

Fecha de Publicación: 12-02-2020

CONJUNTO DE DATOS: REMPOR

Introducción

El conjunto de datos REMPOR está formado por las medidas procedentes de la Red de Estaciones Meteorológicas Portuarias. Esta red se creó por la necesidad de monitorizar y caracterizar los parámetros atmosféricos que condicionan la actividad portuaria. De entre todas las variables, el viento es el factor oceano-meteorológico que más incidencia tiene en las operaciones desarrolladas en muelles y pantalanes ya que afecta a la navegabilidad en bocanas y dársenas, a las operaciones de amarre y a los trasiegos. Además, las condiciones meteorológicas son el factor determinante de la dispersión de los contaminantes en la atmósfera e, indirectamente, en la calidad del aire tanto en el recinto portuario como en las áreas urbanas próximas.



Fig. 1. Instalación de algunas estaciones meteorológicas REMPOR

Dada la extrema variabilidad espacial y temporal del viento resulta imprescindible que la medida se haga en el mismo puerto, siendo necesario, en los más extensos y de topografía más compleja, la instalación de dos o más estaciones meteorológicas que permitan registrar los rasgos que describen la atmósfera en todo el recinto. Por ello, las estaciones REMPOR se establecen dentro de las dependencias portuarias, aunque la ubicación es bastante heterogénea tal y como se puede ver en la Figura 1. La elección del emplazamiento está muy condicionada por la necesidad de que las medidas sean representativas de las condiciones meteorológicas de la zona, siendo una prioridad evitar la presencia de obstáculos cercanos que pudieran alterar las observaciones. Las ubicaciones más frecuentes son las azoteas de edificios, las balizas de señalización o directamente sobre los diques.

La red REMPOR comenzó a funcionar en el año 1995 y llegó a estar constituida por una veintena de estaciones. En el año 2006 fue desmantelada como red dependiente de Puertos del Estado, quedando cada estación meteorológica bajo el control de la autoridad portuaria correspondiente. Posteriormente, con el objeto de paliar la falta de información meteorológica derivada de la desaparición de la REMPOR, se fueron adosando sensores atmosféricos a algunos de los mareógrafos de la Red [REDMAR](#) que proporcionan datos de viento y presión de alta resolución. Además, a petición de algunos puertos, se han ido incorporando estaciones propiedad de las autoridades portuarias con el fin de poder visualizar los datos registrados en tiempo real.



CONJUNTO REMPOR 1995-2006

Durante este periodo la red llegó a tener estaciones instaladas en la práctica totalidad de las autoridades portuarias, aunque la cobertura temporal varía mucho de unos casos a otros. En la siguiente tabla se indican, con carácter general, los modelos de sensores instalados en las estaciones REMPOR para cada variable medida:

Variable	Sensor
Viento	R. M. Young mod. 05106 Aanderaa Casella
Temperatura	R. M. Young mod. 41371VC Aanderaa Casella
Humedad Relativa	R. M. Young mod. 41371VC Aanderaa Casella
Presión Atmosférica	Geónica SPA-900 Aanderaa Casella
Precipitación	Geónica PCP-210 Aanderaa Casella
Irradiación	Li-Cor LI-200

Tabla 1. Modelo de sensores instalados en las estaciones REMPOR 1995-2006

CONJUNTO REMPOR en la actualidad

Con posterioridad a la desaparición de la Red REMPOR en el año 2006, y en gran medida dentro del marco del proyecto [SAMOA](#) (*Sistema de Apoyo Meteorológico y Oceanográfico de la Autoridad Portuaria*), a muchas de las estaciones mareográficas [REDMAR](#) se les añadieron sensores adicionales de viento y presión con el objeto de paliar la falta de datos atmosféricos (ver Figura 2). En el momento de la redacción de este documento estos sensores se encuentran funcionando en diecisiete estaciones: Gijón, Ferrol, Vigo, Sevilla, Tarifa, Algeciras, Almería, Carboneras, Tarragona, Palma, Alcudia, Mahón, Ibiza, Formentera, Lanzarote, Fuerteventura y Las Palmas.



Fig. 2. Mareógrafos REDMAR con estación meteorológica instalada

En paralelo, Puertos del Estado recibe la información meteorológica de una serie de estaciones ubicadas en instalaciones portuarias. Aunque formalmente la propiedad de dichas estaciones, su mantenimiento y supervisión corresponden a las Autoridades Portuarias donde se encuentran instaladas, Puertos del Estado las ha incorporado a su sistema de recepción y visualización de datos en tiempo real.



