

5.1 CASO DE ÉXITO 2014.

Casos de Éxito: SCONTA50

Centro de Ingeniería/INAOE

Colaboración INAOE/SEMAR Sistema de CONTROL de Tiro para Ametralladoras de 50cdp.

La Secretaría de Marina, Armada de México, requería de un sistema de control de tiro para sus piezas de 50cdp, lo suficientemente rápido y preciso como para ser montado, de manera particular, en sus patrullas interceptoras del tipo Polaris I. El INAOE, a través de su Centro de Ingeniería ofreció una propuesta novedosa y robusta a costo competitivo y gran eficiencia.



La Secretaría de Marina, como parte importante dentro del gobierno nacional, suma sus esfuerzos, principalmente para la protección de los intereses marítimos del país, representados por la marina mercante, el área marítima de Petróleos Mexicanos, la flota pesquera, los puertos de altura y turismo. El reto que asume implica constituirse como una Armada de respuesta efectiva, que además de las amenazas tradicionales, neutralice las amenazas asimétricas que afectan la viabilidad del Estado Mexicano para alcanzar los objetivos nacionales. Con base en lo anterior, la SEMAR constituyó el FSIDCN (Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo en Ciencias Navales, en conjunción con el CONACyT. De dicho fondo se desprendió la convocatoria correspondiente y se dio la aprobación para el proyecto "Sistema de Control de Tiro para ametralladoras de 50 cdp" más conocido como SCONTA50. El SCONTA50, es un sistema de diseño integral en el área de electrónica, óptica, software y mecánica, cuyas especificaciones técnicas le permiten ser instalado en una patrulla interceptoras del tipo Polaris I. Este tipo de unidades de superficie de la Armada presenta características de uso que convierten al

control de su principal arma de fuego en un verdadero reto de diseño.



Fig. 1 – Patrulla Interceptoras.

La ametralladora de 50cdp es un arma de fuego de alto calibre, con una cadencia de disparo de hasta siete proyectiles por segundo. El uso en las patrullas interceptoras del tipo Polaris I es manual y su efectividad es extremadamente baja, todo ello debido a los movimientos tan bruscos que se generan en la patrulla debido al oleaje del mar.

El reto presentado por la SEMAR a la comunidad científica y tecnológica nacional fue el automatizar el uso del arma mediante un sistema electrónico que permitiera a los elementos de la tripulación de la patrulla elevar la efectividad en el disparo.



Fig. 2 – Montaje original de la primera generación del SCONTA50.

OBJETIVOS:

La propuesta original del Centro de Ingeniería contiene los siguientes objetivos:

- Diseñar y construir un sistema de control de tiro óptico para una ametralladora de 50 centésimas de pulgada que

permita realizar operaciones de vigilancia y ataque.

- El sistema debe estar totalmente adaptado a las condiciones marinas.
- El personal naval se involucrará en el diseño, implementación y reparación del sistema de vigilancia de tal manera que la Armada sea AUTOSUFICIENTE y pueda mantener e implementar nuevos sistemas.



Fig. 3 – Consola original de la primera generación del SCONTA50.

DESCRIPCIÓN.

El SCONTA50 es un sistema diseñado para el manejo de una ametralladora del tipo M2 de 50cdp. Consta de un sistema de potencia propio, un sistema de control electrónico, una interfaz de control y una plataforma estabilizada, sobre la cual se monta el arma.

De manera general, el sistema incorpora los siguientes componentes:

- Tubo con cámara CCD e IR.
- Control electrónico de disparo.
- Control electrónico de carga del arma.
- Telémetro láser.
- Doble montaje de ajuste en dos ejes, para telémetro y tubo de cámaras.
- Sensor FOG para el sistema de estabilización.
- Plataforma estabilizada de dos ejes
- Motor de elevación de bajo consumo con motorreducción "zero backlash".
- Motor de ronza, "Direct Drive"

- Tarjeta de traqueo.
- Sistema robusto de control electrónico.
- Consola de control con doble joystick y GUI fácil e intuitiva.



Fig. 4 – Diseño original de la segunda generación del SCONTA50.

Las cámaras utilizadas son de dos tipos: una cámara de CCD a color y una cámara IR, ambas controlables digitalmente, propiamente alojadas en un gabinete a prueba de polvo y agua, que utilizan comunicación diferencial inmune al ruido. Para saber la distancia de un objetivo, el sistema incorpora un telémetro láser, con capacidad de hasta 20km.

Las cámaras y el telémetro láser se montan en el eje de elevación del sistema a través de un mecanismo de ajuste de precisión para dos ejes.

Para compensar todos los movimientos generados por el mar, el sistema incorpora un sensor FOG que detecta el movimiento de la nave, generando la señal necesaria para que el sistema guarde la línea de vista.

El disparo del arma se logra a través de una tarjeta electrónica, la cual controla el modo de disparo, ya sea en modo tiro a tiro o en ráfaga.

Para alimentar la munición se diseñó un sistema electro/mecánico de carga, el cual permite realizar esta tarea de manera remota desde la consola de control.

Tanto el eje de elevación como el de ronza, incorporan sistemas electromecánicos robustos que ofrecen gran potencia y precisión.

En el eje de ronza, el sistema integra un motor de diseño original del CeIN, basado en un núcleo comercial (rotor y estator). La consola de control está integrada por un monitor de video, una computadora tipo panel PC, con la GUI (Interfaz de usuario gráfica), una botonera de control y un par de joysticks.



Fig. 5 – Consola de control de la segunda generación del SCONTA50.

