



Documento: DI/16  
Item Agenda: GROL 7  
Presentado por: Chile

**“USO DE ACEROS EN INSTALACIONES DE LA BASE  
PROFESOR JULIO ESCUDERO”**



## **USO DE ACEROS EN INSTALACIONES DE LA BASE PROFESOR JULIO ESCUDERO**

### **1. Introducción**

El Instituto Antártico Chileno ejecutó entre los años 1993 y 1995, las tres etapas correspondientes al Primer Módulo Habitacional de la Estación Fildes del INACH, en isla Rey Jorge, Antártica, además de las instalaciones para la planta de tratamiento de aguas servidas y la sala de generadores. Luego, entre los años 1996 y 1999, se construyeron dos módulos más, correspondiendo al segundo módulo habitacional y el módulo laboratorio, además de la instalación de un estanque para almacenamiento de petróleo, una sala de bombeo y aislación de cañerías. Toda esta infraestructura conforma hoy la Base Profesor Julio Escudero del Instituto Antártico Chileno, con una capacidad disponible para 25 personas. La construcción fue posible de ejecutar gracias al aporte del Fondo Nacional de Desarrollo Regional de la XII Región de Magallanes de Chile.

La Base Escudero se ha transformado en el centro de operaciones y punto de partida de la mayoría de las actividades científicas que el INACH organiza y desarrolla con las universidades chilenas, operadores nacionales e instituciones extranjeras, como el DLR, AWI y otros, debido a que se encuentra junto a la Base Presidente Eduardo Frei Montalva de la FACH, que administra la pista de aterrizaje. Es un centro de desarrollo de actividades científicas, por tanto, lugar de alojamiento, alimentación, trabajo y reuniones de un gran número de investigadores y personal logístico.

### **2. Antecedentes Generales**

#### **2.1. Definición de Corrosión**

El fenómeno de la corrosión se define como la destrucción o deterioro químico o electrolítico de un material, preferentemente metálico, por la reacción con el medio que lo rodea, presentando óxido u otras formas de deterioro, muchas veces difíciles de detectar.

También se establece como el deterioro indeseable en metales o aleaciones, es decir, una interacción del metal con su medio ambiente que afecta en forma adversa las propiedades del metal.



## 2.2. Proceso de Corrosión

Los metales escasamente son encontrados en su estado puro, ya que la mayoría de la veces corresponden a una combinación química con uno o más elementos no metálicos. El mineral es generalmente una forma oxidada de metal, debiéndose aplicar una cantidad significativa de energía adicional para transformar el mineral en metal puro por vía metalúrgica o química. También debe aplicarse energía adicional, bajo la forma de trabajo en frío o procesos de fundición necesarios para transformar el metal puro en una pieza de trabajo. Desde una perspectiva termodinámica, la tendencia a disminuir el nivel de energía es la fuerza principal que induce a la corrosión de los metales.

## 3. Uso de aceros prepintados en paneles aislantes y cubierta de techumbres

En la Base Escudero, los muros perimetrales del piso y del cielo están confeccionados en paneles de 100 mm de espesor, con una cara de acero prepintado de 0,5 mm y una contracara en terciado marino de 16 mm, con pegamento fenólico y núcleo de poliuretano inyectado, de una densidad aproximada de 40 kg/m<sup>3</sup>.

Las cubiertas de techumbre utilizadas en los distintos módulos son paneles estructurales continuos, constituidos por 6 nervios rigidizantes de alto desarrollo, que garantizan la estanqueidad y estabilidad de la estructura. Su instalación se ejecutó mediante el traslape lateral de los nervios montantes afianzados con tornillos autoperforantes en el valle. Este panel permite soluciones continuas de techo con la misma plancha, siendo utilizado en la Base Escudero una cubierta con terminación de tipo curva.

Ambos tipos de paneles, con cara de acero y prepintado al horno, son sometidos, por las empresas proveedoras, a diversas pruebas de calidad, tales como flexión, impacto, adherencia, cámara de humedad y niebla salina. Con ello, las caras expuestas a la intemperie tienen una gran resistencia a la corrosión y los ambientes húmedos, siendo además fáciles de mantener limpias por su superficie homogénea.

