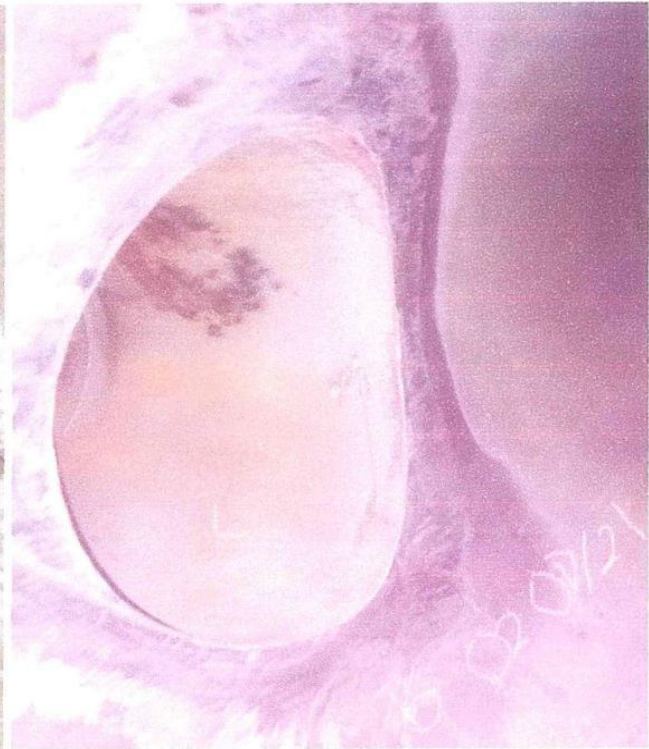
REPORTE INSPECCION VISUAL

VISUAL INSPECTION REPORT

No. DE REPORTE / REPORT No.: IV-272-21 FECHA / DATE: 13/10/2021 HOJA / SHEET: 2 DE/OF 2

CLIENTE/ CUSTOMER: ALPCO MEXICO S.A DE C.V. ORDEN DE FABRICACIÓN/ FABRICATION ORDER: 020D/21

(CROQUIS, DIBUJO Y/O FOTOGRAFIA)



IDENTIFICACIÓN DE LA PIEZA O COMPONENTE EXAMINADO / IDENTIFICATION OF PART OR COMPONENT EXAMINED:

RESULTADOS DE EXAMINACIÓN/ RESULTS OF THE EXAMINATION

ACEPTADO/ ACCEPTED ☒

RECHAZADO/ REJECTED ☐

ESTÁNDARES DE ACEPTACIÓN/ ACCEPTANCE STANDARDS:

ASME SECCIÓN VII DIV. 1 ED. 2019

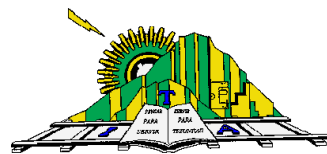
ELABORÓ / ELABORATED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.

APROBÓ/ APPROVED: RAFAEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ TEC. NIVEL II V.T.

FECHA/ DATE: 13/10/21

FECHA/ DATE: 13/10/21





4.3.4 Reportes de inspección con líquidos penetrantes

 GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANGEMENT MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS NON DESTRUCTIVE TEST MAP			MPND-014-21		
CLIENTE: CUSTOMER ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V		DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION SUMINITRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES		FECHA: 24/10/2021	
OF: 020D/21		REFERENCIA: FG: 11205 D		HOJA 1 DE 3	
No. DE PLANO ME-020D-21-001 REV. 0		ITEM		REV. 0	
No. DE JUNTA WELD JOINT No.	PRUEBA NO DESTRUCTIVA NON DESTRUCTIVE TEST	No. DE REPORTE REPORT NO.	No. DE JUNTA WELD JOINT	PRUEBA NO DESTRUCTIVA NON DESTRUCTIVE TEST	No. DE REPORTE REPORT NO.
SOPORTE CARTUCHOS ESPEJO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-249-21	CIRCULAR C3	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-267-21
BOQUILLAS "A,B" INTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-250-21	CIRCULAR C4	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-268-21
BOQUILLAS "V,W,D2,S" INTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-251-21	CARTABONES	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-270-21
BOQUILLAS "L1, L2, L3, L4" INTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-252-21			
BOQUILLA "P" INTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-253-21			
ESPEJO A CUERPO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-254-21			
BOQUILLAS "A, B" EXTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-255-21			
BOQUILLAS "P1-A, P2-B"	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-256-21			
BOQUILLAS "V-W-D2-S" EXTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-257-21			
BOQUILLAS "L1, L2, L3, L4" EXTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-258-21			
BOQUILLA "P" EXTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-259-21			
OREJAS IZAJE "O-1, O-2"	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-260-21			
CAP D1"D" INTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-261-21			
CAP D1"D" EXTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-262-21			
D1"B": TUBO-CODO D1"C": CODO-TUBO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-263-21			
CIRCULAR C1 INTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-264-21			
CIRCULAR C1 EXTERNO	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-265-21			
CIRCULAR C2	LIQUIDOS PENETRANTES	PT-266-21			
ELABORÓ: ELABORATED Roxana Guarneros			APROBÓ: APPROVED Karina Méndez P.		
FECHA: DATE 24/10/21			FECHA: DATE 24/10/21		





 MIF, S.A. DE C.V.		GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE MANGEMENT MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS NON DESTRUCTIVE TEST MAP		MPND-014-21
CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION:	SUMINITRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: 24/10/2021 DATE
OF: F.O.	020D/21	REFERENCIA: ITEM	FG: 11205 D	HOJA 2 DE 3 SHEET OF
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001 REV. 0			REV. 0 REV.

CROQUIS

BOQUILLA V
INTERNO: PT-251-21
EXTERNO: PT-257-21

BOQUILLA W
INTERNO: PT-251-21
EXTERNO: PT-257-21

BOQUILLA B
INTERNO: PT-250-21
EXTERNO: PT-255-21

BOQUILLA P
INTERNO: PT-253-21
EXTERNO: PT-259-21

BOQUILLA L4
INTERNO: PT-252-21
EXTERNO: PT-258-21

BOQUILLA L3
INTERNO: PT-252-21
EXTERNO: PT-258-21

BOQUILLA D2
INTERNO: PT-251-21
EXTERNO: PT-257-21

BOQUILLA S
INTERNO: PT-251-21
EXTERNO: PT-257-21

BOQUILLA L1
INTERNO: PT-252-21
EXTERNO: PT-258-21

BOQUILLA A
INTERNO: PT-250-21
EXTERNO: PT-255-21

CIRCULAR C1
INTERNO: PT-264-21
EXTERNO: PT-265-21

CIRCULAR C2
PT-266-21

CIRCULAR C3
PT-267-21

CIRCULAR C4
PT-268-21

ELABORO: ELABORATED	Roxana Guarneros	APROBO: APPROVED	Karina Méndez Pérez
FECHA: DATE	24/10/21	FECHA: DATE	24/10/21





MIF, S.A. DE C.V.

GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

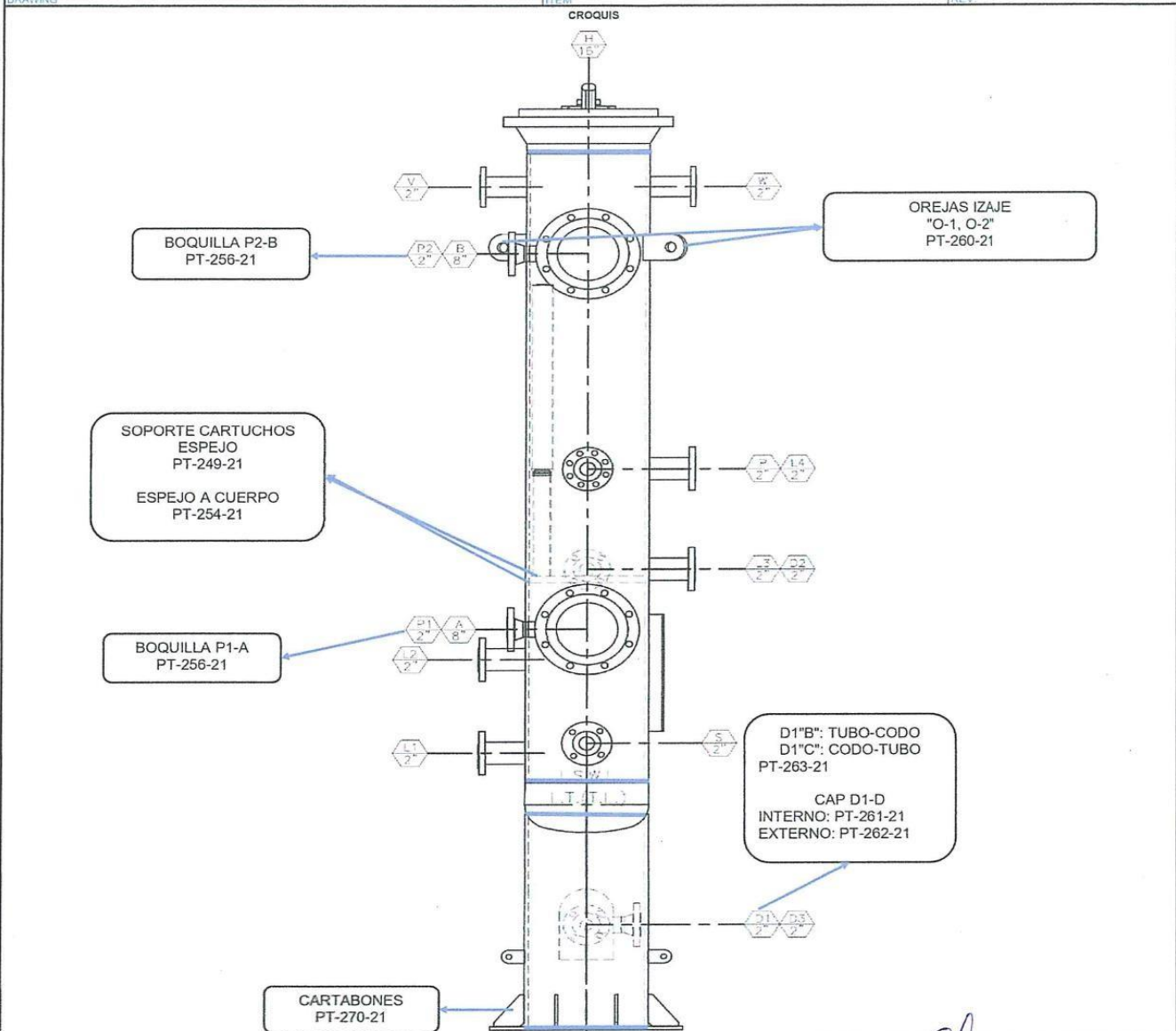
QUALITY ASSURANCE MANGEMENT

MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

NON DESTRUCTIVE TEST MAP

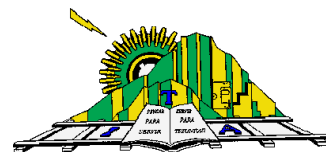
MPND-014-21

CLIENTE: CUSTOMER	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	DESCRIPCIÓN: DESCRIPCION:	SUMINITRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA: DATE	24/10/2021
OF: F.O	020D/21	REFERENCIA: ITEM	FG: 11205 D	HOJA SHEET	3 DE 3
No. DE PLANO DRAWING	ME-020D-21-001 REV. 0			REV. REV.	0



ELABORO: ELABORATED	Roxana Guameros	APROBO: APPROVED	Karina Méndez Pérez
FECHA: DATE	24/10/21	FECHA: DATE	24/10/21





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

[illegible]



ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE			
REGISTRO DE EXAMINACIÓN CON LIQUIDOS PENETRANTES LIQUID PENETRANT EXAMINATION RECORD			
CLIENTE MIF. S.A. DE C.V.	No. DE O.F. F.O. No.	N° REPORTE / REPORT No. PT-249-21	
		FECHA DATE 30/09/2021	
CUSTOMER ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	020D/21	DESCRIPCIÓN SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	REV. 0 REV. 0
ÁREA DE EXAMEN: EXAMINATED AREA	SOPORTE CARTUCHOS ESPEJO	MATERIAL SA 516 70 - SA- 105	COMPONENTE COMPONENT
		DIBUJO DRAWING	FG-11205-D
REGISTRO DE INDICACIONES ENCONTRADAS (CROQUIS, DIBUJO Y/O FOTOGRAFIA)			
INSPECCIONADO POR / INSPECTED BY: KARINA MÉNDEZ	EVALUADO POR / EVALUATED BY: KARINA MÉNDEZ	DEMOSTRACION DESEMPEÑO / PERFORMANCE DEMONSTRATION:	
NIVEL / LEVEL: 30/09/21	NIVEL / LEVEL: 30/09/21	SI / YES ☒ NO / NOT ☐	
FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE	FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE	CALIFICACION DEL INSPECTOR / QUALIFICATION INSPECTOR: SI / YES ☒ NO / NOT ☐	
		HOJA / SHEET: 2 DE 2	





