



Octubre 2019 - ISSN: 1988-783

LA ÉTICA PROFESIONAL EN EL USO DE ACERO INOXIDABLE PARA LA FABRICACIÓN DE MOBILIARIO DEL SECTOR HOSPITALARIO

Gabriel Nicolás Montenegro Alcívar

Estudiante

Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
migali-@outlook.es

McS. Jeverson Santiago Quishpe Gaibor

Docente

Universidad Politécnica Salesiana
jquishpe@ups.edu.ec

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Gabriel Nicolás Montenegro Alcívar y Jeverson Santiago Quishpe Gaibor (2019): "La ética profesional en el uso de acero inoxidable para la fabricación de mobiliario del sector hospitalario", Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales, (octubre 2019). En línea:
<https://www.eumed.net/rev/cccss/2019/10/mobiliario-hospitalario-acero.html>
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/cccss1910mobiliario-hospitalario-acero>

RESUMEN

Los hospitales, clínicas o cualquier institución que se dedica a actividades en favor de la salud debe contar con muebles fabricados con un material adecuado para evitar que se generen focos de infección que puedan alterar la salud de las personas que incurren en estos establecimientos diariamente, es por ello que, en el presente documento se realizó el análisis sobre el uso de acero inoxidable como material de fabricación de mobiliario para el sector hospitalario, además, de las ventajas que tiene el uso de este material para este tipo de aplicaciones y las normas que se deben cumplir para destacar el papel de la ética profesional en la fabricación del mobiliario para hospitales.

PALABRAS CLAVE: Sector hospitalario-acero inoxidable- ética profesional- salud- mobiliario.

ABSTRACT

Hospitals, clinics or any institution dedicated to activities in favor of health should have furniture made of adequate material to avoid the generation of foci of infection that may alter the health of people who incur these facilities on a daily basis. for this reason, in this document the analysis was made on the use of stainless steel as furniture manufacturing material for the hospital sector, in addition, of the advantages that the use of this material has for this type of applications and the

standards that they must be met to highlight the role of professional ethics in the manufacture of hospital furniture.

KEYWORDS: Hospital sector- stainless steel- professional ethics-health-furniture.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se mostrará un análisis en el cual se expondrá como el acero inoxidable se convirtió en el material principal e idóneo para la fabricación de mobiliario para el sector de la salud u hospitalario debido a sus excelentes propiedades y también como la ética profesional se hace presente en el uso de este material para el propósito mencionado.

El objetivo primordial de la ética profesional en este ámbito es el estudio de las normas y obligaciones que se encuentran en el campo profesional, es por ello que incluye compromisos y principios que desempeña un profesional acorde a la moral y a la ética. Debido a esto, la actitud y aptitudes que presenta un profesional para realizar un trabajo tiene mucha importancia en el correcto desempeño de sus tareas y obligaciones. (Quishpe & Viteri, 2018).

Ahora bien, el mobiliario para el sector hospitalario además de ofrecer calidad, tiene que estar elaborado con materiales adecuados para proporcionar seguridad y evitar que en las instituciones de salud se generen altos focos de infección que deterioren la salud de las personas que inciden en estos sitios de manera periódica y también para certificar que las personas que trabajan con este mobiliario, se encuentren seguras con la adquisición de un producto de calidad.

2. DESARROLLO

2.1. Historia

En el año 1913, el científico inglés Harry Brearley estaba combinando diferentes metales con el objetivo de encontrar aleaciones de acero aptos para la fabricación de cañones de pistolas. Durante mucho tiempo estuvo descartando las aleaciones que no funcionaban en un rincón olvidado de su laboratorio, viendo como transcurría el tiempo y sus investigaciones no daban fruto.

Un día, ordenando todas las muestras rechazadas notó que una de esas aleaciones, a diferencia de las otras, no se había aherrumbrado. Aquella aleación de acero, conformada por un 0.24 % de carbono y un 12.8% de cromo, había sido elaborada inicialmente el 13 de agosto de 1913 y hasta la actualidad es estimada como la primera aleación de acero inoxidable (Recuerdos de pandora, 2014).

