

“CRITERIOS TÉCNICOS INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO, SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE DE 400 m³ DE ACERO INOXIDABLE”

Juan Antonio Váscones Villamar¹, Ignacio Wiesner Falconí²

¹Ingeniero Mecánico 2005

²Director de Tesis. Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1971.

Postgrado en México, UNAM – Politécnica de México, Investigador visitante del CENIM – España y el IPT – Brasil, Profesor de la ESPOL DESDE 1975.

RESUMEN

En la Compañía de Cervezas Nacionales se construyó un tanque vertical en acero inoxidable SAE 304 en el año 1984 y comenzó a funcionar el mismo año, el diseño que se escogió era un tanque con diámetro de 4 m y una altura de 20.4 m con aislamiento para mantener una temperatura de máximo 80 ° C, con compuerta de acceso para limpieza, revisión interna e ingreso del agua por la parte inferior del tanque, rebose y tubería para drenaje.

En el año 1994 la empresa Compañía de Cervezas Nacionales decide reparar este tanque por los problemas que presentaba en su estructura metálica y aislamiento a partir de su cuarto año de funcionamiento, la decisión debía contemplar el eventual desperdicio de agua proveniente del proceso de enfriamiento del mosto, la energía que se iba a consumir para calentar 12.000 m³ a una temperatura de 70°C para efectuar los

cocimientos mensuales, y el costo adicional de esos 12.000 m³ en el consumo de agua.

Analizamos algunas alternativas de solución que las mostraremos en el capítulo 1 de esta tesis, y encontramos que la mejor alternativa era la importación del material para un nuevo diseño de tanque y la contratación de una empresa con experiencia que lo desarrolle sin provocar la paralización del proceso y que nos permita una rápida ejecución cuando se culmine.

El nuevo tanque se calculo en base a un análisis de esfuerzo provocado por el almacenamiento de agua en su interior que nos provoca un esfuerzo como el realizado por un dique en una compuerta donde cada anillo se comporta como una compuerta para efectos del calculo de su fuerza radial, una vez encontrada la fuerza a la cual va a estar sometido cada anillo simulamos estos como si fueran cilindros de pared delgada que por sus dimensiones corresponden perfectamente a las condiciones para utilizarla.

Una vez obtenido las dimensiones, cantidad y espesor de la plancha finalmente entraremos en detalle de la supervisión de la construcción y los detalles que se deben contemplar para que el diseño se ajuste a la operación adecuada del proceso y a su posterior mantenimiento, para lo cual proporcionaremos los planos de construcción de este proyecto.

Finalmente proporcionaremos el análisis económico que nos permitió decidirnos por la mejor opción que era la que decidimos desarrollar en este proyecto.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto contempla la selección de la mejor alternativa que se adapte a las condiciones de la construcción de un tanque de almacenamiento de 400 m³ para contener agua caliente de una compañía de cervezas y que debe reemplazar a uno existente que esta en mal estado por fallas estructurales.

Recibimos el encargo de encontrar la mejor alternativa en relación a las dimensiones de diámetro y altura que permitan el mayor ahorro de material en la construcción teniendo además otra restricción que era la disponibilidad de área de terreno para asentamiento de tanque.

Para resolver el problema se estudiaron 4 alternativa: la primera se consideró la reparación del tanque existente; la segunda, la compra de un tanque construido en el exterior; la tercera, la compra de un tanque construido por un proveedor local y la ultima que es el diseño del tanque, la compra e importación de los materiales y la contratación de mano de obra local para su construcción.

Haciendo un análisis económico de los costos involucrados en el proyecto se encontró que la alternativa más viable económicamente es la última, y una vez seleccionada se procedió a realizar el diseño y posteriormente a seleccionar una compañía constructora calificada que se encargue de la ejecución de la obra en sus partes civil y mecánica.

Para seleccionar el dimensionamiento del tanque tendremos en cuenta primero el espacio físico disponible para la base que es de 9.60 metros de diámetro, y se siguió un método iterativo con el menor consumo de material basado en las medidas modulares de las planchas de acero

inoxidable SAE 304L de 1.22 x 2.44 m y el resultado fue el de un tanque con 8.54 m de diámetro y 7.32 m de altura.

Con las dimensiones seleccionadas procederemos a calcular la estructura del tanque con 416 m³ y se procedió a realizar los análisis de esfuerzos para encontrar los espesores de material para las diferentes posiciones en relación a la altura y así se encontró para el primer anillo el espesor hasta el último.

CONCLUSIONES

Tienen relación con la altura del tanque y el espesor de la plancha en zona crítica de esfuerzos razón por la que el presente caso se escogió mayor diámetro y menor altura y luego de 10 años de construido no presenta ningún problema en su operación.

El proceso de evaluación de las uniones soldadas por medio de END fue efectivo ya que brindó información de defectos de soldadura no permisibles y se obligó al contratista a su debida reparación.

El costo de la obra significó un gran ahorro en material ya que al poseer menor altura que el diseño anterior los espesores de plancha indudablemente fueron menores sin menos cavar la función del tanque.

RECOMENDACIONES

Existiendo ya en la actualidad programas que facilitan el desarrollo de un diseño y es recomendable utilizarlos ya que ahorra tiempo de ejecución.

Es recomendable conocer durante la etapa de formulación del proyecto la disponibilidad de materiales existentes en el mercado y a los proveedores de reconocida solvencia que aseguren materiales al tiempo requerido.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Introduction to Fluid Mechanics (2da. Edición), Robert W. Fox
Alan T. Mc. Donald 1978.**
2. **Manual del Ingeniero Mecánico Volumen III (8va. Edición –
2da. Edición en español) Theodore Baumister – Eugene A. Avallone
– Theodore Baumister III 1984.**

**“CRITERIOS TÉCNICOS INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO,
SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE DE 400 m³ DE
ACERO INOXIDABLE”**

Juan Antonio Váscones Villamar¹, Ignacio Wiesner Falconí²

¹Ingeniero Mecánico 2005

²Director de Tesis. Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1971.

Postgrado en México, UNAM – Politécnica de México, Investigador visitante del CENIM – España y el IPT – Brasil, Profesor de la ESPOL DESDE 1975.

ABSTRACTO

Se diseña y se supervisa la construcción de tanque de acero inoxidable de 400 m³ para agua caliente; se usan técnicas de ensayo no destructivos (END) para control de calidad de las uniones soldadas.

**“CRITERIOS TÉCNICOS INVOLUCRADOS EN EL DISEÑO,
SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE TANQUE DE 400 m³ DE
ACERO INOXIDABLE”**

Juan Antonio Váscones Villamar¹, Ignacio Wiessner Falconí²

¹Mechanical Engineer 2005

²Thesis Advisor – Mechanical Engineer, Litoral Polytechnic University, 1971.

Postgraduate Studies in México – Nacional Polytechnic Institute, Mexico CENIM (Nacional Centre for Metallurgical Research) Guest Researcher, Spain IPT (Institute of Technological Research), Brasil.

EXTRACT

Design and build supervision of 400 m³ hot water Stainless Steel tank, it use non destructive technichs (END) for welding union quality checks.