

**ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA ORIENTADO A LA GESTIÓN EN EL
SEGUIMIENTO DE INSPECCIONES METALMECÁNICAS DE LA PLANTA
MEXICHEM COLOMBIA S.A**

NINY YOHANA FLÓREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES
BUCARAMANGA**

2008

**ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA ORIENTADO A LA GESTIÓN EN EL
SEGUIMIENTO DE INSPECCIONES METALMECÁNICAS DE LA PLANTA
MEXICHEM COLOMBIA S.A**

NINY YOHANA FLÓREZ

**PRACTICA EMPRESARIAL, PRESENTADO COMO REQUISITO DE GRADO
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO METALÚRGICO**

DIRECTOR:

ING JUAN JOSÉ MONTAÑÉZ

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICA

ESCUELA DE INGENIERÍA METALÚRGICA Y CIENCIA DE MATERIALES

BUCARAMANGA

2008

DEDICATORIA

A Dios por permitirme realizar este proyecto darme su fuerza y apoyo incondicional.

A mis padres Angel Ramon y Rosario porque sin ellos no sería quien soy, por su confianza y apoyo incondicional.

A mis hermanos Ramon y Liliana por estar siempre junto a mí.

A Briyith Riveros por su apoyo.

Para ellos y para todas las personas que confíen en mí.

NINY YOHANA FLOREZ

AGRADECIMIENTO

La autora expresa su agradecimiento a todas aquellas personas que sin las cuales no hubiera sido posible la elaboración de este libro

ING. LUZ AMPARO QUINTERO

ING. NELSON EDUARDO PERDOMO

ING. NIDYA OCHOA

ING. BRIYITH RIVEROS

ING. JUAN JOSE MONTAÑEZ

MEXICHEM COLOMBIA S.A

Y a todas esas personas que de alguna manera u otra hicieron posible la realización de este libro y no fueron mencionadas

Contenido

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
2.	OBJETIVOS	7
2.1	OBJETIVO GENERAL	7
2.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	7
3.	MARCO TEORICO	8
3.4	CARACTERISTICAS DE LOS END MÁS USADOS:	9
3.4.1	INSPECCION VISUAL	9
3.4.2	INSPECCION LIQUIDOS PENETRANTES	9
3.4.3	INSPECCION POR PARTICULAS MAGNETICAS	11
3.4.6	INSPECCION POR ULTRASONIDO	11
5.	DESARROLLO	14
5.4.1	INFORMACION REQUERIDA	16
5.4.2	INVENTARIO DE EQUIPOS	16
5.4.3	PREPARACION DEL PROGRAMA	18
5.4.4	ANALISIS DE LA CRITICIDAD	18
5.4.5	CRITICIDAD	18
6.	RESULTADOS	22
7.	CONCLUSIONES	28
8.	RECOMENDACIONES	31
	BIBLIOGRAFIA	¡Error! Marcador no definido.
	ANEXO A FRECUENCIA DE INSPECCION DE LOS EQUIPOS CRITICOS.	34
	ANEXO B HISTÓRICOS DE EQUIPOS	51
	1. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES	51

LISTA DE TABLA

	Pág.
Tabla 1 Principales aplicaciones y no aplicaciones de los END.	9
Tabla 2 AMFE Análisis Modal de Fallos Y Efectos	19

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 Plano de la planta	15
Figura 2 Matriz evaluación de criticidad	23
Figura 3 % recomendaciones ejecutadas en el año 2004.	24
Figura 4 % recomendaciones ejecutadas en el año 2005	25
Figura 5 % recomendaciones ejecutadas en el año 2006	26
Figura 6 % recomendaciones ejecutadas en el año 2007	27..

LISTA DE FOTOGRAFIAS

	Pág.
FOTO 1 DETALLE DETERIORO TOBERAS Y BRIDAS CABEZA SUPERIO	20
FOTO 2 DETALLE DETERIORO CABEZA SUPERIOR	20

RESUMEN

TITULO: ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA ORIENTADO A LA GESTIÓN EN EL SEGUIMIENTO DE INSPECCIONES METALMECÁNICAS DE LA PLANTA MEXICHEM COLOMBIA S.A*

AUTORES: NINY YOHANA FLOREZ

PALABRAS CLAVES: Inspección, criticidad, seguimiento, recomendaciones.

El proyecto ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA ORIENTADO A LA GESTIÓN EN EL SEGUIMIENTO DE INSPECCIONES METALMECÁNICAS DE LA PLANTA MEXICHEM COLOMBIA S.A están localizadas en Cartagena D.T, donde se producen resinas tipo suspensión y emulsión, a través de la polimerización del MVC (monocloruro de vinilo), tiene como objeto elaborar un programa matriz de seguimiento en el área metalmecánica de los equipos estáticos basado en procedimientos de inspección no destructiva ultrasonido y tintas penetrantes de acuerdo al código ASME Sección VIII Y Sección V, II

La elaboración de la matriz incluye, la revisión y recopilación del proceso metalmecánico de los equipos estáticos de la planta, permitiendo relacionar la información acerca del deterioro de estos, el nivel de criticidad está directamente relacionado con el tiempo de acción y la probabilidad de falla, el registro del número del equipo su descripción e indicativo, realizando el seguimiento a las recomendaciones por medio de técnicas no destructivas tales como inspección visual, ultrasonido medición de espesores y líquidos penetrantes basado en códigos y normas, permitiendo una verificación de recomendaciones no ejecutadas, categorización del grado de cumplimiento y puesta en marcha de la misma. Por medio de este programa también es posible conocer la frecuencia de inspección de los equipos y el nivel de criticidad asegurando así la integridad de los equipos y alargando el tiempo de vida de estos.

* Modalidad: Practica Empresarial**

Facultad de Ingenierías Físicoquímicas, Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencia de Materiales.
Juan Jose Montañez

ABSTRACT

TITLE: DEVELOPING A PROGRAMME FOR THE MANAGEMENT IN THE FOLLOW-UP INSPECTION OF THE PLANT METALWORKING MEXICHEM COLOMBIA S.A

*

AUTHOR: NINY YOHANA FLOREZ**

KEY WORKS: RBI, inspection, criticality, monitoring, recommendations.

The project development of a programme for the management in the follow-up inspection of the plant metalworking MEXICHEM Colombia SA are located in Cartagena DT, which produce resins type suspension and emulsion, through polymerization of MVC (monocloruro vinyl) aims to develop a program tracking matrix in the area of metalworking equipment static inspection procedures based on non-destructive ultrasound and penetrating inks according to ASME Code Section VIII And Section V, II

The development of the matrix includes the revision and compilation process of metal static equipment of the plant, allowing relate information about the deterioration of these, the level of criticality is directly related to the time of action and the probability of failure, the registration number of his team's description and illustration, tracking the recommendations by non-destructive techniques such as visual inspection, ultrasound measurement of thickness and liquid penetrating based on codes and standards, allowing for verification of recommendations not implemented, categorizing the degree of compliance and implementation of the same. Through this program is also possible to know the frequency of inspection teams and the level of criticality thereby ensuring the integrity of equipment and lengthening the life span of these.

* Graduation Project in Industrial Practice type

** Faculty of Physical - Chemistry Engineering - Metallurgical Engineering school – Director: Juan Jose Montañez

INTRODUCCIÓN

La industria de fabricación de resinas de PVC (polivinocloruro) es una de las más exigentes y competitivas del mercado, es por esto que la integridad de los equipos en las plantas de producción es un aspecto indispensable para obtener un producto de calidad.

Las instalaciones industriales de Mexichem Colombia (PETCO) están localizadas en Cartagena D.T, donde se producen resinas tipo suspensión y emulsión, a través de la polimerización del MVC (monocloruro de vinilo), materia prima principal, a la cual se agregan estabilizadores, plastificantes, modificadores de impacto y colorantes. La resultante de este proceso es la torta de PVC cuyo aspecto es el de un fino polvillo blanco.

Las condiciones del proceso de obtención de las resinas de PVC generan una alta velocidad de deterioro en los equipos, debido a ciclos de temperatura, presión, vapores, pH ácidos y altas concentraciones de cloruros durante el transporte almacenamiento, polimerización y recuperación del MVC.

Además del deterioro ocasionado por el proceso de producción, este es acelerado por las condiciones ambientales debido a la humedad relativa y por la cercanía con el mar.

Atendiendo a las necesidades de la planta, al departamento de mantenimiento implementa un plan anual de inspecciones metalmecánicas, con el fin de diagnosticar el estado actual de los equipos de la planta y generar recomendaciones de tipo correctivas o preventivas, de las cuales se derivan órdenes de trabajo las cuales son ejecutadas por las firmas contratadas para este propósito.

Se pretende mediante este plan de trabajo gestionar el seguimiento a las inspecciones metalmecánicas mediante la revisión de los consecutivos, estableciendo la condición final de acuerdo a las acciones correctivas realizadas para extender el tiempo de servicio del equipo

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria de fabricación de resinas PVC es una de las más exigentes y competitivas del mercado, es por esto que la integridad de los equipos en las plantas de producción es un aspecto indispensable para obtener un producto de alta calidad.

Las condiciones del proceso de obtención de las resinas de PVC generan alta velocidad en el deterioro de los equipos, debido a ciclos de temperatura, presión, vapores, pH ácidos y altas concentraciones de cloruros durante el transporte almacenamiento, polimerización y recuperación del MVC. Sumado a esto, se encuentra el deterioro ocasionado por el proceso de producción, el cual es acelerado por las condiciones ambientales de la planta, debido a la humedad relativa del ambiente y cercanía con el mar.

Debido a estas condiciones el departamento de mantenimiento de la planta MEXICHEM COLOMBIA S.A., implementa un plan de inspecciones metalmecánicas, con el fin de diagnosticar el estado actual de los equipos y generar recomendaciones de tipo correctivo y/o preventivo, con el ánimo de ser puestas en marcha de forma inmediata.

Básicamente el problema radica, en la deficiencia y ejecución de las recomendaciones reportadas en los informes de inspección metalmecánica, fenómenos de corrosión y anomalías en general, que presenta cada uno de los equipos de la planta por lo menos desde el año 2004, debido a la inexistencia de un programa de seguimiento y almacenamiento de datos, que sea actualizado a medida que se realizan las inspecciones y que permita especificar el tipo de inspección, el nombre de la persona responsable, tag (numeración del equipo), el grado de criticidad, la probabilidad de falla, el tiempo de acción, el indicativo, y las recomendaciones; ya sean metalmecánicas, de pintura, aislamiento y fecha de realización, para establecer la condición final del equipo, de acuerdo a las acciones correctivas dispuestas en los análisis de inspección, y así lograr un

inventario de daños en cada equipo, así como establecer un registro sobre cada uno de ellos, no solamente como control informativo sino como registro de datos y reporte de daños críticos que permita el adecuado control de la planta de producción.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un programa matriz de seguimiento en el área metalmecánica de la planta MEXICHEM COLOMBIA S.A.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y actualizar la información de inspecciones realizadas desde el año 2004 a los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A.
- Realizar la evaluación de los equipos de la planta Mexichem por medio de Ensayos no Destructivos aplicando las normas código ASME sección 8, 5,2.
- Crear una Matriz de seguimiento que permita relacionar la información acerca del deterioro de los equipos de la planta Mexichem desde el año 2004.
- Dejar en funcionamiento la matriz de seguimiento con los datos actualizados para el uso práctico de la Planta.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 GENERALIDADES DE LOS ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS (END)

Los ensayos no destructivos son métodos de ensayos tecnológicos utilizados en el control de calidad de materiales, aparatos y estructuras como así también en el aseguramiento de la calidad.

3.2 IMPORTANCIA

Los END se utilizan para la detección y evaluación de discontinuidades y defectos y para la caracterización de materiales; así, resultan indispensables para determinar el nivel de calidad alcanzado en los productos. Son, a la vez, de fundamental importancia en la inspección de los componentes en servicio y necesarios para prevenir accidentes.

En las grandes industrias del sector químico, petroquímico o similar, además, se deben pagar elevadas primas de seguros ante riesgos catastróficos, obligando a este sector a cumplir con estrictas normativas de control en sus plantas. Los END, justamente, son una herramienta para garantizar la seguridad en las fábricas y empresas productoras de bienes y servicios. En los países con gran desarrollo industrial y mercado competitivo se imponen requisitos de calidad que encaran profesionales especializados para tal fin.

3.3 PRINCIPALES TÉCNICAS DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

MÉTODO	OBJETIVO	APLICABLE	NO APLICABLE
Ultrasonido	Defectos Internos	Placas, tuberías, soldadura, forjado.	Materiales con gran atenuación.
Partículas Magnéticas	Defectos superficiales y subsuperficiales	Materiales ferromagnéticos	Materiales magnéticos y defectos internos.
Líquidos penetrantes	Defectos superficiales	Materiales metálicos y no metálicos.	Defectos internos y materiales porosos.

Tabla 1 Principales aplicaciones y no aplicaciones de los END.

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LOS END MÁS USADOS:

3.4.1 INSPECCIÓN VISUAL

La inspección visual (IV), es sin duda una de los (END) más ampliamente utilizada, ya que gracias a esta, uno puede obtener información rápidamente, de la condición superficial de los materiales que se estén inspeccionando, con el simple uso del ojo humano.

Es importante marcar que, el personal que realiza IV debe tener conocimiento sobre los materiales que esté inspeccionando, así como también, del tipo de irregularidades o discontinuidades a detectar en los mismos. Con esto, podemos concluir que el personal que realiza IV debe tener cierto nivel de experiencia en la ejecución de la IV en cierta aplicación (Por ejemplo, la IV de uniones soldadas).

3.4.2 INSPECCIÓN LÍQUIDOS PENETRANTES

Este procedimiento cubre el Ensayo No Destructivo de Inspección por Líquidos Penetrantes coloreados del Tipo II Método A y C aplicables en la inspección de materiales metálicos y uniones soldadas de materiales dados por el Código ASME SECC II – A. Y conforme con los requerimientos del Código ASME SECC VIII DIV I y ASME SECC V ART 6 en la detección de defectos y discontinuidades superficiales para garantizar la calidad en sanidad del material base como de las uniones soldadas que por el presente método sean inspeccionadas cuando sea de exigencia del código o del Cliente.

3.4.2.1 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE INSPECCIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES

LIMPIEZA INICIAL Y SECADO

Consiste en limpiar la zona de interés a ser ensayada de tal forma de dejar, las posibles discontinuidades, libres de suciedad y materiales extraños y su posterior secado.

APLICACIÓN DEL LÍQUIDO PENETRANTE Y TIEMPO DE PENETRACIÓN

Cubrir la superficie de interés con el líquido penetrante LP y dejar transcurrir el tiempo necesario para permitir que el líquido penetrante se introduzca por capilaridad en las discontinuidades.

LIMPIEZA INTERMEDIA

Se removerá el exceso de líquido penetrante (LP) con trapos, evitando extraer aquel que se encuentra dentro de las fallas.

APLICACIÓN DEL REVELADOR

Sobre la superficie ya preparada se colocara el revelador en forma seca o finamente pulverizada en una suspensión acuosa o alcohólica, que una vez evaporada, deja una fina capa de polvo.

INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN

Esta fin capa de revelador absorberá el liquido penetrante, retenido en las discontinuidades llevándolo a la superficie para hacerlo visible, las indicaciones podrán registrarse y evaluarse.

LIMPIEZA FINAL

Aunque los agentes químicos utilizados no deberían ser corrosivos de los materiales ensayados, se eliminaran sus restos para prevenir posteriores ataques.

3.4.3 INSPECCIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Este procedimiento cubre el Ensayo No Destructivo de Inspección por Partículas Magnéticas por el método de yugo magnético con partículas coloreadas o fluorescentes por vía húmeda, y/o coloreadas vía seca aplicables en la inspección de materiales metálicos y uniones soldadas de materiales dados por el Código ASME SECC II – A. Y conforme con los requerimientos del Código ASME SECC V ART 7 Ultima edición en la detección de defectos y discontinuidades superficiales o sub-superficiales para garantizar la calidad en sanidad del material base como de las uniones soldadas que por el presente método sean inspeccionadas cuando sea de exigencia del código o del Cliente.

3.4.6 INSPECCIÓN POR ULTRASONIDO

Este procedimiento describe los lineamientos de espesores en materiales por técnica No Destructiva por Ultrasonidos haciendo uso del método de impulso-eco por contacto directo a temperaturas que no excedan de 93°C.

