

Anejo 2. Climatología

Proyecto de adecuación y mejora del puerto
deportivo de La Goleta

Rubén Serrano

Anejo 2. Climatología

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	PLUVIOMETRÍA.....	5
3.	NIEVE Y GRANIZO	11
4.	TEMPERATURAS	12
5.	INSOLACIÓN Y NUBOSIDAD.....	17
6.	RÉGIMEN DE VIENTOS.....	18
7.	HUMEDAD	19
8.	NIEBLAS	20
9.	CONCLUSIONES	21

Anejo 2. Climatología

1. INTRODUCCIÓN

La climatología es un aspecto muy importante a determinar en la zona en la que se va a localizar la obra objeto del proyecto, ya que influirá directamente tanto en la fase de diseño como en la de construcción (programación de obras, hormigonado, redes de drenaje...)

En el presente anejo se reflejan las variables climáticas que definen el clima de la zona. Estas son la pluviometría, nieve y granizo, temperaturas, vientos, insolación y nubosidad, humedad y nieblas.

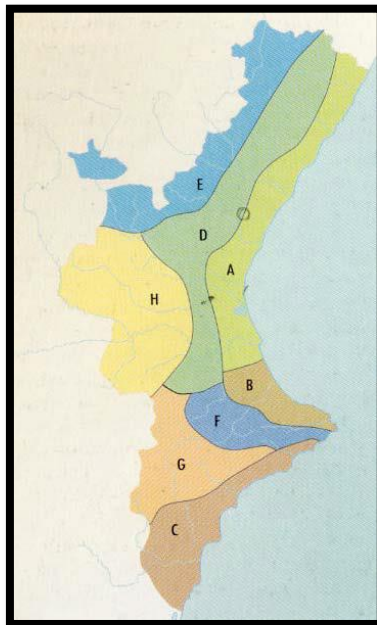
Fuentes de los datos:

- Lluvias: Observatorio Pluviométrico de Oliva
- Resto de variables: Observatorios meteorológicos de Piles y Gandía.
- Mapas: Atlas Climático de la Comunidad Valenciana

El clima de la Comunidad Valenciana es clasificado como “clima mediterráneo”, un clima subtropical con temperaturas suaves y pluviosidad baja. Los inviernos son moderados y los veranos calurosos y secos. La temperatura oscila bastante, siendo los períodos fríos cortos y de poca intensidad.

En cuanto a los períodos lluviosos apenas suponen un día de cada siete, dándose las principales lluvias en los últimos tres meses del año. Cuando comienza el otoño la temperatura del mar puede llegar a superar en 5°C la temperatura media del aire, la humedad relativa alcanza el 70% y hay una circulación predominante de vientos marinos. Esto, unido a inestabilidades atmosféricas por la entrada de aire frío en las capas altas desencadena las precipitaciones.

La localidad de Oliva se encuentra en la llamada zona climática de la “Llanura Litoral”, zona B del mapa que se adjunta a continuación:



Mapa de zonas climáticas de la Comunidad Valenciana

(Clavero 1977, modificado)

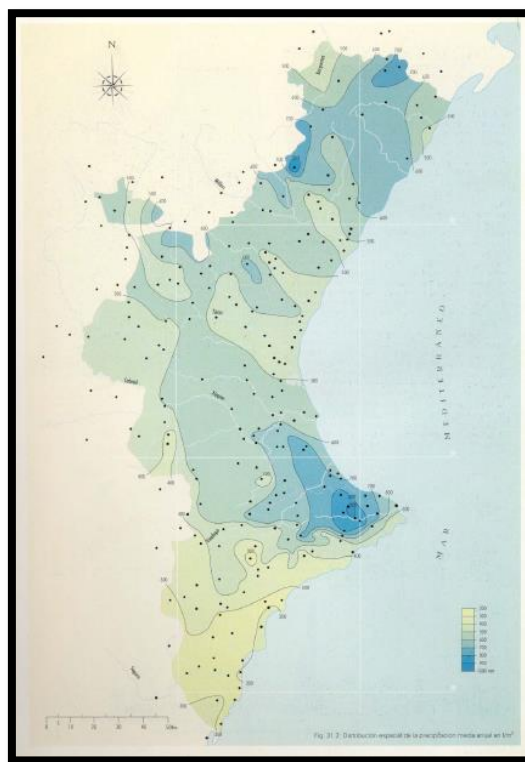
La zona B se caracteriza por unas temperaturas entre 10°C (Enero) y 27°C (Julio y Agosto).

