

Peio ORIA IRIARTE

*Delegación Territorial de AEMET en Navarra*

*RESUMEN: En la Comunidad Foral de Navarra pueden observarse y experimentarse una gran variedad de fenómenos meteorológicos y, en consecuencia, una sucesión de climas de transición y diferentes paisajes entre cada uno de los puntos cardinales: en el norte y noroeste, las comarcas cantábricas de suaves temperaturas y cuantiosas precipitaciones repartidas durante todo el año; en el nordeste, los nivosos y fríos valles pirenaicos rodeados por montañas de 2000 metros; y en el sur, la llanura del valle del Ebro, marcada por la sequía estival y en la que abundan zonas esteparias y de carácter marcadamente mediterráneo.*

*Uno de los lugares más singulares de este crisol climático, caracterizado por su elevada pluviometría, se sitúa en el extremo noroccidental de la geografía foral. Se trata del barrio de Artikutza, emplazado a 305 metros sobre el nivel del mar dentro de una finca propiedad del ayuntamiento de San Sebastián, aunque perteneciente al término municipal de Goizueta, Navarra. En esta contribución se analizan algunas de las características y estadísticas de los datos de precipitación de la estación meteorológica de Artikutza. Además, se describen algunos episodios especialmente lluviosos.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Artikutza posee un alto valor natural y paisajístico y se ubica en una zona montañosa de bosques tapizados de hayedos, pinares, castaños y robledales. No importa qué época del año sea o si el año en curso resulta ser seco o húmedo porque allí solo hay un color que domina el paisaje: el verde. Lo primero que llama la atención de Artikutza es su buen estado de preservación y la sensación constante de encontrarse en un territorio muy poco humanizado. No parece que en un radio de escasos 20 kilómetros se muevan el casi medio millón de personas que habitan el extremo nororiental de la costa guipuzcoana y sudoccidental vascofrancesa. En la figura 1 se presenta la ubicación geográfica, y fotos de la estación y el entorno que le rodea.

Los documentos históricos revelan que ya en el siglo XIII el barrio de Artikutza estuvo poblado. Desde entonces se han desarrollado una gran variedad de usos y explotaciones de los terrenos aledaños así como una serie de actividades económicas: ferrerías, producción de carbón, extracción de mineral, embalses para el abastecimiento de agua a San Sebastián, aprovechamiento forestal y ganadería. Algunas de estas actividades todavía perduran hoy en día o lo han hecho durante el último siglo, como en el caso del ferrocarril que funcionó de 1898 a 1918 y que llevaba los minerales hasta Erreterria. No es por tanto de extrañar que la historia de este lugar esté plagada de pleitos, expropiaciones y disputas por la propiedad de Artikutza.

En 1919, el ayuntamiento de San Sebastián adquirió la finca con objeto de garantizar el abastecimiento de agua potable a la capital guipuzcoana. Unos pocos años antes, 40 donostiarra habían muerto como consecuencia de una epidemia de fiebres tifoideas, los resultados de los análisis de agua revelaron que el río Añarbe contenía bacterias del tifus, se siguió el cauce aguas arriba para buscar el foco de la infección y se llegó hasta Artikutza. Al parecer varias personas que estaban contagiadas por tifus limpiaban la ropa y vertían sus excrementos en el río. Por esta razón el ayuntamiento de San Sebastián llevó a cabo



*Figura 1. Arriba: mapa y situación aproximada de Artikutza. Izquierda: entorno de Artikutza, montañas de suaves formas y frondosa vegetación con el embalse del mismo nombre. Derecha: estación meteorológica junto al río Añarbe y barrio de Artikutza.*