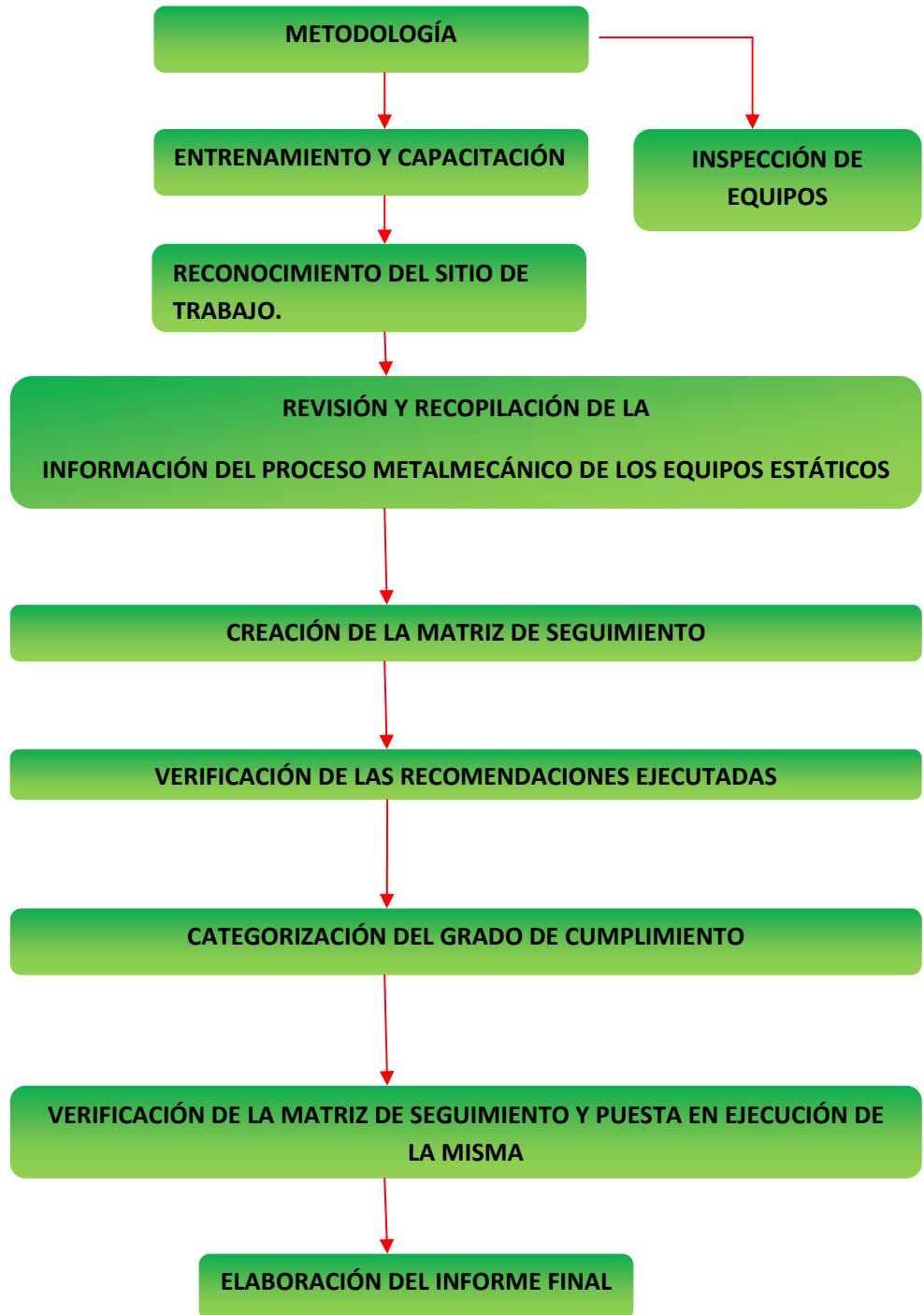
Este procedimiento se refiere a la medición de espesores en materiales metálicos ferrosos y no ferrosos con uso de equipo de ultrasonido de lectura digital usando el método de impulso-eco de contacto directo con ondas longitudinales y Palpador emisor-receptor doble cristal.

Este procedimiento es aplicable a cualquier material en donde las ondas longitudinales pueden ser propagadas a velocidad constante a través de el y provocar una reflexión que pueda ser obtenida y resuelta por el Palpador.

La medición de espesores por ultrasonido es usada para medición y/o verificación del espesor de material en chapas, láminas, tuberías, carcasas y otros productos en la determinación de la pérdida del espesor de pared causados por corrosión y/o erosión del material.

Este procedimiento cumple con los requerimientos del código ASME SECC VIII Div 1, Div 2, SECC II y SECC V Edición 1995 adenda 1997

4. METODOLOGÍA



5. DESARROLLO

Las labores que se realizaron se resumen de la siguiente manera.

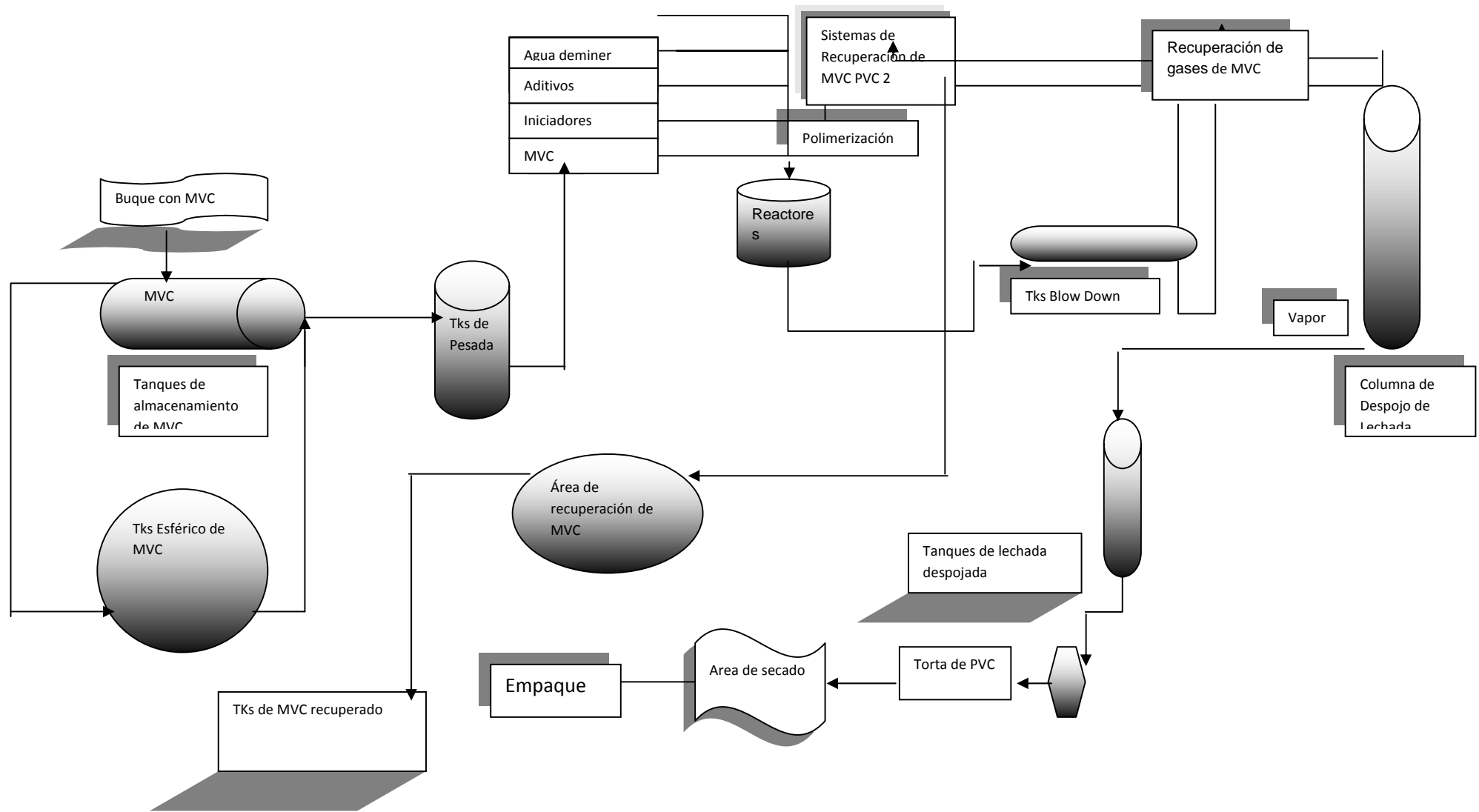
5.1 Proceso de capacitación y entrenamiento (teórico práctico) sobre END y Códigos y Normas aplicables. Presentación de Pruebas Teóricas y Prácticas.

Presentación de prueba código ASTM E 1316-02^a terminología sobre ensayos no destructivos, ASME sección VIII división I y ASME sección V división II (esta prueba la tiene la empresa por motivos de confidencialidad), refuerzo en las Normas ASTM E1444, ASTM E 114-95, ASTM E165-02, al igual normas ASME Sección VIII, ASME Sección V. Presentación de pruebas prácticas partículas magnéticas en Bogotá en la universidad de los Andes y prueba práctica de líquidos penetrantes en Cartagena en MEXICHEM S.A.

5.2 Reconocimiento del sitio de trabajo:

Las instalaciones industriales de Mexichem Colombia (PETCO) están localizadas en Cartagena D.T, donde se producen resinas tipo suspensión y emulsión, a través de la polimerización del MVC (monocloruro de vinilo), materia prima principal, a la cual se agregan estabilizadores, plastificantes, modificadores de impacto y colorantes. La resultante de este proceso es la torta de PVC cuyo aspecto es el de un fino polvillo blanco.

Figura 1 Plano de la Planta



Conocimiento de equipos estáticos inspeccionados teniendo en un total en el 2004 298, 2005, 309, 2006, 309 y en el 2007, 495 equipos, distribuidos en tanques de almacenamiento de MVC (esferas y tanques, tubería de almacenamiento de MVC, vapor y MVA, reactores donde se produce la polimerización, columnas de despojo. y recipientes a presión, teniendo las condiciones de Operación. Identificación de los Ensayos No Destructivos aplicables en cada caso, mediante los procedimientos establecidos según normas por la empresa, se realizó la capacitación sobre informes de inspección y Normas Seguridad. (Ver Anexo C Modelos de informes de Inspección y Anexo D Procedimientos de Inspección).

5.3 Revisión y Recopilación de la información del proceso de mantenimiento metal mecánico de todos los equipos estáticos de la planta desde el año 2004 hasta el 2007, mediante la revisión de los informes correspondientes. Teniendo en cuenta que para el año 2004 se revisaron 298 informes, para el 2005 309, 2006, 309 y el 2007, 495. (Ver anexo C modelo de informes de Inspección).

5.4 CREACIÓN DE LA MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE LA INSPECCIÓN METALMECÁNICA DE LOS EQUIPOS. Creación de una base de datos con la identificación del equipo, descripción del mismo, grado de criticidad (alto, medio y bajo riesgo del equipo), de acuerdo a la matriz AMFE recomendaciones sobre metal mecánica, pintura y aislamiento establecidas en la inspección previa. (Anexo Modelo de consecutivo).

5.4.1 INFORMACIÓN REQUERIDA

5.4.2 INVENTARIO DE EQUIPOS

Mediante consecutivos de inspección se recolecta el inventario de equipos estáticos de la planta los datos del consecutivo son:

Cons: # del consecutivo
Informe N°: Numero de reporte de inspección.
Tag: Numero del equipo.
Descripción: descripción del equipo.
Indicativo
Criticidad
Probabilidad de falla
Tiempo de acción
Inspección externa
Inspección Interna
Planta
Condición
Roja
Amarilla
Verde
Recomendaciones
Metalmecánicas
Aislamiento
Pintura
Otras
Ordenes generadas
Fecha realizada
Tipo de inspección
Responsable
Condición final.

La lista final de los equipos y sus datos respectivos deben ser recopilados ya que se exportan directamente al programa de seguimiento de inspecciones.

Todos los equipos que existan físicamente en la planta deben ser incluidos en el consecutivo, en el caso del que el equipo no se halla inspeccionado se deja constancia de ello.

5.4.3 PREPARACIÓN DEL PROGRAMA

Antes de la alimentación de los datos al programa que consiste en llenar los datos correspondientes mediante la importación de los datos a la tabla Excel en el consecutivo para ejecutar el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas hechas en los informes, mediante ensayos no destructivos basado código ASME sección 8 división 1, sección 5 y sección 2.

5.4.4 ANÁLISIS DE LA CRITICIDAD

Basado en el AMFE

Índices análisis AMFE informes de inspección.

Indicativo= Probabilidad de falla+tiempo de acción+criticidad.

Para efectos de criticidad los valores que corresponden están relacionados de la siguiente forma representando un rango de criticidad.

5.4.5 CRITICIDAD

Los resultados de criticidad se verán reflejados en la frecuencia de inspección de los equipos de acuerdo al seguimiento ejecutado en los equipos.

PROBABILIDAD DE FALLA	TIEMPO DE ACCIÓN	CRITICIDAD	INDICATIVO	
1-Afecta el equipo	1-Proxima Parada	1 Muy Baja	Menor de 2	MUY BAJO RIESGO
2-Afecta producción	2-Seis meses	2 Baja	2-4	BAJO RIESGO
3-Afecta personas	3-2 meses	3Media	5-9	MEDIO RIESGO
4-Afecta personas planta	4-1 mes	4Alta	10-14	ALTO RIESGO
5-Podría Colapsar	5-inmediato	5 Muy alta.	15	ALTAMENTE PELIGROSO

Tabla 2 AMFE Análisis Modal de Fallos Y Efectos

5.5 Verificación de las recomendaciones ejecutadas.

Se llevara un control de la ejecucion de las recomendaciones de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa IIC y Mexichem de las técnicas no destructivas de inspección visual, Líquidos penetrantes y Ultrasonido.

EJEMPLO

En el INFORME No: RI-08048.T-6042.P1.0213 de un Tanque de recuperación de agua el TAG es T-6042 de acuerdo a la orden de trabajo OT 3801684 se realizaron las siguientes recomendaciones metalmecánicas.

Realizar una limpieza general al tanque para eliminar todo el material adherido.
Realizar mantenimiento de pintura a los soportes.
Cambio de tornillería y bridas que presentan alto grado de deterioro.

Registro Fotográfico



FOTO 1 DETALLE ESTADO DE DETERIORO TOBERAS Y BRIDAS CABEZA SUPERIOR



FOTO 2 DETALLE CONDICIÓN DE DETERIORO DE SUPERFICIE EN LA CABEZA SUPERIOR.

Al hacer el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas de este tanque se encontró que no se ejecutó ninguna recomendación metalmecánica luego se clasifico en la base de datos de las inspecciones metalmecánicas con un porcentaje de 0, al igual se efectuó para los distintos equipos inspeccionados desde el 2004 hasta el 2007 utilizando las distintas técnicas no destructivas.

El siguiente registro fotográfico se efectuó cuando se hizo el seguimiento podemos ver no se ejecuto ninguna recomendación.

5.6 Categorización del grado de cumplimiento

(Con una clasificación de porcentaje de 0 a 100%) de las recomendaciones metal mecánicas estipuladas, las cuales se incluye en la base de datos de la información obtenida, (Ver anexo modelo de consecutivo) para al final entregar un reporte de la información obtenida a la superintendencia para cumplimiento total.

5.7 Verificación de la matriz de seguimiento y puesta en ejecución de la misma se dejó en ejecución la matriz de seguimiento para las recomendaciones de las inspecciones metalmecánicas de la planta.

5.8 Inspección de algunos equipos siguiendo la planeación anual y semanal de la empresa y presentación de los correspondientes informes técnicos dirigidos a la interventoría y superintendencia de mantenimiento metal mecánico.

5.9 ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL se elaboro el libro de acuerdo a las normas ICONTEC.

6. RESULTADOS

En el programa orientado en la gestión del seguimiento de las inspecciones metalmecánicas, se muestra la planeación inicial con cual debe contar el proyecto descrita en los siguientes pasos.

Crear un cronograma que establezca las actividades específicas a realizar así como la planta a realizar el seguimiento de las recomendaciones de los informes de inspección.

Conocer la ubicación de los equipos estáticos de las diferentes plantas así como el proceso de producción.

Ejecutar el programa de seguimiento para saber si las recomendaciones metalmecánicas fueron implementadas.

Tener registrados los equipos estáticos y líneas más críticos que fallan a mayor proporción por fenómenos corrosivos y así garantizar la sanidad de los equipos y un tiempo de vida útil más largo.

