

ACERO

inoxidable

88

JUNIO
2021



Dear friends:

Once again, our magazine is ready for you.

New applications keep developing where stainless steel plays a leading role, because its advantageous properties that we highlight in the successive articles.

You may find some examples in all the applications listed in the index.

I would like to take the opportunity to say goodbye. After 41 years working in the sector, the time has come to retire. Luis Peiró, who has been working in the Cedinox team for the last 7 years, a Mining Engineer with 15 years of experience in Acerinox group companies, is from now on the new Director of the CEDINOX Association. I wish him great success in this new stage of his professional career.

I wish also thank to the Cedinox team their effort and collaboration to carry out this exciting project. From now on I will be one more of the readers who will follow Cedinox magazine with interest, like yourselves, which we sincerely thank you.

My best wishes for the future to all of you.

*José Carlos Valencia Díaz
Marketing Director of Acerinox, S.A.
Secretary of the Board of Directors of Cedinox*

Queridos amigos:

Una vez más, nuestra revista está con todos vosotros.

Continúan desarrollándose nuevas aplicaciones en las que el acero inoxidable forma parte de sus elementos como material fundamental, por las ventajas que ofrecen sus conocidas propiedades que venimos resaltando en sucesivos artículos.

Ejemplos de ello tenéis en las aplicaciones que os mostramos esta vez, que podéis encontrar enumeradas en su índice.

Me gustaría aprovechar la ocasión para despedirme. Después de 41 años trabajando en el sector, ha llegado el momento de retirarme. Luis Peiró que ha venido trabajando en el equipo de Cedinox durante los últimos 7 años, Ingeniero de Minas con 15 años de experiencia en empresas del grupo Acerinox, es a partir de ahora el nuevo responsable de marketing de Acerinox y Director de la Asociación CEDINOX, le deseo un gran éxito en su nueva labor.

Quiero agradecer a todo el equipo de Cedinox, su esfuerzo y colaboración para llevar a cabo este apasionante proyecto. A partir de ahora seré uno más de los lectores que seguís con interés nuestra revista, lo que os agradecemos sinceramente.

Un fuerte abrazo y hasta siempre.

Con los mejores deseos para todos vosotros,

*José Carlos Valencia Díaz
Director de Márketing de Acerinox, S.A.
Secretario del Consejo de Cedinox*

<u>DECAPADO Y PASIVADO PARA TUBERÍAS EN ACERO INOXIDABLE</u> <i>Pickling and passivating of stainless steel tubes</i>	<u>4</u>
<u>REHABILITACIÓN DE LA CÚPULA DEL PABELLÓN DE MARE DE DÉU DE LA MERCÈ</u> <i>Rehabilitation of the dome of Mare de Déu de la Mercè pavilion</i>	<u>6</u>
<u>ELEMENTOS DE FIJACIÓN EN PANELES SOLARES</u> <i>Fixing elements for solar panels</i>	<u>10</u>
<u>MEJORAS PARA UNA SUPERALEACIÓN - VDM</u> <i>Upgrade for a superalloy-VDM. English at www.cedinox.es</i>	<u>12</u>
<u>REHABILITACIÓN DEL TRASALTAR DE LA CATEDRAL DE BURGOS</u> <i>Rehabilitation of the rear of the altar of Burgos Cathedral</i>	<u>14</u>
<u>RESTAURACIÓN DE LA "SPACE NEEDLE" DE SEATTLE</u> <i>Seattle's Space Needle renovation</i>	<u>17</u>
<u>CONECTOR AISLANTE PARA BALCONES</u> <i>Insulated balcony connection. English at www.cedinox.es</i>	<u>18</u>
<u>TÉCNICA: PILOTES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN PRETENSADO, LIBRES DE CORROSIÓN, CON REFUERZO DE ACERO INOXIDABLE</u> <i>Corrosion-free precast prestressed concrete piles with stainless steel reinforcement. English at www.cedinox.es</i>	<u>20</u>
<u>TORNILLOS EN ACERO INOXIDABLE PARA TRENES DE ALTA VELOCIDAD</u> <i>Stainless steel bolts for high speed trains. English at www.cedinox.es</i>	<u>23</u>
<u>UN NUEVO ICONO CON ACERO INOXIDABLE EN LA CAPITAL</u> <i>New stainless steel icon in town</i>	<u>24</u>
<u>AUTOBÚS IMPULSADO POR HIDRÓGENO</u> <i>Hydrogen powered bus</i>	<u>26</u>
<u>SISTEMA SANITARIO EFICIENTE</u> <i>Efficient sanitation system</i>	<u>28</u>
<u>ESTUFA DE LEÑA AL EXTERIOR</u> <i>Outdoor wood burning stove</i>	<u>30</u>
<u>CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICAS</u> <i>Biological Safety Cabinets</i>	<u>31</u>
<u>FILTROS TIPO PUENTE PARA POZOS DE AGUA</u> <i>Bridge type filters for water wells. English at www.cedinox.es</i>	<u>32</u>

Cedinox se ha esforzado en que la información contenida en la presente comunicación sea técnicamente correcta, habiendo sido elaborada en función de la documentación facilitada. No obstante, Cedinox no se hace responsable de la pérdida, daño, uso indebido o lesión que pudiera derivarse de dicha información. Queda prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio, sin autorización expresa.

Cedinox has made its best so that the information here contained is accurate. However it has been prepared regarding the documentation given. Therefore Cedinox, does not assume any responsibility for direct or indirect damages and loss arising out of the normal use or misuse of such information. No part of this publication may be reproduced, without the prior written permission.



Decapado y pasivado para tuberías en acero inoxidable

A pesar de ser un proceso muy conocido, el decapado y pasivado tiene ciertas particularidades cuando debe aplicarse en tuberías, especialmente si están destinadas a sectores donde las exigencias de calidad son muy elevadas.

Uno de ellos es el sector nuclear, en el que existe una extensa normativa al respecto ya que cada país e incluso cada planta, emite la propia. En general, el tratamiento final consiste en el siguiente proceso:

1. **Limpieza** para eliminar suciedad y grasas. Es aconsejable usar desengrasantes ácidos con base de ácido fosfórico.
2. **Decapado** por inmersión en una disolución de $\text{HNO}_3 + \text{HF}$, con una duración determinada por la contaminación adquirida durante el proceso de fabricación y la aleación del material, habitualmente aceros inoxidables tipo dúplex, que requieren mucho más tiempo de tratamiento y mayor porcentaje de HF.
3. **Pasivado** con una solución a base de HNO_3 , para provocar la generación de la capa pasiva y la máxima protección anticorrosiva.

Para un menor impacto medioambiental pueden utilizarse disoluciones de ácido cítrico.

La dificultad de la aplicación de este proceso consiste en la práctica, ya que asegurar un lavado perfecto después de cada una de las fases del proceso, en el interior de tuberías que pueden alcanzar diámetros de 650 mm y 10 metros de longitud, requiere especialización, así como disponer de una cuba con las dimensiones necesarias para la inmersión, también son importantes aspectos como el uso de aguas desionizadas, ejemplo grado B, con un índice de fluoruros y cloruros muy bajo, el secado final y el embalaje.

En el sector de gases y fluidos, cada vez más en auge debido al aumento de consumo de gases, en el sector de automoción GLP o en las plantas generación de hidrogeno, la normativa a aplicar es la ASTM G93 y como en el caso anterior el proceso es parecido, aunque haciendo hincapié no solo en la eliminación de contaminantes inorgánicos, sino sobre todo orgánicos, que pudieran provocar deflagraciones en contacto con los gases.

Este tipo de tuberías no son rectas, sino que forman circuitos complejos fabricados con la unión por soldadura de diferentes piezas, codos, tubos, válvulas, etc.. Esto complica el proceso de decapado y pasivado, ya que se debe asegurar que ningún rincón del circuito quede sin tratamiento y una vez terminado, no retenga ningún resto de los productos utilizados durante el decapado y los lavados posteriores. En algunos casos también se puede aplicar el electropulido.

Aparte de los procesos utilizados en ambos casos y la aplicación especializada de los mismos, para garantizar un acabado correcto, se pueden realizar los siguientes test normalizados:





- **Inspección visual.** Para los interiores se puede utilizar una cámara boroscópica.

La inspección viene normalizada por la ASTM A380 punto 7.1 y ASTM G93 11.4.1.

En los materiales en contacto con oxígeno, es importante añadir la inspección visual de tipo 2 con el uso de luz negra o ultravioleta (UV), que muestra contaminantes escondidos a la luz blanca.

- **Water Break test:** ASTM A380 7.2.4 / ASTM G93 11.4.1.4. Controlando el comportamiento de una cortina de agua sobre el elemento, la no formación de gotas nos da un indicativo de la eliminación de grasas o aceites.

- **Wipe test:** ASTM A380 7.2.2 / ASTM G93 11.4.1.3. Con la ayuda de un paño blanco y un solvente, comprobamos que

no deja residuos de posibles contaminantes manchando el trapo.

- **Control de la capa pasiva:** validación del espesor de la capa pasiva mediante test por diferencia de potencial. Con el test se comprueba de manera efectiva que una vez finalizado el proceso, en el elemento tratado se ha generado la capa pasiva autoprotectora.

- **Test de detección de contaminantes metálicos:** test que valida la eliminación total de partículas de Fe. Se puede utilizar el FerroxyL ASTM A380 7.3.4 o el Test de Sulfato de Cobre ASTM A380 7.2.5.3.

- **Análisis de las aguas de lavado final:** control de pH y conductividad, para asegurar que no ha quedado ningún residuo de los ácidos utilizados.



Pickling and passivating of stainless steel tubes

These are well-known processes for the stainless steel industry, however when these treatments are applied to tubes for the nuclear and gas industries, have notable singularities.

In Nuclear Industry, every country even every plant has its own standardization but in general, all follow these three steps:

- 1. Cleaning dirtiness and grease, using acid degreasers based on phosphoric acid.*
- 2. Pickling via immersion in HNO_3+HF . The duration will depend on the contamination of the element and the alloys of the stainless steel. Duplex grades will need more time and HF percentage.*
- 3. Passivation using a based HNO_3 solution to facilitate the passive layer generation and guarantee the maximum corrosion resistance. Based citric acid dissolution, to reduce the environmental impact.*

The fluid and gases industry is emerging due to the increasing gas consumption mainly in the automotive sector and hydrogen production plants. The applicable regulation is ASTM G93 that emphasises the elimination of organic pollutants that produce deflagration in contact with gases.

Other procedure In order to guarantee the perfect finish: visual inspection, water break and wipe test, passive layer control test and pH control and conductivity tests.



FUENTE / SOURCE:

AUJOR

Ctra. C16c km 3.45

08272 Sant Fruits de Bages

info@ajor.com

www.ajor.com



La primera vez que se utilizó acero inoxidable en restauración de estructuras fue entre los años 1935 y 1940, cuando se rehabilitó la cúpula de la Catedral de San Pablo, en Londres. En Italia, la utilización de acero inoxidable en la restauración de monumentos, comenzó a mediados de los años 60. Una de las restauraciones más modernas y famosas, en la segunda mitad de los años 80, fue la de la Estatua de La Libertad, de Nueva York. Y también de esta década, datan las primeras actuaciones en España.

Son muchos los proyectos donde el acero inoxidable ha estado presente, debido a excelentes cualidades como la durabilidad o resistencia a corrosión, entre muchas otras. En los últimos años, su utilización se ha desarrollado en gran medida, con proyectos tan emblemáticos como la

Sagrada Familia en Barcelona, que ya comentamos en anteriores revistas.

En esta ocasión, tratamos la reconstrucción y consolidación estructural de la cúpula del pabellón de Mare de Déu de la Mercè y de un forjado intermedio, contruido con una cúpula rebajada. El pabellón, forma parte del conjunto de edificios históricos del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. El arquitecto técnico y jefe de obra fue D. Josep Brazo Ramírez.

El hospital fue proyectado a principios del siglo XX por el arquitecto Lluís Domènech i Muntaner, uno de los arquitectos modernistas más destacados de Europa. Dado su valor arquitectónico y artístico, la UNESCO declaró todo el conjunto Patrimonio de la Humanidad en 1997.

La cúpula tuvo que ser restaurada tras colapsar en el año 2004. Una de las causas más probables del desplome

de la linterna pudo ser la oxidación de los perfiles que Domènech i Muntaner utilizó de forma generalizada en las estructuras de los edificios del recinto hospitalario.

