

# ASME

## NORMAS Y CERTIFICACION



Ejemplos de uso de códigos y normas para los  
estudiantes de ingeniería mecánica y otros  
campos



## ESTIMADO ESTUDIANTE DE INGENIERÍA:

Los artículos de este folleto exploran las diferentes facetas de las Normas y la Certificación ASME. Las Normas y la Certificación ASME juegan un papel importante para garantizar la seguridad del público y en la estandarización de cosas tan comunes como las tuercas y los tornillos. Hemos seleccionado los artículos para llamar su atención sobre algunos aspectos importantes de su vida profesional y su futuro en la ingeniería mecánica o los campos relacionados.

Para una visión general de las Normas y la Certificación ASME, consulte la sección "Códigos y Normas de un vistazo", inmediatamente a continuación de los artículos.

Esperamos que encuentre esta colección de artículos interesante e informativa, y que le proporcione una nueva ventana en el campo de las Normas y la Certificación ASME. Háganos saber lo que piensa en: [cs@asme.org](mailto:cs@asme.org).

Atentamente,

Grupo de trabajo sobre los Códigos y las Normas ASME para Estudiantes de Ingeniería Mecánica y otras ingenierías.

*Kenneth Balkey, P.E., Ingeniero Consultor, Westinghouse Electric Company,*

*Domenic A. Canonico, Ph.D., Canonico & Associates*

*Ángel Luis Guzmán, Ingeniero de Proyectos, Pamela F.*

*Nelson de ASME, Profesora de la UNAM*

*Mark Webster, PE, Vicepresidente de Ingeniería, Pflow Industries, Inc.*

*Steven Weinman, Director de Estandarización y Pruebas de ASME*

---

*Este folleto es una actualización del folleto anterior, que se publicó hace aproximadamente una década. El Grupo de Trabajo reconoce la labor del grupo de trabajo anterior de: Gerard G. Lowen, Presidente; Guy A. Arlotto; Stuart Brown; Domenic A. Canonico; Ryan L. Crane; John H. Fernández; Philip M. Gerhart; Halit M. Kosar; Richard Merz y Sam Zamrik.*

## ACERCA DE ASME

### *La Misión de ASME*

Servir a nuestras diversas comunidades globales mediante el avance, la difusión y la aplicación de los conocimientos de ingeniería con el fin de mejorar la calidad de vida y comunicar nuestra pasión por la ingeniería.

### *La Visión de ASME*

ASME, la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, será el recurso esencial para los ingenieros mecánicos y otros profesionales técnicos de todo el mundo para soluciones en beneficio de la humanidad.

---

*ASME AYUDA A LA  
COMUNIDAD GLOBAL DE  
INGENIERÍA A DESARROLLAR  
SOLUCIONES PARA LOS DESAFÍOS  
DEL MUNDO REAL QUE  
ENFRENTAN TODAS LAS  
PERSONAS Y NUESTRO PLANETA*

---

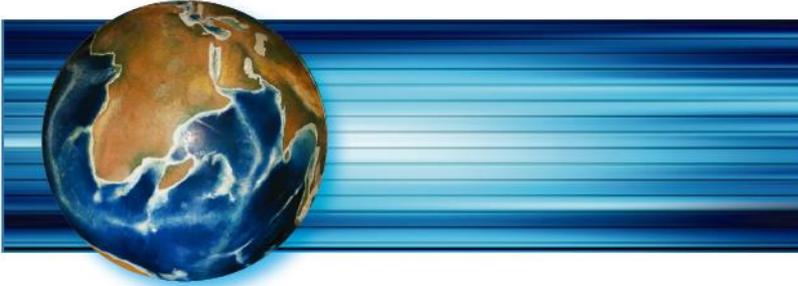
ASME es una organización sin fines de lucro que permite la colaboración, el intercambio de conocimientos, el enriquecimiento de la carrera, y el desarrollo de habilidades en todas las disciplinas de ingeniería. Fundada en 1880 por un pequeño grupo de líderes industriales, ASME ha crecido por décadas hasta incluir a más de 120.000 miembros en más de 140 países en todo el mundo. La asociación incluye una amplia diversidad de disciplinas técnicas que representan a todas las facetas de las comunidades técnicas.

Los miembros de ASME varían desde estudiantes universitarios e ingenieros que inician su carrera a gerentes de proyectos, ejecutivos de empresas, investigadores y líderes académicos. ASME presta servicio a esta comunidad técnica de gran alcance a través de programas de educación, formación y desarrollo profesional permanente de calidad, normas y certificación, investigación, conferencias y publicaciones, relaciones gubernamentales, y otras formas de difusión.

Muchos ingenieros se unen a ASME para enriquecimiento profesional, aprendizaje permanente, y la oportunidad de establecer contactos con profesionales que tienen intereses afines. Otros se vuelven activos en secciones locales o en la estructura administrativa de las juntas y comités de ASME, proporcionando liderazgo y experiencia para la sociedad y la profesión en general.

La administración de la Sociedad es responsabilidad de los administradores elegidos por los miembros, que ofrecen voluntariamente su vasto conocimiento y experiencia para la organización. El consejo administrativo y otros líderes voluntarios de ASME trabajan en colaboración con un equipo de profesionales para dar forma a los programas y las estrategias de la Sociedad y ponerlos a disposición de los ingenieros de todo el mundo. ASME administra sus programas a través de oficinas e institutos en los Estados Unidos, Bélgica, China e India y a través de diversos comités y grupos, para asegurar que se cumpla la mirada de intereses técnicos de sus miembros y de la comunidad internacional de ingeniería.

**Puede obtener más información acerca de ASME en**  
<http://www.asme.org/about-asme>



## GUÍA DE LA HOJA DE RUTA ESTRATÉGICA DE ASME

ASME alinea estratégicamente sus programas e iniciativas que se centran en las tres principales prioridades de la organización - energía, desarrollo de mano de obra de ingeniería e impacto mundial - en un esfuerzo por proporcionar los recursos, basados en el conocimiento, relevantes para el amplio espectro de miembros y constituyentes de ASME.

En energía, ASME presta servicio como un recurso esencial de tecnología energética y principal impulsor de las políticas energéticas equilibradas. En el desarrollo de la fuerza laboral de ingeniería, ASME fomenta una fuerza laboral de ingeniería más amplia, competente, vibrante y diversa, con mejora de la retención tanto en la profesión como en todas las etapas de la carrera en ASME.

Y en el área del impacto global, ASME se compromete a entregar localmente los recursos de ingeniería pertinentes para avanzar en la seguridad pública y la calidad de vida en todo el mundo.

Entre los muchos ejemplos de la creciente difusión de la Sociedad en el ámbito mundial está la Ingeniería para el Cambio (E4C). E4C es una comunidad dinámica de ingenieros, tecnólogos, científicos sociales, ONG, gobiernos locales, y defensores de la comunidad cuya misión es mejorar la vida de las personas en las comunidades de todo el mundo. E4C cuenta con una plataforma en línea abierta, innovadora y fácil de usar que facilita la colaboración y el intercambio de conocimientos para el desarrollo de soluciones adecuadas para problemas tales como el saneamiento, el acceso al agua potable, la energía, el transporte de alimentos, la educación y la vivienda.

Puede obtener más información sobre E4C en  
<https://www.engineeringforchange.org>

## EL PAPEL DE ASME EN LA GLOBALIZACIÓN DE LOS CÓDIGOS Y LAS NORMAS

por Donald R. Frikken, PE, Becht Engineering Company

El movimiento de armonización de los requisitos de estandarización ha tomado mayor interés a medida que las empresas continúan fusionándose o expandiendo las operaciones a través de fronteras internacionales, ayudadas por los acuerdos comerciales regionales, como el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA, por sus siglas en inglés) y los establecidos por la Unión Europea (UE), que han facilitado las fusiones internacionales a través de la reducción de los aranceles de importación.



Las empresas que participan en estas consolidaciones o expansiones acostumbran vender a un solo mercado, y se encuentran vendiendo a los mercados globales. Las normas para los productos en estos mercados son a menudo diferentes, lo cual complica los procedimientos de fabricación. Las leyes locales pueden requerir el uso de una determinada norma, sin embargo, estas leyes son vistas por la Organización Mundial de Comercio (OMC) como obstáculos técnicos para el comercio, y los países miembros de la OMC se encargan de la reducción de estas y otras barreras para el libre comercio mundial.

¿Cuál es el mejor camino para que las organizaciones que desarrollan normas, como ASME, y los usuarios de las normas encuentren una solución? Los posibles enfoques son adoptar una norma predominante, para llevar a cabo una comparación de los requisitos de las normas con el fin de identificar áreas de posible convergencia, o desarrollar una norma general que haga referencia a otras normas regionales y nacionales. Ante nuevos temas o tecnologías emergentes, es posible que se desarrolle una norma de consenso mundial partiendo de cero. ASME está involucrado en ayudar a promover el enfoque que mejor sirva a una industria específica y a los usuarios de las normas ASME aplicables.

Las normas ASME han cambiado con los años para incluir nuevos materiales de construcción, hacer frente a los nuevos temas, e incorporar nuevos métodos de cálculo. A medida que continúan introduciéndose cambios, la evolución mundial trae aún más cambio, lo que requiere una mayor flexibilidad y la adaptación de la industria.

# ASCENSORES, ESCALERAS MECÁNICAS Y PASILLOS MÓVILES

por Jim Coaker, Coaker & Company, PC

---

UNA

CONVENIENCIA NORMAL EN

EL FUNCIONAMIENTO DE LA

VIDA COTIDIANA

SIN INCIDENTES

---

¿Cuántas veces durante la última semana se subió a un ascensor, una escalera mecánica o una rampa móvil? Estas acciones son tan habitual en la vida cotidiana que suceden de forma automática y son demasiado numerosas para recordarlas.