La potencia la proveen cuatro baterías de GEL, las cuales son alimentadas a través de un cargador conectado al auxiliar de la patrulla. Las baterías respaldan al sistema y alimentan a un inversor que transforma el voltaje de CD a 240VAC.

El sistema electrónico está basado en computadoras embebidas, de gran potencia, utilizadas en ambientes pesados con las entradas/salidas necesarias para establecer comunicación con los diversos periféricos del propio sistema y algunos sistemas externos.

El sistema integra algunas características que lo hacen muy potente, como el caso del sistema de seguimiento automático o como se le conoce más comúnmente, el "traqueo".

El traqueo es un componente esencial del sistema, ya que permite al personal usuario de la patrulla enganchar el objetivo deseado y efectuar el seguimiento del mismo con mínima participación por su parte.

La conjunción del sistema de traqueo y la estabilización propia del sistema, permiten un control superior del arma, lo cual ha aumentado de manera

comprobada la precisión de disparo hasta un nivel de casi un 80%, lo cual es, en el ambiente de la Armada, un nivel altamente satisfactorio.

RESULTADOS.

La segunda generación del SCONTA50 ha sido sometida a diversas pruebas. De las más importantes cabe destacar las pruebas efectuadas en tierra (**Oct/2013**), en las cuales se comprobó la precisión del sistema con blancos de medidas tan reducidas como 30cmX30cm, a una distancia de 120m.

La precisión del sistema con un blanco típico de 1.20mX2.40m, fue del 100%.



Fig. 6 – Montaje del sistema SCONTA en BAL.

Las pruebas más importantes se realizaron con el montaje a bordo de la patrulla interceptora tipo Polaris I, ARM Hamal, (**Ene/2014**), con la participación de altas autoridades de la SEMAR, con condiciones de mar bastante severas, en las cuales se logró una precisión de casi un 80%, con un blanco de dimensiones típicas.

El desempeño de la segunda generación del SCONTA50 ha igualado y superado en varios aspectos a los sistemas extranjeros, destacando las siguientes ventajas:

- Fabricación nacional.
- Menor costo.
- Soporte técnico inmediato.
- Capacidad de ajuste a necesidades específicas.

El sistema SCONTA50 ha ido evolucionando a lo largo de su historia. La versión original es el sistema instalado en la patrulla interceptora tipo Polaris I ARM SUHAIL.

El éxito de este montaje fue tal, que ha sido incluida en los desfiles de la Armada de México, en celebraciones del 1 de Junio, como un ejemplo del avance tecnológico de la propia SEMAR.

Su gran desempeño motivó la ampliación del proyecto original, a petición de la SEMAR, para la construcción de una versión mejorada en cinco patrullas interceptoras más.

La evolución del diseño, permitió integrar mejoras, tanto a los sistemas mecánicos y eléctricos como de programación.

La segunda generación realizó un gran aporte al sistema porque el nuevo diseño permite su completa y total operación remota ya que se incluyen todos los componentes necesarios que mejoran el control del montaje sin poner en riesgo al personal responsable de operar la ametralladora (el hombre más expuesto de la tripulación).

Para la realización de las pruebas, el equipo de desarrollo implementó un diseño, con patente en trámite, de un blanco portátil, el cual tiene la ventaja de ser liviano, fácil de transportar y es insubmergible por lo que se puede volver a utilizar.

Las recientes evaluaciones realizadas al primer sistema de la ampliación y unos resultados satisfactorios, han generado una gran inquietud dentro de la Armada de México, al punto de que el alto mando ha decidido, después de un concienzudo análisis acerca de las diversas opciones con empresas de clase mundial, el equipar a todas las futuras embarcaciones con sistemas SCONTA (**Feb/2014**).

Todos estos resultados positivos han dado como resultado el establecimiento de negociaciones por parte del CeIn/INAOE y la SEMAR, a fin de financiar nuevos proyectos con diseños que presenten variantes al original, tales como sistemas específicos para patrullas oceánicas, buques logísticos, para vigilancia de plataformas petroleras con lanza misiles y montajes en vehículos terrestres.

Dentro de los planes futuros, el CeIn/INAOE está en proceso la negociación para la implementación de 20 nuevos montajes para patrullas oceánicas y al menos cuatro más para unidades de superficie de mayor envergadura.

Lo anterior es altamente positivo para todos los involucrados, ya que generará ahorros sustanciales a la Armada e ingresos al INAOE.

Por el lado tecnológico, se abren nuevas ramas de desarrollo por todas las solicitudes para realizar las diversas adecuaciones del sistema original, en aplicaciones específicas de diferente índole.



Fig. 7 – Montaje del sistema SCONTA en vehículo terrestre.

La aparición del sistema SCONTA50 en el mercado tecnológico de la seguridad nacional, ha impactado tremendamente. Es un sistema moderno, eficiente, de alta tecnología, competitivo a nivel internacional, adecuado a los requerimientos específicos de la Armada de México y que refleja el firme compromiso establecido por el INAOE para generar soluciones tecnológicas a problemas específicos con alto grado de valor.

El desarrollo tecnológico en el país es necesario y es viable. Las posibilidades son infinitas y requieren del apoyo y la participación de todos. La aportación de fondos y la generación de infraestructura son elementos básicos, así como la generación de recursos humanos capacitados, plenamente involucrados y convencidos del trabajo realizado.

VIDEOS.

Pruebas en campo de tiro:

<http://bit.ly/1gnL33J>

Pruebas en la mar:

<http://bit.ly/1fAdsDM>