

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TURISMO DE ALICANTE

Octubre 2025

Autores:

Jorge Olcina, Cátedra Aguas de Alicante Cambio Climático

Juan Llopis, Cátedra Turismo Ciudad de Alicante

Juan Javier Miró, Cátedra Aguas de Alicante Cambio Climático

Francisco Monllor, Cátedra Turismo Ciudad de Alicante

IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL TURISMO DE ALICANTE.

(Elaborado en colaboración entre las cátedras Turismo Ciudad de Alicante y Aguas de Alicante de Cambio Climático, ambas con la UA)

Octubre 2025

ÍNDICE

1. Resumen Ejecutivo.....	6
2.- Introducción y justificación	10
2.1. Contexto global del turismo y el cambio climático	10
2.2. La Declaración de Glasgow y la acción climática en el sector turismo.....	12
2.3. Evidencias y tendencias en España	13
2.4. Situación y vulnerabilidad en el caso de Alicante	14
2.5. Objetivos generales y específicos del estudio	15
2.6. Metodología y fuentes del informe.....	16
3. La importancia de la actividad turística en la ciudad de Alicante.....	16
3.1. Peso en la economía local y el empleo.....	16
3.2. Evolución de la demanda turística en Alicante	20
3.3. Factores urbanos y normativos relevantes.....	20
3.4. Impacto económico del turismo en Alicante. Una aproximación.....	21
3.5. Factores de vulnerabilidad del modelo turístico actual	23

4.-Un contexto climático complejo: cambio climático en el litoral mediterráneo español	24
4.1.-Introducción	24
4.2. Litoral mediterráneo español: un “hotspot” de cambio climático.	24
4.3.-El clima actual de Alicante, ya manifiesta alteraciones en las temperaturas y las precipitaciones	28
4.3.1.-Incremento de temperaturas y pérdida de confort térmico en verano.....	29
4.3.2.-Cambios en la precipitación: irregularidad e intensificación de las lluvias.	46
4.3.3.-Un mar Mediterráneo, preocupantemente cálido	53
4.3.4.-Incremento de eventos atmosféricos extremos.	56
4.4-Síntesis del impacto del cambio climático en el turismo de la ciudad de Alicante	63
4.5.- Proyecciones de cambio climático en Alicante: horizonte 2030-2050, 2050-2070 y 2080-2100	68
4.5.1.- Método utilizado para realizar las proyecciones a la escala local de Alicante.	68
4.5.2.- Resultados relevantes en la proyección de extremos de precipitación (lluvias torrenciales) para la ciudad de Alicante.....	69
4.5.3.- Resultados relevantes en la proyección de extremos de temperatura para la ciudad de Alicante.....	75
4.5.4.- Cambios proyectados en el clima de base de la ciudad de Alicante.	80
5.-Acciones de mitigación y adaptación necesarias en la actividad turística de la ciudad de Alicante ante el proceso actual de cambio climático: hoja de ruta.....	85
6. Alicante va incorporando la variable climática en su planificación	86
6.1. Elementos climáticos en la planificación	86
6.2. Infraestructuras y planificación urbana frente a eventos climáticos	87

6.3. Experiencias locales y buenas prácticas	87
6.4. Implicaciones urbanas y sociales	88
7. Impacto del cambio climático en la demanda, desestacionalización, competitividad y sostenibilidad del turismo en Alicante.....	88
7.1. Cambios en la demanda turística según condiciones climáticas	88
7.2. Desestacionalización y relocalización del turismo	89
7.3. Impactos sobre la competitividad y sostenibilidad del destino.....	89
7.4. Un resumen	90
8. Impacto económico y social del cambio climático en Alicante	90
8.1. Efectos generales sobre la demanda turística	91
8.2. Efectos sobre el PIB turístico y el empleo.....	91
8.2.1.- Impacto en el PIB turístico: elementos afectados y factores que influyen	91
8.2.2.- Impacto económico del cambio climático en el sector turístico de la ciudad. Una aproximación.	93
9.-Impactos recíprocos del cambio climático sobre el turismo.....	99
9.1.- El turismo como contribuyente al cambio climático.....	99
9.2.- Conclusiones y relevancia para Alicante	101
9.3.- Identificación de buenas prácticas nacionales/internacionales replicables	102
9.4.- Medidas para diversificación, desestacionalización y digitalización.....	103
9.4.1.- Protección frente al mar y la erosión costera	104
9.4.2.- Gestión del agua.....	104
9.4.3.- Espacios urbanos resilientes	104

9.4.4.- Salud y bienestar	104
9.4.5.- Economía y turismo.....	104
9.4.6.- Gobernanza y participación	105
9.4.7. Resumen de acciones de adaptación al cambio climático en Alicante	105
9.5.- Diversificación de productos turísticos. Turismo de bajo impacto, cultural urbano, de bienestar, MICE, idiomático, gastronómico.	110
9.5.1.- Desestacionalización como oportunidad. Otras tipologías turísticas.	111
9.6.- Plan de gobernanza, participación y seguimiento de la estrategia climática-turística .	116
9.6.1.- Modelos de adaptación y gobernanza turística	116
10. Estrategia de adaptación y hoja de ruta para la actividad turística de Alicante.....	118
10.1. Principios generales de adaptación.....	119
10.2. Actuaciones de mitigación y adaptación propuestas. Resumen.....	119
11. Conclusiones y líneas de acción	120
11.1. Conclusiones principales.....	120
11.2. Líneas de acción	120
11.3. Síntesis de los hallazgos principales	121
11.4. Desafíos futuros	122
11.5. Recomendaciones finales	122
12. Bibliografía.....	123
ANEXO I: Propuesta de acciones detalladas de mitigación y adaptación al cambio climático en la actividad turística de la ciudad de Alicante	
ANEXO II: Escenarios de cambio climático	

1. Resumen Ejecutivo

«Acelerar la acción climática en el turismo no es solo una responsabilidad ambiental: es la vía para garantizar el bienestar de las comunidades, la prosperidad económica y la preservación de los destinos que amamos.» (ONU Turismo, 2019)

- Contexto y objetivos

El turismo constituye una de las principales actividades económicas del Mediterráneo y, al mismo tiempo, uno de los sectores más sensibles al cambio climático. En la ciudad de Alicante, donde el turismo representa un eje esencial del desarrollo urbano y social, los efectos del calentamiento global ya se dejan sentir en la dinámica estacional, la gestión del agua y la planificación territorial.

El presente informe analiza el impacto actual y potencial del cambio climático sobre la actividad turística en la ciudad de Alicante, con especial atención a sus dimensiones económica, social y territorial. El estudio se enmarca en la colaboración entre la *Cátedra de Turismo Ciudad de Alicante* (Ayuntamiento de Alicante y Universidad de Alicante) y la *Cátedra Aguas de Alicante de Cambio Climático*, con el propósito de ofrecer una visión integrada de dos fenómenos estrechamente relacionados: **el efecto del turismo sobre el clima y el efecto del cambio climático sobre el turismo**, centrando su impacto en la ciudad de Alicante.

Alicante es una ciudad turística consolidada, cuyo modelo se ha basado históricamente en el binomio *sol y playa*. Este modelo, si bien ha impulsado el desarrollo económico y el empleo, presenta una alta vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático, tales como el aumento de las temperaturas, las olas de calor, la irregularidad de las precipitaciones, el ascenso del nivel del mar y la pérdida de confort climático.

Afortunadamente el sol y playa, aun siendo importante en el modelo turístico de la ciudad, ya no es el único reclamo de Alicante para atracción de turistas y visitantes ocasionales.

El objetivo de este informe es doble:

1. **Evaluar el grado de exposición del turismo alicantino al cambio climático**, identificando los principales riesgos y tendencias observadas.

2. **Proponer medidas de adaptación y mitigación** que permitan mantener la competitividad del destino y reforzar su sostenibilidad a medio y largo plazo, contribuyendo, además, a la salud del planeta.

Principales premisas

- Importancia del turismo en la economía alicantina.

El turismo representa aproximadamente el 15,47 % del PIB de la ciudad de Alicante y genera en torno al 13,5 % del empleo local, lo que convierte al sector en un pilar económico esencial. La ciudad mantiene un flujo creciente de visitantes extranjeros -especialmente británicos, franceses, alemanes, polacos y suecos-, aunque el turismo nacional ha mostrado una ligera desaceleración reciente.

- Tendencias climáticas en el litoral mediterráneo y en Alicante.

Los datos evidencian un aumento sostenido de la temperatura media, con un incremento notable de las *noches tropicales* (por encima de 20 °C), que han pasado de 20 a principios de los años ochenta del pasado siglo a más de 100 contabilizadas hasta el momento en 2025. También se observa una mayor frecuencia de olas de calor y de precipitaciones intensas localizadas. Estos fenómenos generan pérdida de confort climático y aumento de la peligrosidad climática con impacto sobre equipamientos, infraestructuras y recursos fundamentales como el agua.

- Impactos observados en el turismo.

El cambio climático ya está modificando los patrones de la demanda turística:

- Menor crecimiento de las visitas en los meses de verano y aumento en primavera y otoño (*efecto desestacionalizador*).
- Potencial relocalización de flujos turísticos en el centro del verano hacia destinos del norte de España o de Europa con temperaturas más moderadas.
- Incremento de los costes energéticos y de adaptación en la planta hotelera y en los espacios públicos.
- Riesgos de turismofobia derivados de la presión social en cuestión urbana y ambiental si no se gestiona adecuadamente la sostenibilidad territorial de esta actividad económica.

- Vulnerabilidad estructural del modelo turístico.

La dependencia del turismo de masas y la concentración en el litoral hacen que el destino sea especialmente sensible a los impactos del cambio climático actual. La escasez hídrica, la erosión costera y la saturación de determinados barrios y playas requieren una planificación adaptativa rápida en el nuevo PGOU de la ciudad y la elaboración de un plan municipal de adaptación al cambio climático con medidas concretas de aplicación en el sector turístico.

- Conclusiones principales

1. **El cambio climático ya está afectando al turismo alicantino**, tanto en la demanda como en la percepción del destino.
2. **Las proyecciones climáticas a medio y largo plazo** apuntan a un aumento de las temperaturas y eventos extremos, con posibles pérdidas en torno a un 12 % del PIB turístico en escenario medio para 2050, con adaptación moderada, lo que se podría convertir en reducción de ingresos por turismo de 152,29 M€, pérdida de 22,84 M€ de recaudación fiscal, y 1.523 empleos menos, aunque su impacto puede ser aún mayor en otros sectores productivos fundamentales (agricultura, industria, etc.).
3. **El turismo internacional se mantiene fuerte**, pero tiende a concentrarse en periodos más templados, reforzando la necesidad de diversificar la oferta y consolidar la desestacionalización.
4. **Alicante dispone de instrumentos previos** (Plan Antiinundaciones, parque inundable La Marjal, Estrategia de Destino Turístico Sostenible, red TRAM) que constituyen una base sólida para avanzar hacia la adaptación climática.
5. **La cooperación público-privada** y la integración de la variable climática en la planificación urbana y turística son esenciales para garantizar la resiliencia del sector.

- Principales recomendaciones

A corto plazo (1–2 años):

- Elaborar un *Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático* (PACES) con medidas específicas para el turismo.
- Crear una red de refugios climáticos urbanos y desarrollar entoldados en calles de alta afluencia turística.
- Implantar un sistema de alerta temprana para equipamientos e instalaciones turísticas que permita el aviso rápido al turista ante eventos extremos.
- Mantener la Estrategia de Destino Turístico Sostenible 2023–2027 y promover la adhesión a la *Declaración de Glasgow sobre Acción Climática en el Turismo*.
- Incorporar criterios climáticos y de adaptación a los extremos atmosféricos en el planeamiento urbano a desarrollar (PGOU)

A medio plazo (3–10 años):

- Ampliar zonas verdes y pavimentos reflectantes para reducir el efecto isla de calor en los meses centrales del verano.
- Reforzar el uso de energías renovables y eficiencia hídrica en alojamientos turísticos.
- Promover productos turísticos alternativos/complementarios al sol y playa: turismo cultural, gastronómico, de bienestar, deportivo, MICE, etc.
- Incentivar la movilidad sostenible tanto en vehículos públicos como privados (vehículos eléctricos, ampliación del TRAM).

A largo plazo (>10 años):

- Implementar un sistema permanente de monitorización del nivel del mar y confort climático.
- Consolidar la marca “Alicante, ciudad adaptada al cambio climático”, como símbolo de resiliencia y sostenibilidad.

Los resultados revelan tres tendencias principales:

1. Evidencia climática creciente.

Las temperaturas medias anuales, y especialmente las noches calurosas (“tropicales” y “ecuatoriales”), aumentan, y los episodios de calor extremo en el centro del verano se intensifican, reduciendo el confort climático durante la temporada turística principal y modificando la percepción de habitabilidad urbana y costera.

2. Transformación de la demanda turística.

Se observa una ligera *relocalización temporal* de los flujos hacia los meses de primavera, otoño e invierno y, en menor medida, un desplazamiento geográfico hacia destinos con climas más templados del norte peninsular en el centro del verano.

3. Necesidad de una estrategia de adaptación integral.

El cambio climático exige políticas coordinadas entre administraciones, sector privado y ciudadanía: eficiencia energética, gestión sostenible del agua, desestacionalización y diversificación de la oferta turística.

Pero el cambio climático no debe abordarse solo como una amenaza, sino también como una oportunidad para evolucionar el modelo turístico y en el diseño urbano futuro de la ciudad. Integrar la sostenibilidad ambiental en la planificación urbana, fortalecer la resiliencia de los servicios públicos y promover un turismo consciente y regenerativo son acciones clave para mantener la competitividad de Alicante en el contexto mediterráneo.

- **Síntesis final**

El cambio climático representa uno de los mayores desafíos para el turismo de Alicante, pero también una oportunidad para transformar su modelo hacia la sostenibilidad, la calidad y la innovación. La anticipación, la planificación estratégica y la colaboración institucional serán los pilares para que la ciudad mantenga su atractivo como destino mediterráneo competitivo y responsable frente al clima.

2.- Introducción y justificación

2.1. Contexto global del turismo y el cambio climático

De acuerdo con ONU Turismo, 2019:

“El sector turístico es altamente vulnerable al cambio climático y, al mismo tiempo, contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, una de las causas del calentamiento mundial. Acelerar la acción por el clima en el turismo es, por lo tanto, sumamente importante para garantizar la resiliencia del sector”.

La acción por el clima se refiere a los esfuerzos por medir y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y reforzar la capacidad de adaptación a los impactos inducidos por el clima.

La pandemia de COVID-19 llevó a una reducción del 7% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero en 2020, con lo que tenemos una referencia tangible de la magnitud del esfuerzo que aún tenemos que hacer para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París, donde se exige una reducción de las emisiones de en torno al 7% al año durante esta década.

El cambio climático representa uno de los mayores retos del siglo XXI. La evidencia científica confirma un aumento sostenido de la temperatura media global, la intensificación de los fenómenos meteorológicos extremos y la degradación de ecosistemas costeros.

Se define como la alteración de los patrones climáticos a largo plazo, causada principalmente por las actividades humanas como la quema de combustibles fósiles, la deforestación y la agricultura intensiva, que aumentan la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Un gas de efecto invernadero (GEI) es un gas que absorbe y reemite radiación dentro del espectro infrarrojo. Este proceso es la causa prioritaria del efecto invernadero. Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y el ozono (O₃). Sin los gases de efecto invernadero la temperatura promedio de la superficie terrestre sería de -18 °C, en lugar de la media actual de 15 °C.

Los gases de efecto invernadero, por tanto, son necesarios para la vida porque mantienen el planeta a una temperatura habitable, pero su exceso debido a las actividades humanas está provocando un calentamiento global perjudicial.

El turismo, actividad que depende directamente de las condiciones climáticas y ambientales, se encuentra entre los sectores más vulnerables. Al mismo tiempo, contribuye de forma significativa a las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del transporte, el alojamiento y el consumo energético.

La doble condición del turismo que indicábamos, como altamente sensible a las variaciones climáticas y, a la vez, uno de los responsables del calentamiento global, lo convierten tanto en parte del problema como parte de la solución.

Hace tiempo que sabemos que nuestra dependencia de los combustibles fósiles, el uso insostenible del territorio y unos patrones de consumo desmedido están en el origen del cambio climático, la contaminación y la pérdida de biodiversidad.

De acuerdo con esta afirmación, la revista *Nature* ha publicado una investigación en la que analiza 213 olas de calor y concluye que todas fueron afectadas por el cambio climático. Es más, una cuarta parte (55) hubiera sido prácticamente imposible sin el calentamiento actual (El País, 2025) (Quilcaille, Y., Gudmundsson, L., Schumacher, D.L. *et al.* (2025)

En los últimos tiempos, la COVID-19 ha incrementado nuestra sensibilización respecto a la conexión entre estos impactos y sus riesgos para la salud humana. Riesgos en salud que cada vez se evidencian más claramente (Royé, et al, 2025), y que además se incrementan en contextos de desigualdades sociales, lo que demanda acciones urgentes (Van Daalen, 2024).

Reequilibrar nuestra relación con la naturaleza es esencial para regenerar tanto su salud ecológica como nuestro bienestar personal, social y económico. Es también esencial para el turismo, que depende de unos ecosistemas llenos de vida y nos conecta con ellos.

2.2. La Declaración de Glasgow y la acción climática en el sector turismo

La Declaración de Glasgow es un catalizador para incidir en la urgencia de la necesidad de acelerar la acción climática en el turismo y lograr los compromisos firmes de apoyo a los objetivos mundiales de reducir a la mitad las emisiones en 2030 y alcanzar el cero neto lo antes posible, y siempre antes de 2050

Más de 850 organizaciones son ya signatarias de la Declaración de Glasgow sobre la Acción Climática en el Turismo.

Al convertirse en firmantes de la Declaración de Glasgow, las organizaciones convienen en cumplir los compromisos detallados en esta Declaración, a saber:

- Apoyar el compromiso mundial de reducir a la mitad las emisiones para 2030 y alcanzar el cero neto a la mayor brevedad posible, y siempre antes de 2050.
- Presentar planes de acción climática en el plazo de 12 meses a partir de la firma (o actualizar los planes existentes) y llevarlos a la práctica.
- Alinear los planes con las cinco vías de la Declaración (medición, descarbonización, regeneración, colaboración y financiación) para acelerar y coordinar la acción climática en el turismo.
- Informar públicamente, con regularidad anual, sobre los progresos alcanzados en relación con los objetivos a medio y a largo plazo, así como de las medidas adoptadas.
- Trabajar con un espíritu de colaboración, intercambiando buenas prácticas y soluciones, difundiendo información para alentar a nuevas organizaciones a convertirse en firmantes y apoyándose mutuamente para alcanzar los objetivos lo antes posible.

En el sector turístico, cada uno tiene un papel que desempeñar en la aceleración de la acción climática y, por lo tanto, todos los agentes del turismo (entidades legales) pueden ser signatarios de la Declaración de Glasgow. Agentes relevantes son los destinos (administraciones nacionales y locales), las empresas (prestadores de servicios de alojamiento, operadores turísticos, proveedores, etc.) y las organizaciones simpatizantes (ONG, asociaciones empresariales, círculos académicos, etc.).

Este movimiento global refuerza la idea de que la sostenibilidad no es una opción reputacional, sino un elemento estructural de la competitividad que Alicante debería asumir a corto plazo.

Sin duda, el turismo impacta sobre el cambio climático, pero también el cambio climático impacta en el turismo, lo que puede afectar a una industria que es crítica para determinadas localizaciones como Alicante, dependientes en gran medida del turismo para su progreso económico y social.

2.3. Evidencias y tendencias en España

En relación con lo que ocurre en España, Jiménez y García (2024) afirman: “Es importante resaltar que nuestro país está particularmente expuesto a los riesgos físicos asociados al cambio climático, por lo que el impacto del calentamiento global sobre la actividad turística podría incidir de manera más adversa que lo observado en los últimos años”.

Estos riesgos pueden darse a pesar del elevado dinamismo mostrado el año pasado por el sector y la tendencia que se observa en los primeros meses de este año, con máximos históricos en llegada de turistas internacionales, pernoctaciones y gasto medio por turista; además, incluso en diversificación geográfica de nuestros visitantes y tendencia a alojamiento en hoteles de mayor nivel, con una cierta tendencia a la desestacionalización, con crecimientos más acusados en primavera y otoño y mucha mayor contención en verano en las zonas mediterráneas más tradicionalmente turísticas.