Por la llegada de la Primera Guerra Mundial, el descubrimiento de Brearley no pudo ser publicado, pero tres años más tarde se presentó de manera formal en el New York Times. Tiempo después Brearley trato de conseguir una patente en Estados Unidos, pero se encontró con la noticia de que Elwood Haynes ya había patentado el acero inoxidable antes que él (Alberti, 2014).

Estos hechos hacen dudar acerca de quién fue el verdadero descubridor del acero inoxidable, aunque el problema es más complejo debido a que, aparte de Brearley y Haynes, hubo otros dos estadounidenses, Backet y Dantsizen, que trabajaron con aleaciones similares en los años de 1911 y 1914, y también unos alemanes, Maurer y Strauss, que hicieron trabajos con aleaciones con mayor cantidad de cromo y algo de níquel (Recuerdos de pandora, 2014).

Cabe recalcar que el descubrimiento de Brearley es el más interesante debido a que fue un accidente, y en la actualidad es una de las aleaciones de acero inoxidable más utilizada en la industria. A partir de las pocas aleaciones experimentadas en 1920 y de un restringido número de grados disponible hasta los años 30, la familia de los aceros inoxidables ha crecido en forma extraordinaria.

2.2.El acero inoxidable

Según Indura, se puede definir al acero inoxidable como una aleación a compuesta de hierro con pequeño contenido de carbono y un mínimo de 11% de cromo (Indura, 2017).

Su característica más importante es la alta resistencia a la corrosión. Esta resistencia es gracias a la formación directa de una película de óxido de cromo en la superficie del acero. El acero inoxidable tiene una superficie impermeable y lisa; cuando esta experimenta un daño, el cromo que se encuentra en el metal reacciona con el oxígeno para reparar la superficie y mantenerla a salvo de la corrosión (Aceros JN, 2014), es importante mencionar que si se elimina la capa de óxido de cromo que recubre los aceros inoxidables, inmediatamente se vuelve a formar al combinarse el cromo con el oxígeno presente en la atmósfera ambiente.

2.2.1. Procesos de fabricación del acero inoxidable

Estupiñán et al. afirma que el proceso de fabricación del acero inicia con la fundición de chatarra rica en hierro y ferroaleaciones de acuerdo al grado de acero inoxidable que se desea preparar; después se procede a la refinación del acero para desechar impurezas y disminuir el contenido de carbono; posteriormente el acero fundido se cuela en un proceso continuo, se corta en planchas y se forma los rollos rolados en caliente. Finalmente, el proceso culmina con el molino de laminación en frío, recocido y limpieza.

2.2.2. Ventajas y desventajas del uso del acero inoxidable

El acero inoxidable presenta ventajas y desventajas dependiendo de la aplicación en la que se utilice, es por ello que se analizan a continuación:

En la tabla 1 se presenta las ventajas del uso del acero inoxidable en la industria de fabricación de mobiliario para el sector de la salud.

Tabla 1. Ventajas del acero inoxidable (MIPSA, 2018).

Ventajas	Descripción
Resistencia a la corrosión	Los aceros de baja aleación son resistentes a la corrosión en condiciones atmosféricas; los aceros inoxidables de alta aleación son resistentes a la corrosión en la mayoría de los medios ácidos.
Facilidad para la fabricación	La mayoría pueden ser soldados, forjados, cizallados y mecanizados con resultados óptimos.
Propiedades higiénicas	Es fácil de limpiar lo que hace la primera opción en clínicas, hospitales, centros de salud, e instalaciones alimenticias y farmacéuticas.
Ciclo de trabajo	Es duradero y es la opción más económica considerando el ciclo vital.

Las desventajas que presenta el uso de este material son pocas, la principal es que se puede rayar y abollar, perdiendo la estética. De igual manera el proceso de eliminar rayones es difícil y en algunos casos los rayones son imposibles de eliminar. Desde un punto de vista económico, la utilización de este material involucra una alta inversión debido a su elevado costo de adquisición por lo que se presenta como una desventaja (Estupiñán, Galarraga, Torres, & Antolinez, 2014).