Anejo 2. Climatología

En cuanto a las precipitaciones, debido a la orientación de la costa perpendicular a los flujos de aire proveniente del Nordeste, es superior al resto de zonas de la Comunidad Valenciana.

2. PLUVIOMETRÍA

Anualmente en la Comunidad Valenciana se recogen unas precipitaciones medias de entre 400 y 700 mm, distribuyéndose según la orografía con mayores precipitaciones en zonas montañosas que en las llanuras costeras, y en los valles del Turia, Mijares y Palencia.



Distribución espacial de la precipitación anual en la
Comunidad Valenciana (mm)

Estacionalmente se aprecia un máximo otoñal en las precipitaciones, así como un pronunciado mínimo estival. Los factores que caracterizan estos máximos y mínimos son los siguientes:

-Máximo otoñal:

- Temporales torrenciales de levante frecuentes en estos meses.
- Temperatura de las aguas del Mediterráneo elevada, humedad de los flujos y energía de termo-convección proporcionada por el mar a la atmósfera.

-Mínimo estival:

- Dominio de situaciones anticiclónicas.

El máximo otoñal se debe no sólo a la frecuencia sino también al carácter torrencial de los temporales, como confirman los siguientes datos obtenidos del Observatorio Pluviométrico de Oliva (Coordenadas 38°55'N, 0°07'W):

Anejo 2. Climatología

ESTACIÓN	PRECIPITACIÓN (mm)	DÍAS LLUVIOSOS
Primavera	160,3	11,9
Verano	71,3	5,5
Otoño	322,3	10,9
Invierno	189,5	10,4

Precipitaciones medias por estaciones/Media de días de lluvia

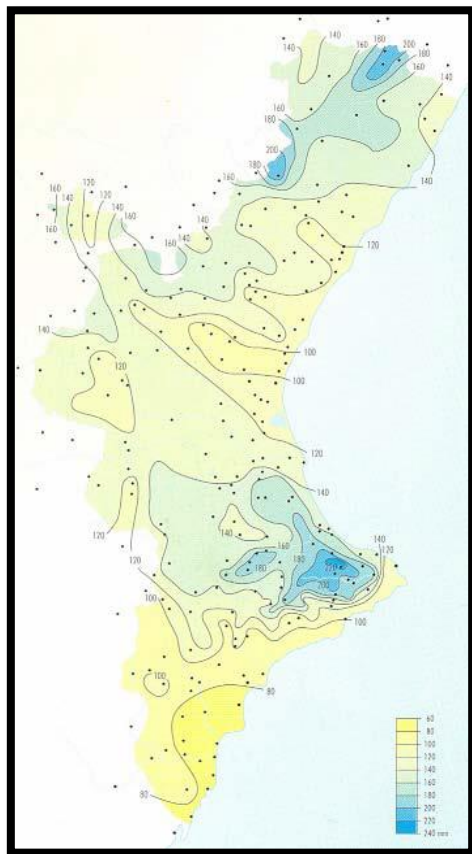
MES DEL AÑO	DÍAS LLUVIOSOS
Enero	3,4
Febrero	3
Marzo	3,3
Abril	4,5
Mayo	4,1
Junio	2,2
Julio	1,3
Agosto	2
Septiembre	2,7
Octubre	4,1
Noviembre	4,1
Diciembre	4

Días de lluvia medios por mes

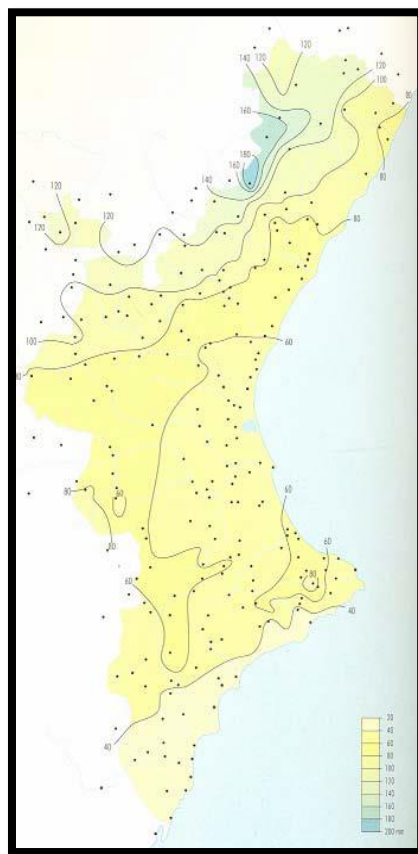
*Nº medio de días de precipitación 38,7

Anejo 2. Climatología

A continuación se adjuntan los mapas correspondientes a las precipitaciones medias en la Comunidad Valenciana para las diferentes estaciones:

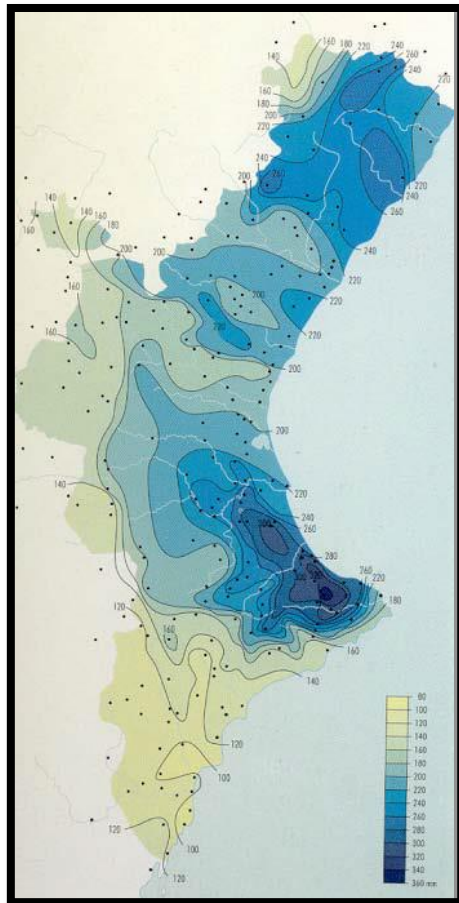


Precipitaciones medias en primavera

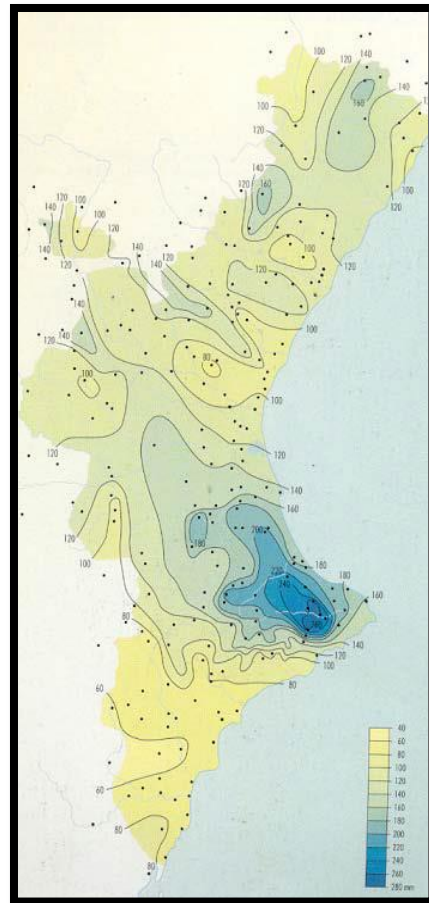


Precipitaciones medias en verano

Anejo 2. Climatología



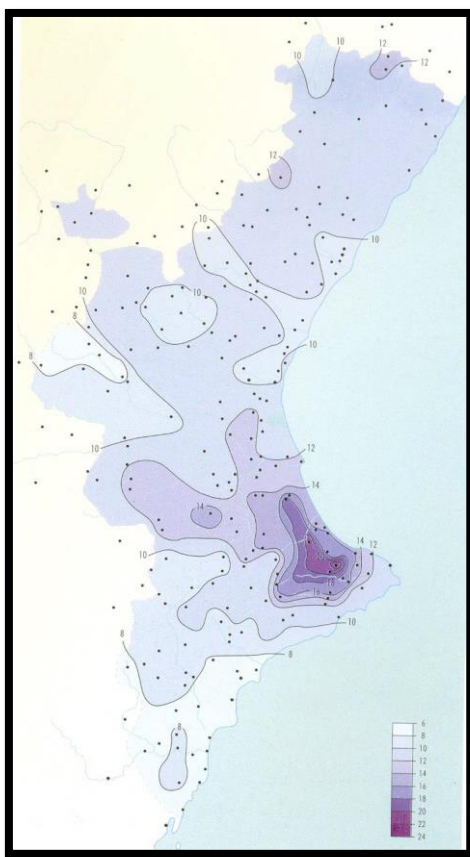
Precipitaciones medias en otoño



Precipitaciones medias en invierno

En cuanto al régimen diario de precipitaciones (frecuencia e intensidad durante las 24 horas del día meteorológico), decir que se utiliza para medir la intensidad media diaria de la precipitación, relacionando el volumen de lluvias con la media anual de días de precipitación. El municipio de Oliva se encuentra en una zona próxima al litoral, entre las provincias de Alicante y Valencia, donde se alcanzan los valores más altos de la Comunidad Valenciana. Estos valores oscilan entre los 14 y 24 litros/m² por día de lluvia.

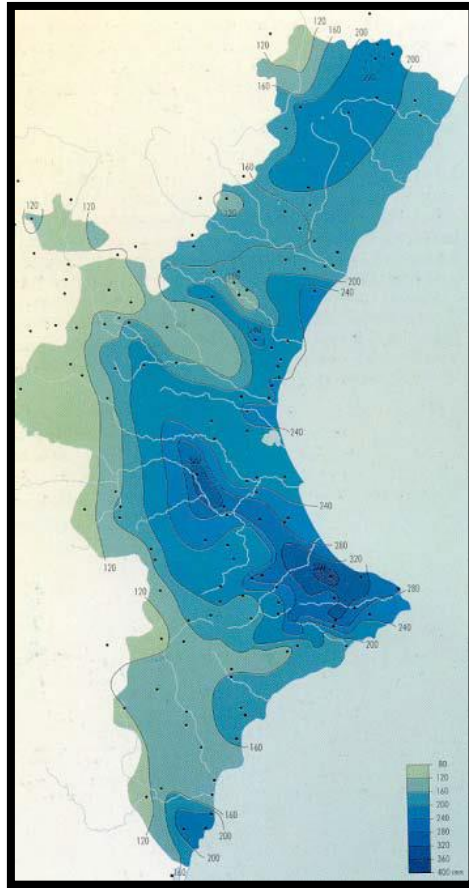
Anejo 2. Climatología



Distribución espacial de la intensidad media diaria de lluvia

En caso particular del otoño, son esperables precipitaciones máximas diarias mayores de 300 mm para un período de 50 años.

Anejo 2. Climatología



Precipitación máxima esperada en 24h para período de 50 años
(según método de Gúmbel)

3. NIEVE Y GRANIZO

Las nevadas en la Comunidad Valenciana se producen en las zonas más altas, de manera que en la zona litoral quedan como un fenómeno excepcional.

En cuanto al granizo, va asociado directamente a la actividad tormentosa sobre todo en verano y última parte de la primavera, afectando a superficies reducidas. Las horas más propicias para este fenómeno son las vespertinas, debido al mayor desarrollo de las nubes que provocan las tormentas. El período más idóneo para las granizadas es la segunda quincena del mes de agosto, pudiendo alcanzar el granizo un tamaño suficientemente grande para producir importantes daños. En Oliva este fenómeno se produce con una frecuencia aproximada de un día al año.

4. TEMPERATURAS

La zona de estudio viene caracterizada por veranos cálidos e inviernos suaves.

Como uno de los principales parámetros climáticos utilizados está la temperatura media, calculada a partir de los valores medios diarios estimados con las temperaturas máximas y mínimas registradas. En la temperatura influyen diversos factores, como la latitud, altitud, proximidad al mar...

En la Comunidad Valenciana:

- Latitud: poco importante. Poca variación (1º) de norte a sud.
- Altitud: principal factor de influencia. Trazado de líneas isoterma similar al de las curvas de nivel del terreno. Disminución de aproximadamente 0,6ºC por cada 100m ascendidos.
- Proximidad al mar: hace que las temperaturas medias anuales sean mayores cuanto más próximo al mar.