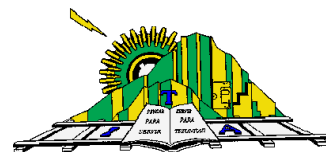
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE REGISTRO DE EXAMINACIÓN CON LIQUIDOS PENETRANTES LIQUID PENETRANT EXAMINATION RECORD									
MIF. S.A. DE C.V.		ALPCO DE MÉXICO S.A. DE C.V.		No. DE O.F. / F.O. No.		DESCRIPCIÓN / DESCRIPTION		Nº REPORTE / REPORT No.	
CLIENTE		BOQUILLAS "A, B" INTERNO		020D/21		SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES		FECHA 13/10/2021	
ÁREA DE EXAMEN: EXAMINATED AREA		MATERIAL		SA 516 70 - SA-106-B		DIBUJO ME-020D-21-001		COMPONENTE FG-11205D	
CONDICIONES UTILIZADAS									
TIPO / TYPE	TÉCNICA / TECHNIQUE	PRE LIMPIEZA / PRE CLEANING	PENETRANTE / PENETRANT	REMOVEDOR / CLEANER	REVELADOR / DEVELOPER	EQUIPO ILUMINACIÓN / LIGHTING EQUIPMENT			
A. VISIBLE / VISIBLE	A. REMOV. AGUA / WATER REMOVE	MARCA / TRADEMARK CANTESCO	MARCA / TRADEMARK CANTESCO	MARCA / TRADEMARK CANTESCO	MARCA / TRADEMARK CANTESCO	INTENSIDAD MÍNIMA DE LUZ / MINIMUM LIGHT INTENSITY			
		TIPO / TYPE C101-A	TIPO / TYPE P101S-A	TIPO / TYPE C101-A	TIPO / TYPE D101-A				
		LOTE / BATCH 20223	LOTE / BATCH 20093	LOTE / BATCH 20223	LOTE / BATCH 21214				
		HORA DE INICIO / START TIME 11:15	HORA DE INICIO / START TIME 11:25	HORA DE INICIO / START TIME 11:40	HORA DE INICIO / START TIME 11:50				
		HORA TERMINACIÓN / TERMINATION TIME 11:25	HORA TERMINACIÓN / TERMINATION TIME 11:40	HORA TERMINACIÓN / TERMINATION TIME 11:50	HORA INTERPRETACIÓN / INTERPRETATION TIME 12:05				
		TÉCNICA PRE-LIMPIEZA / PRE-CLEANING TECHNIQUE MECANICA	TÉCNICA APLICACIÓN PENETRANTE / PENETRANT APPLICATION METHOD: BROCHA	TÉCNICA REMOCIÓN PENETRANTE / PENETRANT REMOVE TECHNIQUE LIMPIADOR	TÉCNICA POST-LIMPIEZA / POST-CLEANING TECHNIQUE MECANICA				
TEMPERATURA / TEMPERATURE 18°C	PREPARACIÓN SUPERFICIE / SURFACE PREPARATION BURDO								
PROCEDIMIENTO No. / PROCEDURE No. GAC-26	REV. DE PROCEDIMIENTO / REV. PROCEDURE 0								
INDICACIÓN No. / INDICATION No.	REDONDA / ROUND	LINEAL / LINEAL	AGRUPADA / GROUPED	LOCALIZACIÓN / LOCALIZATION	DIMENSIÓN / DIMENSION	ACEPTABLE / ACCEPTABLE	INACEPTABLE / UNACCEPTABLE	OBSERVACIONES / REMARKS	
								NO SE ENCONTRARON INDICACIONES RELEVANTES EN LA INSPECCION DE LA SOLDADURA	
								INSPECCION ACEPTADA	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN / ACCEPTANCE CRITERIA									
RESULTADO DE LA INSPECCION / INSPECTION RESULTS									
INSPECCIONADO POR / INSPECTED BY: KARINA MÉNDEZ									
NIVEL / LEVEL: 13/10/21									
FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE: 13/10/21									
EVALUADO POR / EVALUATED BY: KARINA MÉNDEZ									
NIVEL / LEVEL: 13/10/21									
FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE: 13/10/21									
SOLO SE REPORTAN RESULTADOS / ONLY REPORT RESULTS:									
DEMONSTRACIÓN DE DESEMPEÑO / PERFORMANCE									
CALIFICACIÓN DEL INSPECTOR / QUALIFICATION INSPECTOR:									
HOJA / SHEET: 1 DE 2									





ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE				N° REPORTE / REPORT No: PT-250-21	
REGISTRO DE EXAMINACIÓN CON LIQUIDOS PENETRANTES LIQUID PENETRANT EXAMINATION RECORD				FECHA DATE	
DESCRIPCION DESCRIPTION				13/10/2021	
CLIENTE MIF. S.A. DE C.V.		No. DE O.F. F.O.No.		REV. 0	
ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V.		020D/21		COMPONENTE COMPONENT	
ÁREA DE EXAMEN: EXAMINATED AREA		BOQUILLAS "A, B" INTERNO		REV. 0	
		MATERIAL MATERIAL		FG-11205D	
		SA 516 70 - SA- 106		ME-020D-21-001	
		DIBUJO DRAWING			
REGISTRO DE INDICACIONES ENCONTRADAS (CROQUIS, DIBUJO Y/O FOTOGRAFIA)					
INSPECCIONADO POR / INSPECTED BY: KARINA MÉNDEZ		EVALUADO POR / EVALUATED BY: MÉNDEZ		DEMOSTRACION DESEMPEÑO / PERFORMANCE	
NIVEL / LEVEL : 13/10/21		NIVEL / LEVEL: 13/10/21		SI / YES ☒ NO / NOT ☐	
FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE		FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE		CALIFICACION DEL INSPECTOR / QUALIFICATION INSPECTOR: SI / YES ☒ NO / NOT ☐	
13/10/21		13/10/21		HOJA / SHEET: 2 DE 2	





TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

[illegible]



