

INTER-AMERICAN TROPICAL TUNA COMMISSION  
COMISION INTERAMERICANA DEL ATUN TROPICAL

**PERMANENT WORKING GROUP ON COMPLIANCE  
GRUPO DE TRABAJO PERMANENTE SOBRE EL CUMPLIMIENTO**

**3ª REUNION**

MANZANILLO (MEXICO)

25 DE JUNIO DE 2002

**DOCUMENTO COM-3-07**

**UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE BUQUES (VMS) POR SATÉLITE  
PARA LAS PARTES DE LA CIAT**

ACTUALIZADO JUNIO 2002

# UN SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE BUQUES POR SATELITE PARA LAS PARTES DE LA CIAT

## INDICE

1. Antecedentes .....	1
2. Sistemas de seguimiento de buques por satélite: cómo funcionan .....	1
3. VMS actualmente en operación.....	2
4. Posibles aplicaciones de VMS por las partes de la CIAT .....	4
5. Cuestiones relacionadas con la instrumentación de un VMS por las partes de la CIAT.....	5

### 1. ANTECEDENTES

La Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), considerando las recomendaciones del Grupo de Trabajo Permanente sobre Cumplimiento, aprobó una Resolución sobre Cumplimiento durante su 66ª reunión en junio de 2000. En dicha resolución, las Partes pidieron al personal investigar el potencial de los sistemas de seguimiento de buques (*vessel-monitoring systems*, VMS) para uso por las Partes y presentar su análisis para la consideración de la Comisión. Se discutió el potencial de estos sistemas para la investigación en la 1ª Reunión del Grupo de Trabajo Científico en abril de 2000, y también fueron discutidos en reuniones de la Comisión, particularmente en relación con el cumplimiento de las medidas de ordenación y conservación.

Este documento presenta una revista general del funcionamiento de los VMS por satélite, describe sistemas actualmente en uso (o que serán instrumentados próximamente), con énfasis en aquéllos usados por estados u organizaciones regionales de pesca con interés en el Océano Pacífico, y versa sobre temas relacionados con la instrumentación de un sistema de este tipo para las Partes de la CIAT.

### 2. SISTEMAS DE SEGUIMIENTO DE BUQUES POR SATÉLITE

El propósito principal de un VMS por satélite es el seguimiento de buques para determinar su posición, normalmente con fines de ordenación (es decir, para controlar el cumplimiento de vedas de zona y temporada). Un comunicador automático de posición (CAP; en inglés *automatic location communicator*, ALC) instalado en el buque e integrado con el sistema global de posición (*global positioning system*, GPS) transmite automáticamente, a intervalos regulares, una señal con información de posición y otra a un satélite. Actualmente, los principales sistemas de satélite usados para este propósito son Inmarsat y Argos. La información es retransmitida a un centro de seguimiento de pesquerías (CSP; en inglés *fishery-monitoring center*, FMC), en el cual se usan varios programas de computadora para análisis espaciales y estadísticos, y manipulación y archivo de datos.

Además de datos de identificación y posición, es posible transmitir otra información, tal como informes de captura. Ya existe, o pronto existirá, la tecnología para transmitir evidencia generada automáticamente de que un buque está pescando. Sensores a bordo podrían, por ejemplo, indicar la velocidad y dirección del buque, e información sobre la operación de las máquinas o del pescante hidráulico usado para pescar. Se puede también usar sensores para transmitir información útil para la investigación pesquera, tal como la temperatura superficial y la salinidad del agua. La integración de esta información con datos obtenidos con otros métodos (detección a distancia por satélite (*satellite remote sensing*, SRS), datos de captura, modelado y programas de observadores) puede crear un instrumento potente para mejorar no sólo el cumplimiento, sino también la investigación y ordenación de la pesca.

Un VMS es un instrumento de seguimiento y control particularmente adecuado para los regímenes internacionales de pesca. FAO declaró que los VMS permiten el seguimiento eficaz y barato de las flotas pesqueras industriales, puesto que brindan acceso inmediato a la posición de los buques, detalles de su actividad, y transmisión a tiempo casi real de datos importantes de captura para verificar la situación con respecto a cuotas e información necesaria para la ordenación de la pesca.