Concedores de las conclusiones de los dictámenes realizados por algunos expertos, sobre el derrumbe, y el estado de otras cúpulas semejantes del mismo recinto, desde el inicio del nuevo proyecto se contemplaron una serie de modificaciones orientadas a resolver los problemas detectados, todos ellos relativos a la capacidad estructural, estado de conservación y nivel de seguridad de las cúpulas.

Había pues que formar un equipo humano capaz de ejecutar los trabajos con respeto y sensibilidad hacia la obra de Domènech i Muntaner, cuidando los materiales originales y, de forma muy especial, un sistema constructivo que él empleó para la realización

de muchas de las estructuras abovedadas de los pabellones y en edificaciones auxiliares del recinto: "La Volta de maó de pla", "volta catalana", o bóveda tabicada, valorándolo como una parte importante de nuestro patrimonio histórico. En consecuencia, el proyecto y la intervención realizada durante 2009/2010, se adaptó a los criterios de conservación y restauración propios de estos casos, por lo que, en todo momento, se tuvo en consideración el proyecto original de los materiales y de los sistemas constructivos.

La cúpula del Pabellón de la Mare de Déu de la Mercè: elementos originales

Según los planos originales existentes en el Archivo Histórico del Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau (HSCSP), del material encontrado en la propia obra, y de los análisis efectuados en otras bóvedas esféricas similares del recinto modernista, constatamos que

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

Rehabilitación de la cúpula del pabellón de la Mare de Déu de la Mercè



la estructura de la cúpula de la "Sala de Dia" estaba formada por dos cáscaras, una inferior de forma semiesférica, y otra superior, oval, ligeramente peraltada, contruídas con ladrillo macizo con un espesor total del sencillado más el doblado de 45 mm cada una, y levantadas con el sistema constructivo de bóveda tabicada. Ambas cáscaras arrancaban de un mismo zuncho formado por un perfil metálico de ala estrecha, IPN-80.

Este aro descansaba sobre la pared de fábrica de ladrillo de medio pie, que aún se conserva. La clave de la cúpula se remataba con una linterna de piedra de Montjuic, de un peso de 50 a 60 KN. La cáscara interior, estaba construida con doble capa de ladrillo cerámico macizo, de 29x14x1,5 cm, levantando anillos por hiladas a nivel, siguiendo la generatriz trazada, aparejando a panderete y rompejuntas.

En el sencillado (primera capa) se toman el canto y la testa del ladrillo con cemento rápido, y el grueso del doblado, con mortero de cal aérea.

El intrados de la cúpula y el tambor se revistió con un esfoscado y un revoco regleado, también con mortero de cal aérea. 1:3.

La cáscara exterior, una cúpula apuntada, presentaba una construcción más compleja y, además, soportaba todo el peso del lucernario. Era una construcción mixta con bóveda tabicada combinada con una estructura de perfiles de acero. El acabado exterior de la cubierta estaba formado por tejas de cerámica esmaltada, dispuestas en forma de escamas de diversos tamaños y colores y, colocadas con mortero de cal aérea directamente sobre el extrasdós de la cúpula, formando un hermoso tapizado. También formaban parte del acabado exterior las casetas ornamentales,

elaboradas de forma artesanal, de cerámica con engobe color mostaza y vidriadas.

El forjado de la planta sótano estaba formado por una cúpula rebajada, construida con bóveda tabicada, con una cáscara de 9 cm de espesor total, distribuido en tres capas (dos de baldosas macizas de 1,5 cm y otra de ladrillo macizo de 4 cm), donde se apoyaban los tabiques conejeros (costillas), la solera de doble grueso de ladrillos y las piezas de gres del pavimento. El intradós de la bóveda estaba terminado con un revoco, de mortero de cal aérea.

Inicio con la reconstrucción del lucernario

Una vez montados y revisados los andamios, los primeros trabajos consistieron en la búsqueda, clasificación y numeración de todas las piezas de piedra natural del lucernario que se pudieron salvar entre los escombros, meses después del colapso.

A continuación, se procedió a la restauración de los elementos dañados de piedra de Montjuic. Se unieron las partes fracturadas y con morteros adecuados, se restituyeron las zonas afectadas por pequeños golpes y lagunas con falta de material pétreo. Por otra parte, se hicieron reproducciones de todas las piezas que faltaban, haciendo una copia de los originales que quedaron intactos. Para comprobar que el rompecabezas de la linterna estaba completo, la mejor forma era reconstruirlo a pie de obra y con junta seca.

Este hecho permitió conocer mejor la forma y estereotomía del conjunto, tomar medidas fiables y hacer una plantilla para el diseño de la nueva estructura metálica que, a diferencia del original que tenía la función de transmitir la carga sólo a la vuelta exterior y de dar cohesión a todo el



conjunto pétreo del lucernario, ahora, el peso propio del lucernario se distribuiría entre las dos cúpulas existentes de la cubierta.

La reconstrucción en seco, también permitió establecer un protocolo sencillo para efectuar el montaje final de las piedras encima de la cúpula, siguiendo punto por punto el plan trazado.

La reconstrucción de las cúpulas

Dado que el plazo de ejecución para las obras sólo era de cuatro meses y medio, se decidió montar dos plataformas de trabajo; una inferior, que permitió la reconstrucción de los elementos que conformarían el forjado de planta sótano, la cúpula rebajada con hoja de tres capas, el zuncho de hormigón armado, la colocación de vainas y el tensado de tendones, el macizado del primer tercio con ladrillos macizos, los tabiquillos conejeros, la solera, etc.; y, otra superior, que permitiera al mismo tiempo terminar la cúpula y otros elementos a nivel de cubierta.

Una vez montadas las plataformas de trabajo y superados algunos imprevistos, como el que obligó a la extracción de varios perfiles metálicos dañados por la oxidación, empotrados dentro de las paredes de ladrillo macizo y que formaban parte de la estructura original, se procedió al montaje de las cimbras.

Tanto para la bóveda semiesférica situada en la cara interior de la cubierta, como para la cúpula rebajada a nivel de techo de planta sótano, se optó por la fabricación de unas cimbras de madera con costillar y husos completos.

La solución para la cimbra de la bóveda apuntada, dado que los riesgos de caídas eran menores, fue la más sencilla posible, construyendo in situ diversas costillas con tableros de madera, segmentándolas y colocándolas con la articulación adecuada para la retirada total una vez finalizada la vuelta.

La reconstrucción de las diversas vueltas se hizo con pocos cambios respecto a los materiales y sistemas constructivos originales.

Algunos, sin embargo, habría que mencionarlos: se suprimieron los cuatro perfiles en T de la estructura metálica de la cáscara exterior, confiando más en la continuidad y cohesión de la fábrica para el equilibrio de esfuerzos, que posibilita el sistema constructivo de la bóveda tabicada.

Los zunchos de contrarresto de la cúpula originales, de viguetas de hierro IP100 de ala estrecha, que se encontraban muy deteriorados por la oxidación, y habían perdido su capacidad resistente, se sustituyeron por zunchos de hormigón HA-25, con armadura de acero corrugado inoxidable de 8 mm. La calidad del acero inoxidable en este proyecto fue AISI 304.

En el refuerzo del tambor también se sustituyó el perfil metálico de zunchado por dos barras de acero corrugado inoxidable de 12 mm de diámetro, y se reforzó el interior de la fábrica de ladrillo del tambor con una malla electrosoldada de hilos de acero inoxidable, de 15x15 mm de luz de malla.

Las tejas en forma de escamas, se han fabricado de gres con un esmaltado cuidadoso para no perder el efecto de la cerámica de baja temperatura. Para la colocación, se ha utilizado un cemento adhesivo de altas prestaciones para exterior y todas las escamas quedaron fijadas mecánicamente con tornillos de acero inoxidable.

Como se constata en el artículo, el acero inoxidable estuvo muy presente en la rehabilitación de esta cúpula tan singular. El corrugado, la malla electrosoldada y los tornillos de acero inoxidable 304 garantizarán una durabilidad adecuada sin interferir ni modificar



la estética de este edificio Patrimonio de la Humanidad, porque muchas veces, para que algo luzca, otros deben quedar ocultos.

MATERIAL :

[Acero inoxidable AISI 304](#)
[Fabricado por Acerinox Europa,](#)
[Roldan e Inoxfil](#)

FUENTE / SOURCE :

Josep Brazo Ramírez, arquitecto técnico
Jefe de obra en la empresa constructora
URCOTEX, Unitat de Rehabilitació-restauració
de Patrimoni

Rehabilitation of the dome of Mare de Déu de la Mercè pavilion

This is part of Santa Creu i Sant Pau Hospital, designed by the architect Lluís Domènech i Muntaner, one of the most prominent modernist architects in Europe in the early 20th century. Due to its architectural and artistic value, UNESCO declared it World Heritage Site in 1997.

Accordingly, both project and reconstruction should fit the conservation and restoration criteria, having concern for the original project regarding materials and constructive systems. However, some modifications were carried out in order to solve problems encountered on structural capacity, conservation and safety level. The original iron edge beams of the dome were damaged because of oxidation losing their resistant property. These, were replaced using reinforcing stainless steel. The metallic angles of the buttress were also replaced with Ø12 mm stainless steel bars and the interior of the drum was strengthened by 15x15 mm electro welded stainless steel wire mesh.





Elementos de fijación en paneles solares

Poco poco nos acercamos a soluciones más amables y respetuosas con el medio ambiente, las fuentes de energía limpia que no producen residuos son un claro ejemplo. Cualquier reducción del consumo de combustibles fósiles hará que disminuyan las emisiones de gases de efecto invernadero, puesto que la quema de combustibles fósiles y el cambio climático están estrechamente relacionados.

El ahorro y la eficiencia energética son componentes clave de las políticas de la Unión Europea. En noviembre de 2016, la Comisión Europea propuso un amplio paquete legislativo sobre energía limpia. El paquete de medidas coloca en primer plano la eficiencia energética y propone que en 2030 la mitad de la electricidad europea debería proceder de fuentes

de energía renovables, y para 2050, el carbono habría desaparecido totalmente de la producción de electricidad.

El modo en que diseñamos los productos, las ciudades y los edificios debería facilitar la disminución de los recursos que se necesitan, incluida la energía. El diseño ecológico debería facilitar el desmontaje de los productos para permitir la reutilización de sus componentes, asimismo la utilización de una materia prima sostenible y modelo de economía circular, como es el acero inoxidable, que puede ser reciclado infinitamente y reutilizado, completa el círculo de Sostenibilidad.



Acerinox fabrica el acero inoxidable AISI 430 (1.4016) que la empresa Investa en Polonia, utiliza en los elementos de sujeción de paneles solares que presentamos. Distintos modelos ajustados a los tipos de tejados más habituales, fabricados en este tipo de inoxidable que garantiza la suficiente resistencia a la corrosión y la regeneración

de la capa pasiva, por su contenido mínimo en cromo del 16%. Además, este tipo de material facilita el doblado, conformado, corte y punzonado para la ejecución de estos elementos, que son de fácil montaje y aseguran la estabilidad de la construcción.



