

CERTIFICACIÓN DE RECIPIENTES A PRESIÓN EN OPERACIÓN O SERVICIO

POR: OLIVER O. AÑEZ LEIGUE

Recipientes a Presión No Sometidos a Fuego Directo

Certificación de Recipientes a Presión

- La certificación de recipientes a presión es la acción documentada en la cual se verifica que el recipiente a presión a cumplido con todos los requerimientos del o los códigos aplicables, a lo largo de la vida útil del mismo.
- Todo mecanismo de certificación metodológicamente establece las competencias de la autoridad certificadora en todas las etapas de la vida del recipiente.
- El mecanismo de certificación generalmente tiene que estar respaldado por un cuerpo de leyes de una región geográfica o ser aceptado por el usuario del equipo, en el medio donde se utilizara el recipiente a presión como una practica recomendada por medio de contrato privado de servicio.

Marco Regulatorio en Bolivia

- El Estado de Bolivia a establecido los requerimientos para la todos los aspectos que rigen la vida útil de recipientes a presión en refinerías, plantas petroquímicas y unidades de proceso mediante el Decreto Supremo N° 25502.
- Este decreto tiene una modificación establecida en el Decreto Supremo N° 25638, en el cual establece que las empresas privadas que compraran las facilidades del Estado, contemplados en el proceso de privatización de YPFB, tienen que adecuarse a lo establecido en el Decreto Supremo N° 25502.

Consideraciones del DS N°25502

- El decreto supremo N° 25502 establece una serie de marcos normativos y regulatorios para garantizar con el mayor nivel de seguridad posible, que las instalaciones petroleras en territorio Boliviano operen adecuadamente.
- Esta ley se apoya en estándares, códigos de construcción y practicas recomendadas por instituciones internacionales que se citan por especialidad como ser el ASME, API, AISC, AWS, NFPA, etc. Si se utiliza algún código, estándar, especificación o practica recomendada que no esta citado en esta ley expresamente, este tiene que brindar igual o mayor nivel de seguridad y de exigencia para garantizar la adecuada operación de las facilidades petroleras.

Consideraciones del DS N°25502

- Las instrucciones para la inspección de recipientes a presión en operación o servicio se encuentran establecidas en el Anexo B Sección VI de este documento.
- La sección VI establece literalmente que: las instalaciones tendrán un programa de inspección basado en la normas API 12R1, 510, 570, 572, 573, 574, 575, 576, 598 y 653 o equivalentes y se incluirán diseños y registros de los materiales, condiciones de operación y registros de observaciones de la inspección.

Etapas de la vida útil de un recipiente a presión



- Fabricación
- Instalación
- Servicio (Inspección en Servicio)
- Mantenimiento (Reparaciones, Alteraciones y Rating)

Instalación, Inspecciones en Servicio, Reparaciones y Alteraciones de Recipientes

- Una vez concluida la fabricación del recipiente a presión se lo entrega certificado al usuario para su instalación, desde este punto, el código de fabricación deja de tener potestad sobre el recipiente y pasa a jurisdicción de un código que contempla los aspectos del servicio.
- Las tareas de Instalación, Inspecciones en Servicio, Reparaciones y Alteraciones de Recipientes a Presión se agrupan en un código de servicio, que de acuerdo al marco regulatorio nacional tiene que cumplir con los requerimientos de servicio establecido en el código **API 510** o un equivalente, que para nuestro caso es el **ANSI NB-23 (National Board Inspection Code)**.

Instalación, Inspecciones en Servicio, Reparaciones y Alteraciones de Recipientes

- Un recipiente a presión **Certificado en Servicio** es aquel que cumple con todos los requisitos establecidos por el código de servicio (Instalación, Inspecciones en Servicio, Reparaciones y Alteraciones), actividades estas realizadas por el **Usuario del Equipo**, siguiendo los lineamientos del código de servicio y es inspeccionado por un **Inspector Autorizado**.
- La certificación del cumplimiento del código de servicio la da el **Inspector Autorizado**, el no cumplimiento de este aspecto, viola el código referenciado y a su vez la ley nacional.

