

ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES DE DIMAR EN EL MONITOREO METEOROLÓGICO Y OCEANOGRÁFICO - REDMPOMM, CONTRASTADO CON EL ESTADO ACTUAL DE LAS ALIANZAS GRASP E IOCARIBE-GOOS

Por
Juan Leonardo Moreno Rincón
Responsable Sistema de Observación de los
Océanos y los Espacios Costeros (Subdemar-Dimar)

Señalización
y bote *pilot*.
Cartagena

La Dirección General Marítima (Dimar) ha desarrollado durante la última década una iniciativa para el mejoramiento del monitoreo meteorológico y oceanográfico en las costas colombianas, llamada la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (Redmpomm), permitiendo así tener una importante cantidad de datos de variables físicas (meteorológicas y oceanográficas) que pueden brindar una mejor información del estado pasado y actual de las condiciones de las zonas marino costeras. Pese a los esfuerzos hechos, aún se debe evaluar si el cubrimiento en las costas continentales e insulares colombianas ha sido representativo con la información que se ha tomado hasta la fecha, buscando establecer si existen zonas que requieran esfuerzos adicionales.

Por lo anterior, se adelanta una evaluación de las características físicas de la instalación de equipos en 24 lugares de las costas continentales e insulares de Colombia, mediante la verificación de informes técnicos de instalación y mantenimiento, basada en las guías de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), sugeridas para tal fin. Como referencia de lo anterior, a nivel internacional se han implementado las alianzas regionales del Sistema Mundial de Observación de los Océanos, en las cuales se lleva a cabo el monitoreo de

variables meteorológicas y oceanográficas, entre otras, siendo Colombia participante de la Alianza Regional del Sistema Mundial de Observación de los Océanos para el Pacífico Sudeste (Grasp, por sus siglas en inglés) y la Alianza Regional del Sistema Mundial de los Océanos para la Región Caribe (locaribe-GOOS, por sus siglas en inglés). El avance de las alianzas regionales ha dependido en gran medida de la voluntad y recursos de los países para monitorear el océano y las zonas costeras de su jurisdicción, por lo que se hará un contraste de las capacidades de Dimar con la evolución e implementación actual de las redes de medida operacionales de algunos países de la región.

En 2004 Dimar inició el desarrollo de un sistema de medición de parámetros oceanográficos y de meteorología marina, cuyos principios de operación son descritos por Moreno y Muñoz (2006). Recientemente se ha cambiado el nombre a Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina de Dimar (Redmpomm). Durante los últimos diez años se han incrementado el número de estaciones meteorológicas automáticas (EMAS) a lo largo de los litorales Caribe y Pacífico colombianos, teniendo para 2017 un total de 30 estaciones. En la Figura 1 se ilustra la ubicación de cada una de las estaciones en el territorio nacional.