Los VMS pueden asimismo contribuir a una mayor seguridad para los buques y sus tripulaciones, y

permiten la transferencia en tiempo real de información comercial, lo cual puede resultar en ganancias económicas importantes ya que se pueden tomar decisiones con respecto al puerto de descarga o la especie a pescar mientras el buque está en el mar.

### 3. VMS ACTUALMENTE EN OPERACIÓN

En esta sección se esbozan algunos VMS actualmente en uso por Partes de la CIAT o gobiernos participantes y por organizaciones regionales de ordenación pesquera pertinentes, así como otros estados interesados en la pesca atunera en el Océano Pacífico oriental.

#### 3.1 VMS nacionales y regionales

**República de Corea.** El Ministerio de Pesca de Corea tiene un CSP Argos que da seguimiento a unos 100 buques en el Pacífico y en las zonas de la Federación Rusa y de Antártida. Unos 250 buques usan CAP de Argos, y son vigilados mientras pescan en las ZEE de países con los que Corea tiene acuerdos de pesca, incluyendo, en el Pacífico, los Estados Federados de Micronesia, Kiribati, Polinesia Francesa, y Perú.

**España.** Un CSP comenzó a operar en agosto de 1999. Se certificaron tres tipos de CAP usando Inmarsat para instalación a bordo de más de 1800 buques en todo el mundo. El gobierno de España reembolsa a los armadores el costo de comprar e instalar el CAP.

**Estados Unidos.** En 1995 Estados Unidos inició un VMS experimental para palangreros basados en Hawaii para un plan de ordenación relacionado con zonas vedadas. Las otras pesquerías principales con VMS en operación son las pesquerías de vieira en el Atlántico y las pesquerías de caballa y carbonero en Alaska. El sistema usa los servicios Inmarsat, Argos y Boatrac para dar seguimiento a unos 550 buques, y es capaz de seguir 1500 buques. En 1999 se aprobaron varios fabricantes de equipo de VMS para usar en buques palangreros pelágicos en las pesquerías del de especies altamente migratorias en el Atlántico, particularmente el atún aleta azul del norte. En 2001 y 2002 el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. reconsideró el alcance de este VMS a la luz de requerimientos pertinentes de conservación.

**Francia.** En mayo de 2000 se inauguró un CSP en Etel (Francia) que recibe datos de tres sistemas (Inmarsat, Argos y Euteltrac) y es capaz de dar seguimiento a más de 1000 buques franceses y de UE en aguas francesas. El CSP está conectado con otros centros en Europa.

**Honduras.** Es obligatorio instalar un CAP Argos a bordo de cada buque que opere en alta mar bajo pabellón hondureño, de conformidad con una Resolución de marzo de 2001. Se inauguró un CSP a fines de 1999.

**Japón.** El VMS operado por Japón fue desarrollado principalmente en el marco de negociación de acuerdos de acceso. Palangreros atuneros que pescan en la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Africa del Sur y arrastreros de alta mar en la ZEE de la Federación Rusa están obligados a llevar un CAP de Argos. No se usan VMS por satélite en las zonas marítimas de Japón. Un CSP en Tokio da seguimiento a unos 200 buques en varias pesquerías.

**México.** Durante 2000 se inició un VMS experimental basado en una combinación de tecnologías de satélite y telefonía celular, demostrando que el sistema funcionaba bien en zonas costeras y de altura. En 2000 se inició también en proyecto de VMS voluntario para la pesquería del pez espada.

**Panamá.** En 1999 Panamá decidió dar seguimiento a buques nacionales y extranjeros con un VMS, y un CSP entró en operación a fines del mismo año. El sistema usa CAP Argos, y cubre más de 100 buques.

