

# TRAZAS DE LA TEMPERIE

SECCIÓN COORDINADA POR MANUEL LARA JAÉN  
mlaraj@aemet.es

## Una nevada vista por el sensor de tiempo presente de una EMA

MANUEL LARA

Uno de los problemas tradicionales de las estaciones meteorológicas automáticas (EMA) ha sido su incapacidad para cifrar el tiempo presente. Muchas EMA actuales incluyen ya sensores de tiempo presente que generan códigos de acuerdo a la tabla 4680 que la OMM tiene establecida para el cifrado del mismo en los mensajes synop generados por EMA.

En concreto el sensor PWD22 de Vaisala instalado en algunas EMA de AEMET cifra un importante subconjunto de 49 tipos de tiempo distintos de la citada tabla, meteoros que van desde la niebla hasta la nieve y el hielo granulado, pasando por la lluvia y llovizna, incluidas las formas engelantes, y distinguiendo su grado (débil, moderado o fuerte) y si es de carácter continuo o intermitente.

Describiremos brevemente el funcionamiento del sensor y veremos cómo traza la temperie en una situación de nevada registrada por la EMA de La Covatilla (Salamanca) el 3 de marzo pasado.

### Sensores de tiempo presente y de tipo de precipitación

El instrumento PWD22 de Vaisala es un sensor de tiempo presente que consiste básicamente en tres sensores: un visibilímetro, un sensor de precipitación de tipo capacitivo y uno de temperatura, más un algoritmo que aparte de medir la visibilidad (en realidad el MOR: Meteorological Optical Range, “rango óptico meteorológico”), discrimina el tipo de precipitación y codifica el tiempo presente para poder generar un mensaje synop.

El principio de funcionamiento de este visibilímetro es la medida de luz dispersada por un pequeño volumen de atmósfera iluminada por el transmisor. A mayor luz recibida en el receptor le corresponde una menor visibilidad (Figura 1). Este tipo de visibilímetros, denominados dispersómetros, tienen una precisión típica de +/- 10% hasta los 10.000 m, y son ya habituales verlos en carreteras, e incluso en aeropuertos ya que los modelos de los distintos fabricantes suelen cumplir los requisitos de la Organización de Aviación Civil Internacional, OACI.

En caso de precipitación, a la señal que le llega al receptor procedente del aire se le añaden “picos” de luz procedentes de la dis-

persión por las gotas (“Optical Intensity” en la figura 2). Del análisis de estos picos se puede derivar una primera estimación de la intensidad de precipitación obtenida ópticamente que es proporcional al tamaño de la gota.

El sensor de precipitación proporciona una segunda estimación de intensidad basada en el cambio de capacitancia que produce el contenido en agua sobre el mismo (“DRD Intensity” en la figura 2). Dado que el contenido en agua y tamaño de la gota coinciden en el caso de precipitación líquida pero son muy distintos en el caso de la nieve, a partir de la razones entre ambas estimaciones, y conociendo la temperatura, se puede ajustar un algoritmo que discrimine el tipo de precipitación. La figura 2, muestra la matriz de decisión para el caso del PWD22.

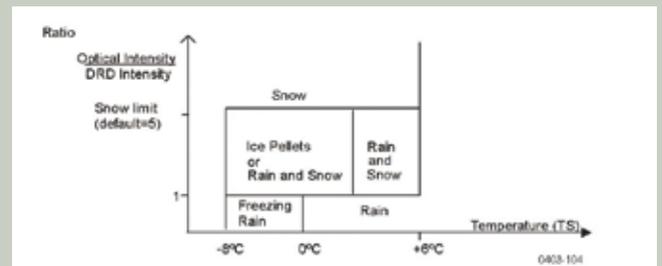


Figura 2. Matriz de decisión del PWD22. En función de la razón entre las dos estimaciones de intensidad y de la temperatura se decide el tipo de precipitación. (Gráfico proporcionado por Vaisala).

Promediando muestreos realizados cada segundo finalmente se obtiene cada 10 minutos, además de un valor de visibilidad, una cifra de tiempo presente según la tabla 4680 establecida por la OMM específica para estaciones automáticas. Como limitación hay que decir que no todos los meteoros de la tabla 4680 de la OMM son ofrecidos por este instrumento, en particular hay que señalar que el chubasco de granizo, código 89, no es reportado. Un instrumento monitor de tipo de precipitación como el disdrómetro láser THIES, instalado en diversos observatorios de la AEMET, sí podría detectar granizo y generar el correspondiente código 89. Para terminar decir que ninguno de estos dos instrumentos puede detectar la niebla depositando cencellada blanca, código 35.

