



Anejo nº 4

CLIMATOLOGÍA

AMPLIACIÓN SUR DEL PUERTO DEPORTIVO Y PESQUERO DE LAS CASAS DE
ALCANAR

Autor: Rubén Marín Tejadillos

Índice

1. Introducción	3
2. Clima de la costa catalana	3
3. Temperaturas	4
3.1. Temperaturas mensuales y anuales	5
3.2. Temperaturas máximas	6
3.3. Temperaturas mínimas	7
4. Precipitaciones	7
5. Nieve y granizo	10
6. Los vientos	10

Índice de imágenes

1. Imagen 1: Localización de las estaciones meteorológicas	4
2. Imagen 2: Gráfico de las temperaturas recogidas en la estación de Tortosa	5
3. Imagen 3: Gráfico de las temperaturas recogidas en la estación de Almazora	6
4. Imagen 4: Gráfico de la precipitación media y máxima anual en la estación de Tortosa	8
5. Imagen 5: Gráfico de la precipitación media y máxima anual en la estación de Almazora	9
6. Imagen 6: Velocidad del viento a 30 metros de altura	11
7. Imagen 7: Localización del punto WANA 2092126	12
8. Imagen 8: Direcciones del viento medio anual	12

Índice de tablas

1. Tabla 1: Leyenda de los datos de AEMET	4
2. Tabla 2: Valores climatológicos normales en la estación de Tortosa. Temperaturas	5
3. Tabla 3: Valores climatológicos normales en la estación de Almazora. Temperaturas	6
4. Tabla 4: Valores climatológicos normales en la estación de Tortosa. Precipitación	7
5. Tabla 5: Valores climatológicos normales en la estación de Almazora. Precipitación	8

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es determinar el clima que tenemos en la región del puerto de Las Casas de Alcanar. En primer lugar se realizará una descripción general del clima y posteriormente se procederá a un análisis más detallado de la zona de estudio en particular.

2. CLIMA DE LA COSTA CATALANA

El clima de la costa catalana es un clima mediterráneo con cambios de temperaturas bastante progresivos, siendo la temperatura media anual alrededor de los 17°C y las mensuales superiores a 0°C. En la temporada estival la temperatura alcanza unas medias de entre 24-25°C y máximas anuales alrededor de 38°C-40°C en agosto, mientras que las medias invernales se sitúan alrededor de los 10° y mínimas que rara vez son negativas y que oscilan entre 3°C-5°C. Los máximos medios anuales están en el entorno de los 29°C mientras que los mínimos medios anuales son de 7°C aproximadamente.

Debido a la situación costera, se tiene que la zona presenta una humedad bastante alta, entorno al 70% durante todos los meses del año.

El viento dominante en toda la comunidad es el poniente (oeste) pero también son muy comunes aunque más irregulares la tramuntana (norte) y el mistral (noroeste).

La insolación, ligada a la nubosidad y a la pluviometría, se sitúa entre las 2000 y las 2600 horas anuales. En cuanto a las precipitaciones, en la zona hay una pluviometría menor a 700 mm/año.

Para la elaboración del siguiente documento se han recogido datos de la Agencia Estatal de Meteorología que proporciona datos de temperaturas, precipitaciones, humedad, insolación y otros datos, y del Atlas Climático Ibérico. Estos datos han sido recogidos en las dos estaciones más cercanas a la situación del puerto, que son la estación de Tortosa (Tarragona) y la de Almazora (Castellón). Habiendo sido obtenidos tanto los valores normales como los extremos.