Si se analiza la amplitud térmica diaria como la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas a lo largo del día, se puede afirmar que en las zonas más próximas a la costa la variación es menos en los meses de verano debido a las brisas, presentando un valor de 8-10ºC de amplitud. En cambio, en el interior se pueden producir amplitudes de hasta 16ºC.

En la siguiente tabla se representan datos de temperaturas obtenidos del Observatorio Termométrico y Pluviométrico de Piles, 3 km al norte de Oliva (Coordenadas 38º57'N, 0º07'W):

MES DEL AÑO	Tª MEDIA ANUAL (ºC)	AMPLITUD TÉRMICA (ºC)
Enero	10,6	10,8
Febrero	11,2	11,8
Marzo	12,3	12,6
Abril	14,4	12,5
Mayo	17,4	12
Junio	21,1	11,5
Julio	24,3	11,6
Agosto	24,6	10,7
Septiembre	23,6	10,7
Octubre	18,5	10,2
Noviembre	13,2	9,9
Diciembre	10	9,4

Temperaturas medias anuales y amplitudes térmicas para cada mes del año

*Temperatura media anual de 16,8ºC

Anejo 2. Climatología

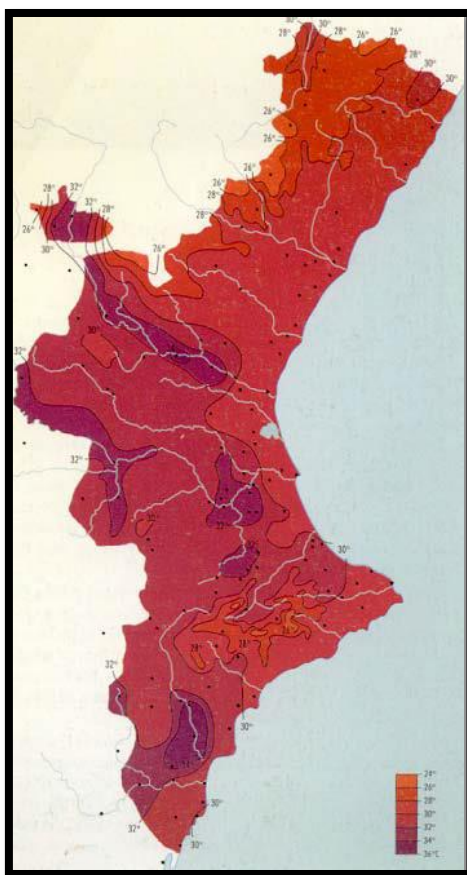
En cuanto a las temperaturas máximas registradas en la zona costera las máximas absolutas llegan con el viento de poniente en verano. Se trata de vientos del W, SW o NW que trasladan una masa de aire al interior y que, al descender al litoral, sufre una modificación de sus parámetros meteorológicos. Estas situaciones suelen durar entre dos y tres días, y provocan temperaturas que pueden llegar hasta los 46°C.

Los datos de temperaturas siguientes se han obtenido del Observatorio de Piles (como los de la tabla anterior):

MES DEL AÑO	Tª MAX. ABSOLUTA (°C)	Tª MAX. MEDIA (°C)
Enero	25,8	16
Febrero	29,5	17,1
Marzo	34	18,6
Abril	35,6	20,3
Mayo	36,4	23,4
Junio	37	26,8
Julio	41	30,1
Agosto	39	29,9
Septiembre	36	27,7
Octubre	32	23,5
Noviembre	29	19
Diciembre	26,2	15,4

Temperaturas máximas medias y absolutas para cada mes del año

Anejo 2. Climatología



Distribución espacial de las Tª máx. media en el mes de Julio

En la distribución geográfica de las temperaturas mínimas medias en la Comunidad Valenciana inciden los siguientes factores:

- Proximidad/Lejanía al mar: puede suponer una diferencia de hasta 6°C entre la franja litoral (12°C) y las zonas más occidentales (Plana de Utiel-Rincón de Ademuz).
- Latitud: valores más elevados cuanto más al sud.
- Altura: menor valor cuanto más se asciende.