Detrás de cada mecanismo hay una red de máquinas, fuentes de energía, sistemas de control y medidas redundantes de seguridad tanto en el diseño como en el funcionamiento que ofrece el transporte vertical seguro sin incidentes.

Las normas ASME para ascensores y escaleras mecánicas (series A17), que consta de los códigos de seguridad para ascensores y escaleras mecánicas (que incluyen un código que cubre los requisitos de instalación existentes), los Manuales de los Inspectores y las directrices que cubren los requisitos de evacuación y de los equipos eléctricos, es una de las mayores áreas cubiertas por el programa de códigos y normas de la Sociedad. La cantidad de pasajeros que utilizan el ascensor en los Estados Unidos se estima con moderación en más de 200 millones de trayectos de pasajeros por año, una cifra que hace que sea fácil de apreciar el papel fundamental que desempeñan los códigos y normas en materia de seguridad pública.

El cambio dinámico define el mundo de las aplicaciones técnicas y normas de ASME que se actualizan constantemente para mantenerse al tanto de los cambios en la tecnología. A partir de los principios básicos de diseño relacionados con la seguridad pública, estos códigos y normas establecen



directrices y requisitos para el diseño, la instalación, la operación, la inspección y el mantenimiento de los equipos.

Los códigos basados en el rendimiento se han desarrollado para proporcionar las directrices y los requisitos que permiten las últimas tecnologías, el diseño y los materiales de diseño de ingeniería de avanzada para los nuevos y renovados sistemas de ascensores. Los avances en la tecnología y las actualizaciones de los códigos y las normas que soportan los sistemas de ascensores han dado lugar a edificios que son cada vez más altos, más eficientes y más resistentes a las fuerzas de la naturaleza, y que ayudan a mantener la infraestructura de muchas de nuestras grandes ciudades.

Incluso si el resultado final es invisible - una conveniencia normal en el funcionamiento diario sin incidentes - las complejidades subyacentes de la aplicación del sistema presenta un estímulo y un desafío para la mente de ingeniería. Algunos profesionales pasan sus carreras en esta industria.

# ¿QUÉ SON LOS CÓDIGOS DE PRUEBA DE DESEMPEÑO?

por Philip M. Gerhart, Ph.D., PE, Universidad de Evansville y

Samuel J. Korellis, PE, EPRI

---

LOS CÓDIGOS DE PRUEBA DE  
DESEMPEÑO PROPORCIONAN  
"IGUALDAD DE CONDICIONES"  
TANTO PARA LOS  
FABRICANTES COMO PARA  
LOS USUARIOS DE LOS  
EQUIPOS O SISTEMAS

---

Los Códigos de Prueba de Desempeño (PTC, por sus siglas en inglés) de ASME proporcionan normas y procedimientos para la planificación, preparación, ejecución y presentación de informes de las pruebas de desempeño. Una prueba de rendimiento es una evaluación técnica; sus resultados indican qué tan bien el equipo lleva a cabo sus funciones.

Los códigos de prueba de rendimiento se originaron como "códigos de prueba de energía" y pusieron énfasis en los equipos de conversión de energía. El primer código ASME era *Normas para la realización de Pruebas de Calderas*, publicada en 1884. Hoy, están disponibles casi 45 PTC que cubren los componentes individuales (por ejemplo, generadores de vapor, turbinas, compresores, intercambiadores de calor), sistemas (por ejemplo, la desulfuración de gases de combustión, celdas de combustible), y plantas completas (plantas de cogeneración). Además de los códigos de equipo, los complementos de los instrumentos y los sistemas cubren los sistemas de medición (por ejemplo, temperatura, presión, flujo) y las técnicas de análisis (análisis de incertidumbre) comunes a la mayoría de los códigos de PTC.



Durante más de un siglo, las pruebas PTC de ASME han proporcionado resultados con el más alto nivel de precisión, basado en el conocimiento y las prácticas de la ingeniería actual, y teniendo en cuenta los costos de las pruebas y el valor de la información obtenida. Todos los códigos ASME se desarrollan utilizando el aporte de una serie de partes, que pueden estar interesadas en el código y/o en el equipo o proceso asociado. Los códigos tienen la fuerza de un documento legal cuando se citan en los contratos, como se hace con frecuencia, para la determinación del método por el cual el equipo se desarrolla conforme a lo garantizado.

Los PTCs son utilizados por los propietarios de los equipos, los proveedores de equipos y los ingenieros de pruebas. Los PTC de ASME protegen a los usuarios de los productos de bajo rendimiento y permiten que los proveedores puedan competir de forma justa, ofreciendo productos confiables. Los códigos de prueba de rendimiento proporcionan una "igualdad de condiciones" para los fabricantes y los usuarios de los equipos o sistemas. Las especificaciones de compra se fortalecen en gran medida al citar los resultados de las pruebas de PTC. Al adquirir nuevos equipos, los compradores pueden especificar que la garantía de los mismos se basará en los resultados de una prueba específica de PTC de ASME. Los ingenieros de diseño consultan los documentos de PTC para garantizar que las conexiones de los instrumentos adecuados estarán disponibles. Los ingenieros de pruebas instalan el instrumental requerido

y utilizan los procedimientos del código y métodos de cálculo para realizar pruebas en el nuevo equipo. Los representantes de todas las partes en la prueba se aseguran de que los métodos de ensayo están en conformidad con el código. Por último, los resultados de la prueba se comparan con los criterios de rendimiento.

A veces, los fabricantes y los proveedores quieren determinar el rendimiento exacto de su equipo para entender los márgenes de diseño o los efectos de las tolerancias de fabricación en el rendimiento. En este caso, las pruebas de código se llevan a cabo fuera de cualquier garantía de rendimiento.

Para asegurarse de que los PTC de ASME brindan un mejor servicio a las industrias globales, los productos y servicios existentes y adicionales siempre se están evaluando. Como el principal proveedor de métodos estandarizados para las pruebas de rendimiento, seguimiento y análisis de conversión de energía, y procesos, sistemas y equipos industriales, ASME continúa desarrollando y agregando nuevos códigos.

En los últimos años los comités de PTC han comenzado a trabajar antes en las tecnologías emergentes (es decir, antes de la comercialización total).

Algunas de estas áreas son:

- Sistemas de Energía de la Pila de Combustible
- Ciclo Combinado de Gasificación Integrada
- Entrada de combustión de la turbina del aire acondicionado
- Plantas de concentración de energía solar
- Rendimiento general de la planta con captura de carbón

Al tener un código de prueba de rendimiento confiable y repetible disponible de manera temprana, estamos ayudando a facilitar la comercialización de estas tecnologías emergentes.

# UNA MIRADA AL CÓDIGO ASME PARA CALDERAS Y RECIPIENTES A PRESIÓN (BPVC)

por *Domenic Canonico, Ph.D., Canonico & Associates*

---

## LA IDEA DEL

## BPVC SURGIÓ EN 1911 A

## PARTIR DE LA NECESIDAD

## DE SEGURIDAD PÚBLICA

---

El Código de Calderas y Recipientes a Presión de ASME (BPVC) es una norma que establece normas para el diseño, la fabricación y la inspección de las calderas y los recipientes a presión.

Un componente a presión diseñado y fabricado de acuerdo con esta norma tendrá una larga vida de servicio útil que asegura la protección de la vida humana y la propiedad. El BPVC está escrito por voluntarios, que son nombrados a sus comisiones en base a sus conocimientos técnicos y su capacidad para contribuir a la redacción, revisión, interpretación y administración del documento.

Después de la invención de la máquina de vapor a finales del siglo 18, hubo miles de explosiones de calderas en los Estados Unidos y Europa, lo que dio lugar a muchas muertes y se prolongó durante todo el siglo 19.

El primero *Código para Calderas y Recipientes a Presión* (edición de 1914) se publicó en 1915 y era un libro de 114 páginas. Hoy en día hay 32 libros, entre ellos trece dedicados a la construcción y la inspección de los componentes de las plantas de energía nuclear y dos libros de Casos de Código. La edición de 2010 del *Código para Calderas y Recipientes a Presión* tiene más de 16.000 páginas. Los 32 libros son tanto estándares que proporcionan las normas para la fabricación de un componente como documentos de apoyo, como *Materiales* (Sección II, Parte A a D), *Examen no destructivo* (Sección V), y *Las Calificaciones de las Soldaduras* (Sección IX). Los Casos de Código proporcionan normas que permiten el uso de materiales y métodos alternativos de construcción que no están cubiertos por las normas BPVC existentes.



El BPVC es el estándar más grande de ASME, tanto en tamaño como en el número de voluntarios que participan en su desarrollo. En un momento dado, hay más de 950 voluntarios que sirven en uno o más comités. El hecho de que el BPVC es un comité organizado y administrado por ASME puede dar la impresión de que los voluntarios son todos ingenieros mecánicos. Este no es el caso; escribir una norma de este tipo requiere una amplitud de conocimientos que no está disponible en cualquier disciplina. Los voluntarios en los comités tienen experiencia en materiales (ingeniería metalúrgica y de los materiales), estructuras (ingeniería civil), física, química (química e ingeniería química), y otras disciplinas además de la ingeniería mecánica.

Varias secciones de la BPVC se han adoptado como ley en todas las provincias de Canadá y los cincuenta estados. Más de la mitad de las empresas certificadas por las Normas y la Certificación ASME para la fabricación de las partes a presión de acuerdo con diversas secciones del BPVC se encuentran fuera de América del Norte.

A nivel internacional, la BPVC es reconocido en más de 100 países. El registro de la BPVC es un testimonio de su éxito.