MATERIAL :

[Acero inoxidable ferrítico 1.4016, AISI 430](#)
Fabricado por Acerinox Europa y suministrado por Acerinox Polska

FUENTE / SOURCE :

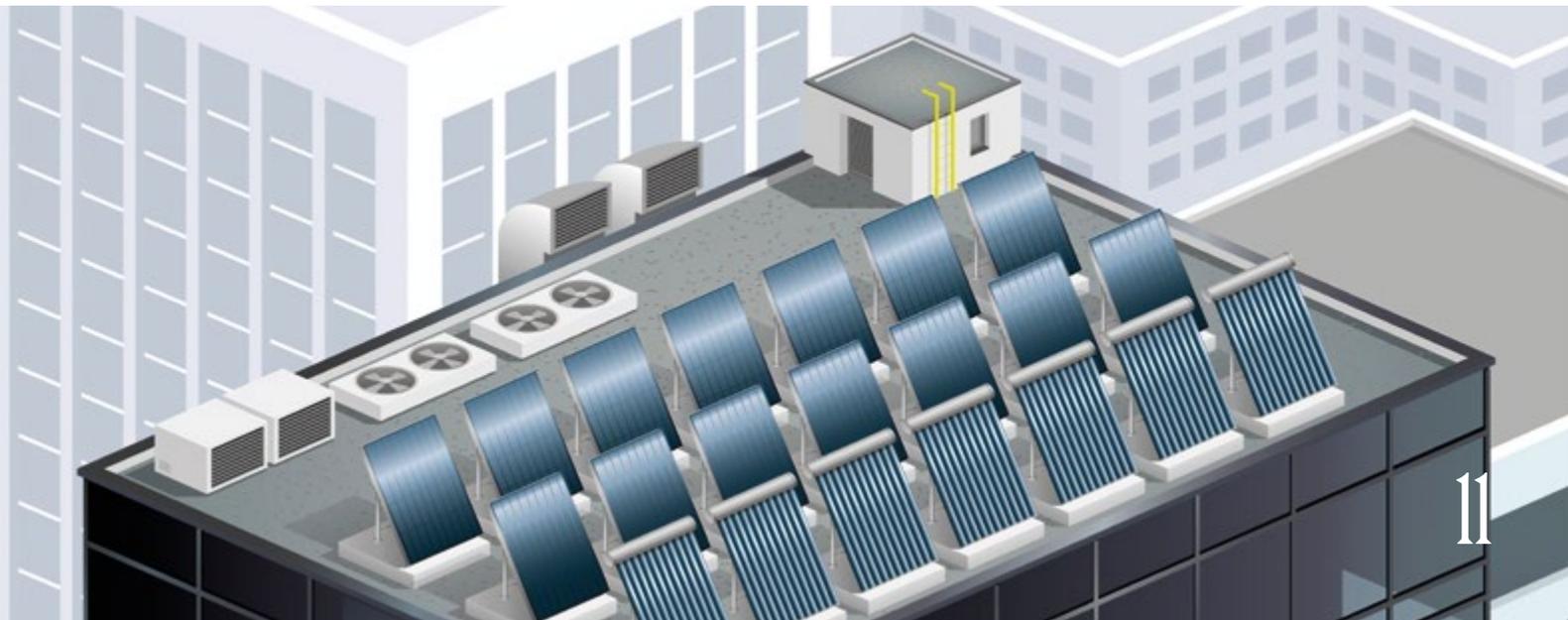
www.investa.pl

Fixing elements for solar panels

Gradually we approach to more environmental friendly solutions. One of them is green energy that together with the design of elements and products, and the use of a sustainable raw material such as stainless steel, will facilitate the recycle and reuse of each part of everything.

Acerinox manufactures the stainless steel grade 430 (1.4016) that the Polish company, Investa, uses to make the hooks for solar panels of models adjusted to all of most popular type of roofs. The minimum 16% of chromium content of AISI 430, guarantees enough corrosion resistance and helps to ensure the restoration of passive layer.

This grade ensures perfect properties for bending, forming, laser cutting, guillotine cutting and pneumatic punching. Final fixing elements are easy to assemble and give stability and durability for the final construction.



Mejoras para una superaleación

Micrograph of VDM® Powder 718

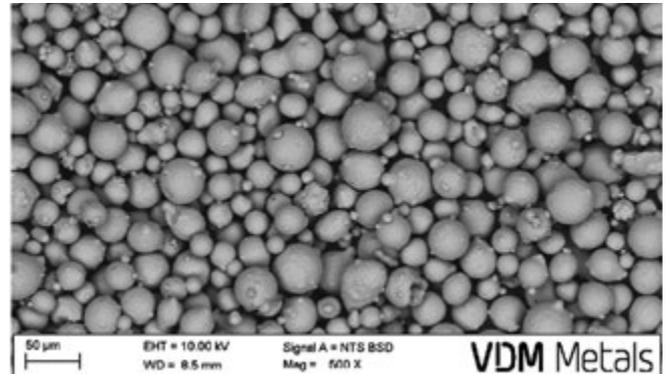
La aleación 718 es una aleación de alto rendimiento a base de níquel, con alta resistencia a la corrosión, altas presiones y temperaturas extremas de hasta 650°C. Durante muchos años, el material ha sido la aleación de níquel más vendida en todo el mundo. Con VDM® Alloy 718 CTP y variantes en polvo de VDM® Alloy 718 y VDM® Alloy 718 CTP, la división High Performance Alloys de Acerinox ha lanzado algunas soluciones innovadoras adicionales con el objetivo de continuar con esta extraordinaria historia de éxito.

La aleación 718 (UNS N07718) es una aleación de níquel-cromo-hierro-molibdeno endurecible por envejecimiento. El endurecimiento por envejecimiento se logra mediante adiciones específicas de niobio, titanio y aluminio. El sofisticado proceso de fusión generalmente implica dos pasos: el material se funde al vacío y luego se vuelve a fundir, incluso dos veces,

para algunas aplicaciones aeroespaciales.

Según una reciente investigación de mercado, la demanda anual de Aleación 718 superaba las 70 mil toneladas antes de la pandemia. Esto significa que la cuota de mercado de esta aleación es de más del 20 por ciento del consumo mundial anual de las aleaciones de níquel. La aleación fue patentada en 1962 por una empresa estadounidense. Hoy en día, se utiliza principalmente en dos campos de aplicación: ingeniería de turbinas de aviones y exploración de petróleo y gas, basándose en su resistencia a altas temperaturas de hasta 650°C, su excelente resistencia a la oxidación y corrosión, y su buena conformabilidad.

La división High Performance Alloys de Acerinox distribuye el material bajo la marca VDM® Alloy 718. VDM® Alloy 718 tiene una microestructura austenítica; donde pueden precipitar múltiples fases. Mediante diferentes tratamientos térmicos se



pueden alcanzar propiedades mecánicas específicas del material. Las excelentes propiedades mecánicas de VDM® Alloy 718, son el resultado de la combinación de la formación delta, gamma y gamma" durante los complejos tratamientos térmicos: recocido por solución y endurecimiento por precipitación.

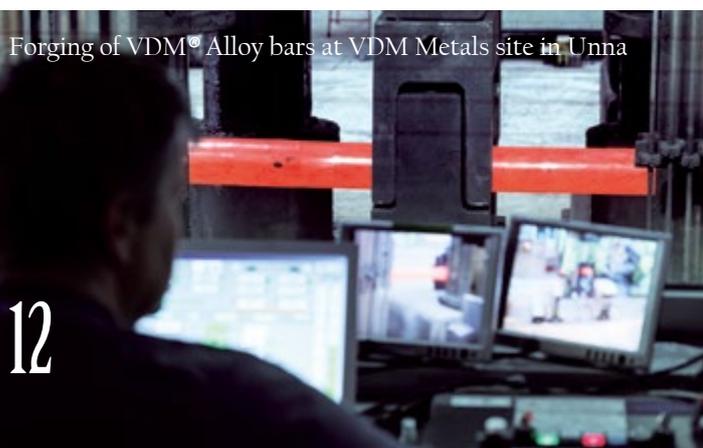
Basado en sus altas concentraciones de cromo y molibdeno, VDM® Alloy 718 tiene una buena resistencia contra la corrosión local y abrasiva, como las picaduras en muchos medios. En virtud de su alto contenido de níquel, VDM® Alloy 718 también presenta una buena resistencia contra el agrietamiento por corrosión bajo tensión.

La aleación se desarrolló y todavía se utiliza para componentes estáticos y giratorios en turbinas de aviones, como carcasas,

elementos de montaje y discos de turbina, donde se aplican estrictos requisitos para la resistencia a la fluencia y el comportamiento a la fatiga, principalmente para las aplicaciones giratorias. Prácticamente ningún avión volaría sin la aleación 718.

Debido a sus propiedades ventajosas, su buena conformabilidad y eficiencia, el material también se usa ampliamente para componentes estáticos y giratorios en turbinas de gas estacionarias, propulsores de cohetes, turbocompresores de vehículos de motor, tornillos de alta resistencia, resortes y elementos de montaje, y para calor, herramientas resistentes al calor en forjas, extrusoras y separadores de cizallas

Las propiedades de mayor interés para la industria del petróleo y el gas incluyen la resistencia general a la corrosión, alta resistencia



Ni	Cr	Fe	Mo	Nb	Ti	Al	C
54	19	Balance	3	5,3	1	0,5	≤0,08

Tabla 1: Composición química típica; C máx. según ASTM

mecánica y tenacidad, así como una adecuada resistencia contra la fragilización por hidrógeno y el agrietamiento por corrosión bajo tensión. Dado que el material se puede tratar térmicamente de acuerdo con las especificaciones API o NACE MR para los niveles de resistencia requeridos, se usa ampliamente en componentes superficiales y de perforación petrolíferos.

Buena conformabilidad

Además de las características específicas del material, la facilidad de trabajo de una aleación es siempre un factor crucial para muchos de los clientes de VDM Metals. Es por eso que VDM Metals siempre vigila las características de procesamiento y la soldabilidad. Recientemente, el fabricante alemán de tubos y componentes BUTTING produjo tubos soldados hechos de VDM® Alloy 718 en nombre de VDM Metals.

"Llevamos a cabo una serie de procedimientos de prueba importantes en probetas antes de la producción de las tuberías en tamaño de tubería 6" Sch 80S (168,3 x 10,97 mm) y probamos exhaustivamente el material con respecto a la conformación y el tratamiento térmico", explica Tobias Kriebel. Jefe de Ventas de Tuberías Especiales en BUTTING.

Las pruebas de soldadura se realizaron mediante procesos de soldadura por arco TIG y Plasma, utilizando un metal de aportación de soldadura del mismo tipo. A continuación, las muestras de ensayo se sometieron a

un tratamiento térmico de varias etapas. Esto demostró que el material VDM® Alloy 718 es fácil de procesar en estado recocido en solución. La prueba no destructiva del área de unión mediante examen visual, de líquidos penetrantes y el examen radiográfico confirmaron la buena soldabilidad.

"Las propiedades de resistencia alcanzables en el área de soldadura están en un nivel alto y son comparables a las del metal base. Esto significa que no había nada que nos impidiera fabricar tubos BUTTING con VDM® Alloy 718", resume Stefan Bartholomäus, supervisor de soldadura de BUTTING.

VDM® Alloy 718 CTP para las aplicaciones de petróleo y gas más exigentes.

Las demandas al material en los dos campos de sus principales aplicaciones son elevadas, ya que los procesos relacionados tienen lugar en atmósferas muy corrosivas y el mantenimiento fiable de la resistencia mecánica durante largos períodos de tiempo es absolutamente crucial para todos los materiales utilizados. Durante los últimos años, VDM Metals desarrolló una variante adicional de Alloy 718, llamada VDM® Alloy 718 CTP. "CTP" es una abreviatura de Corrosión, Temperatura, Presión, ya que este tipo está especialmente diseñado para los requisitos cada vez más exigentes de la industria del petróleo y el gas.

VDM® Alloy 718 CTP se caracteriza por niveles limitados de carbono y niobio. El propósito de esta limitación es optimizar la estructura y las



Test in VDM Metals¹ Welding Center of Excellence

propiedades mecánicas con respecto al uso previsto, p. ej. como ejes de bombas en bombas eléctricas sumergidas para la producción de petróleo y gas. Incluso en condiciones adversas, los componentes respectivos deben garantizar una extracción de gas y petróleo eficiente y segura. Con el aumento de la profundidad del pozo de perforación, las presiones y temperaturas se vuelven cada vez más críticas, y los materiales deben resistir el ambiente de gas ácido (H₂S, CO₂ y un alto contenido de cloruros) que prevalece allí. VDM® Alloy 718 CTP tiene un límite elástico mínimo de 120 ksi (827Mpa). Hay más variantes disponibles con límites de fluencia mínimos de hasta 150 ksi (1034 Mpa), que recientemente se han agregado a los respectivos estándares de la industria.

Polvo para completar la gama de productos

Además de los productos planos y largos fabricados de forma convencional, VDM Metals ofrece sus aleaciones en forma de polvos para su uso en procesos de fabricación aditiva. VDM® Powder 718

y VDM® Powder 718 CTP se caracterizan por partículas esféricas con baja cantidad de partículas pequeñas en superficie, alto nivel de pureza y reproducibilidad, bajo contenido de oxígeno, pequeños niveles de porosidad y buena fluidez, alta densidad aparente y de compactado. Los materiales están destinados a aplicaciones de fabricación aditiva a base de polvo o alambre. Esto significa que podrían usarse para una amplia gama de posibilidades de proceso, basadas en un mejor comportamiento de segregación durante el proceso de construcción, y ofrecer un agrietamiento reducido.

De acuerdo con los requisitos de los procesos basados en polvo, los materiales están disponibles en una amplia gama de fracciones de partículas de 15 a 250 µm. El rendimiento de atomización de polvo típico varía de 0,1 a 300 µm. Después de la atomización, el polvo se tamiza y se clasifica en aire de acuerdo con las especificaciones del cliente.

Rehabilitación del trasaltar de la Catedral de Burgos

La rehabilitación del trasaltar de la catedral de Burgos ha supuesto un hito a nivel mundial, por la complejidad y tamaño de las piezas del conjunto escultórico tratadas.