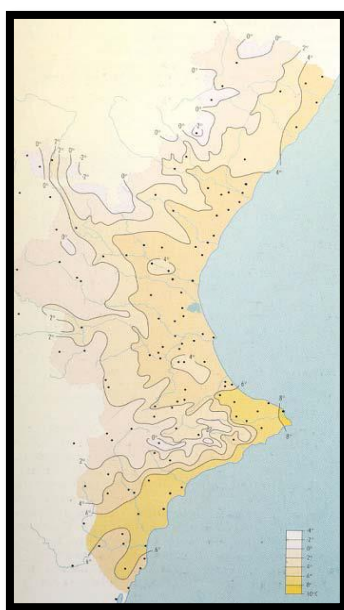
Centrándose en la estacionalidad, las temperaturas más bajas se registran en el mes de enero, mientras que las más altas se dan en julio y agosto. El momento del día en que se alcanzan las mínimas absolutas es durante la primera hora siguiente a la salida del sol.

Anejo 2. Climatología

Según el Observatorio Pluviométrico y Termométrico de Piles:

MES DEL AÑO	Tª MIN. ABSOLUTA (°C)	Tª MIN. MEDIA (°C)
Enero	-8,4	5,2
Febrero	-4	5,3
Marzo	-3,2	6
Abril	-3	7,8
Mayo	3	11,4
Junio	8	15,3
Julio	10,2	18,5
Agosto	12	19,2
Septiembre	9,5	17
Octubre	4,8	13,3
Noviembre	-1,4	9,1
Diciembre	-3	6

Temperaturas mínimas medias y absolutas para cada mes del año



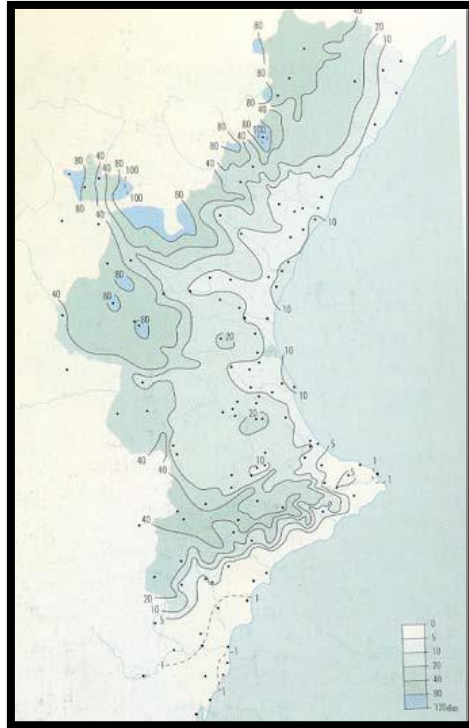
Distribución espacial de las temperaturas medias mínimas de enero

Hablando de las heladas, se producen cuando la temperatura alcanza valores iguales o inferiores a 0°C, existiendo dos tipos básicos de heladas:

- De radiación: resultado del enfriamiento del suelo, transmitiéndose a las capas de aire en contacto. Se dan con viento en calma y cielos despejados en las noches de invierno.
- De advección: producidas por las olas de frío provenientes de latitudes altas o regiones continentales, que cambian las características atmosféricas.

Anejo 2. Climatología

Aunque es verdad que en la Comunidad Valenciana las heladas son frecuentes, en la zona de Oliva este fenómeno se reduce a entre 5 y 10 días al año, siendo las épocas más propicias para su aparición los meses de enero, febrero y diciembre.

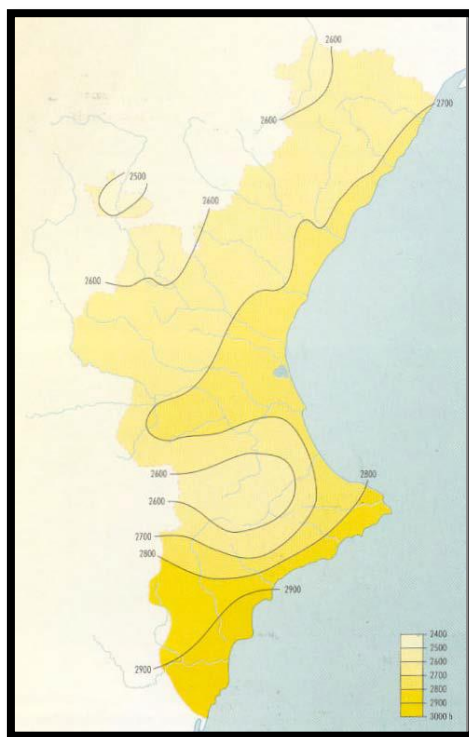


Distribución espacial del número medio anual de días de heladas

5. INSOLACIÓN Y NUBOSIDAD

La insolación se entiende como las horas de sol, considerándose la insolación eficaz como número de horas que luce el sol con una intensidad superior a 140 W/m^2 .