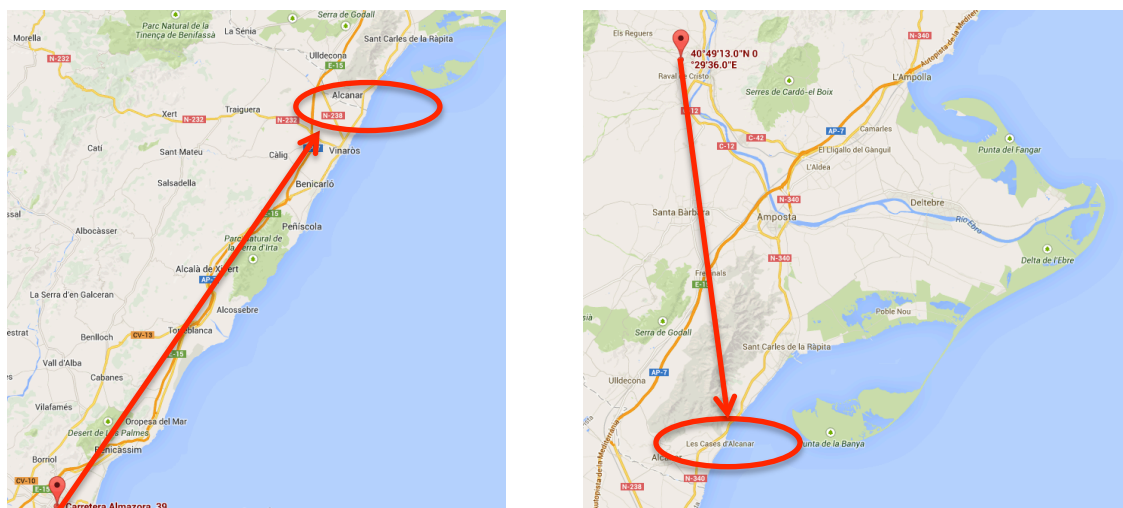


Imagen 1: Localización de las estaciones meteorológicas

De ambas estaciones se muestran datos que serán útiles en todos los apartados del anejo, cada uno en su respectivo apartado. De la Agencia Estatal de Meteorología se obtienen los siguientes datos en una tabla que muestra tanto los valores mensuales como el anual. Son los siguientes:

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Tabla 1: Leyenda datos AEMET

3. TEMPERATURAS

Los datos proporcionados en la Agencia Estatal de Meteorología provienen de un registro histórico entre los años 1971 y 2000, no estando registrados los datos desde 2000 hasta la actualidad. Hay que contemplar que en la actualidad los valores

no serán iguales ya que hay factores que cada día alteran el medioambiente, como pueden ser la contaminación o el efecto invernadero, pero sí que pueden ser representativos de la zona.

3.1 TEMPERATURAS ANUALES Y MENSUALES

De los datos recogidos de la Agencia Estatal de Meteorología y del Atlas Climático Ibérico de las dos estaciones cercanas al puerto se extrae la información que se presenta en la siguiente tabla, de la que para este apartado interesan las 3 primeras columnas correspondientes a la temperatura media, la temperatura máxima y la mínima, todas ellas tanto mensuales como anuales.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TORTOSA (TARRAGONA):

Valores climatológicos normales. Tortosa

Período: 1971-2000 - Altitud (m): 50
Latitud: 40° 49' 13" N - Longitud: 0° 29' 36" E - Posición: Ver localización

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10.0	14.5	5.4	35	66	4	0	0	2	1	6	162
Febrero	11.5	16.5	6.4	27	63	4	0	0	3	0	4	162
Marzo	13.4	19.0	7.7	32	60	3	0	1	3	0	5	210
Abril	15.2	20.8	9.7	44	59	5	0	2	3	0	4	225
Mayo	18.6	24.1	13.0	56	62	6	0	4	2	0	3	243
Junio	22.5	28.2	16.8	37	60	4	0	4	1	0	6	275
Julio	25.6	31.5	19.8	13	58	2	0	3	1	0	10	322
Agosto	25.8	31.5	20.2	37	62	4	0	5	1	0	6	275
Septiembre	22.8	28.4	17.2	64	65	4	0	3	2	0	5	220
Octubre	18.3	23.4	13.1	74	68	5	0	2	3	0	4	189
Noviembre	13.6	18.2	9.0	57	67	4	0	1	3	0	5	160
Diciembre	10.8	15.0	6.5	47	68	4	0	0	3	0	5	149
Año	17.3	22.6	12.1	524	63	50	0	25	27	2	61	2592

Tabla 2: Valores climatológicos normales en la estación de Tortosa. Temperaturas

TA:
Temperatura media
de las máximas
TI:
Temperatura media
de las mínimas
TMA:
Temperatura máxima
absoluta
TMI:
Temperatura mínima
absoluta