Debido a la porosidad de la piedra de Briviesca, se habían producido filtraciones de agua con carga salada en el interior de los relieves, produciendo una degradación progresiva a lo largo de los últimos siglos.

El proyecto, impulsado y financiado por el Cabildo Catedralicio y la Junta de Castilla León, ha requerido desmontar dos de los relieves principales, de extrema delicadeza y gran volumen, por las fisuras que presentaba la piedra. El objeto de desmontar las piezas era someterlas a un proceso de eliminación de las sales, cuya saturación era la causante principal de las fisuras y el deterioro de la piedra.

Hay que tener en cuenta que cada relieve de Bigarny tiene un nivel de tallado muy alto y presentaba riesgo de fractura, además está compuesto por nueve piezas de piedra con tamaños que pueden llegar a los 700 kilos por pieza.

Se trata de una actuación compleja y delicada donde

se han empleado todo tipo de técnicas. La idea era evitar lo ocurrido con anteriores tratamientos de conservación, que habían acelerado en gran medida, el proceso de deterioro de la piedra.

Es importante destacar que la restauración no contemplaba la reconstrucción de elementos dañados sino solo la preservación de estos, cuidando siempre conservar el conjunto escultórico tal y como se encontraba previamente a su restauración.

El proyecto contaba con tres etapas diferenciadas, la primera era la desalinización de los relieves para evitar la progresión del deterioro, en segundo lugar construir un sistema de aislamiento para evitar filtraciones de agua y finalmente, la restauración de algunas piezas fragmentadas.

En el primer hito, los conjuntos del camino del Calvario, la Crucifixión y el Descendimiento, así como el de la Resurrección fueron desmontados con objeto de someter a las piezas a unos baños de desalado. Para llevar a cabo toda esta operativa hubo que habilitar un taller en el patio de Pellejerías. Los relieves que no fueron desmontados se sometieron a diferentes técnicas vanguardistas, como



Estructura principal 70/40/4





MATERIAL :

[Acero inoxidable AISI 316L](#)
Fabricado por [Acerinox Europa](#)
suministrado por [Inoxcenter](#)

FUENTE / SOURCE :
www.trycsa.com

la limpieza de desincrustación fotónica, que es una técnica no agresiva que erradica los depósitos de la superficie sin alterar el sustrato y además, es ecológica pues no necesita aporte de agua, arenas o disolventes.

El segundo, consistente en la creación de una cámara independiente en la parte posterior de los relieves, tenía por objeto aislarlos de los rellenos del presbiterio, pues se descubrió que aquella zona era el origen de las filtraciones. Esta actuación se basó en la instalación de dos subestructuras de acero inoxidable de tres metros de ancho por cinco de alto. La estructura está formada por diferentes tubos circulares y ángulos de muy diferentes medidas y que van desde tubo de 80x5 mm, hasta ángulo de 40x40x4 mm. Dada la salinidad presente en las aguas que se filtraban, el tipo de acero seleccionado fue un AISI 316L. Otra de las funciones de la estructura de acero inoxidable, era la de dar estabilidad a los relieves ante la pérdida de material que han ido sufriendo a lo largo de los años y que suponía un verdadero problema.



El tercer hito, relacionado con la restauración de piezas, consistió en unir y consolidar los fragmentos de piedra originales que estaban desprendidos y colocarlos en su posición original, así como reforzar estructuralmente los bloques debilitados.

El acero inoxidable ha estado presente en este complejo proyecto de rehabilitación aportando soluciones que garantizan tanto la durabilidad como la consolidación estructural de los relieves.



Rehabilitation of the rear of the altar of Burgos Cathedral

The rehabilitation of the rear of the altar in Burgos Cathedral was a milestone because its complexity and size of the damaged pieces. Each high relief has nine pieces and each piece can weigh 700 kg. Due to the porosity of the type of the stone (origin: Briviesca, Burgos province), leakage was produced with high content of salt, with the consequent progressive degradation over the years.

The project had three main phases. In the first one, some damaged sculptural ensembles were dismantled and desalted. Those not dismantled, were cleaned with photonic laser techniques. The second one was the construction of an independent chamber behind the high reliefs in order to isolate them from the high altar where the filtrations originated. The chamber was approached through the installation of 2 stainless steel structures, 3 m width and 5 m height, made of AISI 316L stainless steel tubes and profiles. Another feature of these stainless steel structures was assuring stability to the high reliefs because of the material loss produced over the time. Finally, the rehabilitation finished with the restoration and consolidation of some detached pieces and the reinforcing of some blocks of stone.



"Ahora, cuando nos paremos a contemplar el impresionante conjunto escultórico siempre podremos pensar, que detrás de tanta belleza, hay un acero inoxidable que lo está protegiendo".

Antes de la intervención



Rehabilitación Trasaltar
Catedral de Burgos

Después de la intervención

MATERIAL:

[Acero Inoxidable AISI 316L](#)

Fabricado y suministrado por

[North American Stainless](#)

FUENTE / SOURCE:

www.northamericanstainless.com

Restauración de la "Space Needle" de Seattle

La *Space Needle* ("aguja espacial") de Seattle es una de sus señas de identidad y, construida a principio de los años 60, necesitaba alguna mejora. Ahora, con la reforma del observatorio de la ciudad, los más de 1,3 millones de visitantes al año que recibe, pueden disfrutar de una vista de 360° a través de sus barreras de cristal aumentando en un 35% la visibilidad que tenía antes.

Los inmensos paneles de cristal pesan una tonelada cada uno y son un total de 48.

Con una exposición completa a los elementos, la utilización de acero inoxidable AISI 316L para la sujeción de dichos paneles fue la opción elegida por su excelente resistencia a la corrosión, combinada con las propiedades mecánicas requeridas en esta aplicación.

La compañía designada para la instalación de los paneles, Herzog Glass contactó con Stainless Structural para el diseño y la producción de la perfilería a medida para cada uno de estos paneles, construida con

acero inoxidable austenítico AISI 316L fabricado por North American Stainless, empresa americana del grupo Acerinox. Este acero inoxidable extenderá la vida útil del proyecto, evitando la corrosión que ha tenido lugar en el pasado con otros metales y además, reduciendo el coste del mantenimiento.

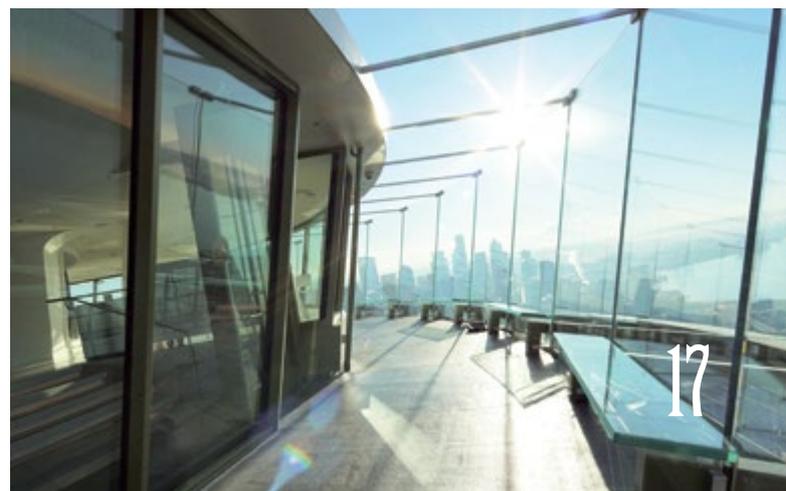
StainlessStructurals determinó que el mejor modo para la fabricación de estos perfiles fuera el láser que permite la personalización de formas y tamaños. Una característica única de estos perfiles es que carecen de parteluz entre paneles, haciendo que la vista sin obstáculos de Seattle también sea única.

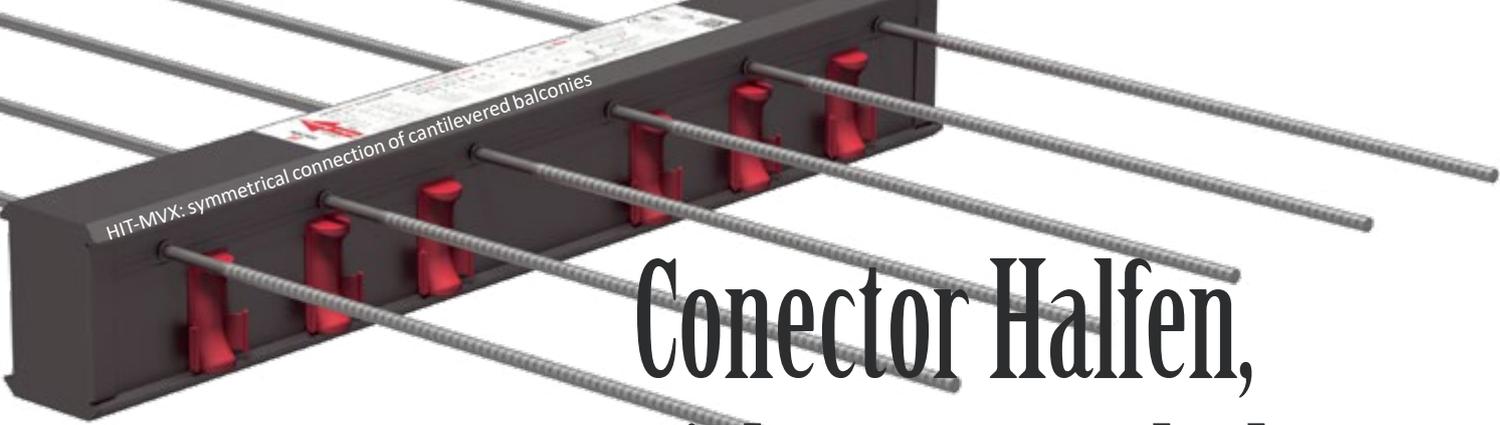


Seattle's Space Needle renovation

Built in the 60s the Space Needle Seattle's landmark needed some renovation.

Stainless steel AISI 316L and glass were chosen as best options for the observation deck of the structure in order to extend life of the viewing area by avoiding corrosion. Herzog Glass, tasked with the installation of the 48 one ton panels, reached out Stainless Structural to produce custom profiles for bracing the glass panels with AISI 316L produced by NAS.





Conector Halfen, aislante para balcones

Leviat es líder mundial en tecnología de conexión, fijación, elevación y anclaje para la industria de la construcción.

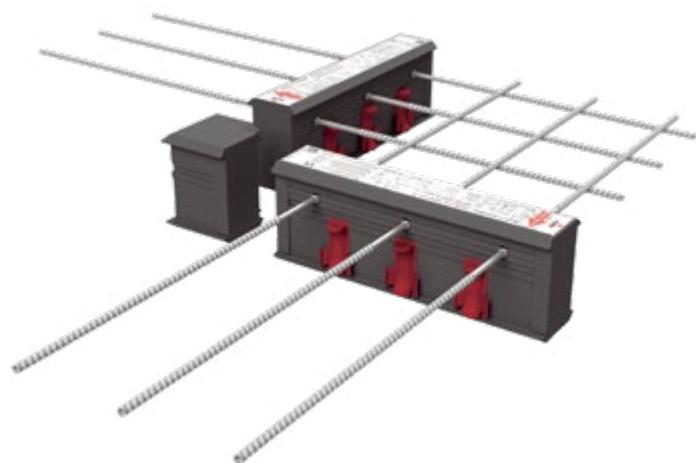
Sus marcas de productos de confianza, incluyen Ancon, Aschwanden, Connolly, HALFEN, MOMENT, HELIFIX, Isedio, Meadow Burke, PLAKA

y Thermomass todos ellos sinónimos de alto rendimiento, calidad y fiabilidad.

Diseñan y fabrican conexiones innovadoras de fijación y anclaje. Desde una manipulación segura de elementos de hormigón prefabricado y complejas conexiones de hormigón, hasta el soporte de fachadas arquitectónicas y formas innovadoras de mejorar el rendimiento térmico y acústico. Hay pocas áreas de una estructura no mejorada por estas soluciones de construcción. Además de la nueva construcción, sus competencias se extienden a sistemas de reparación estructural y sistemas de montaje flexibles para aplicaciones industriales.

Para las conexiones de balcones se imponen las siguientes características:

- Eficaz aislamiento térmico de la losa del balcón para garantizar un alto nivel de confort interior.
- Máximas exigencias a la protección contra incendios.
- Instalación simple y eficiente para asegurar que se cumplan los plazos de construcción.