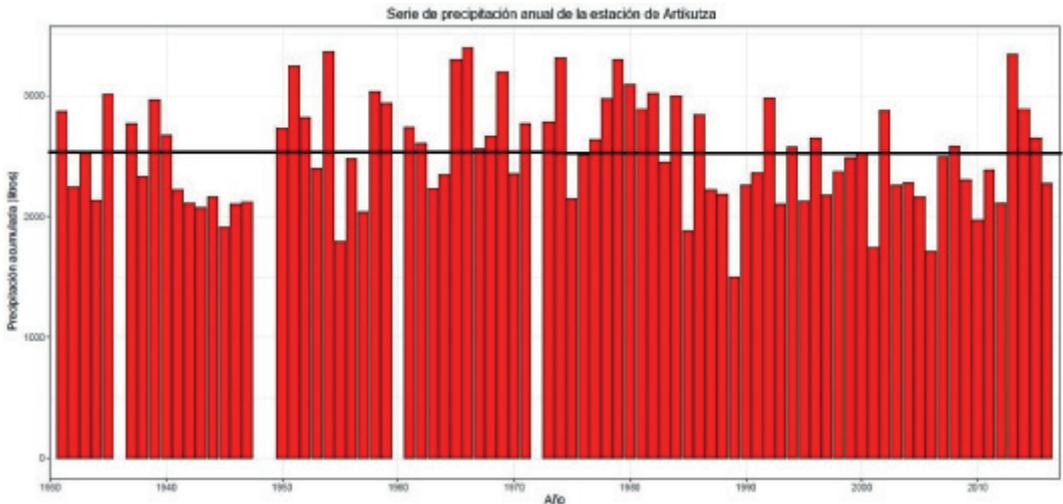
una serie de prohibiciones sobre los vecinos de Artikutza para impedir la contaminación de las aguas.

Pero hablar de Artikutza no solo es pasear por la historia. Allí hay una variable meteorológica que es también protagonista. Se trata de la precipitación y es que, no en vano, se trata del lugar más lluvioso de Navarra y uno de los más lluviosos de toda España.

Por suerte, Artikutza presenta el añadido de disponer de una larga serie de precipitación que comienza en el año 1931 y que, por otro lado, atesora una gran continuidad y calidad de datos. En la figura 2 se presenta la serie temporal de la precipitación anual durante el periodo 1931-2016. Es muy destacable la media anual, con una cantidad superior a los 2500 litros. Los 3000 litros se rebasaron en varios años del comienzo de la década de los 50, finales de los 60, en los 70 y, más recientemente, en el año 2013. Las cantidades registradas más modestas oscilan entre 1500 y 2000 litros, dando cuenta de la marcada pluviosidad de esta zona entre Gipuzkoa y Navarra.

Varios podrían ser los factores que explicaran la abundante precipitación anual. Por un lado, la estación de Artikutza está ubicada en la cornisa cantábrica y se asegura la llegada de masas frontales gestadas en el frente polar, otro elemento de importancia es su situación en el extremo suroriental del golfo de Vizcaya ya que el recorrido marítimo de las masas de aire es habitualmente más largo que en otras zonas del Cantábrico; con ello las entradas de mal tiempo de procedencia noroeste maximizan su aporte de humedad y además, el extremo del golfo de Vizcaya suele presentar anomalía positiva en la temperatura del agua del mar lo que, a buen seguro, aumenta la pluviosidad; de hecho, las situaciones de noroeste en todos los niveles dejan con frecuencia una cantidad superior a 100 litros y, si son persistentes, incluso por encima de 300 o 400 litros durante varios días. Por otro lado, la orientación geográfica de Artikutza favorece la retención orográfica de la nubosidad y la acumulación de precipitación; las montañas que rodean la población por el norte se disponen

a lo largo de una pequeña cadena de relieve orientada hacia el noroeste, poseen una altitud de 800 metros y se encuentran tan solo a poco más de 10 km de distancia en línea recta de la costa; por tanto el aumento pluviométrico debido al realce orográfico juega un importante papel (véase la figura 3).



*Figura 2. Serie de precipitación anual de la estación meteorológica de Artikutza, Navarra. La línea negra representa la media de las precipitaciones, por encima de 2500 litros.*



*Figura 3. A la izquierda, orientación de las montañas que rodean a Artikutza; se señala con una flecha la ubicación de la estación y con trazo discontinuo la disposición del cordal montañoso orientado al noroeste (tomado de Google Earth). A la derecha, fotografía desde el cordal montañoso hacia el mar Cantábrico y San Sebastián, en la que puede apreciarse la cercanía a la capital guipuzcoana.*

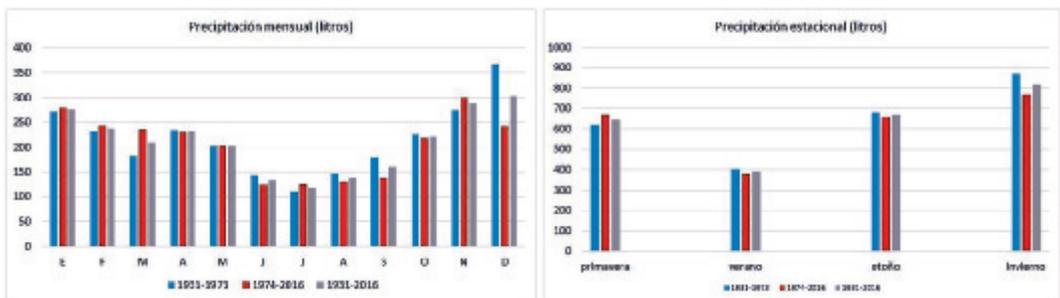
## 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES EN ARTIKUTZA