5.1 EVALUACIÓN CRITICIDAD

A cada equipo de la planta Mexichem se le realizó el análisis de criticidad de acuerdo con la matriz AMFE.

La figura 2 muestra la matriz con la que se realizó la evaluación de criticidad de todos los equipos de la planta. A mayor criticidad mayor deben ser las acciones de inspección a diferencia con los de menor criticidad.

Figura 2 Matriz evaluación de criticidad.

INDICATIVO	
MENOR 2	MUY BAJO RIESGO
2-4	BAJO RIESGO
5-9	MEDIO RIESGO
10-14	ALTO RIESGO
15	ALTAMENTE PELIGROSO

Fuente: AMFE Análisis Modal de Fallas y Efectos

- Nivel de Riesgo bajo (Color verde)
- Nivel de Medio riesgo (Color Amarillo)
- Nivel de alto Riesgo (Color Rojo).

En el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas se evaluó la criticidad por corrosión exterior interior identificados como los dos mecanismos de falla mas importantes en los equipos en la planta Mexichem.

En la figura 7 se observa el resultado de la evaluación de la criticidad por corrosión interior de los equipos de la planta Mexichem Colombia S: A actualmente.

En la figura 3 se muestra el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas, aislamiento pintura y otras en el año 2004 para un total de 354 equipos

En el año 2004 fueron inspeccionados un total de 354 equipos teniendo en cuenta que 9 se encontraban fuera de servicio se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos, fueron ejecutadas en un 100% para 247 equipos, en un 50% para 23 equipos en un 20% para 8 equipos en un 80% para 1 equipo en un 0% para 6 equipos.

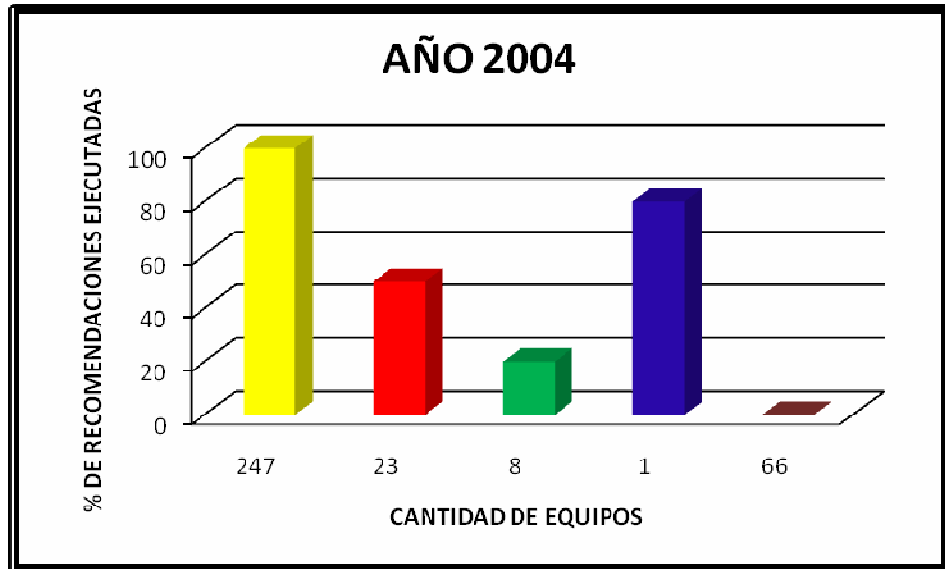


Figura 3 % recomendaciones ejecutadas en el año 2004.

En la figura 4 se muestra el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas, aislamiento pintura y otras en el año 2005 para un total de 309 equipos que fueron ejecutadas en un 100 por ciento para el 274 de equipos, 50% para 15, 20% para 1 de los equipos, 80% para 7 equipos, 0 para 1 equipos.

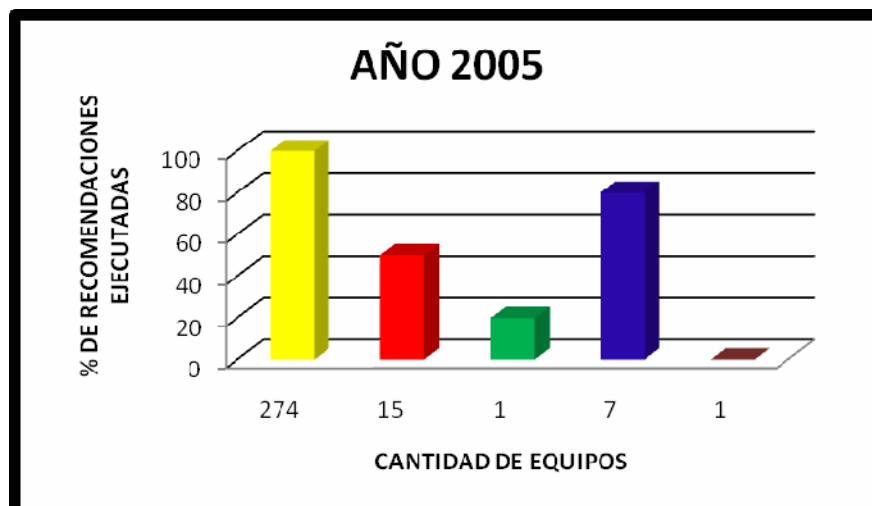


Figura 4 % recomendaciones ejecutadas en el año 2005.

En la figura 5 se muestra el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas, aislamiento pintura y otras en el año 2006 que fueron ejecutadas en un 100 por ciento para el 183 equipos, 50% para 17 ,20% para 1, 80% para 3, 0% para 105.

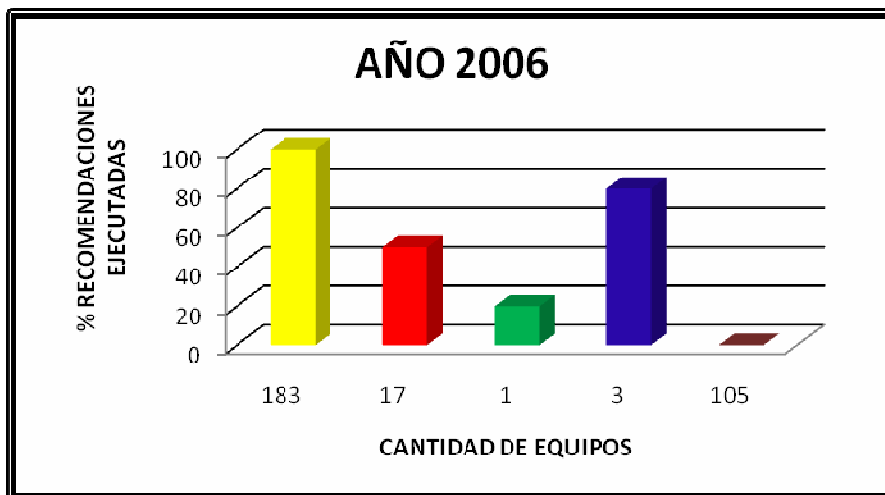


Figura 5 % recomendaciones ejecutadas en el año 2006.

En la figura 6 se muestra el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas, aislamiento pintura y otras en el año 2007 que fueron ejecutadas en un 100 por ciento para el 336 de los equipos, 50% para 22 ,20% para 1, 80% para 3, 0% para 133.

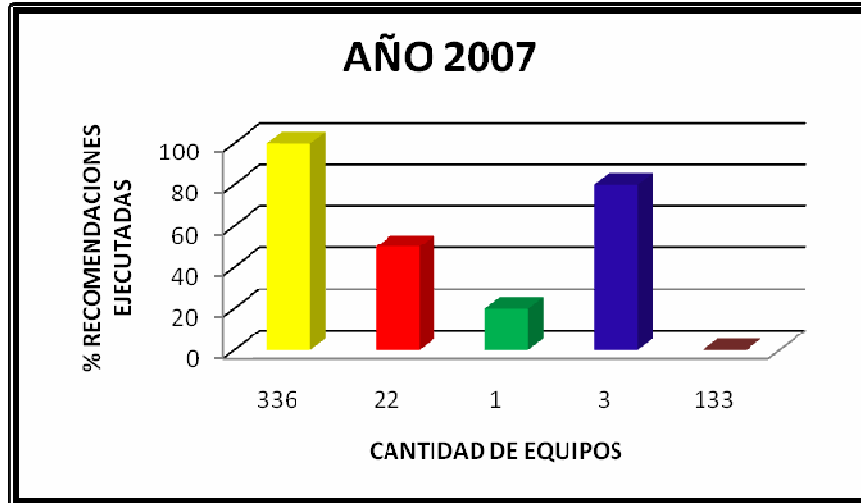


Figura 6 % recomendaciones ejecutadas en el año 2007.

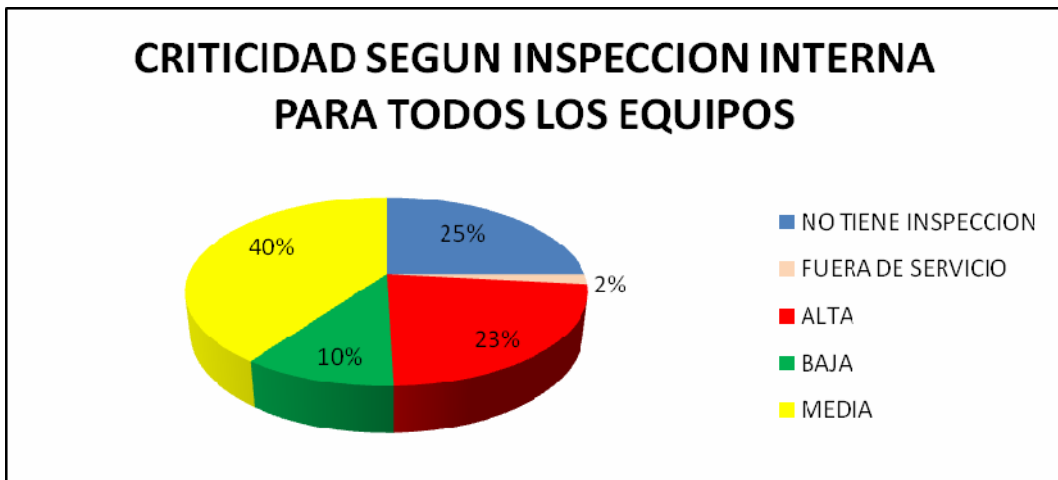


Figura 7 Distribución de la criticidad para todos los equipos de la planta por inspección interna actualmente.

La figura 8 muestra el resultado de la evaluación de criticidad por inspección exterior de los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A.

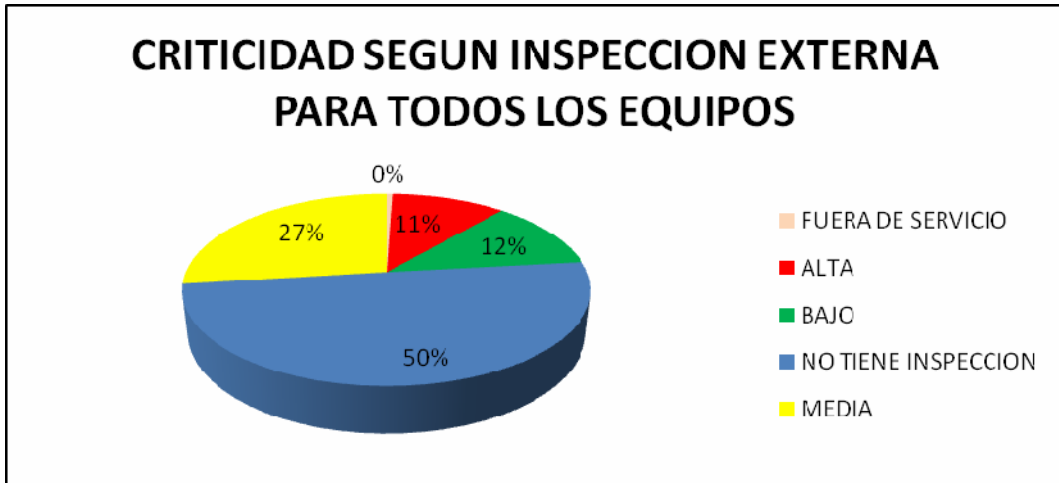


Figura 8 Distribución de la criticidad para todos los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A por inspección Externa actualmente.

El nivel de riesgo se puede disminuir actuando sobre el seguimiento a las recomendaciones metalmeccánicas, aislamiento o pintura que se dan en los informes de inspección haciendo una reinspección de los equipos para ver si estas fueron ejecutadas.

7. CONCLUSIONES

El programa elaborar una matriz para realizar un seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas de la planta Mexichem Colombia S.A se basa en las normas ASME sección VIII DIV 1, sección V, sección II las cuales se manejaron durante el desarrollo del programa.

De acuerdo con el análisis de criticidad por inspección interna de los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A actualmente el 23% tiene criticidad alta, el 40% criticidad media y el 10% y 25% es de criticidad baja y no tiene inspección los equipos respectivamente, lo anterior conduce a la criticidad por inspección interna es media y esta en concordancia con los históricos de las inspecciones interna de los equipos.

De acuerdo con el análisis de criticidad por inspección externa de los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A actualmente el 11% tienen criticidad alta, y el 27% y 12% corresponden a una criticidad media y baja respectivamente, el 50% de los equipos no tiene inspección debido a la gran demanda de equipos de la planta, lo anterior conduce los equipos tienen una criticidad media externamente a pesar de que solo el 50% han sido inspeccionados.

De acuerdo al análisis de las recomendaciones ejecutadas podemos ver que en el año 2006 las recomendaciones metalmecánicas, aislamiento pintura y otras, en un total de 298 equipos que fueron ejecutadas en un 100 por ciento para el 183 de equipos, 50% para 17 ,20% para 1 de los equipos, 80% para 3 equipos, 0 para 105 equipos de un total de 309 equipos, lo anterior se puede decir que gran cantidad de recomendaciones fueron ejecutadas en un 0%-

Para el año 2007 podemos ver el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas, aislamiento pintura y otras que fueron ejecutadas en un 100 por ciento para el 336 de los equipos, 50% para 22, 20% para 1, 80% para 3, 0% para 133 lo anterior conduce a mostrar que se están implementando en un 100% las recomendaciones lo que conlleva a alargar la vida útil de los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A.

El éxito del programa de seguimiento a las recomendaciones de las inspecciones metalmecánicas, están basados en que se garantice la implementación de las recomendaciones no ejecutadas para disminuir el nivel de riesgo y alargar el tiempo de vida útil de los equipos.

Por otra parte se debe asegurar la continuidad del programa de seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas realizadas en los informes de inspección de todos los equipos para garantizar la integridad de ellos.

De acuerdo a la categorización del grado de cumplimiento (con una clasificación de porcentaje de 0 a 100%) de las recomendaciones metal mecánicas estipuladas, desde el año 2004 hasta el 2007 las cuales se incluye en la base de datos de la información obtenida, para al final entregar un reporte de la información obtenida a la superintendencia para dar cumplimiento total y así alargar la vida útil de los equipos estáticos de la planta.

Mediante la lista de verificación se encontraron una serie de no conformidades que no influyen de forma directa en la probabilidad de falla de los equipos pero que para cumplir con el objetivo principal de la el seguimiento a las recomendaciones metalmecánicas, es necesario tener en cuenta para el desarrollo y mejoramiento

de la planta; además de cumplir los requerimientos mínimos que exige la industria petroquímica.

8. RECOMENDACIONES

Con el fin de ampliar el nivel de seguridad para los equipos críticos es necesario implementar y mantener el programa de seguimiento a las recomendaciones realizadas en los informes de inspección de Mexichem Colombia S.A.

Se recomienda realizar un proceso de aseguramiento de la información y reportes de inspección de los equipos para seguir ejecutando este programa y alargar la vida útil de los equipos de la planta Mexichem Colombia S.A.

BIBLIOGRAFÍA

THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS. Rules for Construction of Pressure Vessels. SECCIÓN VIII, Division 1. New York; 2000. 222p.

THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS Welding And Brazing Qualification SECCIÓN IX , New York:2004 275p.

THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS Rules For Construction of Power Boilers SECCION I, New York:1998 277p.

THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS Nondestructive Methods of Examination SECCIÓN V, New York: 2001 256p.

THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS Boyler and Pressure Vessel Committee Subcommittee on Materials SECCIÓN II, New York: 2000 993p.