El historial de seguridad de los componentes que contienen presión fabricados de acuerdo con las reglas de la BPVC es excepcional. Los aportes realizados en los últimos 100 años por miles de voluntarios que han participado en la preparación de la BPVC han hecho esto posible.

---

*MÁS DE 100.000 COPIAS DE  
LA BPVC ESTÁN EN USO EN  
100 PAÍSES DE TODO EL  
MUNDO,  
TRADUCIDOS A VARIOS  
IDIOMAS*

---



# EL USO DE LOS CÓDIGOS Y NORMAS DE ASME POR PARTE DEL GOBIERNO DE EE. UU.

por David Terao, Comisión Reguladora Nuclear

---

## LOS REQUISITOS

### FEDERALES

### QUE RIGEN EL USO DE LOS

### CÓDIGOS Y NORMAS ASME

### BENEFICIAN A ASME, LA NRC, Y

### LO MÁS IMPORTANTE, AL

### PÚBLICO.

---



Una organización quiere construir y operar una planta de energía nuclear, abastecer el sistema de suministro de vapor del reactor, suministrar servicios de arquitectura de ingeniería, suministrar componentes (por ejemplo, recipientes a presión, tuberías, bombas, válvulas) o abastecer a todo un diseño de planta de energía nuclear. La Comisión de Regulación Nuclear de Estados Unidos (NRC), la agencia federal responsable de la emisión de los permisos de construcción, las licencias de funcionamiento o las licencias combinadas (construcción y operación) para nuevas plantas de energía nuclear, requiere la conformidad con ciertos códigos y estándares de ASME en sus reglamentos. Por lo tanto, para obtener una licencia para construir u operar una planta de energía nuclear, el propietario de la planta y sus subcontratistas que diseñan y suministran los componentes nucleares deben cumplir con los requisitos de estos códigos.

En la década de 1980 la Oficina de Administración y Presupuesto (OMB) del gobierno federal publicó por primera vez la Circular A-119 de la OMB, que requiere que ciertas agencias gubernamentales utilicen las normas de consenso nacional aplicable, siempre que sea factible, en lugar de desarrollar sus propias normas para llevar a cabo sus misiones. Además, la Ley Pública 104-113, "La Ley Nacional de Promoción y Transferencia de Tecnología de 1995", requiere que todas las agencias federales utilicen las normas técnicas desarrolladas por los organismos de estandarización de consenso voluntario, tales como ASME, como un medio para llevar a cabo los objetivos de la política, cuando sea factible.

En cumplimiento de estas leyes, la NRC incorpora por referencia determinados códigos y normas industriales, incluyendo la Sección III del Código para Calderas y Recipientes a Presión de ASME. La Sección III proporciona reglas para la selección de materiales, diseño, fabricación, instalación, examen y prueba de los componentes nucleares. Cabe destacar que en virtud de la Ley de Energía Atómica de 1954, modificada, la NRC tiene autoridad para promulgar los reglamentos que rigen el diseño, la construcción y la operación de las centrales nucleares comerciales. En general, la NRC desarrolla y promulga su propio reglamento. Por su reglamento que regula el uso de los códigos y las normas, la NRC incorpora por referencia en sus

reglamentos ciertas normas de consenso, como los códigos ASME. La "Incorporación por referencia" fue establecida por la ley y permite que la NRC y otras agencias federales se refieran a los estándares ya publicados en otros lugares. Estas normas son entonces tratadas como cualquier otra normativa emitida correctamente y tienen fuerza de ley.

---

**DESDE LA FASE DE  
CONSTRUCCIÓN HASTA LA FASE  
DE FUNCIONAMIENTO, LA  
NECESIDAD DE  
NORMAS CAMBIA DESDE EL  
DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN A LA  
INSPECCIÓN EN SERVICIO Y LA  
PRUEBA DE COMPONENTES**

---

Para hacer frente a la operación segura de los reactores nucleares, ASME desarrolló y publicó la Sección XI, "Normas para la Inspección de los componentes de la planta nuclear durante el servicio", y el Código OM de ASME, "Código de Operación y Mantenimiento de las Plantas de Energía Nuclear", para asegurar que se mantiene un funcionamiento seguro continuo durante la vida de la planta. Estos dos códigos también son requeridos por los reglamentos de la NRC, por lo que la inspección y las pruebas periódicas

de los componentes y el cumplimiento de las normas de aceptación son un requisito federal para mantener una licencia para continuar la operación. Esto da a la NRC y al público un nivel de confianza de que cualquier degradación de la planta durante el período de operación se detectará a tiempo, será corregido adecuadamente y no reducirá la seguridad por debajo de un nivel aceptable.

En los últimos años, el diseño y la fabricación de los principales componentes de las plantas de energía nuclear se han convertido en una empresa global. La carcasa del reactor, los generadores de vapor y las bombas de refrigerante del reactor a menudo se fabrican en un país y se envían a otro país para su instalación en una planta nuclear. La Sección III del Código de Calderas y Recipientes a Presión de ASME es un código internacional que se utiliza en muchos países extranjeros. A pesar de que la NRC requiere el uso de la Sección III para el diseño y la construcción de los componentes de la planta de energía nuclear en los Estados Unidos, los reglamentos de la NRC contienen una disposición que permite las alternativas al uso de la Sección III cuando la NRC autoriza por primera vez dichas alternativas. Con el fin de autorizar tal alternativa, es necesario realizar una comparación de las diferencias de código para demostrar un nivel aceptable de calidad y de seguridad entre los dos códigos. ASME, trabajando con otras organizaciones internacionales que desarrollan estándares, ha completado una comparación de las normas de la Sección III, con varios otros códigos de diseño importantes de límite de presión extranjeros utilizados en otros países que proporcionan información útil para una evaluación de este tipo de toma de decisiones.

En resumen, los requisitos federales que gobiernan el uso de los códigos y normas de ASME, benefician a ASME, la NRC, y lo más importante, al público. Los códigos y normas de ASME adquieren mayor visibilidad y prestigio a través del uso del gobierno, sus voluntarios ven los frutos de sus esfuerzos y mantienen la seguridad pública. Los beneficios de la NRC ya que, mediante el uso de códigos ASME, pueden ser una agencia de gobierno más eficiente, tanto en su toma de decisiones como durante las diversas fases del proceso de concesión de licencias. Mientras mejor funcione la NRC, mejor protegidas estarán la salud y la seguridad del público.

# LOS CÓDIGOS Y LAS NORMAS ASME EN LAS ECONOMÍAS EMERGENTES

por Robert R. Lettieri, ASME



La esperanza en la mayor parte del mundo emergente es elevar los estándares de calidad del nivel de vida, que incluye trasladar a millones del empobrecimiento a una creciente clase media. Las instituciones y agencias en sociedades de rápida industrialización deben enfrentar la tarea de crear un estándar y un sistema regulatorio que pueda mantener el paso del desarrollo económico, siendo la energía el único componente más grande

en cualquier economía moderna, la energía continúa siendo un área clave de enfoque. En la Conferencia realizada en

Mumbai, el Secretario de la industria del Petróleo y el Gas Natural citó a Gandhi en la expresión de

compromiso de la India al vincular la seguridad energética con la iniciativa para acabar con la pobreza; con el fin de "limpiar las lágrimas de cada ojo" se requiere energía. Se

necesitan normas relacionadas, y ASME con más de 125 años de experiencia en el desarrollo de normas es a menudo visto como un recurso valioso en la consecución de estos objetivos.

Normas y Certificación ASME (S&C) ha estado trabajando con organizaciones que desarrollan normas en la India, agencias reguladoras y empresas de propiedad estatal en la energía y otros sectores para ayudar a hacer realidad estos objetivos. Las normas ASME integradas en las normas de múltiples organismos y en el régimen regulatorio han incluido el Código de Calderas y Recipientes a Presión, los códigos y las normas nucleares, los sistemas de transporte por oleoductos para hidrocarburos líquidos y otros líquidos, las calificaciones de soldadura, las normas para válvulas y accesorios, los estándares para tornillos, pernos y tuercas, y los códigos de prueba de rendimiento. India está haciendo uso de ASME B31.8, Sistemas de tuberías de Transmisión y Distribución de Gas y los estándares relacionados (ASME B31.8S, que gestiona la integridad del sistema de gasoductos y ASME B31Q Calificación del Personal para los gasoductos) a medida que se dedican a la rápida expansión de su infraestructura de gasoductos. 8500 kilómetros de gasoductos de transporte serán añadidos al sistema actual, lo cual afectará a numerosas ciudades de todo el país y proporcionará gas natural por primera vez a millones de ciudadanos de la India.

La Organización Mundial del Comercio/Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (OMC/OTC) está diseñado para evitar el uso injusto e innecesario de un determinado grupo de normas para proteger a ciertos segmentos de la industria a costa de la ampliación del comercio a través de las fronteras. La naturaleza internacional de las normas ASME, incluyendo un proceso de desarrollo de estándares coherente con los criterios OMC/OTC, facilita el establecimiento de las normas necesarias en los países en desarrollo y, a su vez facilita aún más el desarrollo económico. Las normas tales como las normas ASME promueven el objetivo de la prosperidad con seguridad.

Más de 100 países aceptan el Código de Calderas y Recipientes a Presión de ASME como un medio para satisfacer los requisitos de seguridad locales. Los sistemas de calidad de más de

---

**... EL SECRETARIO DEL MINISTERIO DE PETRÓLEO Y GAS NATURAL CITÓ A GANDHI AL EXPRESAR EL COMPROMISO DE LA INDIA EN LA VINCULACIÓN DE LA SEGURIDAD ENERGÉTICA CON LA INICIATIVA DE PONER FIN A LA POBREZA.**

---

6.000 fabricantes de equipos a presión en más de 70 países están certificados por ASME. Las normas ASME fueron reconocidas recientemente en los reglamentos o normas nacionales en Colombia, India, Kazajstán, Nigeria y Sudáfrica.