Empieza a producirse una cierta modificación también en los destinos, de manera que el incremento de pernoctaciones hoteleras de extranjeros en el norte de España ha sido mucho mayor que el producido en las regiones del sur. Esto podría apuntar a un cierto trasvase de turistas dentro del país (relocalización) motivado en buena medida por el incremento de temperatura y potenciales restricciones de agua en regiones tradicionalmente turísticas.

Adicionalmente, Jiménez y García (2024) indican que “Si bien aún es pronto para extraer conclusiones definitivas, el cambio climático podría estar originando desplazamientos de turistas hacia destinos con temperaturas más moderadas en verano”, considerando que las pernoctaciones hoteleras de extranjeros han crecido más en las regiones del norte de España en comparación con los archipiélagos y el sur peninsular, que presentaban las cuotas más elevadas en el pasado. Según Galindo y Calvo (2024) esto obliga a reflexionar en un sector que en 2023 supuso un 12,8% del PIB, equivalente a 186.596 millones de euros, según datos de Exceltur.

En la misma dirección apunta el informe de BBVA Research (2024), advirtiendo que la capacidad de crecimiento del turismo en nuestro país podría estar llegando al máximo posible, especialmente en las zonas turísticas más tradicionales por efecto del cambio climático. Ante esta situación es necesario profundizar en la desestacionalización y aumentar el nivel de calidad de nuestra oferta de alojamiento y entretenimiento. Conviene centrarse en ofrecer productos y servicios sostenibles a los turistas, que aumenten la calidad de nuestro sector turístico, evitando problemas de congestión, contaminación, e impacto parcial en el coste de la vivienda que dificulta su acceso a las clases más populares de nuestro país. Todo lo anterior puede provocar sentimientos de turismofobia, que atenten directamente contra nuestra primera industria: el turismo.

Coherente con estos análisis es la tendencia creciente de los viajes vacacionales “coolcation” (cool -fresco-, + vacation -vacaciones-) hacia los destinos más frescos en periodos de temperaturas muy altas, como respuesta al aumento de las temperaturas globales y a los cambios en las preferencias turísticas.

Esta es una línea de investigación corroborada por informes reiterados, como el reciente *“Hot Property: A Spatial Analysis of Temperature and Housing Prices in Spain”*, realizado por un equipo de investigadores de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), la Universidad de Barcelona (UB) y el University College Dublin (UCD), que ha analizado cómo las temperaturas extremas están transformando el mercado de la vivienda en España, que muestra que cada día adicional con temperaturas superiores a 35 °C se asocia con una caída del 0,08 % en los precios de venta y del 0,15 % en los precios de alquiler en la provincia afectada. Sin embargo, estas mismas condiciones generan un efecto positivo en provincias más frescas, donde los precios aumentan hasta un 0,30 %, lo que sugiere que el calor extremo incrementa los costes energéticos, reduce la productividad laboral y puede deteriorar las condiciones de habitabilidad, que se traduce en menor demanda y precios más bajos en las zonas afectadas, lo que sugiere un fenómeno de “migración climática” con trasvase hacia zonas con menos estrés climático (Fernández Pérez et al, UCM 2025).

2.4. Situación y vulnerabilidad en el caso de Alicante

Alicante constituye un caso paradigmático en el arco mediterráneo español. La economía local depende en gran medida del turismo, que genera empleo, impulsa los servicios y sostiene parte del tejido empresarial. Sin embargo, esta fortaleza se traduce en una alta exposición frente al cambio climático.

El incremento de las temperaturas, las olas de calor, la presión hídrica y el riesgo de inundaciones suponen desafíos directos para la infraestructura turística y para la calidad de vida de residentes y visitantes.

A ello se suma la concentración urbana en la franja litoral y la tensión sobre el suelo disponible, factores que amplifican la vulnerabilidad del territorio.

Los datos que tenemos en la cátedra Turismo Ciudad de Alicante para visitantes extranjeros en nuestra ciudad empiezan a ser coherentes con estos análisis, aun manteniéndonos en cifras muy elevadas, sobre todo en visitantes extranjeros:

El turismo extranjero se incrementó en un 25,8% en 2024 sobre 2023 (772.210 en 2024, 618.384 en 2023), mientras que, durante los meses de junio, julio y agosto de esos mismos años, el incremento fue del 18,2% (234.209 frente a 198.024), lo que significa una reducción considerable del incremento en verano sobre el total del año. Lo anterior es algo que, sin ser todavía preocupante, sí parece apuntar a un desplazamiento no buscado del turismo extranjero en Alicante

frente a otras zonas probablemente menos cálidas en verano (en estos datos consideramos todo el turismo extranjero que visita Alicante ciudad, independientemente del origen, del tiempo de permanencia y del tipo de alojamiento).

Aunque es cierto que la acción sobre el clima para luchar contra el cambio climático y su impacto, no depende solo del planteamiento que podamos hacer a nivel local, también lo es que, probablemente, se pueden abordar acciones y poner en marcha programas que ayuden a mitigar ese impacto en nuestra ciudad y, en consecuencia, contribuir a mejorar la salud del planeta.

El cambio climático, por tanto, es una evidencia científica que se manifiesta ya de forma notable en la fachada mediterránea española. La ciudad de Alicante, integrada en esta región-riesgo, experimenta efectos en las variables climáticas (temperaturas, precipitaciones) y en sus manifestaciones extremas (inundaciones, sequía, temporales, jornadas de calor intenso).

La presencia, además, de una ocupación humana intensa sobre el territorio, eleva la vulnerabilidad de este espacio geográfico ante un escenario climático de complejidad e incertidumbre. Ante esto es necesario el conocimiento científico de la evolución climática como herramienta para la mitigación y adaptación.

El cambio climático es un problema importante que va a acompañar a la humanidad a lo largo del presente siglo, pero es también una oportunidad para llevar a cabo una actuación humana más prudente y respetuosa en el medio natural.

La ciudad de Alicante afronta unas décadas decisivas para incorporar el cambio climático a sus planificaciones básicas (territorial, económica, hidrológica y de emergencias). Sólo así será posible reducir el impacto de un clima que se manifiesta de forma cada vez más extrema y que afecta a las actividades económicas, entre ellas el turismo, fuente fundamental de ingresos económicos y de generación de empleo para la ciudad de Alicante, que es una actividad con un alto nivel de exposición a los cambios en las variables climáticas principales (temperaturas, precipitaciones).

2.5. Objetivos generales y específicos del estudio

El propósito de este informe es analizar el impacto del cambio climático en el turismo de la ciudad de Alicante y proponer estrategias de adaptación que fortalezcan la resiliencia del destino.

Se marcan, por tanto, los siguientes objetivos generales:

- **Evaluar el grado de exposición del turismo alicantino al cambio climático**, identificando los principales riesgos y tendencias observadas, y su proyección futura.
- **Proponer medidas de adaptación y mitigación** que permitan mantener la competitividad del destino y reforzar su sostenibilidad a medio y largo plazo, contribuyendo, además, a la salud del planeta.

- **Ayudar a las autoridades municipales a diseñar la ciudad de futuro que queremos**, entendiendo el cambio climático y el turismo como dos elementos sustanciales en ese modelo de ciudad.

De este propósito y objetivos generales, derivan los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar las tendencias climáticas, riesgos asociados, y su proyección futura en la región.
- Examinar la estructura y dinámica del turismo local.
- Identificar los impactos actuales y potenciales del cambio climático sobre la demanda, la oferta y la competitividad turística.
- Revisar las políticas y acciones de adaptación existentes.
- Formular recomendaciones y líneas estratégicas de actuación.

2.6. Metodología y fuentes del informe

El estudio combina fuentes estadísticas nacionales y locales, informes sectoriales, bibliografía científica y datos climáticos oficiales. Se emplean técnicas de análisis descriptivo y comparativo, así como indicadores de sostenibilidad turística y vulnerabilidad climática.

3. La importancia de la actividad turística en la ciudad de Alicante

3.1. Peso en la economía local y el empleo

Sin duda, el turismo constituye uno de los pilares fundamentales de la economía alicantina. Su impacto se extiende más allá del sector hotelero, alojamiento en general, y de restauración, abarcando el comercio, la cultura, los transportes, los servicios urbanos, aportando un porcentaje significativo al PIB local, generando miles de empleos directos e indirectos y contribuyendo, por tanto, al dinamismo económico de la ciudad.

El tejido empresarial turístico de Alicante está compuesto en gran medida por pequeñas y medianas empresas, cuya flexibilidad les permite adaptarse con rapidez a las fluctuaciones del mercado, aunque también las hace más vulnerables a crisis externas y a los cambios de contexto climático o económico.

A pesar de su solidez, la alta dependencia del turismo presenta riesgos estructurales. La estacionalidad, la presión sobre los recursos naturales y la concentración de la oferta en la franja litoral incrementan la fragilidad del modelo actual. En este contexto, el cambio climático actúa como un factor amplificador de vulnerabilidades preexistentes.

Y aún tratándose de un sector tan importante, con frecuencia carecemos de datos fiables para la toma de decisiones a nivel municipal, como ocurre con otros muchos sectores, lo que obliga en ocasiones a tener que inferir determinados valores a partir de información más global. Esto es así con muchos datos económicos o de empleo por sectores, pero no en referencias climáticas, en las que si tenemos la mejor información, como exponemos en el presente informe.

A nivel nacional, de acuerdo con las previsiones del Informe “El telescopio de propiedades hoteleras” elaborado por EY en julio 2025:

- Las incertidumbres geopolíticas aún no afectan la estabilización de la demanda turística española y la inversión hotelera saludable.
- Los indicadores del PIB de España sugieren que el crecimiento económico se moderará en el tercer y cuarto trimestre, impactado por la guerra comercial promovida por EEUU, y otras incertidumbres geopolíticas. La previsión del PIB para 2025 es del 2,3%, aunque diferentes fuentes lo elevan estos días hasta al 2,7%.
- Las llegadas internacionales registraron un récord histórico con 35 millones en los cinco primeros meses de este año (+6% frente al récord de enero-mayo de 2024), mientras que la demanda nacional comienza a tener dificultades para igualar el crecimiento récord de 2024.
- El progreso de la inflación se ha desacelerado, pero la inflación en servicios sigue siendo más persistente. Los viajes y el ocio siguen siendo una necesidad, reforzando la resiliencia de la demanda en la hospitalidad asequible gracias a los cambios de consumo.
- La tasa de ahorro de los hogares españoles se estabiliza tras dos años consecutivos de crecimiento, lo que podría ralentizar el impulso de la demanda futura.
- Estabilización de la demanda sin crecimiento interanual en pernoctaciones en enero-mayo de 2025 debido a la desaceleración de la demanda nacional (-0,5% interanual).

(En la ciudad de Alicante, de acuerdo con nuestros datos, el nº de turistas nacionales ha descendido un 6% durante el primer trimestre de este año, aunque esta reducción ha sido de sobra compensada con el incremento de los turistas internacionales, que en el mismo periodo han aumentado más de un 25%).

- La oferta se ve afectada por la aplicación de nuevas regulaciones locales para viviendas turísticas en España. *En nuestra ciudad, específicamente, por la moratoria de hasta dos años en la concesión de nuevas licencias para viviendas de uso turístico tanto individuales como en bloques de viviendas turísticas.*

La patronal turística Exceltur coincide básicamente con el análisis anterior de Ernst Young:

- El turismo mantiene su fortaleza, pero no es indemne a la creciente complejidad e incertidumbre del contexto geoeconómico internacional. El crecimiento del PIB turístico a nivel nacional del segundo trimestre se acelera ligeramente (+3,6% vs el +3,2% del T1), pero por debajo de lo esperado en abril (+4,0%).

- Tras un primer semestre levemente por debajo de lo previsto y una segunda mitad del año marcada por un contexto macroeconómico más adverso e incierto, se revisa a la baja la previsión de crecimiento del PIB turístico real para 2025, situándola en el +3,3%, frente al +4,0% estimado a comienzos de año.

- A pesar de este ajuste, el turismo se mantiene como el principal motor de la economía española, aportando el 18,3% del crecimiento previsto para 2025, muy por encima de su peso en el PIB, que alcanzará el 13,2% gracias a una actividad estimada en 220.000 millones de euros *(15,47% estimado en Alicante, como veremos a continuación en este informe).*

- El empleo turístico sigue creciendo hasta junio (+2,4%, con 55.559 nuevos afiliados), aunque a un ritmo más moderado que en meses anteriores (+3,0% en abril), en un contexto marcado por la apertura anticipada de la temporada, la escasez de personal cualificado (con un máximo de 18.337 vacantes en el primer trimestre de 2025) y un menor dinamismo en restauración (+1,6%).

- Se consolida el predominio de la contratación estable en el sector turístico, con un 93,4% de los nuevos contratos indefinidos y un 76,1% a tiempo completo, junto con una mejora de las condiciones laborales reflejada en un aumento salarial medio del 3,3%, garantizando una mejora de capacidad adquisitiva (la inflación se sitúa en el 2,2%).

- El gasto turístico mantiene su fortaleza gracias al dinamismo de la demanda extranjera, mientras que la demanda nacional, aunque mejora ligeramente, avanza aún con un tono más moderado, *similar a lo que hemos visto que sucede en Alicante:*

- La demanda internacional se afianza en el segundo trimestre de 2025, siguiendo la senda de normalización de los meses precedentes, con mejor comportamiento en gasto (+8,2% interanual mar-may25) que en afluencia (pernoctaciones totales +5,7% mar-may25).

- La evolución por mercados internacionales durante el segundo trimestre de 2025 ha sido desigual, con buen comportamiento en Reino Unido (+3,0%, +432 mil pernoctaciones), Irlanda (+4,5%, +80 mil), Portugal (+9,4%, +130 mil) y Polonia (+9,4%, +131 mil), mientras que países emisores tradicionales como los nórdicos (-5,0%, -151 mil), Francia (-6,6%, -343 mil) y Alemania (-6,4%, -696 mil) registran caídas relevantes en pernoctaciones hoteleras. Destaca el crecimiento de la demanda asiática, liderada por China (+17,3%, +90 mil), junto con la solidez de Latinoamérica (+4,8%, +134 mil), en contraste con los signos de enfriamiento observados en Estados Unidos (-0,2%, -6 mil).

En la ciudad de Alicante, de acuerdo con los datos que manejamos en la Cátedra, en el primer trimestre de este año se ha producido una ralentización en la afluencia de turistas españoles sobre el mismo periodo de 2024 (167.827 sobre 179.067 el año anterior), con visitantes en ambos periodos mayoritariamente procedentes de Madrid, Valencia, Murcia, Albacete y Barcelona.

Este descenso en los turistas nacionales ha sido compensado ampliamente por la llegada de turistas extranjeros, que en este primer trimestre han sido 190.603 frente a 151.826 del mismo periodo del año anterior, lo que supone, en definitiva, un incremento total en este primer trimestre del 8,3% de los turistas que nos han visitado entre enero y marzo de este año. Estos turistas extranjeros procedían mayoritariamente del Reino Unido, Francia, Polonia, Alemania y Suecia (que en este periodo ha desbancado del 5º puesto del año anterior a los Países Bajos).

Este crecimiento, siendo importante, es inferior al obtenido el año pasado sobre 2023, que fue del 13,8%.

En tanto que ciudad turística por excelencia, el PIB turístico de Alicante supera al nacional hasta situarlo, según nuestras estimaciones prudentes basadas en estudios de detalle anteriores, en el 15,47 % del PIB total de la ciudad (algunos estudios llegan a fijar este PIB turístico hasta en el 20% en nuestra ciudad) según cálculos de la Cátedra de Turismo Ciudad de Alicante basados en estudios de Ramón, Perles y Such (2016) y Exceltur (2022).

Este peso económico convierte al turismo en la principal fuente de ingresos y de dinamización del tejido empresarial local. El sector abarca una amplia cadena de valor que incluye alojamiento, restauración, transporte, ocio, actividades culturales, deportivas y comercio vinculado al visitante.

Con una estimación del 13,47% del empleo en la ciudad vinculado al turismo, de las 123.724 personas afiliadas a la Seguridad Social en la ciudad (junio de 2025), unas 16.600 están vinculadas al sector turístico, lo que refleja la fuerte dependencia de la estructura laboral local respecto a esta actividad.

3.2. Evolución de la demanda turística en Alicante

La evolución de la demanda turística en Alicante en los últimos años refleja un proceso de recuperación posterior a la pandemia y un ajuste gradual a nuevas pautas de comportamiento. Entre 2023 y 2024, el número total de turistas extranjeros creció un 25,8 % respecto al año anterior, aunque los meses de verano experimentaron un crecimiento más moderado (18,2 %), lo que sugiere una redistribución temporal de las estancias hacia los periodos de menor calor.

Estas variaciones se alinean con las tendencias observadas a escala nacional, donde la **desestacionalización** se perfila como una estrategia de adaptación al cambio climático. Los turistas buscan condiciones climáticas más suaves, actividades culturales y experiencias de bienestar que no dependan exclusivamente del sol y playa.

Asimismo, las denominadas *coolcations* (vacaciones en lugares más frescos durante el verano) comienzan a ganar relevancia, como indicábamos en el epígrafe anterior. Alicante, tradicionalmente asociada al turismo estival, podría beneficiarse de esta tendencia si logra diversificar su oferta y reposicionarse como destino urbano, gastronómico y cultural durante todo el año.

3.3. Factores urbanos y normativos relevantes

El crecimiento turístico ha transformado el espacio urbano de Alicante, generando oportunidades y tensiones. La expansión de las viviendas de uso turístico (VUT) ha dinamizado la economía local, pero también ha provocado debates sobre su impacto en el acceso a la vivienda y la cohesión social.

El Ayuntamiento ha aplicado una moratoria para nuevas licencias con el fin de revisar su marco regulador y garantizar un equilibrio entre la actividad turística y el bienestar residencial.

En paralelo, se han impulsado políticas de movilidad sostenible, gestión del espacio público y planificación urbanística que buscan reducir la presión sobre el litoral y promover una ciudad más habitable. Estas medidas, aunque aún incipientes, resultan esenciales para compatibilizar el crecimiento turístico con los objetivos de sostenibilidad ambiental y adaptación climática.

El análisis del turismo en Alicante pone de manifiesto la importancia económica del sector, su progresiva diversificación y los desafíos derivados de su dependencia climática. Comprender estas dinámicas resulta imprescindible para diseñar estrategias de adaptación efectivas.

3.4. Impacto económico del turismo en Alicante. Una aproximación

El PIB turístico, o Producto Interior Bruto turístico, es una medida que refleja la contribución económica del sector turístico a la economía de un país o región. Se calcula como el valor de la demanda turística (consumo interior -lo que gastan los turistas en alojamiento, transporte, alimentación, actividades, etc.-, la formación bruta de capital y el consumo colectivo de las Administraciones Públicas) menos las importaciones atribuibles al turismo.

De acuerdo con el trabajo de Ramón, Perles y Such (2016), el PIB turístico del municipio de Alicante, es decir, la parte del Producto Interior Bruto del municipio que se debe a la actividad turística en el año 2012, fue de 829 millones de € (828.930.354 €). Lo que representaba el 15,47% del PIB de la ciudad; *dato en torno al cual se siguen moviendo la mayor parte de los estudios actuales (aunque algunos llegan a estimaciones de hasta el 20% - <https://www.alicante.es/es/noticias/barcala-apuesta-turismo-calidad-crecimiento-sostenido-y-sostenible->), y que tiene sentido en tanto que, pese al aumento del impacto del turismo en la ciudad en los últimos años, la pandemia lo redujo considerablemente y ha costado algunos años recuperar, con impactos climáticos negativos periódicos (DANA's, aumento de noches tropicales y ecuatoriales, etc.) que provocan altibajos en turismo tanto por imagen no tanto de la ciudad como de la zona, como por la dificultad de redefinir las temporadas turísticas, que depende, sobre todo, de los emisores turísticos, así como por la recuperación de destinos turísticos competidores, especialmente del norte de África. La Generalitat Valenciana, a través del Invattur, estima ese impacto en torno al 16% a nivel C.V.: (Invattur, 2024)*

Este dato ha sido ratificado por Exceltur 2022 Comunitat Valenciana (último con desglose provincial), que estimaba que el turismo suponía alrededor del 15,4 % del PIB de la provincia de Alicante, y lo hacemos extensivo a la ciudad.