THE AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS Standard Practice for Magnetic Particle Examination ASTM E 1444-01, New York:2003 15p.

THE AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS ASTM Standard Terminology for Nondestructive Examinations ASTM E 1316-02a, New York:2003 32p.

THE AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS ASTM Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam ASTM E 114-95, New York:2003 4p.

THE AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS ASTM Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Examination by the Contact Method ASTM E 114-95, New York:2003 4p.

THE AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS ASTM Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination. ASTM E 165 – 02, New York:2003 20p.

THE AMERICAN STANDARD TESTING MATERIALS ASTM Standard Practice for Ultrasonic Angle-Beam Examination by the Contact Method.. ASTM E 587 – 00, New York:2003 8p.

RICARDO ECHAVARRIA Líquidos Penetrantes. 2003 70p. Universidad Nacional del Comahue Facultad de Ingeniería Laboratorio de Ensayos No Destructivos. Ciclo sobre Ingeniería de Calidad Seminario: FIABILIDAD y AMFE en el ciclo de vida de productos y procesos. LABEIN 1996

DUARTE HERRERA DIEGO ALEXANDER. Estructuración del Programa de Confiabilidad para Líneas de Proceso Conforme a la Metodología de Inspección Basada en Riesgo (RBI) para GBC. Bucaramanga, 2006,202p. Trabajo de grado (Ingeniero Metalúrgico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingeniería Físicoquímica.

ANEXO A FRECUENCIA DE INSPECCIÓN DE LOS EQUIPOS CRÍTICOS.

FRECUENCIA DE INSPECCION 2007

NUMERO	TAG	EQUIPO	PLANTA	ULTIMA INSPECCION	INDICATIVO DE CRITICIDAD ULTIMA INSPECCION	INSPECCION EXTERNA	INSPECCION INTERNA
4	T-6196	Tanque agua DEMI calien	P1	2007	13	X	X
8	F-2605	Filtro para motocel	P1	2007	11	X	
12	T-6246	Pote cargue de aditivos	P1	2007	10	X	X
26	T-0215	Tanque de sello glicerina	P1	2007	10	X	X
30		Tanque agua de sello rea	P1	2007	11	X	X
32	R-2924	Reactor N° 11 de polimer	P1	2007	11	X	X
33	R-2926	Reactor N° 12 de polimer	P1	2007	10	X	X
34	R-2301	Reactor N° 9 de polimeriz	P1	2007	10	X	X
40	R-2001	Reactor N° 7 de polimeriz	P1	2007	10	X	X
53	T-4904	Tanque de despojo mvc/	P1	2007	10	X	X
60	T-3505	Tanque pesada de mvc	P1	2007	13	X	X
75	TK-19C	Tanque Storage Caustic	P2	2007	10	X	X
81	TK-8C	Tanque almacenamiento	P2	2007	10	X	X
86	PLY-1E	Reactor polimerizacion.1	P2	2007	14	X	X
89	PLY-8E	Reactor polimerizacion.8	P2	2007	10	X	X
129	DR-4H	Secador rotatorio secado	P2	2007	11	X	X
130	SED-8H	Separador primario seca	P2	2007	13	X	
150	PLY-4E	Reactor polimerizacion. 4	P2	2007	12	X	X
169	CL-2G	Columna despojo de lech	P2	2007	11	X	X
203	DR-3H	Secador rotatorio 5	P2	2007	12	X	X
218	TK-8C3	Tanque almacenar catali	P2	2007	10	X	X
221	TK-23C3	Tanque almacenar emuls	P2	2007	10	X	X
222	TK-4C3	Tanque preparacion emu	P2	2007	11	X	X
225	CL-6G	Columna de despojo	P2	2007	10	X	X
254	DR-1H	Secador rotatorio 3	P2	2007	11	X	X
299	C-5540	Maquina envolvedora	P2	2007	10	X	
323	TK-15K	Tolva de empaque	P2	2007	10	X	
324	TK-17K	Tolva de empaque	P2	2007	10	X	
333	CL-1D	Columna de agua	P2	2007	13	X	X
337	TK-4B	Tanque mvc recuperado	P2	2007	13	X	X
397	V-3071	Continuous stripper	E	2007	10	X	X

FRECUENCIA DE INSPECCION 2006

NUMERO	TAG	EQUIPO	PLANTA	ULTIMA INSPECCION	INDICATIVO DE CRITICIDAD ULTIMA INSPECCION	INSPECCION EXTERNA	INSPECCION INTERNA
2	F-2903	Filtro agua desmineraliza	P1	2006	14	X	
87	PLY-2E	Reactor polimerizacion.2	P2	2006	12	X	X
88	PLY-3E	Reactor polimerizacion.3	P2	2006	15	X	X
152	TK-6G2	Tanque alimento de la cd	P2	2006	10	X	X
156	CL-4G	Columna de despojo	P2	2006	15	X	X
197	CV-5H	2 Tornillos alimentadores	P2	2006	15	X	
312	TLH-1	Tolva de despacho de ca	P2	2006	15	X	
318	TK-9K	Tolva de empaque	P2	2006	12	X	
332	TUB-VW-S	Tub agua de desecho	P2	2006	10	X	
350	V-1401	CD-352 Almacenamiento	E	2006	12	X	
417	C-4511	Vcm recovery compresor	E	2006	12	X	
525	C-7771	Compresor aire planta er	E	2006	15	X	
609	DR-2U	Secador aire instrumento	S	2006	14	X	
642	TUB-VCMF-S	Tub mvc fresco	S	2006	10	X	
644	T-3118	Esfera 1	S	2006	11	X	X
720	T-5327	Tanque agua tratada	S	2006	10	X	X
726	T-5326	Tanque almacenamiento	S	2006	15	X	
743	T-0520	Tanque agua sistema coi	S	2006	14	X	

FRECUENCIA DE INSPECCION 2005

NUMERO	TAG	EQUIPO	PLANTA	ULTIMA INSPECCION	INDICATIVO DE CRITICIDAD ULTIMA INSPECCION	INSPECCION EXTERNA	INSPECCION INTERNA
182	CE-3H	Centrifuga CE-3H	P2	2005	10	X	
270	CN-4F	Condensador de mvc rec	P2	2005	11	X	

FRECUENCIA DE INSPECCION 2004

NUMERO	TAG	EQUIPO	PLANTA	ULTIMA INSPECCION	INDICATIVO DE CRITICIDAD ULTIMA INSPECCION	INSPECCION EXTERNA	INSPECCION INTERNA
14	T-2413	Tanque almacenamiento	P1	2004	11	X	X
16	T-2603	Tanque de preparacion d	P1	2004	10	X	X
204	CE-5H	Centrifuga	P2	2004	10	X	
246	SED-2H	Colector humedo	P2	2004	12	X	

FRECUENCIA DE INSPECCIÓN

TAG	EQUIPO	PLANTA	ULTIMA INSPECCION	INDICATIVO DE CRITICIDAD ULTIMA INSPECCION	INSPECCION EXTERNA	INSPECCION INTERNA
H-6248	Calentador tanque almac	P1	No tiene inspeccion		X	
F-2903	Filtro agua desmineraliza	P1	2006	14	X	
F-6233	Filtro de agua de carga s	P1	No tiene inspeccion		X	
T-6196	Tanque agua DEMI calie	P1	2007	13	X	X
T-607	Tanque agua DEMI fria	P1	2007	6	X	X
G4-F0218	Filtro agua de sello	P1	No tiene inspeccion		X	
T-3735	Tanque agua de lavado	P1	2007	6	X	X
F-2605	Filtro para motocel	P1	2007	11	X	
TUB-AGS-PL1	Tuberia cargue de agente	P1	No tiene inspeccion		X	
T-4406	Tanque N° 2 de reposo d	P1	No tiene inspeccion		X	X
H-4707	Congelador de polimeriza	P1	No tiene inspeccion		X	
T-6246	Pote cargue de aditivos	P1	2007	10	X	X
T-6255	Tanque almacenamiento	P1	2007	4	X	
T-2413	Tanque almacenamiento	P1	2004	11	X	X
T-3315	Solucion mixta poly	P1	2006	6	X	X
T-2603	Tanque de preparacion d	P1	2004	10	X	X
T-3520	Tanque de preparacion d	P1	2006	5	X	X
T-3112	Tanque de preparacion d	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-4405	Tanque N° 1 reposo de a	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-6892	Scruber del tanque HCl	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-6892	Tanque almacenamiento	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-6889	Tanque separador agua d	P1	No tiene inspeccion		X	X
N-0219	Polipasto edificio poly pla	P1	No tiene inspeccion		X	
T-6897	Pote cargue de iniciador	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-6898	Pote cargue de aditivos	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-0215	Tanque de sello glicerina	P1	2007	10	X	X
T-1602	Tanque flash condensadd	P1	2007	9	X	X
F-2022	Trampa de vapor reactor	P1	No tiene inspeccion		X	
F-2023	Trampa de vapor reactor	P1	No tiene inspeccion		X	
	Tanque agua de sello rea	P1	2007	11	X	X
R-2302	Reactor N° 10 de polimer	P1	2007	9	X	X
R-2924	Reactor N° 11 de polimer	P1	2007	11	X	X
R-2926	Reactor N° 12 de polimer	P1	2007	10	X	X
R-2301	Reactor N° 9 de polimeriz	P1	2007	10	X	X
H-6879	Vcondensador de reflujo	P1	No tiene inspeccion		X	
H-6922	Intercambiador de vapor	P1	No tiene inspeccion		X	
R-6877	Reactor N° 13	P1	No tiene inspeccion		X	X
R-1612	Reactor N° 5 de polimeriz	P1	2007	6	X	X
R-1613	Reactor N° 6 de polimeriz	P1	2007	6	X	X
R-2001	Reactor N° 7 de polimeriz	P1	2007	10	X	X
R-2002	Reactor N° 8 de polimeriz	P1	2007	9	X	X
T-6895	Tanque almacenamiento	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-6900	Tanque de carga de ager	P1	No tiene inspeccion		X	X
P-6117	Extractor de purga poly p	P1	No tiene inspeccion		X	
P-6645	Eyector	P1	No tiene inspeccion		X	

G4-R03	Trampa del eyector	P1	2003	9	X	
TUB-EV-S-P1	Tub para gases mvc	P1	No tiene inspeccion		X	
TUB-WW-P1	Linea agua de desecho p	P1	2003	5	X	
T-0315	Tanque recolector de agu	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-6241	Tanque cargue mva	P1	2007	8	X	X
T-6252	Tanque de descarga agu	P1	2007	5	X	X
T-4904	Tanque de despojo mvc/	P1	2007	10	X	X
F-3508	Filtro de mvc sistema de	P1	No tiene inspeccion		X	
F-3510	Filtro de mvc sistema de	P1	No tiene inspeccion		X	
F-5518	Filtro mvcf/mvcr	P1	2007	6	X	
F-3509	Filtro mvcf/mvcr	P1	2006	4	X	
F-5591	Filtro mvc recuperado	P1	2006	4	X	
T-5590	Tanque almacenamiento	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-3505	Tanque pesada de mvc	P1	2007	13	X	X
T-3504	Tanque pesada de mvc	P1	2007	8	X	X
FIL-5532	Filtracion mvcr	P1	2007	4	X	
F-0218	Filtro cargue de mva	P1	No tiene inspeccion		X	
TUB-MVA-P1	Tub para mva planta 1	P1	2005	9	X	
T-205	Ventoe de emergencia T	P1	No tiene inspeccion		X	X
T-0205	Tanque almacenamiento	P1	2003	8	X	X
T-3506	Tanque pesada mva	P1	2005	7	X	X
N-5511	Polipasto edificio pigmen	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-6D	Tanque preparacion coat	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-3C	Tanque cargue sol buffer	P2	2007		X	X
TK-2C2	Tanque almacenamiento	P2	2007	8	X	X
TK-2C	Tanque preparacion buffe	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-18C	Tanque pesaje alcotex	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-12C	Preparacion y cargue alc	P2	2004	7	X	X
TK-19C	Tanque Storage Caustic	P2	2007	10	X	X
TK-7C	Tanque preparacion de ir	P2	2005	6	X	X
TK-17C	Tanque almacenamiento	P2	2006	8	X	X
TK-16C	Tanque preparador de cc	P2	2007	6	X	X
TK-6C	Tanque de cargue emuls	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-1C	Tanque cargue catalizad	P2	2007	6	X	X
TK-8C	Tanque almacenamiento	P2	2007	10	X	X
TK-9C	Tanque mezclador catali	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-5C	Tanque almacenamiento	P2	2005	9	X	X
TK-4C	Tanque preparacion emu	P2	2005	7	X	X

PLY-1E	Reactor polimerizacion.1	P2	2007	14	X	X
PLY-2E	Reactor polimerizacion.2	P2	2006	12	X	X
PLY-3E	Reactor polimerizacion.3	P2	2006	15	X	X
PLY-8E	Reactor polimerizacion.8	P2	2007	10	X	X
TK-6G	Tanque de alimento de la	P2	2003	9	X	X
TK-3G	Tanque de espacion	P2	2007	7	X	X
SE-5G	Separador CL-3G	P2	2007	6	X	
HE-7G	Intercambiador de las col	P2	2004	4	X	
TUB-SLU-P2	Tub delechada	P2	2004	8	X	
TK-1G	Tanque homogenizador	P2	2007	5	X	X
SE-4G	Separador	P2	2007		X	
CL-1G	Columna de despojo	P2	2007	8	X	X
FIL-7G	Filtro de la CL-3G	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-8G	Filtro de la CL-3G	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-2G	Filtro	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-5G	Intercambiador CL-3G	P2	2005	5	X	
HE-1G	Pre calentador de la colur	P2	2005	5	X	
HE-2G	Pre calentador de la colur	P2	2007	5	X	
SE-2G	Separador CL-1G	P2	2007	6	X	
TK-4G3	Tanque de mezcla de lec	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-2G3	Tanque de mezcla de lec	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-5G2	Tanque lavado columna	P2	No tiene inspeccion		X	X
CL-3G	Columna de despojo	P2	2006	9	X	X
FIL-1G	filtro	P2	No tiene inspeccion		X	
CN-3G	Condensador de la colur	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-5G	Tanque lavado columna	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-7G	Filtro	P2	No tiene inspeccion		X	
SE-1F	Separador de recuperaci	P2	2007	7	X	
FIL-3F2	Filtro de agua de sello	P2	2005	6	X	
FIL-4F2	Filtro de agua de sello	P2	2005	6	X	
CM-1F	Bomba vacio recuperaci	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-2F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-4F	Filtro de agua de sello	P2	2005	4	X	
FIL-3F	Filtro de vcm	P2	2005	7	X	
FIL-2F	Filtro de vcm	P2	2007	3	X	
FIL-1F	Filtro de vcm	P2	No tiene inspeccion		X	
SE-2F	Separador agua de sello	P2	2007	4	X	
HE-4F	Enfriador agua de sello	P2	No tiene inspeccion		X	
CE-6H	Centrifuga	P2	2006	4	X	
CE-7H	Centrifuga	P2	2006	4	X	
FIL-5H	Filtro entrada al HE-20H	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-4H	Filtro entrada quemador	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-21H	Pre calentador DR-6H	P2	2005	7	X	
DR-4H	Secador rotatorio secado	P2	2007	11	X	X
SED-8H	Separador primario secad	P2	2007	13	X	
TK-9H	Tanque almacenamiento	P2	2007	7	X	X
TK-8H	Centrate water tank	P2	2007	4	X	X
CV-6H	Tornillo de alimento al C	P2	2006	4	X	
CV-7H	Tornillo de alimento al C	P2	2006	4	X	
BL-7H	Ventilador extractor DR-6	P2	2006	9	X	
BL-6H	Ventilador soplador DR-6	P2	2006	8	X	
SED-7H	Wet scrubber de secado	P2	2007	7	X	
CM-6H	Soplador de resina secad	P2	No tiene inspeccion		X	