Se espera que el aumento de la interacción con los organismos en China para el desarrollo de normas nucleares nacionales facilite un uso más amplio de los códigos y normas nucleares de ASME en el

renacimiento nuclear que se produce allí. La finalización de la traducción al mandarín de las NCS de ASME se distinguió con una ceremonia en el Gran Salón del Pueblo en Beijing, a la que asistió el Vice Primer Ministro Zeng Peiyan y otros dignatarios, junto con los voluntarios superiores y el personal de ASME. A través de la colaboración con el Instituto de Tecnología Nuclear y Nueva Energía de la Universidad de Tsinghua (INET), se ha proporcionado la capacitación relacionada con las NCS de ASME a los expertos locales que trabajan en el sector. Las autoridades estatales que participan en las normas que tienen que ver con la generación de energía nuclear están animando a los fabricantes locales a incluir la evaluación de conformidad de ASME para dar cabida a la nueva construcción de instalaciones nucleares. Las S&C de ASME han estado demostrando su compromiso con China durante más de 20 años.

Después de la interacción con los miembros de las normas y las comunidad reguladora en América Central y América del Sur, las partes interesadas y los posibles interesados preguntaron acerca de la posibilidad de disponer del Código de Calderas y Recipientes de Presión de ASME en español con el fin de que el código sea más accesible en la región. Esto condujo a la creación de la Comisión de S&C de ASME en español, que incluye expertos voluntarios de habla hispana de todo el continente americano. La tasa de participación de los expertos técnicos de fuera de los Estados Unidos en el desarrollo de normas ASME ha aumentado significativamente en los últimos años, y el mundo en desarrollo está bien representado.

El impacto que S&C de ASME pretenda realizar es coherente con los objetivos generales de ASME: "ASME ayuda a la comunidad internacional de ingeniería a desarrollar soluciones para los problemas del mundo real. ... los códigos y las normas de ASME, las publicaciones, las conferencias, la educación continua y los programas de desarrollo profesional proporcionan una base para el avance del conocimiento técnico y un mundo más seguro". Al hacer participar a los socios en las economías emergentes, S&C de ASME se centra en comunicar el valor de participar en el desarrollo de las normas de ASME - una mayor comprensión y aceptación de las normas ASME principales para hacer referencia o adoptar las normas y regulaciones locales, y el papel que puede jugar la evaluación de la conformidad de ASME en la promoción de la seguridad y en hacer que la formación relacionada con las normas ASME sea más relevante y esté más disponible.

Los voluntarios y el personal de ASME entienden la importancia de ampliar la cooperación y la colaboración con las organizaciones en las economías emergentes y seguir disfrutando de la experiencia y la camaradería de ingenieros, técnicos y directivos que se unen para encontrar soluciones para crear un mundo más seguro.

# COMUNICACIÓN CONSISTENTE DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA INGENIERÍA MECÁNICA: ASME Y14.5, DIMENSIONAMIENTO Y TOLERANCIA

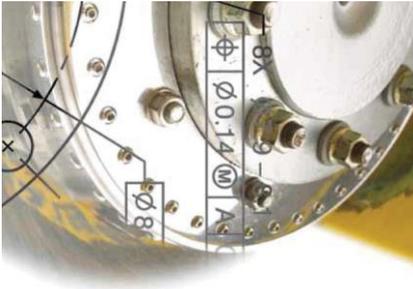
por Archie R. Anderson, *Dinámica Dimensional, LLC*

---

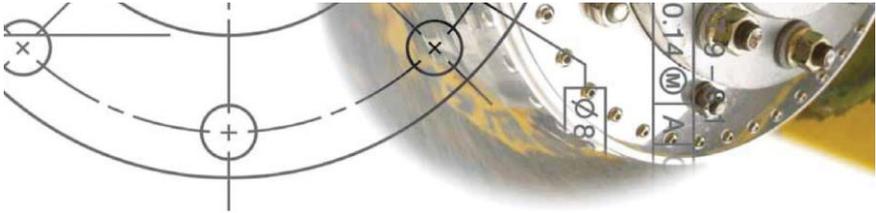
**CADA REVISIÓN AGREGA APLICACIONES MÁS COMPLEJAS QUE MANTIENEN EL RITMO DE LOS CAMBIOS EN LOS REQUISITOS DE INGENIERÍA Y LA TECNOLOGÍA DE FABRICACIÓN**

---

ASME Y14.5-2009 es la última revisión de la Norma Nacional Estadounidense de Dimensionamiento y Tolerancia que tuvo su inicio en la década de 1950. El objetivo original de Y14.5 fue delimitar y definir el equipo de la parte mecánica y crear un lenguaje común para el dibujo técnico para las prácticas estandarizadas de realización de planos. También se reconoció que representar una parte perfecta en el dibujo debe incluir una tolerancia permitida como una desviación de la parte perfecta (porque la perfección no se puede alcanzar en la producción real). Esto explica el énfasis en el dimensionamiento y la tolerancia de Y14.5. La norma Y14.5 es una herramienta valiosa para: diseñadores, ingenieros de productos, fabricación y calidad, operadores de CMM, revisores, personal de calidad, ingenieros, estudiantes y cualquier otra persona que utiliza dimensiones y tolerancias geométricas (GD&T) en el trabajo. Esta norma ha sido designada como una "norma internacional", el estándar de elección en gran parte del mundo.



La edición original de Y14.5 define e ilustra las aplicaciones básicas que tratan principalmente con el montaje de las piezas. Durante los años de desarrollo y maduración de la norma, cada revisión agrega aplicaciones más complejas que siguen el ritmo de los cambios en los requisitos de ingeniería y tecnología de fabricación. La revisión de Y14.5 de 1973 comenzó a reconocer los avances de los sistemas de fabricación electrónica. Más recientemente, se han incorporado innovaciones técnicas por lo que es compatible con los sistemas electrónicos, tales como el Diseño Asistido por Computadora (CAD), el Control Numérico por Computadora (CNC), y las Máquinas de Medición de Coordenadas (CMM), así como un sistema de análisis de la tolerancia dimensional computarizado. Los productores de estos sistemas han trabajado juntos para hacer que la información producida en los sistemas CAD sea "inteligente" y compatible con la bajada de datos, lo que requiere un menor número de horas-hombre para la programación de los sistemas de apoyo. En línea con esto, ASME también tiene un nivel de compañía, Y14.5.1M-1994,



*Definición Matemática de los Principios de Dimensionamiento y Tolerancia*, que está en proceso de actualización para incorporar los cambios realizados en Y14.5-2009.

Con el mayor énfasis en CAD en la industria y el objetivo de producir un modelo matemático "inteligente", se añadió nueva simbología para eliminar palabras o geometría suplementaria para describir los límites de tolerancia. Por ejemplo, hay un símbolo nuevo "GENERAL" para indicar que una tolerancia se aplica en toda la pieza. Un símbolo "PERFIL DESEQUILIBRADO" se utiliza para indicar que la tolerancia del perfil de una superficie se aplica ya sea totalmente dentro o fuera, o de manera parcial en el interior o el exterior del material. Otro nuevo símbolo es el símbolo "CARACTERÍSTICA CONTINUA" que se utiliza para indicar que una característica que está interrumpida se debe considerar como una sola característica. La simbología existente y nueva es necesaria para un modelo matemático inteligente donde los símbolos son reconocibles de manera consistente por CAD y por el software de bajada de datos. Estos símbolos son sólo algunas de las adiciones y mejoras en la revisión de 2009 de Y14.5.

GD&T reduce las dudas durante todo el proceso de fabricación, contribuyendo así a mejorar la calidad, reducir costos y acortar los tiempos de entrega. Los miembros del subcomité de Y14.5 representan e interactúan con muchas industrias, y están al tanto de los avances técnicos que necesitan reconocimiento y que se establezcan fácilmente las tolerancias con Y14.5 de ASME.

Se esfuerzan continuamente para mantener la norma como un documento "innovador" y práctico.



# GESTIÓN DE RIESGOS PARA LAS INSTALACIONES NUCLEARES

por Pamela F. Nelson, de la Universidad Nacional de México, UNAM

*EN POCAS PALABRAS, EL ANÁLISIS*

*DE RIESGO FORMULA TRES*

*PREGUNTAS SIMPLES: ¿QUÉ*

*PUEDEN SALIR MAL? ¿QUÉ*

*PROBABILIDAD HAY? ¿CUÁLES*

*SON LAS CONSECUENCIAS?*

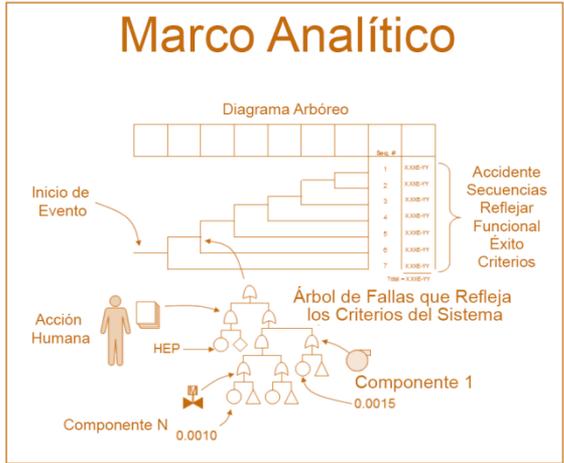


Los códigos y normas ASME han jugado un papel significativo en la reducción de la ocurrencia de fallas de componentes (que podría tener un serio impacto en la seguridad pública) - el uso de estos documentos apoya el diseño, la construcción y la operación de las centrales nucleares y otras instalaciones. Los códigos y normas de ASME se aplican en todos los sectores industriales, especialmente en la industria de la energía eléctrica. Son especialmente evidentes en la industria de la energía nuclear ya que son una parte importante para cumplir y mantener los márgenes de seguridad. ASME reconoce que la fabricación y construcción de una planta de energía nuclear en base al código produce una planta que es segura y eficaz. Sin embargo, se reconoce que todavía pueden ocurrir eventos operativos que pueden afectar los márgenes de seguridad. La gestión del riesgo nuclear es una disciplina que identifica, analiza y cuantifica los riesgos de peligro de la operación de una planta de energía nuclear durante la vida útil de la instalación. De hecho, los métodos de gestión de riesgos se han utilizado en muchos otros sectores industriales para entender sus fuentes de riesgo y la mejor manera de prevenirlos o mitigarlos.