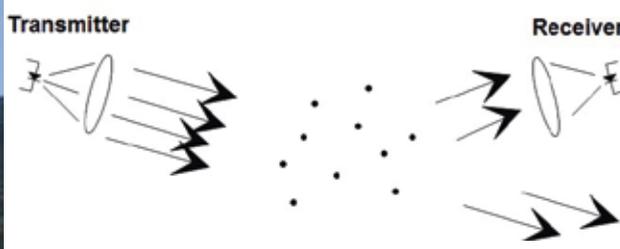


Figura 1. Izquierda: PWD22 en la EMA de AEMET en Llerena (Badajoz); derecha: Principio de funcionamiento de un visibilímetro basado en la dispersión hacia delante (forward scattering). (Esquema proporcionado por Vaisala).

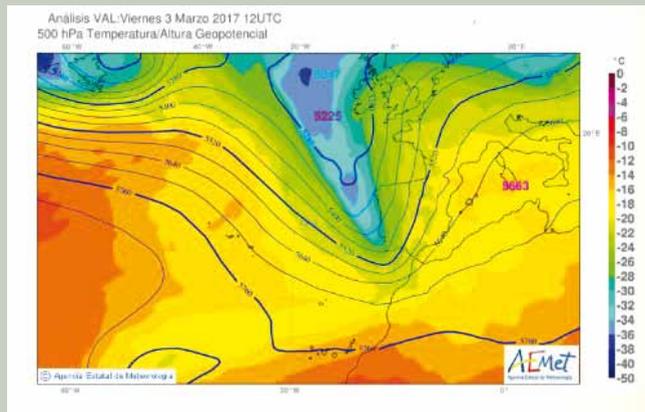
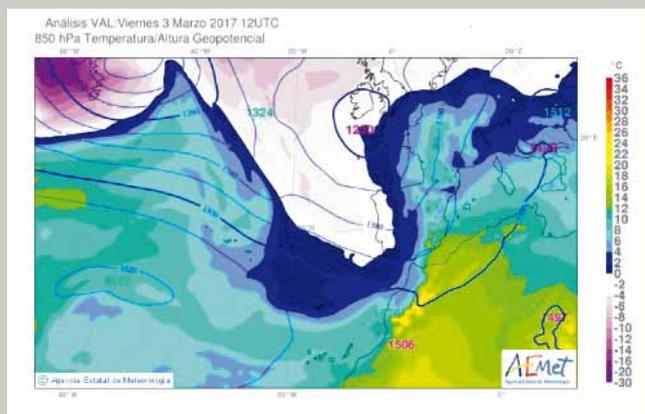
METEOROS	CÓDIGOS	TIPOS Y CALIFICADORES	
Calima, Calima fuerte, Bruma	04,05,10		
Fenómenos en hora precedente	20 - 25	Niebla, pcp S.E., llovizna, Lluvia, nieve y pcp engelante	
Niebla	30 - 34	S.E., en bancos, disipando, sin cambios, espesando y niebla helada	
Llovizna	50	51 - 53	débil, moderada, fuerte
Llovizna engelante		54 - 56	débil, moderada, fuerte
Lluvia	60	61 - 63	débil, moderada, fuerte
Lluvia engelante		64 - 66	débil, moderada, fuerte
Nieve	70 - 73	S.E., débil, moderada, fuerte	
Hielo granulado (ice pellets)	74 - 76	Débil, moderada, fuerte	
Chubasco lluvia	80 - 84	S.E., débil, moderado, fuerte, violento (> 32 mm/h)	
Chubasco nieve	85 - 87	Débil, moderado, fuerte	

**Tabla 1. Tipos de tiempo presente cifrados por el instrumento PWD22 de Vaisala, subconjunto de la tabla de tiempo presente 4680 de la OMM. (S.E. = meteoro sin calificador adicional)**

### Situación del 3 de marzo de 2017 en La Covatilla (Salamanca)

La vida en muchas pequeñas poblaciones españolas situadas en zonas de montaña es muy sensible a las precipitaciones en forma de nieve ya que los cortes de las carreteras, normalmente secundarias, impiden el transporte escolar, el acceso de los médicos rurales y otros servicios esenciales. Por ello su predicción y seguimiento es especialmente crítico para lo cual creemos que estos sensores pueden ser muy útiles.