Se adjunta un mapa con la información de la distribución espacial de la cantidad anual de horas de sol:



Distribución espacial de la cantidad anual de horas de sol (Clavero 1977)

Si se analiza el mapa anterior se puede observar que los valores de insolación disminuyen conforme aumenta la latitud y la continentalidad, así como la proximidad a macizos montañosos.

En la zona de Oliva se llega a un valor de 2700 horas de sol al año, siendo mayor la insolación, lógicamente, en los meses de verano.

Relacionada directamente con la insolación se encuentra la nubosidad, que proporciona información sobre la fracción de viento que se encuentra cubierto por las nubes.

Como índices de nubosidad se suelen tomar los siguientes:

- Cobertura total de cielo
- Nubosidad en cada capa
- Tipos de nubosidad

Atendiendo a la estacionalidad, en los meses de primavera e invierno es cuando se presenta una mayor nubosidad en la zona de estudio, destacando un descenso bastante pronunciado en los meses de verano.

6. RÉGIMEN DE VIENTOS

Este fenómeno meteorológico viene asociado a la diferencia de presión entre distintas zonas, y se define como magnitud vectorial por su dirección y sentido.

En el clima de la cuenca occidental del mar Mediterráneo, que es la que afecta a esta zona, intervienen las siguientes masas de aire:

- Polar Continental: frío y seco, originado en latitudes árticas. Se da en la zona de estudio durante el invierno, con una frecuencia del 15%.
- Polar marítima: la masa de aire más frecuente del año, con frecuencia del 59% (exceptuando los meses de julio y agosto).
- Polar marítima de retorno: procedente del sur, tras atravesar los desiertos africanos, pudiendo provocar precipitaciones con polvo.
- Ártica continental: con aires siberianos, se da con poca frecuencia. La más fría que penetra en el Mediterráneo.
- Ártica marina: muy poco frecuente, dándose en los meses de diciembre y marzo. Proviene de los bancos de hielo del norte de Europa.
- Subtropical continental: la más cálida, originada en el desierto africano, llega a la zona mediterránea como masa húmeda al recorrer grandes distancias por el mar.-
- Subtropical marítima: desde el anticiclón de las Azores, penetrando por Gibraltar. Es muy poco frecuente en la Comunidad Valenciana.
- Mediterránea: aquella masa de aire que adquiere nuevas características después de estancarse en el Mediterráneo durante días.

En cuanto a las situaciones meteorológicas que se pueden encontrar destacan las que se describen a continuación

- Situación mediterránea del este: Por efecto de la masa de aire Mediterráneo, es un tiempo típico de verano con régimen de brisas.
- Situación del este: Llegada de aire ártico marítimo, muy frío y húmedo que se da con bajas presiones relativas sobre Marruecos y el Mediterráneo, y el Anticiclón al norte.
- Situación del noreste: Llegada de aire ártico continental, muy frío y seco, de origen siberiano o aire continental centro europeo, muy frío en invierno y cálido en verano. Con bajas presiones en el Mediterráneo y un anticiclón persistente en el Mar del Norte.
- Situación del sureste: Llegada de aire del Sahara, tropical continental, cálido y seco. Con bajas presiones en el Norte de África y sendos anticiclones en las Azores y los Balcanes.
- Situación del noroeste: Llegada de aire polar marítimo frío y húmedo procedente del Atlántico Norte. Con el anticiclón situado al oeste de la Península Ibérica.
- Situación del suroeste: Llegada de aire cálido tropical marítimo, suave y húmedo, desde el centro del Atlántico a través del Estrecho de Gibraltar.
- Situación del oeste: Llegada de aire polar marítimo de transición, algo más frío y menos húmedo que el tropical marítimo.

7. HUMEDAD

La capacidad del aire de contener vapor de agua aumenta con la temperatura, de manera que cuanto más cálido es el aire mayor es la humedad absoluta que puede contener.