La gestión del riesgo nuclear utiliza la evaluación probabilística del riesgo (PRA, por sus siglas en inglés) y otros métodos probabilísticos y de ingeniería para entender

los factores que contribuyen al riesgo, la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias asociadas. El análisis de riesgos y los métodos de gestión de riesgos asociados se pueden utilizar para evaluar muchos eventos y amenazas diferentes para un funcionamiento seguro y continuo. Estos contribuyentes de riesgo pueden variar desde los acontecimientos externos, relacionados con el clima, a eventos que pueden ocurrir en el interior de la propia planta. Los análisis que se utilizan para apoyar estas PRA utilizan datos anteriores y presentes de la planta e información para predecir la probabilidad de un colaborador del riesgo y el abanico de posibilidades que se pueden producir. Las PRA detallada examina detenidamente una planta en sus diversas funciones de seguridad y otras funciones operativas hasta el nivel de componente para determinar la confiabilidad general y la disponibilidad de los equipos de la planta. En este proceso se lleva a cabo un análisis detallado de los sistemas para identificar las fuentes de las fallas en los equipos y la falta de disponibilidad. Se recogen los datos de rendimiento del equipo específico de la planta que pretenden reflejar los planos sobre la obra ejecutada y la operación real de la planta. Los modelos lógicos que se ensamblan se integran en la planta para producir medidas clave de rendimiento, tales como la frecuencia de daño principal o la frecuencia de las pérdidas de producción. De hecho, estos modelos detallados se consideran

modelos “vivos” en la medida en que se actualizan periódicamente y reflejan las prácticas operacionales y de mantenimiento de la planta específicas de cada instalación. El uso de los métodos de probabilidad permite producir una familia de resultados (llamados “distribuciones de probabilidad”) que pueden indicar el impacto de muchos eventos y sus resultados asociados o consecuencias. Una vez que se haya completado un PRA para una planta, se comprende mucho sobre la seguridad nuclear y la confiabilidad de la planta. Este conocimiento va desde mejorar la comprensión de las acciones importantes para la prevención de accidentes, la identificación de las tendencias de rendimiento de los equipos para mejorar la confiabilidad de los equipos, la identificación de problemas de errores humanos, y la priorización de las modificaciones en el diseño de las instalaciones y otras mejoras de la planta. El Comité ASME/Comisión Conjunta de la Sociedad Nuclear Americana en Gestión de Riesgos Nucleares (JCNRM) es el comité de consenso responsable del desarrollo y el mantenimiento de las normas de PRA que se aplican a las plantas de energía nuclear. Este comité está formado por expertos de todo el mundo en análisis de riesgos tal como se aplica a los contribuyentes de riesgo conocidos para todas las fases de operación de la planta. La evaluaciones de riesgo de hoy en día se han convertido en herramientas importantes para las personas que toman decisiones que poseen y operan instalaciones de ingeniería complejas, como las plantas de energía nuclear. En el futuro, las instalaciones industriales operarán durante varias décadas y mediante el uso de la gestión de activos pueden muy bien operar más allá del diseño inicial de duración de la planta. Las otras áreas en las que existen riesgos y requieren una evaluación adicional serán las nuevas áreas que evaluarán los ingenieros de riesgo. Otros sectores industriales como el sector aeroespacial y petroquímico también están haciendo un mayor uso de la evaluación de riesgos y de los puntos de vista operativos asociados con él. Habrá una mayor demanda de los ingenieros familiarizados y con conocimientos en análisis de riesgos y gestión de riesgos en los próximos años, a medida que las decisiones de inversión y las decisiones operativas tengan un control más estricto en un mercado global competitivo en crecimiento.



**LA EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTUALIDAD SE HA VUELTO UNA HERRAMIENTA IMPORTANTE PARA QUIENES TOMAN DECISIONES Y POSEEN Y OPERAN INSTALACIONES DE INGENIERÍA COMPLEJAS COMO LAS PLANTAS DE ENERGÍA NUCLEAR**

# INSPECCIÓN EN SERVICIO DE LOS COMPONENTES DE UNA PLANTA DE ENERGÍA NUCLEAR

por Gary Park, *Iddeal Solutions LLC*

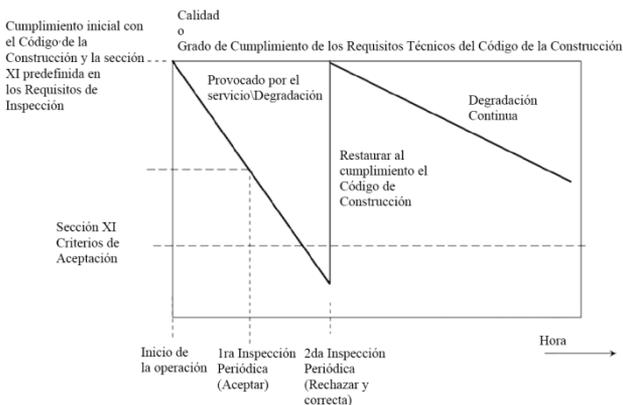
En este momento hay 99 plantas de energía nuclear que operan en los Estados Unidos. Además de las plantas de energía nuclear que operan en los EE.UU., los siguientes países de todo el mundo tienen plantas en funcionamiento:

Argentina, Armenia, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, China, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, India, Irán, Japón, México, Países Bajos, Corea del Norte, Pakistán, Rumanía, Rusia, Eslovaquia, Eslovenia, Sudáfrica, Corea del Sur, España, Suecia, Suiza, Taiwan, Ucrania, Reino Unido,

Estas plantas deben funcionar de manera tal que proteja la seguridad pública. La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) desempeña un papel clave en asegurar que lo hacen.

La mayoría de las plantas de energía nuclear de Estados Unidos fueron construidas a finales de 1960 y se conectaron a principios de la década de 1970. Inicialmente, los expertos de la industria y los reguladores del gobierno pensaban que las prácticas de inspección utilizadas para las centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles podrían utilizarse también para las plantas de energía nuclear, pero descubrieron rápidamente la necesidad de procedimientos de inspección específicos para los diseños de las plantas de energía nuclear. La Sección XI del Código de Calderas y Recipientes a Presión de ASME (BPVC), *Normas para la inspección de componentes de la planta de energía nuclear en servicio*, fue la respuesta a esa necesidad. Representó los esfuerzos conjuntos de la organización reguladora de la Comisión de Energía Atómica de EE.UU. [que ahora se llama Comisión Reguladora Nuclear (NRC)] y la industria nuclear.

La inspección periódica de los componentes es una parte fundamental para mantener una planta de energía nuclear en funcionamiento de forma segura. Durante la construcción de una planta, se examinan los componentes antes de la instalación para determinar si son aceptables. Una vez que la planta se conecta, los componentes comienzan a envejecer y se degradan, y con el tiempo pueden requerir reparación o sustitución. Esta degradación se detecta mediante la realización de exámenes periódicos, tal como se ilustra en la siguiente figura:



En 1967, ASME inició esfuerzos para codificar los procedimientos para la inspección de los componentes de las plantas de energía nuclear; esos esfuerzos culminaron en la Sección XI del BPVC de ASME, publicada por primera vez en 1970. Las características más significativas de este Código incluyen:

- (1) el concepto del diseño del sistema para permitir la inspección y las posibles reparaciones
- (2) los requisitos de un examen completo antes de la puesta en marcha para que sirva como base para futuros exámenes
- (3) la aceptación de nuevos sistemas de inspección o técnicas más susceptibles a la aplicación a distancia, siempre que dichos sistemas se puedan validar, y
- (4) el establecimiento de períodos de inspección y niveles de inspección para los componentes o secciones de componentes basados en los conceptos de relación de probabilidad de la degradación de las diversas partes de los sistemas y la importancia de tal degradación para la seguridad del sistema del reactor.

Desde la primera publicación de la Sección XI del BPVC de ASME, los avances tecnológicos han dado lugar a la mejora de los métodos de inspección. Hay tres métodos de examen: visual, superficial y volumétrica; y el tipo utilizado depende de la importancia para la seguridad del componente. Determinar el punto dentro de la planta en el cual se van a realizar estos exámenes es también una parte clave del proceso de inspección. Esto se puede hacer usando técnicas de evaluación de riesgos. Las técnicas basadas en el riesgo utilizan una evaluación del riesgo probabilístico (PRA) para entender cómo afectan las operaciones de la planta a la seguridad de la planta de energía nuclear. La PRA se define como una evaluación cualitativa y cuantitativa del riesgo asociado a la operación y el mantenimiento de la planta que se mide en términos de frecuencia de ocurrencia de las mediciones de riesgo, tales como daños en el núcleo o la liberación de material radiactivo y sus efectos sobre la salud de la población. Al utilizar PRA se pueden enfocar los exámenes en las áreas de la planta más críticos para la seguridad.