El número de parámetros registrados por las estaciones REMPOR de este nuevo periodo es mucho menor. Todas ellas obtienen datos de viento (valores medios, máximos, así como sus correspondientes direcciones) y, en algunos casos, también presión atmosférica de alta resolución. Además, la estación del Dique Exento de Algeciras, que tiene añadido un sensor de visibilidad, aunque esta información no está accesible a través de la web.

Dado el diverso origen de los datos, en el conjunto REMPOR se da una gran variedad de modelos en las instalaciones que han estado o están operativas. En la siguiente tabla se indican de forma orientativa los modelos de sensores instalados en las estaciones REMPOR para cada variable medida:

Variable	Sensor
Viento	Windsonic Ultrasonic, Gill Instruments Ultrasound Windcap sensor, Vaisala Weather Transmitter WXT520 Blade helicoid propeller, YOUNG-05106 modelo 034B, Met One Instruments cazoletas 13N530, KRIWAN Industrie
Presión Atmosférica	Vaisala PTB330/PTB0003 Silicon BAROCAP sensor, Vaisala Weather Transmitter WXT520 modelo S8THA, Oratge Instruments

Tabla 2. Modelo de sensores instalados en las estaciones REMPOR operativas en la actualidad

Parámetros disponibles

De manera general el conjunto de datos REMPOR dispone de los parámetros indicados a continuación:

- **Viento**
 - Módulo de la velocidad media,
 - Dirección de la velocidad media,
 - Módulo de la velocidad máxima,
 - Dirección asociada a la velocidad máxima,
 - Desviación estándar del módulo de la velocidad,
 - Dispersión angular de la velocidad
- **Temperatura del aire**
 - Temperatura media en el intervalo promediado.
- **Humedad Relativa**
 - Humedad Relativa media en el intervalo de muestreo
- **Presión atmosférica**
 - Presión media en el intervalo promediado.

- **Precipitación**
 - Precipitación acumulada en el intervalo promediado.

No obstante se recomienda comprobar los parámetros disponibles en cada estación, ya que no todas las estaciones REMPOR tenían o tienen la misma configuración de sensores. En particular, en el caso de las estaciones operativas en la actualidad, se mide casi exclusivamente el viento y la presión atmosférica.

Obtención de los datos.

Los datos registrados por cada estación se almacenan en un ordenador ubicado en el puerto. En paralelo, son enviados en tiempo real, mediante correo electrónico, a las oficinas de Puertos del Estado. Una vez recibida la información, y antes de ser incorporados a la Base de Datos Oceanometeorológicos, se les aplica un control de calidad automático que busca garantizar que los valores disponibles se han obtenido en condiciones de correcto funcionamiento de todos los equipos de medida. Se marcan además todos los datos que presentan valores anómalos, o cuyo grado de variabilidad es anormalmente alto o bajo.

Tiempo de muestreo.

Las estaciones REMPOR envían datos promediados. Las del primer periodo de funcionamiento (1995-2006) proporcionaban un dato cada diez minutos para todos los parámetros medidos. Este valor “diez-minutal” se derivaba de un promedio obtenido a partir de las mediciones que el *datalogger* realizaba cada cinco segundos.

En la actualidad, el proceso de muestreo es diferente en cada estación y cada parámetro. En las estaciones REDMAR se transmite un dato de viento al minuto que se obtiene a partir de muestreos continuos obtenidos cada segundo. A partir de dicho muestreo se calculan un primer promedio de tres segundos para el que se emplea una ventana móvil y un filtro paso-bajo. Con esa serie filtrada se obtiene el dato minutal utilizando los últimos dos minutos de datos, que es el que se envía a Puertos del Estado. Por otro lado, el muestreo de presión se realiza cada segundo, que se promedia cada minuto, por tanto no es una medida instantánea sino una medida promediada de los 60 datos del último minuto.

El caso de la estación de Dique de Abrigo es particular, ya que el muestreo se efectúa cada 5 segundos para el viento y cada segundo para la presión. Con esa información, y utilizando los dos últimos minutos, se obtienen los promedios “minutales” que son enviados como dato final. Para la presión atmosférica, por una peculiaridad del software de registro de datos de este sensor, sólo se guardan los datos si hay algún cambio en los valores del parámetro. Por ello, en el envío de los datos, solo habrá información cuando se haya producido un cambio en el valor observado.

