**IDENTIFICACION:** NIT. 900.009.470-4

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** Compañía de Ingeniera Latinoamericana CIL S.A.S.

| | |
|---|---|
| Bogotá D.C.<br>**Ciudad** | Cundinamarca<br>**Departamento** |
| Calle 77 a No.77-27<br>**Dirección** | 6415355<br>**Teléfono** |

**Sucursales o Agencias Si ( ) No (**x)

**PROYECTO:** AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LETICIA
**CLIENTE:** Constructora Meco
**APLICA PARA CONTRATO:** 14000160-OK-2014-019
**OBJETO:** CONTRATO A TODO COSTO DEL SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE LA CARPINTERIA METALICA POR EL SISTEMA DE PRECIOS UNITARIOS FIJOS, PLAZO FIJO Y SIN FORMULA DE REAJUSTE DEL PROYECTO CONSTRUCCION DE LA TERMINAL AEREA, TORRE DE CONTROL, CUARTEL DE BOMBEROS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA DEL NUEVO AEROPUERTO INTERNACIONAL ALFREDO VASQUEZ COBO DE LA CIUDAD DE LETICIA - AMAZONAS.

## INTRODUCCIÓN

Este manual es una guía para todo el personal que deberá supervisar y realizar el mantenimiento a los diferentes elementos metálicos de carpintería.

Es para uso del profesional, supervisor, instalador o trabajador como una guía previa al mantenimiento. Es responsabilidad de dichas personas llevarlo a cabo utilizando todos los procedimientos seguros de construcción y lo aquí indicado.

El ataque de los fenómenos atmosféricos y ciertos agentes contaminantes, producen corrosión en el acero en forma de herrumbre, en el caso de la carpintería metálica son fundamentales la revisión y el cuidado continuo.

Todo elemento metálico que esté expuesto a factores externos de corrosión, como viento, lluvia, salinidad, entre otros, sufre daños significativos que afectan la resistencia, durabilidad y estética del mismo. Es por eso, que el proceso de acabado superficial y final es importante, para extender la vida útil del producto.

El proceso de corrosión es el ataque destructivo de un metal, causado por alguna reacción química o electroquímica con su medio ambiente. Una atmósfera húmeda, el agua, químicos, el suelo, entre otros, pueden actuar como desencadenantes de un proceso corrosivo.

Como la corrosión ocurre en la superficie del metal en contacto con un electrolito (sustancia que se comporta como un medio conductor eléctrico, ejemplo: el agua), controlar el proceso depende de encontrar un medio que retarde dichas reacciones. Dependiendo del medio utilizado el control puede ser pasivo, por inhibición o protección. El más utilizado es este último. Aquí, se busca aislar la superficie metálica utilizando revestimientos orgánicos, como pinturas o recubrimientos metálicos de tipo galvánico, como la llamada protección catódica. En pocas palabras, se recubre la estructura del elemento protegida con un metal que sea anódico, para que se comporte como metal de sacrificio, corroyéndose en su lugar.

La velocidad de deterioro del zinc se produce, generalmente, de forma lineal según el entorno. Esto permite estimar la vida útil del revestimiento, mediante las evaluaciones de su espesor.

Por lo anterior es importante determinar el tipo de protección que tiene la estructura la cual requiere mantenimiento, `para así mismo escoger el producto más acorde a la condición y estado de la misma,

## USOS

La carpintería metálica cuenta con una gama muy amplia de productos tales como: puertas, barandas, ventanas, rejillas, muebles, cerramientos, soportes etc., con diferentes usos y servicios.

Por lo tanto se deben tener en cuenta como recomendaciones generales el cuidado en la manipulación, evitando generar golpes y abolladuras en la estructura del elemento, todos los productos sin importar el uso se deben manipular de forma correcta y segura evitando excesos de cargas y de fuerza que generen daños.

Se aconseja evitar el cierre violento de las hojas de ventanas y puertas y manipular con prudencia los elementos de cierre, con el fin de asegurar un funcionamiento suave y cómodo.

Asimismo, los elementos de carpintería han sido diseñados para resistir las cargas inherentes a su función, por lo que no debe aplicarse a éstos otro tipo de cargas como,

por ejemplo: elementos de sujeción de andamios, elementos de elevación de cargas, equipos de aire acondicionado sin la supervisión de un técnico competente.