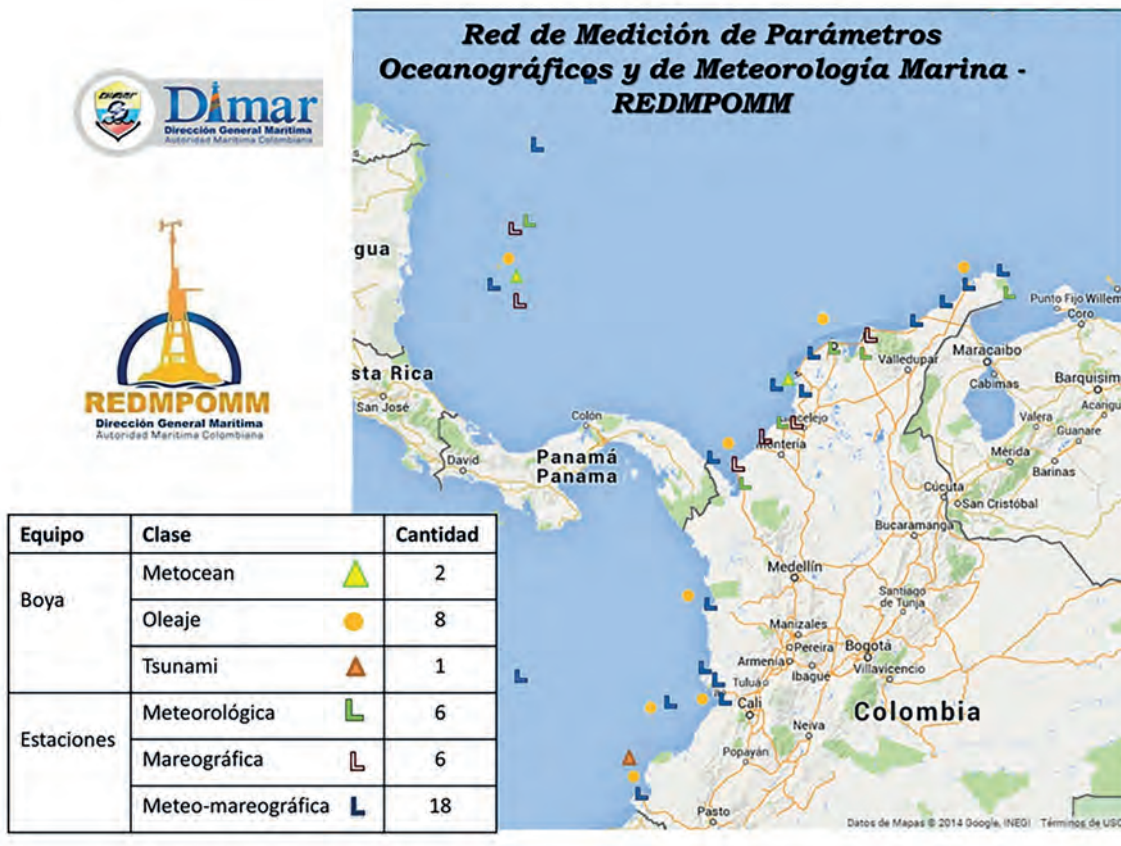


Figura 1. Ubicación de las estaciones meteorológicas y boyas de la Red de Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina de Dimar (Redmpomm).

Para la ubicación de las estaciones meteorológicas se buscó cumplir con los requerimientos de la OMM, según los manuales y directrices establecidas en la *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM, 2008) y la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM, 2010). Entre los criterios concebidos para la ubicación de las estaciones se encuentra la posibilidad de contar con registros a largo plazo, lo cual implica un análisis detenido de los lugares que brinden seguridad física a los equipos, con el propósito de minimizar riesgos asociados a vandalismo y daños ocasionados por terceros.

Los emplazamientos usados son, en general, bases militares de la Armada Nacional de Colombia (ARC), puertos privados, y, en algunos casos, lugares que la comunidad misma se encarga de proteger y resguardar.

La necesidad de conocer las características de tiempo atmosférico, la climatología y el dato de nivel del mar, han hecho que las estaciones meteorológicas y mareográficas cumplan con varios criterios específicos a la vez. Como se observa en la Figura 1, son pocas las estaciones que se dedican a una sola función, por lo que para optimizar los recursos y el esfuerzo de instalación, 18 de las estaciones cumplen con un doble

rol: medición de componente meteorológico y de nivel del mar.

Representatividad de las mediciones meteorológicas Redmpomm

El manual *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM, 2008) define:

...la representatividad de una observación es el grado de exactitud con el que describe el valor de una variable necesaria para una finalidad específica..., se deriva de una evaluación conjunta de la instrumentación, el intervalo de medición y la exposición, teniendo en cuenta las necesidades de una aplicación particular.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha determinado que tan importante como tratar de instalar las estaciones con seguridad física, resulta evaluar el emplazamiento o el lugar en el cual se encuentran las EMAS.

A continuación se registra la distancia a la cual se encuentra cada una de las estaciones en el litoral Caribe Figura 2 y en el litoral Pacífico Figura 3.