2.2.3. Principales elementos de la aleación del acero inoxidable

Todos los aceros tienen la misma composición básica de hierro y carbono, pero se diferencian ya que se agregan otros elementos que mejoran la calidad del material, es por ello que existe muchos tipos de aceros inoxidables, cada uno con una composición de aleación levemente diferente.

Tabla 2. Principales elementos de la aleación del acero inoxidable y su influencia (Estupiñán et al., 2014).

Elemento	Cromo	Níquel	Molibdeno
Formador de	Ferrita y carburo	Austenita	Ferrita y carburo
Influencia	-Responsable de la resistencia a la corrosión y de la formación de la capa de óxido.	-Mejora la resistencia general a la corrosión en líquidos no oxidantes. -Mejora la ductilidad y tenacidad. -Reduce la conductividad de calor. -Aumenta la capacidad de ser soldado	-Mejora la resistencia a temperaturas elevadas y al creep. -Mejora la resistencia a la corrosión por picadura en todos los medios.

2.2.4. Tipos de acero inoxidable

En la actualidad, existen varios tipos de aceros inoxidables, es por ello que, cada uno tiene características y usos distintos por lo que puede ser clasificado de acuerdo a la aleación: martensita, ferrita y austenita.

Los aceros inoxidables martensíticos son los que primero se crearon industrialmente, en su composición contienen cromo en un porcentaje del 10.5% a 18% y carbono en un máximo de 1.2 %, tiene resistencia a la corrosión aceptable y posee propiedades magnéticas pero debido al alto contenido de carbono es de baja soldabilidad. Para la AISI(American Iron & Steel Institute) esta clasificación se representa con la serie 400 AISI (MIPSA, 2018).

Indura indica que los aceros inoxidables ferríticos contienen en su composición cromo en un rango de 10.5% a 30%, carbono con contenido limitado del orden de 0.08 %, también puede contener silicio, molibdeno, titanio, niobio y aluminio. Las características principales de esta aleación es la buena resistencia a la corrosión, su soldabilidad no es buena, es una aleación magnética y su dureza es pobre(Indura, 2017).

Finalmente están los aceros inoxidables austeníticos, es importante mencionar que son la familia con la mayor cantidad de aleaciones disponibles, es por ello que compone las series 200 y 300 de la AISI. Tiene gran popularidad debido a su superior resistencia a la corrosión y su excelente formabilidad; en su composición química contienen cromo en un rango de 16% al 26% y carbono en el rango de 0.03% al 0.08%, también se adiciona en su composición química para la creación de esta aleación elementos formadores de austenita, tales como manganeso, nitrógeno y níquel; el cromo dentro de esta aleación proporciona una resistencia a la oxidación en temperaturas aproximadas de 650°C en gran variedad de ambientes y a continuación se mencionan las principales características de esta aleación:

- Excelente resistencia a la corrosión
- Excelente soldabilidad
- Excelente factor de higiene y limpieza
- Fácil proceso de maquinado
- Son esencialmente no magnéticos.

MIPSA menciona que la familia de los aceros austeníticos se divide en dos categorías:

- **Serie 300 AISI**

Esta categoría es la más grande, en su composición química tiene un elevado contenido de níquel y hasta valores del 2% de manganeso, en algunas ocasiones puede contener molibdeno, cobre, silicio, molibdeno, aluminio, niobio y titanio, que son elementos adicionados para aportar ciertas características.

- **Serie 200 AISI**

En esta categoría, la aleación en su composición química contiene menor cantidad de níquel y el contenido de manganeso está en el rango del 5 al 20% y su particularidad es que se adiciona nitrógeno que incrementa la resistencia mecánica (MIPSA, 2018).

2.3. La salud y el sector hospitalario

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es “la *condición de todo ser vivo que goza de un absoluto bienestar tanto a nivel físico como a nivel mental y social*”. (Porto & Merino, 2015). La salud es considerada no como un estado abstracto, sino como un medio que permite a las personas llevar una vida individual, social y económicamente productiva, es por ello que es un recurso muy importante para el vivir diario (Bastán & López, 2016).