En el caso de trabajos de mantenimiento en la fachada o en el interior de la vivienda o del proyecto en donde se encuentren instalados (limpieza, pintado, revoco, etc.) es aconsejable proteger el elemento de carpintería con algún medio que evite salpicaduras o manchas (cinta de pintor, plásticos, etc.).

## LIMPIEZA

Se recomienda una limpieza periódica de los elementos, en función de la polución ambiental de la zona en la que se encuentra el proyecto. En las zonas de alta polución ambiental, sea de origen industrial o de mucho polvo transportado por el viento, se recomienda una limpieza mensual a fin de evitar que el residuo fino se adhiera a la carpintería y dificulte su eliminación.

De acuerdo a las condiciones atmosféricas de la ciudad, las variables meteorológicas y el clima muy húmedo de Leticia, y el constante viento que transporta el material particulado propio de la región un polvillo que se encuentra presente a todas horas del día. Generando con esto una contaminación de partículas externas a los elementos instalados en el proyecto Aeropuerto de Leticia . Por tal razón dentro de las recomendaciones que entregamos de calidad a nuestros clientes consideramos tener en cuenta lo siguiente:

1. Limpieza manual a Canales Mínimo una vez mensual.
2. Limpieza manual de pasamano y barandas exteriores Mínimo una vez mensual
3. Limpieza manual barandas internas Mínimo una vez Mensual.
4. Limpieza manual puertas Mínimo una vez mensual.

Para la limpieza de los perfiles que componen el elemento, sólo se necesita agua y jabón líquido aplicado con un paño. En ningún caso deberán emplearse disolventes que afecten el material y/o el acabado, como acetona, éter, etc., o productos abrasivos que puedan dañar los acabados.

Para la limpieza de superficies poco sucias, es suficiente aplicar agua clara y secar con un trapo suave y absorbente. En superficies sucias se usará algún detergente suave de PH neutro en forma diluida, aplicándolo con un trapo suave o esponja que no raye; deberá enjuagarse con agua abundante y secar con un paño suave y absorbente, cuidando que no queden restos de agua jabonosa.

Si la carpintería exterior llega con protecciones adhesivas éstas deben retirarse antes de tres semanas desde su instalación. Para extraer las mismas no debe usar productos corrosivos ni espátulas que puedan rayar la superficie

Evitar el uso de productos abrasivos como detergentes en polvo, estropajos metálicos, etc., que pueden rayar la superficie de los materiales. En el caso de los cristales, éstos deberán limpiarse con los productos y medios de uso habitual para este fin.

Los herrajes son piezas constantemente sometidas a esfuerzos mecánicos, por lo tanto se desgasta con el paso del tiempo y las inclemencias ambientales. Para garantizar su correcto funcionamiento y conservación, es recomendable hacer el mantenimiento por lo menos una vez al año; y solo basta con aplicar unas gotas de aceite lubricante en las partes móviles del herraje (bisagra, compás, cerraderos y manillas), apretar los tornillos y aplicar anticorrosivos.

En el caso de las juntas de estanqueidad, es aconsejable frotarlas suavemente una vez al año con un paño impregnado en lubricante siliconizado para juntas, a fin de mantener limpia su superficie y su elasticidad.

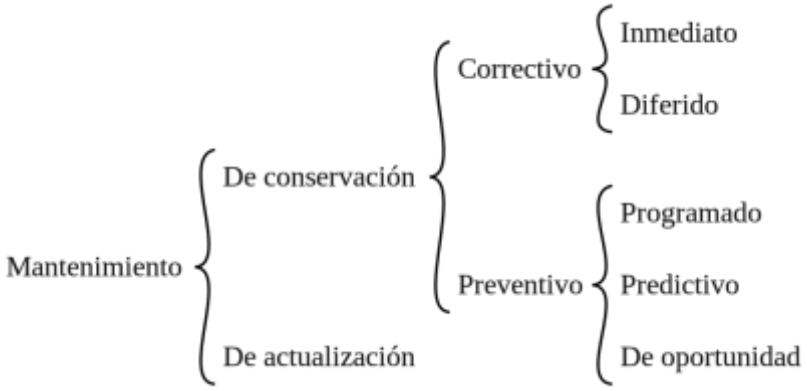
Para los elementos que cuentan con rieles (correderas) periódicamente debe realizarse la limpieza de los mismos, asimismo también se deben limpiar las guías, principalmente de las puertas de terrazas o lugares expuestos a la intemperie, retirando restos de materiales o suciedades que puedan perjudicar su funcionamiento.