HIT-MVX COR: simple solution for cantilevered corner balconies

Las conexiones aisladas HALFEN HIT son la solución perfecta para alcanzar los más altos estándares de calidad. Hay disponibles dos líneas de producto:

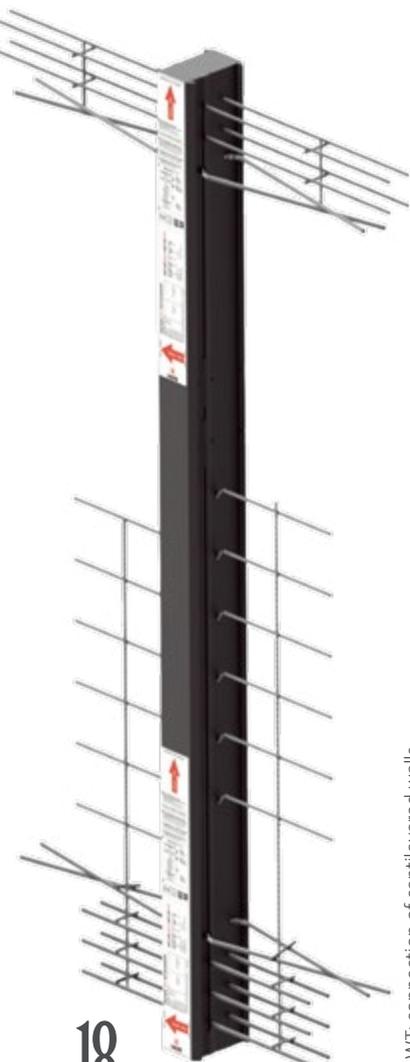
- HIT-HP High Performance, con un espesor de aislamiento de 80 mm.
- HIT-SP Superior Performance, con un espesor de aislamiento de 120 mm.

Línea de producto innovadora

HALFEN ha desarrollado una nueva conexión simétrica

de balcón HIT en la que la dirección de instalación ya no es importante. Debido a la nueva forma del CSB de doble simetría, las conexiones para losas de balcón en voladizo (HIT-HP / SP MVX) son simétricas. Se pueden instalar independientemente de la orientación de la losa o balcón. Esta característica mejora la fiabilidad de la instalación, en el sitio de construcción.

Esta solución de rotura de puente térmico estructural reemplaza el hormigón entre



HIT-WT: connection of cantilevered walls



HIT-MVX OU: short bars with anchor head for offset installation

HALFEN HIT CONEXIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

Especificaciones de material y certificado

Barras de tracción	Barra de conexión soldada a tope, que consiste en la combinación de 2 barras corrugadas de acero B500 conforme a DIN 488 y una barra de acero inoxidable con límite elástico mínimo de 690 o acero inoxidable B500NR (ASTM A955)
Barras de cortante	Barra de acero inoxidable B500NR (ASTM A955) o conexión de barra soldada a tope. Consiste en una combinación de barra de acero inoxidable B500NR (ASTM A955) y barras corrugadas de acero B500B.
CSB (Compression shear bearings)	Mortero de alto rendimiento con resistencia a la tracción bajo compresión y conductividad térmica mejoradas.
Revestimiento	Plástico conforme a EN ISO 1163
Material aislante	Lana mineral (WLG 035) de material de construcción clase A1, aislante no inflamable según DIN 4102-14 o Clase A1 conforme a EN 13501-1.
ELEMENTOS CONECTORES	
Hormigón	Apto para resistencias \geq C20/25
Refuerzo en obra	Acero corrugado B500 o barra corrugada de acero inoxidable

HIT-HP y HIT-SP cumplen los con más altos estándares en cuestión de seguridad contra incendios conforme a la REI 230 según EN 13501, así como tienen clasificación F120-AB conforme a DIN 4102 según ETA-12/0546 y otras certificaciones. Esto es posible por el tipo especial de aislamiento combinando la utilización de lana mineral no inflamable con materiales para la construcción de clase A1 y Euro Class A1.

el balcón exterior y la losa interior con un material aislante como lana de roca ($\lambda=0,035$ W/mK), donde las barras de refuerzo que atraviesan la lana de roca son de acero inoxidable, en lugar de acero al carbono. Este tipo de montaje combina la resistencia del hormigón, el rendimiento térmico de la lana de roca, y las ventajas de la tecnología del elemento para balcones en voladizo.

Los elementos de acero inoxidable del conjunto proporcionan un tercio de la conductividad térmica del acero al carbono. Además, las propiedades resistentes a la corrosión del acero inoxidable y su mayor resistencia al

fuego / altas temperaturas, lo convierten en un material excelente para esta aplicación.

Los conectores prediseñados se pueden utilizar para conexiones entre hormigón-hormigón y acero-hormigón con un módulo de rotura de puente térmico entre un balcón externo y un marco estructural interno.

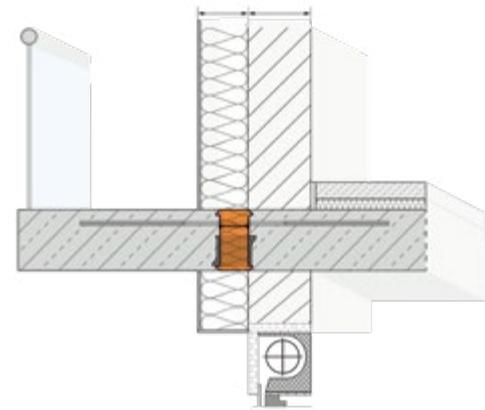
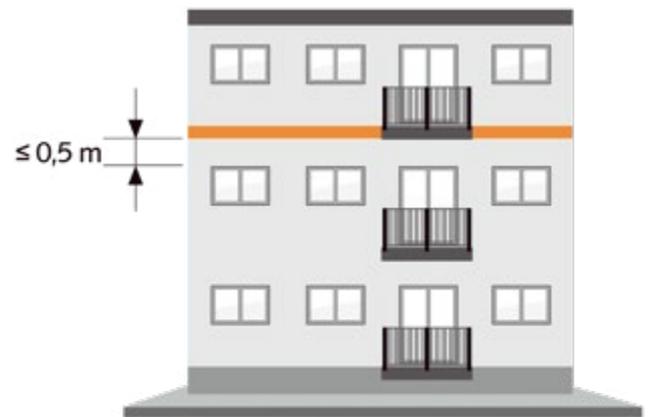
HALFEN HIT

Conector estructural para minimizar el puente térmico.

Máxima resistencia al fuego, clase REI 120.

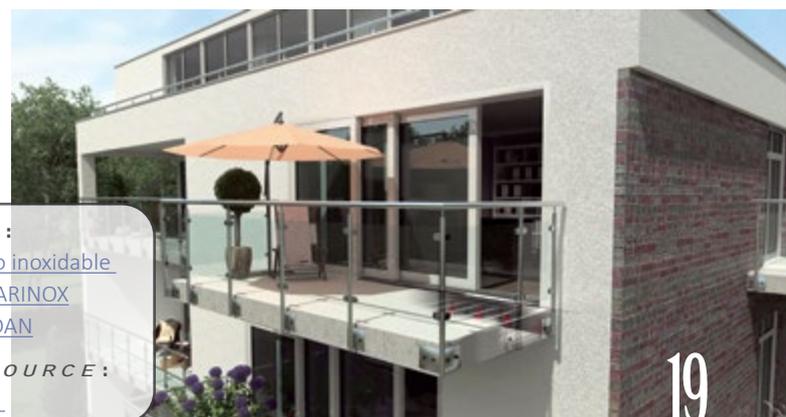
Marcado CE con European Technical Assessment (ETA).

Línea de producto novedosa con elementos simétricos.



Detalle Instalación: HIT-HP y HIT-SP

[English at online](#)



MATERIAL :
[Corrugado acero inoxidable austenítico REBARINOX](#)
 Fabricado: **ROLDAN**
FUENTE / SOURCE :
www.leviat.com

Pilotes prefabricados de hormigón pretensado, libres de corrosión, con refuerzo de acero inoxidable

Las investigaciones, desarrolladas en EE.UU, para la obtención de pilotes prefabricados de hormigón pretensado libres de corrosión, que se puedan adoptar para su uso en el entorno marino costero, han sido llevadas a cabo por el Instituto de Tecnología de Georgia, Dpto. de Transportes (GDOT), y la Universidad de Florida del Sur, Dpto. de Transportes.

Sus objetivos específicos fueron demostrar que los pilotes de hormigón prefabricado construidos con cable de pretensado de acero inoxidable dúplex de alta resistencia (HSSS), con refuerzo de alambre inoxidable en espiral y con hormigón de alta durabilidad, pueden fabricarse y manipularse fácilmente sin fallos, bajo diseño utilizando las disposiciones estándar (especificaciones AASHTO para el diseño de puentes por el método LRFD), y proporcionar durabilidad a largo plazo. Las investigaciones proporcionan especificaciones y estándares de diseño para pilotes libres de corrosión para que GDOT los implemente.

1. Corrosión de estructuras de hormigón pretensado

El acero de pretensado convencional es un acero eutectoide, perlítico conforme a la especificación del acero AISI 1080. Los productos de hormigón pretensado se utilizan comúnmente en productos de infraestructuras, como vigas y soportes de puentes, pilotes, paneles de cubierta de puentes, etc.

El mecanismo de fallo debido a la corrosión del acero al carbono eutectoide en el hormigón pretensado, puede diferir significativamente del hormigón armado convencional. La resistencia nominal del hormigón pretensado depende de la fuerza de pretensado. Así, la corrosión del acero de pretensado y la consiguiente reducción del diámetro del cable tendrán un mayor impacto en comparación con las estructuras de hormigón con armadura pasiva. En casos extremos, la corrosión del refuerzo de pretensado puede provocar un fallo catastrófico de los elementos de hormigón pretensado, que puede ocurrir sin evidencia externa que lo avise con anterioridad.



Figura 1 Desprendimiento de la cobertura de hormigón en la zona de carrera de mareas de una estructura de pilotes de hormigón pretensado a consecuencia de la corrosión de los cordones de pretensado. Ubicación: I-95 a su paso por el río Turtle en Brunswick, GA

1.1. Corrosión del cordón de pretensado

La corrosión del hormigón pretensado puede desencadenarse por la acción de diferentes mecanismos. Los dos más comunes son la carbonatación y la corrosión inducida por cloruros; ambos implican la difusión de elementos nocivos a través del hormigón, que eventualmente alcanzan la profundidad del cordón de pretensado y pueden iniciar la corrosión activa. Además, del agrietamiento inducido por el medio ambiente se puede producir en cables de pretensado mediante otros dos mecanismos:

1. Agrietamiento por corrosión bajo tensión (SCC).
2. Agrietamiento asistido por hidrógeno (HAC), por la fragilización por hidrógeno (HE).

En el caso de pilotes de hormigón pretensado expuestos a ambientes marinos, existen varios mecanismos que contribuyen al deterioro de estos elementos, la corrosión del refuerzo de acero es el daño evidenciado con mayor frecuencia.

Un estudio del estado de los puentes de hormigón en la región costera de Georgia realizado por Moser et al (2011a), mostró daños extensos en la subestructura y superestructura. Los daños más significativos a los pilotes se encontraron en las zonas sumergidas y de marea de los puentes en contacto con agua salobre, donde las características de deterioro más comunes fueron la abrasión del hormigón, su agrietamiento y desconchado y las manchas por corrosión.

Independientemente de la mezcla de hormigón utilizada, el análisis del ciclo de vida en el software Life-365® (Ehlen et al, 2009) mostró que la exposición de elementos de hormigón armado a entornos marinos severos, produce reducciones de 68% a 78% en comparación con la vida útil de los mismos elementos expuestos a un entorno urbano (Figura 2).

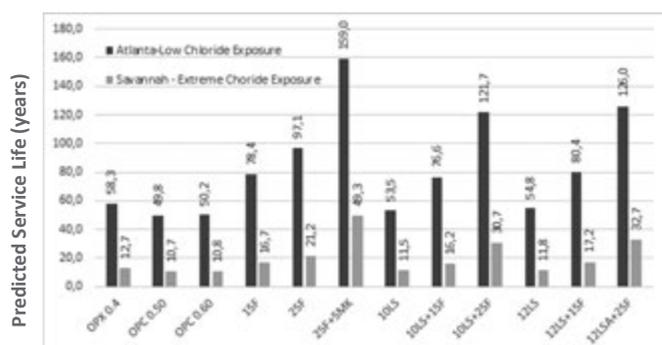


Figura 2. Impacto del nivel de exposición en la vida de servicio (Kurtis et al, 2013)

Según el Departamento de Transporte de Georgia (GDOT), algunas subestructuras de puentes en la zona costera de Georgia se reemplazan tras menos de 40 años de servicio. La vida útil reducida de las estructuras de puentes genera mayores costes de mantenimiento y reparación. Además, la Administración Federal de Carreteras (FHWA) ha instruido el aumento de la vida útil de los puentes nuevos a 100 años o más (Moser et al, 2011a).