Por otro lado, el sector hospitalario es el vínculo de instituciones que desarrollan actividades de distribución, producción y consumo de bienes y servicios cuyo objetivo principal es promover y beneficiar la salud de personas o grupos de población. Las actividades que estos establecimientos despliegan están dirigidas a prevenir y controlar las enfermedades (Aguirre Olvera, 2018).

2.4. El acero inoxidable ideal para la fabricación de mobiliario del sector hospitalario

Uno de los sectores en donde más se utiliza el acero inoxidable es el sector hospitalario, debido a que cuenta con los estándares más estrictos de sanidad que cualquier otro sector conocido debido a que una falla en cualquier proceso podría causar la muerte de las personas, es por ello que se necesita un material que sea seguro, duradero, versátil y rentable a la vez.

Tabla 3. Propiedades mecánicas del acero inoxidable AISI 304

Resistencia mecánica		Punto de fluencia		Elongación	Pruebas de dureza	
Kg/mm ²	Psi	Kg/mm ²	Psi	% Min.	Rockwell B	Vickers
49	69500	18	25500	40	81.7	160

Para la fabricación de mobiliario para hospitales, se debe elegir un material que proporcione resistencia a la corrosión, que no reaccione químicamente con el tejido corporal y que su mantenimiento y limpieza sea fácil. Cabe mencionar que cuando se utiliza materiales idóneos y se sigue adecuadamente los procesos de fabricación de mobiliario para el sector hospitalario, se reduce en gran porcentaje las infecciones adquiridas, especialmente en espacios quirúrgicos donde miles de bacterias y agentes están a la espera de su próxima víctima.

Es por ello que el acero inoxidable es el material más empleado en la construcción de dispositivos médicos, debido a que posee propiedades antimicrobianas, en particular se utiliza el acero inoxidable AISI 304 (Seisamed, 2017)



Figura 1. Consecuencias de no utilizar acero inoxidable AISI 304 en la fabricación de mobiliario para hospitales (L. Díaz, 2019).

El acero inoxidable de la serie AISI 304 tiene excelentes propiedades de maleabilidad y de ductilidad, también posee excelente resistencia a la corrosión y gracias a su bajo contenido de carbono lo hace apropiado para ser un material apto para soldar, sus aplicaciones más importantes son para muebles de cocina y para el sector hospitalario en general (MIPSA, 2018).

Tabla 4. Composición química del acero inoxidable AISI 304 (DIPAC, 2018).

% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Ni	% Cr
0- 0.08	0 - 1	0 - 2	0 – 0.045	0 – 0.03	8 – 10.5	18 - 20

2.5. Uso ético del acero inoxidable en el sector hospitalario

Parrales et al. menciona que los hospitales públicos o privados son instituciones recurrentes por la sociedad, por lo que deben mantener su enfoque en satisfacer las necesidades de los pacientes de acuerdo a las emergencias que presentan a diario, es por ello que, para que el sector hospitalario ofrezca servicios confiables, se deben utilizar recursos y equipamiento de calidad que cumplan normas de diseño sumamente estrictos debido a que, actualmente se producen infecciones que se generan por la contaminación de sitios quirúrgicos y del mobiliario utilizado en las diferentes tareas que se desempeñan (Vera Parra & Peña Triviño, 2015); según datos estadísticos, las especies *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus haemolyticus* y *Staphylococcus saprophyticus* alcanzan el 80% de los casos de contaminación en hospitales, clínicas y demás instituciones del sector hospitalario (C. Díaz, Molina, & Rojas, 2015).