Está prohibido el uso de ácidos y otro tipo de productos susceptibles de atacar los acabados y la carpintería metálica.

Se debe evita completamente el uso de elementos abrasivos.

## DEFINICIONES

- **Mantenimiento**: Todas aquellas acciones llevadas a cabo para mantener los materiales en una condición adecuada o los procesos para lograr esta condición. Incluyen acciones de inspección, comprobaciones, clasificación, reparación, etc.
- **Mantenimiento de carpintería y misceláneos metálicos**: Todas aquellas acciones llevadas a cabo para mantener los materiales metálicos y sus respectivos acabados que conforman el producto terminado, en una condición adecuada o los procesos para lograr esta condición.




- **Mantenimiento de conservación**: Es el destinado a compensar el deterioro sufrido por el uso, los agentes meteorológicos u otras causas. En el mantenimiento de conservación pueden diferenciarse:
  - **Mantenimiento correctivo**: que corrige los defectos o averías observados.
  - **Mantenimiento correctivo inmediato**: es el que se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles, destinados a ese fin.
  - **Mantenimiento correctivo diferido**: al producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o equipamiento de que se trate, para posteriormente afrontar la reparación, solicitándose los medios para ese fin.
  - **Mantenimiento preventivo**: como el destinado a garantizar la fiabilidad de equipos en funcionamiento antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro. En el mantenimiento preventivo podemos ver:
  - **Mantenimiento programado**: como el que se realiza por programa de revisiones, por tiempo de funcionamiento, kilometraje, etc.
  - **Mantenimiento predictivo**: que realiza las intervenciones prediciendo el momento que el equipo quedara fuera de servicio mediante un seguimiento de su funcionamiento determinando su evolución, y por tanto el momento en el que las reparaciones deben efectuarse.
  - **Mantenimiento de oportunidad**: que es el que aprovecha las paradas o periodos de no uso de los equipos para realizar las operaciones de mantenimiento, realizando las revisiones o reparaciones necesarias para

garantizar el buen funcionamiento de los equipos en el nuevo periodo de utilización.

## DESARROLLO

Para el inicio del proceso de mantenimiento se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

• Coordinar con el cliente la fecha y hora de la inspección técnica previa a la realización del mantenimiento, esta inspección ratifica la necesidad del servicio de mantenimiento, tipo y cantidades de productos, elementos y equipos requeridos.

Una vez realizada la visita técnica, la cual preferiblemente será llevada a cabo por un Ingeniero y un técnico de Cil Ltda., quienes serán los encargados de llenar el registro de visita al cliente, detectando puntualmente el servicio de mantenimiento requerido; se notificara al cliente de los costos que apliquen o no dependiendo del estado del elemento y el tipo de contrato.

• Coordinar con el cliente la fecha y hora del mantenimiento.

## INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

Con respecto al mantenimiento básico de los elementos de carpintería y misceláneos metálicos, la frecuencia del mismo dependerá principalmente de la calidad de la película de protección del acero (llámese pintura, galvanización, etc.), así como del procedimiento realizado para dicha protección (limpieza, capas de pintura, etc.), de la calidad de la(s) pintura(s), de la agresividad del medio ambiente donde está construida (industrial, costero, rural, urbano), y finalmente del tipo de elementos de acero utilizados; entre más delgados sean los elementos (perlines, láminas, tubería etc.,) más cuidado requieren en cuanto a la corrosión.

El mantenimiento básico de los elementos metálicos consiste en restablecer la protección o acabado inicial si hay deterioro de la pintura de acabado, se debe lijar suavemente dicha pintura y pintarla nuevamente.

Si existieran puntos con óxido, ellos se deben lijar, limpiar con pintóxido, aplicar el anticorrosivo y volver a aplicar el acabado (previo lijado).

Es importante que los elementos no sean sometidos a esfuerzos para los que no estén Diseñados (ej: colgar equipos, poner pesos adicionales, etc.)