National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors

- National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors: Es una organización compuesta por los Inspectores en Jefe de los principales estados y ciudades de los Estados Unidos y provincias de Canadá que ha adoptado uno o más secciones del Código ASME de Calderas y Recipientes a Presión, una de estas secciones es la I (Calderas de Potencia).
- Dentro de las obligaciones este organismo esta la de entrenar y certificar a los Designados por ASME, a las Agencias de Inspección Autorizadas, y a los Inspectores Autorizados para la construcción de equipos bajo ASME BPVC como para inspección de recipientes en servicio bajo el ANSI NB-23.

ANSI NB-23 (National Board Inspection Code)

- Es un código creado para mantener la integridad de equipos o elementos que retienen presión por medio de la provisión de reglas de instalación, y después de que los equipos y elementos ha sido puestos en servicio, con la provisión de reglas de inspección y de reparación y alteraciones, con el objeto de asegurarse que estos equipos o elementos puedan continuar usándose seguramente.
- Este código dentro de su alcance engloba los requerimientos de servicio de los equipos o elementos construidos con el ASME BPVC y con el código de cañerías sometidas a presión bajo el código ASME B31, para todo tipo de servicio.

API 510

- Es un código que cubre las actividades de instalación, inspección en servicio, reparaciones, alteraciones y rating de recipientes a presión no sometidos a fuego directo, así como de los elemento de alivio de presión conectados a estos equipos. Este código aplica para para los recipientes que son colocados en refinerías y planta de procesos químicos. Limitaciones al alcance del código están dadas en el punto 1.2.2 de este documento.
- Podemos decir que este código dentro de su alcance engloba los requerimientos de servicio de los equipos construidos con el ASME BPVC Section VIII, para el servicio en refinerías y planta de procesos químicos. .

Usuario o Dueño de los recipientes

- El usuario o dueño de recipientes a presión es responsable de desarrollar, documentar, implementar, ejecutar y valorar sus recipientes a presión y sus dispositivos de alivio de presión por medio de un sistema de inspección y de procedimientos de inspección y reparaciones que cumplan con los requerimientos del código de servicio. Este sistema y procedimientos deben contener y mantener un sistema de aseguramiento de calidad en el manejo de las inspecciones y reparaciones.
- Para desarrollar e implementar este sistema de aseguramiento de calidad de inspecciones y reparaciones, la compañía debe contar con personal especializado, ya sean estos internos o externos, en el cual la gerencia de compañía se hace responsable de su desempeño.

Requerimiento de personal para realizar los trabajos bajo el código de servicio

- ❑ Encargado de integridad de los equipos que mantienen presión.
- ❑ Agencia de inspección autorizada.
- ❑ Un Inspector autorizado.
- ❑ Un ingeniero especializado en recipientes a presión.
- ❑ Examinadores de ensayos no destructivos.
- ❑ Un especialista en corrosión.
- ❑ Una organización de reparación.

Agencia de Inspección Autorizada de acuerdo a API 510

- Una organización de inspección de la Jurisdicción (Organismo Gubernamental) en donde el recipiente a presión es utilizado.
- Una organización de inspección de una compañía aseguradora que tiene licencia para registrar o inscribir un seguro para un recipiente a presión.
- La organización de inspección del usuario de los recipientes a presión en la cual mantiene una organización de inspección propia para sus equipos solamente y no para recipientes a presión que están pensados para venderse o alquilarse.
- Una organización o individuo independiente que bajo contrato y bajo la dirección del usuario el cual es reconocido o de otra forma no es prohibido por la jurisdicción donde opera el recipiente a presión. El programa de inspección del usuario debe de proveer el control necesario cuando inspectores por contrato son usados.