Atendiendo a la distribución de la precipitación por meses, se representa en la parte izquierda de la figura 4 el promedio de precipitación mensual a lo largo de la serie histórica y en dos periodos de igual número de años. El primero de ellos abarca la media entre

los años de 1931 a 1973 y el segundo comprende desde 1974 a 2016. La estadística es suficientemente completa ya que el número máximo de meses que faltan en la serie para el primer periodo es de tan solo dos meses (en un total de 43 años). La cantidad total de precipitación disminuye levemente entre los dos periodos, aproximadamente un 4 %.

Si bien el patrón de precipitaciones se mantiene aproximadamente inalterado, entre los dos periodos hay dos meses que experimentan variaciones significativas. El mes de diciembre registra un descenso del 34 % entre el periodo 1931-1973 y el de 1974-2016, nada menos que 120 litros. Por otro lado, el mes de marzo aumenta un porcentaje del 31 %, un total de 56 litros. Como consecuencia de ello, el mes de diciembre, el más lluvioso con gran diferencia durante mediados del siglo pasado, pasa a ser el tercero durante el último cuarto de siglo XX y comienzos de siglo XXI, después de noviembre y de enero. Los meses más secos del año resultan ser los de verano, junio, julio y agosto, si bien ninguno de ellos registra una lluvia mensual inferior a los 100 litros.

Algo similar sucede con la precipitación durante las estaciones del año. El invierno (diciembre, enero y febrero) es la estación más lluviosa y aproximadamente se contabiliza el doble de precipitación que en verano. La primavera y el otoño quedan en medio. Sin embargo, parece que los inviernos entre 1974 y 2016 son menos lluviosos que los de 1931-1973. Lo contrario ocurre con la primavera (véase la gráfica derecha de la figura 4).



*Figura 4. Distribución de las precipitaciones por meses (a la izquierda) y por estaciones (a la derecha). Se comparan series correspondientes a dos periodos históricos con la serie de 1931 a 2016.*

A pesar de que el valor recogido en verano es significativamente menor al de otras estaciones, la precipitación queda bastante bien repartida a lo largo de todo el año. La media del número de días que llueve al año es de casi 190, más de la mitad de los 365 días, e incluso en 1994 y 1998 se superaron los 220 días. En la serie histórica de Artikutza hay meses donde llueve durante 25 o más días, lo que hace recordar, salvando las distancias, a características más propias de un clima monzónico. La figura 5 muestra la evolución temporal del número de días en el año que se registra precipitación en Artikutza.

Para analizar la frecuencia de episodios lluviosos se representa en la figura 6 el número medio de veces que se supera una cierta cantidad determinada durante el día pluviométrico (desde las 07 UTC de un día hasta las 07 UTC del siguiente). Como se puede apreciar, el número de días que se rebasan los 25 litros acumulados es muy significativo superando los 30 días. Por otro lado, los 100 litros se alcanzan todos los años al menos una vez (en promedio anual).