El mantenimiento de los elementos metálicos requiere de una supervisión profesional en cuanto a cambios que puedan haber sufrido, anclajes, deterioro en soldaduras, etc.

## PASOS PARA EL MANTENIMIENTO:

## CARPINTERIA METALICA A LA INTEMPERIE:

1. Inspección técnica por parte de un profesional .
2. Aseo y limpieza que consiste en retirar todo residuo, basuras y principalmente elementos metálicos como clavos, alambres, etc. Esta labor se recomienda para hacerse una vez al año como mínimo.
3. Ajustar tornillos flojos y cambiar los tornillos dañados
4. Determinar si hay oxidación en puntos de soldadura para entrar a corregir.



5. Aplicar silicona o Sikaflex sobre tornillos que presenten arandelas de neopreno un poco desgastadas o deformadas. Si se requiere según sea el caso.
6. Sobre rayones en pintura de esmalte, acrílica, epóxica, y/o uretano, hacer un pequeño lijado y retocar con el mismo tipo de pintura usado en la estructura general y/o la requerida de acuerdo al servicio solicitado por el cliente.
7. Cuando el rayón llegue hasta la parte metálica y presente algo de óxido se debe lijar, aplicar pintóxido que es un preparador químico de superficies ferrosas y galvanizadas que actúa transformando en sales los óxidos imposibles de eliminar con limpieza tipo manual y/o mecánica., anticorrosivo y luego el acabado.



8. En áreas industriales o rurales donde se produzca contaminación o pavesa, lavar las estructuras que estén a la intemperie con agua, escoba con cepillo y trapeador. Se le puede agregar al agua, jabón.
9. Después de cierto tiempo ( 1 año ) dependiendo del lugar donde se encuentren instalados los elementos (industrial, rural etc.), y el tipo de acabado, debe ser retocada en su totalidad con pintura, para mantener el color y durabilidad.

Como se dijo anteriormente las canales se deben limpiar cada mes y se recomienda para la canales sean pintadas cada 6 meses .

Para el caso de los elementos metálicos que no se encuentran expuestos a los efectos ambientales, se deben tener en cuenta los mismos pasos para los expuestos a intemperie teniendo en cuenta que el desgaste es menor y que se requieren otros procesos de acompañamiento dependiendo de cómo se encuentre, si esta forrada o cubierta por otros productos. En estos casos se deben remitir directamente a las fichas técnicas de las pinturas usadas para conocer la vida útil de las mismas y considerar si es o no necesario entrar a realizar la inspección detallada de la estructura.

## ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable es el único metal que puede auto regenerarse. Posee una fina capa de óxidos adherentes formada principalmente por óxidos de cromo, hierro y níquel que, cuando está limpia y adecuadamente formada, es bastante inerte, bajo la mayoría de las condiciones. En este estado se dice que el acero inoxidable está "pasivo". Los siguientes tratamientos de pasivación, son principalmente de limpieza y no inducen a la

pasividad, pero reparan los defectos en la superficie y eliminan las sustancias que puedan dañar la película superficial.

Recuerde que el secreto de su limpieza y mantenimiento está en el uso de procedimientos y productos adecuados.

## TÉCNICAS DE LIMPIEZA

| Problema | Solución |
|---|---|
| Marca de Dedos | Con un paño suave o una esponja húmeda, jabonosa o alcohol isopropílico. En acabado espejo, usar limpia vidrios. Para reducir las nuevas ocurrencias, aplicar pulidores domésticos a base de ceras sobre la superficie limpia y seca. |
| Polvo y Suciedad | Lavar con agua a presión o vapor. Usar detergente. |
| Etiquetas o rótulos | Sumergir la pieza en agua tibia y friccionar con un paño suave. Si el adhesivo persiste, secar y usar alcohol o un solvente orgánico. Nunca raspe con espátulas, láminas o abrasivos. |
| Aceites y Grasas | Se deben limpiar los depósitos gruesos con un trapo suave. Luego, se debe sumergir la pieza en una solución de detergente alcalino o amoníaco. |
| Inclusiones de hierro | Tratar la superficie con solución de ácido nítrico al 10% y ácido fluorhídrico al 2%. Lavar con agua abundante y secar. |
| Manchas de calentamiento o rasguños | Con un abrasivo fino, pulir la superficie. Decapar la superficie con una solución de ácido nítrico al 10% y ácido sulfúrico al 2% hasta eliminar todos los rastros. Electro pulir o lavar con agua tibia. |
| Oxido | Se debe lavar la superficie con una solución de acido nítrico al 20% y posteriormente, enjuagar con agua. |
| Rugosidades | Pulir con un abrasivo de grano fino. |
| Marcas de electrodos | Pulir con un abrasivo de grano fino o, soldar encima si está en la línea de la soldadura. |
| Salpicaduras de soldadura | Se pueden prevenir con el uso de películas adhesivas a los costados del cordón de soldadura, o eliminarlas con un abrasivo de grano fino |
| Defectos de soldadura | Eliminar con amoladores y volver a soldar. |
| Pintura | Se puede lavar con agua limpia o limpiadores alcalinos. |