Agencia de Inspección Autorizada de acuerdo al NB-23

- FIAs: Una organización de inspección de la Jurisdicción (Organismo Gubernamental) en donde el recipiente a presión es utilizado. Esta organización debe cumplir con los requerimientos establecidos en el NB-390
- AAs: Una organización de inspección de una compañía aseguradora que tiene licencia para registrar o inscribir un seguro para un recipiente a presión. Esta organización debe cumplir con los requerimientos en servicio establecidos en el NB-369.
- OUIO: La organización de inspección del usuario de los recipientes a presión la cual mantiene una organización de inspección propia para sus equipos solamente y no para recipientes a presión que están pensados para venderse o alquilarse. Esta organización debe cumplir con los requerimientos establecidos en el NB-371.

Inspector Autorizado

- API 510: Un empleado de una agencia de inspección autorizada que es calificado y certificado para realizar inspecciones bajo este código (Ver Apéndice B de este documento). Como alternativa al sistema de certificación de API, el apéndice B acredita que el inspector autorizado por el NB-23 presentando al API su certificación habilitada y el cumplimiento de los requerimientos de educación y experiencia, está habilitado como inspector bajo este código.
- NB-23: Un empleado de una agencia de inspección autorizada que es calificado y certificado para realizar inspecciones bajo este código. El inspector debe cumplir con los requerimientos del NB QAI-1, NB-263 y NB-380.

Cobertura del Código de Servicio

Bajo el código de servicio tanto API 510 como ANSI NB-23 están cubiertos los distintos tipos de recipientes a presión no sometidos a fuego directo que se detallan a continuación:

- a. Recipientes contruidos de acuerdo a un código de construcción aplicable al equipo (**Recipientes Código**).
- b. Recipientes contruidos sin un código de construcción (**Recipientes No Código**). Recipientes fabricados con un código de construcción no reconocido, que cumple un estándar no reconocido y que no cumple todos los requerimientos de un código reconocido.
- c. Recipientes contruidos y aprobados de manera especial por la jurisdicción, debido a la aceptación de la jurisdicción del diseño, fabricación, inspección, pruebas e instalaciones particulares.
- d. Un recipiente fabricado de acuerdo a un código de construcción reconocido, pero que ha perdido su placa de datos o estampa (**Recipiente no estándar**).

Instalación de Recipientes a Presión

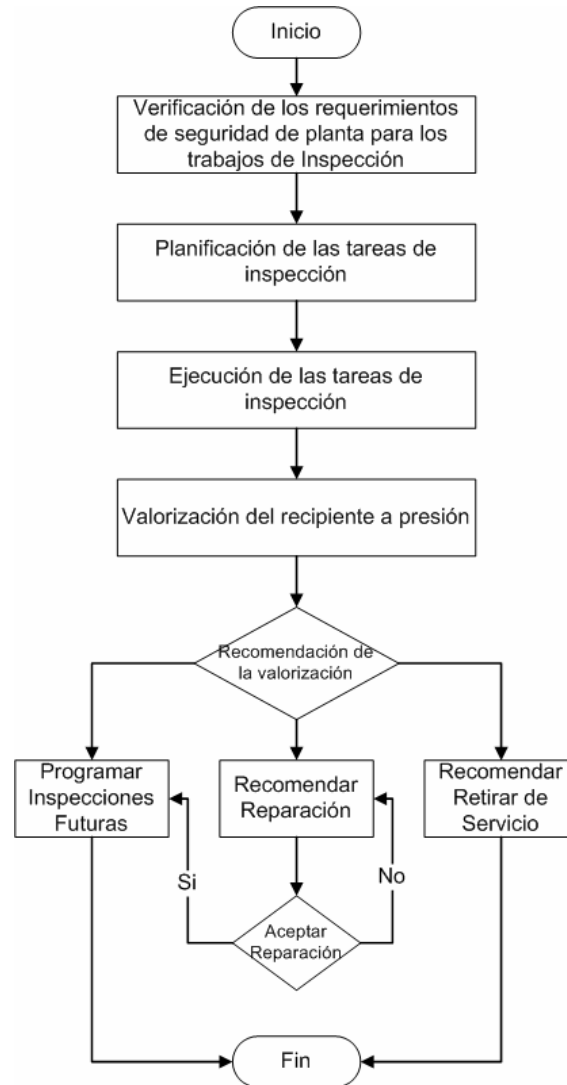
- Esta etapa de la inspección en servicio esta detallada en la Parte 1 del NB-23 y el Sección 6 del API 510.
- Todo recipiente a presión debe ser inspeccionado al momento de su instalación. El propósito de esta inspección es el de verificar que el equipo tenga una operación segura y el de iniciar los registros de inspección de la planta.
- Cuando el recipiente antiguo es cambiado de servicio o de ubicación este debe cumplir los requerimientos de inspección de instalación, inspecciones adicionales y valorización para el nuevo servicio por ser un recipiente usado.