El reciente resurgimiento de la industria nuclear ha traído consigo nuevos retos. Por ejemplo, el desarrollo de pequeños reactores modulares ha creado una demanda de nuevos procesos para administrarlos y mantenerlos. La Gestión de Integridad y Confiabilidad (RIM, por sus siglas en inglés), que está siendo desarrollada actualmente por el BPVC XI, es uno de dichos procesos. La confiabilidad de la planta nuclear y sus sistemas y componentes está determinada por el diseño, la fabricación, la inspección, la vigilancia, la operación y los procedimientos de mantenimiento utilizados para construir y operar la planta y sus sistemas y componentes. Para que una planta nuclear tenga un nivel de confiabilidad que satisfaga tanto los objetivos económicos como de seguridad, se debe identificar e implementar una combinación adecuada de estos contribuyentes a la confiabilidad. El objetivo del programa de RIM es definir, evaluar e implementar estrategias para asegurar que los objetivos de confiabilidad de los componentes metálicos pasivos se definen, se alcanzan y se mantienen a lo largo de la vida de la planta.

La NRC ha incorporado la Sección XI del BPVC de ASME en el Código de Regulaciones Federales (CFR), Título 10, Parte 50, que requiere que todas las plantas de energía nuclear de Estados Unidos en funcionamiento desarrollen programas de inspección que cumplan con los requisitos contenidos en el mismo.

Las normas elaboradas por el Comité XI del BPV de ASME llegan mucho más allá de los Estados Unidos. Se utilizan en todo el mundo para mantener la seguridad en la operación de las plantas de energía nuclear. Esto hace que estas normas sean únicas: el examen, las técnicas de evaluación mecánica de fractura y la reparación/sustitución de la Sección XI se pueden aplicar a cualquier diseño de reactor.

A medida que la industria nuclear avanza, el Comité XI de BPV de ASME continuará desarrollando formas innovadoras de mantener la seguridad de las operaciones de la flota actual de plantas y de las que entrarán en funcionamiento en el futuro.

# ASME B30 NORMA DE SEGURIDAD PARA LAS INSTALACIONES DE CABLES, GRÚAS, TORRES Y MONTACARGAS CONECTORES Y ESLINGAS – GRÚAS Y APAREJOS EN LA VIDA COTIDIANA

Por Brad Closson, Servicio Forense de Craft

---

HOY NO SE CONSTRUYE NADA  
QUE MIDA MENOS DE 50 PIES  
SIN LA AYUDA DE ALGÚN  
TIPO DE GRÚA O APAREJO

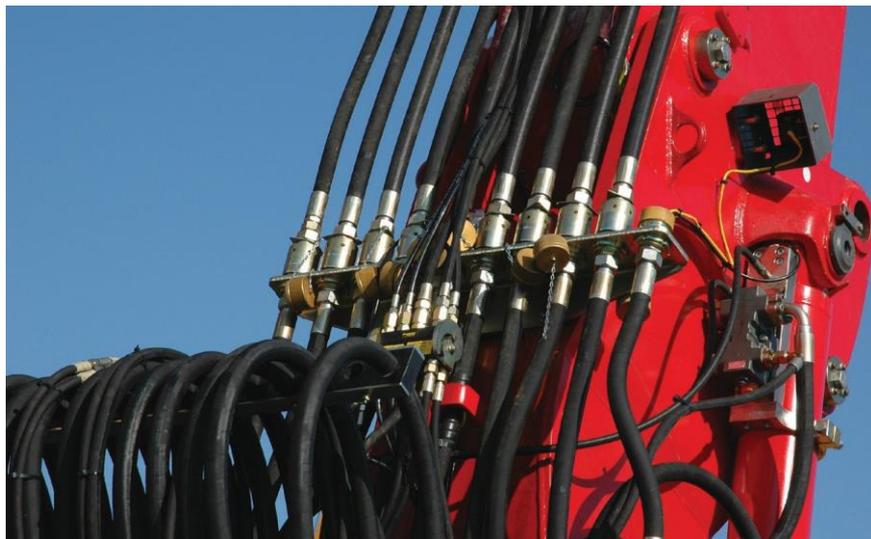
---

No puede ir a ninguna ciudad sin ver los edificios que se elevan a lo alto, y no puede ingresar a ninguna fábrica sin ver piezas enormes de equipo produciendo productos. Hoy en día, no se construye nada que mida menos de 50 pies sin la ayuda de algún tipo de grúa y equipo de sujeción, y no se fabrica nada que pese más de 100 libras sin utilizar algún tipo de grúa y aparejo. Además, el teléfono celular por el que habla, el sofá en el que se sienta, el coche que conduce, el edificio en el que trabaja y miles de otros artículos más de uso diario se hicieron utilizando algún tipo de grúa y equipo de sujeción. Si es grande, pesado o se hizo en grandes cantidades, puede estar seguro de que las grúas, los aparejos y las normas ASME B30 estuvieron involucradas de alguna manera. Sin importar en qué rama de la profesión de ingeniería mecánica se encuentra, se enfrentará con alguna necesidad de considerar la seguridad de las grúas y del funcionamiento de las mismas, y tendrá que usar el mejor recurso, el más completo y fácil de usar. Introduzca las normas ASME B30. Si tiene que levantar, bajar, mover horizontalmente, o hacerlo de manera eficiente, necesitará la información contenida en los volúmenes B30 de ASME.



Desde 1916 ASME ha estado guiando el desarrollo de las normas de seguridad para grúas y equipos de aparejos. Este esfuerzo sostenido que establece el diseño y uso

seguro de las grúas ha ayudado a hacer posible nuestra sociedad industrializada y a que los lugares de trabajo sean seguros. A partir de un simple folleto, desarrollado por nueve personas, y manejando la configuración de una grúa, el esfuerzo de ASME ha crecido para lograr 29 volúmenes (cada estándar B30 designado como un "Estándar Nacional Estadounidense") que abordan más de cien configuraciones de grúas y fueron elaborados por más de 150 expertos de todos los sectores de usuarios, fabricantes, reguladores de equipos y personas interesadas.



Con un enfoque de "consenso" de ANSI en su desarrollo, una historia de 86 años de considerar las cuestiones relevantes y un proceso que publica un volumen totalmente actualizado cada tres a cinco años, los volúmenes B30 aseguran su relevancia para la industria en la que se utilizan. Los volúmenes producidos actualmente por ASME son un recurso singular para que utilicen los ingenieros de diseño de instalaciones y utillaje, que contratan personal para construcción con un esfuerzo medio a pesado, las agencias gubernamentales responsables de la manipulación de cargas únicas y entornos especiales, los organismos reguladores para el desarrollo de las leyes de la fuerza laboral de hoy en día, y los profesionales de la industria para la especificación de los requisitos para asegurar que los equipos de izaje y las operaciones de elevación de sus trabajadores sean competentes y seguros.

# CÓMO CONTINÚAN PROTEGIENDO A LA CIVILIZACIÓN LAS NORMAS DE TUBERÍAS

Por Milton N. Burgess, PE, Milton N. Burgess FASPE

---

MUCHAS NORMAS A112 de ASME  
SE ESCRIBIERON PARA ASEGURAR  
QUE LOS SISTEMAS DE AGUA  
PERMANEZCAN A SALVO

---



¿Qué tienen en común un fontanero de la ciudad de Nueva York con uno de Beijing, China? Realmente, bastante. En su trabajo diario cuando instalan cada uno la válvula de descarga (a veces denominada válvula de flotador) en los inodoros de dos piezas más comunes, independientemente del lugar en que está instalado, las piezas encajan entre sí de la misma manera. Aunque China y los EE.UU. no tienen un acuerdo formal para armonizar las normas entre los dos países, China utiliza algunos equipos y materiales de fontanería con normas ASME A112. A medida que la tecnología avanza, también lo hace el trabajo del comité de ASME A112. Por ejemplo, con sólo el uno por ciento del agua del mundo disponible para siete mil millones de personas en la tierra, los avances en orinales sin agua, los inodoros con descargas bajas, las duchas de bajo flujo y otras normas de fabricación de ahorro de agua se han desarrollado para mantener el ritmo de una población en aumento.

En este caso, el inodoro puede ser un inodoro ampliamente reconocido como fabricado en los EE.UU., pero en realidad se produce en China. La válvula de descarga se fabrica de acuerdo con ASME A112.19.5/CSA B125.10, y se vende tanto en China como en los EE.UU. La historia sorprendente es que ni el fontanero de la ciudad de Nueva York, ni el fontanero de Beijing tienen que estar preocupados por la sustitución de la válvula de descarga. Se supone correctamente que va a encajar y funcionar durante su vida útil.

Y el "resto de la historia" es que el desarrollo de las normas ASME A112 emplea un proceso basado en el consenso que considera las opiniones de todas las partes interesadas. El proceso de desarrollo está abierto a la opinión pública en las etapas apropiadas, y las actuaciones de la comisión de desarrollo están documentadas y son completamente transparentes. Desde 1955, cuando se formó ASME A112, este grupo formuló y desarrolló normas que regulan la fabricación de materiales de fontanería y equipos utilizados en todo el mundo. Por ejemplo, la norma de *Accesorios de fontanería de cerámica* 112.19.2 ASME/CSA B45.1 se utiliza como modelo no solo en China, sino en Brasil, Filipinas y Singapur. En 2001 ASME A112 comenzó los esfuerzos de armonización con la Asociación Canadiense de Normas (CSA, por sus siglas en inglés) de acuerdo con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA, por sus siglas en inglés), que dio lugar a normas de CSA/ASME que se utilizan en ambos países.



---

***LA FALTA DE SEPARACIÓN ENTRE LAS AGUAS RESIDUALES DE LOS SERES HUMANOS Y EL AGUA POTABLE ES UNA FUENTE DE ENFERMEDADES Y MUERTE DEVASTADORA, ESPECIALMENTE ENTRE LOS NIÑOS***

---

En algunos países del tercer mundo donde no existen las normas de fontanería, la falta de separación entre las aguas residuales y el agua potable es una fuente de enfermedad y muerte devastadora, especialmente entre los niños. Muchas normas de ASME A112 se han escrito para asegurar que los sistemas de agua sigan siendo seguros al mantener esa separación.