| Problema | Solución |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Marcas de decapantes | Disolver con ácido nítrico o fosfórico. Enjuagar con agua limpia. Si es necesario, usar un abrasivo de grano fino |
| Manchas rebeldes y decoloración | Utilizar solución limpiadora suave. Asegúrese que la solución que utilice sea compatible con acero inoxidable. |
| | Los limpiadores con ácido fosfórico también pueden funcionar. |
| | Usar trapo, esponja o cepillo de fibra (nylon o cerda natural. Puede ser un cepillo de dientes viejo). |
| | Enjuagar bien con agua limpia y secar siguiendo las líneas de pulido. |
| Depósitos de cal por exposición al agua (Todos los acabados) | Disolver 1 parte de vinagre en 3 partes de agua. Remojar en esta solución y después cepillar para aflojar el depósito. |
| | Enjuagar bien con agua limpia. |
| Marcas de grasa o aceite (Todos los acabados) | Utilizar solventes orgánicos (acetona, alcohol, alcohol metilado o productos certificados para acero inoxidable). |
| | La grasa pegada se puede aflojar antes de aplicar el solvente, aplicando amoníaco. |
| | Posteriormente, limpiar con agua y jabón; enjuagar con agua limpia y secar siguiendo las líneas de pulido. |

| **Eliminación de Contaminación** | |
|---|---|
| **Problema** | **Solución** |
| Mecánicos: Son aquellos como blastinado con partículas abrasivas, limpieza con cepillos y pulido, sin embargo, se debe tener mucho cuidado pues se deben emplear abrasivos limpios, libres de carbón o de partículas de hierro o acero. | Las esferas de vidrio o pedazos de cáscara de nuez son muy efectivos, pues no aumentan la rugosidad de la superficie como lo hace la arena u otras partículas más duras. La limpieza con cepillo debe efectuarse únicamente con cepillos de alambre de acero inoxidable, nunca con otro material. Se debe prestar especial atención a los discos abrasivos; tienden a afectar la resistencia a la corrosión. |
| Química: Las coloraciones de soldaduras, las capas superficiales alteradas por tratamientos mecánicos y de pulido, las inclusiones de sulfuros, entre otras, se pueden eliminar mediante tratamiento de ácidos, disolución electroquímica o pulido. Estos procesos remueven de manera controlada las áreas afectadas, resultando una superficie limpia y libre de defectos. | Tratamiento de ácidos: Solución de 10% ácido nítrico + 2% ácido fluorhídrico (el acido fluorhídrico es esencial; sin él, el acero inoxidable no se corroe y no se pueden eliminar las zonas con bajo contenido de cromo) disuelto en agua. Limpieza electroquímica: La superficie se remueve a través de la aplicación de una corriente eléctrica continua en un electrolito apropiado. |

## MANTENIMIENTO SEGURO

Para el mantenimiento realizado por Cil Ltda, el personal que realizará la labor debe contar con todos los elementos de protección personal requeridos, de no ser así no puede hacer parte de este proceso, así:

- Casco

- Guantes de carnaza o tipo ingeniero
- Botas con puntera
- Protección respiratoria





Los elementos de protección personal son de uso obligatorio para la actividad de mantenimiento.

Se debe contemplar según el elemento a intervenir el trabajo seguro en alturas teniendo en cuenta la reglamentación vigente.






- Las áreas deben encontrarse debidamente demarcadas y señalizadas para poder realizar el mantenimiento, de ser necesario se deben cerrar espacios evitando riesgos en terceros.