Inspección en Servicio

- Esta etapa de la inspección en servicio esta detallada en la Parte 2 del NB-23 y en las secciones Sección 5, 6, y 7 del API 510.

- La inspección en servicio comprende las siguientes etapas:
 1. Verificación de los requerimientos de seguridad de planta y de la jurisdicción para los trabajos de Inspección.
 2. Planificación de las tareas de inspección.
 3. Ejecución de las tareas de inspección.
 4. Valorización del recipiente a presión y planificación de las tareas de inspección futuras o recomendaciones de reparaciones.

Inspección en Servicio

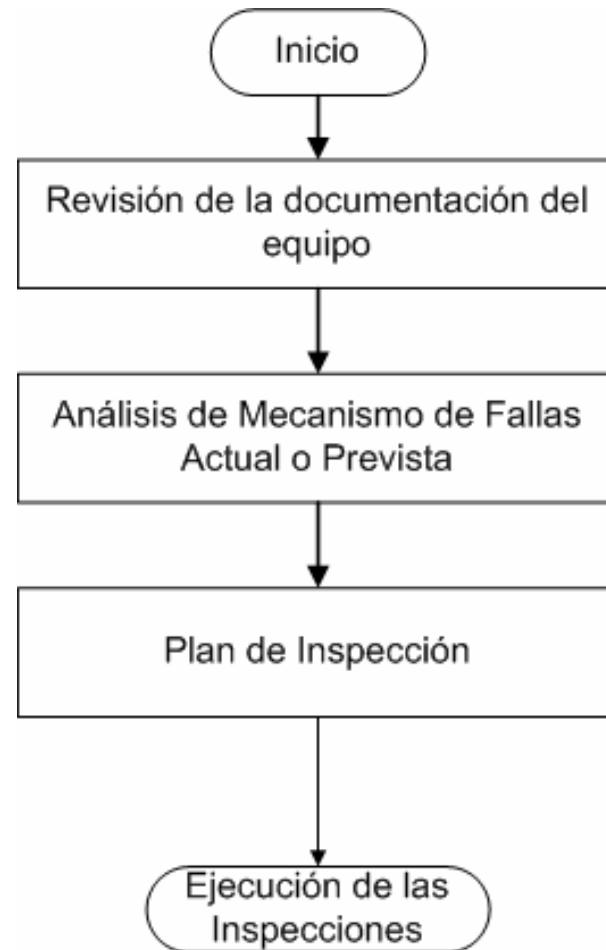


Planificación de las Tareas de Inspección

Esta es una etapa previa a la ejecución de las inspecciones, que se tiene que desarrollar para realizar una planificación y control de las actividades de inspección en servicio y comprende las siguientes tareas:

- 1.Revisión de la documentación del equipo.
- 2.Análisis de mecanismos de falla que pueda tener o que están activos en el recipiente a presión a examinar en base a los documentos analizados.
- 3.Elaboración de un plan de inspección para desarrollar y controlar las tareas de inspección en servicio. Este plan esta basado en los datos analizados en la documentación del equipo y en análisis de mecanismos de fallas posibles o activos del equipo.

Planificación de las Tareas de Inspección



Revisión de la Documentación del Equipo

- Tal como se explico anteriormente, la clave para implantar el código de servicio y de bajar los costos de inspección es el de que el sistema de aseguramiento de las inspecciones maneje un adecuado sistema de control de documentos para cada equipo.