## 4. Uso de acero galvanizado en estructura metálica soportante de módulos

- Antecedentes Generales

Los módulos habitacionales y laboratorio de la Base se encuentran contruidos en altura, montados sobre estructuras de vigas y pilares metálicos galvanizados en perfil omega, en acero A37-24 ES, de 2 mm de espesor y con una baño galvanizado de inmersión en razón

mínima, de 400 gr/m<sup>2</sup>, incluidos todos aquellos elementos de refuerzo para el montaje de los paneles.

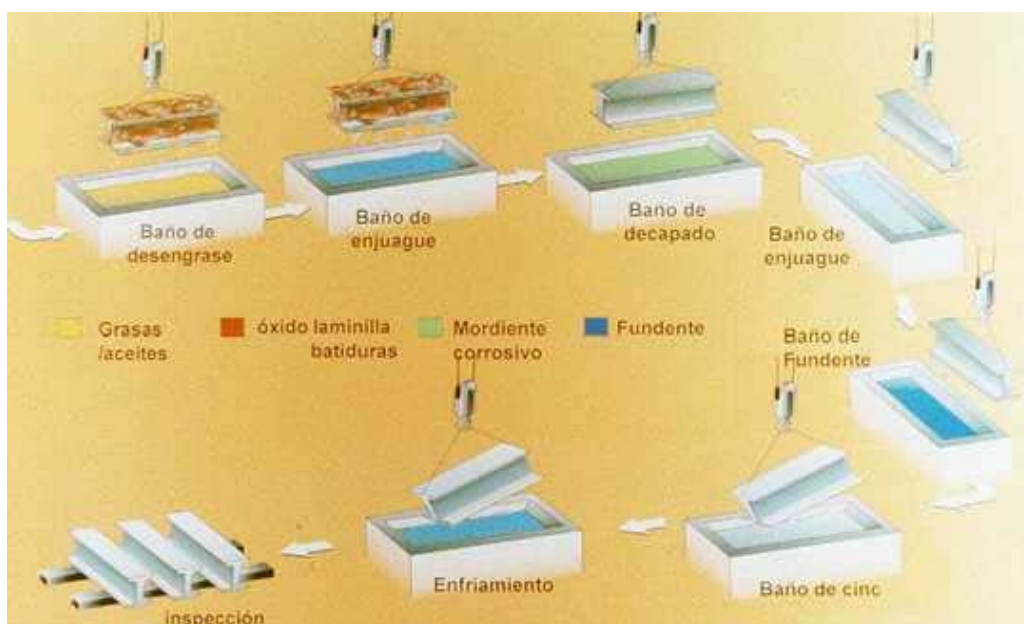
- Galvanizado

El galvanizado es un proceso de tratamiento superficial que consiste en la aplicación de un recubrimiento de zinc sobre piezas de acero o fierro fundido, mediante inmersión de las mismas en un baño de zinc fundido. Esto provee al material de una protección anticorrosiva de doble acción:

1° Aislamiento: El zinc, por sus propiedades metalúrgicas y químicas, actúa como una barrera de protección, impidiendo que el acero reaccione con el medio que lo rodea, evitando la corrosión.

2° Protección Catódica: El galvanizado, al actuar como barrera, se comporta en forma similar a las pinturas. Sin embargo, frente a casos de golpes, raspones o cualquier daño de tipo mecánico en la superficie del material, que exponga al acero a la humedad, sólo el zinc detiene la oxidación al asumir un rol de ánodo de sacrificio, protegiendo al acero desnudo del ambiente agresivo.

- Proceso del Galvanizado.





## **5. Uso del acero inoxidable en estanques de almacenamiento de petróleo**

### *5.1. Antecedentes Generales*

El petróleo requerido para el funcionamiento de la Base Escudero es trasladado vía marítima en tambores plásticos de 200 litros de capacidad, los cuales, una vez en el borde de la playa, son transportados hasta el costado del estanque principal y trasvasiados con la ayuda de una bomba eléctrica. La faena de combustible de la Base considera el uso de 3 estanques de almacenamiento de combustible:

- **Estanque Principal:** Del tipo cilíndrico horizontal aéreo, fue confeccionado en acero inoxidable, con una capacidad de almacenamiento para 30.000 litros. Este estanque cuenta con una aislación en espuma de poliuretano y está revestido por una chaqueta metálica, también de acero inoxidable.
- **Estanque Secundario:** También del tipo cilíndrico horizontal aéreo, fue confeccionado en acero inoxidable y tiene una capacidad de almacenamiento de 2.400 litros. No cuenta con revestimiento de aislación. Durante la operación de la base, este estanque es llenado desde el estanque principal cada 10 días y es utilizado como alimentador del estanque diario.
- **Estanque Diario:** Del tipo cúbico, confeccionado en acero inoxidable. Tiene una capacidad de almacenamiento de 600 litros y no cuenta con revestimiento de aislación. Este estanque es llenado desde el estanque secundario y es utilizado para alimentar los 3 generadores existentes en Sala de Energía.

### *5.2. Especificaciones Técnicas*

Para las especificaciones, es muy importante considerar el informe técnico de la empresa proveedora del estanque, que debe contener los certificados de calidad de los materiales empleados, los procedimientos de fabricación, las pruebas internas de control de calidad y otros. A modo de información general, se presentan los principales temas a considerar dentro de las especificaciones técnicas para diseño y construcción de estanques de acero:

- Tamaño
- Dimensiones principales



- Materiales utilizados
- Accesorios incluidos
- Consideraciones de diseño
- Certificado de calidad de los aceros utilizados en la construcción del estanque
- Procedimiento en uniones soldadas
- Procedimiento de armado de partes y piezas
- Procedimientos de control de calidad
- Prueba de estanqueidad
- Control dimensional
- Calibración del estanque de almacenamiento de petróleo, con capacidad para 30.000 litros
- Garantías

### 5.3. Antecedentes Generales del Estanque Principal

<b>TAMAÑO</b> Capacidad Nominal	30.000 litros
<b>DIMENSIONES PRINCIPALES</b> Diámetro interior del estanque Cabezales cónicos Largo del manto cilíndrico Largo total del estanque Presión de trabajo Peso total vacío	2.750 mm Hm = 300 mm 5.000 mm 5.600 mm Hidrostática 3.580 kg
<b>MATERIALES UTILIZADOS</b> Cuerpo cilíndrico Cabezales Estructuras soportes  Aislamiento	4 mm de espesor, AISI 304L 4 mm de espesor, AISI 304L Sillas fabricadas con acero inoxidable de 16 mm de espesor, AISI 304 Espuma de poliuretano rígido de 50 mm de espesor, densidad 35 kg/m <sup>3</sup> Cubierta de acero inoxidable AISI 304L de 1,5 mm de espesor

### 6. Registro de Mantenciones

N° Módulo	Nombre	Fecha de construcción o instalación	Deterioro o reemplazo de paneles aislantes, estructuras metálicas o aceros inoxidables
1	Módulo Habitacional N°1	1993	Ninguno
2	Módulo Habitacional N°2	1995	Ninguno
3	Módulo Laboratorio	1995	Ninguno
4	Módulo Sala Generadores	1994	Ninguno
5	Módulo Contenedores	1996	Ninguno



6	Sala de Bombeo Petróleo	1999	Ninguno
7	Sala Planta Tratamiento Aguas Servidas	1994	Ninguno
8	Estanque de Petróleo Principal	1999	Ninguno
9	Estanque Secundario	1994	Ninguno

## 7. Comentarios y Conclusiones

- La experiencia realizada en la Base Escudero permite establecer la larga duración que han presentado los aceros galvanizados, inoxidables y prepintados indicados en el documento, tomando como referencia el primer módulo habitacional que data del año 1993 y que hasta la fecha se encuentra en perfectas condiciones.
- Lo anterior conlleva una reducción en los costos, debido a una disminución del personal logístico destinado a mantención y/o reparación de la base, de materiales, herramientas e insumos y del volumen, peso y transporte de ellos.
- La utilización de este tipo de tecnologías en acero, permite un adecuado cuidado al medio ambiente debido a la casi nula intervención sobre estas superficies expuestas a la intemperie, cumpliendo así con todas las disposiciones, sugerencias y acuerdos en los distintos ámbitos del cuidado al ecosistema antártico.

Ing. David Doménech Pellegrini