APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO EN LA INSPECCIÓN Y REPARACIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN

Autores: Dr. Alejandro Duffus Scott[1], Ing. Enrique Velázquez Pérez[1], Ing. Alexis Maza Sánchez[1], Ms. Alejandro López Ibarra[2].

1-Centro de Investigaciones de Soldadura. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara.
E-mail: aduffus@uclv.etecsa.cu
Teléfono:53 422 81586
TeleFax: 53 422 81608
2- Universidad Autónoma de Zacatecas México**.**
Email: lopezi@cantera.reduaz.mx

Resumen
En el trabajo se muestra con claridad la necesidad que reviste la inspección, detección y diagnóstico de las grandes estructuras tales como barcos, plataformas, recipientes a presión, calderas de vapor, reactores, compresores etc., con el fin de facilitar el posterior pronóstico de fallas, lo cual constituye una "herramienta" de trabajo muy importante desde el punto de vista científico, social y económico. Todas estas estructuras se fabrican con materiales que en las condiciones de servicio, poseen tenacidad suficiente, por lo tanto las fallas de tales estructuras sólo pueden producirse a tensiones por encima del límite de fluencia del material. Sin embargo, dichas fallas pueden ocurrir y de hecho han venido ocurriendo, porque tan complejas estructuras casi siempre contienen regiones donde las tensiones exceden a las de fluencia y en éstas pueden existir grietas introducidas durante la fabricación o el servicio.
Para prevenir posibles fallas en equipos e instalaciones como las anteriormente descritas, en el presente trabajo se propone una metodología que facilita la inspección y el diagnóstico de las estructuras o recipientes que se estudian.

Summary:
In the work it is shown with clarity the necessity that you had the inspection, detection and diagnosis of the big such structures as ships, platforms, recipients to pressure, boilers of vapor, reactors, compressors etc, with the purpose of facilitating the later presage of flaws, that which constitutes a " tool " of very important work from the scientific, social and economic point of view. All these structures are manufactured with materials that under the conditions of service, they possess enough tenacity, the alone flaws of such structures can take place to tensions above the limit of fluencia of the material. However, this flaws can happen and in fact they have come happening, because so complex you structure they almost always contain regions where the tensions exceed those of fluencia and in these cracks introduced during the production or the service can exist.
To prevent possible flaws in teams and facilities like those previously described ones, presently work intends a methodology that facilitates the inspection and the one diagnoses of the structures or recipients that are studied.

INTRODUCCIÓN.

Todos los códigos internacionales coinciden en conceder gran importancia a la inspección de los trabajos de fabricación, reparación y explotación de recipientes a presión y generadores de vapor y depositan la responsabilidad de ésta, tanto en las empresas encargadas de construirlos o repararlos, como en la empresa encargada de su puesta en servicio.

Mediante una adecuada inspección, se puede garantizar la calidad de estos recipientes en el momento de su fabricación y reparación, así como durante su explotación. Además la inspección es una herramienta que nos permite el diagnóstico y pronóstico de fallas debido a que facilita la detección de defectos en el período de formación cuando es realizada de forma periódica. Por otra parte permite dar seguimiento y obtener criterios acerca de defectos que ya han sido detectados, prolongando así la vida útil y contribuyendo a evitar la ocurrencia de accidentes, que por las características propias de este tipo de instalaciones casi siempre provocan males mayores con considerables pérdidas materiales y económicas, así como lamentables pérdidas de vidas humanas.
La mecánica de la fractura aquí es utilizada para establecer los límites de operación de los recipientes, así como la seguridad de los mismos y la reparación con gran fiabilidad

DESARROLLO.
La inspección de estructuras, recipientes a presión y generadores de vapor debe comenzar desde el momento en que van a ser construidos y termina una vez que concluye su vida útil.
En este sentido, la inspección técnica es tan importante como necesaria, debido a que nos da garantía de su buen funcionamiento. Ésta se encuentra muy bien definida en todos los códigos, se realiza en etapas y puede clasificarse de la siguiente manera:

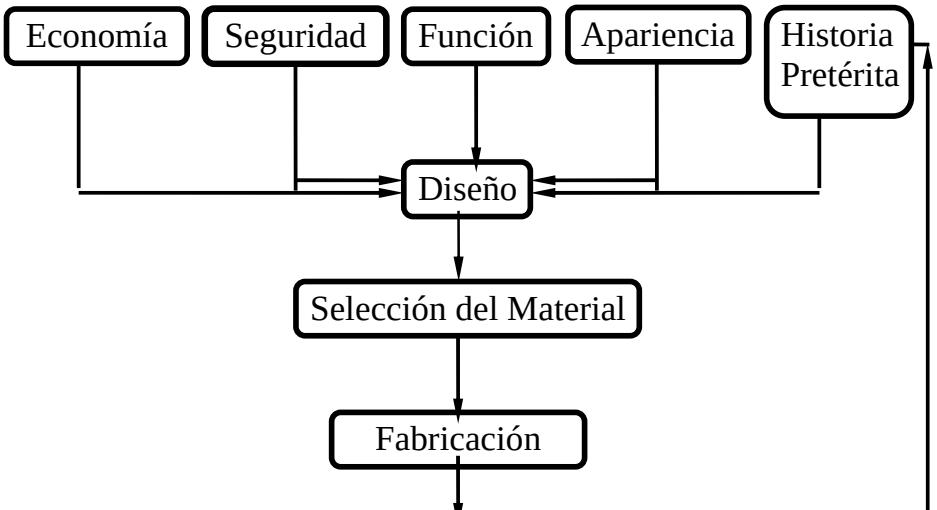
Inspección de Fábrica o Taller.

- - Antes de su construcción.
- - Durante la construcción.
- - Después de ser construido.

Inspección Inicial
Inspección Periódica
Inspección Extraordinaria

Para la realización de una inspección adecuada, es necesario conocer una serie de datos de la instalación, los cuales aparecen contemplados en el siguiente algoritmo.

Estos aspectos permiten pronosticar, en un momento dado, las causas de una posible falla de la instalación o equipos