**Perú.** En 1993 Perú decidió usar un VMS Argos para dar seguimiento a unos 100 buques extranjeros pescando bajo licencia en aguas peruanas. Posteriormente se amplió el sistema para abarcar buques nacionales. Un CSP en Lima entró en plena operación en 1999. Hay actualmente unos 800 buques con CAP, y se piensa incluir 200 buques de menor tamaño. Este sistema es uno de los sistemas de VMS más grandes en operación en el mundo. Los tipos de buques abarcados son cerqueros de más de 32,6 m<sup>3</sup> de

capacidad de acarreo, arrastreros y palangreros, pero recientemente se excluyó a buques cerqueros grandes del requerimiento de VMS. El VMS se enfoca en el cumplimiento mediante la verificación de posiciones, pero también se reúnen otros tipos de datos, como informes de captura y temperatura y salinidad del agua.

**Taiwan.** Unos 60 buques están dotados de CAP Argos.

**Unión Europea (UE).** En 1992 la Comisión Europea decidió que los estados miembros de la UE llevarían a cabo proyectos piloto con VMS, financiados por la UE. Los resultados positivos de estos proyectos, realizados en 1994 y 1995, condujeron a una serie de reglamentos que requieren que todo buque de más de 20 m entre perpendiculares o 24 m de eslora total registrado en o enarbolando el pabellón de un miembro de la UE instale un CAP, comenzando el 1 de enero de 2000. El procedimiento normal es que se transmita la información al estado de pabellón y al estado costero en cuyas aguas pesque el buque. La UE ha concluido acuerdos bilaterales con varios países dedicados especialmente a la instrumentación de VMS.

**Otros países.** Varios estados, entre ellos Argentina, Australia, Canadá, Chile, Islandia, Kiribati, Malasia, Maldivas, Nueva Zelanda, Noruega, Polinesia Francesa, Seychelles y Sudáfrica tienen VMS en varias etapas de funcionamiento. Otros, por ejemplo El Salvador, Guatemala y Nicaragua, han expresado interés en desarrollar un VMS.

### **3.2 VMS en organizaciones regionales de ordenación pesquera**

**Forum Fisheries Agency (FFA).** La Convención del FFA requiere que buques proporcionen información apropiada sobre capturas y esfuerzo relacionado con la pesca en aguas de un miembro o realizada bajo jurisdicción de un miembro. En octubre de 1999, el FFA acordó instrumentar un programa de VMS plenamente en un plazo de dos años.

Los miembros del FFA no pueden otorgar una licencia de pesca a un buque a menos que esté incluido en el Registro Regional de VMS de Buques Pesqueros Extranjeros. Par ser incluido en el Registro, se requiere que un buque pesquero cuente con un CAP aprobado por el FFA a bordo, y se cancelará o suspenderá la licencia de todo buque que no cumpla. El programa, que usa el servicio Inmarsat, es dirigido desde un centro en Honiara (Islas Salomón), y los datos son distribuidos a los países miembros según sea necesario para fines de seguimiento, control y vigilancia.

El FFA estipula en detalle el equipo de CAP y su uso: debe ser fiable y no propenso a averías en el mar, y capaz de transmitir informes de posición continua y automáticamente. El formato de los datos transmitidos debe ser muy estable y no poder ser cambiado sin consentimiento previo del FFA. Los armadores son responsables de la compra, instalación, mantenimiento y operación de los CAP. Los capitanes de los buques deben notificar al FFA de inmediato si el CAP es desmontado o cesa de funcionar debidamente. Si un CAP no transmite, el FFA puede pedir que el buque proceda inmediatamente a un puerto designado para inspección.

El FFA tiene contrato con una empresa privada para proveer la infraestructura en tierra para recibir, procesar y remitir los datos obtenidos con el VMS. Trabaja también en estrecha colaboración con los fabricantes de CAP para asegurar que el equipo satisface las especificaciones y está correctamente instalado. El FFA tiene normas detalladas para la instalación de los CAP y requisitos para garantizar que funcionen correctamente y que no sea posible ajustarlo sin autorización. Por ejemplo, el CAP debe ser instalado por agentes autorizados del fabricante, y se deben observar los requisitos de Inmarsat, varias autoridades de seguridad, y el FFA.