- Los documentos requeridos para realizar la inspección de equipos los podemos englobar en las siguientes categorías:
 - a) Información técnica del equipo
 - b) Historial y Condiciones de Operación
 - c) Inspecciones Anteriores

Información Técnica del equipo



- Año de fabricación
- Placa de identificación y certificación del producto
- Registro del National Board o algún registro jurisdiccional
- Reporte de fabricación del equipo (Manufacture Data Report)
- Memoria de cálculo del equipo y especificaciones del equipo
- Dibujos
- Registro de pruebas de materiales (Material Test Report)

Historial y Condiciones de Operación

- Fecha de la instalación.
- Requerimientos de operación (Presión y temperatura de operación; máximas y mínimas).
- Contenido del recipiente (Tipo de fluido; incluye la identificación de las características del fluido a diferentes cortes).
- Historial de operación del equipo (Esto incluye la determinación de ciclos, presiones, temperatura, puesta en marchas y colocación fuera de servicio del equipo, condiciones extremas a las cuales haya operado el equipo, accidentes que presento el equipo o alrededor del mismo, variaciones en la composición del fluido almacenado). **Verificación del historial de operaciones.**
- Condiciones de operación (Identificación de cargas internas y externas, ambiente mecánico y químico, procesos, condiciones de diseño, etc.). **Verificación del historial de mantenimiento.**
- Lista de mecanismos de daños identificados en el pasado y que pueden estar presentes, esto basados en el material, contaminantes y condiciones de operación.

Inspecciones Anteriores



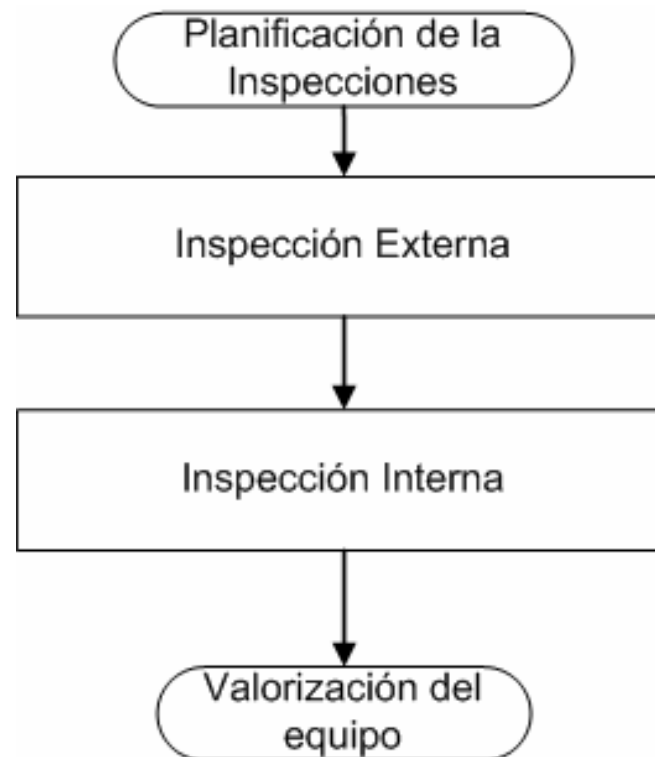
- Fecha de la última inspección.
- Resultados de inspecciones y mediciones físicas realizadas sobre el equipo (Revisión de los registros de inspección y recomendaciones realizadas sobre el equipo).
- Resultados de exámenes en servicio anteriores (Métodos de END, medición de espesores, cálculo de ratio, etc.).
- Registros de pruebas anteriores realizadas incluyendo pruebas hidrostáticas.
- Documentación aplicable a alteraciones y/o reparaciones.

Ejecución de las Tareas de Inspección

- El plan de inspección establece los tipos de inspección y el alcance de cada una de ellas. Entre los tipos de inspección que da a conocer el API 510 tenemos las siguientes:
 1. Inspección Externa.
 2. Inspección On-stream.
 3. Inspección Interna.
 4. Inspección de Espesores
 5. Inspección de corrosión bajo aislación.