Esta discrepancia relativa de datos es consecuencia de que habitualmente los datos oficiales de turismo están disponibles a nivel nacional, de la Comunidad autónoma o provincial, con lo que la reducción a nivel local es necesario realizarla en base a estimaciones, aunque estas discrepancias no son relevantes para nuestro análisis, que lo que pretende es mostrar que el cambio climático es real y que, si no tomamos conciencia de ello a nivel global y local, terminará impactando en toda nuestra actividad económica (turismo, agricultura, industria, etc.), así como medioambiental y social.

Pero evidentemente la importancia del turismo para la ciudad de Alicante no tiene que ver solo con su aportación al Producto Interior Bruto local, con ser este fundamental. Su impacto sobre el empleo es también muy relevante.

En aquel año 2012, del total de personas contratadas en la ciudad de Alicante (105.424 personas), 14.204 lo fueron en el sector turístico (13,47% del total empleo de la ciudad, siendo el 10,2% el empleo turístico directo y un 3,2% el empleo indirecto generado por el sector en Alicante: restauración, 30,01%; alojamiento, 8,03%; transporte, 14,7%; Agencias de Viajes, 3,5%; Actividades inmobiliarias, 10,08%; actividades culturales y recreativas, 8,7%).

Considerando el mismo impacto en el empleo turístico en estos momentos (13,47% sobre el empleo total en la población), si las personas afiliadas a la seguridad social en la ciudad ascienden a 123.724 personas (a junio 2025), las vinculadas al sector turístico están en torno a 16.665 personas. (Portal estadístico GV, 2025)

La tasa de paro en la ciudad de Alicante en el 2º trimestre de 2025 asciende a 15,63%, 25.036 personas, (Datos macro. Expansión, 2025)

La empresa inmobiliaria LovelyLofts (2025), detecta algunos riesgos asociados al turismo alicantino por la dependencia de la economía de este sector:

- Sobre dependencia: Alicante depende en gran medida del turismo, lo que la hace vulnerable a crisis globales (pandemias, conflictos geopolíticos, recesiones). La caída del 64.7% en ingresos en 2020 por la pandemia del COVID-19, ilustra este riesgo.
- Cambio climático: Las olas de calor y la escasez hídrica podrían reducir el atractivo de Alicante como destino de sol y playa. CaixaBank Research *en el estudio antes mencionado*, señala que los turistas son menos propensos a repetir visitas tras experimentar olas de calor.
- Moratoria de alquiler vacacional: Vigente hasta enero de 2027, suspende nuevas licencias para viviendas de uso turístico (VUT) individuales y bloques turísticos, limitando la expansión del mercado inmobiliario turístico.
- Saturación turística: Barrios como el Casco Antiguo y Playa de San Juan enfrentan riesgos de turismofobia, lo que podría derivar en restricciones adicionales.

Ajuste a escala de ciudad

El Ayuntamiento de Alicante, en el primer Estudio del Sector Empresarial de la ciudad de Alicante, recogía que la provincia ocupa el 5º lugar en el ranking nacional por Producto Interior Bruto, y el municipio concentra aproximadamente un 23.3 % del PIB provincial.

El PIB provincial supone un 32,17% del PIB de la CV., esto es (para 2023):

$$139.420 \text{ M} \times 32,17\% = 44.857 \text{ M}$$

El PIB de la ciudad de Alicante, de acuerdo con el estudio reseñado (23.3% del PIB provincial), es:

$44.857 \times 23,3\% = 10.451 \text{ M}$

Y el PIB turístico para 2023:

$10.451 \times 15,47\% = 1.616 \text{ M. €}$

El impacto del turismo sobre la economía local no se limita al PIB ni al empleo directo, sino que tiene un efecto multiplicador sobre otros sectores, como la construcción, los servicios y la actividad inmobiliaria.

3.5. Factores de vulnerabilidad del modelo turístico actual

A pesar de su fortaleza económica, el modelo turístico alicantino presenta **vulnerabilidades estructurales** derivadas de su alta dependencia de los recursos naturales y de su exposición al clima. Entre los principales factores destacan:

- **Dependencia estacional:** la concentración de la demanda en verano genera presión sobre infraestructuras, servicios y recursos hídricos, aunque constatamos una desestacionalización progresiva.
- **Aumento de temperaturas y pérdida de confort climático:** el incremento de *noches tropicales* y olas de calor reduce la habitabilidad urbana y la satisfacción del visitante.
- **Escasez hídrica y riesgo de sequías:** la creciente demanda turística y residencial tensiona los sistemas de abastecimiento, pese a la eficacia de la gestión del agua en la ciudad.
- **Erosión costera y subida del nivel del mar:** amenazas directas a playas y paseos marítimos, activos fundamentales del destino.
- **Presión urbana y social:** su contribución al encarecimiento de la vivienda (más intuita que probada, ya que prácticamente todos los expertos coinciden en que el factor clave en el precio de la vivienda es la falta de vivienda nueva en la ciudad) y la congestión en zonas turísticas pueden generar rechazo vecinal y pérdida de calidad del destino.

Estos elementos confirman la necesidad de **evolucionar hacia un modelo turístico más diversificado, sostenible y adaptado al cambio climático**, en el que el confort climático, la eficiencia energética, la gestión del agua y la planificación urbana sean ejes prioritarios.

4.-Un contexto climático complejo: cambio climático en el litoral mediterráneo español

4.1.-Introducción

El cambio climático es un problema importante que va a acompañar a la humanidad a lo largo del presente siglo, pero es también una oportunidad para llevar a cabo una actuación humana más prudente y respetuosa con el medio natural. La ciudad de Alicante afronta unas décadas decisivas para incorporar el cambio climático a sus planificaciones básicas (territorial, económica, hidrológica y de emergencias). Sólo así será posible reducir el impacto de un clima que se manifiesta de forma cada vez más extrema y que afecta a las actividades económicas. Entre ellas el turismo, fuente fundamental de ingresos y de generación de empleo para la ciudad de Alicante, que es una actividad con un alto nivel de exposición a los cambios en los elementos climáticos principales (temperaturas, precipitaciones).

Se presentan seguidamente los efectos ya evidentes del proceso actual de cambio climático en el litoral mediterráneo español, así como su proyección futura más probable, que permitirá abordar, a continuación y de forma más detallada y local, el impacto del mismo en la ciudad de Alicante y, en particular, en la actividad turística.

4.2. Litoral mediterráneo español: un “hotspot” de cambio climático.

El cambio climático es el problema ambiental más importante al que se enfrenta la humanidad en el presente siglo. Y se ha convertido en el gran eje de políticas públicas y acciones privadas en las sociedades desarrolladas. Los efectos del proceso de alteración del balance energético planetario por la incorporación de gases de efecto invernadero de causa antrópica ya están siendo manifiestos en algunas regiones del planeta. Entre ellas, de forma evidente, en los ámbitos de clima mediterráneo.

El cambio climático se produce por la alteración en el balance energético del planeta. El proceso actual de cambio climático por efecto invernadero de causa antrópica es una fase más de las numerosas alteraciones que ha experimentado el clima de la Tierra a lo largo de su historia. Pero es una fase singular porque ha

incorporado un factor nuevo a la serie de causas, de origen natural, que han motivado históricamente los cambios climáticos en nuestro planeta. Ese factor nuevo tiene que ver con la acumulación de gases procedentes, principalmente, de la quema de combustibles fósiles que desde los inicios de la Revolución Industrial se han emitido a la atmósfera terrestre alterando su composición y favoreciendo la modificación “artificial” del mencionado balance energético de nuestro planeta.

En efecto, la radiación solar que ingresa en la atmósfera terrestre alcanza la superficie (tierra y océanos) y la calienta. A su vez, la superficie terrestre y la propia atmósfera liberan energía hacia la atmósfera exterior en forma de radiación de onda larga. Entradas y salidas de radiación deberían estar equilibradas. Pero, en la actualidad, se sabe, por los registros de radiación, que este balance está desajustado debido a la incorporación de un nuevo componente en este balance: las emisiones de gases procedentes de la combustión de combustibles fósiles o de la liberación de metano por deshielo de suelos -permafrost- en zonas subpolares. El programa Copernicus (UE) cifra, en una investigación reciente, este desequilibrio en $0,7 \text{ w/m}^2$ debido a que una porción de radiación de onda larga que debería salir al espacio exterior queda confinada en los primeros kilómetros de la atmósfera terrestre, favoreciendo un progresivo ascenso de la temperatura global (Figura 1).

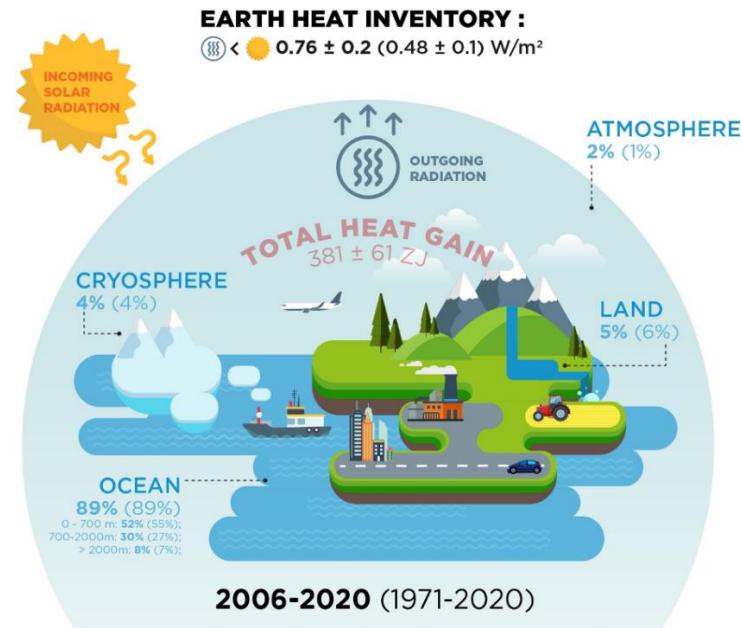


Figura 1. Esquema de un balance energético planetario (parte terrestre y atmosférica) desajustado en la actualidad. Fuente: von Schuckmann et al. (2023).

Recientes investigaciones (Mauritsen et al., 2025) señalan que este proceso de alteración del balance energético terrestre se ha acelerado en las dos últimas décadas. En efecto, el desequilibrio energético observado está aumentando mucho más rápido de lo previsto, alcanzando $1,8 \text{ W/m}^2$ en 2023 —el doble de lo previsto por los modelos climáticos—. Ésta marcada tendencia al alza del desequilibrio es difícil de conciliar con los modelos climáticos: incluso si se tiene en cuenta el aumento del forzamiento radiativo antropogénico y la respuesta climática asociada, los modelos climáticos globales de vanguardia apenas pueden reproducir la tasa de cambio hasta 2020 dentro de la incertidumbre observacional. El continuo aumento del desequilibrio energético desde 2020 nos deja con pocas dudas de que la señal del mundo real ha superado los límites de la variabilidad interna del modelo de partículas de aerosoles contaminantes o algo más.

El litoral mediterráneo español es una de las zonas del mundo donde los efectos del calentamiento climático están resultando más evidentes, especialmente desde 2010. Este espacio geográfico se puede definir como región-riesgo porque convergen un uso intensivo del territorio (población y actividades económicas) y unas condiciones del medio físico que someten a elevada presión el aprovechamiento de los recursos naturales (agua, suelo y vegetación). Cualquier alteración en las condiciones climáticas conlleva una manifestación rápida en el resto de elementos del medio físico.

El VI Informe del IPCC (2022) ha señalado la cuenca del Mediterráneo como un “hotspot” a nivel mundial en materia de cambio climático, debido a la rapidez que está mostrando la alteración en algunos elementos climáticos y ambientales, y el impacto socioeconómico que manifiesta. El informe “Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region” (MedECC, 2019), ha puesto de manifiesto que el calentamiento térmico experimentado en esta región ha sido superior al registrado en el resto del planeta (1,5°C desde 1880, frente a 1,1° C para el conjunto de la superficie terrestre).

El litoral mediterráneo español presenta unos rasgos propios que singularizan los efectos del cambio climático actual en este espacio geográfico. Fundamentalmente, la presencia de un mar frente a sus costas que manifiesta un proceso de calentamiento rápido en las últimas décadas, condiciona el funcionamiento de los dos elementos climáticos más importantes para la caracterización de los tiempos y climas (temperaturas y precipitaciones) (Figura 2).

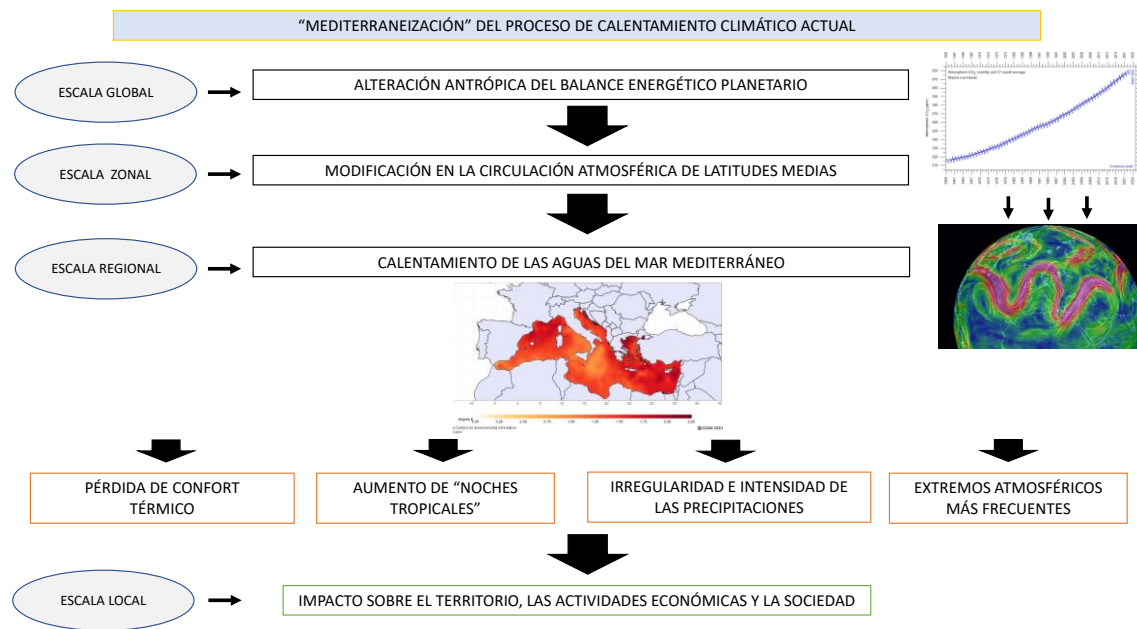


Figura 2. Efecto “mediterráneo” del proceso de calentamiento climático planetario. Fuente: Elaboración propia.

4.3.-El clima actual de Alicante, ya manifiesta alteraciones en las temperaturas y las precipitaciones

El clima de Alicante, que participa de los rasgos señalados para el conjunto de la fachada mediterránea española, ha experimentado alteraciones significativas en las temperaturas y las precipitaciones desde hace tres décadas.

Hay cuatro procesos de escala regional y local que tienen relación estrecha con el mecanismo planetario de calentamiento global:

- 1) Un incremento de la temperatura media y, en especial, del calor nocturno, manifestado en las denominadas “noches tropicales” ($T^a \geq 20^\circ \text{C}$) y “ecuatoriales” ($T^a \geq 25^\circ \text{C}$);
- 2) Variaciones estacionales de las precipitaciones y la intensificación de los chubascos.
- 3) El desarrollo de eventos atmosféricos extremos con una frecuencia mayor a la existente antes de 2000.
- 4) Un notable calentamiento de las aguas del mar Mediterráneo occidental en su sector central (mar de Argel y mar Balear), que está, sin duda, en el origen de las tres alteraciones anteriores señaladas de las precipitaciones, temperaturas y manifestaciones atmosféricas extremas.

Los cuatro procesos están corroborados en datos científicos; son manifestaciones claras de cambio climático en el litoral mediterráneo español que permiten hablar de un efecto regional del proceso global de calentamiento. Es lo que puede denominarse “mediterráneización” del cambio climático (Olcina et al., 2024).

4.3.1.-Incremento de temperaturas y pérdida de confort térmico en verano.

El incremento de la temperatura media anual a nivel planetario es innegable. El litoral mediterráneo español y la ciudad de Alicante no son excepciones en este proceso. En el conjunto de observatorios de los territorios del mediterráneo, entre Cataluña y las provincias mediterráneas de Andalucía, el aumento de temperaturas ha sido de $0,8^\circ \text{C}$ en los últimos cien años, con un ascenso muy pronunciado desde 1980. Por su parte, la ciudad de Alicante ha experimentado un aumento en su temperatura media anual que se cifra en $0,9^\circ \text{C}$, entre 1945 y 2024, aumento estadísticamente significativo. Todo ello teniendo en cuenta que la mayor parte de este calentamiento se produce tras un mínimo en el decenio de 1970 (Figura 3).

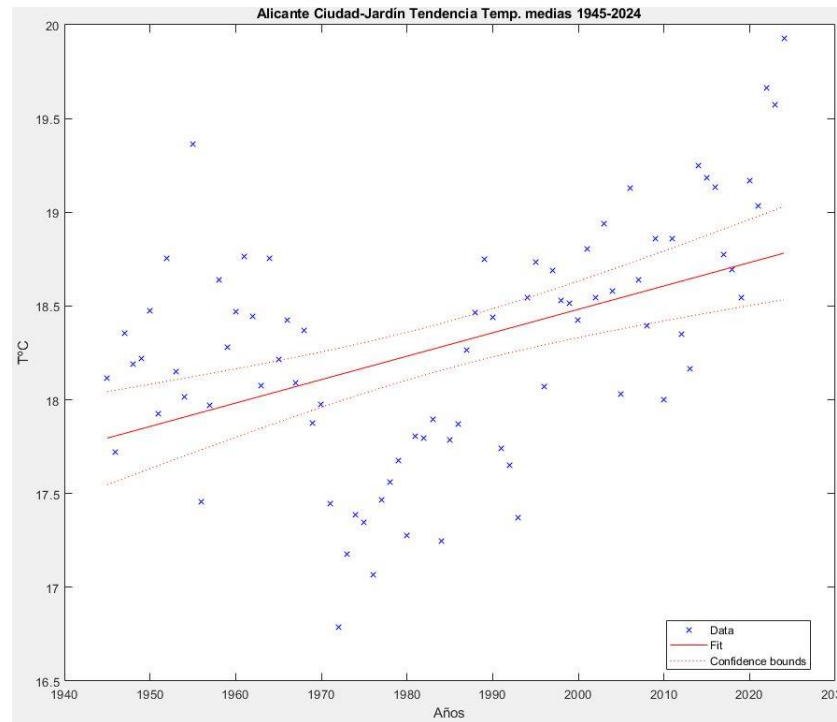


Figura 3.-Tendencia de la temperatura media anual en Alicante (Ciudad Jardín) en el periodo de 1945 a 2024, e intervalos de confianza del 95%. Elaboración propia.

Sin embargo, este dato enmascara una diferencia importante entre las temperaturas máximas (diurnas) y mínimas (nocturnas). De manera que el incremento de las mínimas ha sido mucho más acusado, con un ascenso estadísticamente significativo de 2,1°C entre 1945 y 2024 (figura 4).