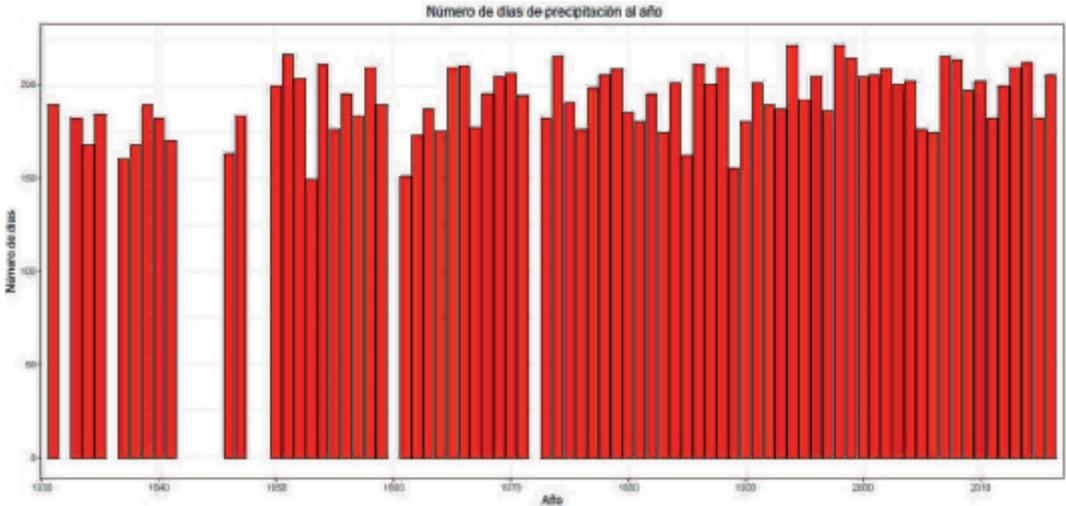


Figura 5. Serie anual del número de días de precipitación al año.

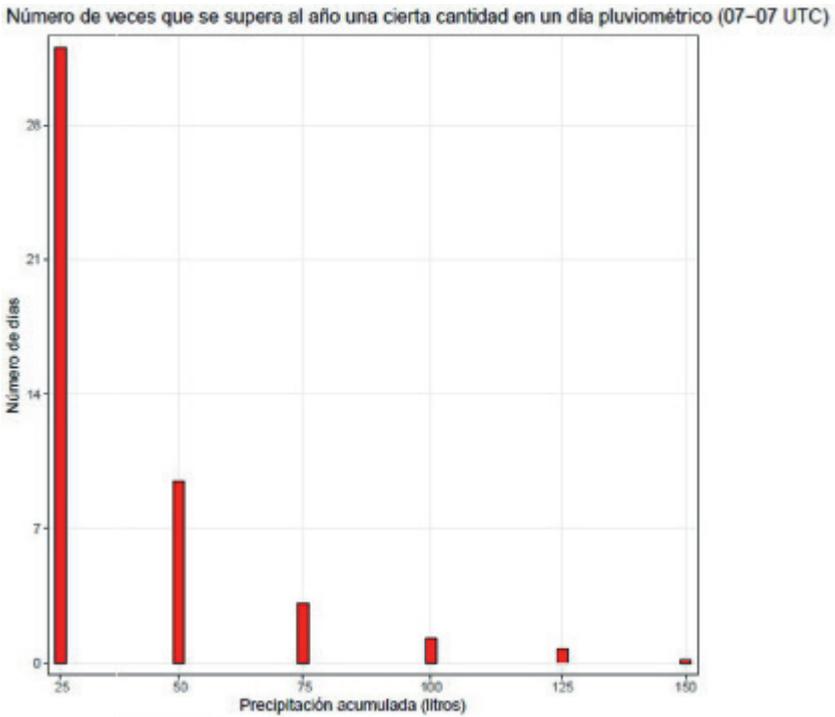


Figura 6. Frecuencia de días que superan un umbral de precipitación a lo largo del año.