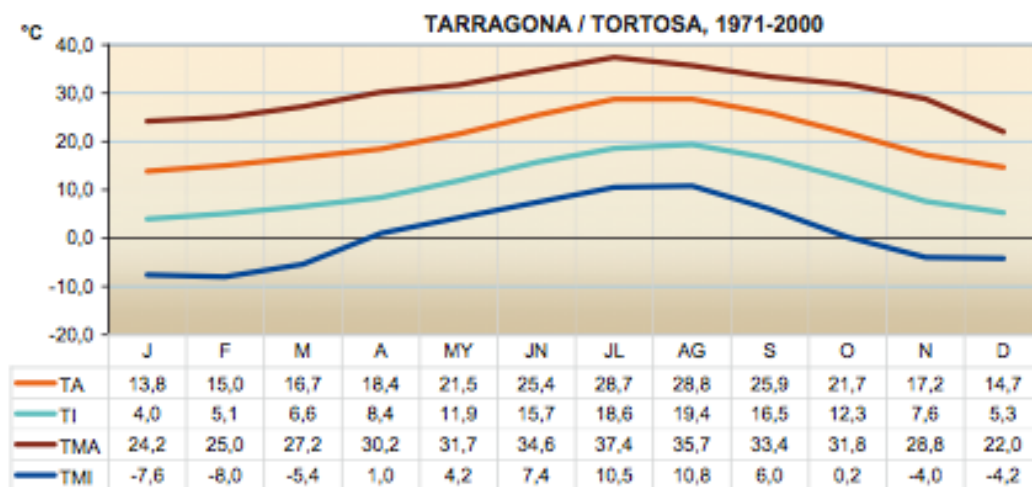


Imagen 2: Gráfico de temperaturas medias recogidas en la estación de Tortosa

ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

Valores climatológicos normales. Castellón de la Plana, Almazora

Periodo: 1971-2000 - Altitud (m): 43
 Latitud: 39° 57' 26" N - Longitud: 0° 4' 19" O - Posición: Ver localización

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10.4	15.3	5.5	35	68	4	0	0	1	1	7	174
Febrero	11.4	16.4	6.3	26	66	3	0	0	1	1	5	175
Marzo	12.8	18.1	7.5	29	65	4	0	0	2	0	6	209
Abril	14.6	19.8	9.5	38	63	5	0	1	1	0	4	227
Mayo	17.8	22.7	12.9	37	65	5	0	2	1	0	4	264
Junio	21.6	26.4	16.8	20	65	3	0	3	1	0	8	282
Julio	24.5	29.3	19.7	12	66	2	0	2	0	0	11	320
Agosto	25.0	29.7	20.3	29	68	3	0	4	0	0	7	282
Septiembre	22.4	27.2	17.6	62	69	4	0	4	0	0	5	227
Octubre	18.3	23.0	13.6	71	70	5	0	3	1	0	5	200
Noviembre	14.0	18.6	9.3	41	70	4	0	0	0	0	5	173
Diciembre	11.4	15.9	6.9	46	70	4	0	0	1	0	6	155
Año	17.0	21.9	12.2	442	67	45	0	21	8	2	75	2689

Tabla 3: Valores climatológicos normales en la estación de Almazora. Temperaturas