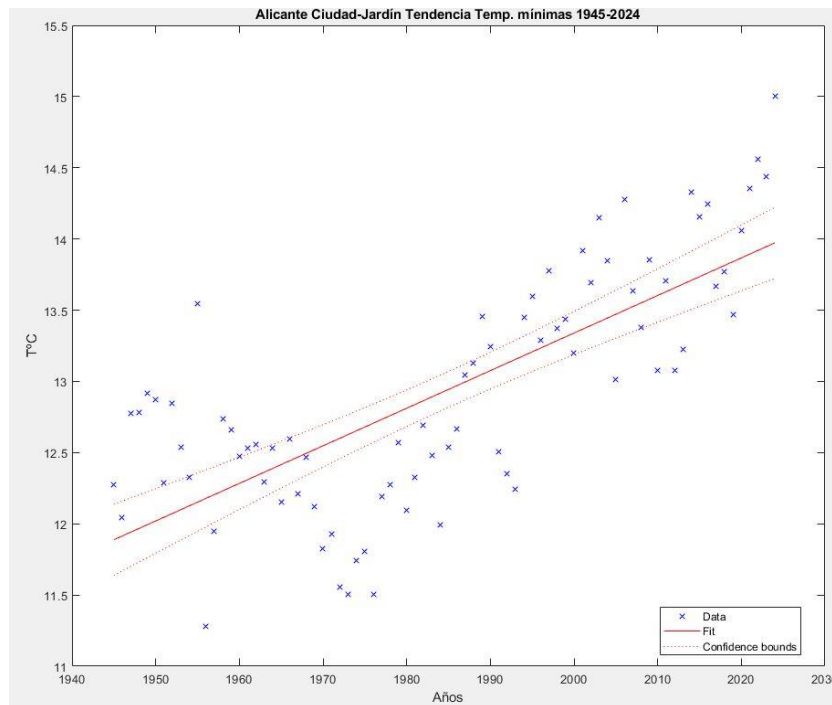


Figura 4.-Tendencia de la temperatura mínima media anual en Alicante (Ciudad Jardín) en el periodo de 1945 a 2024, e intervalos de confianza del 95%.
Elaboración propia.

Mientras que las temperaturas máximas no habrían experimentado ninguna tendencia estadísticamente significativa tomando todo el periodo 1945-2024, aunque tras un mínimo en el decenio de los años 70 la trayectoria ha sido igualmente ascendente hasta hoy (figura 5).

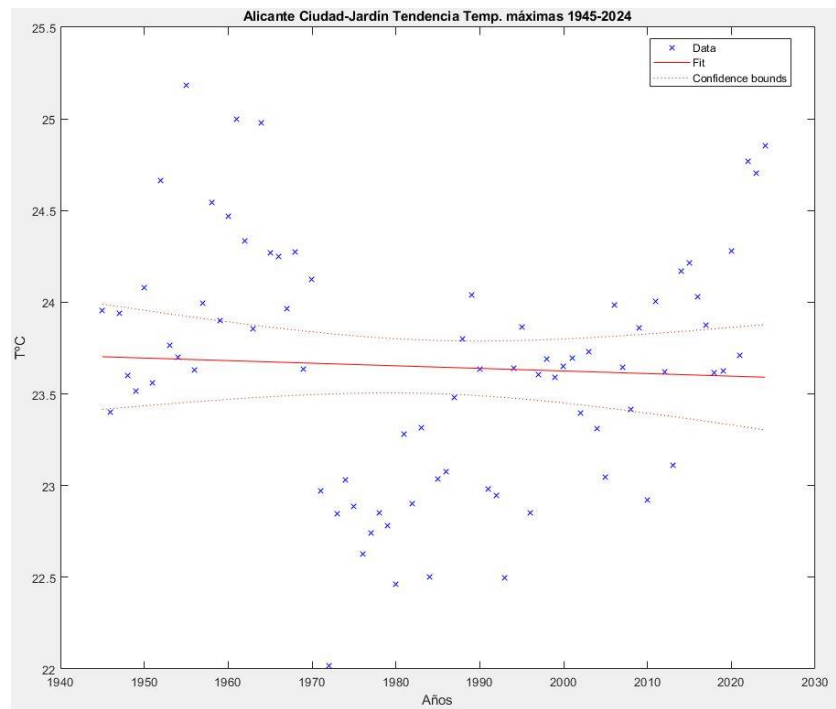


Figura 5.-Tendencia de la temperatura máxima media anual en Alicante (Ciudad Jardín) en el periodo de 1945 a 2024, e intervalos de confianza del 95%.
Elaboración propia.

Sin embargo, si consideramos sólo los meses de verano, el incremento registrado por las mínimas es aún más acusado, alcanzando unos 3,2°C de incremento estadísticamente significativo entre 1945 y 2024, mientras que el patrón de las temperaturas máximas no es diferente al del resto del año (figura 6).

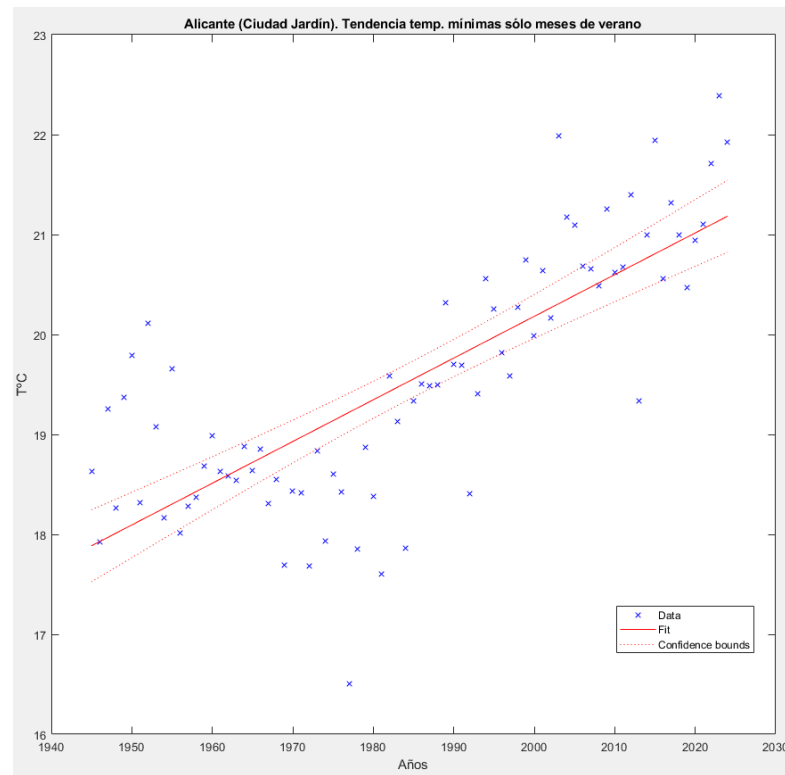


Figura 6.-Tendencia de la temperatura mínima media conjunta de los meses de junio, julio y agosto en Alicante (Ciudad Jardín) para el periodo de 1945 a 2024, e intervalos de confianza del 95%. Elaboración propia.

Con ello, las mínimas estivales en Alicante han pasado ya de situarse en las cercanías de los 18°C, en promedio, a situarse claramente por encima de 21°C en la actualidad. De manera que, una manifestación más evidente de la pérdida de confort térmico en esta región, ha sido el incremento muy notable de las denominadas “noches tropicales”, en las que el termómetro no desciende de 20° C durante toda la noche. Desde 1970 a la actualidad el número de noches tropicales en muchas ciudades de la costa mediterránea española, entre ellas Alicante, se ha triplicado. En la ciudad de Alicante, se ha pasado de 20 noches

tropicales, por término medio, a principios de los años ochenta del pasado siglo a no bajar de 85 en la actualidad. Esto quiere decir que durante tres meses del año el termómetro no baja de 20°C, lo que supone una pérdida de confort térmico (Figura 7).

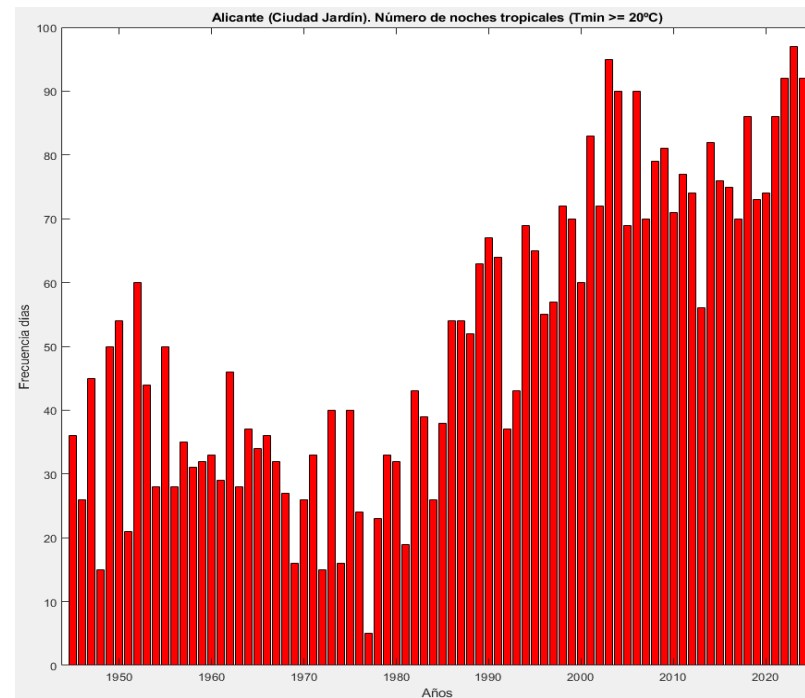


Figura 7. Evolución histórica de la frecuencia anual de “noches tropicales” ($T_{min} \geq 20^{\circ}\text{C}$) en el observatorio de Alicante (Ciudad Jardín) entre 1945 y 2024. Elaboración propia.

Además, desde el año 2000 se observa un aumento de noches en las que el termómetro no baja de 25° C (“noches ecuatoriales” o “tórridas”), e incluso en los últimos años ya se ha dado alguna jornada en la que la temperatura mínima diaria no ha descendido de los 29-30°C (Figura 8).



Figura 8. Evolución histórica de la frecuencia anual de “noches ecuatoriales o noches tórridas” (T_{min} >= 25°C) en el observatorio de Alicante (Ciudad Jardín) entre 1945 y 2024. Elaboración propia.

Si hasta el año 2000 los eventos de noche tórrida eran muy infrecuentes en Alicante (normalmente ningún día al año o como mucho uno), en los últimos años se ha ido normalizando su aparición todos los años, y en los más recientes, frecuencias por encima de 5 días, o incluso de 10, comienzan a hacer su aparición (hasta 14 en 2015, o 10 en 2023).

Con ello, el desarrollo de las noches calurosas durante los meses de verano muestra una muy acusada tendencia creciente en los años más recientes. Así, durante el verano de 2025, las noches tropicales han vuelto a rebasar la media del periodo 1990-2020, en los meses cálidos del año entre mayo y septiembre (ver Figura 9).

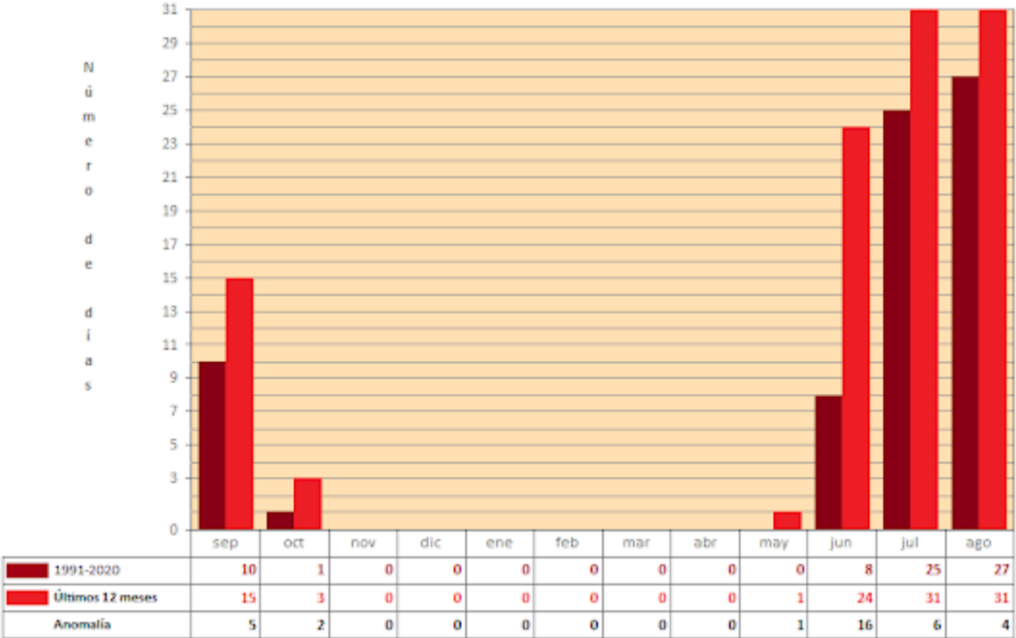


Figura 9.-Noches tropicales en Alicante, durante el verano de 2025, y comparativa con las registradas entre 1990 y 2020. Fuente: <https://climaenmapas.blogspot.com/p/gc20251.html>

A las temperaturas nocturnas elevadas se suma la elevada humedad relativa en las localidades de la costa; este indicador tiene mucha importancia, puesto que con valores de humedad relativa del 70% o más, la temperatura que realmente siente el cuerpo humano es del orden de unos 4 a 7° C mayor respecto a la que registra el termómetro.

Varios factores explican este aumento de los valores de temperatura mínima en la ciudad de Alicante. En primer lugar, el propio ascenso de las temperaturas como consecuencia del proceso de calentamiento global. Durante los últimos años, se observa que el verano tiende a alargarse entre el final de la primavera y el principio del otoño en la fachada mediterránea. Otro factor a tener en cuenta es el citado aumento de la temperatura del mar Mediterráneo, cuyas consecuencias más palpables son el aumento de las temperaturas mínimas y de la humedad relativa, así como variaciones en el régimen de las precipitaciones y alteraciones en el funcionamiento de brisas, especialmente en el litoral y prelitoral valenciano. El último factor resulta determinante en el aumento de las temperaturas (especialmente nocturnas) en los núcleos de población del litoral y aquellos de mayor tamaño.

Y aquí cabe además sumar el efecto de la “isla de calor urbana”, que modifica a nivel local las características climáticas (temperaturas, precipitación, aparición de problemas de contaminación atmosférica, entre otros). El asfalto o el cemento retienen el calor del día, mientras que por la noche van perdiendo temperatura poco a poco, transmitiendo este calor al aire, situación que se va difuminando conforme nos vamos alejando del centro de la ciudad. En ocasiones, entre la periferia y el centro de una ciudad en la costa mediterránea española las diferencias pueden ser de 4 o 5°C, e incluso más.

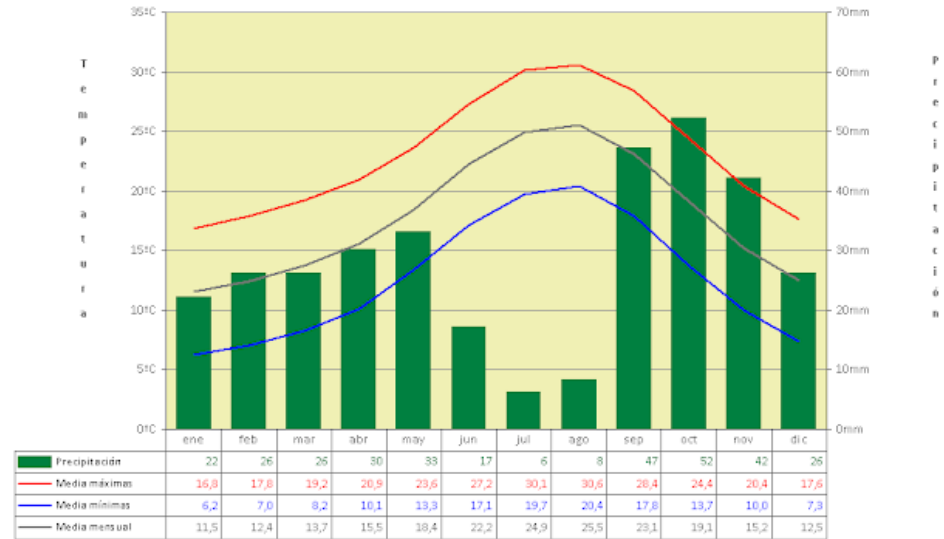
Por su parte, las temperaturas máximas muestran una tendencia al aumento en las comarcas interiores y zonas altas del litoral mediterráneo. Este aumento es mayor entre la primavera y la primera mitad del verano, destacando los meses de mayo y junio, como período que presenta una tendencia más acusada de subida en sus temperaturas máximas. La explicación a esa diferencia interior-litoral cabe buscarla en un incremento del calentamiento diurno del suelo continental durante el día, gradiente que se invierte por la noche cuando el calor queda más retenido sobre el mar, lo que además causa cambios en la temporalidad y frecuencia de las brisas. A lo que se suma la disminución del gradiente térmico estático vertical con el aumento de rasgos de subtropicalidad en la columna troposférica. Resulta interesante la comparación entre series climática oficiales (1970-2000 y 1990-2020) para la ciudad de Alicante que es un trasunto del proceso generalizado que se evidencia en el litoral mediterráneo español (Figura 10).

Climograma del Observatorio de ALICANTE

Fuente de datos: Guía resumida del Clima en España (1981-2010). AEMET

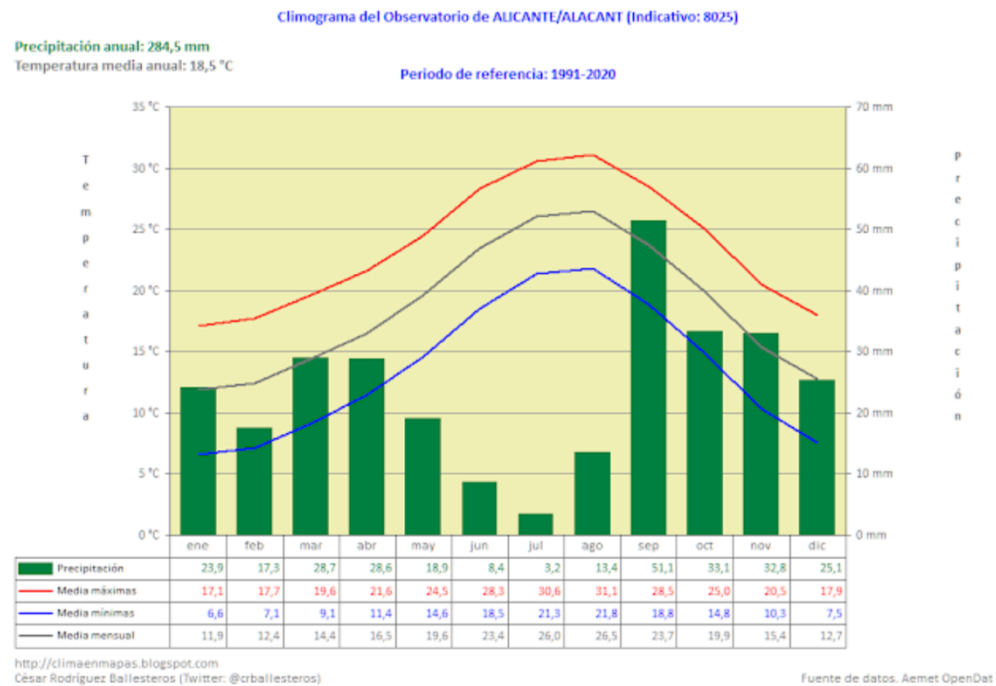
Precipitación anual: 335,0mm
Temperatura media anual: 17,8°C

Periodo de referencia: 1971-2000



<http://climaenmapas.blogspot.com>
César Rodríguez Ballesteros (Twitter: @rballesteros)

(a)



(b)

Figura 10. Cambios en las variables de temperatura y precipitación pen el observatorio de Alicante. (a) período internacional 1971-2000 y (b) 1991-2020.
 Fuente: Mapas y gráficos climatológicos, blog de César Rodríguez Ballesteros. Disponible en: <https://climaenmapas.blogspot.com>

Si manejamos el umbral de temperatura de 20°C, la temporada estival en Alicante se habría prolongado 30 días, desde los años noventa a la actualidad. Esto tiene una implicación directa en la ampliación de la temporada turística estival hacia los equinoccios (primavera y otoño).

Además, si comparamos los valores térmicos anuales o estacionales de Alicante, con los que se registran en ciudades de centro y norte de Europa, atendiendo al perfil de visitantes de la ciudad de Alicante en los meses de invierno, ello explica la llegada -creciente- de turistas fuera de la temporada estival. Así, si analizamos la Figura 11 para el ejemplo comparativo de Hamburgo y Alicante, el rango de temperaturas propias estivales para Hamburgo (Julio-Agosto) es mayormente comparable con las temperaturas que tenemos en Alicante en meses como Marzo, Abril, Mayo y Noviembre. Mientras que los meses propiamente invernales de Alicante pueden compararse con Junio y Septiembre en Hamburgo.