TK-12K	Tolva de llenado	P2	2006	7	X	
SED-5H	Ciclón colector de resina	P2	2007	5	X	
CM-2H	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
CM-7H	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
TK-7K	Tolva transferencia del D	P2	No tiene inspección		X	
TK-16K	Tolva transferencia seca	P2	2007	4	X	
PLY-10E	Reactor polimerización. 1	P2	2007	9	X	X
PLY-9E	Reactor polimerización. 9	P2	2006	9	X	X
TK-6C3	Tanque cargue emulsific	P2	2007	6	X	X
TK-1C3	Tanque cargue catalizad	P2	No tiene inspección		X	X
TK-20C	Tanque almacenamiento	P2	Fuera de servicio		X	X
TK-21C	Tanque almacenar antiox	P2	2006	4	X	X
TK-8C3	Tanque almacenar catali	P2	2007	10	X	X
TK-9C3	Tanque preparar cataliza	P2	2007		X	X
TK-5C3	Tanque almacenar catali	P2	2007	6	X	X
TK-23C3	Tanque almacenar emuls	P2	2007	10	X	X
TK-4C3	Tanque preparacion emu	P2	2007	11	X	X
TK-24C3	Tanque preparacion emu	P2	2007	9	X	X
TK-22C	Tanque almacenamiento	P2	Fuera de servicio		X	X
CL-6G	Columna de despojo	P2	2007	10	X	X
TK-3G3	Tanque flash	P2	2007	7	X	X
TK-1G3	Tanque alimento de la cc	P2	2007	7	X	X
CL-5G	Columna despojo de lech	P2	2007	9	X	X
CN-5G	Condensador	P2	No tiene inspección		X	
FIL-9G	Filtro de vapor	P2	No tiene inspección		X	
FIL-10G	Filtro de vapor de la CL-5	P2	No tiene inspección		X	
SE-7G	Separador CL-5G	P2	No tiene inspección		X	
TK-2G	Tanque homogenizador	P2	2007	6	X	X
TK-4G	Tanque homogenizador	P2	2007	7	X	
CM-2F3	Compresor de recuperad	P2	No tiene inspección		X	
CM-1F2	Bomba vacío recuperació	P2	No tiene inspección		X	
HE-2F3	Filtro agua de sello	P2	2005	4	X	
FIL-4F3	Filtro agua de sello	P2	2006	4	X	
FIL-3F3	Filtro agua de sello	P2	2006	6	X	
FIL-1F3	Gases de mvc	P2	No tiene inspección		X	
FIL-2F3	Gases de mvc	P2	2007	8	X	
SE-2F3	Separador agua de sello	P2	2005	4	X	
SE-1F3	Separador recuperacion	P2	2006	4	X	
CE-1H	Centrifuga	P2	2005	6	X	
CE-2H	Centrifuga	P2	2003	4	X	
SED-2H	Colector humedo	P2	2004	10	X	
HE-4H	Sistema antiestatico	P2	No tiene inspección		X	
SED-1H	Ciclón	P2	2003	6	X	
FIL-1H	Filtro entrada de aire	P2	No tiene inspección		X	
HE-2H	Intercambiador del CE-1H	P2	No tiene inspección		X	
HE-3H	Pre calentador de lechada	P2	No tiene inspección		X	
HE-1H	Quemador de secado 3	P2	No tiene inspección		X	
BL-3H	Blower	P2	2007	7	X	X
DR-1H	Secador rotatorio 3	P2	2007	11	X	X
TK-4H	Tanque de lechada	P2	2005	6	X	X
CV-2H	Tronillo alimentador 2	P2	2006	4	X	X
CV-1H	Tornillo alimentador DR-	P2	2006	4	X	
HE-20H	Quemador a gas DR-6H	P2	No tiene inspección		X	
CM-3H	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
CM-4H	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
TK-5K	Tolva de transferencia	P2	No tiene inspección		X	
HE-7F3	Enfriador de la columna C	P2	No tiene inspección		X	
TK-2F	Tanque nonifenol	P2	2007	8	X	
CL-2F	Columna de destilacion	P2	2007	5	X	
CM-3F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspección		X	
CM-4F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspección		X	
CM-5F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspección		X	
CM-6F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspección		X	
CN-3F	Condensador de la colum	P2	No tiene inspección		X	
CN-4F	Condensador de mvc rec	P2	2005	11	X	
CN-1F	Condensador de mvc rec	P2	2007	7	X	
HE-5F	Enfriador agua de sello	P2	2006	7	X	
HE-6F	Enfriador agua de sello	P2	2006	6	X	
HE-11F	Enfriador agua de sello	P2	No tiene inspección		X	
HE-3F	Enfriador agua de sello	P2	2005	4	X	
HE-7F	Enfriador de la columna C	P2	2003	6	X	
HE-7F2	Enfriador de la columna C	P2	No tiene inspección		X	
FIL-13F	Filtro de agua de sello	P2	2006	6	X	
FIL-12F	Filtro de agua de sello	P2	2006	6	X	
FIL-6F	Filtro de agua de sello	P2	No tiene inspección		X	
HE-8F	Intercambiador	P2	2005	5	X	
SE-5F	Separador agua de sello	P2	2006	6	X	
SE-6F	Separador agua de sello	P2	2006	6	X	
SE-4F	Separador agua de sello	P2	2003	8	X	
SE-3F	Separador agua de sello	P2	2003	6	X	
TK-1F	Tanque de separacion	P2	2007	7	X	
TUB-EV-S	Tuberia para gases de m	P2	2006	6	X	X
FIL-9F	Filtro agua de sello	P2	2006	5	X	
FIL-8F	Filtro agua de sello	P2	No tiene inspección		X	
FIL-5F	Filtro agua de sello	P2	2007	6	X	
HE-10F	Intercambiador de calor	P2	2004	6	X	
CL-1F	Columna de absorcion	P2	2003	10	X	
VJ-2E	Eyector	P2	No tiene inspección		X	
CN-1E	Condensador evaporador	P2	No tiene inspección		X	
VJ-3E	Eyector de evacuacion	P2	No tiene inspección		X	
VJ-1E	Eyector	P2	No tiene inspección		X	
TK-1E	Tanque separador	P2	2007	4	X	X
P-2736	Soplador de la maquina	P2	No tiene inspección		X	
C-5540	Maquina envolovedora	P2	2007	10	X	
H-5524	Enfriador de la descarga	P2	No tiene inspección		X	
CM-1K	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
CM-2K	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
CM-3K	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
CM-4K	Soplador de resina	P2	No tiene inspección		X	
TK-6K	Ducto	P2	No tiene inspección		X	
TK-8K	Ducto	P2	2007	4	X	

TK-11K/B	Tolva de transferencia si	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-6C2	Tanque cargue emulsifica	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-1C2	Tanque de cargue cataliz	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-8C2	Tanque de almacenamie	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-15C	Tanque preparador de ca	P2	2007	9	X	X
TK-5C2	Tanque almacenamiento	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-14C	Tanque preparador emul	P2	2005	6	X	X
PLY-6E	Reactor polimerizacion. 6	P2	2006	7	X	X
PLY-5E	Reactor polimerizacion. 5	P2	2006	7	X	X
PLY-4E	Reactor polimerizacion. 4	P2	2007	12	X	X
PLY-7E	Reactor polimerizacion. 7	P2	2006	4	X	X
TK-6G2	Tanque alimento de la cd	P2	2006	10	X	X
TK-1G2	Tanque blow down	P2	2007	7	X	X
TK-3G2	Tanque flash condensado	P2	2007	9	X	X
TK-4G2	Tanque almacenamiento	P2	No tiene inspeccion		X	X
CL-4G	Columna de despojo	P2	2006	15	X	X
CN-2G	Condensador de gases	P2	No tiene inspeccion		X	
CN-4G	Condensador de la colum	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-3G	Filtro de recuperacion	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-6G	Filtro gases de la CL-4G	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-4G	Filtro gases de recuperad	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-5G	Filtro gases CL-4G	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-3G	Intercambiador CL-2G	P2	2007	6	X	
HE-6G	intercambiador CL-4G	P2	2006	8	X	
HE-4G	Intercambiador CL-2G	P2	2005	6	X	
SE-3G	Separdor de gases	P2	2007	5	X	
TK-2G2	Tanque homogenizador	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-7G2	Tanque lavado columna	P2	No tiene inspeccion		X	X
CL-2G	Columna despojo de lech	P2	2007	11	X	X
FIL-1F2	Filtro de gases de mvc	P2	2005	5	X	
FIL-2F	Filtro de gases de mvc	P2	2007	4	X	
H-1G2	Filtro de mvc	P2	No tiene inspeccion		X	
H-2G2	Filtro de mvc	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-2F2	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-4F2	Filtro agua de sello	P2	2005	6	X	
FIL-3F2	Filtro agua de sello	P2	2005	6	X	
HE-1F2	Enfriador agua de sello	P2	2006	5	X	
FIL-1F2	Filtro de mvc	P2	2005	5	X	
FIL-2F2	Filtro gases de mvc	P2	2006	4	X	
SE-2F2	Separdor agua de sello	P2	2007	5	X	
SE-1F2	Soplador de recuperacion	P2	2007	7	X	
CE-3H	Centrifuga CE-3H	P2	2005	10	X	
SED-3H	Ciclon colector de resina	P2	2005	8	X	
HE-12H	Pre calentador de lechada	P2	No tiene inspeccion		X	
DR-2H	Secador rotatorio 4	P2	2006	6	X	X
SED-4H	Sedimentador	P2	2006	9	X	
CV-4H	Tornillo alimentador DR-2	P2	2006	5	X	
CE-4H	Centrifuga secado 4	P2	2005	8	X	
HE-8H	Eliminador carga estatica	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-2H	Filtro entrada aire secado	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-13H	Pre calentador de lechada	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-5H	Quemador de secado 4	P2	No tiene inspeccion		X	
BL-4H	Blower	P2	2007	8	X	X
TK-5H	Tanque recolector sedim	P2	2005	6	X	
TK-10K	Tolva de empaque	P2	No tiene inspeccion		X	
CV-3H	Tonrnillos alimentador DR	P2	2006	7	X	
CV-5H	2 Tornillos alimentadores	P2	2006	15	X	
HE-18H	Pre calentador DR-6H	P2	No tiene inspeccion		X	
SED-6H	Sedimentador	P2	2006	9	X	
HE-9H	Eliminador carga estatica	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-19H	Pre calentador de lechada	P2	No tiene inspeccion		X	
BL-5H	Blower	P2	2006	4	X	X
DR-3H	Secador rotatorio 5	P2	2007	12	X	X
CE-5H	Centrifuga	P2	2004	10	X	
HE-6H	Quemador del DR-3H	P2	No tiene inspeccion		X	

TK-12K	Tolva de llenado	P2	2006	7	X	
SED-5H	Ciclon colector de resina	P2	2007	5	X	
CM-2H	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-7H	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-7K	Tolva transferencia del D	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-16K	Tolva transferencia seca	P2	2007	4	X	
PLY-10E	Reactor polimerizacion. 1	P2	2007	9	X	X
PLY-9E	Reactor polimerizacion. 9	P2	2006	9	X	X
TK-6C3	Tanque cargue emulsifica	P2	2007	6	X	X
TK-1C3	Tanque cargue catalizado	P2	No tiene inspeccion		X	X
TK-20C	Tanque almacenamiento	P2	Fuera de servicio		X	X
TK-21C	Tanque almacenar antiox	P2	2006	4	X	X
TK-8C3	Tanque almacenar catali	P2	2007	10	X	X
TK-9C3	Tanque preparar cataliza	P2	2007		X	X
TK-5C3	Tanque almacenar catali	P2	2007	6	X	X
TK-23C3	Tanque almacenar emuls	P2	2007	10	X	X
TK-4C3	Tanque preparacion emu	P2	2007	11	X	X
TK-24C3	Tanque preparacion emu	P2	2007	9	X	X
TK-22C	Tanque almacenamiento	P2	Fuera de servicio		X	X
CL-6G	Columna de despojo	P2	2007	10	X	X
TK-3G3	Tanque flash	P2	2007	7	X	X
TK-1G3	Tanque alimento de la cd	P2	2007	7	X	X
CL-5G	Columna despojo de lech	P2	2007	9	X	X
CN-5G	Condensador	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-9G	Filtro de vapor	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-10G	Filtro de vapor de la CL-5	P2	No tiene inspeccion		X	
SE-7G	Separador CL-5G	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-2G	Tanque homogenizador	P2	2007	6	X	X
TK-4G	Tanque homogenizador	P2	2007	7	X	
CM-2F3	Compresor de recuperad	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-1F2	Bomba vacio recuperaci	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-2F3	Filtro agua de sello	P2	2005	4	X	
FIL-4F3	Filtro agua de sello	P2	2006	4	X	
FIL-3F3	Filtro agua de sello	P2	2006	6	X	
FIL-1F3	Gases de mvc	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-2F3	Gases de mvc	P2	2007	8	X	
SE-2F3	Separador agua de sello	P2	2005	4	X	
SE-1F3	Separador recuperacion	P2	2006	6	X	
CE-1H	Centrifuga	P2	2005	4	X	
CE-2H	Centrifuga	P2	2003	10	X	
SED-2H	Colector humedo	P2	2004	12	X	
HE-4H	Sistema antiestatico	P2	No tiene inspeccion		X	
SED-1H	Ciclon	P2	2003	6	X	
FIL-1H	Filtro entrada de aire	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-2H	Intercambiador del CE-1H	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-3H	Pre calentador de lechada	P2	No tiene inspeccion		X	

HE-1H	Quemador de secado 3	P2	No tiene inspeccion		X	
BL-3H	Blower	P2	2007	7	X	X
DR-1H	Secador rotatorio 3	P2	2007	11	X	X
TK-4H	Tanque de lechada	P2	2005	6	X	X
CV-2H	Tronillo alimentador 2	P2	2006	4	X	
CV-1H	Tornillo alimentador DR-	P2	2006	4	X	
HE-20H	Quemador a gas DR-6H	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-3H	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-4H	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-5K	Tolva de transferencia	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-7F3	Enfriador de la columna	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-2F	Tanque nonifenol	P2	2007	8	X	
CL-2F	Columna de destilacion	P2	2007	5	X	
CM-3F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-4F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-5F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-6F	Compresor de recuperac	P2	No tiene inspeccion		X	
CN-3F	Condensador de la colum	P2	No tiene inspeccion		X	
CN-4F	Condensador de mvc rec	P2	2005	11	X	
CN-1F	Condensador de mvc rec	P2	2007	7	X	
HE-5F	Enfriador agua de sello	P2	2006	7	X	
HE-6F	Enfriador agua de sello	P2	2006	6	X	
HE-11F	Enfriador agua de sello	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-3F	Enfriador agua de sello	P2	2005	4	X	
HE-7F	Enfriador de la columna	P2	2003	6	X	
HE-7F2	Enfriador de la columna	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-13F	Filtro de agua de sello	P2	2006	6	X	
FIL-12F	Filtro de agua de sello	P2	2006	6	X	
FIL-6F	Filtro de agua de sello	P2	No tiene inspeccion		X	
HE-8F	Intercambiador	P2	2005	5	X	
SE-5F	Separador agua de sello	P2	2006	6	X	
SE-6F	Separador agua de sello	P2	2006	6	X	
SE-4F	Separador agua de sello	P2	2003	8	X	
SE-3F	Separador agua de sello	P2	2003	6	X	
TK-1F	Tanque de separacion	P2	2007	7	X	
TUB-EV-S	Tuberia para gases de m	P2	2006	6	X	X
FIL-9F	Filtro agua de sello	P2	2006	5	X	
FIL-8F	Filtro agua de sello	P2	No tiene inspeccion		X	
FIL-5F	Filtro agua de sello	P2	2007	6	X	
HE-10F	Intercambiador de calor	P2	2004	6	X	
CL-1F	Columna de absorcion	P2	2003	10	X	
VJ-2E	Eyector	P2	No tiene inspeccion		X	
CN-1E	Condensador evaporado	P2	No tiene inspeccion		X	
VJ-3E	Eyector de evacuacion	P2	No tiene inspeccion		X	
VJ-1E	Eyector	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-1E	Tanque separador	P2	2007	4	X	X
P-2736	Soplador de la maquina	P2	No tiene inspeccion		X	
C-5540	Maquina envolvedora	P2	2007	10	X	
H-5524	Enfriador de la descarga	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-1K	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-2K	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-3K	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	
CM-4K	Soplador de resina	P2	No tiene inspeccion		X	