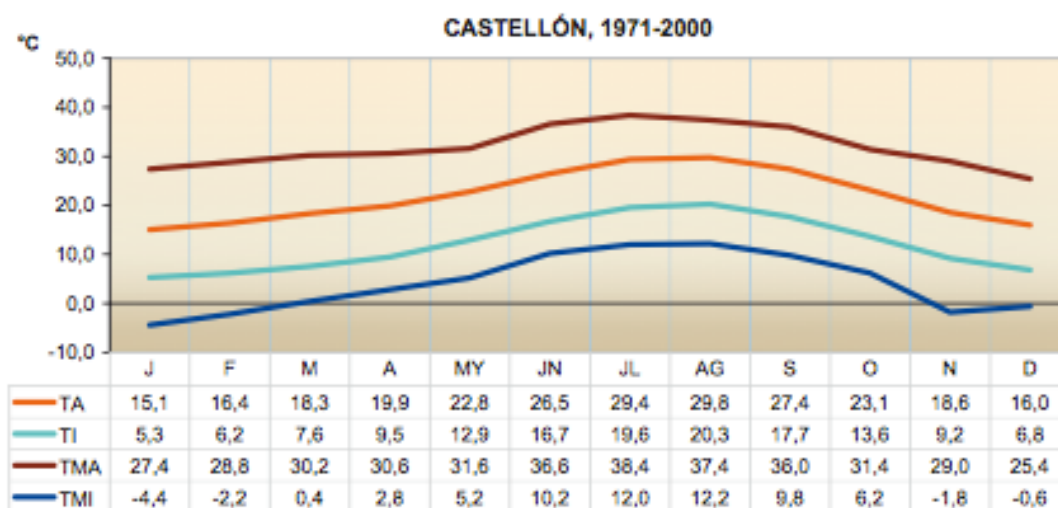


Imagen 3: Gráfico de temperaturas medias recogidas en la estación de Almazora

Las temperaturas en el periodo estival están entorno a los 24°C de media mientras que las del periodo invernal no superan los 12°C de media. La temperatura media de la zona se establece entorno a los 17-18°C.

3.2 TEMPERATURAS MÁXIMAS

Las temperaturas máximas se alcanzan durante los meses de la estación de verano, más concretamente en los meses de julio y agosto teniendo temperaturas máximas medias mensuales de 31.5°C en la zona de Tortosa, que está en el interior. Sin embargo, en la zona de Almazora, mucho más próxima al mar, se puede comprobar la veracidad de estos datos pero suavizados ya que el mar suaviza las

temperaturas y se alcanzan máximas medias mensuales de más de 29°C durante los mismos meses.

3.3 TEMPERATURAS MÍNIMAS

Las temperaturas mínimas se alcanzan durante los meses de invierno comprendidos entre diciembre y marzo, siendo las temperaturas mínimas medias mensuales inferiores a los 10°C y alcanzando el mínimo absoluto durante el mes de enero con una temperatura mínima media de 5.4°C. Lo mismo sucede en la estación de Almazora, donde a pesar de estar más cercana a la costa, tan sólo recoge mínimas unas décimas por encima de la estación de Tortosa (5.7°C).

4. PRECIPITACIONES

En cuanto a las precipitaciones en la zona del puerto de Las Casas de Alcanar, se ha recogido en la Agencia Estatal de Meteorología la precipitación media mensual de las dos estaciones que se han escogido para realizar este estudio. También se va a considerar la humedad relativa media que básicamente sirve para comprobar que en la zona costera, reflejada en la estación de Almazora, es algo mayor que en la zona de interior.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE TORTOSA (CATALUÑA)

Valores climatológicos normales. Tortosa

Periodo: 1971-2000 - Altitud (m): 50
Latitud: 40° 49' 13" N - Longitud: 0° 29' 36" E - Posición: Ver localización ▶

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10.0	14.5	5.4	35	66	4	0	0	2	1	6	162
Febrero	11.5	16.5	6.4	27	63	4	0	0	3	0	4	162
Marzo	13.4	19.0	7.7	32	60	3	0	1	3	0	5	210
Abril	15.2	20.8	9.7	44	59	5	0	2	3	0	4	225
Mayo	18.6	24.1	13.0	56	62	6	0	4	2	0	3	243
Junio	22.5	28.2	16.8	37	60	4	0	4	1	0	6	275
Julio	25.6	31.5	19.8	13	58	2	0	3	1	0	10	322
Agosto	25.8	31.5	20.2	37	62	4	0	5	1	0	6	275
Septiembre	22.8	28.4	17.2	64	65	4	0	3	2	0	5	220
Octubre	18.3	23.4	13.1	74	68	5	0	2	3	0	4	189
Noviembre	13.6	18.2	9.0	57	67	4	0	1	3	0	5	160
Diciembre	10.8	15.0	6.5	47	68	4	0	0	3	0	5	149
Año	17.3	22.6	12.1	524	63	50	0	25	27	2	61	2592

Tabla 4: Valores climatológicos normales en la estación de Tortosa. Precipitación