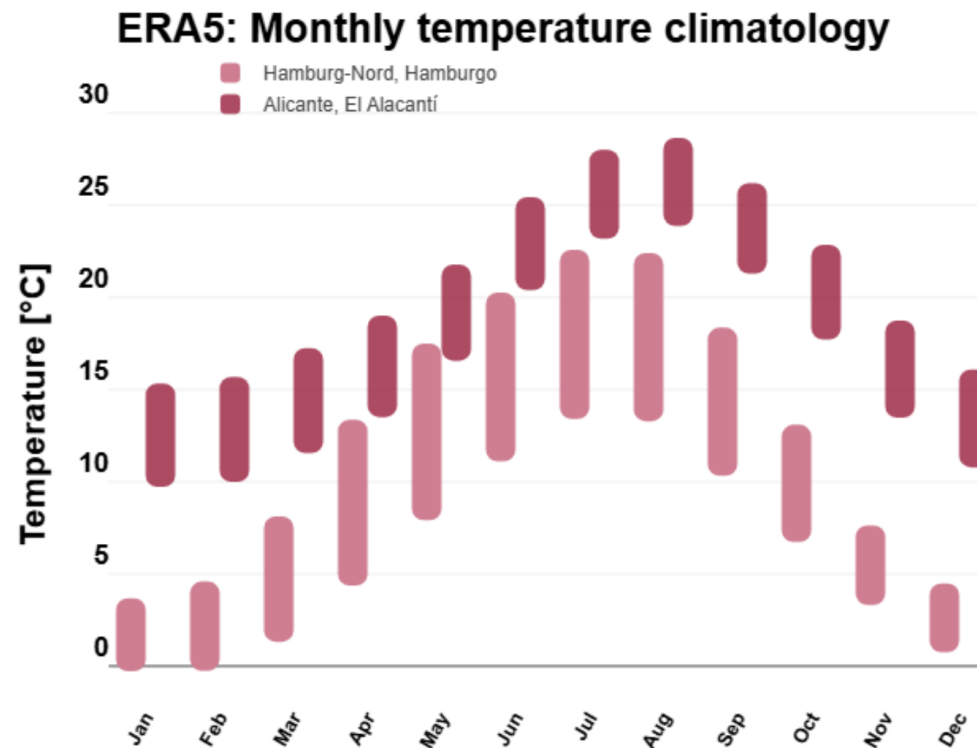


Figura 11. Comparación del rango medio de temperaturas mensuales (según clima 1991-2020) entre Alicante y Hamburgo, extraídas del reanálisis ERA5 en su punto de grilla más cercano. Fuente: C3S/ECMWF vía *explorer.climate.copernicus.eu*.

Para la planificación turística es interesante el análisis del “Indicador de Confort térmico” que permite comprobar la evolución contemporánea del mismo y señalar la tendencia a la pérdida estival de valor del confort térmico motivada, principalmente, por la subida de temperatura nocturna que ha experimentado Alicante en las últimas décadas. Este indicador incorpora a la temperatura media y humedad relativa media, la variable de la velocidad media del viento, insolación y precipitaciones para el análisis del confort climático. Para los dos observatorios existentes en Alicante (ciudad-Jardín y Aeropuerto) el cambio experimentado por el índice CI entre los dos periodos temporales analizados (1967-1994 y 1995-2022), pone de manifiesto que los mayores descensos (más

disconfort climático) se producen en la primera quincena de marzo, entre la tercera semana de abril y la primera de julio, y finalmente entre la última semana de octubre y la segunda de noviembre, y la última semana de diciembre. Por su parte, el mes de enero, la segunda quincena de marzo y la primera de abril, y la segunda quincena de noviembre y la primera de diciembre, obtienen resultados con pocos cambios significativos, incluso con ligeros ascensos puntuales.

El periodo de umbral “cálido” aumenta 28 días en Alicante-Ciudad Jardín y 42 en el observatorio del Aeropuerto de Alicante. Se producen, además, cambios en la distribución anual, con un adelanto del periodo cálido del año, del 15 de mayo al 23 de abril en Alicante (Ciudad Jardín), que es el observatorio de la ciudad que más experimenta el incremento de calor fuera de la temporada estival. Por su parte, la temporada de verano se prolonga del 20 de octubre al 3 de noviembre.

Por su parte, el periodo del umbral de “calor” (el más caluroso o de mayor sensación térmica del año), también se expande notablemente. Se incrementa en 27 días en Alicante (Ciudad Jardín) y en 40 días en el observatorio del Aeropuerto de Alicante. Se trata de ascensos considerables, que nos hablan de la necesidad de adaptar la trama urbana y las viviendas a este más prolongado período anual muy cálido y poco confortable para el ser humano (figura 12).

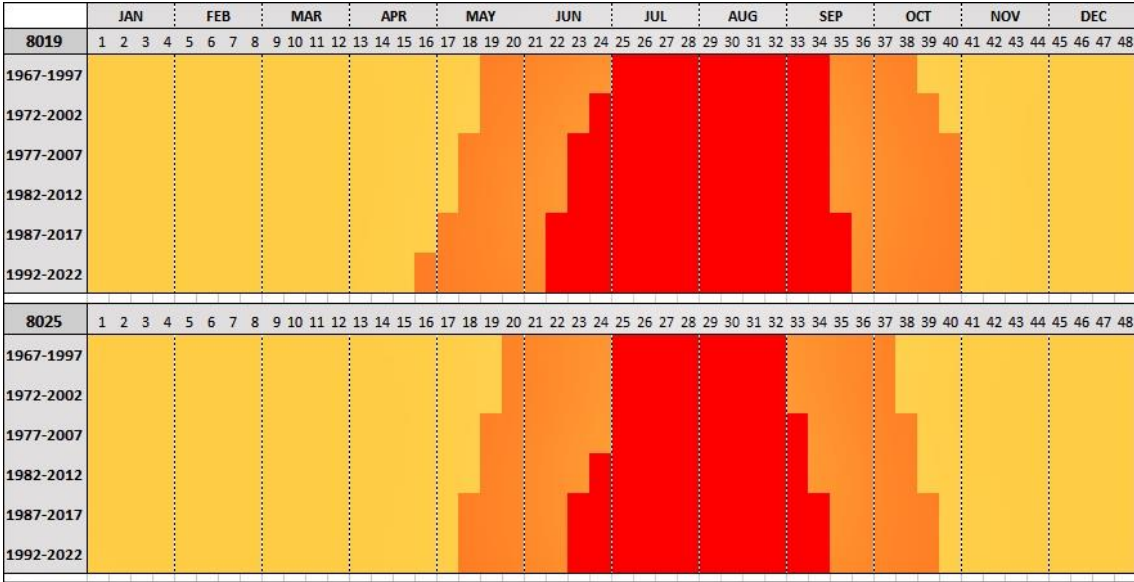


Figura 12.-Cambio temporal en los diferentes umbrales del índice IC para: Alicante – Aeropuerto (superior) y Alicante -Ciudad Jardín- (inferior), según ventanas temporales de 30 años solapadas cada cinco años. Leyenda: rojo (calor), naranja (cálido), amarillo (confortable).

Tabla 1. Cambios en los periodos anuales de diferentes umbrales de confort del índice de confort climático (CI) en Alicante (Ciudad-Jardín y Aeropuerto). Periodos temporales en ventanas de 30 años solapadas cada cinco años.

Observatorio	Descripción	1967-97	1972-02	1977-07	1982-12	1987-17	1992-22
Alicante	Cálido	15 may 20 oct	13 may 25 oct	28 apr 29 oct	23 apr 29 oct	23 apr 3 nov	23 apr 3 nov
	Nº días	159	166	185	190	195	195
	Caluroso	26 jun 13 sep	16 jun 16 sep	14 jun 17 sep	12 jun 25 sep	11 jun 25 sep	10 jun 25 sep
	Nº días	80	93	96	106	107	108
	Cálido	23 may 8 oct	20 may 13 oct	15 may 13 oct	15 may 17 oct	9 may 25 oct	8 may 25 oct
Alicante	Nº días	139	147	152	156	170	171
(Aeropuerto)	Caluroso	6 jul 29 aug	1 jul 3 sep	25 jun 8 sep	19 jun 13 sep	14 jun 14 sep	11 jun 15 sep
	Nº días	55	65	76	87	93	97

Fuente: Espín, Olcina y Conesa (2023).

Además de este indicador, el uso del Índice climático-turístico modificado de Mieczkowski (MTCI) permite corroborar los cambios en el período de confort térmico, lo que resulta importante a efectos de planificación de la temporada turística. Para el periodo de análisis (1967-2022) se produce un descenso del número de días con buenas condiciones para el turismo en Alicante con una pérdida de 5 días, desde un total de 119 días (1982-2012) a 114 (1992-2022). Por su parte, en el Aeropuerto de Alicante se produce un ascenso de 5 días, desde los 107 (1967-1997) a 112 (1992-2022).

Sin embargo, en invierno se produce una mejora de confort en toda la provincia. Los cambios en otoño son mínimos. Las conclusiones son similares a las obtenidas en la presente investigación, con un aumento muy importante del confort durante el invierno, especialmente durante el mes de diciembre. Todo ello determina, como se ve a continuación, cambios en la distribución anual de los diferentes umbrales térmicos, extendiéndose el calendario de temporada alta estival de julio-agosto hacia junio y septiembre. Y los meses de primavera y otoño y algunos incluso de invierno comienzan a presentar valores favorables de confort climático para la práctica turística al aire libre. Por ejemplo, la ciudad de Alicante ha visto adelantar el umbral de confort “favorable” de la primera semana de marzo a la primera de febrero.

En la ciudad de Alicante llama la atención el trimestre invernal (DEF), con un cambio desde condiciones desfavorables (67-97 a 77-07) en las dos últimas semanas de diciembre y las tres primeras de enero, a registrar en la actualidad una sola semana, y el resto de los meses con condiciones marginales. Al igual que febrero, especialmente en las tres últimas semanas se pasa de un umbral marginal a condiciones aceptables. Se produce, por tanto, un claro aumento del confort climático en DEF. Por su parte, durante la primavera y otoño apenas hay cambios significativos, donde se mantienen las condiciones buenas en la segunda quincena de marzo, mes de abril y la primera quincena de mayo. Al igual que ocurre durante los meses de octubre y noviembre.

Es, por el contrario, el trimestre estival (JJA) el que experimenta una mayor variación. Especialmente con la expansión del umbral desfavorable, abarcando en la actualidad desde mediados de junio a la primera semana de septiembre; pero especialmente el umbral muy desfavorable, con una extensión desde la primera semana de julio a la segunda de agosto. Durante los intervalos temporales de 1972-2002 a 1977-2007 la longitud apenas abarcaba la última semana de julio y la primera de agosto. El cambio efectuado en las condiciones de mayor desconfort climático es especialmente relevante y obliga a la puesta en marcha de medidas de adaptación urbana y en edificios (figura 13).

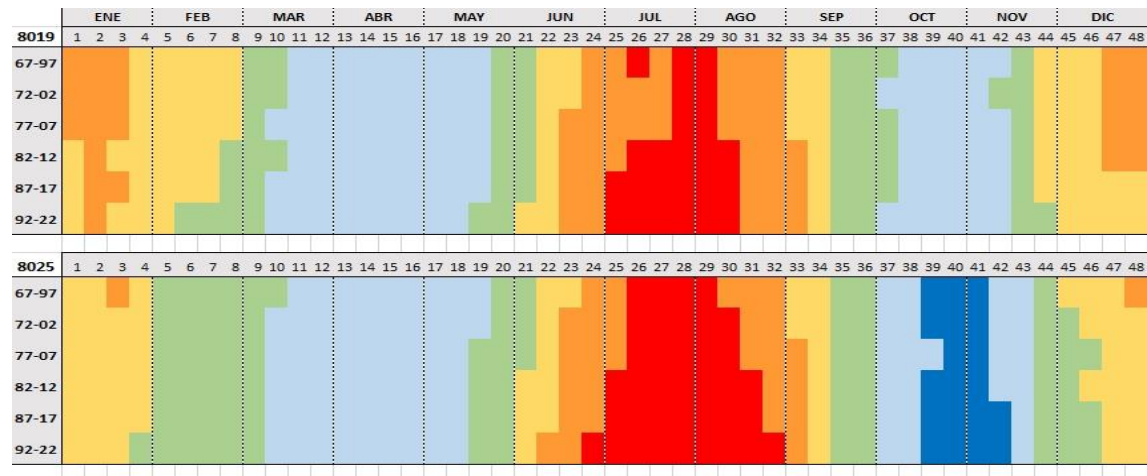


Figura 13. Cambio temporal en los diferentes umbrales del Índice climático-turístico modificado de Mieczkowski (MTCI) para: Alicante – Aeropuerto (8019) y Alicante-Ciudad Jardín (8025), según ventanas temporales de 30 años solapadas cada cinco años. Fuente: Espín, Olcina y Conesa (2023).

La aplicación de indicadores de confort en la ciudad de Alicante, a efectos de confort térmico estival y adaptación del turismo a los efectos del cambio climático muestra que a lo largo del año los meses centrales del verano han perdido “confort” térmico, mientras que el resto de meses del año, incluido el invierno, han mejorado sus condiciones de confort para la práctica al aire libre.

Esto permite una planificación anual de la práctica turística, pero obliga a la adopción de medidas de adaptación en los meses centrales de verano para reducir el impacto del calor menos soportable que se registra en la última década de forma notable.

4.3.2.-Cambios en la precipitación: irregularidad e intensificación de las lluvias.

El análisis de la precipitación es el que suscita más incertidumbre a medio y largo plazo, ya que no hay que olvidar que la irregularidad de las lluvias es uno de los rasgos distintivos de los climas del litoral mediterráneo. En efecto, las precipitaciones anuales varían de forma notable entre un año y otro; hay, por tanto, una gran irregularidad interanual. Y este factor condiciona los volúmenes de agua convencional (superficial y subterránea) que puede aprovecharse para los diferentes usos que se dan en las regiones del mediterráneo.

En la ciudad de Alicante este hecho es notable. De hecho, el valor medio de la precipitación anual en una serie larga de análisis, se registra por la suma de muchos años con lluvia por debajo de la media y unos pocos donde la lluvia se produce de forma excepcionalmente abundante en relación con la ocurrencia de eventos de precipitación torrencial (figura 14). Se puede afirmar que en el territorio del sureste peninsular en el que se integra la ciudad de Alicante, los años hidrológicos en los que no se produce una situación de DANA, normalmente en otoño, son años secos con efectos ecológicos y económicos. Aunque la ciudad de Alicante tiene diseñado un sistema de abastecimiento de agua muy resistente a los eventos de sequía.

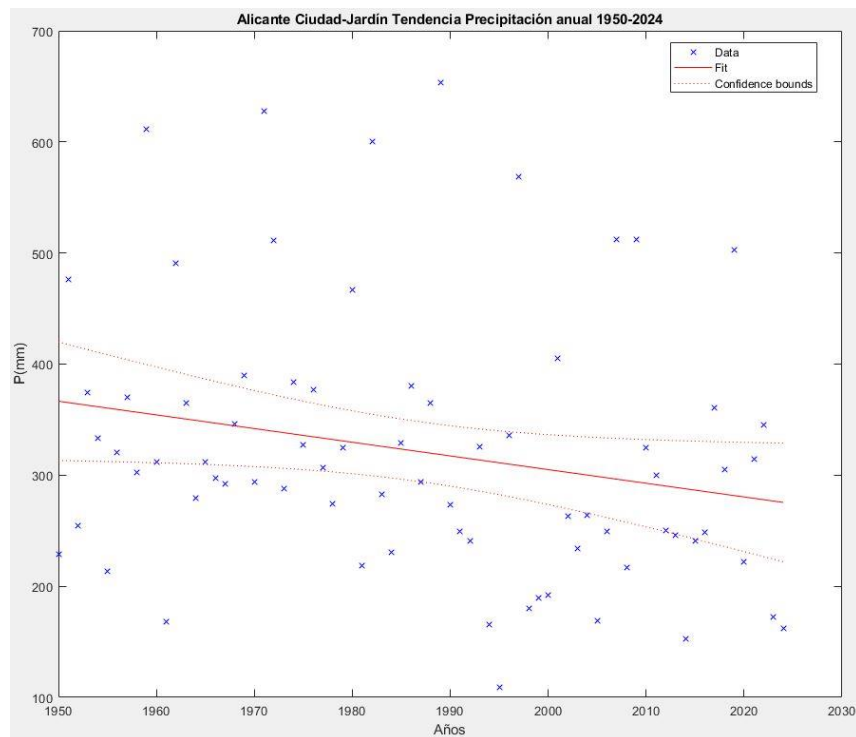


Figura 14. Tendencia histórica de la precipitación anual en el observatorio de Alicante (Ciudad Jardín) entre 1945 y 2024 e intervalos de confianza del 95%.
Elaboración propia

A nivel general, en las principales series climáticas se aprecia una tendencia de disminución de las precipitaciones en la ciudad de Alicante, aunque con elevada irregularidad interanual, lo que reduce la confiabilidad de la tendencia.

Si desagregamos estacionalmente la precipitación (Figura 15), todas las estaciones del año, excepto primavera, coinciden en una ligera tendencia al descenso, pero dentro de una muy elevada irregularidad interanual, sobre todo en otoño, lo que hace que dicha tendencia sea dudosa desde el punto de vista de los intervalos

de confianza. Sólo para el caso del verano la tendencia negativa está cerca de ser estadísticamente significativa. Por el contrario, la primavera no parece experimentar tendencia alguna.

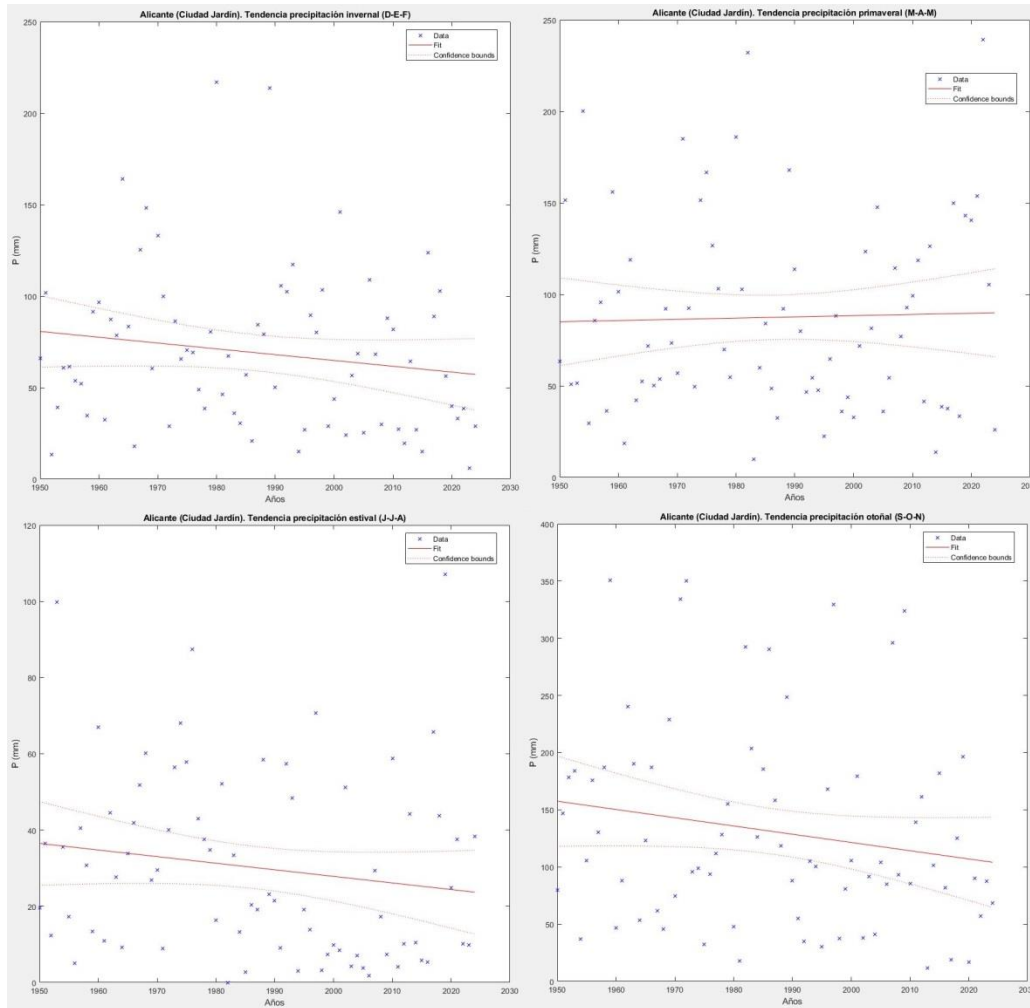


Figura 15. Tendencia histórica de la precipitación estacional en el observatorio de Alicante (Ciudad Jardín) entre 1945 y 2024 e intervalos de confianza del 95%. Elaboración propia.