- El NB-23 solo aclara dos tipos de inspecciones: Interna y Externa, englobando la inspección de corrosión bajo aislación como un tipo de inspección externa y las inspecciones on-stream y de espesores como un tipo de inspección interna.

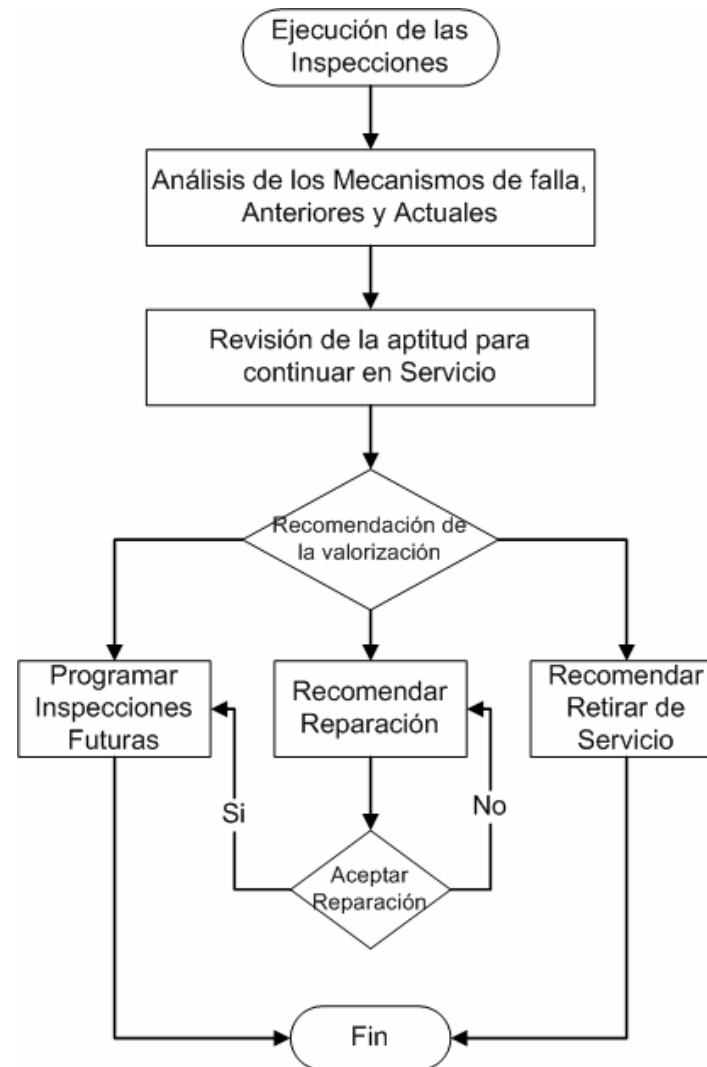
Ejecución de las Tareas de Inspección



Valorización del Recipiente a Presión

- Una vez concluidos todos los puntos anteriores de la inspección en servicio como la revisión de la documentación del equipo y las inspecciones realizadas sobre el mismo, se procede a realizar una valorización del equipo, programar las próximas inspecciones y se revisa su aptitud para continuar en el servicio.
- La valorización comprende las siguientes etapas:
 1. Análisis de mecanismos de daños anteriores y presentes actualmente en el recipiente a presión.
 2. Revisión de la aptitud para continuar con el recipiente en servicio y por cuanto tiempo, además, de la programación de reparaciones si aplica.
 3. Programación de inspecciones futuras en el recipiente a presión o su retiro de servicio.

Valorización del Recipiente a Presión



Prácticas recomendadas y Estándares Suplementarios a la Inspección en Servicio

- Los códigos de servicio tanto API 510 como ANSI NB-23 dentro de las actividades de inspección en servicio permiten el uso de metodologías suplementarias para planificar las actividades de inspección y realizar valorización de equipos, estas son:
 1. Práctica Recomendada API 580: Inspección Basada en Riesgo.
 2. Estándar API/ASME 579: Valorización para Aptitud para el Servicio.