P:
Precipitación media total
PM:
Precipitación máxima
diaria

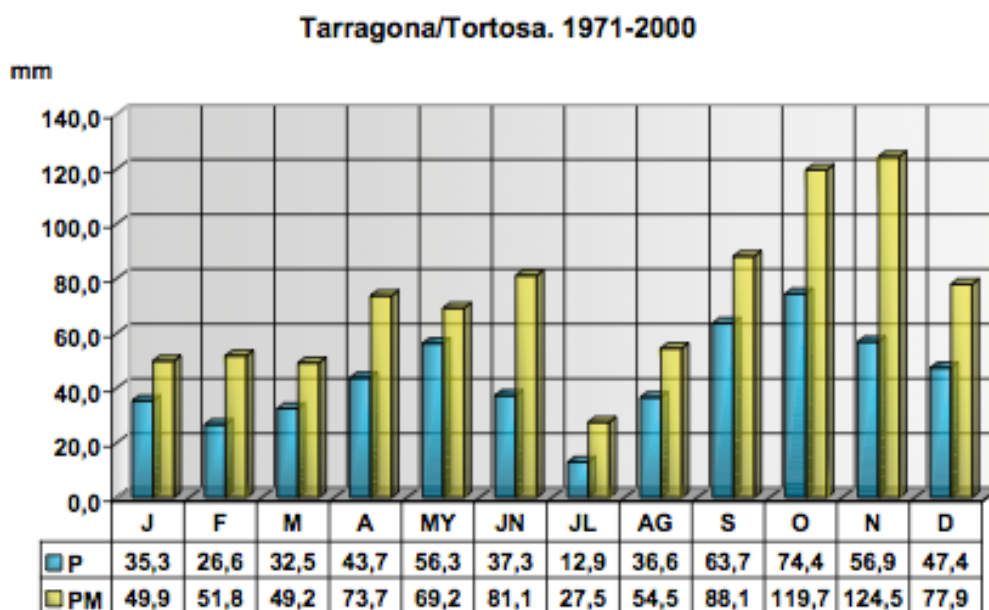


Imagen 4. Gráfico de la precipitación media y máxima mensual en la estación de Tortosa

ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

Valores climatológicos normales. Castellón de la Plana, Almazora

Periodo: 1971-2000 - Altitud (m): 43
Latitud: 39° 57' 26" N - Longitud: 0° 4' 19" O - Posición: Ver localización ▶

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	10.4	15.3	5.5	35	68	4	0	0	1	1	7	174
Febrero	11.4	16.4	6.3	26	66	3	0	0	1	1	5	175
Marzo	12.8	18.1	7.5	29	65	4	0	0	2	0	6	209
Abril	14.6	19.8	9.5	38	63	5	0	1	1	0	4	227
Mayo	17.8	22.7	12.9	37	65	5	0	2	1	0	4	264
Junio	21.6	26.4	16.8	20	65	3	0	3	1	0	8	282
Julio	24.5	29.3	19.7	12	66	2	0	2	0	0	11	320
Agosto	25.0	29.7	20.3	29	68	3	0	4	0	0	7	282
Septiembre	22.4	27.2	17.6	62	69	4	0	4	0	0	5	227
Octubre	18.3	23.0	13.6	71	70	5	0	3	1	0	5	200
Noviembre	14.0	18.6	9.3	41	70	4	0	0	0	0	5	173
Diciembre	11.4	15.9	6.9	46	70	4	0	0	1	0	6	155
Año	17.0	21.9	12.2	442	67	45	0	21	8	2	75	2689

Tabla 5: Valores climatológicos normales en la estación de Almazora. Precipitación