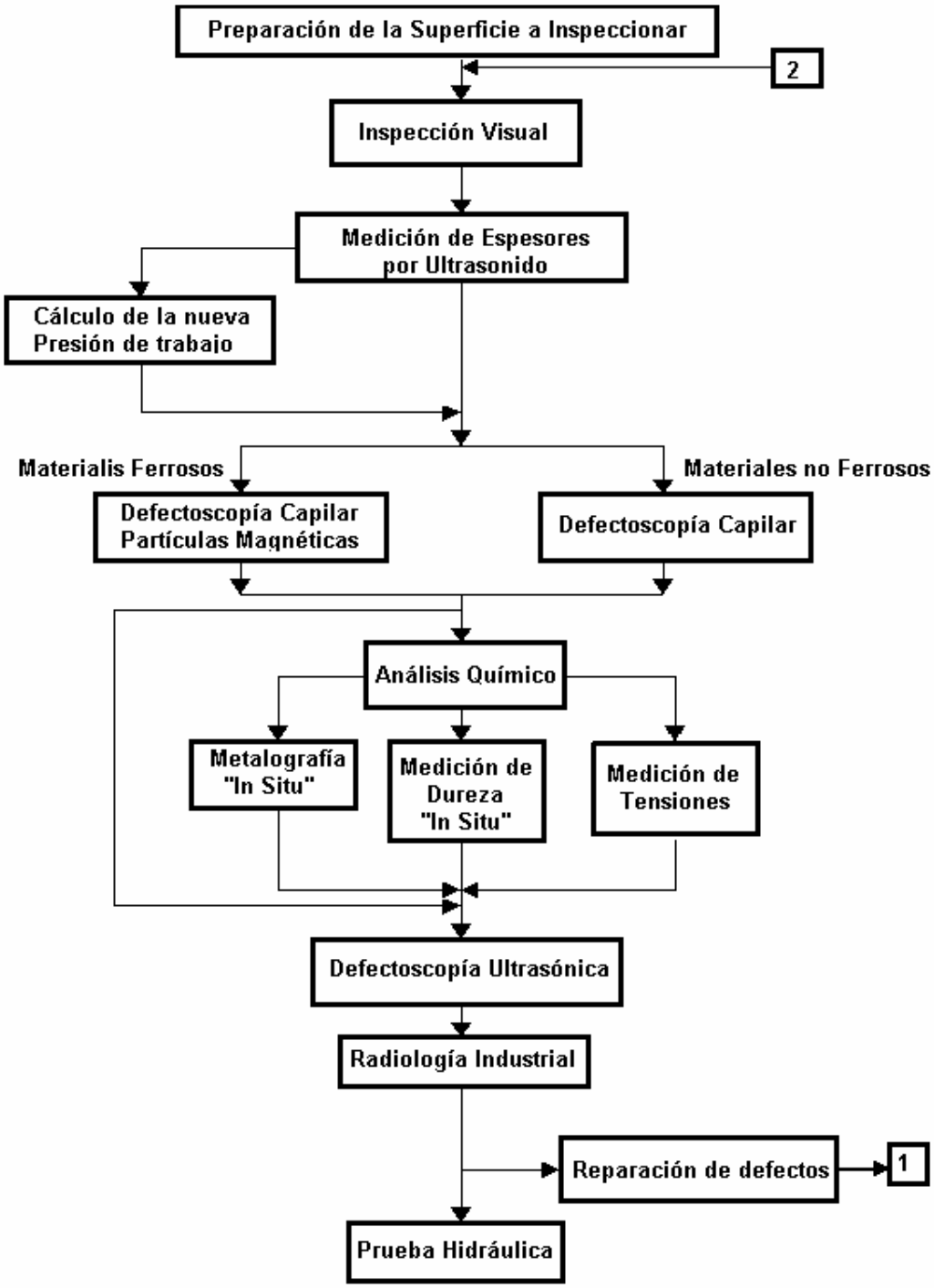


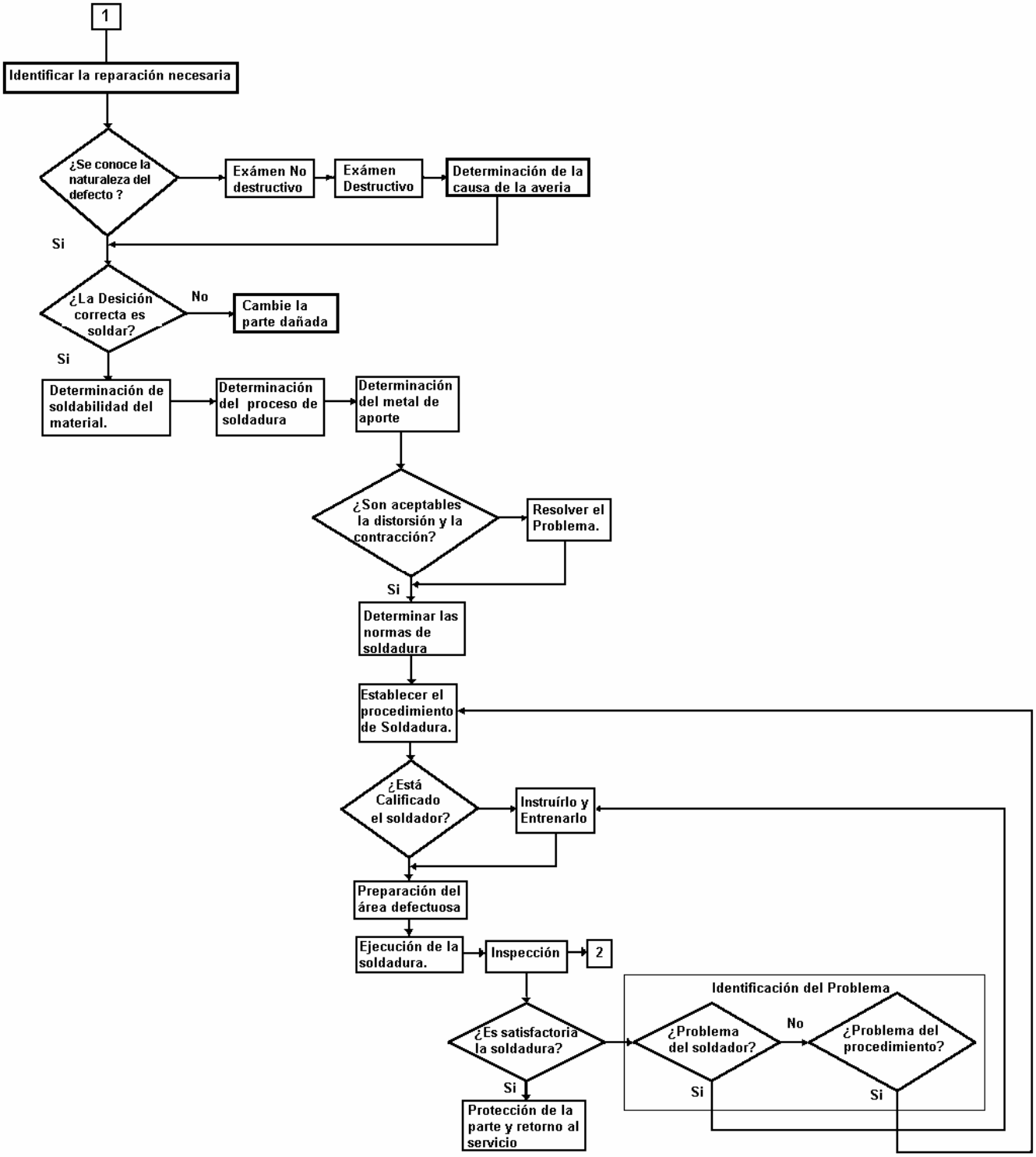
En este trabajo hacemos referencia a las inspecciones que deben realizase periódicamente durante el servicio. Con esta finalidad, teniendo en cuenta los códigos internacionales y la experiencia de trabajo del Centro de Investigaciones de Soldadura de Cuba, se propone la siguiente METODOLOGIA.