Por este motivo cuando se inicia la planificación para la fabricación del mobiliario para un hospital, una de las principales interrogantes es ¿Qué material utilizar en los equipos? Ya que a partir de la decisión que se toma pueden prevenirse múltiples problemas en un futuro. Como se conoce, el acero inoxidable es un material que tiene un costo elevado en el mercado, pero existe un costo mayor al no tener un equipo fabricado con el material adecuado ya que con la utilización del acero inoxidable en la fabricación de mobiliario, los hospitales, clínicas y demás instituciones del sector hospitalario evitan problemas con las instituciones de sanidad (Fortress, 2016).

La norma ISO 15189:2012 contiene todos los requisitos que una institución dedicada a la salud tiene que cumplir para demostrar que son técnicamente componentes. El requisito fundamental enfocado para la sección del mobiliario dice: *“La institución debe disponer de lavabos, mesas, islas de trabajo, estanterías de almacenamiento de insumos y muebles en general fabricados de acero inoxidable de la serie AISI 304”* (ISO 9001, 2015).

(Jarrin & Quisphe, 2019) Para que algo sea considerado como una actividad profesional, la misma debe estar comprometida al bien común, cultivando virtudes y hábitos, en un contexto comunitario. (Freire & Quisphe, 2018) mencionan que un fabricante ético de este tipo de mobiliario, es aquel que evita conflictos de interés, actúa satisfaciendo el bien común de las personas, cumple los términos de su contrato de manera íntegra y profesional; es importante mencionar que, existen fabricantes que, por disminuir costos de producción, utilizan aceros que no corresponden a la norma de fabricación pero que tienen un precio mucho más bajo que el acero inoxidable AISI 304. Es aquí donde se desarrolla el rol de la ética profesional, ya que según Hortal: *“La ética es algo así como el control de calidad o la denominación de origen aplicadas a los productos y servicios profesionales”* (Hortal Alonso, 2010).

Con lo dicho anteriormente, la ética profesional del fabricante del mobiliario, se ve reflejada en los conocimientos y las normas que aplica, y también la ejecución de los diferentes procesos de fabricación que se debe seguir con responsabilidad para que el resultado final sea un equipo de calidad, ya que los clientes confían en el fabricante. Es por ello que en el código de ética de la NSPE se establece un criterio claro ante el cliente; el artículo 4 establece que: *“Los fabricantes deberán actuar en asuntos de carácter profesional como agentes dedicados, leales y dignos de confianza ante los clientes”* (National Society of Professional Engineers, 2019). De igual manera el artículo 1 del mismo código establece que: *“los fabricantes deben anteponer la seguridad, salud y bienestar del público en el desempeño de sus deberes profesionales”*

Existen dos polos que se complementan en cualquier actividad profesional: lo que motiva al profesional y lo que evidentemente demanda la comunidad a los profesionales es por ello que la ética profesional direcciona los comportamientos del individuo en ambos aspectos, ya que la sociedad deposita la confianza en el trabajo de quienes son considerados profesionales realizando ciertas actividades (Martínez, 2006).

3. CONCLUSIONES

- La ética profesional aplicada a la selección del material para la fabricación de mobiliario destinado a instituciones de salud es muy importante debido a que abarca desde estudios técnicos, estudio de normas y reglamentos que necesariamente deben ser cumplidos en el campo profesional para ofrecer seguridad y calidad a los clientes que adquieren los productos.
- El uso del acero inoxidable AISI 304 para la fabricación de mobiliario para el sector hospitalario ha contribuido a la disminución de focos de infección, debido a que es un material que tiene propiedades antimicrobianas y su proceso de limpieza y esterilización es fácil por su superficie lisa.
- Se recomienda utilizar el acero inoxidable para la fabricación de este tipo de mobiliario debido a que es 100% reciclable y tiene la tasa más alta de reciclado comparado con otros materiales. Se estima que un 70% de los aceros inoxidables son reciclados al culminar su vida útil por lo que reduce el impacto ambiental.