Todos los estados miembros han promulgado, o están en vías de promulgar, legislación para instrumentar el VMS del FFA. Estos reglamentos abarcan temas comunes, como disposiciones referentes a que el estado costero es propietario de todos los datos de VMS generados en su zona marítima y a la confidencialidad de dichos datos, inclusive las circunstancias bajo las cuales se puede divulgar esta información. El grado de instrumentación varía entre los estados miembros del FFA; el Registro de VMS del FFA incluye actualmente unos 100 buques.

**Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA).** En 1997 CICAA adoptó una resolución y una recomendación para fomentar el uso de VMS y para iniciar un programa piloto de VMS. Las Partes con buques de más de 24 m de eslora pescando las especies de competencia de la CICAA fuera de la jurisdicción de cualquier estado costero “adoptará un programa piloto de un sistema de seguimiento de barcos por satélite (VMS) para el diez por ciento de tales barcos, o para diez barcos, el número que resulte superior”, pero exceptuando los buques cuyos viajes de pesca duren menos de 24 horas.

Los datos transmitidos por el VMS deben incluir la identificación y posición del buque y la fecha y hora. Al igual que otros VMS, el sistema debe ser imposible de modificar sin autorización, totalmente automático y en operación en todo momento, bajo todas condiciones ambientales, proporcionar datos en tiempo real y con una precisión de posición de 500 m o menos.

El estado de pabellón determina el formato de los datos y presenta cada año un informe sobre la instrumentación de su programa piloto para el informe anual de la CICAA. La CICAA estableció procedimientos para presentar información, compartir datos y asegurar la confidencialidad en su reunión en 2000, y evaluará el programa en su reunión en 2002.

**Convención sobre la Conservación y Ordenación de Stocks de Peces Altamente Migratorios en el Océano Pacífico Occidental y Central (Convención MHLIC).** La Convención MHLIC (*Multilateral High Level Conference*, Conferencia Multilateral de Alto Nivel) incluye requisitos específicos de VMS en el texto. El Artículo 10(1)(i) estipula que la Comisión “establecerá mecanismos cooperativos apropiados para el seguimiento, control, observación y aplicación efectivos, inclusive un sistema de seguimiento de buques.” Este programa requerirá el uso de VMS: cada estado miembro deberá obligar a sus buques pesqueros a transmitir su posición vía satélite en tiempo casi real mientras esté en el Área de la Convención y en zonas bajo la jurisdicción de otro miembro. La Comisión recibirá la información directamente del CAP del buque, y el estado de pabellón podrá recibir esta información simultáneamente si así desea.

La Comisión establecerá las normas, especificaciones y procedimientos para el uso de los CAP, y operará el programa de VMS para todos los buques que pesquen stocks de peces altamente migratorios en alta mar en el Área de la Convención. Cualquier miembro de la Comisión podrá pedir que las aguas bajo su jurisdicción nacional sean incluidas en la zona abarcada por el VMS. Se requiere de los miembros de la Comisión cooperar para asegurar compatibilidad entre los VMS nacionales y de alta mar.

**Otros Acuerdos.** Varias otras entidades y arreglos regionales han instrumentado o recomendado un VMS, entre ellas la Comisión para la Conservación de los Recursos Marinos Vivos de Antártida (CCAMLR), la Comisión para la Conservación del Atún Aleta Azul del Sur (CCSBT), la Convención del Mar de Bering Central, la Comisión Ballenera Internacional (IWC), la Organización de Pesca del Atlántico Noroeste (NAFO), la Comisión de Pesca del Atlántico Noreste (NEAFC), y el Acuerdo de la ONU sobre Poblaciones de Peces Transzonales y Poblaciones de Peces Altamente Migratorios.