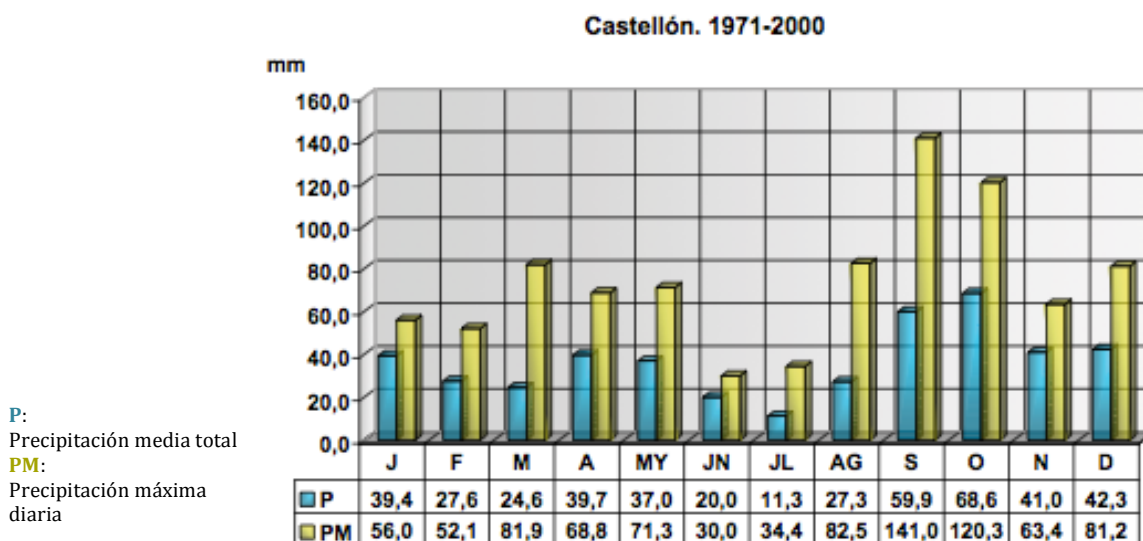


Imagen 5. Gráfico de la precipitación media y máxima mensual en la estación de Almazora

Al analizar estos dos puntos de recogida de datos, cabe señalar que a pesar de la proximidad en cuanto a los valores de los datos será de mayor importancia la estación castellonense debido a su proximidad a la costa. En este análisis de las precipitaciones se puede comprobar:

- ✚ Existe un primer pico de precipitaciones durante la temporada de primavera, especialmente los meses de abril y mayo con medias superiores a los 35 mm.
- ✚ Durante los meses de verano, especialmente julio y agosto, hay un mínimo estival debido a una marcada estabilidad atmosférica gracias a situaciones de tipo anticiclónico.
- ✚ Hay un segundo pico de precipitaciones muy marcado durante los meses post-estivales de septiembre y octubre con medias mayores a los 59 mm de precipitación. Esto se debe a que se producen frecuentemente temporales de levante, además de que la temperatura de las aguas del mediterráneo están todavía a una alta temperatura así que la humedad de los flujos y la energía de termo convección proporcionada por el mar son potencialmente mayores. Este periodo de lluvias viene marcado por la abundancia de las lluvias y no por la frecuencia de éstas.

En cuanto a lo referido en el último punto se puede comprobar que la media de días de precipitación, no sólo de los meses donde ésta es abundante, no supera los 5 días al mes. El rango de días de precipitación mensual es de 2-5 días de precipitación.

Sin embargo, en lo que se refiere a días de tormenta por mes se concentran entre los meses de abril a octubre coincidiendo con las primeras aguas de

primavera, las abundantes pero escasas tormentas veraniegas y las aguas otoñales con la característica agua fría.

5. NIEVE Y GRANIZO

Para esta área y para toda la costa en general, la frecuencia anual de nevadas es prácticamente nula, lo cual indica la excepcionalidad del fenómeno y se puede comprobar con los datos sacados de la Agencia Estatal de Meteorología en donde históricamente hay nulidad de días de nieve en cada uno de los meses del año.

No ocurre lo mismo con el fenómeno del granizo, que sí que suele aparecer durante la época final de la primavera así como en verano que es cuando repentinamente aparece, muy eventualmente, pero muy abundante y durante periodos muy cortos de tiempo. En la zona de Las Casas de Alcanar no es tan frecuente como en zonas más al sur como son Castellón o Valencia.

Cabe destacar que a pesar de que no haya nevadas, la aparición de días de heladas producidas por las bajas temperaturas que se pueden llegar a alcanzar durante los meses de invierno, en especial los meses de enero y febrero, donde históricamente al menos aparece un día de heladas en cada uno de los meses.

6. LOS VIENTOS

Para este análisis nos hemos servido de un mapa de vientos en la comunidad de Cataluña y de los datos recogidos en un punto WANA (Código B.D. 2092126) de una boya próxima a la zona del puerto que es objeto del proyecto.

En lo que se refiere al mapa de vientos, sigue un mapa que muestra la velocidad del viento a una altura de 30.