Cuando una madre abre con confianza la válvula de la ducha para bañar a un niño, si la presión del agua varía, el agua se mantendrá en la temperatura que establece. Las normas ASME A112 cuidan la vida y la salud si se aplican durante la fabricación de la válvula, el diseño del sistema y la construcción. Escaldar al niño se puede prevenir. Pero estas normas no tienen la fuerza de la ley a menos que estén incluidas en un modelo de código como el Código Uniforme de Fontanería o el Código Internacional de Fontanería, y luego no lo tendrán hasta que las jurisdicciones locales establezcan un código modelo con fuerza legal para regular la fabricación, el diseño y la construcción de las instalaciones utilizadas por los consumidores.

Es responsabilidad ética y moral de cualquier persona relacionada con la fabricación de equipos y materiales de fontanería y que proporcione el diseño de sistemas de fontanería y construcción estar al tanto de las normas aplicables a su disposición.

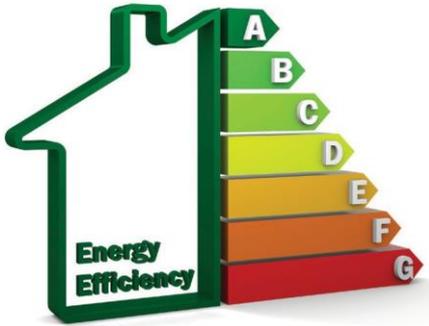
# EFICACIA DEL IMPULSO DE ENERGÍA DE LAS INSTALACIONES INDUSTRIALES

por Ryan Crane, PE, ASME

---

**PARA MEJORAR LA EFICIENCIA,  
ASME PUBLICÓ LAS NORMAS DE  
EVALUACIÓN DE ENERGÍA Y LOS  
DOCUMENTOS DE  
ORIENTACIÓN  
COMPLEMENTARIOS**

---



La eficiencia de los sistemas industriales contribuye a la rentabilidad de una instalación de fabricación, mejora la confiabilidad y mejora la utilización del capital. Sin embargo, muchas instalaciones industriales siguen sin percibir el potencial de optimización del sistema. La falta de definición del mercado para la evaluación del sistema de eficiencia energética impide que los proveedores de servicios establezcan un valor de mercado para sus servicios y consumidores a partir de la determinación de la calidad de dichos servicios.

Para mejorar la eficiencia, ASME ha publicado normas de evaluación de la energía y los documentos de orientación complementarios que están diseñados para elevar el nivel mediante el establecimiento de requisitos para llevar a cabo una evaluación de la energía en una instalación industrial para diferentes tipos de sistemas, tales como el aire comprimido, el proceso de calefacción, el bombeo y el vapor.

Las normas se refieren a temas tales como la organización y la realización de evaluaciones, el análisis de los datos recogidos y la presentación de informes y documentación. De las pruebas de campo de las instalaciones industriales, los consultores y las empresas de servicios públicos a los que se aplicaron los requisitos y directrices incluidos en las normas durante un período de prueba de uso, surgieron problemas, desafíos y mejoras para las normas.

Estos esfuerzos surgieron del trabajo en el Mejor Rendimiento Energético (SEP), una iniciativa guiada por el Consejo Estadounidense para la Fabricación Eficiente de Energía, una asociación voluntaria entre la industria, el gobierno y otras organizaciones de Estados Unidos. Estos requisitos y orientación ayudan al personal de la planta a identificar el desempeño rentable y la mejora ambiental, que a menudo tiene un capital limitado, y son esenciales para el marco para ayudar a la industria a cumplir con los criterios de mejora de la intensidad energética de la SEP.



# CÓDIGOS Y NORMAS DE UN VISTAZO

## *¿Por qué hay códigos y normas ...?*

La revolución industrial cambió profundamente la forma en que la gente vivía con la introducción de maquinaria que transformó la vida diaria. Las herramientas de granja ya no tenían que estar hechas a mano, podían fabricarse. Bienes manufacturados asequibles de todo tipo - textiles, vajilla, material de lectura - han transformado la vida familiar. Un horno y la caldera de combustión de carbón podían calentar el agua en el hogar.

El transporte comenzó a moverse a velocidades inimaginables, muy superiores que las de un caballo. Poco a poco, los artículos hechos a mano fueron reemplazados por productos manufacturados; la fuerza humana y la fuerza de los caballos fueron reemplazadas por las máquinas alimentadas por energía de vapor - máquinas de vapor, calderas.

## *... Porque es una catástrofe cuando un tornillo no encaja.*

El problema más grave al que se enfrentaron los ingenieros del siglo 19 fue la explosión de calderas. El calentamiento de agua para producir vapor y convertir ese vapor en energía para dársela a las máquinas revolucionó la producción de bienes. Para aumentar la presión, el vapor debe estar contenido en algún tipo de recipiente, pero sin un control, el vapor presurizado puede reventar un recipiente incluso si está hecho de acero. A falta de materiales con confiabilidad probada, ajustes seguros y válvulas adecuadas, las calderas de todo tipo, tanto en tierra como en el mar, estaban explotando con aterradora regularidad.

(Continuarían haciéndolo

en el siglo 20). Aunque los ingenieros podían enorgullecerse de los avances en la tecnología de los Estados Unidos, no podían ignorar los 50.000 muertos y los dos millones de heridos cada año por este tipo de accidentes. Por lo tanto, los ingenieros mecánicos en la década de 1880 comenzaron a buscar métodos confiables para probar las calderas de vapor.

La falta de intercambiabilidad también se estaba convirtiendo en un problema. Un consumidor no podía comprar un perno en California y utilizarlo en una tuerca adquirida en Nueva Jersey porque la rosca no coincidía. Por lo tanto, las herramientas agrícolas, la escopeta o la tubería se volvieron inútiles, poco confiables o peligrosos.

Cuando la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME) fue fundada en 1880, se inició de inmediato el debate para establecer normas; se centró en símbolos para los planos de tiendas, poleas, ejes de línea, tornillos de máquina, llaves de asiento y tableros de dibujo. En su reunión anual de 1883, se creó un Comité de normas y calibres, y se presentó un documento instando a la adopción de un conjunto de normas para la realización de pruebas de calderas que podrían ser aceptadas como un código estándar de práctica para ingenieros. El documento hizo hincapié en la falta de uniformidad que prevalece en que "cada ingeniero que realiza una prueba de la caldera hace una norma por sí mismo, que puede variar de vez en cuando para adaptarse a la conveniencia o los intereses de la parte para la que se hace la prueba".<sup>1</sup>

El resultado fue la formación de un comité para estudiar el tema de un código de prueba uniforme. En 1884 se publicó un código de prueba para las calderas, que fue la primera norma de ASME. (Establecer una norma de construcción universalmente aceptada llevaría aún muchos años). Poco después, la Sociedad decidió que las tuberías y las roscas de las tuberías también deberían ser estandarizadas. Este comité de normas estuvo compuesto por "hombres representantes de los fabricantes y usuarios de tuberías, quizás con un representante de sistemas de aspersión y sin duda uno de los fabricantes de grifos y terrajas".<sup>2</sup> Este enfoque equilibrado de la composición del comité se convirtió en la norma para los comités de normas ASME posteriores.

<sup>1</sup> La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, "Introducción a los códigos y normas de ASME" (Nueva York: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, 2000). Fuente desconocida.

<sup>2</sup> Seguridad: La base sobre la que se construye el valor económico", Nuclear News, agosto de 2001.

### *¿Qué es una norma?*

Un conjunto de definiciones técnicas, instrucciones, reglas, directrices o características establecidas para proporcionar resultados consistentes y comparables, incluyendo:

- Productos fabricados de manera uniforme, que prevén la intercambiabilidad.
- Pruebas y análisis realizados de forma confiable, reduciendo al mínimo la incertidumbre de los resultados.
- Instalaciones diseñadas y construidas para un

funcionamiento seguro. Por costumbre, algunas normas son llamadas códigos.

Las normas, no tiene fuerza de ley, se consideran voluntarias y sirven como guías. ASME publica normas y certifica a los usuarios de las normas para asegurar que son capaces de fabricar productos que cumplan con dichas normas.

También proporciona sellos que los fabricantes certificados fijan a sus productos para indicar que un producto fue fabricado de acuerdo con una norma particular. ASME no puede, sin embargo, forzar a ningún fabricante, inspector o instalador a seguir las normas ASME. Su uso es voluntario.

¿Entonces, por qué son efectivas las normas? El Informe Anual de 1991 de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) acertó al decir: "Las normas son el vehículo de comunicación para los productores y los usuarios. Sirven como un lenguaje común, que define la calidad y establece los criterios de seguridad. Los costos son más bajos si los procedimientos están estandarizados y la capacitación también se simplifica. Y los consumidores aceptan productos con mayor facilidad cuando pueden ser juzgados en el mérito intrínseco". Una norma también se puede incorporar en un contrato de negocios.

### **¿Cuál es la participación de ASME en los códigos y las normas de hoy?**

Desde su creación en 1880, ASME y muchas otras organizaciones que desarrollan normas han trabajado para producir normas a través de un proceso de consenso voluntario a medida que la necesidad aumenta. Además de la elaboración de normas, ASME proporciona procesos de verificación de conformidad para su uso en la industria. Estos ayudan a garantizar que los fabricantes cumplan con las especificaciones del equipo y que el personal esté debidamente capacitado en la operación de equipos especializados.