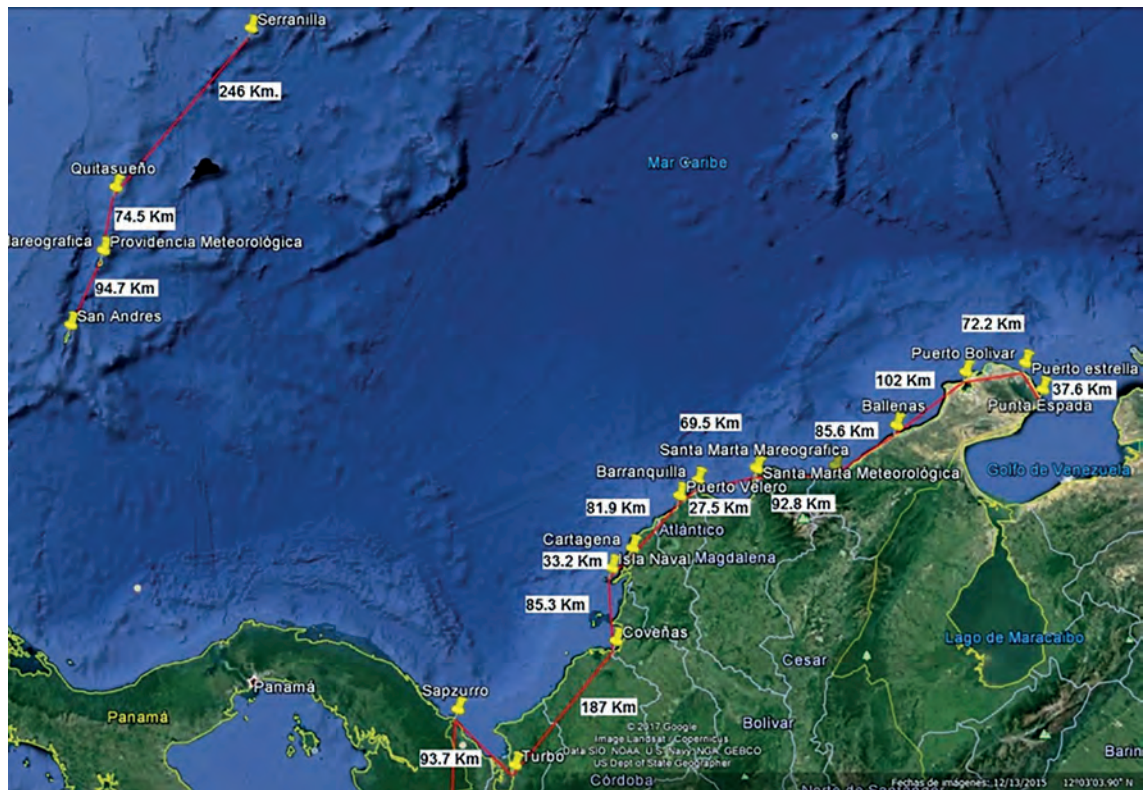


Figura 2. Ubicación de las estaciones meteorológicas (EMAS) en el Caribe colombiano.



Figura 3. Ubicación de las estaciones meteorológicas (EMAS) en el Pacífico colombiano.

La Organización Marítima Mundial (2008) sugiere que las observaciones meteorológicas se llevan a cabo según las necesidades de información. Así es como se han clasificado dichas observaciones en función del área que pueden representar. Las observaciones de microescala son de menos de 100 m, por ejemplo meteorología agrícola. La topoescala, o escala local, tiene un rango de medición de 100 m a 3 km, las cuales pueden ser usadas para mediciones de contaminación atmosférica y tornados. La mesoescala comprende un rango de 3 km a 100 km y brindan información de tormentas, brisa del mar y de montaña (OMM, 2008). Con esta guía y las distancias que se observan en las figuras 2 y 3 se puede establecer que las estaciones de Dimar permiten conocer características de variabilidad climática en el rango de mesoescala.

La información anterior no es concluyente, ya que para lograr una aproximación de la representatividad

de las mediciones de las EMAS se requiera llevar a cabo una evaluación de las variables de temperatura y humedad, precipitación, viento de superficie y, donde sea posible, radiación global.

