

Implementación de un Sistema de Seguridad para los Malacates Usados en Trabajos en Líneas

Juan Carlos Arango Vélez

Intercolombia S.A. E.S.P. - Calle 12 sur N° 18 -168, Medellín - Colombia

Resumen

Desde hace varios años se tienen testimonios del personal que trabaja en las líneas de transmisión, relacionados con accidentes durante la manipulación de las manilas y los cables de acero usados para conectar las cargas a los malacates, ocasionando graves lesiones, mutilaciones y muertes.

A raíz de esto, se decidió buscar la forma de disminuir o evitar la ocurrencia de estos eventos y mediante la revisión de la operación del malacate y la incorporación de los análisis de causa raíz del historial de accidentes, se concluyó en una implementación de un sistema de seguridad para los malacates, que tiene un bajo costo, disminuye el riesgo de accidentes y presenta un alto desempeño.

Operación Original

En la Figura 1 se muestra el malacate en su condición original, es decir, tal como viene de fábrica (sin la modificación planteada en este documento).



Fig 1 - Malacate Original

El malacate es un equipo utilizado para mover cargas, horizontal o verticalmente, y opera de la siguiente manera:

Mediante una cuerda de tiro (que puede ser guaya de acero o manila) se hace la conexión entre el malacate y la carga (ver Figuras 2 y 3).



Fig 2 – Conexión malacate - carga



Fig 3 – Polea

En el malacate original la cuerda de tiro viene desde la carga hasta los tambores del malacate, pasa por estos y luego va directamente a las manos del operador, quien la va recobrando, a medida que el motor halá la carga (ver Figura 4).



Fig 4 – Sistema original

Con el malacate en esta condición original se corre el riesgo de que la cuerda de tiro se suelte o se salga del tambor del malacate, con lo cual la carga queda libre y el cable adquiere una velocidad incontrolable, lo que puede ocasionar lesiones o muerte al personal y daños en equipos y materiales.

La liberación de la cuerda de tiro puede ser ocasionada por alguna de las siguientes razones:

- Accidente del operario
- Descuido del operario
- Insuficiente número vueltas en el tambor
- Sobrecarga por mal cálculo del operario
- Sobrecarga por enredo de la cuerda en alguna parte del recorrido
- Mala ubicación del malacate
- Mal anclaje del malacate
- Desperfecto de los empates de la manila
- Entorchos (torsión) en la cuerda

Así las cosas, se depende exclusivamente de los operarios, ya que la máquina no tiene ningún sistema de bloqueo o protección.

Modificaciones

Para contrarrestar esto se hicieron dos modificaciones al malacate. La primera fue instalar un **freno de cuerda** (“ropestop”), el cual permite que el cable circule en un único sentido (cuando está siendo halado) y lo detiene cuando el movimiento es en sentido inverso (en el momento en que sea soltado por el operario) (ver Figuras 5 y 6).



Fig 5 - Freno de Cuerda (“Ropestop”)



Fig 6 - Detalle Freno de Cuerda

La segunda modificación fue implementar un **bloqueador de salida de la cuerda**, con el cual se “encierra” dicha cuerda contra los tambores, impidiendo así el

possible descarrilamiento y salida de la misma (ver Figuras 7, 8 y 9).



Fig 7 - Bloqueador de salida de la cuerda



Fig 8 - Bloqueador de salida – Detalle



Fig 9 - Bloqueador de salida - Detalle

El sistema también funciona con manila, con un comportamiento inclusive mejor que la guaya de acero (ver Figura 10).



Fig 10 – Instalación con manila

El sistema se ha instalado en malacates con tambor sencillo y también funciona correctamente (ver Fig.11).



Fig 11 – Malacate con tambor sencillo

Pruebas

Esta implementación se probó inicialmente en las instalaciones de la subestación Ancón Sur y, una vez hechas las modificaciones y ajustes, se llevó a trabajos de campo donde fue probada y ensayada en labores de mantenimiento y construcción de líneas, con resultados satisfactorios.

Conclusiones

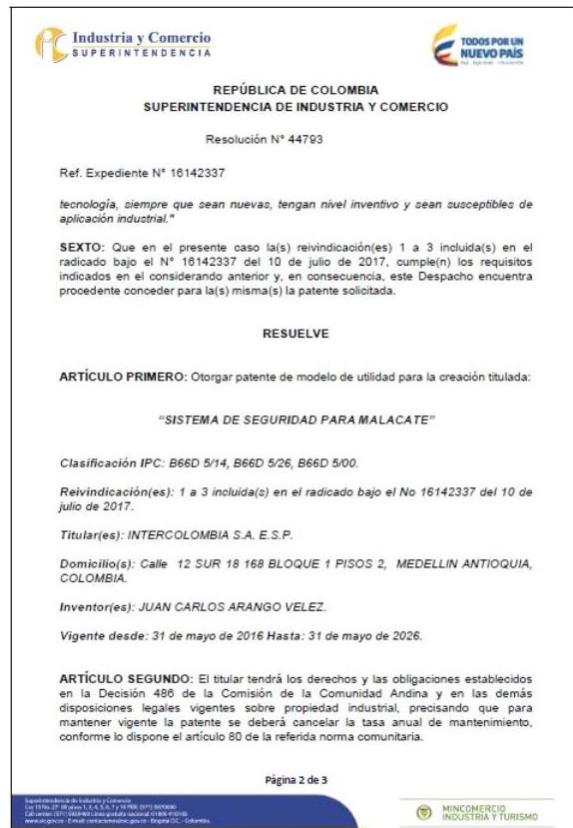
Con la instalación de estos dispositivos se reduce casi en su totalidad la probabilidad de un accidente por un error humano o una falla operativa.

En la Figura 12 se muestra la comparación entre la versión original (como viene de fábrica) y la versión modificada (con los seguros).



Fig 12. Malacates Original y Modificado

Finalmente, en julio de 2017 la Superintendencia de Industria y Comercio, según resolución No. 44793, otorgó patente en el modo de utilidad, para la Comunidad Andina de Naciones, a la implementación realizada, la cual es hoy en día exigida en los procesos de construcción y mantenimiento que realiza INTERCOLOMBIA.



Bibliografía

No se utilizaron referencias bibliográficas para elaborar este documento.

Juan Carlos Arango Vélez, ingeniero electricista, Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, 1986. Desde hace 21 años como ingeniero de mantenimiento de líneas en ISA-Intercolombia.

Teléfono oficina: 3155416
Celular: 311 7498644
Dirección oficina: calle 12 sur N° 18 -168
E-mail: jcarango@intercolombia.com
Medellín
Colombia