Asimismo, se aprecia un cambio en la forma de llover. Ganan protagonismo las lluvias intensas, de chaparrón, que dejan entre 50 y 100 mm. en apenas una hora, lo que supone un incremento de la peligrosidad de las precipitaciones. Sánchez et al. (2023), analizan temporalmente los eventos extremos de precipitación (≥ 100 mm/día) registrados en 26 observatorios de la provincia de Alicante entre los años 1981-2020, pertenecientes a la red de observatorios de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Los resultados muestran la variabilidad del número de eventos, así como su evolución temporal. En todo caso ya tenemos resultados que señalan una tendencia estadísticamente significativa al incremento de episodios torrenciales (>150 mm/24 h) desde mediados del S.XX a hoy (1950-2020) en el caso concreto del sureste de la Península Ibérica que, sin embargo, no es significativa en el resto del arco mediterráneo peninsular, utilizando en este caso más de 3500 observatorios de todo el arco mediterráneo peninsular (Miró *et al.*, 2022).

Si se observa la Figura adjunta (Figura 16), basada en el análisis señalado sobre más de 3500 series en la fachada mediterránea peninsular, se aprecia que los eventos torrenciales tipo 6, 7 y 8 registran una tendencia estadísticamente significativa al aumento del volumen pluviométrico total involucrado. Por sus mayores volúmenes pluviométricos medios, el evento tipo 10 es el que mayor incremento registra en volumen absoluto; sin embargo, no alcanza a ser estadísticamente significativo en este caso (por poco) por su irregularidad. Pero, en todo caso, es relevante que todos los patrones tipo que registran incrementos (6, 7, 8 y 10) coincidan todos en representar el área del sureste peninsular (centro y sur de València, Alicante, Murcia y Almería). Mientras que, paradójicamente, estos incrementos ya no se evidencian en el resto del arco mediterráneo español.

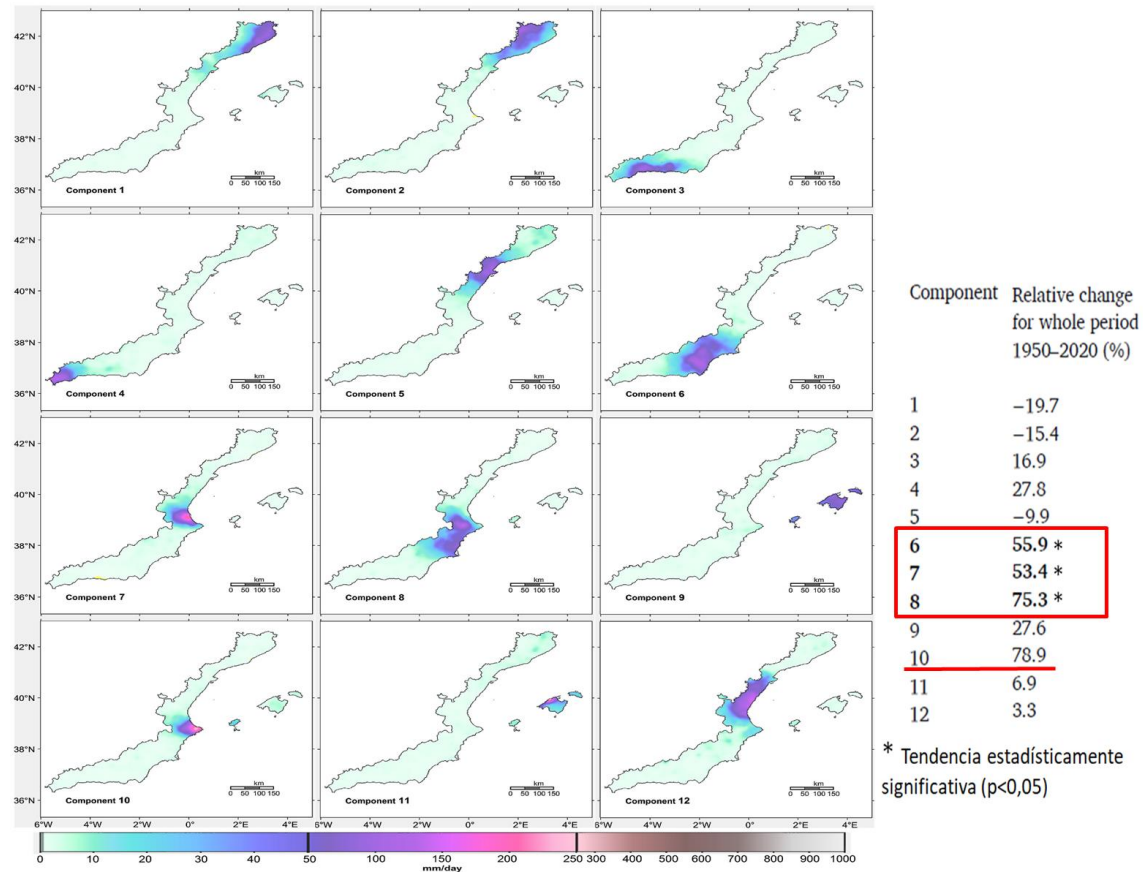


Figura 16. Patrones espaciales tipo (12) detectados para el conjunto eventos pluviométricos torrenciales mayores a 150 mm/día en el arco mediterráneo peninsular y tendencias de cambio para cada patrón, entre 1950 y 2020. Fuente: Miró et al., 2022.

Junto a ello, también se está modificando el calendario de desarrollo de las precipitaciones de intensidad horaria, que potencialmente se presentan ahora en cualquier estación del año. No se limitan sólo al otoño, como estación tradicionalmente considerada de riesgo de inundaciones. De hecho, aunque sea con menor

protagonismo, se producen ya eventos que rondan o superan los 100 mm. en apenas una o dos horas, en cualquier mes del año. El último episodio de inundación importante padecido en la ciudad de Alicante, ocurrió en marzo de 2017 y generó daños en zonas urbanas de la playa de San Juan y anegamientos en vías urbanas (avd. Denia).

Por el contrario, se evidencia una tendencia claramente a la baja en el número de días de lluvia al año en la ciudad de Alicante. De manera que ha pasado de 90 días de media en el decenio desde 1940 hasta 1979 a un promedio de 78 días en el decenio de 1980 y, en el último (2010-2019), se reduce hasta los 68 días. Todo lo cual significa que desde mediados del siglo XX a la actualidad en la ciudad de Alicante llueve 25 días al año menos. (Figura 17).

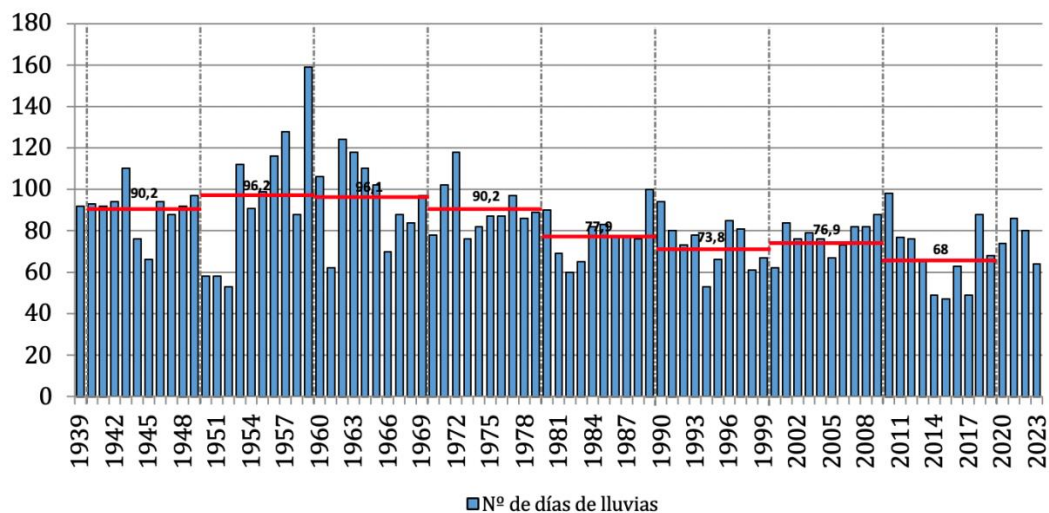


Figura 17. Evolución del número de días de lluvias al año en Alicante (1950-2023). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AEMET.

Este problema se agrava si consideramos la longitud de rachas secas, o de días consecutivos sin registrar una precipitación eficaz desde el punto de vista hidrológico y de balance hídrico del suelo. En este sentido hemos utilizado la racha máxima anual de días consecutivos sin registrarse una precipitación diaria superior a 3 mm (Figura 18), considerando que por debajo de ese umbral la precipitación es ya muy poco eficaz desde el punto de vista antes aludido.

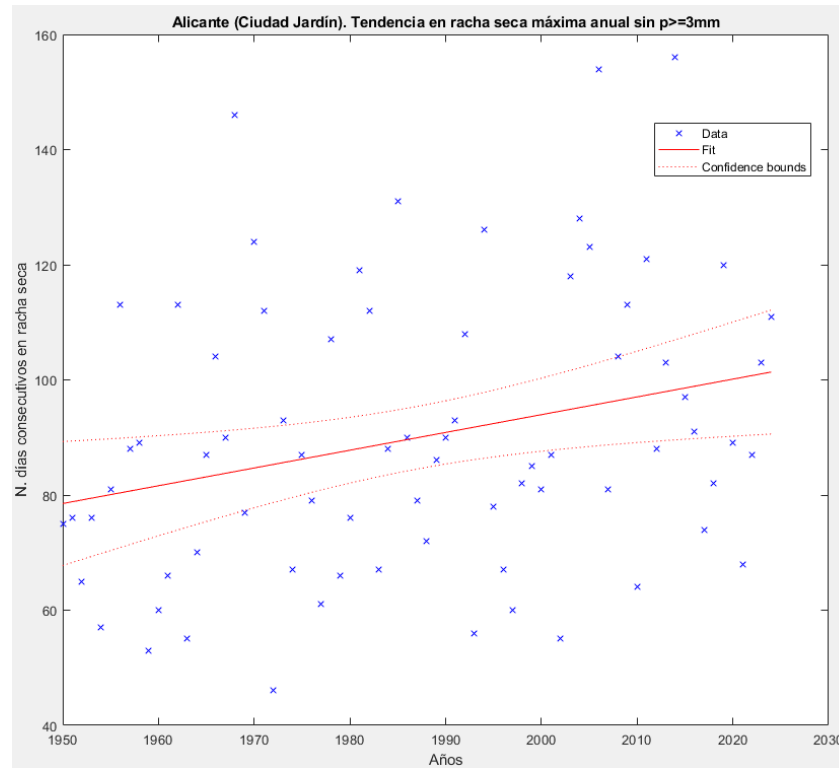


Figura 18. Tendencia histórica de la racha seca anual máxima, en número de días consecutivos, sin registrar una precipitación ≥ 3 mm en el observatorio de Alicante (Ciudad Jardín) entre 1950 y 2024, e intervalos de confianza del 95%. Elaboración propia

De tal manera que, al ver la Figura 18, se evidencia una tendencia clara y estadísticamente significativa a aumentar la longitud de la racha anual más larga de días consecutivos sin una lluvia que alcance o supere los 3 mm.

Así pues, comienza a ser evidente un nuevo escenario de lluvias en Alicante, en el contexto de cambio climático actual, con dos características básicas: 1) un menor número de días de lluvias, y 2) mayor concentración en el tiempo de las precipitaciones. Este dato es importante para la planificación de actividades al aire libre ya que el clima de Alicante evoluciona hacia un número mayor de días sin precipitación y mayor posibilidad de desarrollo de éstas.

4.3.3.-Un mar Mediterráneo, preocupantemente cálido.

Un dato muy relevante, manifestación evidente del cambio en las condiciones climáticas de la costa mediterránea española, es el aumento de la temperatura superficial del mar Mediterráneo. El mar Mediterráneo ha experimentado un calentamiento de sus aguas en toda la cuenca, pero de modo singular en los extremos oriental y occidental de la misma. En el sector occidental, los datos aportados por el CEAM (2025) muestran un calentamiento de 1,5 ° C entre 1980 y 2025. Esto significa que el calor acumulado en la cuenca marina es superior al propio calentamiento experimentado en el aire en el mismo intervalo de tiempo, según los datos registrados en los observatorios del litoral mediterráneo español.

El mar Mediterráneo, por tanto, está más cálido que hace cuatro décadas cuando comenzaron las mediciones sistemáticas remotas (satélites), en un proceso de acumulación de calor, que se inicia anualmente a partir de finales de primavera (mayo-junio) y se prolonga en verano hasta bien entrado el otoño (octubre y comienzos de noviembre). Resulta muy destacable que desde el año 2000 se han observado máximos térmicos en la temperatura superficial marina próximos a los 30°C durante el verano en las aguas de los sectores marítimos de Baleares y Argelia (el que afecta directamente a la costa de Alicante), un valor más propio de mares tropicales. En definitiva, el período anual en que hay aguas cálidas frente a las costas del Mediterráneo español es mucho mayor que hace unas décadas y, además, estas aguas están más calientes (figura 19).

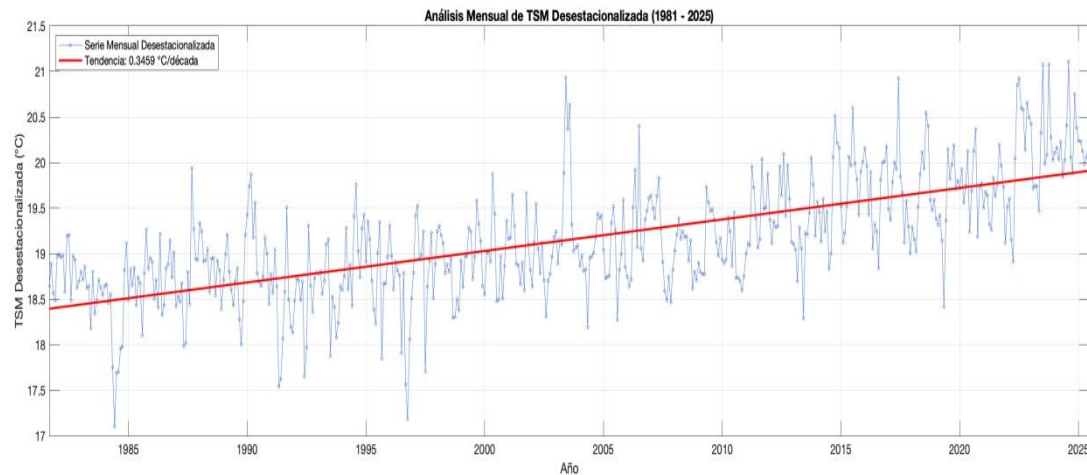


Figura 19.- Tendencia en los datos mensuales desestacionalizados de TSM, promediada sobre el mar Mediterráneo (35°—45°N y 9°O—25°E) desde 1981 hasta la actualidad. Elaboración propia. Datos provistos por “NOAA/NCEI Optimum Interpolation Sea Surface Temperature” (OISST).

Este hecho tiene dos efectos directos sobre elementos climáticos de las ciudades del litoral mediterráneo español, como se ha señalado: pérdida de confort térmico, especialmente en verano, debido al aumento de las noches cálidas entre finales de primavera y comienzos del otoño; y génesis de precipitaciones de intensidad debido a la transferencia de calor y gran cantidad de vapor de agua desde la superficie marina a la atmósfera en los procesos de convección.

Junto a estas evidencias que manifiestan ya los datos de los elementos climáticos en el litoral mediterráneo, quedan incertidumbres que la investigación deberá estudiar en los próximos años.

La evolución de las precipitaciones es, sin duda, la incógnita importante, puesto que el calentamiento de la atmósfera y el mar Mediterráneo puede dar lugar a la formación más frecuente de nubosidad convectiva y tormentas (Poncet *et al.*, 2025). Los modelos de cambio climático indican una reducción generalizada de las precipitaciones, lo que va a condicionar la circulación de agua en los ríos y su infiltración en los acuíferos. Así, por ejemplo, en las cuencas del Júcar y Segura y en escenarios de emisión moderados, esta reducción se estima entre un 8-10% respecto a la actualidad hasta mediados del presente siglo.

El viento es otro elemento de difícil modelización. No conocemos bien el comportamiento que pueden tener las brisas en una atmósfera más cálida y con un mar Mediterráneo también más caliente, entre primavera y otoño. Por otra parte, los procesos de reajuste energético serán teóricamente más enérgicos en una

atmósfera más cálida y ello puede dar como resultado la formación de borrascas “enérgicas” de forma más habitual, que transiten por las latitudes ibéricas en su desplazamiento hacia el Mediterráneo, con lo que también se vería afectado el litoral mediterráneo por esta mayor presencia de vientos fuertes, con efectos en la actividad agraria y en el mobiliario urbano. Y a ello se suma el posible impacto de estos cambios en la probabilidad de formación de medicanes sobre el Mediterráneo, especulándose una disminución de su frecuencia a cambio de un aumento probabilístico de su intensidad y efectos en caso de formarse (Batibeniz, *et al.*, 2025).

Tampoco está claro el comportamiento de mecanismos de oscilación oceánico-atmosférica que afectan al territorio valenciano, como la NAO (Oscilación del Atlántico Norte) y la WeMO (Oscilación del Mediterráneo occidental), puesto que no se conoce la tendencia de los sistemas de presión a nivel de mar, en unos mares más cálidos (Martin Vide y López Bustins, 2006). Si sigue la expansión hacia latitudes septentrionales de la célula de Hadley de nuestro hemisferio, nos podemos aproximar a un clima con cambios de estaciones mucho más difuminados y con presencia de dos momentos contrastados a lo largo del año: una estación más cálida, con desarrollo de tormentas, muy prolongada, y otra menos fría que la actual, que ocupará apenas uno o dos meses del año. Un clima mediterráneo aún más subtropicalizado. Pero este supuesto, tiene que corroborarse con los datos científicos en las próximas décadas.

La relación agua-atmósfera se manifiesta también con efectos en la subida del nivel del mar y sus consecuencias en la franja costera. El informe sectorial sobre los océanos y la criosfera del IPCC (IPCC, 2019) manifiesta gran preocupación por el efecto de subida del nivel del mar que ya se registra en áreas litorales de grandes cuencas oceánicas (Pacífico y Atlántico). Para la cuenca del Mediterráneo, el problema no es tan evidente aún, pero en el informe se hace notar el efecto que tendrá la dilatación del agua del mar (calentamiento) y la frecuencia más elevada de temporales marítimos (temporales de levante en el litoral mediterráneo español) en la franja costera. Estas conclusiones han sido avaladas en el trabajo sobre efectos del cambio climático en las costas del mundo (Kulp and Strauss, 2019) y en el propio informe de los efectos del cambio climático en la costa española (Losada *et al.*, 2014).

En esta cuestión, en el litoral mediterráneo preocupa sobremanera el proyectado desarrollo más frecuente de situaciones atmosféricas que den lugar a temporales marítimos en la franja costera. Los episodios desarrollados en enero de 2017 y enero de 2020 (borrasca “Gloria”) han puesto de manifiesto el riesgo existente en diversas áreas de litoral mediterráneo por ocupación o proximidad al dominio público marítimo terrestre, con edificación previa a las legislaciones más recientes de costas (1988, 2013). En la ciudad de Alicante, esto afecta a los edificios de primera línea de costa de La Albufereta (sector de Rocafell) en el que recientemente se ha construido un muro de protección a la espera de que se pueda desarrollar en su integridad el proyecto de Costas para la remodelación de este sector de la costa alicantina.