Puntos de medida disponibles.

Bajo estas líneas, en la Figura 3 se puede ver la distribución geográfica de dichas estaciones. A continuación, en la Tabla 3, se enumeran las estaciones que constituyen el conjunto REMPOR

así como los mareógrafos que , con su nombre, el código que las identifica en el Banco de Datos y el periodo de funcionamiento.



Fig. 3. Mapa de las estaciones del conjunto REMPOR

Código	Nombre	Fecha de Alta	Fecha de Baja
4110	Est. Meteo. de Pasajes	1999-10-01	2006-07-15
4130	Est. Meteo. de Bilbao	1997-06-01	2005-11-21
4180	Est. Meteo. de Gijón	1997-09-01	1999-12-31
4181	Est. Meteo. de Aviles	1998-07-10	2003-01-31
4240	Est. Meteo. de Ferrol	1996-05-01	2005-12-08
4250	Est. Meteo. de La Coruña	1997-07-01	2006-06-21
4260	Est. Meteo. de Villagarcía	1997-07-01	2006-07-15
4270	Est. Meteo. de Marín	1997-04-01	2001-02-09
4280	Est. Meteo. de Vigo	2002-02-10	2006-06-03

Tabla 3. Estaciones del Conjunto REMPOR (continúa)



Código	Nombre	Fecha de Alta	Fecha de Baja
4312	Est. Meteo. de Huelva	2003-12-01	2006-07-15
4330	Est. Meteo. de Sevilla-Chipiona	1997-04-01	2006-07-15
4340	Est. Meteo. de Bahía de Cadiz	1998-01-01	2005-11-16
4390	Est. Meteo. Bahía de Algeciras	1996-02-01	2007-07-15
4418	Est. Meteo. de La Palma	2004-12-09	2006-07-12
4420	Est. Meteo. de La Gomera	2003-09-25	2006-07-24
4422	Est. Meteo. de Tenerife-Los Llanos	2003-06-12	2006-07-26
4480	Est. Meteo. de La Estaca (El Hierro)	1996-03-02	2005-03-01
4481	Est. Meteo. de Granadilla (Tenerife)	1998-05-06	2000-10-24
4500	Est. Meteo. de Ceuta	1996-01-01	2005-02-07
4510	Est. Meteo. de Melilla	1996-10-01	2006-07-01
4580	Est. Meteo. de Almería	1997-12-01	2006-07-16
4621	Est. Meteo. de Cartagena-Escombreras	2000-01-01	2009-10-01
4640	Est. Meteo. de Valencia I: Reloj	1995-02-01	2002-01-31
4641	Est. Meteo. de Valencia II:Dique Este	2004-07-08	2006-07-15
4650	Est. Meteo. de Castellón	1998-10-01	2006-07-16
4720	Est. Meteo. de Tarragona	2002-02-01	2006-07-16
4750	Est. Meteo. de Barcelona I: Dispensario	1996-04-01	2005-10-25
4751	Est. Meteo. de Barcelona II: Sirena	1996-04-01	2005-10-25
4392	Est. Meteo. de Algeciras-Pta. Carnero	2011-10-15	<i>actualidad</i>
4393	Est. Meteo. de Tarifa	2013-04-01	<i>actualidad</i>
4394	Est. Meteo. Algeciras-Dique Exento Norte	2014-09-29	<i>actualidad</i>
4395	Est. Meteo. Algeciras-Dique Exento Sur	2014-09-29	<i>actualidad</i>
3108	Mareógrafo de Gijón 2	2015-06-25	<i>actualidad</i>
3115	Mareógrafo de Pasajes	2019-09-24	<i>actualidad</i>
3215	Mareógrafo de Ferrol1	2015-10-02	<i>actualidad</i>
3221	Mareógrafo de Vigo 2	2008-11-26	<i>actualidad</i>
3333	Mareógrafo de Bonanza 2	2017-11-29	<i>actualidad</i>
3337	Mareógrafo de Sevilla 2	2016-03-31	<i>actualidad</i>
3450	Mareógrafo de Las Palmas 2	2015-11-04	<i>actualidad</i>
3469	Mareógrafo de Fuerteventura 2	2015-11-06	<i>actualidad</i>
3470	Mareógrafo de Lanzarote-Arecife	2015-11-10	<i>actualidad</i>
3540	Mareógrafo de Tarifa	2009-07-22	<i>actualidad</i>