En Florida, aproximadamente dos tercios de los 5500 puentes residen en entornos marinos haciendo de los daños por corrosión una de las principales fuentes de reducción de su vida útil. La mayor parte de este daño se refiere a elementos subestructurales (por ejemplo, pilotes o pozos perforados, zapatas y columnas). En

ese entorno, la vida útil de estos elementos está, en parte, dictada por el tiempo necesario para corroer el acero una vez que los iones de cloruro entran en contacto con la superficie del acero (la calidad del hormigón es un factor importante).

Una vez que la corrosión del acero al carbono se inicia, los costes de reparación y/o reemplazo de los elementos

comprometidos pueden ser altos, tanto en términos de los costes de reemplazo como de los costes de usuario en las áreas afectadas debido a interrupciones del tráfico durante las reparaciones. El uso de acero inoxidable en proyectos de infraestructura crítica, asegurará una reducción en los costes de mantenimiento y un aumento significativo en la vida útil de estas estructuras.

2. Características del refuerzo de pretensado convencional

El refuerzo de acero convencional de pretensado tiene un mayor rendimiento y resistencia a la tracción máxima, que el refuerzo típico de hormigón armado, con el fin de proporcionar un pretensado eficaz incluso después de que las pérdidas de pretensado reduzcan la magnitud de la fuerza de pretensado. Las resistencias

máximas a la tracción especificadas más comunes (UTS, a menudo denominadas resistencias máximas garantizadas a la tracción, GUTS) son 250 y 270 ksi (1724 y 1862 MPa), y suelen estar sometidas a esfuerzos entre el 60% y el 80% de la UTS.

Los cables estándar se componen de siete alambres; seis de ellos enrollados alrededor de un alambre central un poco más grueso. El diámetro nominal del cable varía de 3/8 a 0,6 pulgadas. (9,5 a 15,2 mm).

La industria del pretensado utiliza acero al carbono de baja relajación. La relajación es la pérdida de tensión en un material sometido a tensión constante y mantenido a una fuerza constante de tracción. Esto se consigue utilizando tratamiento termomecánico, pero requiere que el acero sea ferromagnético.

3. Cordón de pretensado de acero inoxidable para pilotes de puente duraderos

El enfoque principal de este estudio fue identificar los efectos físicos y electroquímicos del uso de acero inoxidable, en pilotes prefabricados con el objetivo final de aumentar la vida útil de 75 a 100 años.

Los investigadores, trabajando en colaboración con el fabricante Suminden Wire Products, identificaron varios tipos potenciales de aceros inoxidables para esta aplicación 17-7, AISI 304, AISI 316, 2101, 2304 y 2205, comparando los resultados de cada uno de ellos con el acero eutectoide convencional AISI 1080 para cable de pretensado.

Basado en la superior resistencia mecánica y resistencia a la corrosión de la aleación 2205, se fabricó cable de 1/2 pulgadas de diámetro para construir tres pilotes cuadrados prefabricados de hormigón pretensado, de 70 pies de largo x 16 pulg. de ancho, realizados en Standard Concrete Products, Co, Savannah, Georgia. El cable se tensó al 70% de su resistencia máxima de 250 ksi. La construcción se completó utilizando cables de acero inoxidable 2205 con espirales de alambre de acero inoxidable AISI 304 con un límite elástico de 50 ksi, sin dificultades ni operaciones especiales. Se utilizó el mismo hormigón de resistencia de diseño de 5000 psi para todos los pilotes (la resistencia a los 28 días fue de 8100 psi)

Solución	Alcalina - pH 12,5				Carbonatada - pH 9,5				Comportamiento frente a la corrosión
	[Cl-] (M)	0,00	0,25	0,50	1,00	0,00	0,25	0,50	
Aleaciones	1080	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable
	304	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable
	316	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable
	2101	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable
	2205	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable
	2304	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable
	17-7	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable	Libre de corrosión	Picadura metaestable	Picadura estable	Picadura estable

Tabla 1. Resistencia a la corrosión de diferentes aleaciones (de Moser et al, 2012)

En Georgia Tech se realizaron más pruebas del refuerzo de los pilotes. La conclusión preliminar del autor es que los cables de acero inoxidable de alta resistencia y el alambre en espiral muestran una excelente perspectiva de brindar 100 años de servicio, para el pretensado de pilotes de hormigón en entornos marinos. Los investigadores de Georgia Tech trabajaron con el Departamento de Transporte de Georgia, para estandarizar las especificaciones y el diseño de pilotes libres de corrosión a lo largo de la costa de Georgia.

4. Conclusiones

- Los pilotes de hormigón pretensado reforzados con cables dúplex HSS 2205 pueden construirse utilizando los procedimientos convencionales de construcción de plantas de hormigón prefabricado.

- El cable dúplex HSS 2205 no forma un par galvánico en contacto con el alambre austenítico, en condiciones alcalinas, carbonatadas y de agua de mar, por lo que se pueden utilizar diferentes aleaciones de acero inoxidable juntas para reforzar los pilotes de hormigón pretensado. Se recomienda utilizar el cable de pretensado dúplex HSS 2205 para el refuerzo de pilotes de hormigón pretensado prefabricados en ambientes marinos y que se utilice acero inoxidable austenítico, AISI 304/316 como refuerzo transversal en espiral en estos mismos pilotes.

- Para pilotes pretensados, los requisitos de alta resistencia para los cables de pretensado, y la posibilidad de agrietamiento por corrosión bajo tensión (SCC), hacen que muchos otros tipos de acero inoxidable resulten inadecuados.

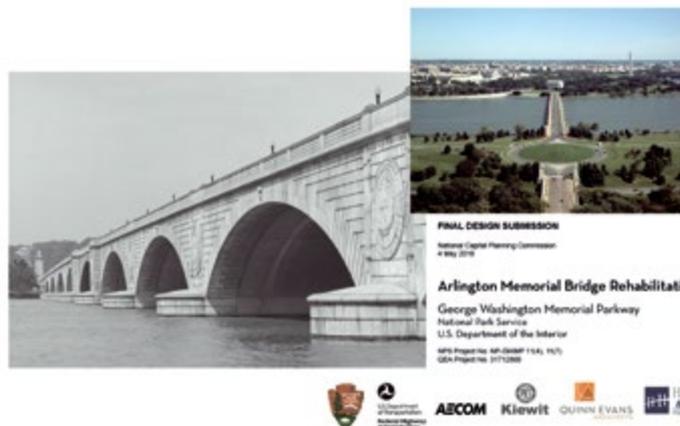
En estrecha colaboración con el Departamento de Transporte de Estados Unidos (DOT) y las Universidades, Sumiden Wire ha producido con éxito cable de Pretensado de hormigón, de acero inoxidable de alta resistencia y baja relajación utilizando alambón de acero inoxidable fundido y fabricado en EE. UU por North American Stainless (NAS) del grupo Acerinox. Para lograr las propiedades de resistencia mecánica y a la corrosión necesarias, se utilizó la aleación dúplex inoxidable 2205. Este nuevo e innovador producto ahora está disponible comercialmente y se especifica bajo la norma ASTM A1114.

A medida que la infraestructura de EE. UU sigue envejeciendo, muchos Departamentos Estatales de Transporte (DOT), así como la Administración Federal de Carreteras (FHWA) han comenzado a exigir diseños estructurales de mayor duración que se diseñan con una vida útil de 75 a 100 años. Para lograr estos requisitos de diseño de mayor duración, varios estados y propietarios están comenzando a exigir especificar materiales de refuerzo resistentes.

La barra de refuerzo de acero inoxidable ha estado disponible en el mercado de EE.UU, durante varios

años, pero el cable de acero inoxidable dúplex HSS 2205, para pretensado de hormigón, es una oferta de producto relativamente nueva. De hecho, la primera norma ASTM

del cable para pretensado de acero inoxidable de alta resistencia, se desarrolló en 2020, ASTM A1114.



MATERIAL :

[Acero Inoxidable dúplex 2205I](#)

Fabricado y suministrado por:

[NORTH AMERICAN STAINLESS](#)

FUENTE / SOURCE :

www.sumidenwire.com

www.cedinox.es

Acceso a las Fuentes utilizadas en la elaboración de este reportaje

1 2 3 (en revista digital)



Cable pretensado utilizado en la rehabilitación



Tornillos en acero inoxidable para trenes de alta velocidad

El mundo cada vez está más interconectado, y uno de los medios de transporte más sostenibles y de mayor desarrollo en los últimos años es el del transporte ferroviario. Los trenes de alta velocidad permiten el tránsito de pasajeros entre ciudades de forma rápida, segura y eficiente.

Aunque el acero inoxidable está muy presente en este sector y se emplee de manera rutinaria en la piel de los vagones, por sus elevadas

propiedades mecánicas y gran resistencia al impacto, nos vamos a centrar en aplicaciones de mayor detalle, pero de igual importancia, como son las catenarias.

Las catenarias ferroviarias están diseñadas para perdurar en el tiempo y frente a todo tipo de condiciones climáticas. Cuando se analizan las diferentes condiciones a las que los materiales tienen que hacer frente, es ahí cuando el acero inoxidable pasa a ser la elección necesaria.

Ningún otro material puede cumplir todas las condiciones requeridas: durabilidad, resistencia mecánica y seguridad, junto con un mantenimiento asociado reducido y económico.

Una de las principales cuestiones a resolver en este tipo de aplicaciones es el de la resistencia a carga cíclica, pues las catenarias requieren tornillos de alta resistencia capaces de resistir la vibración cuando pasa un tren. En una línea muy transitada con varios trenes por hora y miles de cruces al año, estas vibraciones deben tenerse muy en cuenta.

Del mismo modo, es imprescindible una alta resistencia a la corrosión para reducir los costes de inspección y mantenimiento y mejorar la seguridad. Las consecuencias derivadas de una rotura en la red de catenarias, implican el cierre de toda la red ferroviaria con el consecuente impacto sobre el tráfico de personas y mercancías.

Se hace imprescindible pues, contar con unos tornillos de acero inoxidable de gran calidad.

Por esa razón SNCF, la compañía nacional ferroviaria francesa, ha confiado en los tornillos fabricados por la compañía UGIVIS. Fabricados a partir de alambrón de acero inoxidable de Roldán, los tornillos tipo A4 (316L) de UGIVIS, son la elección más adecuada para esta aplicación estratégica. Estos tornillos cumplen con la clase de propiedad 80, que es obligatoria en términos de seguridad.

La empresa UGIVIS, ubicada en Belley, lleva fabricando tornillería desde principios de los años 60, por lo que aporta todos sus años de experiencia en este tipo de aplicaciones tan exigentes.

Estamos ante un claro ejemplo de cómo pequeños detalles en acero inoxidable, que muchas veces pasamos por alto, hacen más fácil nuestro día a día.



MATERIAL :
[Acero Inoxidable AISI 316L](#)
Fabricado: [ROLDAN](#)
FUENTE / SOURCE :
www.ugivis.com

Un nuevo icono con acero inoxidable en la capital

La empresa INASUS, especialista en fachadas especiales vuelve a estar involucrada en un proyecto icónico, con acero inoxidable, en la ciudad de Madrid.

Esta empresa fachadista gallega con sede en Lalín

Cuentan con varios proyectos realizados con acero inoxidable en Madrid como la ya citada Torre Cepsa o la renovación de Torre Europa. Actualmente se encuentran en fase de diseño de otra importante envolvente en acero inoxidable para su ejecución en el año 2022.



El edificio dispone de una fachada transparente de veinte metros por siete de altura que da a la calle Recoletos y de 40 m por siete en la calle Génova. La fachada de acero y cristal es transparente, según explicó Foster, para garantizar visualmente una "mayor conexión con la plaza y los peatones". Inasus ejecutó la innovadora fachada en una estructura de *diagrid*, un característico patrón de vigas que se entrecruzan en diagonal. El edificio está concebido como un sistema robusto de acero inoxidable y vidrio. Cuenta con un diseño innovador y contemporáneo



(Pontevedra) fue creada en 1970 y actualmente, cuenta con sedes en Madrid, Birmingham y París.

Han ejecutado obras de fachadas especiales en 9 países de varios continentes entre las que podemos destacar la terminal T2A del Aeropuerto de Heathrow en Londres, el Centro Operativo de BBVA-Bancomer en México DF o la Torre Cepsa y Torre Europa en Madrid.