TUB-CA-C	Tuberia transporte neum	P2	No tiene inspeccion		X	
TUB-CA-P2	Tuberia transporte de res	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-1K	Silo 4K	P2	2006	7	X	
TK-2K	Silo 4K	P2	2006	7	X	
TK-4K	Silo 4K	P2	2006	7	X	
TLH-1	Tolva de despacho de ca	P2	2006	15	X	
T-6188	Tolva de retanqueo	P2	No tiene inspeccion		X	
TLH-2	Tolva despacho camione	P2	2006	6	X	
TUB-CA-P1	Tuberia transporte de res	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-7H	Tanque fuente de wet	P2	No tiene inspeccion		X	
EF-2	Extractor 1 TK-2K	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-9K	Tolva de empaque	P2	2006	12	X	
TK-6K	Tolva de empaque	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-8K	Tolva de empaque	P2	2007	4	X	
TK-13K	Tolva de empaque	P2	2006	4	X	
TK-14K	Tolva de empaque	P2	2007	4	X	
TK-15K	Tolva de empaque	P2	2007	10	X	
TK-17K	Tolva de empaque	P2	2007	10	X	
TK-18K	Tolva de empaque	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-3K	Silo 3K	P2	2006	4	X	
FIL-4X	Filtro agua recuperada	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-1D	Tanque preparacion y ca	P2	No tiene inspeccion		X	
TK-5D	Tanque almacenamiento	P2	2005	4	X	
HE-2D	Intercambiador de color	P2	2006	4	X	
HE-3D	Intercambiador de precal	P2	2006	4	X	
TUB-WW-S	Tub agua de desecho	P2	2006	10	X	
CL-1D	Columna de agua	P2	2007	13	X	X
TK-3D	Tanque colector de agua	P2	2007	6	X	X
TK-8B	Tanque mvc fresco	P2	2007	7	X	X
TK-3B	Tanque mvc recuperado	P2	2007	8	X	X
TK-4B	Tanque mvc recuperado	P2	2007	13	X	X
FIL-5B	Filtro mvc fresco	P2	2007	5	X	
FIL-2B	Filtro mvc fresco	P2	2006	9	X	
FIL-6B	Filtro mvc recuperado	P2	2006	3	X	
FIL-3B	Filtro mvc recuperado	P2	2007	4	X	
T-1811	Post addition tank	E	2005	5	X	X
T-1532	CD-711 weigh tank	E	2004	5	X	X
T-1292	CD-2100 weigh tank	E	2004	4	X	X
T-1711	Solution makeup tank	E	2007	6	X	X
T-1291	Tanque atmosferico	E	2007	8	X	X
E-1593	Demineralized water hea	E	No tiene inspeccion		X	
T-1912	Solution charge tank	E	No tiene inspeccion		X	X
T-1911	Solution make-up tank	E	No tiene inspeccion		X	X
V-1401	CD-352 Almacenamiento	E	2006	12	X	
T-1511	CD-499 makeup/weigh ta	E	2004	8	X	X
V-1571	Hold tank	E	No tiene inspeccion		X	X
V-1771	Seed/mix tank	E	No tiene inspeccion		X	X
T-1101	Tanque atmosferico	E	2007	6	X	X
T-1712	Solution charge tank	E	2007		X	X
T-1471	CD-401 Weight tank	E	2007		X	X
T-1111	CD-100 Weight tank	E	2005	4	X	X
T-1131	CD-167 Weight tank	E	2007	7	X	X
T-1141	CD-168 Weight tank	E	2004	5	X	X
T-1151	CD-169 Weight tank	E	2004	6	X	X

T-1262	CD-2008 Weight tank	E	2004	4	X	X
T-1201	CD-205 Weight tank	E	2004	8	X	X
T-1301	CD-2101 Weight tank	E	2007	7	X	X
T-1312	CD-2103 Weight tank	E	2005	6	X	X
T-1322	CD-2109 Weight tank	E	2004	4	X	X
T-1221	CD-244 Weight tank	E	2007	9	X	X
T-1232	CD-266 Weight tank	E	2004	4	X	X
T-1231	Tanque almacenamiento	E	2007	7	X	X
T-1241	CD-295 Bulk tank	E	2007		X	X
T-1422	CD-3102 weigh tank	E	2007	9	X	X
T-1431	CD- 3109 MAKEUP TAN	E	2004	4	X	X
V-1402	CD-352 Weigh tank	E	No tiene inspeccion		X	X
T-1501	CD-498 weigh tank	E	2004	8	X	X
V-1651	charge pot	E	2007	7	X	
E-1592	Solin makeup hdw heat	E	No tiene inspeccion		X	
T-1581	Demineralized water tank	E	2005	7	X	X
T-1591	Hdw tank	E	2007	9	X	X
V-1561	Hold tank	E	2005	7	X	X
V-1761	Seed mix tank	E	2007		X	X
E-1763	Seed mix tank	E	No tiene inspeccion		X	
H-1061A	CD-001 charge filter	E	No tiene inspeccion		X	
H-1061B	CD-001 charge filter	E	No tiene inspeccion		X	
V-4701	Recycle CD-100 weigh ta	E	2005	7	X	X
V-1051	Virgin CD-001	E	2007	7	X	X
R-2011	Reactor hibrido 1	E	2005	5	X	X
J-2822	Dropline flushing cyclone	E	No tiene inspeccion		X	
R-2021	Reactor hibrido 2	E	2005	6	X	X
R-2031	Reactor hibrido 3	E	2006	4	X	X
R-2411	Reactor semilla	E	2006	5	X	X
R-2041	Reactor hibrido 4	E	2006	4	X	X
R-2051	Reactor hibrido 5	E	No tiene inspeccion		X	X
R-2061	Reactor hibrido 6	E	No tiene inspeccion		X	X
L-2911	Air evacuation unit	E	2005	4	X	
H-3052A	Cont. Stripper pot straine	E	No tiene inspeccion		X	
H-3052B	Cont. Stripper pot straine	E	No tiene inspeccion		X	
V-3101	Cont. Stripper foam trap	E	2007	6	X	X
V-3071	Continuous stripper	E	2007	10	X	X
V-3031	Continuous stripping feed	E	2007	7	X	X
V-3041	Batc stripper	E	No tiene inspeccion		X	X
H-3041	Batch stripper pot strainn	E	No tiene inspeccion		X	
E-3161	Continuous stripper latex	E	No tiene inspeccion		X	
H-3152A	Hayward model 90 modif	E	No tiene inspeccion		X	
H-3152B	Hayward model 90 modif	E	No tiene inspeccion		X	
V-3001	Batch stripper	E	2005	7	X	X
H-3001	Batch stripper pot straine	E	No tiene inspeccion		X	
V-3022	Crinder blow down tank	E	2007	5	X	X
J-3021	Batc floc grinding cyclone	E	No tiene inspeccion		X	
E-3061	Cont. Strip latex feer.	E	No tiene inspeccion		X	
G-3151	Continuous floc	E	No tiene inspeccion		X	
V-3011	Batch strip foam trap	E	2005	7	X	X
T-3121	Dryer feed tank	E	2007	7	X	X
T-3122	Dryer feed tank	E	2007		X	X

T-4811	CD-401 addition tank	E	2007	8	X	X
C-4431	Continuous strippin liquid	E	No tiene inspeccion		X	
V-4212	Continuous recov sys foa	E	2007	6	X	X
C-4401A	Batch stripping liquid ring	E	2007	11	X	
C-4511	Vcm recovery compresor	E	2006	12	X	
C-4432	Continuous stripper liquid	E	No tiene inspeccion		X	
P-8413	Extractor del silo E	E	No tiene inspeccion		X	
T-4752	Dbl mech seal water retu	E	2007	9	X	X
T-4751	Dbl mech seal water tank	E	2007	11	X	X
E-4211	Cont. Spray cod. Heat ex	E	No tiene inspeccion		X	
C-4401B	Batch stripping liquid ring	E	No tiene inspeccion		X	
E-4601	Recycle vcm condenser	E	2006	4	X	
H-4462	Vac pump ring water stra	E	No tiene inspeccion		X	
H-4751B	Double mech. Seal water	E	No tiene inspeccion		X	
E-4463	Pump rinc water cooler	E	No tiene inspeccion		X	
V-4461	Vcm recovery interstage	E	2006	4	X	X
V-4112	Batch recovery sys foam	E	2007	7	X	X
E-4111	Batch spray cond.	E	No tiene inspeccion		X	
V-4111	Batch strip spray condens	E	2007	12	X	X
V-4212	Cont. Strip spray condens	E	2007		X	X
H-5104A	colador de alimento al se	E	No tiene inspeccion		X	
H-5104B	colador de alimento al se	E	No tiene inspeccion		X	
H-5102A	Coler pote horizontal alim	E	No tiene inspeccion		X	
H-5102B	Coler pote horizontal alim	E	No tiene inspeccion		X	
H-5131	Spray dryer 1 primary	E	No tiene inspeccion		X	
C-5135	Spray dryer 1secondary	E	No tiene inspeccion		X	
H-5124	Filtro en la succion de C-	E	No tiene inspeccion		X	
H-5125	Filtro en la succion de C-	E	No tiene inspeccion		X	
H-5123	Filtro en la succion de C-	E	No tiene inspeccion		X	
C-5125	Spray dryer 1 air disp cod	E	No tiene inspeccion		X	
H-5112	filtro del B- 5115	E	No tiene inspeccion		X	
H-5111	Prefiltro del B- 5115	E	No tiene inspeccion		X	
E-5144	Discharge air cooler	E	No tiene inspeccion		X	
C-5144	Spray dryer 1	E	2006	4	X	
H-5142	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
H-5143	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
C-5141	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
H-5141	Spray dryer 1	E	2007		X	
B-5215	Air heater	E	No tiene inspeccion		X	
E-5155	Discharge air cooler	E	No tiene inspeccion		X	

E-5165	Discharge air cooler	E	No tiene inspeccion		X	
H-5153	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
H-8163	Spray dryer 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5124	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
C-5153	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
C-5163	Spray dryer 1	E	No tiene inspeccion		X	
H-5244A	Airside blower filter	E	No tiene inspeccion		X	
H-5244B	Airside blower filter	E	No tiene inspeccion		X	
H-5265	Bagger 2 air blower filter	E	No tiene inspeccion		X	
C-5353	Big bag product collector	E	No tiene inspeccion		X	
V-5921	Blowback air	E	No tiene inspeccion		X	X
V-5962	Blowback air accumulato	E	No tiene inspeccion		X	X
E-5244	Discharge air cooler	E	No tiene inspeccion		X	
E-5255	Discharge air cooler	E	No tiene inspeccion		X	
H-5223	Discharge air cooler	E	No tiene inspeccion		X	
H-5202A	Primary latex filters	E	No tiene inspeccion		X	
H-5202B	Primary latex filters	E	No tiene inspeccion		X	
H-5256	Product. Recovery hoppe	E	No tiene inspeccion		X	
C-5225	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5224	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5255	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5265	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5263	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5253	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5263	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5213	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5202A	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5231	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5242	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5243	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5235	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
C-5241	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5241	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5204A	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5204B	Spray dryers 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5204	Spray dryers	E	No tiene inspeccion		X	
H-5255	Bagger 1 air blower filter	E	No tiene inspeccion		X	
H-5266	Product recovery hopper	E	No tiene inspeccion		X	
C-5244	Spray dryer 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5253	Spray dryer 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5202B	Spray dryer 2	E	No tiene inspeccion		X	
H-5204B	Spray dryers	E	No tiene inspeccion		X	
T-6511	Cd-402 addition tank	E	2007	7	X	X
H-8101A	Filtro bomba soda caustic	E	No tiene inspeccion		X	

H-8101B	Filtro bomba soda caustic	E	No tiene inspeccion		X	
T-6521	Cd-419 metering tank	E	2007	6	X	
T-6531	Cd-447 metering tank	E	Fuera de servicio		X	
H-6533	Polyelectrolite water filte	E	No tiene inspeccion		X	
T-6111	Clarificador emulsion	E	No tiene inspeccion		X	X
T-6101	Tanque almacenamiento	E	2007	7	X	X
H-6121A	Effluent air stripping	E	No tiene inspeccion		X	
H-6121B	Effluent air stripping	E	No tiene inspeccion		X	
C-6123	Effluent air stripping	E	No tiene inspeccion		X	
T-6121	Effluent neutralizaton tan	E	2006	4	X	X
T-6301	Recovered ppvc mix tank	E	No tiene inspeccion		X	X
T-6541	CD-266 Weight tank	E	Fuera de servicio		X	X
T-6011	Dryer building effluent	E	No tiene inspeccion		X	X
T-6001	Tanque process effluent	E	No tiene inspeccion		X	X
T-6031	Waste treatment building	E	No tiene inspeccion		X	X
T-6151A	Clarificador emulsion	E	No tiene inspeccion		X	
H-6151	Fin eff transfer pump	E	No tiene inspeccion		X	
T-6542	CD-2008 Weight tank	E	Fuera de servicio		X	X
T-6151B	Clarificador emulsion	E	No tiene inspeccion		X	
H-7101	Filtro agua tratada	E	No tiene inspeccion		X	
T-7101	Process water storge tan	E	2007	3	X	X
K-7832	Compressed air dryer sy	E	No tiene inspeccion		X	
V-7831	Inst. air surge tank	E	No tiene inspeccion		X	
C-5921	Plant air compressor	E	No tiene inspeccion		X	
K-7851	Sistema aire para masca	E	No tiene inspeccion		X	
V-7772	Tanque separador a pres	E	No tiene inspeccion		X	X
V-7833	Tank plant air receiver.	E	2005	4	X	X
C-5901	Compreseor aire intrume	E	2006	9	X	
C-7771	Compresor aire planta er	E	2006	15	X	
TUB-PA-E	Tuberia aire de planta	E	No tiene inspeccion		X	
V-5952	Blow back air dryers	E	No tiene inspeccion		X	X
TUB-N-E	Tuberia para nitrogeno e	E	No tiene inspeccion		X	
T-7081	Hot agua return sight clas	E	2007		X	X
T-7071	Circulated hot water tank	E	2007	7	X	X

H-7071	Colador flanch agua calie	E	No tiene inspeccion		X	
K-7424	Cooling tower cell	E	No tiene inspeccion		X	
K-7422	Cooling tower cell	E	No tiene inspeccion		X	
K-7421	Cooling tower cell	E	No tiene inspeccion		X	
T-7472	Tanque atmosferico	E	No tiene inspeccion		X	
T-7473	Tanque atmosferico	E	2006	7	X	
K-7471A	Unidad de refrigeracion	E	No tiene inspeccion		X	
K-7471B	Unidad de refrigeracion	E	No tiene inspeccion		X	
CWS-11R	Unidad de refrigeracion	E	2007	3	X	
CWS-12R	Unidad de refrigeracion	E	2006	5	X	
CWS-9R	Unidad de refrigeracion	E	2006	6	X	
T-7572	Adicion quimicos a la cal	E	No tiene inspeccion		X	
T-7562	Blow down	E	No tiene inspeccion		X	X
K-7551	Caldera 4	E	2007	13	X	X
G-7551	Chimenea deses de la ca	E	No tiene inspeccion		X	
E-7551	Economizador de la cald	E	No tiene inspeccion		X	
H-7551	Filtro aire de la caldera	E	No tiene inspeccion		X	
T-7555	Tanque adicon nalco a la	E	No tiene inspeccion		X	
T-7554	Tanque adicon soda a la	E	No tiene inspeccion		X	
T-7561	Condensate collection po	E	2007	9	X	
T-4121	Tanque deareador 1	E	2006	4	X	X
T-4715	Tanque deareador 2	E	2007		X	X
T-7474	Tanque flash condensado	E	No tiene inspeccion		X	X
TUB-SW-E	Tuberia agua de sello	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-WC-E	Tuberia agua de torre	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-DW-E	Tuberia agua demix	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-PW-E	Tuberia agua tratada	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-AI-E	Tuberia aire de instrumen	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-AV-E	Tuberia aire evacuacion	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-A-E	Tuberia aire llenado emp	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-MVC-EMU	Tuberia mvc	E	2006	8	X	
TUB-NG-E	Tuberia para gas natural	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-SLX-E	Tuberia para latex	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-SLN-E	Tuberia para soluciones	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-HPS-E	Tuberia vapor alta presio	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-LPS-E	Tuberia vapor baja presio	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-SC-E	Tuberia condensado vapo	E	No tiene inspeccion		X	
TUB-RW-E	Tuberia agua refrigerada	E	No tiene inspeccion		X	