ASME, la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM), el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) y la Sociedad de Ingenieros Automotrices (SAE) son cuatro de las más de 200 organizaciones voluntarias en los Estados Unidos que siguen los procedimientos acreditados por el Instituto de Normas Nacionales Estadounidenses (ANSI) para el desarrollo de normas. Estos procedimientos deben reflejar la apertura, la transparencia, el equilibrio de intereses y el debido proceso.

ASME es una de las organizaciones de desarrollo de normas más antiguas y respetadas del mundo. Produce alrededor de 600 códigos y normas que abarcan muchas áreas técnicas, tales como componentes de calderas, elevadores, equipos de bioprocesos, tuberías de presión, grúas, herramientas manuales, elementos de sujeción, máquinas herramientas, y la verificación y validación del modelado y la simulación computacional.

En general, las normas ASME proporcionan directrices, procedimientos y prácticas recomendadas para el diseño, el funcionamiento, el mantenimiento y la prueba de equipos y sistemas.

Los códigos, como el *Código para calderas y recipientes a presión de ASME* y el *Código 17.1 de Seguridad para Ascensores y Escaleras Mecánicas*, están vinculados con el interés de la seguridad pública y tienen la fuerza de la ley. Más de 100.000 copias del Código de Calderas y Recipientes a Presión están en uso en 100 países de todo el mundo, con traducciones a varios idiomas.

### **¿Cómo produce ASME los códigos y las normas?**

Los colaboradores para el proceso de desarrollo de códigos y normas de la Sociedad son en su mayoría ingenieros que ofrecen su valioso conocimiento técnico, recursos y experiencia. Los diseñadores, los constructores, los fabricantes, los inspectores, los propietarios/operadores, los académicos, los consultores y los representantes de las agencias reguladoras también participan en los comités de códigos y normas. Estos comités revisan y actualizan continuamente los códigos y normas para reflejar los cambios en los procedimientos y en la tecnología.

Como reflejo de la estrategia global de la Sociedad, las Normas y Certificación de ASME promueven su actividad en muchos mercados internacionales. Las Normas y la Certificación ASME colabora con grupos de la industria y con los gobiernos desde México y Corea del Sur hasta la India y China. A través de talleres, seminarios y otros tipos de intercambio de información, ASME trabaja para fomentar una comprensión del proceso de códigos y normas, y para aumentar el conocimiento de sus programas y publicaciones.

El Consejo de ASME sobre Normas y Certificación controla seis consejos de supervisión de desarrollo de normas y cuatro consejos asesores, que gestionan más de 100 comités y más de 4700 miembros voluntarios (ver el gráfico en la página siguiente). Los consejos de supervisión son responsables de la tecnología de presión, las instalaciones nucleares, los códigos de seguridad, la estandarización y las pruebas, la verificación de conformidad y el nuevo desarrollo. Los consejos asesores se ocupan de las iniciativas estratégicas, la energía y el medio ambiente, las audiencias y apelaciones, y de las operaciones del Consejo.

ASME Standards Technology, LLC fue fundada en agosto de 2004 como una organización independiente sin fines de lucro, con la misión de proporcionar comités de códigos y normas de ASME con la base técnica necesaria para desarrollar nuevos códigos y normas para las tecnologías emergentes. ASME ST-LLC aplica sus competencias básicas de gestión y administración de proyectos para identificar y llevar a cabo proyectos de investigación que reduzcan las diferencias entre el desarrollo de la tecnología y el desarrollo de normas. Los proyectos suelen incluir la tecnología que ha avanzado más allá de la prueba de concepto y requiere una evaluación centrada para sintetizar los conocimientos obtenidos de la investigación básica y convertirla en la nuevas normas del código. ASME ST-LLC normalmente dependerá de amplios programas de investigación y desarrollo básicos que han sido realizados por laboratorios universitarios, nacionales e internacionales. Los datos, las observaciones y los informes finales de estos proyectos de investigación se revisan para determinar su relevancia como base técnica para las nuevas reglas del código. La aprobación definitiva de las normas de consenso pertinentes para las tecnologías emergentes ayuda a superar los obstáculos de comercialización mediante el establecimiento de la confianza del público, que permite el desarrollo rápido y trasladable de la fuerza de trabajo y elimina los obstáculos para los negocios, y permite el comercio mundial.

# ORGANIZACIÓN DE NORMAS Y CERTIFICACION





## COMITÉ DE NORMAS Y PROCESO

Los comités de estandarización se componen de ingenieros y otras partes interesadas con conocimientos y experiencia en un campo en particular. Representan a los usuarios, fabricantes, consultores, académicos, laboratorios de prueba y agencias reguladoras gubernamentales. El comité mantiene un equilibrio entre los miembros de las diversas clasificaciones de interés para que ningún grupo se imponga.

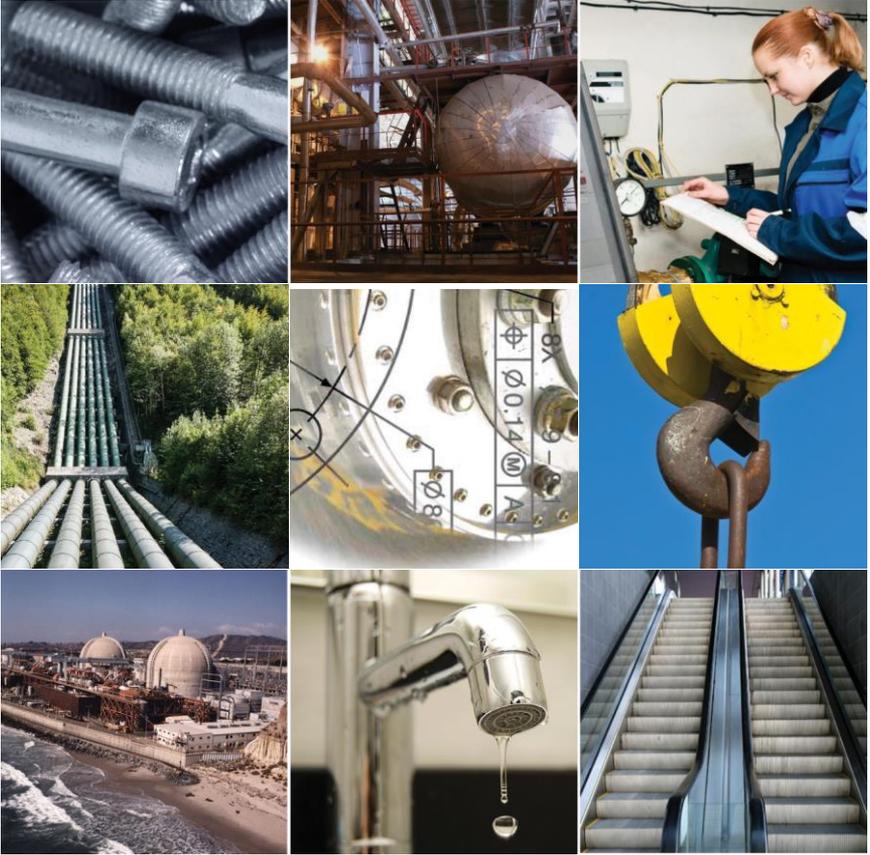
Los voluntarios del comité están de acuerdo en adherir a la política de ASME sobre Conflicto de Intereses y Código de Ética de los Ingenieros. Las reuniones del Comité deben estar abiertas al público, y los procedimientos se utilizan para controlar las deliberaciones y votaciones.

Se deben considerar todos los comentarios sobre los documentos técnicos durante el proceso de aprobación. Cualquier persona puede apelar a cualquier acción u omisión de un comité relativo a la admisión, o a un código o norma promulgada por el comité.

El contenido se aprobó a través del voto de consenso conforme lo definido por ANSI. Las discusiones se llevan a cabo en las reuniones del comité normales, y los votos son enviados en línea en ASME C&S Connect (<http://cstools.asme.org>). ASME desarrolló C&S Connect, una aplicación web que permite a los voluntarios de todo el mundo participar en los comités de ASME y brinda una solución de gestión de proceso y comunicación sólida, tanto para las fases de propuesta como para las de votación.

Para resolver los comentarios negativos puede ser necesario más de una votación. Si un miembro en particular siente que no se observó el proceso adecuado, se puede apelar al comité de normas, a la junta supervisora, y, finalmente, a la Junta de Audiencias y Apelaciones.

Una vez que se alcanza el consenso, la norma propuesta en forma de anteproyecto se somete a una revisión pública en línea. Durante el periodo de revisión pública, cualquier persona puede presentar observaciones, a las que el comité debe responder. El anteproyecto también es sometido a la aprobación de la junta supervisora y de ANSI. Cuando todos los comentarios y consideraciones se han resuelto satisfactoriamente, el documento se aprueba como Norma Nacional Estadounidense y es publicado por ASME. Pero el trabajo no termina ahí; los códigos y normas son documentos vivos que se actualizan, se revisan y se reeditan constantemente para reflejar los nuevos desarrollos y mejoras técnicas.



## CONCLUSIÓN

Los televisores, las computadoras, las herramientas manuales, los dispositivos médicos, los ascensores, las calderas, prácticamente todos los dispositivos mecánicos modernos implican una o más normas de ingeniería en su fabricación. ASME es una de varias organizaciones de profesionales y técnicos que trabajan en conjunto para mantener la maquinaria del mundo moderno.

El hecho de que el público en general no sea consciente de su trabajo es el mejor homenaje para el éxito de su logro - llevar estabilidad a los sistemas de la vida cotidiana a través de la producción de códigos y normas voluntarias.



*Para obtener una copia electrónica de este folleto, visite*  
**[go.asme.org/SCStudent](http://go.asme.org/SCStudent)**

*Recursos para el Estudiante de Ingeniería:*  
**[go.asme.org/SCstudentResources](http://go.asme.org/SCstudentResources)**