También han participado en el proyecto objeto de este artículo, el edificio AXIS diseñado por el célebre arquitecto Norman Foster en la misma plaza de Colón.

Este edificio sostenible e innovador, se encuentra situado en una de las ubicaciones más singulares de Madrid, donde confluyen varios distritos de la capital. Se trata de un proyecto de renovación y diseño que

cambiará la imagen del icónico edificio, construido en 1971, y que fuera sede de Barclays Bank desde 1981 hasta su adquisición por CBRE GI.





que se sirve de las últimas tecnologías para combinar una fachada transparente con una malla exterior. Esta proporciona control solar y minimiza el consumo de energía.

Para este proyecto, Inasus, utilizó pletinas y chapas fabricadas por el grupo Acerinox en calidad AISI 304 con diferentes espesores,

básicamente 8 mm. El acabado seleccionado fue un acabado satinado para obtener la mayor homogeneidad estética. El acero inoxidable se utilizó en varias partes de proyectos como son los elementos romboidales de fachada, debido a su acabado estético y también en el lucernario y albardillas.

Uno de los retos más importantes del proyecto fue conseguir un acabado que cumpliera las altas exigencias del proyecto y por otro, el que todos los elementos fuesen diferentes, lo cual supuso un importante reto de diseño 3D así como de fabricación, control logístico e instalación.

Estamos ante un edificio vanguardista, sostenible,

eficiente y contemporáneo que hace uso de las últimas tecnologías, no solo desde su concepción y diseño sino también por los materiales empleados, que, junto a su carácter intrínseco de sostenibilidad, aúnan una durabilidad garantizada para que podamos disponer y disfrutar de este espacio durante muchos años.

New stainless steel icon in town

INASUS is again in charge of another stainless steel iconic landmark in Madrid after executing such works as Terminal 2 at Heathrow airport in London, BBVA-Bancomer in Mexico DF or Europa Tower and Cepsa Tower in Madrid.

This Spanish company is specialist in façades and was founded in 1970. The new project is the Axis Madrid building designed by Foster Architects. It is a sustainable and innovative building sited at one of the major intersections in city. The four-storey building is characterised by its distinctive stainless steel diagrid façade that gives it a strong visual identity. The optimised geometry responds to structural efficiency, minimising energy and material consumption.

Inasus employed Acerinox' AISI 304 stainless steel strips. The polished finish selected gave the homogeneity required.

MATERIAL :

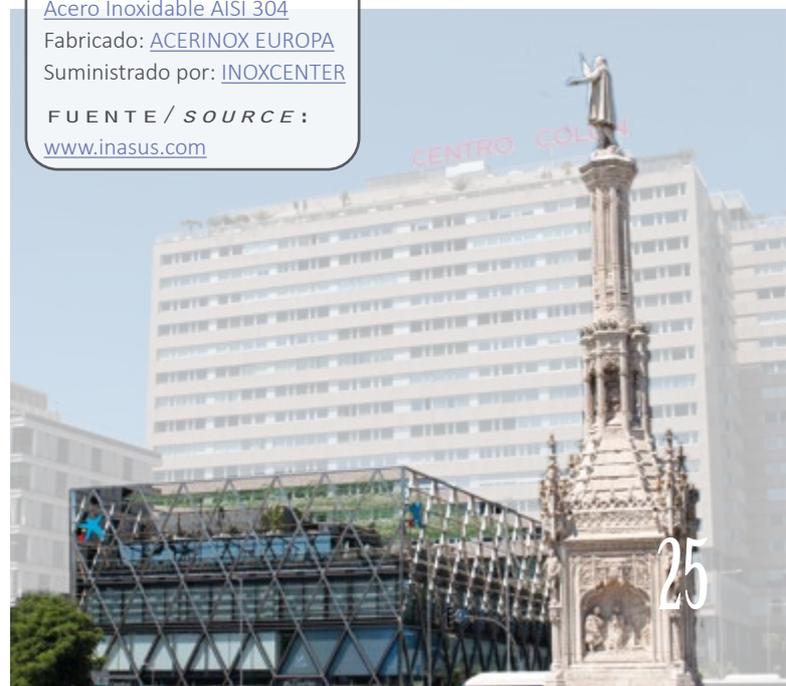
[Acero Inoxidable AISI 304](#)

Fabricado: [ACERINOX EUROPA](#)

Suministrado por: [INOXCENTER](#)

FUENTE / SOURCE :

www.inasus.com



Urbino 12 hydrogen

Autobús impulsado por hidrógeno

La emisión de gases de efecto invernadero es uno de los mayores problemas de la contaminación de las principales ciudades. Actualmente, el transporte es causante de aproximadamente el 28% de las emisiones totales y se estima, que el porcentaje de población que vive en ciudades, crecerá de un 55% en 2020 a un 68% en 2050.

La mayor parte de los gobiernos y organismos mundiales, impulsan regulaciones a esas emisiones, y los fabricantes de autobuses están obligados a cumplirlas, pero al mismo tiempo, deben mantener sus costes para ser competitivos.

Con el fin de disminuir esas emisiones, alcanzando los objetivos decididos en la UE para el año 2030 y 2050, se están desarrollando nuevas tecnologías que deben ir sustituyendo gradualmente, a los vehículos de motor de combustión y posteriormente, los híbridos combustión-eléctricos.

China, especialmente, y otros países asiáticos, han tomado una delantera importante frente a Europa en la fabricación de autobuses eléctricos y baterías, contando en la actualidad con una gran capacidad de producción.

En la UE se está dando un gran impulso a las tecnologías de hidrógeno verde, fabricado a partir de energías renovables, como alternativa para alcanzar en 2050 la neutralidad en las emisiones, y así, mantener un porcentaje importante de fabricación europea en los componentes de dicha tecnología.

Urbino es una familia de autobuses urbanos de piso bajo de la compañía Solaris Bus & Coach, fabricante de innovadores vehículos para el transporte público, desde 1996 y parte del grupo CAF, desde 2018. Una mezcla de elegante diseño, soluciones fiables y prácticas, garantía de seguridad y respeto al medio ambiente. Su aspecto único está marcado por su característico parabrisas curvado, que proporciona al conductor una mejor

visibilidad del bordillo, lo que aumenta la seguridad de los pasajeros que esperan en la parada del autobús.

Urbino 12 hidrógeno, es el autobús urbano libre de emisiones. Se trata de un vehículo que utiliza un sistema de propulsión eléctrico con una pila de combustible alimentada por hidrógeno, una tecnología pionera e innovadora que tiene cero emisiones de CO₂ y garantiza una autonomía de hasta 350 km, que permite que el autobús pueda operar en una línea urbana estándar, sin paradas. El hidrógeno actuará como fuente de energía, lo que significa que lo único que va a emitir el autobús al medio ambiente es vapor de agua. Al mismo tiempo, mantiene las ventajas de la propulsión eléctrica y se caracteriza por su bajo nivel de emisión de ruido y vibración. La recarga completa de hidrógeno lleva pocos minutos, lo que aporta flexibilidad a los gestores del transporte público, en comparación al tiempo que requiere la recarga de las baterías eléctricas.



Propiedades mecánicas. Comparativa

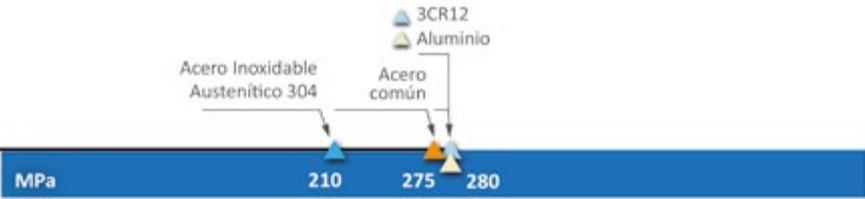
RESISTENCIA A TRACCIÓN

Tensión máxima que un material puede soportar hasta su rotura



LÍMITE ELÁSTICO

El punto del ensayo de tracción que indica el límite del comportamiento elástico y el comienzo del plástico



La construcción de la estructura de su carrocería, se realiza en acero inoxidable ferrítico 3CR12 - 1.4003 suministrado por Columbus Stainless, empresa del grupo Acerinox. El uso de este material garantiza el peso ideal y la durabilidad del bastidor, y se enfrenta perfectamente a las desafiantes condiciones climatológicas y de la carretera en diferentes zonas.

Los aceros inoxidables ferríticos se caracterizan por tener buenas propiedades de resistencia y tenacidad. Además, tienen una resistencia razonable a la corrosión general, y buenas propiedades de corrosión bajo tensión. Las aplicaciones típicas son entornos moderadamente agresivos.

El tipo 3CR12-1.4003 tiene una excelente soldabilidad,

límite elástico elevado, buena resistencia contra la corrosión atmosférica, 250 veces mayor que la del acero al carbono convencional sin protección, y una buena resistencia a la abrasión.



MATERIAL :
[Acero Inoxidable 3CR12](#)
 Fabricado y suministrado por:
[Columbus Stainless, Sudáfrica](#)

FUENTE / SOURCE :
www.columbus.co.za

Hydrogen powered bus

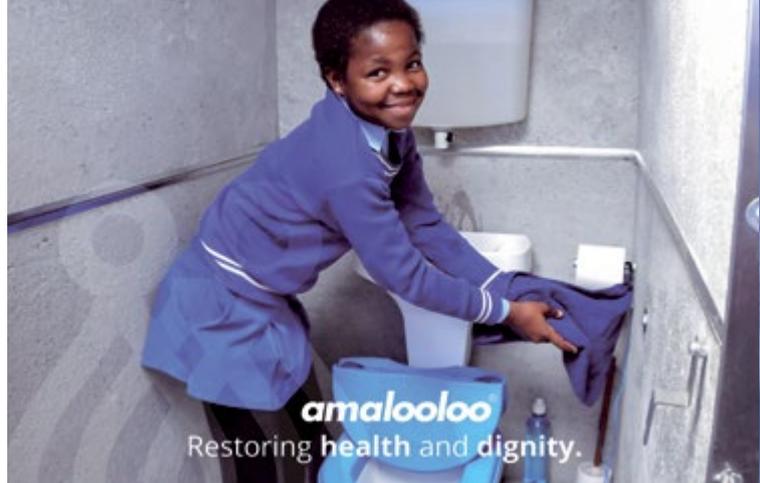
Solaris Urbino 12 hydrogen is an emission-free bus, powered by hydrogen fuel cell. This incredibly innovated vehicle, offers a drive range up to 350 km while preserving all advantages of an electric engine.

Its body structure is totally made of ferritic stainless steel 3CR12-1.4003, manufactured by Columbus Stainless, a company of Acerinox group. This stainless steel guarantees the right weight and durability of the chassis and copes with the most challenging weather and road conditions.

Very good weldability, high yield strength and quite good resistance to atmospheric corrosion are key characteristics of the 3CR12-1.4003 ferritic stainless steel.



Sistema sanitario eficiente



A día de hoy, un sistema de saneamiento higiénico y apropiado, no está al alcance de los habitantes de las áreas rurales y remotas de Sudáfrica y la falta de acceso al agua corriente, no hace más que empeorar esta crisis global del saneamiento.

En aquellas áreas con escaso o nulo acceso a agua corriente o potable, el sistema de letrinas de pozo sigue siendo el habitual. Los peligros asociados a este sistema son más que evidentes: contaminación del agua subterránea y los ríos, si no hay un buen diseño; sistema de eliminación de residuos peligrosos deficiente o inexistente, con el consiguiente incremento de bacteria perjudicial; y la necesidad continua de espacio

cuando los existentes están llenos.

Amalooloo es el sistema higiénico, seguro, asequible y digno desarrollado por Betram Pty (Ltd), empresa sudafricana fundada en 1986, que desde entonces se dedica a implementar la tecnología necesaria para mejorar la salud y las prácticas de higiene con un sistema ecológico y sostenible, es decir mejorar la calidad de vida.