ASEGURAMIENTO DE CALIDAD QUALITY ASSURANCE			
REGISTRO DE EXAMINACIÓN CON LIQUIDOS PENETRANTES LIQUID PENETRANT EXAMINATION RECORD			
MIF. S.A. DE C.V.		Nº REPORTE / REPORT No: PT-251-21	
CIENTE	ALPCO DE MÉXICO S.A. DE C.V.	No. DE O.F. F.O No.	020D/21
CUSTOMER	ALPCO DE MÉXICO S.A. DE C.V.	FECHA	13/10/2021
ÁREA DE EXAMEN:	BOQUILLAS "V, W, D2, S" INTERNO	DESCRIPCION	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES
EXAMINATED AREA	BOQUILLAS "V, W, D2, S" INTERNO	MATERIAL	SA 516 70 - SA-106
		DIBUJO	ME-020D-21-001
		REV. 0	REV. 0
		COMPONENTE	FG-11205D
REGISTRO DE INDICACIONES ENCONTRADAS (CROQUIS, DIBUJO Y/O FOTOGRAFIA)			
INSPECCIONADO POR / INSPECTED BY: KARINA MÉNDEZ		EVALUADO POR / EVALUATED BY: MÉNDEZ	
NIVEL / LEVEL:	13/10/21	NIVEL / LEVEL:	13/10/21
FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE	13/10/21	FECHA Y FIRMA / SIGN & DATE	13/10/21
DEMONSTRACION DESEMPEÑO / PERFORMANCE		DEMONSTRACION	
SI / YES ☒ NO / NOT		SI / YES ☒ NO / NOT	
CALIFICACION DEL INSPECTOR / QUALIFICATION INSPECTOR:		CALIFICACION DEL INSPECTOR / QUALIFICATION INSPECTOR:	
HOJA / SHEET: 2 DE 2		HOJA / SHEET: 2 DE 2	





MIF, S.A. DE C.V.

GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

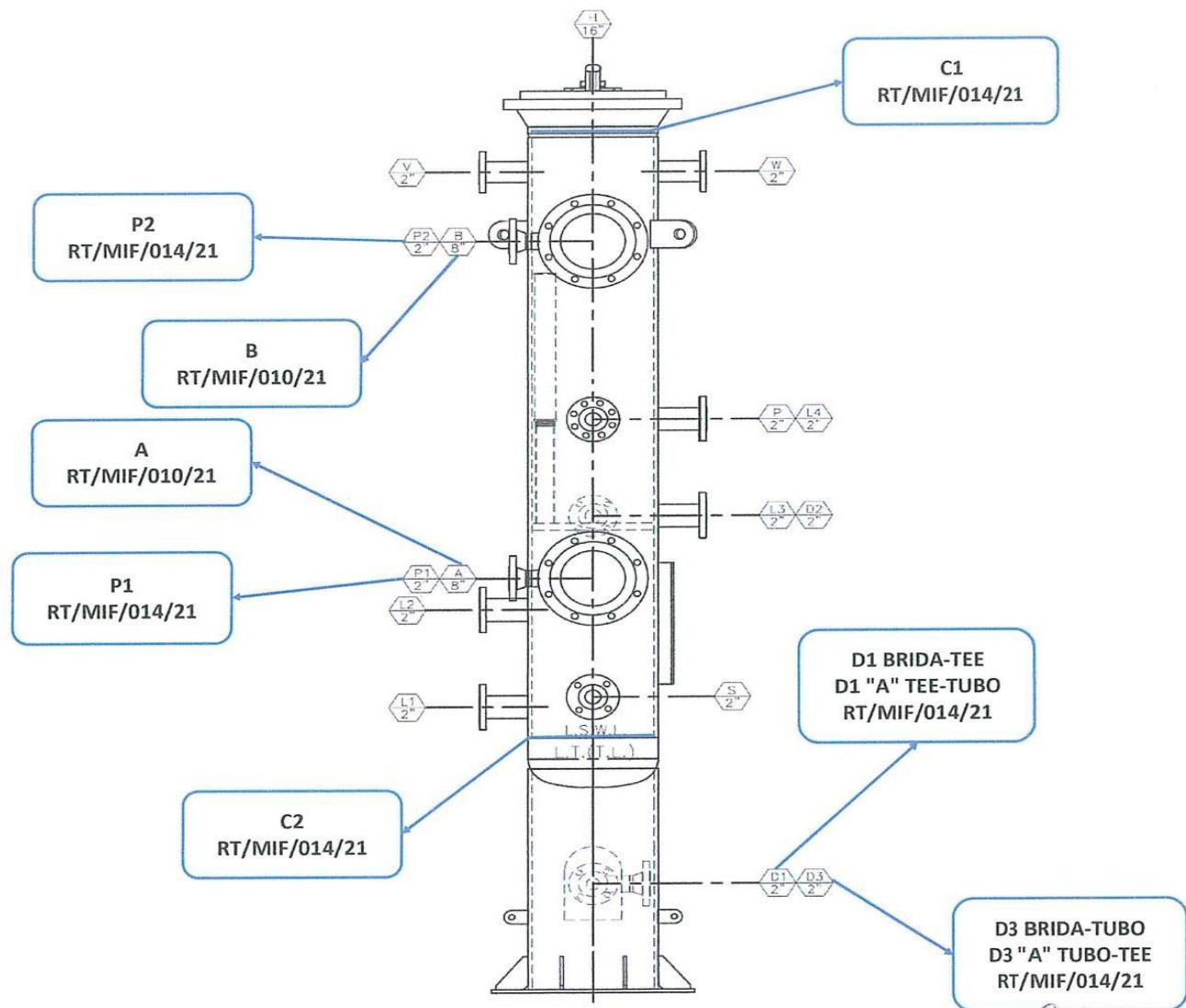
QUALITY ASSURANCE MANGEMENT

MAPA DE PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS

NON DESTRUCTIVE TEST MAP

No. MPND-023-21

CLIENTE:	ALPCO DE MÉXICO S.A DE C.V	DESCRIPCIÓN:	SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCEDORES	FECHA:	29/10/2021
CUSTOMER		DESCRIPCION:		DATE	
OF:	020D/21			HOJA	2 DE 2
F.O				SHEET	OF
No. DE PLANO	ME-020D-21-001	REV. 0	REFERENCIA:	FG: 11205-D	REV. 0
DRAWING			ITEM		



ELABORO:	Roxana Guarneros	APROBO:	A. Guarneros
ELABORATED		APPROVED	
FECHA:	29/10/21	FECHA:	29/10/21
DATE		DATE	