Para la clasificación de cada una de estas variables, el manual OMM 2008 indica una escala de 1 como la más representativa y que cumple con los mejores criterios de toma de dato, llegando hasta 5 que indica que no cumple con los requisitos para ser representativo. La anterior evaluación se debe llevar a cabo regularmente, en entornos en los que se haya identificado variación en los entornos alrededor de las EMAS. Cada variable debe ser evaluada independientemente para lograr identificar detalladamente la incidencia en la exactitud de su dato. Finalmente, se promediaron los resultados de las variables por EMAS para obtener una estimación de su representatividad.

Tabla 1. Clasificación de representatividad por intervalos de las estaciones meteorológicas automáticas (EMAS).

Intervalo de Clasificación	EMAS
1 a 1.5	Puerto Velero Ballenas Puerto Bolívar Cartagena Malpelo
1.6 a 2	Punta Espada Puerto Estrella Isla Naval Coveñas Serranilla Quitassueño San Andrés Bahía Solano Bahía Málaga Juanchaco Buenaventura
2.1 a 3	Puerto Brisa Santa Marta Barranquilla Sapzurro Providencia Gorgona Tumaco
Mayor a 3	Turbo

Los intervalos hasta 2 permiten inferir que las variables meteorológicas tomadas en las EMAS son representativas de la región en la cual se encuentran, teniendo así que las mismas cumplen acertadamente la función para la cual fueron instaladas. Las EMAS donde los intervalos son superiores a 2 requieren un análisis más detallado para conocer cuál es la variable que está teniendo una menor representatividad, ya que

en la mayoría de los casos hay posibilidad de hacer una corrección en el valor de la medición, según lo sugiere el manual OMM 2008 y criterio experto.

Por otra parte, haciendo un análisis de las variables que obtuvieron mejor puntuación, es difícil hacer una compilación, sin embargo, en las figuras 4 a 7 se tienen los resultados en términos de porcentaje de participación por variable en cada clasificación.

Clasificación 1

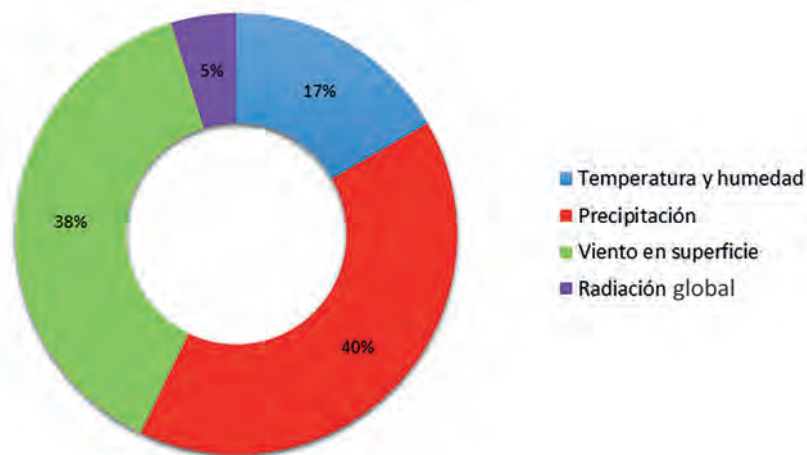


Figura 4. Porcentaje de participación por variable en la clasificación 1 de las estaciones meteorológicas automáticas (EMAS).