Se conoce como humedad relativa al cociente entre la humedad absoluta y la saturante a una temperatura determinada, y tiende a disminuir conforme aumenta la temperatura del aire. Es por ello que por el día tiende a aumentar la humedad absoluta y disminuir la relativa, al contrario de lo que ocurre de noche.

En verano, la absoluta es más elevada y la relativa es menor, mientras que en invierno la absoluta es baja y la relativa se acerca a la saturante con frecuencia.

En la franja litoral, zona de la obra en cuestión, se aprecian algunas variaciones debido al importante efecto que tienen las brisas, de manera que se alcanza la humedad absoluta máxima sobre las 15 horas solares en la evolución diaria, mientras que la máxima anual se desplaza al mes de agosto.

La cantidad de vapor de agua que contiene el aire suele medirse como tensión parcial de vapor en mm de mercurio, oscilando los promedios extremos entre los 6,5 mm de mercurio en enero y los 18 en el mes de agosto.

Por el contrario, las medias mensuales de humedad relativa se sitúan entre un 62% en marzo y un 74% en el mes de octubre.

De esta manera, se puede apreciar un equilibrio entre la evolución térmica y el ritmo de brisas diurnas, que son mucho más vivas en los meses cálidos.

8. NIEBLAS

Este fenómeno se produce cuando se condensa la humedad en el aire cercano a la superficie terrestre o marina, considerándose este fenómeno como niebla si la visibilidad es menos a los 1000 metros. En caso de ser superior, se denominaría neblina.

Se pueden dar diferentes procesos, como lo son los siguientes:

- Nieblas de irradiación: las más frecuentes en las zonas interiores de la Comunidad Valenciana. En invierno, se producen cuando por irradiación se satura el aire frío formándose el banco de niebla.
- Nieblas de poniente: en las laderas orientadas al oeste en sierras interiores.
- Nieblas de levante: en las laderas orientadas al este y en los escalones entre el litoral y los altiplanos interiores.
- Nieblas costeras: muy densas, aunque poco frecuentes. Hay dos tipos:
 - o Prefrontales del SW: producidas con borrascas del suroeste, sobre todo en la parte final del invierno. Son muy densas y de duración corta.
 - o De inversión y flujo débil del este: cuando una masa de aire próxima a la saturación incrementa su humedad por el flujo marino. En el período central o final del invierno.

En la zona de Oliva, se tienen sobre todo nieblas costeras, pero con frecuencia reducida.

9. CONCLUSIONES

Una vez se ha caracterizado el clima de la zona, se pasa a analizar su influencia en el diseño del proyecto y en la ejecución de la obra en sí.

Precipitaciones:

Se distribuyen irregularmente, siendo escasas a lo largo del año, puntualmente torrenciales en otoño.

Esto influirá en los mecanismos de drenaje y desagüe, además de los retrasos esperables en caso de fuertes lluvias durante los períodos torrenciales.

A finales de verano se debe tener en cuenta la posibilidad de que se produzcan tormentas de granizo, por lo que se tomarán las medidas necesarias para la protección de componentes susceptibles de sufrir daños y de los medios humanos presentes en la obra.

Temperaturas:

La suavidad del clima y la baja amplitud térmica indican que los elementos constructivos se verán sometidos a esfuerzos térmicos limitados.

Las heladas son de poca importancia en la zona, por lo que la programación de las obras y el hormigonado se verán poco afectados en este aspecto.

Se deberán tomar las medidas necesarias para el correcto curado y fraguado del hormigón debido a las elevadas temperaturas en verano, teniendo en cuenta que es en este período cuando se registran los valores más altos de humedad absoluta.

Vientos:

Para un mejor diseño de los elementos de protección del puerto es vital conocer los vientos dominantes, ya que permite determinar el clima marítimo de la zona.

Nieve:

Fenómeno prácticamente inexistente en la zona.

Nieblas:

Poco frecuentes, aunque pueden llegar a ser densas. Su influencia será baja sobre el programa de obras, aunque será necesario cumplir los requisitos de señalización de accesos e iluminación.

Como conclusión final, decir que las condiciones climáticas de la zona donde se sitúa el puerto deportivo de La Goleta son idóneas para la práctica de actividades náuticas y la navegación, dado lo agradable de las temperaturas, las escasas precipitaciones y los vientos moderados que se dan durante todo el año.

Anejo 2. Climatología