4.3.6 Reporte de inspección de prueba Hidrostática

MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A. DE C.V. GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Quality Assurance Management REPORTE DE PRUEBA HIDROSTÁTICA Hydrostatic test Report	
No. DE REPORTE / Report No. <u>PH-011-2021</u> FECHA / Date: <u>10-NOV-2021</u> HOJA / Sheet: <u>1</u>	
MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A. DE C.V. CERTIFICA QUE EL EQUIPO FUE PROBADO HIDROSTÁTICAMENTE DE ACUERDO AL CÓDIGO ASME SECC. VIII DIV. 1 EDICIÓN <u>2014</u> Y FUE SATISFATORIA LA PRUEBA. Mecatronica Ingenieria y fabricacion S. A. de C.V. Certified that the following code equipment has been tested in accordance with the ASME code section VIII division 1 edition <u>2014</u> and it test was satisfactory.	
DESCRIPCION DEL EQUIPO Item description	<u>Filtra Codersoda F6: 11205 D</u>
ORDEN DE FABRICACION N° Fabrication order No.	<u>020 D / 21</u>
NÚMERO DE SERIE DEL EQUIPO Equipment serial number	<u>020 D-21-01</u>
PRESIÓN DE PRUEBA : Test pressure:	<u>11.7 Kg/cm² (166.4 PSI)</u>
PRESIÓN OBSERVADA View pressure	<u>11.9 Kg/cm² (169.2 PSI)</u>
TEMPERATURA DEL AGUA EN °F Water temperature in °F	<u>64.4 °F (18 °C)</u>
TEMPERATURA DEL METAL EN °F Metal temperature in °F	<u>62.6 °F (17 °C)</u>
TIEMPO DE SOSTENIMIENTO : Holding time	<u>50 Minutos</u>
MANOMETRO DE PRESION N° Pressure gauge No.	<u>Mia BG - 0-28 Kg/cm²</u>
FECHA DE CALIBRACIÓN DEL MANOMETRO: Calibration date of pressure gauge	<u>30/09/21</u>
RESULTADO DE LA PRUEBA : Test results:	<u>Satisfactorio</u>
OBSERVACIONES / Remarks:	<u>No se apreciaron deformaciones ni fugas visibles</u>
MIF INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD Quality control Inspector NOMBRE / Name: <u>A. Hernández</u> FIRMA / Sign: <u>[Signature]</u> GERENTE DE PRODUCCION Production Manager NOMBRE/Name: <u>Rafael Hernández</u> FIRMA/Sign: <u>[Signature]</u> INSPECTOR AUTORIZADO Authorized Inspector NOMBRE / Name: <u>SERGIO RIVERA</u> FIRMA / Sign: <u>NOV 10, 21</u> INSPECTOR DEL CLIENTE Customer Inspector NOMBRE/Name: _____ FIRMA/Sign: _____	





MIP, S.A. DE C.V.

MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A. DE C.V.
GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Quality Assurance Management
REPORTE DE PRUEBA HIDROSTÁTICA
Hydrostatic test Report

No. DE REPORTE / Report No. PH-011-21
FECHA / Date: 04-11-2021
HOJA / Sheet: 1

MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A. DE C.V. CERTIFICA QUE EL EQUIPO FUE PROBADO HIDROSTÁTICAMENTE DE ACUERDO AL CÓDIGO ASME SECC. VIII DIV. 1 EDICIÓN 2019, Y FUE SATISFACTORIA LA PRUEBA.
Mecatronica Ingenieria y fabricacion S. A. de C.V. Certified that the following code equipment has been tested in accordance with the ASME code section VIII division 1 edition 2019, and it test was satisfactory.

DESCRIPCION DEL EQUIPO FILTRO CALUSCEDER FG 11205 D
Item description

ORDEN DE FABRICACION N° 020 D / 21
Fabrication order No.

NÚMERO DE SERIE DEL EQUIPO 020 D-21-01
Equipment serial number

PRESIÓN DE PRUEBA: 11.7 Kg/cm² (166.4 Psi)
Test pressure:

PRESIÓN OBSERVADA 11.9 Kg/cm² (169.2 Psi)
View pressure

TEMPERATURA DEL AGUA EN °F 64.4 °F (18 °C)
Water temperature in °F

TEMPERATURA DEL METAL EN °F 62.6 °F (17 °C)
Metal temperature in °F

TIEMPO DE SOSTENIMIENTO: 50 MINUTOS.
Holding time

MANOMETRO DE PRESION N° HIN BG 0-28 Kg/cm²-001
Pressure gauge No.

FECHA DE CALIBRACIÓN DEL MANOMETRO: 30/09/21
Calibration date of pressure gauge

RESULTADO DE LA PRUEBA: SATISFACTORIO
Test results:

OBSERVACIONES / Remarks: NO SE APRECIA DEFORMACIONES NI FUGAS VISIBLES.

MIF
INSPECTOR DE CONTROL DE CALIDAD
Quality control inspector

INSPECTOR AUTORIZADO
Authorized inspector

NOMBRE / Name: Alvaro Guerrero
FIRMA / Sign: [Signature]

NOMBRE / Name: _____
FIRMA / Sign: _____

GERENTE DE PRODUCCION
Production Manager

INSPECTOR DEL CLIENTE
Customer Inspector

NOMBRE/Name: Alfonso Torres
FIRMA/Sign: [Signature]

NOMBRE/Name: Jonathan Lopez
FIRMA/Sign: [Signature]

JM-15.1 Rev.0





4.3.7 Reportes de Sand Blast y pintura

MECATRONICA INGENIERIA Y FABRICACION S.A DE C.V			
GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD			
INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS			
REPORTE DE EXAMINACIÓN DE PINTURA Y PERFIL DE ANCLAJE			
CLIENTE <u>ALDO DE MÉXICO S.A DE C.V.</u>		No. DE O.F. <u>0200/21</u>	DESCRIPCIÓN <u>SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS CONEXEDORES</u>
ÁREA DE EXAMEN: <u>FILTRO CONEXEDOR FG-11205-D</u>		MATERIAL <u>SA-106-B</u>	DIBUJO <u>ME-0200-21-001</u>
		FECHA <u>29/11/21</u>	REV. <u>0</u>
N° REPORTE: <u>RIP-025-21</u>			
DATOS GENERALES			
CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE A TRATAR: <u>Sand Blast a metal blanco SA-3</u>		FABRICA <u>MECATRONICA INGENIERIA Y FABRICACION S.A DE C.V.</u>	
LUGAR DE INSPECCIÓN: <u>Instalaciones de MIF</u>		DATOS DEL INSTRUMENTO	
ÁREA INSPECCIONADA: <u>zona exterior</u>		No. DE SERIE <u>MAP 01001</u>	
SISTEMA DE RECUBRIMIENTO: <u>Sistema 3</u>		MODELO: <u>Medidor de Perfil de Anclaje PAW</u>	
ESPECIFICACIÓN UTILIZADA: <u>ET-053-PEMEX-2019</u>			
MÉTODO DE PRUEBA APLICADO: <u>Magnético</u>			
CERTIFICADOS DE LOS RECUBRIMIENTOS: <u>Si</u>			
PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE			
TIPO DE PREPARACIÓN: <u>Sand Blast</u>		TEMPERATURA: <u>14°</u>	
PROF. DE ANCLAJE REQUERIDO: <u>1.3-2.5 mm 1% DE H.R MÁX. DURANTE LA PREPARACIÓN</u>		OBSERVACIONES:	
GRADO DE CORROSIÓN:			
PROF. DE ANCLAJE ALCANZADO: <u>1.84 mil</u>			
TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE PREPARACIÓN Y APLICACIÓN: <u>60 minutos</u>			
ETIQUETA PRESS-O-FILM HT			
EVIDENCIA FOTOGRAFICA			
			
PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ACEPTADO ☒ RECHAZADO ☐			
OBSERVACIONES			
<u>Cumple con el perfil de anclaje requerido, por lo tanto, es Aceptado.</u>			
ELABORÓ: <u>Roxana Guarnieros</u>		APROBÓ: <u>A. Guarnieros</u>	
FECHA Y FIRMA: <u>29/11/21</u>		FECHA Y FIRMA:	
GAC 34.1 REV. 0		HOJA 1 DE 4	





MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A DE C.V
GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS

CLIENTE: **ALPO DE MÉXICO S.A DE C.V.** No. DE O.F.: **0200/21** DESCRIPCIÓN: **SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUATRO FILTROS COALESCENTES** N° REPORTE: **RIP-025-21** FECHA: **30/11/21**

ÁREA DE EXAMEN: **FILTRO COALESCENTE FG: 11205-D** MATERIAL: **SA-106-B** DIBUJO: **ME-0200-21-001** REV: **0**

	PRIMARIO	INTERMEDIO	ACABADO
ÁREA INSPECCIONADA:	Zona exterior	Zona exterior	Zona exterior Falden
ESPECIFICACIÓN:	ET-053-PEMEX-2014	ET-053-PEMEX-2014	ET-053-PEMEX-2014
ESPECIFICACIÓN PINTURA:	RP-4B	PA-26	PA-28
ESPESOR SECO PROMEDIO:	93 micras	249 micras	318 micras
TEMPERATURA DEL SUSTRATO:	18°	16°	19°
MÉTODO DE APLICACIÓN:	Convencional	Convencional	Convencional
RECUBRIMIENTO APLICADO:	Sistema 3	Sistema 3	Sistema 3
SOLVENTE UTILIZADO:	Adelgazador	Adelgazador	Adelgazador
COLOR:	Ros	Blanco	Pardo con Ral 8001
ESPESOR SECO POR CAPA	75-100 micras	200-250 micras	275-350 micras
LITROS TOTALES	- - -	- - -	- - -
No. DE CAPAS	1	1	1

INFORME DE SUPERVISIÓN PERIODICA DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO

A) MEDICIÓN DE ESPESORES

ETAPA: **Primario** TIPO DE MEDIDA: **Película Seca** DATOS DE INSTRUMENTO: **Minitest 650** FECHA DE CALIBRACIÓN: **19-Oct-21**

MODELO: **1433** No. DE SERIE: **1433**

MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN
1 87	6 104	11 78	15 92
2 89	7 112	12 81	
3 102	8 91	13 89	
4 107	9 89	14 93	
5 89	10 93		

ETAPA: **Intermedio** TIPO DE MEDIDA: **Película Seca**

MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN
1 230	6 312	11 224	15 266
2 296	7 260	12 220	
3 232	8 250	13 249	
4 216	9 214	14 270	
5 262	10 219		

ETAPA: **Acabado** TIPO DE MEDIDA: **Película Seca**

MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN
1 297	6 326	11 391	15 377
2 324	7 299	12 367	
3 321	8 347	13 349	
4 333	9 361	14 354	
5 269	10 389		

OBSERVACIONES:

ELABORÓ: **Roxana Cuerneros** APROBÓ: **A. Cuerneros**

FECHA Y FIRMA: **30/11/21** FECHA Y FIRMA: **30/11/21**

HOJA 2 DE 4





MECATRÓNICA INGENIERÍA Y FABRICACIÓN S.A DE C.V
GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS

CLIENTE: **ALTO DE MÉXICO S.A DE C.V** No. DE O.F.: **0200/21** DESCRIPCIÓN: **SUMINISTRO Y FABRICACIÓN DE CUADRO FILTROS COALESCEDORES** N° REPORTE: **RIP 019-21** FECHA: **08/12/21**

ÁREA DE EXAMEN: **FILTRO COALESCEADOR FG: 11205-D** MATERIAL: **SA-706-B** DIBUJO: **ME-0200-21-001** REV: **0**

	PRIMARIO	INTERMEDIO	ACABADO
ÁREA INSPECCIONADA:	Zona exterior	Zona exterior	Zona exterior
ESPECIFICACIÓN:	ET-053-PEMEX-2019	ET-053-PEMEX-2019	ET-053-PEMEX-2019
ESPECIFICACIÓN PINTURA:	RP-4B	RA-26	RA-28
ESPOSOR SECO PROMEDIO:	93 micras	249 micras	377 micras
TEMPERATURA DEL SUSTRATO:	18°	16°	17°
MÉTODO DE APLICACIÓN:	Convencional	Convencional	Convencional
RECUBRIMIENTO APLICADO:	Sistema 3	Sistema 3	Sistema 3
SOLVENTE UTILIZADO:	Adelgazador	Adelgazador	Adelgazador
COLOR:	Gris	Blanco	Blanco
ESPOSOR SECO POR CAPA	75-100 micras	200-250 micras	275-350 micras
LITROS TOTALES	---	---	---
No. DE CAPAS	1	1	1

INFORME DE SUPERVISIÓN PERIODICA DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO

A) MEDICIÓN DE ESPESORES

ETAPA: **Primario** TIPO DE MEDIDA: **Petisco Seco** DATOS DE INSTRUMENTO: **Modelo: Minitest G50** No. DE SERIE: **1033** FECHA DE CALIBRACIÓN: **11-04-21**

MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN
1 87	6 104	11 78
2 89	7 112	12 81
3 102	8 91	13 84
4 107	9 89	14 93
5 89	10 93	15 92

ETAPA: **Intermedio** TIPO DE MEDIDA: **Petisco Seco**

MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN
1 250	6 312	11 224
2 296	7 260	12 220
3 232	8 250	13 249
4 216	9 214	14 230
5 262	10 219	15 266

ETAPA: **Acabado** TIPO DE MEDIDA: **Petisco Seco**

MEDICIÓN	MEDICIÓN	MEDICIÓN
1 328	6 422	11 460
2 506	7 308	12 316
3 312	8 236	13 338
4 284	9 380	14 318
5 391	10 412	15 314