Y aquí es importante tener en cuenta que, para el caso concreto de la línea litoral de Alicante ciudad, las proyecciones del IPCC manejan un incremento esperado de hasta 40cm en el 2100 para el escenario intermedio o moderado (Figura 20).

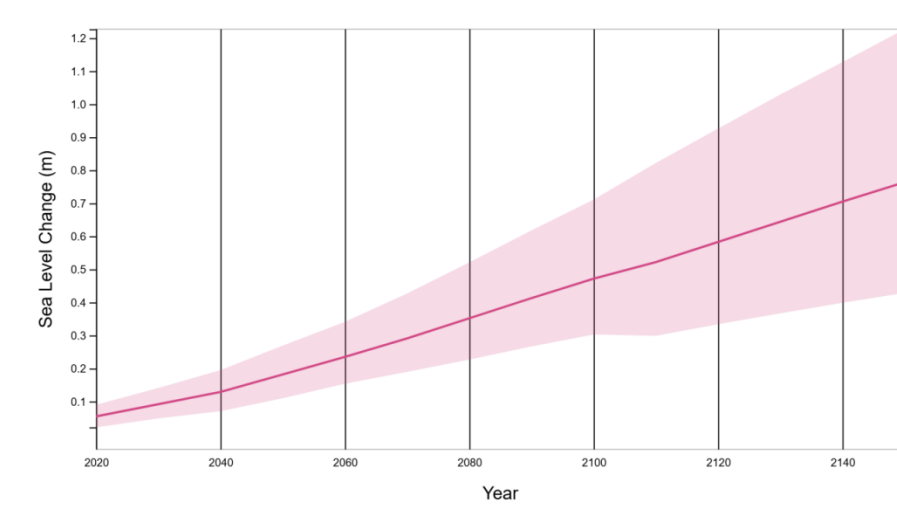


Figura 20.-Proyección de cambio en el nivel del mar para la ciudad de Alicante, según la proyección al escenario moderado (SSP245) con respecto al periodo de referencia 1995-2014. Fuente: datos del Sexto informe de evaluación del IPCC.

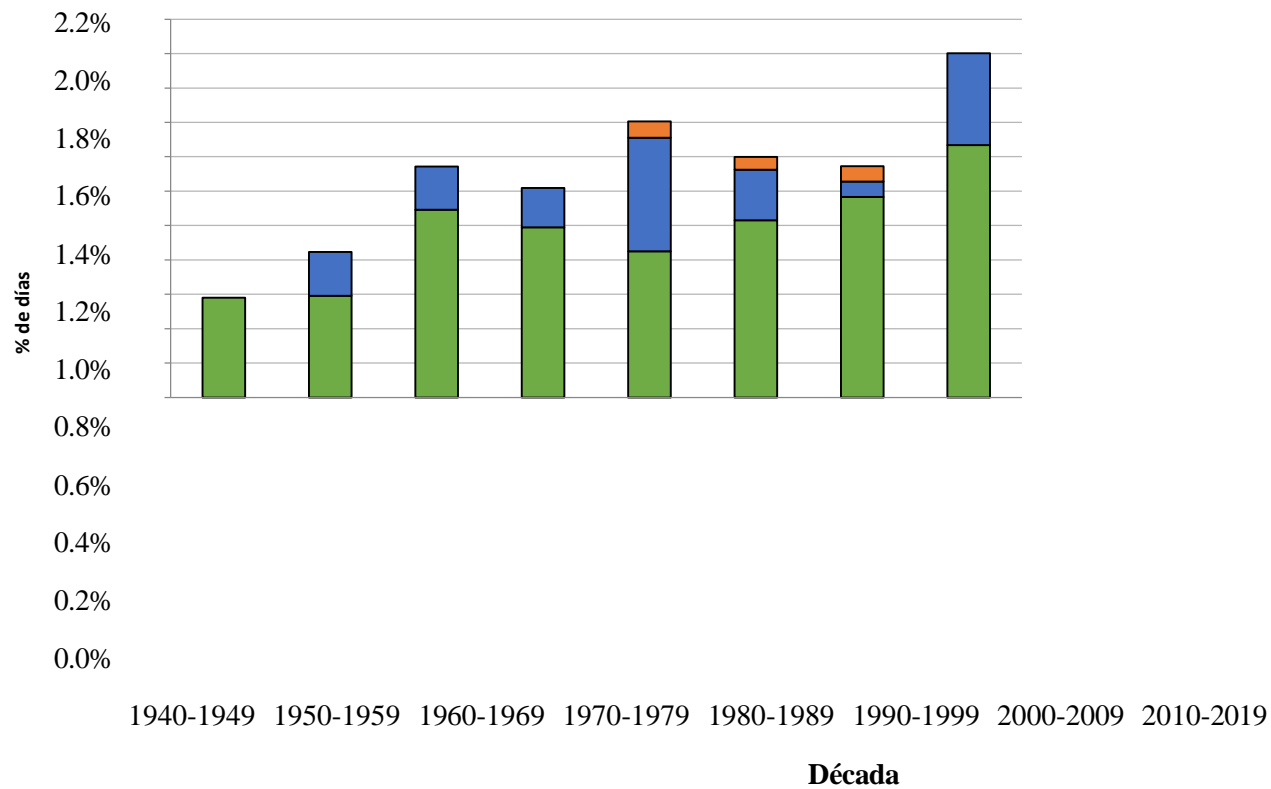
4.3.4.-Incremento de eventos atmosféricos extremos.

Una de las causas del mayor impacto socioeconómico que genera el proceso actual de calentamiento climático es la génesis de eventos atmosféricos extremos que, además, tienen un comportamiento singular en la cuenca occidental del Mediterráneo, debido al propio incremento de la temperatura superficial marina. Pradhan et al. (2022) apuntan que los fenómenos climáticos extremos son cada vez más frecuentes, concurrentes y persistentes en Europa, especialmente en los países de la Europa mediterránea. El IV Informe “Peseta” de la Comisión Europea (JRC) destaca el impacto que puede tener el proceso de cambio climático en los países del Mediterráneo europeo y que, de no adoptar medidas de mitigación y adaptación a corto plazo, puede suponer pérdidas económicas del 2 % del PIB anual, a partir de 2050.

En el litoral mediterráneo se ha comprobado el aumento en el desarrollo de precipitaciones de intensidad horaria, de jornadas de calor prolongado, de temporales marítimos con efectos en la primera línea de costa, así como la génesis más frecuente en la última década de fenómenos de tromba marina y de jornadas con

presencia de polvo sahariano (calima). Por su parte, la frecuencia de desarrollo de secuencias de sequía y la intensidad de las mismas también se ha comprobado mayor; aunque en esta última cuestión (sequías), debe señalarse que la ciudad de Alicante es una ciudad que ha sabido planificar con eficacia el abastecimiento de recursos hídricos y muestra un grado muy elevado de resistencia y resiliencia ante eventos de sequía.

En la ciudad de Alicante, los episodios de lluvia que más han aumentado en los últimos años son los comprendidos entre 15 y 60 mm en 1 hora, que son chubascos generalmente intensos que generan anegamientos y pequeñas inundaciones en la trama urbana (figura 21).



- % of days with rainfall $15 \text{ mm/h} < I \leq 30 \text{ mm/h}$
- % of days with rainfall $30 \text{ mm/h} < I \leq 60 \text{ mm/h}$
- % of days with rainfall $I > 60 \text{ mm/h}$

Figura 21. -Porcentaje de días con precipitaciones agrupadas por rango de intensidad (lluvias fuertes, muy fuertes y torrenciales) para las décadas (1940- 2020). Fuente: Gabino Cutillas-Lozano et al., (2023). Elaboración propia a partir de los datos de AEMET.

En cuanto a la intensidad horaria de las precipitaciones, un dato fundamental para valorar la respuesta del territorio a las trombas de agua, la ciudad de Alicante ha registrado episodios frecuentes desde 2003, evidenciando el carácter que están adquiriendo las precipitaciones de origen mediterráneo: lluvias de tromba de corta duración que causan encharcamientos en la ciudad (Figura 22).

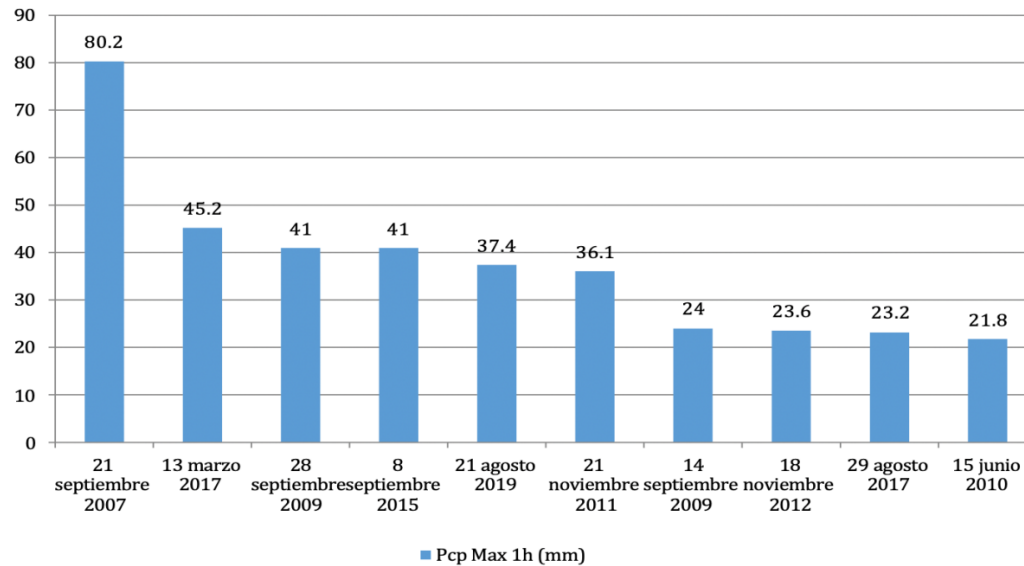


Figura 22.-Clasificación de los 10 episodios de precipitación máxima acumulada en 1 hora registrada en Alicante (2003-2020). Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AEMET.

Sin olvidar que la ciudad de Alicante ha padecido en la historia reciente eventos importantes de inundación, con volúmenes acumulados superiores a 100 mm/24 h. en varias ocasiones. Los episodios de septiembre de 1997 y octubre de 1982 ocupan el primer lugar entre los sucesos que mayores daños han ocasionado en la ciudad y que han motivado, por otra parte, inversiones de obra hidráulica importantes y necesarias en la trama urbana (Tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de los 20 mayores episodios de precipitación máxima en 24 h en la ciudad de Alicante (1939-2023).

Fecha	Precipitación máxima diaria en 24 h (mm)
30/09/1997	270,2
20/10/1982	220,2
26/02/1980	136,9
13/03/2017	136,6
28/09/2009	131
13/01/1940	126,8
01/12/1989	119,8
14/10/1962	105,9
06/10/1971	91,3
21/09/2007	90,4
07/10/1966	88,5

20/08/2019	86,8
19/10/1952	83
04/10/1969	82,5
08/08/1945	82,4
22/09/1985	75
12/11/1946	71,8
09/11/1978	71
11/02/1967	70,9
21/11/1959	70,8

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de AEMET.

Un dato preocupante es el número de víctimas mortales generadas por eventos extremos que muestran una tendencia creciente desde 2010, especialmente por el impacto del calor intenso y prolongado de los veranos. Royé et al. (2025), señalan que, en un estudio internacional, liderado en España por el CSIC realizado en 178 ciudades de 44 países, se descubrió que las noches muy calurosas representan un riesgo concreto para la salud, independiente del calor que se sufre durante el día. Además, se trata de un riesgo en salud que afecta especialmente a los grupos sociales en posición más desfavorable (van Daalen *et al.*, 2024). Cuando las noches son demasiado cálidas y se prolongan en el tiempo, aumentan las muertes relacionadas con el calor. Tres factores inciden en este aumento de la mortalidad por calor estival.

- No es solo el calor diurno lo que afecta a la salud; las altas temperaturas nocturnas tienen un efecto directo sobre la mortalidad, porque el organismo no logra recuperarse del calor acumulado durante el día, empeorando problemas de corazón, respiratorios o neurológicos.
- En las zonas afectadas, las noches de calor intenso pueden incrementar las muertes hasta en un 3%.
- Cuanto más alta es la temperatura nocturna y más días seguidos dura el calor, mayor es el riesgo para la salud.

En la provincia de Alicante este dato ha ido en claro ascenso desde 2015 a la actualidad, destacando los elevados registros causados por los últimos veranos cálidos registrados desde 2022, según el registro oficial del Instituto Carlos III con detalle a escala provincial (Figura 23). El desarrollo de noches calurosas (tropicales y ecuatoriales) que presentan esa misma tendencia al alza en los últimos años, está detrás de la tendencia creciente del número de víctimas por calor en Alicante (Figura 23).

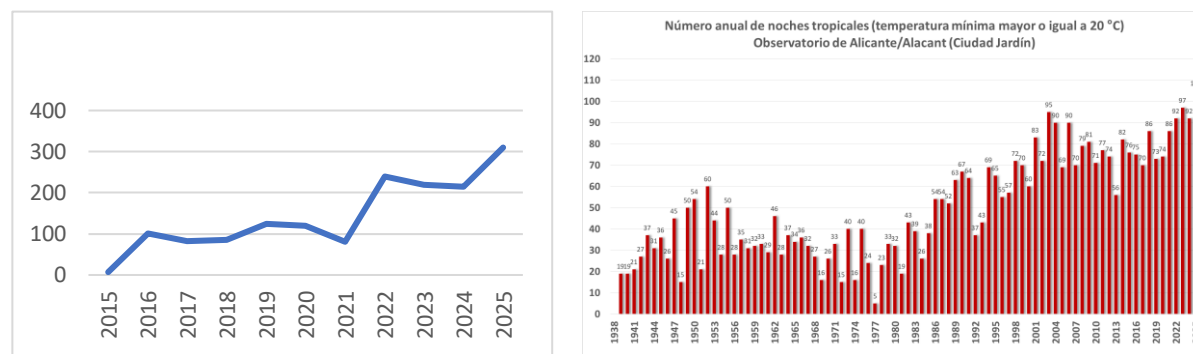


Figura 23.- Víctimas mortales atribuibles al calor en la provincia de Alicante (2015-2025) y número de noches tropicales en la ciudad de Alicante (1939-2025).

Fuente: Panel MoMo. Instituto de Salud Carlos III. AEMET. Comunidad Valenciana.

El municipio de Alicante es uno de los de mayor media anual de indemnizaciones por eventos naturales extraordinarios, especialmente inundaciones, de España, para la serie 1996-2022, según datos del Consorcio de Compensación de Seguros. Lo que indica la elevada peligrosidad, pero también la alta vulnerabilidad y exposición a los peligros naturales que existe en la ciudad y que ha motivado la contratación de seguros como práctica para la minimización de daños ocasionados (Figura 24)

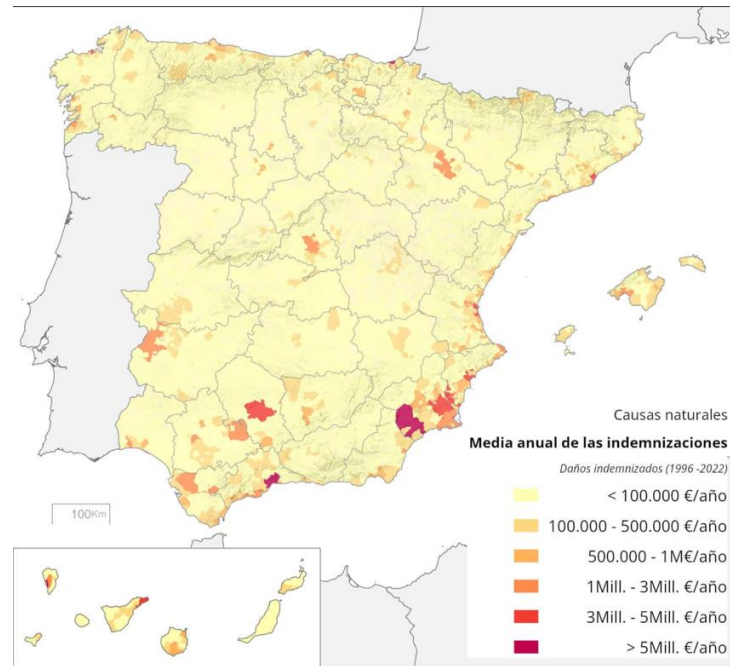


Figura 24.-Media anual de inmennizaciones en municipios españoles (1996-2022). Fuente: Espejo y Elozegi, 2023. Consonseguros (<https://www.conorsegurosdigital.com/es/numero-19/sumario/colaboraciones/representacion-espacio-temporal-de-los-siniestros-de-riesgos-extraordinarios-por-causas-naturales/>)

Por último, nos encontramos ante un aumento de la intensidad de los temporales marítimos en el mediterráneo occidental (Amarouche y Akpinar, 2021), relacionados con DANA profundas (Makris et al., 2023). Ello ha contribuido a un incremento del riesgo, debido a la elevada exposición existente en tramos de la costa ante eventos atmosféricos de rango extraordinario por implantación de equipamientos turísticos en las playas. Especialmente intensos han resultado los últimos temporales marítimos en la costa mediterránea española. Desde 2015 se han sucedido 3 temporales fuertes en la costa de Alicante (2017, 2020, 2021)

con graves efectos en equipamientos y mobiliario urbano situado en primera línea de costa. Especialmente enérgico fue el temporal provocado por la borrasca “Gloria” (enero de 2020) que causó importantes pérdidas económicas en toda la costa de Alicante, arrastrando arenas de sus playas (Postiguet, Albufereta, San Juan) que requirieron tareas urgentes de rehabilitación de cara a la temporada turística de ese año (Figura 25). Esta situación se ha vuelto a producir en el episodio de DANA de octubre de 2025, con pérdida total de la arena en el sector central de la playa de la Albufereta, en la desembocadura del barranco de Juncaret.

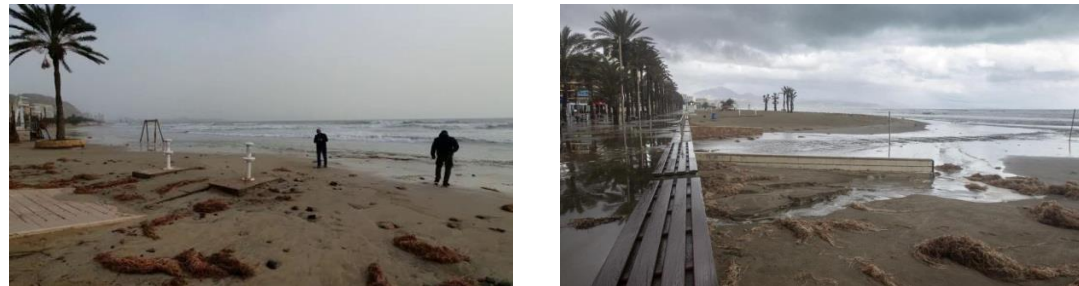


Figura 25.-Efectos del temporal “Gloria” (enero 2020) en las playas del Postiguet (izquierda) y San Juan (derecha). Fuente: Diario Información

4.4-Síntesis del impacto del cambio climático en el turismo de la ciudad de Alicante

Los datos ya registrados en las variables climáticas en la ciudad de Alicante manifiestan alteraciones significativas, que deben monitorizarse en un seguimiento continuado para ir ajustando las medidas de adaptación que deban implantarse a partir de ahora, por parte de los agentes implicados en la actividad turística.

Los elementos climáticos que han experimentado cambio en los últimos treinta años, con especial intensidad en la última década, y la implicación que ello tiene en la actividad turística de la ciudad de Alicante, se recogen en la tabla 3 adjunta.

Tabla 3.-Efectos del cambio registrado en los elementos climáticos y ambientales en la actividad turística de la ciudad de Alicante.