#### **4. POSIBLES APLICACIONES DE VMS POR LAS PARTES DE LA CIAT**

Actualmente la CIAT obtiene información para fines de investigación y seguimiento de observadores en buques cerqueros grandes, de cuadernos de bitácora para la flota de superficie y palangreros basados en la zona, y de fuentes gubernamentales para el resto de la flota. Los observadores completan informes semanales sobre las capturas y la mortalidad de delfines, pero hasta ahora el porcentaje de estos informes transmitido ha sido bajo. Con los sistemas actuales se tarda mucho en obtener los datos de captura de buques palangreros de países lejanos.

La CIAT podría adoptar el uso de un VMS para mejorar tanto el seguimiento como los datos para la investigación. El VMS complementarían los informes de los observadores, y brindaría la posibilidad de informes en tiempo real para los otros sectores de la flota. Esto sería particularmente valioso para los palangreros grandes, principalmente de países asiáticos, cuyos datos de captura no se obtienen hasta mucho después de ser capturado el pescado.

## 5. CUESTIONES RELACIONADAS CON LA INSTRUMENTACION DE UN VMS POR LAS PARTES DE LA CIAT

Si la CIAT decide adoptar un VMS, hay varias cuestiones por considerar para asegurar que se instrumentase el sistema de la mejor forma posible.

### 5.1. Objetivo

Es esencial para la instrumentación decidir el propósito de un VMS en el Area de la Convención de la CIAT. Es necesario determinar si se usará el VMS para asegurar el cumplimiento, para acopio de información e investigación, o ambos, para poder integrar el VMS adecuadamente en el marco de la ordenación de las pesquerías. Se podría dar seguimiento al cumplimiento con un CAP capaz de transmitir solamente la posición, velocidad, rumbo e identificación del buque en tiempo casi real, pero se podrían transmitir otros tipos de datos, automática o manualmente: por ejemplo, datos oceanográficos (temperatura del agua, salinidad, niveles de oxígeno y otras variables) e información de la pesca (modalidad de pesca, datos de captura, composición por tamaño y especie, y hasta biomasa, usando métodos acústicos). Además, los datos que resultan de varias labores realizadas por los observadores podrían ser transmitidos de forma segura a través de un VMS.

### 5.2. Requisitos operacionales

Una vez determinado el objetivo del VMS, es necesario especificar varios requisitos operacionales. Las especificaciones generales para un VMS para fines de cumplimiento son que sea:

- a prueba de modificación no autorizada;
- totalmente automático y capaz de funcionar en todo momento y bajo todas condiciones ambientales;
- capaz de facilitar datos en tiempo real;
- capaz de transmitir la posición geográfica del buque;
- capaz de enviar transmisiones especiales cuando el buque entre en a salga del Area de la Convención y cuando se traslade de una cierta zona dentro de esa Area a otra;
- preferiblemente capaz de enviar y recibir comunicaciones.

A fin de asegurar la compatibilidad, sería conveniente establecer un proceso de certificación para los distintos componentes del sistema. Varios países y organizaciones regionales cuentan con un proceso de este tipo, y su experiencia podría servir de guía. El objetivo del proceso sería tener un pequeño número de marcas comerciales aprobado para cada componente, y la industria elegiría entre ellas.

**Sistema de satélite.** Hay dos sistemas en uso común, Inmarsat y Argos. Hay también dos servicios regionales, Euteltrac y Boatracs, para Europa y Estados Unidos, respectivamente. Hay además varias redes de comunicación, como NACLS, Station 12 y COMSAT, que se podría usar.

**Tipo de CAP y requerimientos.** Programas recientes, tales como el que introdujo Estados Unidos para la pesquería palangrera en el Atlántico, tienen especificaciones detalladas para CAP aprobados. El FFA tiene también normas técnicas detallados acerca de las características e instalación de los CAP.

Las normas técnicas para los CAP necesitan abarcar sus características de funcionamiento (manejo de datos) y materiales (durabilidad, alimentación de corriente y otras) y especificaciones detalladas para el equipo, comunicaciones, instalación y activación del servicio, operación, interrupción y reparación y reemplazo. El tipo de CAP más común en los países con interés en la pesca en el Pacífico oriental parece ser el Argonet, conectado directamente al aparato de GPS en la mayoría de los buques.