OBSERVACIONES:

ELABORÓ: **Roxana Guayneros** APROBÓ: **A. GONZALEZ**

FECHA Y FIRMA: **08/12/21** FECHA Y FIRMA:

HOJA 3 DE 4

GAC 24.2 REV. 0





MECATRONICA INGENIERIA Y FABRICACION S.A DE C.V			
GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD			
INSPECCIÓN DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS ANTICORROSIVOS			
MIF, S.A. DE C.V.		N° REPORTE: RIP-025-21	
CLIENTE	No. DE O.F:	DESCRIPCION SUMINISTRO Y FABRICA- FECHA	
ALPO DE MÉXICO S.A DE C.V.	020D/21	C/DN DE CORTO FILTROS COALESCENTES 20/11/21	
AREA DE EXAMEN:	MATERIAL	DIBUJO	REV.
FILTRO COALESCEDOR FG-11205-D	SA-106-B	ME-020D-21-001	0
INFORME DE SUPERVISIÓN PERIODICA DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO			
B) ADHERENCIA		DATOS DEL INSTRUMENTO	
ÁREA INSPECCIONADA: <u>Cuerpo y Faldón</u>		No. DE SERIE <u>Ginta parral 99</u>	
SISTEMA DE RECUBRIMIENTO: <u>Sistema 3</u>		MODELO <u>IA-26, cteometer 99</u>	
ESPECIFICACIÓN UTILIZADA: <u>ET-053-PEMEX-2019</u>			
MÉTODO EMPLEADO <u>Método A "Cruz de Fuero"</u>			
EVIDENCIA DEL MÉTODO EMPLEADO			
MUESTRA 1		CLASIFICACIÓN	
		5A ☐	
		4A ☒	
		3A ☐	
		2A ☐	
		1A ☐	
		0A ☐	
MUESTRA 2		CLASIFICACIÓN	
		5A ☒	
		4A ☐	
		3A ☐	
		2A ☐	
		1A ☐	
		0A ☐	
OBSERVACIONES			
<u>Presenta una remoción mínima, menos del 5% del área afectada, por lo tanto es Aceptado.</u>			
ELABORÓ: Roxana Guzmán		APROBÓ: <u>A. Guzmán</u>	
FECHA Y FIRMA: 20/11/21		FECHA Y FIRMA: 29/11/21	
		HOJA 4 DE 4	





4.4 Liberación de tanque (Data report y credencial de inspector autorizado).

Estos documentos certifican la liberación del tanque FG: 11205-D, son expedidos por calidad de MIF, firmados por el gerente de calidad y producción, y el inspector de ASME.

Page 1 of 2

FORM U-1A MANUFACTURER'S DATA REPORT FOR PRESSURE VESSELS
(Alternative Form for Single-Chamber, Completely Shop- or Field-Fabricated Vessels Only)
As Required by the Provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code Rules, Section VIII, Division 1

1. Manufactured and certified by Mecatronica Ingenieria y Fabricacion S.A. de C.V.
Fresnos No. 2 Santa Bárbara A, Xaltocan, Tlaxcala 90443 Mexico
(Name and address of Manufacturer)

2. Manufactured for Alpco de México S.A. de C.V., San Luis De La Paz #409 col. Miguel Hidalgo ciudad de México C.P 14260
(Name and address of Purchaser)

3. Location of installation Unknown
(Name and address)

4. Type Vertical 020D-21-01 --- ME-020D-21-001 rev. 4 85 2021
(Horizontal or vertical, tank) (Manufacturer's serial number) (CRN) (Drawing number) (National Board number) (Year built)

5. ASME Code, Section VIII, Div. 1 Ed. 2019
(Edition and Addenda, if applicable [date]) (Code Case number) (Special service per UG-120(d))

6. Shell SA-106-B 12.7 3.18 381 2486
(Material spec. number, grade) (Nominal thickness) (Corr. allow.) (Inner diameter) (Length (overall))

Body Flanges on Shells												
No.	Type	ID	OD	Flange Thk	Min Hub Thk	Material	How Attached	Location	Bolting			
									Num & Size	Bolting Material	Washer (OD, ID, thk)	Washer Material
1	QOC	381	406.4	70.69	12.7	SA-105	2-4(6a)	TOP	-----	-----	-----	-----

7. Seams SEAMLESS None 100 --- --- Type I encl butt weld Full 100% 1
(Long. (welded, dbl., encl., lap, butt)) (R.T. (spot or full)) (Eff., %) (H.T. temp.) (Time, hr) (Girth (welded, dbl., encl., lap, butt)) (R.T. (spot or full)) (Eff., %) (No. of courses)

8. Heads: (a) Material SA-105 (b) Material SA-234-WPB
(Spec. no., grade) (Spec. no., grade)

	Location (Top, Bottom, Ends)	Minimum Thickness	Corrosion Allowance	Crown Radius	Knuckle Radius	Elliptical Ratio	Conical Apex Angle	Hemispherical Radius	Flat Diameter	Side to Pressure (Convex or Concave)
(a)	Top	70.69	3.18	---	---	---	---	---	381	---
(b)	Bottom	12.7	3.18	---	---	2:1	---	---	---	Both

Body Flanges on Heads												
	Location	Type	ID	OD	Flange Thk	Min Hub Thk	Material	How Attached	Bolting			
									Num & Size	Bolting Material	Washer (OD, ID, thk)	Washer Material
(a)												
(b)												

9. MAWP 9 Kg/cm2 1.03Kg/cm2 at max. temp. 70 °C 200 °C
(Internal) (External) (Internal) (External)
Min. design metal temp. 10 °C at 9 Kg/cm2 Hydro., pneu., or comb. test pressure 11.7 Kg/cm2
Proof test ---

10. Nozzles, inspection, and safety valve openings:

Purpose (Inlet, Outlet, Drain, etc.)	No.	Diameter or Size	Type	Material		Nozzle Thickness		Reinforcement Material	Attachment Details		Location (Insp. Open.)
				Nozzle	Flange	Nom.	Corr.		Nozzle	Flange	
Service	2	NPS 8	WNRF	SA-106-B	SA-105 Cl 150	8.18	3.18	---	UW 16.1 (c)	2.4-(6a)	---
Service	6	NPS 2	LWNRF	SA-105	SA-105 Cl 150	13.6	3.18	---	UW16.1 (c)	---	---
Service	2	NPS 2	WNRF	SA-106-B	SA-105 Cl 150	8.74	3.18	---	UW 16.1 (c)	2.4-(6a)	---
Service	3	NPS 2	LWNRF	SA-105	SA-105 Cl 300	16.6	3.18	---	UW 16.1 (c)	---	---
service	2	NPS 2	WNRF	SA-106-B	SA-105 Cl 300	8.74	3.18	---	UW 16.1 (c)	2.4-(6a)	---