Clasificación 2

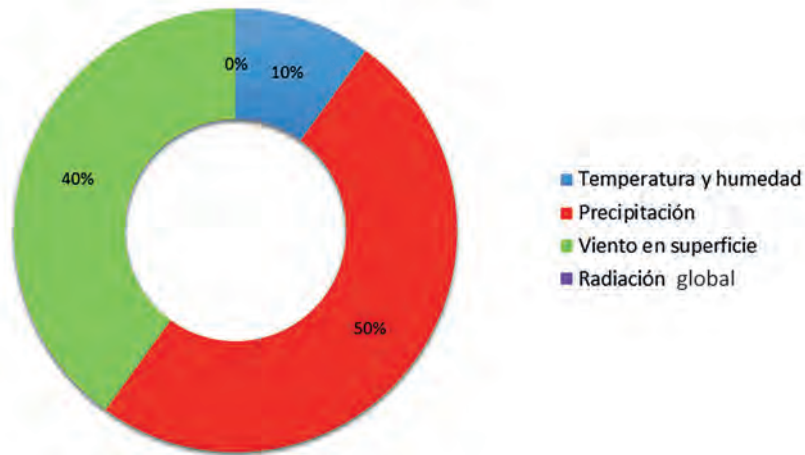


Figura 5. Porcentaje de participación por variable en la clasificación 2 de las estaciones meteorológicas automáticas (EMAS).

Clasificación 3

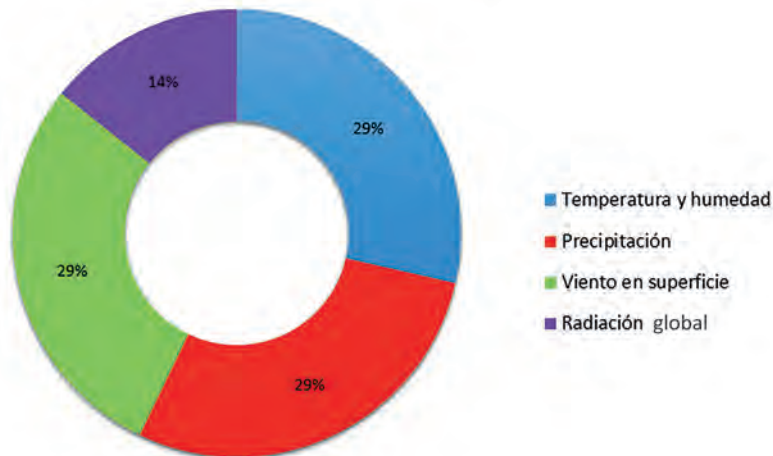
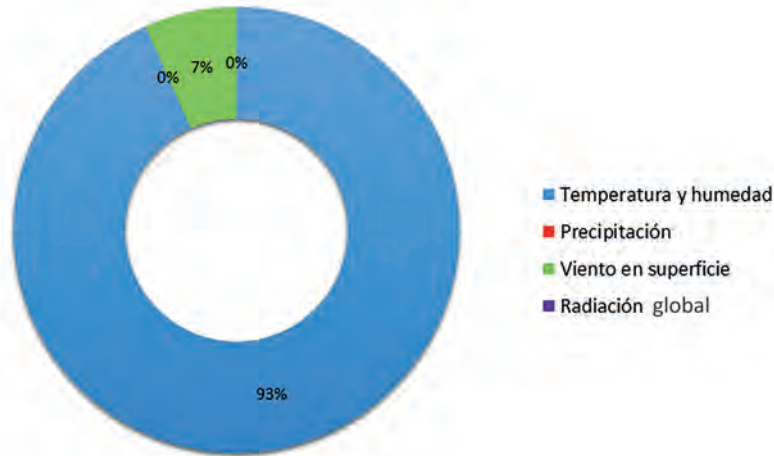


Figura 6. Porcentaje de participación por variable en la clasificación 3 de las estaciones meteorológicas automáticas (EMAS).

Clasificación 4

Figura 7. Porcentaje de participación por variable en la clasificación 4 de las estaciones meteorológicas automáticas (EMAS).



Capacidades Grasp e Iocaribe-GOOS

En la actualidad, la Grasp está descrita en la web <http://cpps-int.org/index.php/grasp-inicio>, donde se encuentran las capacidades de cada país. Igualmente, está publicado el Plan Estratégico, que hace referencia a la visión de la Alianza en los próximos años. Para 2015 se llevó a cabo un breve análisis de la importancia de la Grasp y la participación de Colombia, lo que permite conocer la incidencia de las actividades de monitoreo en esta Alianza Regional (Moreno, 2015).