Reparación, Alteraciones y Rating de Recipientes a Presión

- Esta etapa de código en servicio esta detallada en la Parte 3 del NB-23 y en la sección Sección 8 del API 510.
- El API 510 establece en esta etapa del código de servicio tres categorías de intervención de equipos: 1) Reparaciones, 2) Alteraciones y la 3) Rating de equipos.
- El NB-23 establece solo dos categorías de intervención que son la reparación y la alteración, englobando el rating de equipos en la categoría de alteración.
- Los trabajos en esta etapa del código de servicio tienen que ser realizados por una **Organización Encargada de la Reparación** que sigue los lineamientos del código de servicios establecidos en su **Manual de Control de Calidad** y es inspeccionado por un **Inspector Autorizado** que trabaja para una **Agencia de Inspección Autorizada**.

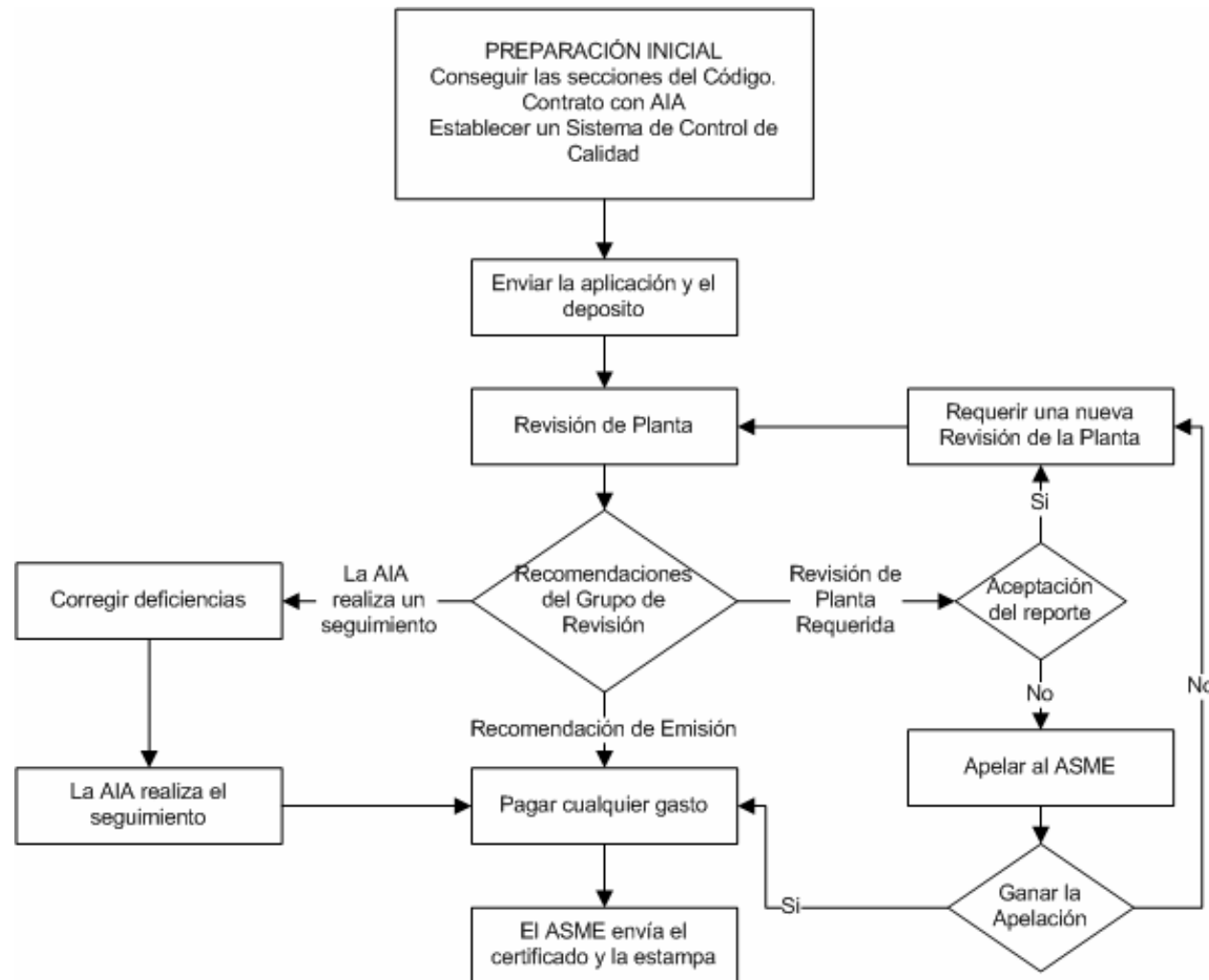
Organización Encargada de la Reparación bajo API 510