11. Supports: Skirt Yes Lugs --- Legs --- Other --- Attached --- Welded to bottom head
(Yes or no) (Number) (Number) (Describe) (Where and how)

12. Remarks: Manufacturer's Partial Data Reports properly identified and signed by Commissioned Inspectors have been furnished for the following items of the report: Type D2000 closure 16 in rh vertical ASME, item 16 VAMX 04, MCT servicios integrales S.A de C.V., U cert. 56774 expires 10-15-21
(Name of part, item number, Manufacturer's name and identifying stamp)
Impact exempt per UG-20 (f), pressure relief valve per UG-125, by others units mm, kg/cm2, °C. All flanges class 150 and class 300. Hydrostatic test vertical position





FORM U-1A

Page 2 of 2

Manufactured by Mecatronica Ingenieria y Fabricacion S.A. de C.V.

Manufacturer's Serial No. 020D-21-01 CRN ----- National Board No. 85

CERTIFICATE OF SHOP/FIELD COMPLIANCE

We certify that the statements made in this report are correct and that all details of design, material, construction, and workmanship of this vessel conform to the ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE, Section VIII, Division 1. "U" Certificate of Authorization number 58372 expires 12-13-2022.

Date 18/NOV/2021 Co. name Mecatronica Ingenieria y Fabricacion S.A. de C.V. Signed [Signature] A. Guzman
(Manufacturer) (Representation)

CERTIFICATE OF SHOP/FIELD INSPECTION

Vessel constructed by Mecatronica Ingenieria y Fabricacion S.A. de C.V. at Fresnos No. 2 Santa Barbara A. Tlaxcala Mexico.
I, the undersigned, holding a valid commission issued by the National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors and employed by The Hartford Steam Boiler Inspection and Insurance Company of Connecticut

have inspected the component described in this Manufacturer's Data Report on 11/18/2021, and state that, to the best of my knowledge and belief, the Manufacturer has constructed this pressure vessel in accordance with ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE, Section VIII, Division 1. By signing this certificate neither the Inspector nor his/her employer makes any warranty, expressed or implied, concerning the pressure vessel described in this Manufacturer's Data Report. Furthermore, neither the Inspector nor his/her employer shall be liable in any manner for any personal injury or property damage or a loss of any kind arising from or connected with this inspection.

Date 11/18/21 Signed SEBASTIAN INIESTA [Signature] Commissions NB 11691
(Authorized Inspector) (National Board Authorized Inspector Commission number)

(07/17)





 THE
NATIONAL BOARD
OF BOILER AND PRESSURE VESSEL INSPECTORS

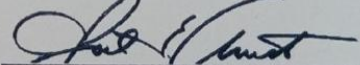
This is to Verify
Sergio Iniesta

Commission No: 11691 Expires: 12/31/2021

The Hartford Steam Boiler Inspection and Insurance
Company
Employer

Has been issued a commission as a boiler and pressure vessel inspector by
The National Board of Boiler & Pressure Vessel Inspectors


Chairman


Executive Director

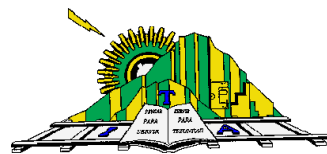
Commission(s)	Endorsement(s)
AI	B R

 THE
NATIONAL BOARD
OF BOILER AND PRESSURE VESSEL INSPECTORS

Commissions:	Endorsements:
IS - Inservice Inservice and Installation	O - Owner User Inspector Supervisor R - Repair Inspector (NBIC)
AI - Authorized Inspector ASME Authorized Inspector	R - Repair Inspector (NBIC) B - Inspector Supervisor N - Nuclear Inspector I - Nuclear Inservice Inspector NS - Nuclear Inspector Supervisor C - Nuclear Inspector (Concrete) NSC - Nuclear Inspector Supervisor (Concrete) NSI - Nuclear Inservice Inspector Supervisor

Valid while the holder maintains employment eligibility (See NB-263, RCI-1)





4.5 Conclusión

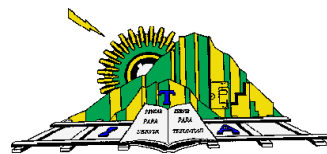
Un sello ASME significa que el recipiente a presión cumple con las normas y reglamentos nacionales, entonces es considerado internacionalmente como un producto de calidad.

Se realizó el control de calidad y aseguramiento de calidad del recipiente a presión, filtro coalescedor FG: 11205-D, de acuerdo a las especificaciones de ASME y solicitadas por el cliente. Su liberación destaca el data report, el cual fue firmado por el inspector autorizado y su hoja de licencia del inspector, el recipiente cumplió con lo dicho, por lo tanto, fue liberado de manera exitosa para su uso adecuado.

Durante la elaboración de este proyecto se lograron los objetivos:

- Se interpretó el código ASME, junto con sus procedimientos de inspecciones para la fabricación de un recipiente a presión.
- Se realizó el control de calidad de acuerdo al código ASME
- Se elaboró el aseguramiento de calidad, el cual valida todo el control del recipiente a presión que se llevó a cabo
- Obtuvimos el sello ASME del recipiente a presión
- Entregamos de acuerdo a la fecha establecida el DOSSIER de calidad
- Bajo la validez del inspector autorizado de ASME, se avaló la calidad del recipiente a presión, haciendo firma de data report.
- Ayudamos a la actualización de procedimientos para la próxima certificación de 2022





5 Bibliografía

1. ITMS GROUP. (2018). Obtenido de The American Society of Mechanical Engineers:
<http://itmsgroup.net/asme-3/?lang=es>
2. Meza, J. (2011). redeuroparc. Obtenido de
<http://www.redeuroparc.org/system/files/shared/ManualGuiaparalaelaboraciondeProcedimientosO.pdf>
3. López, L.G.P. (2010) “La inspección y evaluación no destructiva por el método de ultrasonido, en materiales y componentes, para el mantenimiento y la sustentabilidad de la infraestructura industrial.” Tesis de grado. IPN México
4. ASME. (2019). *Código ASME seccion VIII, para calderas y recipientes a presión . .*
5. ASME. (2019). *Código ASME sección V, Ensayos no destructivos .*
6. ASME. (2019). *Código ASME sección II, Materiales.*
7. ASME. (2019). *Código ASME sección XI, Soldadura y calificación de soldadura.*