La tecnología Amalooloo no requiere agua corriente y utiliza un sistema completo de compostaje en seco, evitando así lodos fecales, una de las principales causas de enfermedades y muertes, en relación con el saneamiento. Los residuos líquidos son separados de los sólidos y

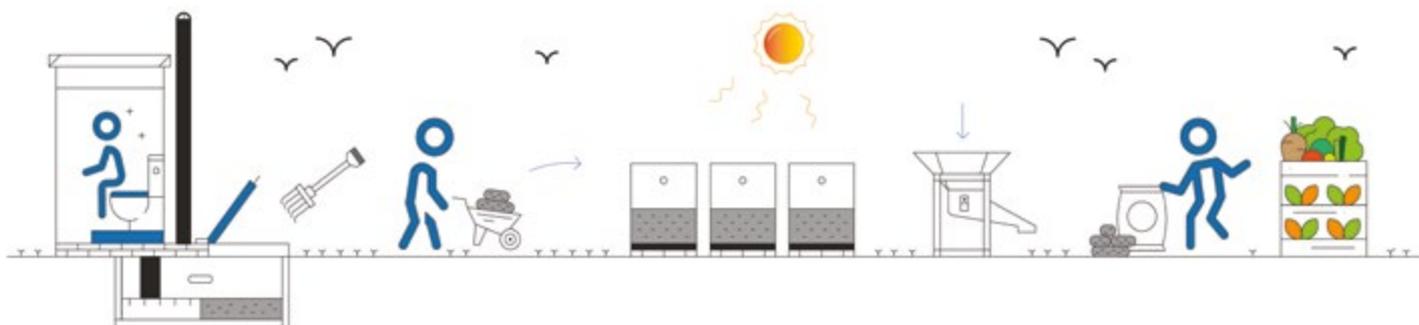
desviados a la tierra mediante irrigación.

El desperdicio sólido se recoge en una estructura subterránea donde se somete al primer proceso de secado, el segundo es el sistema de ventilación único y patentado de Amalooloo, que tiene lugar en el exterior de las unidades y asegura un ambiente limpio y libre de insectos. En cuanto los residuos sólidos están secos, se reciclan en fertilizante orgánico y seguro. El resultado es un suelo rico para uso de la comunidad.

Cada unidad está equipada con un depósito de agua y lavabo, para el lavado de manos. El agua, una vez utilizada, se recoge en una cisterna aparte y es reutilizada mediante el tradicional mecanismo de

descarga para la limpieza del inodoro. Este sistema garantiza el ahorro del agua, que es un bien muy escaso en la mayoría de áreas rurales.

Estas estructuras se construyen en el exterior y están expuestas a los elementos, por ello los materiales elegidos deben garantizar la durabilidad en ambientes de condiciones extremas. La estructura externa está construida de hormigón reforzado. Todos los componentes de unión y fijación se han fabricado utilizando acero inoxidable AISI 304, lo que asegura la estabilidad y robustez de la estructura. Las puertas, sus marcos y molduras, se han fabricado en acero inoxidable 3CR12, por su resistencia a la corrosión y sus propiedades



- Funcionamiento > Recogida para el 1^{er} proceso de secado > Los residuos sólidos son trasladados a contenedores para el 2^{do} secado > Triturado de los residuos secos > El fertilizante orgánico se empaqueta y está listo para ser utilizado



MATERIAL :

[Acero Inoxidable 3CR12](#)

Fabricado y Suministrado por:

[Columbus Stainless, Sudáfrica](#)

FUENTE / SOURCE :

www.columbus.co.za



mecánicas, así como para alojar los mecanismos de cierre y que no se degraden con el tiempo, asegurando la privacidad y seguridad del usuario.

En comparación al sistema de letrinas de pozo que utiliza acero templado, que se degrada con el tiempo y su

exposición a los elementos, el uso del acero inoxidable 3CR12 es la elección más competitiva en cuanto a su ciclo de vida, sin la necesidad de mantenimiento adicional o de su reemplazo.



Efficient sanitation system

In South African rural or remote areas, do not have sufficient access to potable or running water and pit latrine sanitation systems, remain the dominant alternative. There are dangers associated with the pit latrine systems:

- *Groundwater and river pollution.*
- *Poor disposal systems of liquid faecal sludge.*
- *The pit system does not operate on a permanent basis. Available space becomes a constraint.*

Betram's Amalooloo product range addresses these underlying issues, supplying a safe, dignified and hygienic sanitation system.

Betram Pty (Ltd) has developed and patented a unique sanitation system for both Waterborne and Dry (Ventilated Improved Pit) structures, called the Amalooloo. The Amalooloo is an affordable, sustainable system, offering a holistic sanitation loop, which includes the safe management, collection, storage, treatment and disposal of human waste. The Amalooloo sanitation systems do not require running water systems in order to function and is only dependant on natural environmental conditions.

Stainless steel, 3CR12 becomes the most competitive life cycle cost material of choice, without the need for additional maintenance and replacement of the product. This is the additional advantage for the Amalooloo sanitation system with longer product lifespan.



Estufas de leña para exterior

El calentamiento de las viviendas y otras infraestructuras en zonas rurales de Norteamérica resulta todo un reto. Existe una necesidad real de proveer un calentamiento eficiente a aquellas áreas que no disponen de una conexión fácil a la red.

Los tipos de estufas empleadas en el pasado, tenían una vida útil muy corta, debido a los graves problemas de corrosión que sufrían tanto el hierro como el acero debido a las condiciones de combustión y a encontrarse en el exterior.

Gracias al empleo del tipo de acero inoxidable AISI 409 fabricado por North American Stainless (NAS), los problemas derivados de la corrosión se han minimizado, a la vez que la vida útil de los equipos se ha alargado notablemente.

Este tipo de aplicaciones con acero inoxidable, han experimentado un increíble desarrollo en los últimos años, constatando que están siendo capaces de solventar uno de los principales problemas de los entornos rurales.

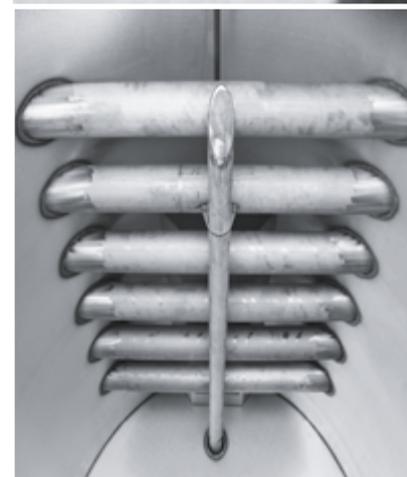
La cámara de combustión y la camisa de agua son la parte principal de cualquier estufa, caldera, horno o calentador hidrónico al aire libre. Todas las estufas Crown Royal están fabricadas con acero inoxidable 409 mejorado con titanio fabricado en los EE.UU.

El acero inoxidable tipo 409 se diferencia de otros tipos de acero inoxidable, debido al 11% de contenido de cromo. El acero inoxidable 409 se usa comúnmente por su resistencia a la corrosión, altas tolerancias al calor, la mejor expansión térmica y excelentes

capacidades de transferencia de calor. El contenido de cromo del 11% del acero inoxidable 409 explica estas propiedades beneficiosas. La adición de titanio, favorece la resistencia en caliente de este tipo de aceros.

El acero inoxidable fabricado y suministrado por NAS tiene estándares de control de calidad de alta exigencia, que evitan espesores de pared variables, inclusiones de laminación, o una laminación y recocido inconsistente. Todas estas variables pueden provocar una corrosión excesiva, fallos de materiales y fugas en la cámara de combustión y la camisa de agua.

Las aplicaciones de este tipo de calefactores incluyen, entre muchas otras, las siguientes:



viviendas residenciales, agua caliente sanitaria, calefacción por suelo radiante, garajes y talleres, piscinas, invernaderos, edificios comerciales, graneros y edificios agrícolas.

Picture courtesy of North American Stainless



Outdoor wood burning stove

There is a need to provide efficient heating for rural houses that do not have easy connection to utilities, the types of stoves used in the past had a short live span with iron and carbon steel parts corroding due to being outdoors.

The use of stainless grade T409 for the furnace so that corrosion is minimized and the unit has much longer working life is the solution to the problems of rural housing

having access to efficient heating for houses and other structures.

The popularity of these models shows that they are fulfilling a need for rural communities.

MATERIAL :

[Acero Inoxidable 409](#)

Fabricado y suministrado por [North American Stainless](#)

FUENTE / SOURCE :

www.northamericanstainless.com

Cabinas de seguridad biológicas

MATERIAL :

[Acero Inoxidable AISI 304L](#)

Fabricado y suministrado por:

[North American Steainless \(NAS\)](#)

FUENTE / SOURCE :

www.northamericanstainless.com

La pandemia que vivimos en la actualidad, ha puesto de manifiesto los riesgos a los que nos vemos sometidos como sociedad. Aún así, estos riesgos biológicos no son comparables a los que se enfrentan en las instalaciones de investigación médica.

Los investigadores de este tipo de centros, requieren del uso de cabinas específicas fabricadas con materiales que dispongan no solo de un alto grado de seguridad biológica sino de un área de trabajo

higiénica y de fácil limpieza.

Esta facilidad de limpieza conlleva un importante ahorro a largo plazo en operaciones de lavado y mantenimiento, en comparación a otros materiales, lo que las hace especialmente interesantes.

La cabina de trabajo debe estar libre de corrosión para evitar posibles contaminaciones y riesgos, por ello debe ser capaz de resistir los más agresivos agentes limpiadores que aseguren una correcta seguridad de los operadores.

North American Stainless (NAS), la fábrica que el grupo Acerinox dispone en Estados Unidos ha sido la seleccionada por la empresa NUAIRE, para suministrar un acero inoxidable austenítico AISI 304L. Este tipo de acero se ha considerado como la mejor solución debido a sus características de resistencia a la corrosión y su facilidad de mantener limpias e higiénicas, las superficies de trabajo.

Hay que tener en cuenta que en este tipo de instalaciones no son deseables los

recubrimientos superficiales que pueden dañar o contaminar el producto, así como su deterioro a lo largo del tiempo.

En este sentido, las cabinas NUAIRE fabricadas con acero inoxidable cumplen todos los requisitos del *National Institute of Health* de Estados Unidos.



Picture courtesy of North American Stainless

Biological Safety Cabinets

In the sanitation crisis we are facing, providing an easy to clean, rust free surface for cabinets used in the fields of virus research, vaccine development, therapeutics and diagnostic testing is essential.

Researchers require the use of a cabinet that would both offer a high degree of biological safety as well as a clean work area. The cabinet used had to be free of corrosion but at the same time, had to be able to withstand harsh cleaning agents to ensure safety.

The use of stainless steel grade T304L, was considered the ideal metal for this type of cabinet due to the advantages of corrosion resistance and the ability to keep working surfaces cleaner than if other materials were used.

Nuarie biological safety cabinets meet USA's National Institute specifications.

Filtros tipo puente para pozos de agua

2021 ISSF
AWARDS

Gold Best Development Award Winner

Es difícil imaginar que otro invento, más allá de la rueda o el descubrimiento del fuego, pueda haber impactado más en el desarrollo de la civilización, que la capacidad de obtener agua potable.

Los pozos de agua más antiguos datan del neolítico, es decir, prácticamente hace 10.000 años. Nuestro planeta posee maneras increíbles de filtrar de manera natural el agua, y el ingenio humano se aprovecha de esto para que, con los pozos de agua, se pueda tener acceso a este vital elemento, y así poder subsistir.

A medida que las necesidades del ser humano aumentan, la agricultura se hace más sofisticada y además los recursos son cada vez más limitados, la capacidad de filtrar el agua es determinante.

Los filtros de agua para pozos subterráneos que se usan hoy en día tienen ya casi un siglo. Al inicio, se fabricaban de manera artesanal, y a medida que la tecnología mejoraba, este proceso fue siendo automatizado.

INAMESA ha desarrollado un filtro de bajo coste y buena versatilidad, utilizando un diseño tradicional, aprovechando tecnología CNC (Computer Numerical Control), lo que es una gran alternativa para países emergente, frente a otros filtros de mayor precio.

El acero inoxidable es fundamental para esta fabricación, debido a la resistencia a la corrosión, durabilidad y facilidad de fabricación. Esto hace que el retorno de la inversión de un pozo de agua sea bastante atractivo.

Se ha acondicionado una máquina CNC con un diseño originalmente desarrollado en Europa para un proceso de troquelado manual, siendo el resultado final un filtro cuyas características de resistencia mecánica, área abierta, y flujo son ideales. Dichos resultados son avalados por las mejores universidades e institutos técnicos del país.

La tecnología CNC asegura que el diseño sea uniforme, lo que ha permitido a INAMESA obtener la certificación del producto por reconocidas entidades internacionales como Société Générale de Surveillance (SGS), siendo la única empresa peruana en hacerlo. El ingenio y la dedicación utilizada en este novedoso diseño mecánico, ha permitido que INAMESA sea candidata a la obtención de una patente, que se encuentra en proceso.

MATERIAL:

[Acero Inoxidable AISI 304](#)

Fabricado por: [Acerinox Europa](#)

FUENTE / SOURCE:

INAMESA

www.inamesa.pe

[English at online](#)



www.cedinox.es