- El API 510 define a una organización encargada de la reparación a:
 - a) A una organización que tiene un certificación de autorización valida para la construcción de recipientes a presión bajo el ASME BPVC.
 - b) Una organización que tienen una certificación de reparación valida (Estampa R) entregada por el National Board of Boilers and Pressure Vessel Inspectors.
 - c) Al usuario del recipiente a presión que repara sus propios equipos.
 - d) Al contratista que califica ante el usuario de acuerdo a los requerimientos del código de servicio.
 - e) A un individuo o organización que es autorizada por la jurisdicción legal donde opera el recipiente.
- Para las ultimas tres categorías, el Usuario debe ser consiente que incurre en costos adicionales, ya que tiene que crear y mantener una practica interna para la certificación de las organizaciones de reparación y realizar el proceso de certificación y mantenimiento de la certificación conjuntamente con el Inspector Autorizado para habilitar estas organizaciones en las tareas de reparación .

Organización Encargada de la Reparación bajo NB-23

- El NB-23 define a una organización encargada de la reparación a una organización que tienen una certificación de reparación válida (Estampa R) entregada por el National Board of Boilers and Pressure Vessels Inspectors, después de un proceso de certificación.
- El proceso de certificación del NB-23 contempla una metodología similar a la necesaria para obtener autorización de estampar bajo ASME BPVC, solo que en este caso los requisitos del NB-23 son demostrados ante el National Board of Boilers and Pressure Vessels Inspectors.

Empresa Autorizada por el NB para la Reparación de Recipientes



Trabajos Certificados Locales Utilizando el Código de Servicio NB-23



Inspección en servicio, valorización de recipiente, reparaciones y alteraciones realizadas con estampa R a filtro separador de alta presión para gas natural.

Trabajos Certificados Locales Utilizando el Código de Servicio NB-23



Inspección en servicio, valorización de recipiente, reparaciones y alteraciones realizadas con estampa R a recipiente acumulador de propano.

Conclusiones y Recomendaciones

- Todo recipiente a presión no sometido a fuego directo tiene que mantener un estatus de certificado durante todo su periodo de vida de acuerdo a las regulaciones establecidos por el Estado Boliviano en el Decreto Supremo N° 25502 .
- El cumplimiento de los códigos de construcción y de servicio disminuyen el riesgo de operación de los recipientes a presión, lo que genera una baja en la póliza de seguro que puede ser exigida por el Usuario.
- Para cumplir con los requerimientos de servicio el Usuario debe crear un sistema de gestión de integridad de los equipos que opera y tiene que dotar a este sistema del personal técnico necesario.

Conclusiones y Recomendaciones

- El ANSI NB-23 (National Board Inspection Code) es un código de servicio que a pesar de no estar citado literalmente en el DS N° 25502 es parte de un estándar reconocido por el mismo como es el ANSI (American National Standard Institute) de acuerdo al capítulo V artículo 10 de este documento, además, de ser equivalente al API 510 ya que iguala y excede las exigencias de éste, en lo que se refiere a su parte que aplica a recipientes a presión no sometidos a fuego directo.
- A nivel nacional existe personal, organizaciones y el equipo necesario para poder cumplir con las exigencias de la regulación nacional.