Los pasos contemplados en la misma serán realizados en el orden que aparecen, excepto los ensayos complementarios que serán opcionales en dependencia de los criterios de los inspectores que ejecutan el control y se realizarán en dependencia de los resultados obtenidos en los ensayos que les preceden.

Al terminar cada uno de los ensayos será necesario el análisis y discusión de los resultados de este, los cuales serán plasmados en el registro correspondiente.

La Metodología para la inspección Técnica de recipientes a presión se da a continuación.


Preparación de la Superficie a Inspeccionar
2
Inspección Visual
Medición de Espesores por Ultrasonido
Cálculo de la nueva Presión de trabajo
Materialis Ferrosos
Materiales no Ferrosos
Defectoscopía Capilar Partículas Magnéticas
Defectoscopía Capilar
Análisis Químico
Metalografía "In Situ"
Medición de Dureza "In Situ"
Medición de Tensiones
Defectoscopía Ultrasónica
Radiología Industrial
Reparación de defectos
1
Prueba Hidráulica


1
Identificar la reparación necesaria
¿Se conoce la naturaleza del defecto ?
Exámen No destructivo
Exámen Destructivo
Determinación de la causa de la averia
Si
¿La Desición correcta es soldar?
No
Cambie la parte dañada
Si
Determinación de soldabilidad del material.
Determinación del proceso de soldadura
Determinación del metal de aporte
¿Son aceptables la distorsión y la contracción?
Resolver el Problema.
Si
Determinar las normas de soldadura
Establecer el procedimiento de Soldadura.
¿Está Calificado el soldador?
Instruírlo y Entrenarlo
Preparación del área defectuosa
Ejecución de la soldadura.
Inspección
2
Identificación del Problema
¿Es satisfactoria la soldadura?
¿Problema del soldador?
No
¿Problema del procedimiento?
Si
Si
Si
Protección de la parte y retorno al servicio

CONCLUSIONES GENERALES

1.- La metodología de inspección propuesta permite diagnosticar el estado técnico de las instalaciones.

2.- La metodología de la evaluación analítica de fallas, permite pronosticar, la futura evolución del defecto y así tomar medidas para el mantenimiento, reparación o sustitución del lugar donde este se encuentre.

3.- La ejecución periódica de la inspección permite prevenir accidentes de riesgos mayores.