4. REFERENCIAS

- Aceros JN. (2014). Usos del acero Inoxidable 304: Medicina | Jn Aceros. Retrieved June 29, 2019, from <http://www.jnaceros.com.pe/blog/aplicaciones-medicas-acero-inoxidable/>
- Aguirre Olvera, R. (2018). Técnicas de equipamiento hospitalario. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 75. Retrieved from <http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/aa18.pdf>
- Alberti, M. (2014). Historia del acero inoxidable. Retrieved July 17, 2019, from <http://www.inoxidable.com/historia.htm>
- Bastán, G., & López, S. (2016). Qué es la salud. *Revista La Verdad*. Retrieved from <http://www.miperiodicodigital.com/2016/grupos/lamentirabg-122/que-salud-1215.html>

- Díaz, C., Molina, C., & Rojas, V. (2015). *Infectio Asociación Colombiana de Infectología*. 19(4), 183–184.
- Díaz, L. (2019). Las consecuencias del dinero para el gopismo: Cucarachas y mobiliario oxidado en las cocinas del hospital Vall D' Hebron. *Revista La Salud*. Retrieved from <https://www.periodistadigital.com/ciencia/salud/medicina/20190329/consecuencias-dinero-gopismo-cucarachas-mobiliario-oxidado-cocinas-hospital-vall-dhebron-noticia-689403837439/>
- DIPAC. (2018). AISI 304 (Inoxidable). Retrieved July 17, 2019, from <http://www.dipacmanta.com/acero-inoxidable-aisi>
- Estupiñan, D., Galarraga, O., Torres, F., & Antolinez, F. (2014). Aceros inoxidables | METALOGRAFÍA. Retrieved July 18, 2019, from <http://blog.utp.edu.co/metalografia/7-aceros-inoxidables/#parte2>
- Fortress. (2016). ACERO INOXIDABLE EN HOSPITALES. Retrieved July 18, 2019, from <https://fortress2016.wordpress.com/2016/03/10/acero-inoxidable-en-hospitales/>
- Freire, S., & Quisphe, J. (2018). *La ética profesional en los operadores de centrales de generación eléctrica*. 1–7.
- Hortal Alonso, A. (2010). *Ética general de las profesiones* (3ra ed.). Sevilla: Publidisa S.A.
- Indura. (2017). *Manual de aceros inoxidables*. Retrieved from www.indura.net
- ISO 9001. (2015). *ISO 15189, Sistemas de Gestión de la Calidad en Laboratorios Clínicos*. Retrieved from <https://www.intedya.com/internacional/73/consultoria-sistema-de-gestion-de-la-calidad-en-laboratorios-clinicos-iso-15189.html>
- Jarrin, A., & Quisphe, J. (2019). Ética Profesional aplicada al mejoramiento de la calidad energética. *Revista Observatorio de La Economía Latinoamericana*. Retrieved from <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/05/etica-calidad-energetica.html>
- Martínez, E. (2006). Ética de la profesión: proyecto personal y compromiso de ciudadanía. *Veritas. Revista de Filosofía y Teología*, 1(14), 121–139. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291122934006>
- MIPSA. (2018). ¿Qué es el acero inoxidable? Retrieved July 17, 2019, from <https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Sabias-que/Que-es-acero-inoxidable>
- National Society of Professional Engineers. (2019). Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales - NSPE Código de ética de NSPE para los ingenieros. Retrieved June 30, 2019, from <https://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics/spanish-translation>
- Porto, J., & Merino, M. (2015). Definición de Salud.
- Quishpe, J., & Viteri, A. (2018). *La ética profesional en el uso de fibra de vidrio para carrocerías de buses*.
- Recuerdos de pandora. (2014). Acero Inoxidable, una aleación descubierta por accidente. Retrieved July 17, 2019, from <https://recuerdosdepandora.com/ingenieria/acero-inoxidable-una-aleacion-descubierta-por-accidente/>
- Seisamed. (2017). Uso De Acero Inoxidable En Equipos Para Hospitales | SeisaMed. Retrieved June 10, 2019, from <https://www.seisamed.com/uso-de-acero-inoxidable-en-equipos-para-hospitales>
- Vera Parra, K. E., & Peña Triviño, I. G. (2015). *Diseño de un sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008 para las áreas de emergencia, cuidados intensivos y quirófano de la Clínica del Pacífico*. 171.