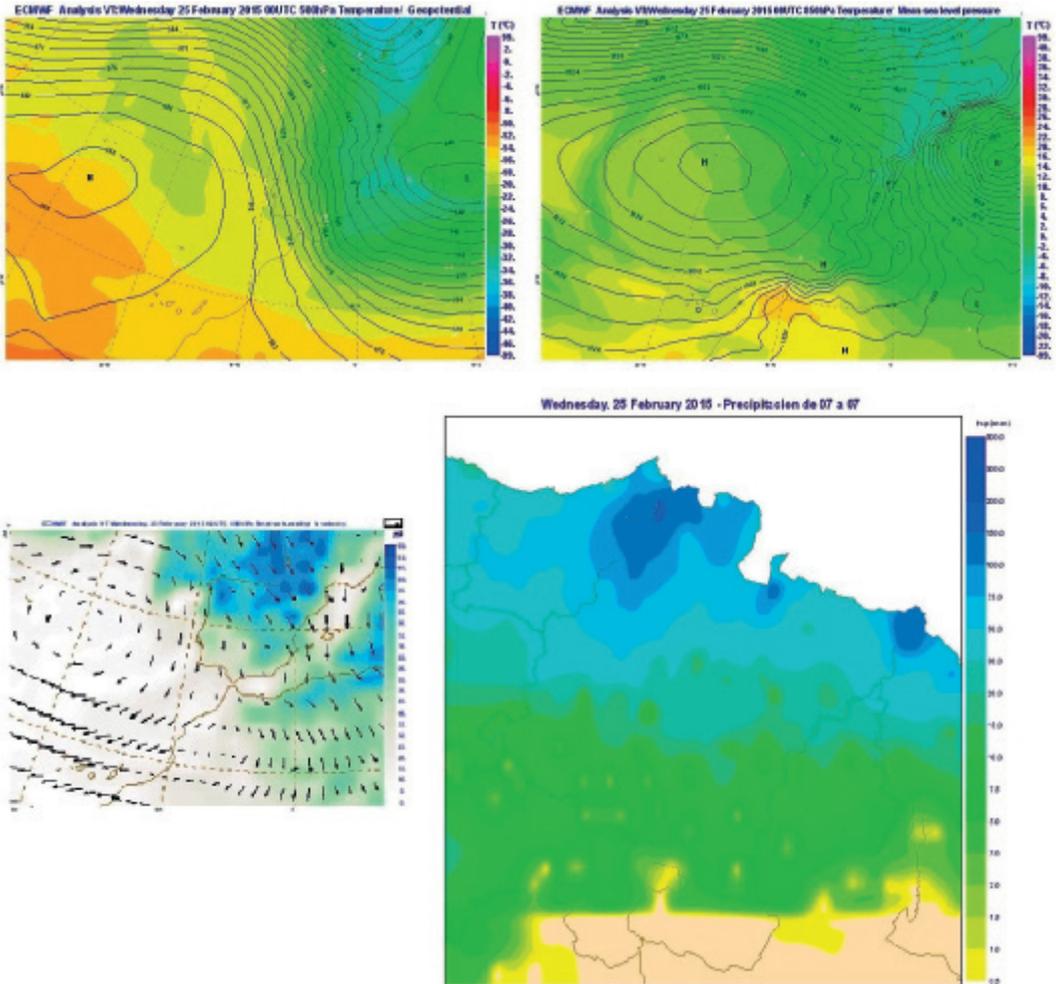
### 3. ESTUDIO DE ALGUNOS EPISODIOS METEOROLÓGICOS

En la Base Nacional de Datos Climatológicos (BNDC) de AEMET destacan las siguientes cantidades de precipitación acumuladas en un día pluviométrico en la estación de Artikutza:

- 293 litros el 14 de octubre de 1953, uno de los episodios más lluviosos que se recuerdan en el País Vasco y Navarra. Un total de 11 observatorios de Gipuzkoa y el norte de Navarra superaron los 150 litros de precipitación acumulada durante el 14 de octubre, e incluso en un periodo de 24 horas llegaron a sumarse 314 litros en Oiartzun. En otros lugares del País Vasco se sufrieron daños de gran consideración debido a las riadas e inundaciones que se llevaron por delante la vida de 27 personas.
- 217 litros el 16 de enero de 1981, ese día Artikutza es la estación donde más llovió en todo el país; cerca se quedó la estación de Mondragón, con 176 litros y ya con cantidades próximas a 100 litros numerosos puntos de observación de la cornisa cantábrica. Fuera del Cantábrico y Pirineos no se registraron lluvias. El anticiclón de Azores se situó a unos 40° de latitud, en la Península había altas presiones relativas y un marcado gradiente de presiones en el golfo de Vizcaya en dirección SW-NE canalizándose la advección húmeda hacia el tercio norte peninsular.
- 190,2 litros el 25 de febrero de 2015, clara entrada de noroeste en todos los niveles que dejó cuantiosas cantidades de nieve y agua en los Pirineos, el Cantábrico y el Alto Ebro. Debido a las precipitaciones que se recogieron a principios de ese mes y al fuerte deshielo, se originaron crecidas importantes en ríos de Navarra, La Rioja, Aragón, País Vasco y Castilla y León. El Ebro se desbordó en numerosos puntos.
- 183 litros el 30 de diciembre de 1960, situación con entrada de flujo del oeste. Se configuró una ligera dorsal con eje inclinado desde Portugal hacia el norte de Francia y Países Bajos de modo que en la salida de la dorsal se curvaron las isobaras y el flujo pasó a ser de WNW-NW en el extremo del golfo de Vizcaya siendo conducido por un fuerte gradiente bórico.
- 177,5 litros el 5 de noviembre de 2011, situación otoñal con el núcleo de una dana (depresión aislada en niveles altos) desplazándose lentamente entre Aragón y la Comunidad Valenciana. Al oeste de la dana el flujo se canalizó de dirección norte con cierto recorrido marítimo y dirigido hacia el norte peninsular. Otras acumulaciones importantes de precipitación en la Península se dieron en el País Vasco, Asturias, Cantabria y norte de Girona.