El 3 de marzo estaba prevista una situación de nieve y se había difundido un aviso amarillo para el sur de Salamanca (sistema Central) con hora de inicio las 11:00 y acumulaciones previstas de 7 cm. La cota de nieve comenzaría en 1500 m y bajaría hasta los 600 m. La figura 3 muestra para las 12 UTC la marcada vaguada en 500 hPa y la advección de aire frío de origen atlántico en 850 hPa. La baja en superficie estaba centrada en el sur de las islas Británicas.

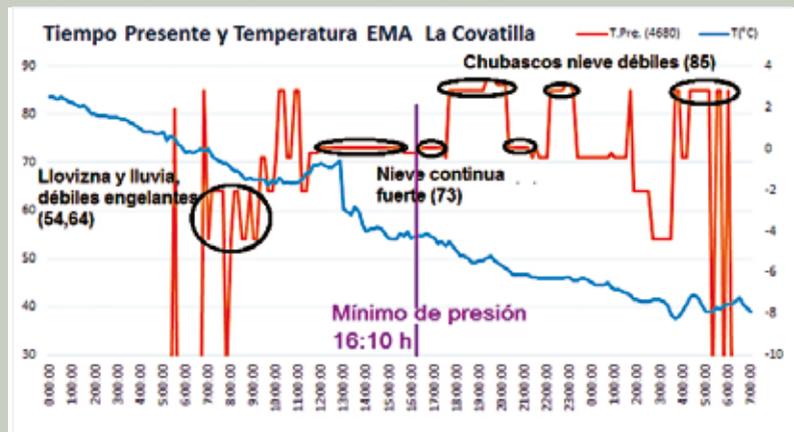


**Figura 3. Análisis de las 12 UTC del día 3 de marzo de 2017. Arriba: presión a nivel del mar y temperatura en 850 hPa; abajo: geopotencial y temperatura en 500 hPa.**

La situación evolucionó conforme a lo previsto y las nevadas aparecieron en numerosas poblaciones del norte de Cáceres y del sur de Salamanca, con los correspondientes cortes de carreteras en los puntos habituales que obligaron a intervenir para despejar las vías.

En la estación de esquí de La Covatilla (Salamanca, 1960 m de altitud) AEMET mantiene una EMA con un sensor de tiempo presente cuya gráfica junto con la de temperatura se muestran en la figura 4 para las 24 h del día 3 y 7 horas del día 4. El sensor de tiempo presente comienza a cifrar precipitaciones débiles engelantes (códigos 54 y 64) entre las 07 h y las 09 h 20 m. La temperatura, que tras un descenso continuado había comenzado a subir ligeramente sobre las 11 h, cae con cierta brusquedad mientras que la precipitación pasa a tener ya forma de nieve y carácter fuerte y continuo, código 73, durante unas 6 horas. Es la parte más dura de la nevada. Tras el mínimo de presión que se produjo a las 16 h 10 m, después de una caída de 12.6 hPa en 16 horas, la temperatura siguió bajando y continuó nevando con intensidad durante una hora siguiendo luego chubascos y nieve débil intermitente.

En resumen, desde las 00 del día 3 hasta las 07 del día 4, durante 6 horas estuvo nevando con intensidad fuerte (73), y 5 horas con intensidad débil o moderada (71 y 72). A veces se toma como valor numérico de referencia entre 2 y 4 cm/h de acumulación para nieve moderada continua (72) y por encima de 4 cm/h para nevadas fuertes (73), por lo que una estimación prudente para la acumulación en esta situación según el sensor PWD22 podría ser 34 cm. Lamentablemente no disponemos de información del espesor de nieve real que pudiera confirmar la bondad de esta estimación, pero sabemos que la nevada y ventisca fue muy importante, causando que la estación de ski permaneciera cerrada todo el día y abierta, sólo parcialmente, el día 4.



**Figura 4. Observaciones "diezminutales" de tiempo presente (tabla 4680) y temperatura del 3 de marzo de 2017 a las 00 h hasta el 4 a las 07 h. La línea morada muestra la hora de la presión mínima.**