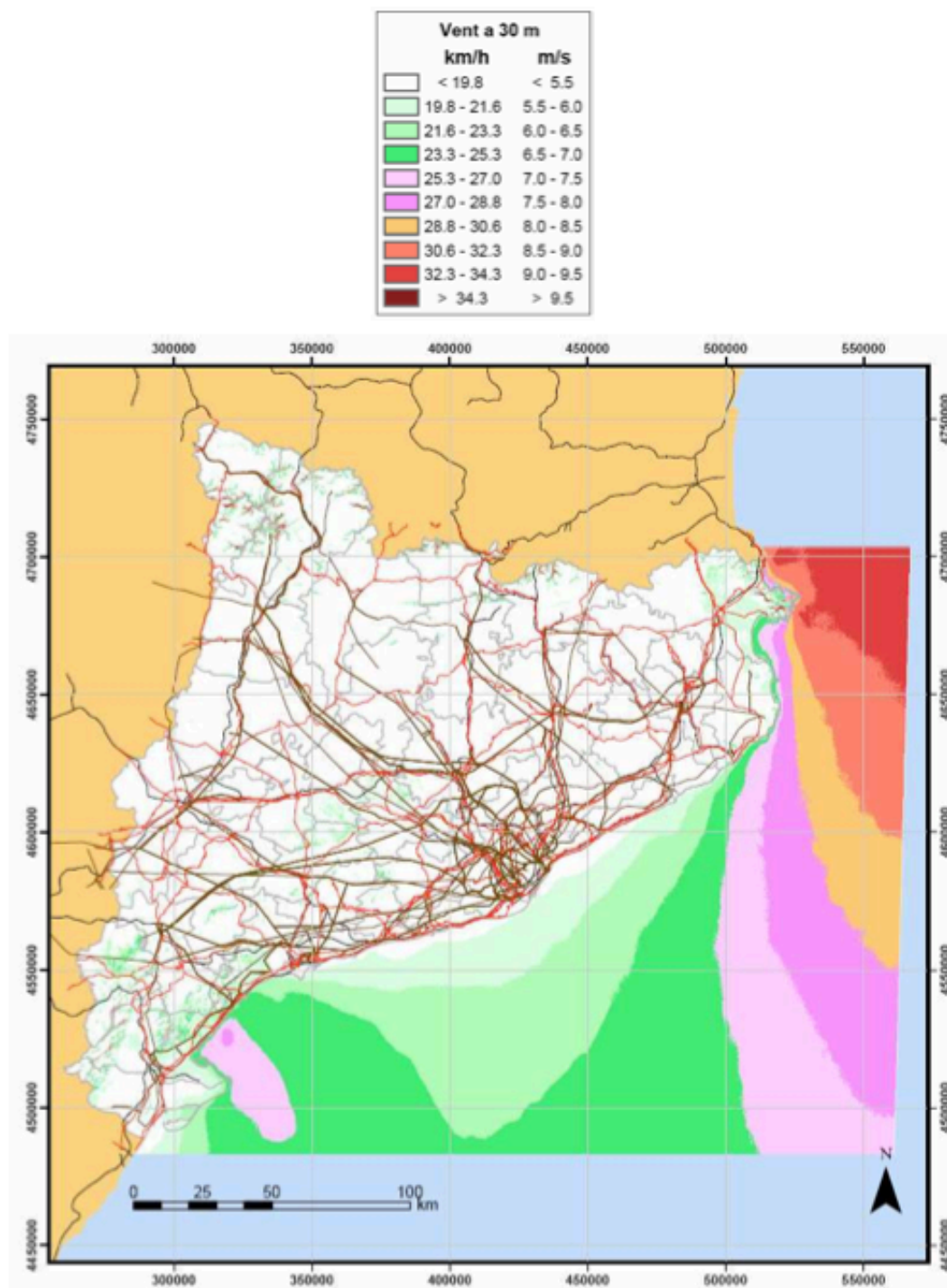


Imagen 6: Velocidad del viento a 30 metros de altura

Como se puede ver en este mapa, el delta del Ebro tiene un papel muy importante en la protección de la zona del puerto de Las Casas de Alcanar ya que el puerto se encuentra en una zona con vientos suaves con velocidades inferiores a 5,5 m/s de media. Como más adelante se verá, los vientos serán mayormente de

componente sur ya que como se ha dicho, el delta del Ebro es una gran barrera que protege el puerto.

La otra fuente de datos que sirven para este análisis es el punto WANA 2092126.