Como se ha explicado anteriormente, teniendo en cuenta la ubicación abierta a las entradas húmedas del Atlántico y el relieve en forma de muralla orientada hacia la dirección proveniente de dichas entradas, la elevada pluviosidad de Artikutza se explica en base a que maximiza la precipitación recogida bajo determinadas configuraciones sinópticas como las de los días citados anteriormente. Algunas de ellas se describen a continuación con más detalle.

La entrada de noroeste en todos los niveles es el episodio estrella para Artikutza, el que hace que probablemente sea el observatorio más húmedo de toda España con este tipo de situación. Para ello es necesario que el anticiclón de las Azores se intensifique a una latitud de entre 30° y 35° y se forme una baja en el golfo de Génova de tal modo que las líneas de flujo de la región de entrada de la vaguada (o salida de la dorsal) en 500 hPa atraviesen la Península en dirección NW-SE o NNW-SSE. Cuanto mayor sea la diferencia de presiones entre los dos centros de acción, tanto mayor será la advección húmeda que impacte contra las montañas del litoral cantábrico y los montes vascos. En la figura 7 se muestra el mapa en la superficie de presión de 500 hPa, el flujo de humedad en el mapa de 850 hPa, el mapa en superficie y temperatura en 850 hPa así como la precipitación recogida correspondientes al 25 de febrero de 2015. En aquella semana, entre el 20 y 26 de febrero, se acumularon en Artikutza un total de 500 litros de precipitación prácticamente de manera ininterrumpida.



*Figura 7. Campos de reanálisis del Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo correspondientes al 25 de febrero de 2015. Arriba a la izquierda: temperatura y geopotencial en 500 hPa. Arriba a la derecha: presión en superficie y temperatura en 850 hPa. Abajo a la izquierda: flujo de humedad en 850 hPa. Abajo a la derecha: precipitación recogida en la red de estaciones pluviométricas de AEMET.*

Sin variar sustancialmente la posición de los centros de acción del caso anterior, otra de las situaciones que puede originar un escenario de lluvias durante un periodo prolongado tiene lugar cuando la baja semipermanente de Islandia es sustituida por un anticiclón. Se trata de periodos en los que el índice de la NAO (diferencia de presión atmosférica entre la baja de Islandia y el anticiclón de las Azores) alcanza valores negativos. Si a este escenario se le suma, como en el caso anterior, una profunda baja en el golfo de Génova con marcado gradiente bórico cruzando los Pirineos, el flujo queda canalizado con componente NNW-N-NNE (figura 8). Esta situación, de producirse en invierno, suele dar nevadas copiosas en zonas del País Vasco situadas a poca altura. En Artikutza, el día 5 de diciembre de 1969, la temperatura osciló entre 1 y 5 grados y se acumularon 174 litros, parte de ellos en forma de nieve. En seis días se superaron además los 500 litros y en el conjunto del mes de diciembre de 1969 un total de 1120 litros, efeméride absoluta de precipitación mensual.