Por su parte el Iocaribe-GOOS, recientemente realizó una Conferencia Internacional de Ciencias Marinas en el marco del 35 aniversario de la creación de Iocaribe (IOC, 2017), donde se dieron a conocer las diferentes actividades que tienen relación con el Sistema Mundial de Observación de los Océanos para el Caribe, se mostraron las fortalezas construidas en los últimos años, debido a la amenaza que representan los tsunamis que se pueden originar en la región, especialmente en la placa tectónica del Caribe y su interacción igualmente con la placa de Suramérica, la placa de Cocos y la Placa del Norteamérica. El trabajo de dicha Alianza se ha enfatizado en el desarrollo de una red de mareógrafos en tiempo real para todo el Caribe, donde Colombia participa activamente con (08) ocho estaciones mareográficas aportadas principalmente por Dimar.

Conclusiones y sugerencias

1. La evaluación periódica de los emplazamientos de los equipos que monitorean las condiciones meteorológicas en las costas y áreas insulares Caribe y Pacífica colombiana, permitirá no solo la evaluación regular de la operación de los

sensores, sino buscar el mejoramiento de la medición o el dato aportado.

2. Las variables precipitación y viento en superficie son las que presentan las mejores condiciones de emplazamiento, al estar en las tres primeras clasificaciones. Lo anterior obedece a la naturaleza de las EMAS y a la facilidad de algunos sitios para la toma de dato. Esto busca soportar la toma de decisiones operacionales relacionadas con el tiempo atmosférico en las costas colombianas.
3. Pese a que algunas EMAS con clasificación superior a 2 tienen oportunidad de mejora, se puede decir que la representatividad de las EMAS de Dimar permite tener una buena idea de las condiciones de tiempo atmosférico en las costas y áreas insulares colombianas. Los criterios evaluados permiten inferir que los emplazamientos donde se ubican los equipos describen adecuadamente las condiciones de temperatura y humedad, precipitación, viento de superficie y radiación global.
4. Debido al dinamismo de los emplazamientos, es necesaria la toma de acciones para las EMAS que se encuentran con un intervalo superior a 2, con el propósito de llevar a cabo las correcciones en los emplazamientos y, de ser necesario en los datos medidos.
5. Las alianzas regionales del GOOS, Grasp e Iocaribe-GOOS requieren mejorar su interacción con cada país, con el fin de generar productos interoperables y de

beneficio mutuo, no solo en aspectos de tsunamis, sino en operaciones tales como modelación, monitoreo, estudio y análisis de comportamiento atmosférico y oceanográfico, con el propósito de

tener capacidades regionales en caso de presentarse fenómenos de variabilidad climática como El Niño, ciclones tropicales, huracanes, etc.

EL TRABAJO IOCARIBE-GOOS SE HA ENFATIZADO EN EL DESARROLLO DE UNA RED DE MAREÓGRAFOS EN TIEMPO REAL PARA TODO EL CARIBE, DONDE COLOMBIA PARTICIPA ACTIVAMENTE CON (08) OCHO ESTACIONES MAREOGRÁFICAS APORTADAS PRINCIPALMENTE POR DIMAR.

Referencias

- IOC. (05 de 05 de 2017). *Intergovernmental Oceanographic Commission*. Recuperado el 14 de 08 de 2017, de http://www.ioc-unesco.org/index.php?option=com_oe&task=viewEventDocs&eventID=1935
- Moreno, J., & Muñoz, A. (2006). *Desarrollo de un sistema de medición de parámetros oceanográficos y de meteorología marina, para el litoral Caribe y Pacífico colombianos*. *Boletín Científico CIOH*, 148-157.
- Moreno, J. (2015). *La importancia del Grasp para el Pacífico Sudeste y el aporte de Colombia al Sistema Mundial de Observación de los Océanos*. *La Timonera*, 20-23.
- OMM. (2008). *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos No. 08*. Ginebra: Publicaciones OMM.
- OMM. (2010). *Guía del Sistema Mundial de Observación*. Ginebra: Publicaciones OMM.



Conoce una nueva experiencia para eventos

Cartagena - Barranquilla



Tel: (035) 304 337 1160
Cel: 321 698 9125/ 321 690 9406

Info: www.carrousel.com.co
Correo Electrónico: info@carrousel.com.co