Tabla 3. Estaciones del Conjunto REMPOR (continúa)



Código	Nombre	Fecha de Alta	Fecha de Baja
3541	Mareógrafo de Algeciras	2009-07-21	<i>actualidad</i>
3543	Mareógrafo de Motril 2	2019-05-17	<i>actualidad</i>
3545	Mareógrafo de Almería	2010-10-07	<i>actualidad</i>
3547	Mareógrafo de Carboneras	2013-06-25	<i>actualidad</i>
3756	Mareógrafo de Tarragona	2011-05-30	<i>actualidad</i>
3851	Mareógrafo de Palma	2015-07-08	<i>actualidad</i>
3853	Mareógrafo de Alcudia	2003-01-01	<i>actualidad</i>
3855	Mareógrafo de Formentera	2015-09-15	<i>actualidad</i>
3856	Mareógrafo de Ibiza 2	2015-09-17	<i>actualidad</i>
3860	Mareógrafo de Mahón	2015-07-14	<i>actualidad</i>
4391	Est. Meteo. de Algeciras-Dique de Abrigo	2011-10-15	<i>actualidad</i>
4392	Est. Meteo. de Algeciras-Pta. Carnero	2011-10-15	<i>actualidad</i>
4393	Est. Meteo. de Tarifa	2013-04-01	<i>actualidad</i>
4394	Est. Meteo. Algeciras-Dique Exento Norte	2014-09-29	<i>actualidad</i>
4395	Est. Meteo. Algeciras-Dique Exento Sur	2014-09-29	<i>actualidad</i>
3108	Mareógrafo de Gijón 2	2015-06-25	<i>actualidad</i>
3115	Mareógrafo de Pasajes	2019-09-24	<i>actualidad</i>
3215	Mareógrafo de Ferrol1	2015-10-02	<i>actualidad</i>
3221	Mareógrafo de Vigo 2	2008-11-26	<i>actualidad</i>
3333	Mareógrafo de Bonanza 2	2017-11-29	<i>actualidad</i>
3337	Mareógrafo de Sevilla 2	2016-03-31	<i>actualidad</i>
3450	Mareógrafo de Las Palmas 2	2015-11-04	<i>actualidad</i>
3469	Mareógrafo de Fuerteventura 2	2015-11-06	<i>actualidad</i>
3470	Mareógrafo de Lanzarote-Arrecife	2015-11-10	<i>actualidad</i>
3540	Mareógrafo de Tarifa	2009-07-22	<i>actualidad</i>
3541	Mareógrafo de Algeciras	2009-07-21	<i>actualidad</i>
3543	Mareógrafo de Motril 2	2019-05-17	<i>actualidad</i>
3545	Mareógrafo de Almería	2010-10-07	<i>actualidad</i>
3547	Mareógrafo de Carboneras	2013-06-25	<i>actualidad</i>
3756	Mareógrafo de Tarragona	2011-05-30	<i>actualidad</i>
3851	Mareógrafo de Palma	2015-07-08	<i>actualidad</i>
3853	Mareógrafo de Alcudia	2003-01-01	<i>actualidad</i>
3855	Mareógrafo de Formentera	2015-09-15	<i>actualidad</i>
3856	Mareógrafo de Ibiza 2	2015-09-17	<i>actualidad</i>
3860	Mareógrafo de Mahón	2015-07-14	<i>actualidad</i>

Tabla 3. Estaciones del Conjunto REMPOR



Puesto que las redes de medida se encuentran en constante evolución se aconseja consultar periódicamente la composición de la Red de Estaciones Meteorológicas Portuarias en la página web de Puertos del Estado a través de la ruta:

www.puertos.es > Oceanografía > Previsión, tiempo real y clima

o bien, con el enlace directo:

<http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx>

Dicho enlace proporciona información detallada de la configuración y emplazamiento de cada estación y permite, además, consultar en tiempo real los datos generados por dicha red o los periodos de funcionamiento. Asimismo, en la sección de Datos Históricos, se pueden consultar las series históricas de datos meteorológicos registrados por estas estaciones así como obtener informes climáticos de viento realizados sobre toda la serie de datos disponibles. Dichos informes se encuentran en formato pdf y muestran un estudio del régimen medio.

Finalmente, para solicitar series temporales de datos o bien informes climáticos es necesario enviar un correo electrónico a la atención de Pilar Gil (pilar@puertos.es).