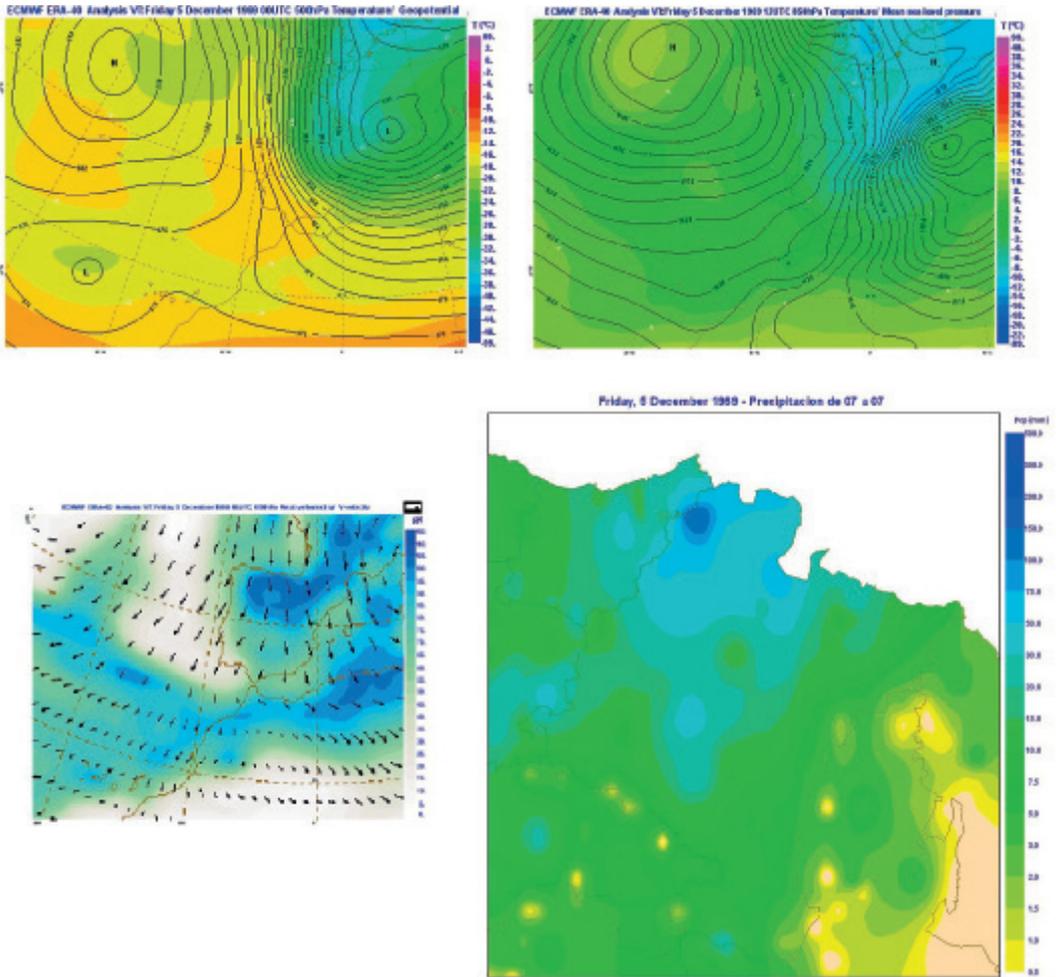


Figura 8, similar a la figura 7 pero para el 5 de diciembre de 1969.

Una tercera situación que puede dejar acumulados más de 100 litros es la presencia de una dana en el este de la Península. Esta situación se produjo el 5 de noviembre de 2011. En función de la intensidad y la profundidad del núcleo frío en altura se puede llegar a advechar un flujo potente del N en la zona de Artikutza. Si la dana se mantiene en la misma ubicación durante varios días las precipitaciones acumuladas son notables. En esta ocasión se muestra en la figura 9 el mapa en niveles medios y una imagen de reflectividad del radar de Bizkaia del día 5 de noviembre de 2011 así como la precipitación acumulada en el día pluviométrico. En la imagen radar se ve como los núcleos de precipitación, asociados al desarrollo de nubosidad en el seno de aire inestable, descargan sobre la costa vasca de forma intensa y persistente.

Por último, si bien los registros de precipitación de las situaciones anteriores quedan muy lejos, existe una configuración sinóptica caracterizada por el hecho de que prácticamente toda la Península goza de tiempo estable y mayormente soleado y, sin embargo, es relativamente frecuente que llueva en zonas de la vertiente cantábrica como el norte de Navarra. De nuevo, suele ser Artikutza una de las estaciones que más precipitación puede