El punto esta alejado de la costa y bastante alineado con el puerto. De este punto se han conseguido la rosa de los vientos:

ROSA DE VELOCIDAD MEDIA

LUGAR : WANA2092126

CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia

INTERVALO DE CALMAS : 0 - 1.0

PERIODO : Anual

SERIE ANALIZADA : Ene. 1996 - Oct. 2013

PORCENTAJE DE CALMAS : 3.53 %

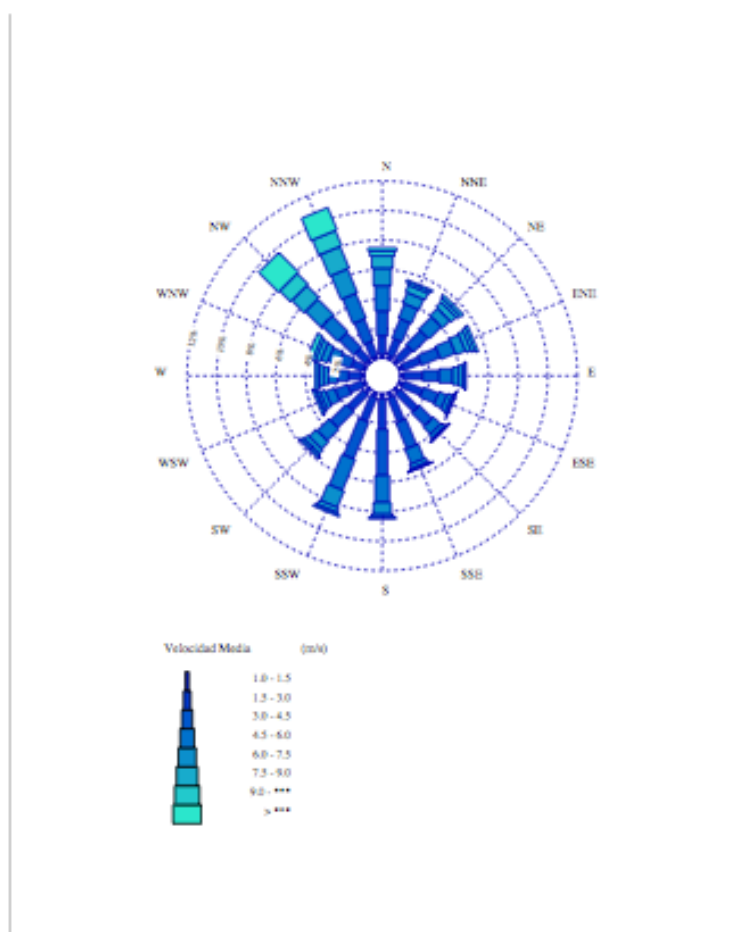


Imagen 8: Direcciones del viento medio anual

3. Nodo WANA2092126

Conjunto de Datos: WANA

Nodo : WANA2092126

Longitud : 0.667 E

Latitud : 40.500 N

Profundidad : Indefinida

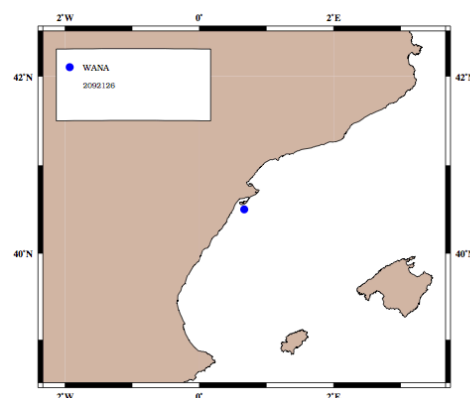


Imagen 7: Localización del punto WANA 2092126



Se puede comprobar que los vientos predominantes son principalmente de sur y noroeste. Hay que tener en cuenta que el punto de estudio no se encuentra en la costa, por lo que los vientos en el puerto serán principalmente un poco más de componente este, siendo vientos que provienen del sureste, y del noroeste, este último que proviene de tierra y principalmente consecuencia de las brisas continentales.

Otra de las características que presenta la zona mediterránea occidental es que existe un fenómeno que es la desaparición del viento durante 3-4 horas. Generalmente son calmas nocturnas y un fenómeno que se suele producir bastantes veces a lo largo del año.