**Centro de Seguimiento de la Pesquería.** Hay varias soluciones técnicas para un CSP, de equipo y programas especiales a programas de sistemas de información geográfica (SIG) o programas comerciales de análisis espacial más sencillos, según el número de buques que se espera seguir. Dar seguimiento a más de cien buques puede ser bien complicado, y en la mayoría de los casos requiere equipo y programas especialmente diseñados o adaptados. Argos ha instalado varios centros, y se han desarrollado programas

de análisis espacial como *Absolute*, *Trackwell* y *Racal* para VMS.

**Alcance del programa de VMS.** Hay dos temas importantes al respecto: uno es el tipo de buque atunero que abarcará el VMS, y el otro es cómo se transmitirán y manejarán los datos. Hay varias combinaciones posibles: se podría transmitir los datos primero del buque al CSP del estado costero, de allí a la CIAT, y finalmente al estado de pabellón. Alternativamente, se podría transmitirlos a ambos estados y de allí a la CIAT, o primero a la CIAT directamente, y de allí a ambos estados. Cada una de estas combinaciones tiene varias ventajas, pero si la CIAT decidiese establecer un CSP, el costo y complejidad del programa aumentarían considerablemente. Una solución más práctica pareciera ser que cada estado desarrolle su propio VMS, y que se transmita la información al personal de la CIAT para usar en la investigación, y, si así se decidiese, para un seguimiento coordinado.

### 5.3 Instrumentación

**Instrumentación progresiva.** La CICAA recomendó un programa piloto en el cual se requiere que el 10% de los buques usen VMS, pero ha discutido un sistema progresivo de instrumentación, en el cual se requeriría que la usasen todos los buques, quizá agrupados por tamaño y tipo. De nuevo, cada sistema tiene sus ventajas, pero una cobertura al 100% parecería ser el método más adecuado y consistente para las Partes de la CIAT.

Un plazo de dos años para la instrumentación permitiría suficiente tiempo para que las Partes desarrollasen sus VMS, inclusive la determinación de las especificaciones técnicas adecuadas para los distintos componentes del VMS, un calendario de instalación y el establecimiento de los CSP.

**Confidencialidad.** Si la CIAT deseara usar un VMS para fines de seguimiento y cumplimiento sería necesario decidir hasta cuál grado se compartiría la información generada. La seguridad de la información es esencial para el éxito de un VMS de satélite. La posibilidad de que competidores no participantes obtengan datos de posición y/o captura en tiempo real afectará la aceptación de los VMS y, una vez esté en operación, podría afectar el cumplimiento y la cooperación. Los problemas de confidencialidad y seguridad tenderían a crecer con el número de Partes que compartiese la información del VMS, y sería necesario tomar las medidas adecuadas para tratar estos problemas. El peligro existe en cada fase de la transmisión, y todos los participantes, tanto las agencias de ordenación pesquera como las empresas, necesitarán tomar todas las precauciones posibles al respecto.

**Marco legal.** El marco legal debería ser consistente entre las Partes, y debería considerar las cuestiones de quién es el propietario de los datos, y quién podría obtener cuál tipo de información. En muchos países se tendría que considerar la participación de la marina y otras agencias gubernamentales. Por ejemplo, el NMFS de EE.UU. recientemente ganó un proceso legal usando datos de VMS como evidencia admisible en corte.

**Costo.** El costo de comprar e instalar un CAP depende del transmisor y sus características, pero se cifra generalmente en unos US\$3.500. El sistema de comunicación por satélite cuesta unos US\$225 por CAP por año, pero se podría buscar un contrato a largo plazo con las compañías de satélites, tal como hizo Estados Unidos con ArgoNet/NACLS para su VMS de palangre en el Atlántico. Ambos costos podrían correr a cargo de la industria, o se podrían compartir. La operación del CSP implica comprar varias computadoras y los programas necesarios y entrenar personal dedicado, por lo que el costo asociado con el CSP es mayor. El costo exacto dependería principalmente del número de buques que se quisiera seguir simultáneamente y del detalle de la información por analizar.