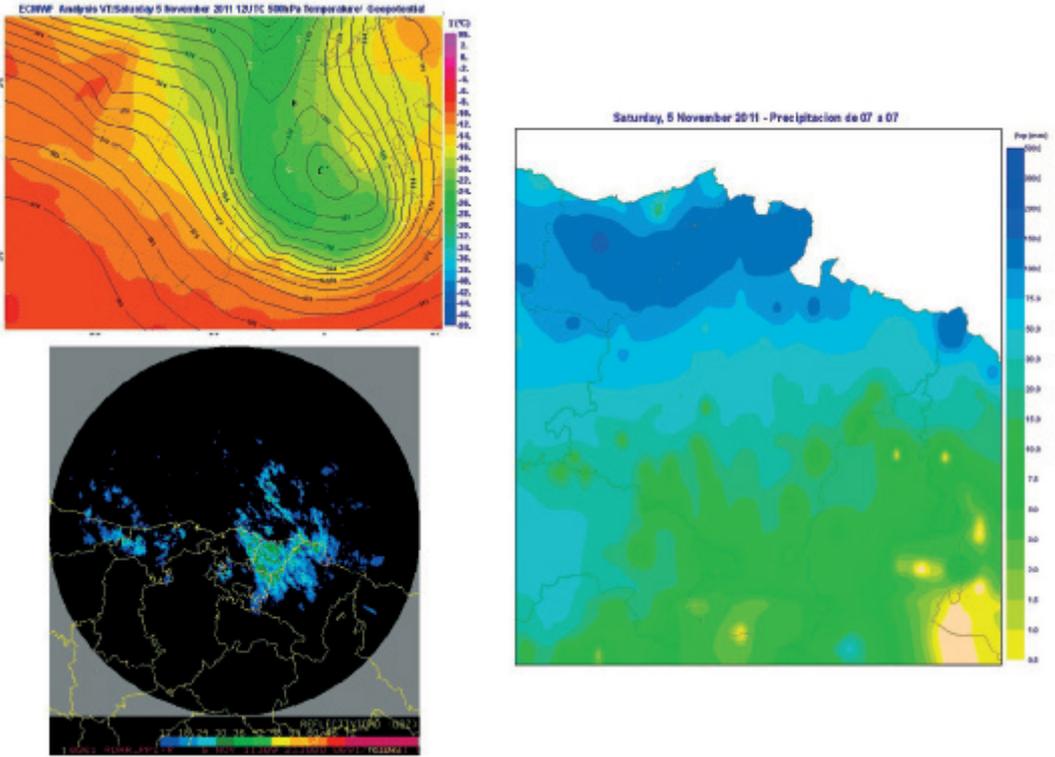


Figura 9. Temperatura y geopotencial en 500 hPa correspondientes al 5 de noviembre de 2011. Se presenta también el mapa de precipitación acumulada (a la derecha) y una imagen de reflectividad del radar de Bizkaia (abajo).

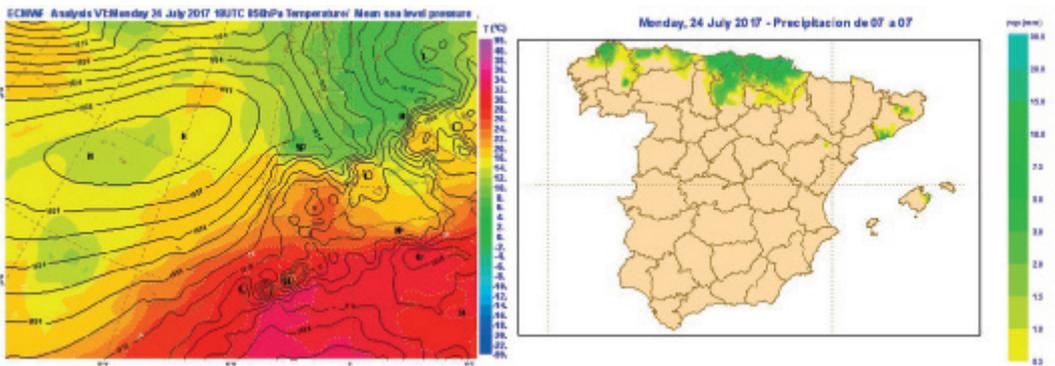


Figura 10. Mapa de presión en superficie y acumulados de precipitación del día 24 de julio de 2017.

acumular. Esta configuración se caracteriza por el establecimiento de una cuña anticiclónica extendiéndose sobre el Cantábrico, y es relativamente frecuente en los meses de primavera y verano. En la figura 10 se muestra el mapa de superficie a las 18 UTC y la precipitación acumulada en la Península y Baleares del 24 de julio de 2017. En Artikutza

se recogieron un total de 25 litros. Por otro lado, mientras en zonas del centro y sur de la Península se alcanzaban ese día temperaturas que rondaron los 35 °C e incluso 40 °C, Artikutza apenas registraba amplitud térmica, oscilando las temperaturas en torno a 15 °C.

## CONCLUSIONES

La estación meteorológica de Artikutza se caracteriza por ser una de las más húmedas de toda la península ibérica tanto en cantidad anual acumulada —superando los 2500 l/m<sup>2</sup>— como en persistencia, ya que llueve más de la mitad de los días del año. La orientación geográfica, la cercana situación al extremo oriental del litoral cantábrico y el marcado realce orográfico de la precipitación debido a las montañas que rodean al embalse de Artikutza explican la notable pluviosidad de esta estación. Las situaciones meteorológicas con flujo de norte y noroeste asociado son las que dejan mayores cantidades de precipitación. Así mismo es destacable que, en situaciones de dominio anticiclónico estival en la mayoría de la Península, la configuración en forma de cuña que se forma a menudo en el Cantábrico oriental trae nubes de escaso espesor vertical pero que dejan lluvias débiles sumando a la estadística de días de precipitación.