TUB-MVC-MUEL	Tub mvc muelle	s	2007	8	X	
T-2327	Tanque salchicha 10	s	2007	11	X	X
T-2328	Tanque salchicha 11	s	2007		X	X
T-2329	Tanque salchicha 12	s	2007		X	X
T-2330	Tanque salchicha 13	s	2007	12	X	X
T-2332	Tanque salchicha 15	s	2007		X	X
T-0124	Tanque salchicha 2	s	2007	11	X	X
T-0103	Tanque salchicha 3	s	2007	11	X	X
T-0104	Tanque salchicha 4	s	2007	11	X	X
T-0105	Tanque salchicha 5	s	2007	12	X	X
T-0106	Tanque salchicha 6	s	2007	8	X	X
TUB-VCMF-S	Tub mvc fresco	s	2006	10	X	
TUB-VCMR-S	Tub mvc recuperado	s	2006	4	X	
T-3118	Esfera 1	s	2006	11	X	X
T-5409	Esfera 2	s	2007	14	X	X
T-5548	Esfera 3	s	2007	12	X	X
T-6056	Esfera 4	s	2007	11	X	X
F-2408	Filtro mvc	s	No tiene inspeccion		X	
T-0118	Tanque salchicha 1	s	2007	10	X	X
T-0107	Tanque salchicha 7	s	2007	10	X	X
T-2314	Tanque salchicha 8	s	2007	10	X	X
T-2315	Tanque salchicha 9	s	2007	10	X	X
TK-1R	Tanque agua refrigerada	s	2007	11	X	X
TK-2R	Tanque agua refrigerada	s	2007	9	X	X
TK-3R	Tanque agua refrigerada	s	2007		X	X
TK-4R	Tanque agua refrigerada	s	2007		X	X
CWS-5R	Unidad de refrigeracion	s	2005	8	X	
CWS-6R	Unidad de refrigeracion	s	2005	8	X	
TUB-WR-S	Tuberia agua refrigerada	s	2006	9	X	
CWS-10R	Unidad de refrigeracion	s	2005	4	X	
CM-8R	Compresor amoniaco	s	No tiene inspeccion		X	
CM-9R	Compresor amoniaco	s	No tiene inspeccion		X	
CM-10R	Compresor amoniaco	s	No tiene inspeccion		X	
CN-7R	Condensador evaporativo	s	No tiene inspeccion		X	
CN-5R	Condensador evaporativo	s	No tiene inspeccion		X	
CN-6R	Condensador evaporativo	s	No tiene inspeccion		X	
TK-17R	Oil pot	s	No tiene inspeccion		X	
TK-16R	Receiver tankNH3	s	No tiene inspeccion		X	
HE-7R	Water chiller NH3	s	No tiene inspeccion		X	
CN-9R	Condensador evaporativo	s	2007	7	X	
CN-8R	Condensador evaporativo	s	No tiene inspeccion		X	
CM-5R	Compresor recuperacion	s	No tiene inspeccion		X	
CM-3R	Compresor de amoniaco	s	2007	10	X	
CM-2R	Compresor de amoniaco	s	No tiene inspeccion		X	
CM-1R	Compresor de amoniaco	s	2005	5	X	
TK-8R	Destilador de aceite	s	No tiene inspeccion		X	
HE-1R	Enfriador agua amoniaco	s	No tiene inspeccion		X	
HE-2R	Enfriador agua amoniaco	s	2005	9	X	
TK-10R	Tambor transferencia liqu	s	No tiene inspeccion		X	
TK-11R	Tambor transferencia liqu	s	No tiene inspeccion		X	
TK-7R	Tanque acumulador de s	s	2007	7	X	
TK-6R	Tanque recibidor alta pre	s	2007	7	X	

CWS-8R	Unidad de refrigeracion	s	2006	9	X	
L-6901	Unidad refrigeracion anti	s	2006	5	X	
L-7001	Unidad refrigeracion anti	s	2007		X	
T-2636	Tanque agua refrigerada	s	No tiene inspeccion		X	X
T-2015	Tanque retorno agua	s	2007		X	X
L-5517	Unidad de refrigeracion	s	No tiene inspeccion		X	
TUB-WC-S1	Tuberia agua de torre	s	2005	8	X	
H-4105	Torre enfriamiento 3	s	No tiene inspeccion		X	
CLR-TK PVC2	Tanque de cloro	s	No tiene inspeccion		X	
TUB-WC-S2	Tuberia agua de torre	s	2005	6	X	
WCT-1	Torre enfriamiento 3	s	2006	4	X	
WCT-2	Torre enfriamiento 3	s	2005	7	X	
WCT-3	Torre enfriamiento 3	s	2005	6	X	
TK-4S	Tanque almacenamiento	s	2007		X	
T-4115	Tanque condensado cald	s	2007	9	X	X
T-2026	Tanque condensado cald	s	2007		X	X
TK-1S	Tanque condensado cald	s	2007	5	X	
TK-2S	Tanque de condensado a	s	2007	5	X	
T-4101	Tanque recolector de cor	s	2007		X	X
TK-3S	Tanque flash de condens	s	No tiene inspeccion		X	
T-0616	Tanque de condensado	s	2007	5	X	X
T-6005	Tanque almacenamiento	s	2006	4	X	
B-5594	Caldera 3	s	2006	6	X	X
T-6004	Tanque almacenamiento	s	2006	4	X	
T-4104	Tanque blow down	s	2007	11	X	
T-5502	Tanque dosificador	s	2007	7	X	X
T-6006	Tanque preparacion soda	s	No tiene inspeccion		X	
TUB-S-S	Tuberia vapor servicios	s	2006	4	X	
HE-6B	Agua demi de cargue	s	No tiene inspeccion		X	
HE-5B	Intercambiador agua calie	s	No tiene inspeccion		X	
FIL-1X	Filtro agua tratada	s	No tiene inspeccion		X	
FIL-2X	Filtro agua tratada	s	2007	8	X	
FIL-3X	Filtro agua tratada	s	2007	8	X	
F-2429	Filtro planta tratamiento	s	Fuera de servicio		X	
F-6019	Planta tratamiento 1	s	Fuera de servicio		X	
F-6020	Planta tratamiento 2	s	Fuera de servicio		X	
F-2428	Sedimentador planta de t	s	Fuera de servicio		X	
T-5327	Tanque agua tratada	s	2006	10	X	X
T-0601	Tanque almacenamiento	s	2007		X	X
TUB-WD-S	Tuberia agua demix	s	Fuera de servicio		X	
TUB-IW-P2	Tuberia agua inyeccion	s	Fuera de servicio		X	
TK-6B	Tanque agua demi calier	s	2007	4	X	
T-5512	Tanque adecuacion etiler	s	No tiene inspeccion		X	
T-5326	Tanque almacenamiento	s	2006	15	X	
T-7573	Tanque almacenamiento	s	No tiene inspeccion		X	
FIL-1B	Filtro vcm fresco	s	2005	6	X	
HE-3X	Pre calentador agua	s	2006	9	X	
TK-7B	Tanque calibracion	s	No tiene inspeccion		X	
TK-5B	Tanque agua demix	s	2005	6	X	
TUB-CA-S	Tuberia de acido	s	No tiene inspeccion		X	
TUB-CS-S	Tuberia de soda caustica	s	No tiene inspeccion		X	
T-5120	Tanque neutralizacion flu	s	No tiene inspeccion		X	
T-5119	Tanque sur neutralizacio	s	No tiene inspeccion		X	
T-3124	Tanque almacenamiento	s	Fuera de servicio		X	
TK-ACPM	Tanque acpm	s	2007	7	X	
F-6139	Filtro agua potable	s	2006	4	X	
T-6103	Tanque almacenamiento	s	2007	7	X	X
T-6104	Tanque almacenamiento	s	2007	7	X	X
TUB-W-E	Tuberia agua potable em	s	No tiene inspeccion		X	
TUB-W-S	Tuberia para agua potabl	s	No tiene inspeccion		X	
T-0520	Tanque agua sistema cor	s	2006	14	X	
T-4133	Tanque de acpm	s	2007	9	X	
TUB-FW-E	Tuberia contra incendio	s	No tiene inspeccion		X	

ANEXO B HISTÓRICOS DE EQUIPOS

INFORMACIÓN

La información existente en la planta Mexichem Colombia S.A hace referencia a:

1. Recipientes tanques a presión.
2. Tanque de Almacenamiento de líquidos
3. Pintura Tuberías y Tanques.

1. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

Para el diseño, selección de materiales e instalación de las tuberías y tanques siguen las recomendaciones dadas en códigos y estándares tanques, tuberías y accesorios dados por:

ASME American Society of Mechanical Engineers

ASME Section IX Boyler Pressure Vessel Code

ASME Section I Rules For Construction of Power Boilers

ASME Section V Nondestructive Methods of Examination

ASME Section VIII DIV I Requeriments For All Methods Of

Construction And All Materials

ASTM American Standard Testing Materials

ASTM E 1444-01 Standard Practice for Magnetic Particle Examination.

ASTM E 1316-02a Standard Terminology for Nondestructive Examinations.

ASTM E 114-95 Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Examination by the Contact Method.

ASTM E 165 – 02 Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination.

ASTM E 587 – 00 Standard Practice for Ultrasonic Angle-Beam Examination by the Contact Method.

Documentos y Normas Aplicables

- API 650 Tanques soldados para Almacenamiento de combustibles.
- ASME Sec IX Welding And Brazing Qualification
- ASME SEC V Non Destructive Examination.

Steel Structures Painting Council (SSPC)

- SSPC SP “Surface Preparation Specifications” (SP1, SP2, SP3, SP5, SP6, SP7, SP10)
- SSPC PA2 “Method for Measurement of Dry Paint Thickness with Magnetic Gages”
- SSPC-PA 1 Almacenamiento en Campo y Mantenimiento de la Pintura
- SSPC-PA 2 Medidas de Espesor de Pintura en Película Seca con Herramientas Magnéticas.
- SSPC-SP 1 Limpieza con Solvente.
- SSPC-SP 2 Limpieza con Herramientas Manuales.
- SSPC-SP 3 Limpieza con Herramientas Mecánicas.
- SSPC-SP 5 Limpieza con chorro abrasivo a metal blanco.

ANEXO C MODELO INFORMES DE INSPECCIÓN



DIVISIÓN SERVICIOS DE INGENIERÍA

**INSPECCIÓN VISUAL
REPORTE DE INSPECCIÓN**

INFORME No:
FECHA:
PÁG.. No: 1 DE: 2

PROCEDIMIENTO No: ATMPR-VT.PETCO.01.03
REVISIÓN No: 01 FECHA: 01/01/2003

TAG:
REGISTRO PETCO R-SIM 0202

CLIENTE: PETCO.	PROYECTO: INSPECCIONES METALMECANICAS
LUGAR DE INSPECCIÓN: PLANTA	CIUDAD: CARTAGENA
ESPECIFICACIÓN (NORMA):	DETALLE: INSPECCIÓN INTERNA EXTERNA
EQUIPO DE INSPECCIÓN:	PLANO No:
ESPECIFICACIÓN DEL MATERIAL:	RANGO DE ESPESORES:
ESTADO DE LA SUPERFICIE : TEMPERATURA: + 28C.	ACABADO DE LA SUPERFICIE:
PROCESO DE SOLDADURA:	TIPO DE JUNTA:
TRATAMIENTO TÉRMICO:	DIÁMETRO O LONGITUD :
LONGITUD O % DE INSPECCIÓN:	SUPERFICIE DE INSPECCIÓN:

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS	SUPERFICIE DE INSPECCIÓN	DEFECTOS (mm)		RESULTADOS	
		TIPO DE INDICACIÓN	LONGITUD DE INDICACIÓN	CONFORME	NO CONFORME
	EXTERNA		GENERALIZADA	NO	SI
	EXTERNA		GENERALIZADA	NO	SI

FOTO 01.

FOTO 02.

	CONDICIÓN DE REPARACIÓN INMEDIATA		CONDICIÓN DE REPARACIÓN EN PRÓXIMA INSPECCIÓN		CONDICIÓN ACTUAL DE SERVICIO ACEPTABLE.
--	-----------------------------------	--	---	--	---

NOMBRE DEL INSPECTOR _____ FIRMA _____ FIRMA DEL CLIENTE _____ FIRMA DEL AUDITOR _____
ING.



INGENIERÍA E.U.
DIVISIÓN SERVICIOS DE INGENIERÍA

**LÍQUIDOS PENETRANTES
REPORTE DE INSPECCIÓN**

PROCEDIMIENTO N°: ATMPT-PETCO.01.03
REVISIÓN N°: 01 FECHA: ENERO DE 2003

INFORME No:

FECHA:
PÁG., No: 2 DE: 2

TAG:

REGISTRO PETCO R-SIM 0202

CLIENTE: PETCO.	PROYECTO: INSPECCIONES METALMECANICAS OS
LUGAR DE INSPECCIÓN: PLANTA	CIUDAD:
ESPECIFICACIÓN (NORMA):	DETALLE:
EQUIPO DE INSPECCIÓN:	PLANO No:
ESPECIFICACIÓN DEL MATERIAL:	RANGO DE ESPESORES:
ESTADO DE LA SUPERFICIE : TEMPERATURA: + 28C.	ACABADO DE LA SUPERFICIE:
PROCESO DE SOLDADURA:	TIPO DE JUNTA:
TRATAMIENTO TÉRMICO:	DIÁMETRO O LONGITUD :
LONGITUD O % DE INSPECCIÓN:	SUPERFICIE DE INSPECCIÓN:
LÍQUIDOS PENETRANTES TIPO:	LIMPIADOR TIPO:
MÉTODO DE LIMPIEZA INICIAL:	PENETRANTE TIPO:
LIMPIEZA EXCESO LIQUIDO PENETRANTE:	REVELADOR TIPO:
TIEMPO DE PERMANENCIA DEL PENETRANTE:	TIEMPO DE PERMANENCIA DEL REVELADOR:
LIMPIEZA FINAL:	SENSIBILIDAD DE REF:

NOMBRE DEL ELEMENTO	CONDICION SUPERFICIAL		TIPO DE INDICACION	CRITERIO DE CALIFICACION	
	C	NC		C	NC
	SI	NO		SI	NO
	SI	NO		SI	NO
	SI	NO		NO	SI

FOTO 01.





FOTO 02.

RECOMENDACIONES

- 1.
- 2.

INDICATIVO

	CONDICION DE REPARACION INMEDIATA		CONDICIÓN DE REPARACIÓN EN PRÓXIMA INSPECCIÓN		CONDICIÓN ACTUAL DE SERVICIO ACEPTABLE.
NOMBRE DEL INSPECTOR		FIRMA		FIRMA DEL AUDITOR	

 INGENIERIA E.U. DIVISION SERVICIOS DE INGENIERIA	ENSAYO DE ULTRASONIDO MEDICION DE ESPESORES REPORTE DE INSPECCION				INFORME No: FECHA: PAG. No: 5 DE: 6 TAG: REGISTRO PETCO R-SIM-0202																																																																																																																																																																																																																																
	PROCEDIMIENTO No: ATM-UTME.PETCO.01-03 REVISION No: 1 FECHA: 01/01/2003																																																																																																																																																																																																																																				
CLIENTE: PETCO LUGAR DE INSPECCION: ESPECIFICACION (NORMA): EQUIPO DE INSPECCION: MATERIAL: ESTADO DE LA SUPERFICIE: TEMPERATURA: PROCESO DE SOLDADURA: TRATAMIENTO TERMICO: LONGITUD O % DE INSPECCION:					PROYECTO: INSPECCION METALMECANICA O.S. CIUDAD: CARTAGENA DETALLE: PLANO No: RANGO DE ESPESORES: ACABADO DE LA SUPERFICIE: TIPO DE JUNTA: DIAMETRO O LONGITUD: SUPERFICIE DE INSPECCION:																																																																																																																																																																																																																																
EQUIPO DE ULTRASONIDO: KRAUTKRAMER BRANSON METODO: ULTRASONIDO IMPULSO-ECO LINEALIDAD VERTICAL: +/- 1% BLOQUE DE CALIBRACION: ESCALERILLA PALPADORES: DIAMETRO FRECUENCIA: ANGULO: 1. DX-107 4mm 2.5 MHZ 0 2 3 4					MODELO: DMX 1 ACOPLANTE: METHILCELULOSA LINEALIDAD HORIZONTAL: +/- 1% RANGO DE CALIBRACION: 2mm a 22mm ESCALA: NO APLICA RECORRIDO DEL SONIDO: 5900 M/SEG SENSIBILIDAD DE REF: NO APLICA TRANSFERENCIA: NO APLICA % REF DE FS DE CALIBRACION : NO APLICA																																																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PUNTO</th> <th>MEDIDAS PROMEDIO (mm)</th> <th>OBSERVACIONES</th> <th>CONFORME</th> <th>NO CONFORME</th> <th>PUNTO</th> <th>MEDIDAS PROMEDIO (mm)</th> <th>OBSERVACIONES</th> <th>CONFORME</th> <th>NO CONFORME</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">CUERPO</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">NORTE</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">SUR</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">OESTE</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">ESTE</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">CABEZA SUPERIOR</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">NORTE</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">SUR</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">OESTE</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">ESTE</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">CABEZA INFERIOR</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">NORTE</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">SUR</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">OESTE</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">ESTE</td> </tr> <tr> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P1</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> <td>P2</td> <td></td> <td>CONFORME</td> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> </tbody> </table>										PUNTO	MEDIDAS PROMEDIO (mm)	OBSERVACIONES	CONFORME	NO CONFORME	PUNTO	MEDIDAS PROMEDIO (mm)	OBSERVACIONES	CONFORME	NO CONFORME	CUERPO										NORTE					SUR					P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	OESTE					ESTE					P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	CABEZA SUPERIOR										NORTE					SUR					P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	OESTE					ESTE					P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	CABEZA INFERIOR										NORTE					SUR					P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	OESTE					ESTE					P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO
PUNTO	MEDIDAS PROMEDIO (mm)	OBSERVACIONES	CONFORME	NO CONFORME	PUNTO	MEDIDAS PROMEDIO (mm)	OBSERVACIONES	CONFORME	NO CONFORME																																																																																																																																																																																																																												
CUERPO																																																																																																																																																																																																																																					
NORTE					SUR																																																																																																																																																																																																																																
P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
OESTE					ESTE																																																																																																																																																																																																																																
P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
CABEZA SUPERIOR																																																																																																																																																																																																																																					
NORTE					SUR																																																																																																																																																																																																																																
P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
OESTE					ESTE																																																																																																																																																																																																																																
P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
CABEZA INFERIOR																																																																																																																																																																																																																																					
NORTE					SUR																																																																																																																																																																																																																																
P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
OESTE					ESTE																																																																																																																																																																																																																																
P1		CONFORME	SI	NO	P1		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
P2		CONFORME	SI	NO	P2		CONFORME	SI	NO																																																																																																																																																																																																																												
CALCULOS PARA EL CUERPO					CALCULOS PARA LAS CABEZAS																																																																																																																																																																																																																																
ESPESOR MINIMO ENCONTRADO ESPESOR MINIMO ACEPTADO PRESION MAXIMA ADMISIBLE FACTOR DE SEGURIDAD					ESPESOR MINIMO ENCONTRADO ESPESOR MINIMO ACEPTADO PRESION MAXIMA ADMISIBLE FACTOR DE SEGURIDAD																																																																																																																																																																																																																																
CONDICIONES DE OPERACION																																																																																																																																																																																																																																					
PRESION DE TRABAJO																																																																																																																																																																																																																																					
TEMPERATURA																																																																																																																																																																																																																																					
 CONDICION DE REPARACION INMEDIATA			 CONDICION DE REPARACION EN PROXIMA INSPECCION			 CONDICION ACTUAL DE SERVICIO ACEPTABLE.																																																																																																																																																																																																																															
NOMBRE DEL INSPECTOR			FIRMA			FIRMA DEL CLIENTE			FIRMA DEL AUDITOR																																																																																																																																																																																																																												

Anexo D. Procedimientos de inspección

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN POR ULTRASONIDO

Este procedimiento es aplicable a materiales ferrosos y no ferrosos cuya velocidad de propagación de ondas longitudinales esté comprendida entre 1000 a 19900 m/seg.

Las mediciones podrán ser realizadas sobre superficies planas o curvas con la siguiente limitación:

- El mínimo radio de curvatura de 10 mm con espesor no menor de 2 mm.
- Para estos casos se requiere de calibrar un patrón de igual característica al ser evaluado.

El elemento a medir podrá ser laminado, forjado o fundido con una superficie pulida que no actúe la propagación de la onda ultrasónica.

EQUIPO.

Equipo de Ultrasonido

Marca: GILARDONI

Modelo(s): DG 41 y/o DG40

Presentación: Números Digitales

Exactitud: 0.01 mm ó 0.1 mm

Bloque patrón de calibración (escalerilla) en acero ASTM A 36

MÉTODO DE CALIBRACIÓN.

Por velocidad de propagación de la onda longitudinal

Seleccionar la velocidad en función al material.

Seleccionar en el equipo calibración 5 o 25 según el rango a medir

5 para espesores bajos hasta 20mm

25 para mayores espesores

Ubicar el Palpador en el bloque de calibración del equipo y oprimir enter.

Hacer medición del espesor en un bloque patrón de calibración o de espesor conocido

De no ser la lectura igual al valor del espesor del material medido, variar la velocidad de propagación a un valor tal que el espesor coincida

Hacer los pasos anteriores siempre que el equipo se encienda

Por espesor de material conocido

Seleccionar en el equipo el espesor del material conocido

Medir sobre el material de espesor conocido el valor de la velocidad de propagación de la onda longitudinal.

Una vez establecida la velocidad del sonido en el material proceder con los pasos dados anteriormente.

La calibración se debe hacer siempre que se encienda el equipo, cuando se cambie de Palpador y cuando se cambie de Acoplante.

La calibración para medición a alta temperatura se debe hacer haciendo uso del Palpador especial, Acoplante para alta temperatura y bloque de calibración del mismo material a medir y a igual temperatura de ensayo o medida.

El Acoplante que se utilice en la calibración debe ser el mismo a utilizar en la medición

Una vez verificada la calibración del equipo se puede empezar a hacer mediciones

Siempre que se cambien baterías o se conecte el equipo a tensión eléctrica será necesario hacer calibración

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE PARA MEDICIÓN.

La superficie donde hará contacto el Acoplante y el Palpador deberá estar libre de grasa, recubrimientos o pinturas, discontinuidades, salpicaduras de soldaduras, libres de residuos de carbonizaciones producto de laminación, forja y/o tratamiento térmico, y de todo aquello que interfiera con libre acoplamiento del Palpador al material de ensayo

La superficie debería estar libre de imperfecciones de fabricación cuando son procesos de fundición y/o forja., no deben presentar superficie corrugada y/o con salpicaduras.

Las superficies deben ser limpiadas usando métodos mecánicos de limpieza como sand-blasting, pulido con disco abrasivo o cualquier otro método mecánico.

Se podrá hacer uso de método de limpieza químico siempre y cuando no afecte la estabilidad química del material o no genere oxidación ni corrosión

En la limpieza de aceros inoxidables o aleaciones de Nickel no podrán ser hechas con aceros al carbón o con materiales donde el principal componente sea azufre, sin embargo podrán usarse elementos abrasivos o paños de pulido que no hayan sido utilizados.

ACOPLANTE.

El Acoplante puede ser líquido o en pasta

La viscosidad del Acoplante varía con la rugosidad y la temperatura de la superficie a medir

Los siguientes acoplantes pueden ser utilizados con las siguientes observaciones:

Methylcelulosa, con adecuada viscosidad para ciertas superficies corrugadas

Se consideran problemas por corrosión se puede utilizar con algún tipo de pasivador

Se puede utilizar a temperaturas no mayores a 35°C aproximadamente

Aceite SAE 30 como Acoplante sin presentar problemas de corrosión, puede ser utilizado a alta temperatura y para superficies de regular rugosidad

Aceite SAE 10 con mezcla 50% agua puede ser utilizado para superficies lisas que no presentan problemas de corrosión

Glicerina para superficies pulidas

Grasa de viscosidad fina para superficies rugosas

Pastas acoplantes para alta temperatura

PROCESO DE MEDICIÓN.

Antes de iniciar el proceso de medición se debe tener bien definidos:

Tipo de material a medir

Espesor nominal o de referencia

Un plano o secuencia donde se indique la ubicación de los puntos a medir

Estado de la superficie y limpieza

Acoplante

Marcación o correcta secuencia de medición de los puntos que relacionen la memoria del equipo con el punto de medida

Área de medición y número de puntos por medida

Durante el proceso de medición se debe tener en cuenta:

Correcta indicación de acople entre el Palpador y la superficie:

Esta indicación aparece en la pantalla del equipo de ultrasonido como una flecha gruesa que indica correcto acople

Correcta lectura del valor del espesor

Esta indicación de la correcta medida aparece la señal de recibo e indicación del respectivo valor del espesor es constante en la pantalla de equipo mientras permanece en contacto el Palpador con la superficie. Al retirar el Palpador se debe conservar el valor de la medida.

De no permanecer el valor de la medida en la pantalla del equipo, se debe tomar una nueva medida hasta lograr sostener este valor en la pantalla.

Correcta indicación de carga de baterías:

No se debe indicar en la pantalla baja en la carga de baterías

Al presentarse esta indicación en la pantalla se deben suspender la medición y hacer el respectivo reemplazo de las baterías

Una vez reemplazadas se debe calibrar el equipo y verificar su calibración contra el patrón

En caso de detección de áreas donde el valor sostenido en la pantalla demuestre pérdida de espesor del material, se debe hacer exploración a los alrededores

Esta exploración se debe hacer, primero ubicando un área adyacente donde el espesor sea el nominal o cercano y haciendo un barrido circular hasta llegar al área donde se indique pérdida de espesor.

Si la señal o medida del espesor se mantiene y no se presenta ninguna diferencia, la medida sostenida en la pantalla se debe tomar. Al hacer esta operación esté siempre de la indicación de buen contacto en la pantalla del equipo.

Si la señal o medida del espesor se varía de tal forma que indique un cambio brusco en el valor del espesor y se mantenga la indicación de contacto, este valor se puede registrar e indicar el material inspeccionado el área en la cual se presenta la indicación, dejando inscrito el valor obtenido.

De tener duda sobre la medida, se debe acudir a una técnica por Ultrasonido complementaria que permita definir la situación.

Siempre tome nota por escrito de los valores obtenidos en una tabla que relacione el número del punto con el valor de la medida

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE INSPECCIÓN

Los resultados de la inspección deben ser analizados y comparados con anteriores mediciones de ser la primera medición se debe comparar contra planos de fabricación o instalación con el fin de determinar y cuantificar la variación producto de servicio y por medio de esta determinar una condición actual del equipo, instrumento o pieza medida. De ser necesario esta técnica se debe complementar con otros END para verificar posibles estados de daño.

PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES

LÍQUIDOS PENETRANTES:

El examen debe ser realizado con un Líquido Penetrante Visible tipo lavable con agua y/o con solvente.

Se utilizará Líquido Penetrante de marca comercial Magna flux, Tiede, Met – L – Chek.

La inspección se hará a luz del día y/o luz artificial blanca que garantice la intensidad de iluminación en la superficie de examen del orden de 100 footcandles (1000 lux).

La temperatura de la superficie de inspección deberá estar entre 16 °C a 52°C y deberá ser medida antes de aplicar el líquido penetrante.

Se utilizará el patrón de calibración de la sensibilidad de detección del líquido penetrante en función a la temperatura de las superficies "A" o "B" del patrón respectivamente y en acuerdo con el presente procedimiento.

Este procedimiento no mide la profundidad de la discontinuidad o defecto, se debe medir su longitud y para este fin podrá utilizar cintas métricas, lentes calibrados o calibradores de longitud.

El equipo cumple con los requerimientos del Código ASME SECC V/2000.

BLOQUES DE CALIBRACIÓN:

La calibración y verificación de las condiciones de líquido penetrante se hará en el bloque de calibración aprobado para tal fin y por PETCO.

Se podrán utilizar bloques fabricados con indicaciones de defectos abiertos a la superficie no visibles inducidos y previamente comparados contra el bloque de sensibilidad.

REVELADOR:

Como medio de contraste se utilizará revelador de la misma marca del fabricante del líquido penetrante.

Este procedimiento no acepta la combinación de marcas de los productos utilizados en la inspección.

❖ **PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE INSPECCIÓN.**

La preparación de la superficie debe ser hecha por procedimientos mecánicos o químicos de limpieza adecuadas de tal manera que garantice la visión del material metal en tono de brillo natural de pulido y libre de pinturas, grasas, aceites o elementos que interfieran con la inspección por este procedimiento sobre y adyacente a la superficie de inspección.

CRITERIOS DE INTERPRETACIÓN.

Los criterios para Aceptar (OK) / Conformidad (C) o Rechazar (R) / No Conformidad (NC) de acuerdo a la inspección están relacionados en la tabla No 1. Los cuales están en acuerdo con el código ASME SECC VIII Div 1. VER ANEXO 1.

El criterio de evaluación de resultado de la inspección de materiales y uniones soldadas por líquidos penetrantes debe estar de acuerdo con el Apéndice 8 del Código ASME SECC VIII DIV I. Numeral 8.4. Ver anexo 1.

DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCIÓN.

Antes de cualquier inspección, el Inspector debe conocer los siguientes datos:

- a. Especificaciones del metal base
- b. Dimensionamiento del chaflán o unión soldada
- c. Ubicación y distribución de los puntos a ser inspeccionados con su respectiva numeración
- d. Procedimientos de soldadura
- e. Detalles de posibles reparaciones
- f. Otros detalles relacionados con la fabricación de la soldadura como p.ej. tratamientos térmicos.
- g. Plano de fabricación o montaje.

Inspección del Área de Ensayo:

La región del metal base, zona HAZ y unión soldada a ser inspeccionada por Líquidos Penetrantes deberá estar libre de:

- Pintura o recubrimientos.
- Oxidación.
- Grasas o Aceites.
- Elementos que interfieran con la aplicación del líquido penetrante
- Libre de ralladuras mecánicas producto de procesos de mecanizados profundos.

Inspección de las Juntas Soldadas:

La soldadura deberá ser inspeccionada visualmente y deberá estar libre de:

- Socavados.
- Excesos de sobre juntas.
- Poros.
- Quemones.

Pre limpieza:

Una vez verificada la superficie de inspección, se hará una pre limpieza con un solvente del tipo volátil no aceitoso, preferible como thinner, alcohol u elemento Cleaner suministrado por el fabricante de los líquidos.

Esta pre limpieza podrá ser hecha con trapo de algodón que no deje residuos de este sobre la superficie.

La temperatura de la superficie deberá estar entre 16 y 52 °C.

Aplicación del líquido penetrante:

Se hará la aplicación del líquido penetrante por proyección del líquido sobre la superficie y a una distancia no mayor de 8" o la que recomiende el fabricante.

Deberá quedar una película uniforme de líquido penetrante sobre la superficie de inspección, no se permitirá escurrimientos excesivos de líquido sobre superficie adyacente al área de inspección.

- Tiempo de actuación del penetrante:

Se deberá dejar actuar el líquido penetrante un tiempo de 10 a 15 minutos.

- Remoción del exceso de penetrante:

Una vez transcurrido el tiempo de penetración, se debe remover el exceso de líquido penetrante con solvente.

Se debe hacer secado de la superficie de inspección.

Este secado se debe hacer con papel de tipo limpiador y/o con trapo que no deje residuos sobre la superficie.

Se podrá humedecer suavemente el papel o trapo con agente limpiador o solvente y se pasará una vez sobre el área de inspección con el fin de eliminar el exceso de penetrante no lavado con el proceso.

Revelado:

Se aplicará el elemento revelador a una distancia no mayor a 12" y no menor 10" o las que recomienda el fabricante.

Su aplicación deberá dejar una superficie impregnada de revelador en una capa final libre de salpicaduras y manchones.

La superficie de inspección con revelador deberá quedar de color blanco.

No se aceptan áreas de inspección donde quede revelador en color "rosado fuerte", de presentarse esta situación se repetirá el ensayo.

- Tiempo de inspección:

El tiempo de inspección se iniciará desde la aplicación del revelador hasta un tiempo no mayor de 10 minutos después.

INTERPRETACIÓN DE INDICACIONES:

Todas las indicaciones coloreadas reveladas como producto del ensayo deberán ser evaluadas en forma y tamaño Según el Código ASME Secc. VIII Div. I Apéndice 8.

Se hará una observación sobre la cantidad de la mancha indicada sobre el revelador en función al tiempo de inspección y revelado.

Este procedimiento no evalúa la profundidad de las indicaciones, tan solo se limita a su dimensión superficial.

Post Limpieza:

Una vez transcurrido el tiempo de evaluación del ensayo se debe remover y limpiar la superficie de inspección dejándola en condición igual a la inicial.

REINSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO:

De detectarse una indicación relevante y después de evaluarla se recomendará una reparación siguiendo los lineamientos descritos en el anexo 1. Se deberá reinspeccionar el área reparada por líquidos penetrantes y por todos los demás END que se hayan requerido para detectar dicha indicación hasta que se garantice la disminución de tamaño del defecto al permisible por Código.