ELEMENTO CLIMÁTICO o AMBIENTAL	VARIABLE	TENDENCIA	EFECTOS EN LA ACTIVIDAD TURÍSTICA
Temperatura	Temperatura máxima	AUMENTO	Perdida de atractivo de actividades al aire libre diurnas (excepto la estancia en las playas)
	Temperatura mínima	AUMENTO	Pérdida de atractivo de estancia nocturna en hoteles, apartamentos y pisos turísticos no acondicionados.
	Temperatura media	AUMENTO	Ampliación de la temporada turística hacia primavera y otoño. Ganancia de confort climático en invierno.
	Confort climático	DESCENSO	Perdida potencial de atractivo de destino en temporada

Precipitaciones	Anuales	DESCENSO	central del verano. Necesidad de acciones de adaptación
			Aumento de días sin precipitación.
			Planificación eficaz de recursos hídricos.
	Intensas	AUMENTO	Mayor peligrosidad por eventos de anegamiento de zonas urbanas sin drenaje adecuado
	Olas de calor	AUMENTO	Mayor riesgo para la salud en grupos de riesgo
	Lluvias torrenciales-inundaciones	AUMENTO	Mayor riesgo de inundación urbana
Eventos meteorológicos extremos	Sequías	AUMENTO	Garantía de abastecimiento hídrico por buena planificación del agua urbana
	Temporales marítimos	AUMENTO	Pérdida de arena de playas y daños en equipamientos costeros (paseos, puertos deportivos). Daños potenciales en zonas urbanas próximas al dominio público marítimo-terrestre

**Mar
Mediterráneo**

Temperatura	AUMENTO	Condiciones de baño idóneas en el centro del verano
		Aumento de noches calurosas en verano
		Aumento de peligrosidad ante eventos de lluvia intensa
Nivel del mar	AUMENTO	Riesgo potencial de reducción de área de playa.
		Vigilancia de evolución en zonas urbanas próximas al dominio público marítimo-terrestre

Fuente: Elaboración propia.

El impacto del cambio climático para el turismo en 2025 comienza a ser significativo en la pérdida de confort térmico en los meses centrales del verano, por el aumento de las noches calurosas (“tropicales” y “ecuatoriales”) y por la mayor intensidad y duración que están adquiriendo las olas de calor. Por su parte, el aumento de las lluvias de tipo intenso (30-50 mm en 1 o dos horas) es también significativo y genera fenómenos de encharcamiento y anegamiento en zonas urbanas con sistemas de evacuación de aguas no adaptados. Los temporales marítimos generan daños (pérdida de arena, daños en equipamientos costeros) con una frecuencia mayor, y obliga a destinar partidas presupuestarias más cuantiosa para su reparación y acondicionamiento. No resulta preocupante, de momento, la subida del nivel del mar, aunque es un proceso que debe monitorizarse a partir de ahora para comprobar efectos en zonas próximas a la línea de costa que están ocupadas por viviendas o infraestructuras y equipamientos de finalidad turística. Por su parte, la buena planificación del abastecimiento hídrico que dispone la ciudad de Alicante permite soportar con solvencia los eventos de sequía, sin que haya sido necesario en los últimos cincuenta años la aplicación de medidas de restricción hídrica urbana.

En definitiva, la ciudad de Alicante se encuentra en un momento idóneo para ir planificando y aplicando medidas de adaptación a los efectos del cambio climático para que sus impactos en la actividad turística puedan ser minimizados y no generen un efecto negativo irreversible en la economía de la ciudad. La propia temporada turística, en virtud de la evolución térmica que se experimenta, muestra un proceso favorable de ampliación hacia los extremos del verano (primavera y otoño), además de presentar una mejora del confort térmico en los meses de invierno que permite el desarrollo de actividades al aire libre en este momento del año, lo que permite la extensión de una segunda temporada alta en estos meses (Figura 26). Debe quedar claro que la explotación de este potencial requiere de la activación de medidas de adaptación que reduzcan el impacto negativo del cambio climático manifiesto, como se ha señalado, en algunas variables climáticas y ambientales (Vid. Tabla 3).

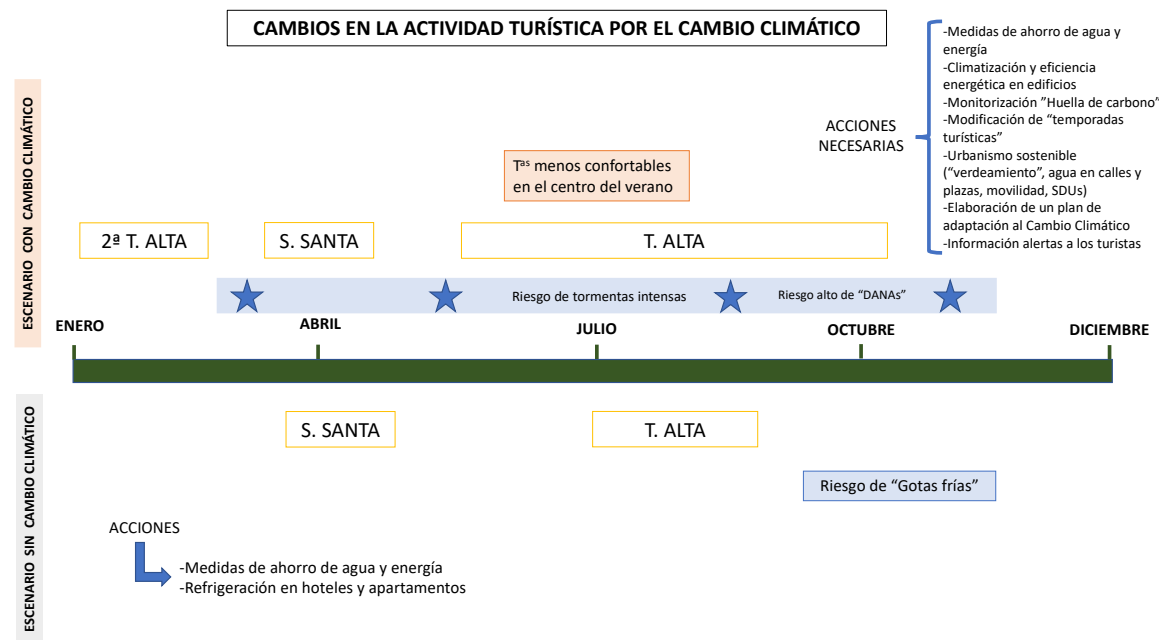


Figura 26.-Cambios en la actividad turística de la ciudad de Alicante motivados por el cambio climático actual. Elaboración propia.

Las proyecciones climáticas para la ciudad de Alicante con horizonte 2100 indican un mantenimiento o profundización de las tendencias ya manifestadas en las tres últimas décadas, de ahí que sea necesario el seguimiento del proceso de cambio climático actual en la ciudad y la aplicación programada de medidas para la reducción de su impacto.

4.5.- Proyecciones de cambio climático en Alicante: horizonte 2030-2050, 2050-2070 y 2080-2100

4.5.1.- Método utilizado para realizar las proyecciones a la escala local de Alicante.

A la hora de aplicar las proyecciones climáticas a una ciudad concreta o escala local, es importante entender la necesidad de adoptar herramientas que ajusten adecuadamente las salidas de los modelos globales en su resolución nativa (relativamente baja) a la realidad climática del lugar a través de un periodo histórico de referencia observado. Esto es especialmente relevante para la correcta caracterización de extremos (densidad de probabilidad), siendo que los extremos pluviométricos (torrenciales) y térmicos (olas de calor, umbrales térmicos, noches tropicales y tórridas) tienen una importancia clave para el presente informe. Así, a partir de los datos disponibles en webs públicas para proyecciones a distintos escenarios futuros, se pueden aproximar valores medios de un conjunto territorial (medias, máximas medias, mínimas medias), pero no son adecuados para caracterizar extremos más allá de una representatividad para un conjunto territorial que no incluye la escala local. Y para el caso de Alicante ciudad, la escala local es importante dado el profuso mosaico climático y fuertes gradientes espaciales, incluso dentro de escalas provinciales, que tenemos en el mundo mediterráneo.

Para el presente informe se ha utilizado, a tal fin de ajustar la escala local, un método de downscaling estadístico de los modelos globales (CMIP6-IPCC). Así, se ha empleado la herramienta LARS-WG (Semenov, 2008; Semenov y Stratonovitch, 2015), en su versión 8 más reciente (2025), para realizar downscaling estadístico sobre series locales observadas en histórico de modelos de proyección a escenarios futuros de cambio climático. Y se utilizó en este caso el set más reciente disponible del esfuerzo global *Coupled Model Intercomparison Project* (CMIP) en su fase 6, esto es, CMIP6 (Eyring, et al., 2016). Su infraestructura de modelos de proyección de escenarios futuros se ha vuelto de hecho esencial para el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y otras evaluaciones climáticas internacionales y nacionales.

La confiabilidad del downscaling estadístico se asumió con el uso del test *Kolmogorov-Smirnoff* (KS) para comparar la distribución real observada con la distribución generada por downscaling a través de LARS-WG gracias al uso de un periodo de referencia para ello con registro histórico real de precipitaciones diarias para el punto objetivo. Este periodo de referencia fue 1985-2015 (determinado por defecto por la disponibilidad de estos modelos globales en histórico), y la serie de referencia utilizada para dicho periodo ha sido la del observatorio de AEMET de Alicante (Ciudad-Jardín), dada su calidad de observación y registro pleno del periodo base o de referencia. Asimismo, se probó el error sistemático (sesgo) y error aleatorio de la distribución estimada respecto la real, prestando

especialmente atención a los percentiles extremos. Dicho error (no mayor de $\pm 3\%$), y prueba de distribución (KS), junto con su p-valor, arrojaron un grado de confianza suficientemente bueno.

Se emplearon tres horizontes temporales futuros: corto plazo (2030-2050), medio plazo (2050-2070), largo plazo (2080-2100). Sin embargo, la serie sintética generada representativa de un escenario futuro tiene exactamente 31 años de datos diarios generados, tal que tanto medias como extremos estadísticos puedan ser comparados en igualdad de condiciones con la serie base real observada en histórico (aun cuando esos 31 años sean representativos del estado de concentración de gases invernadero de un periodo de proyección más corto p.ej. 2031-2050).

Para los tres periodos se aplicaron dos escenarios de concentración futura prevista de gases de efecto invernadero: el moderado ssp245 y el extremo ssp585. El más bajo, ssp126, requiere un éxito pleno en los esfuerzos globales para frenar la emisión de CO₂, lo que a vista actual parece improbable.

En cuanto a los modelos globales elegidos para realizar downscaling al caso de Alicante, de entre los múltiples desarrollos internacionales disponibles, el modelo del MetOffice Hadley Center HadGEM3-GC31 (Williams et al., 2017; Andrews, et al., 2020) dispone de un muy buen modelo de océanos acoplado el modelo atmosférico (Storkey, et al., 2018), lo que para el presente caso de estudio es importante dado que la interacción con el Mediterráneo es clave. Y, alternativamente, para contraste y conformación de un ensemble de consenso entre modelos, también hemos utilizado otro modelo de otra institución de prestigio europea. En este caso el modelo MPI-ESM1-2 (Gutjahr et al., 2019) del Max Planck Institute for Meteorology (Alemania). De modo que muchos resultados se presentan en modo ‘Ensemble’ de ambos modelos de proyección.

Todos los resultados gráficos generados en el proceso se pueden consultar en el Anexo II.

4.5.2.- Resultados relevantes en la proyección de extremos de precipitación (lluvias torrenciales) para la ciudad de Alicante

Todos los resultados obtenidos en conjunto muestran un incremento claro de la torrencialidad para los escenarios de corto y medio plazo (particularmente el primero, hasta 2050). Y se espera una torrencialidad mayor para el escenario moderado, en principio el más probable, ssp245. Si bien también se reproduce en el escenario más extremo (ssp585 – situación en que no se aplica ninguna intervención para moderar la emisión de CO₂), en este caso cabría esperar condiciones climáticas más secas que llegarían incluso a tener cierto efecto en los extremos.

Para el escenario ssp245 moderado, y tomando una solución ‘ensemble’ que promedia los resultados de los dos modelos usados (HadGEM3-GC31 y MPI-ESM1-2), la proyección de la distribución temporal de precipitaciones diarias a las ventanas temporales futuras queda según la Figura 27.

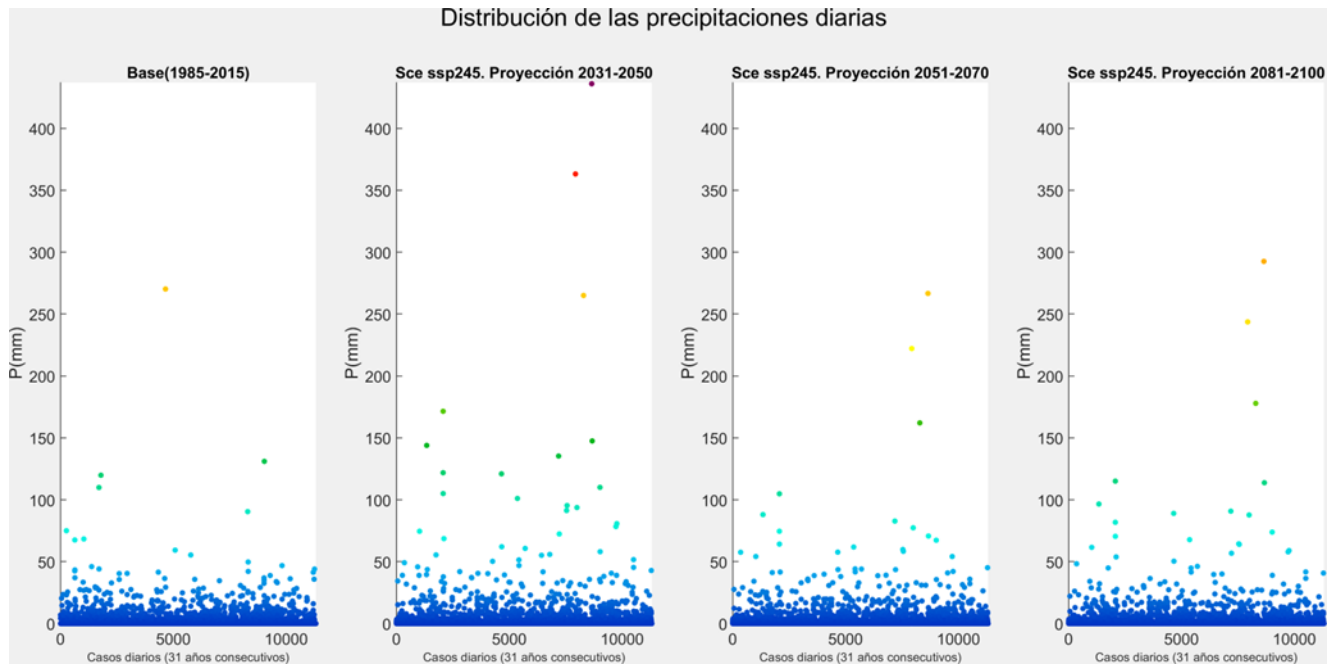


Figura 27: Distribuciones de la precipitación diaria para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y colores de intensidad. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario ssp245 con horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Elaboración propia.

En todo caso, el modelo HadGEM2-GC31 es el que proyecta extremos de torrencialidad más elevados, siendo que, como ya se ha mencionado, su modelo oceánico (y por tanto que aporta las interacciones entre el Mediterráneo y la termodinámica atmosférica) es el más óptimo. Por ello, se muestra en la Figura 28 la proyección al periodo 2031-2050 teniendo sólo en cuenta dicho modelo.

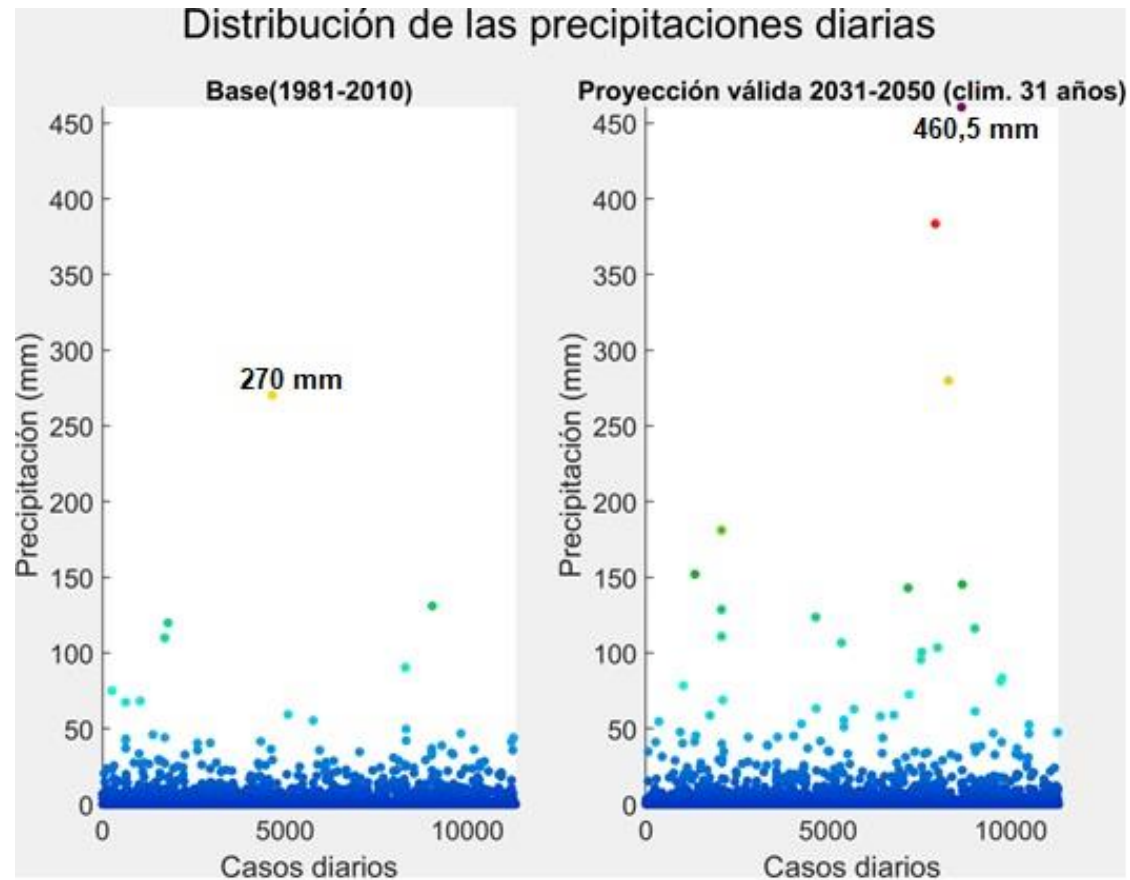


Figura 28: Distribuciones de la precipitación diaria para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y colores de intensidad. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario ssp245 con horizontes 2031-2050 mediante LARS-WG-8 sobre HadGEM2-GC31. Elaboración propia.

Se observa que, mientras que para el periodo base observado la precipitación más extrema diaria observada fue de 270mm (caso de la conocida riada del 30 de septiembre de 1997 en Alicante), para el periodo proyectado representativo de 2031-2050 la precipitación extrema probable en un periodo de 31 años asciende

de 270mm a 460,5mm. Eso supone un incremento del 70% en el volumen máximo esperable en un episodio torrencial. Y, no sólo eso, sino que entre dos y tres episodios quedarían por encima del antiguo umbral máximo registrado de 270mm.

Es cierto que la proyección de precipitaciones, a diferencia de las temperaturas, se acompaña de un nivel de incertidumbre mucho mayor, dado el carácter caótico de los eventos torrenciales, y cabe leer estos resultados desde el punto de vista probabilístico. Sin embargo, a modo de prueba, hemos aplicado el mismo procedimiento, tomando igualmente HadGEM2-GC31 y ssp245 para el contexto del reciente episodio de octubre de 2024 en Valencia. En este caso, buscamos una serie relativamente cercana a la zona cero del reciente episodio en Valencia que disponga un registro histórico de observaciones con una buena cobertura temporal del periodo de referencia 1985-2015. Y se ha elegido la estación de Alginet (AEMET – cod. 8328E). Y además, esta proyección de prueba se realizó para el horizonte más cercano posible, en este caso 2021-2040 que, por tanto, ya está en curso e incluye en su dinámica el año de 2024 en que ya se ha registrado este episodio (Figura 29).

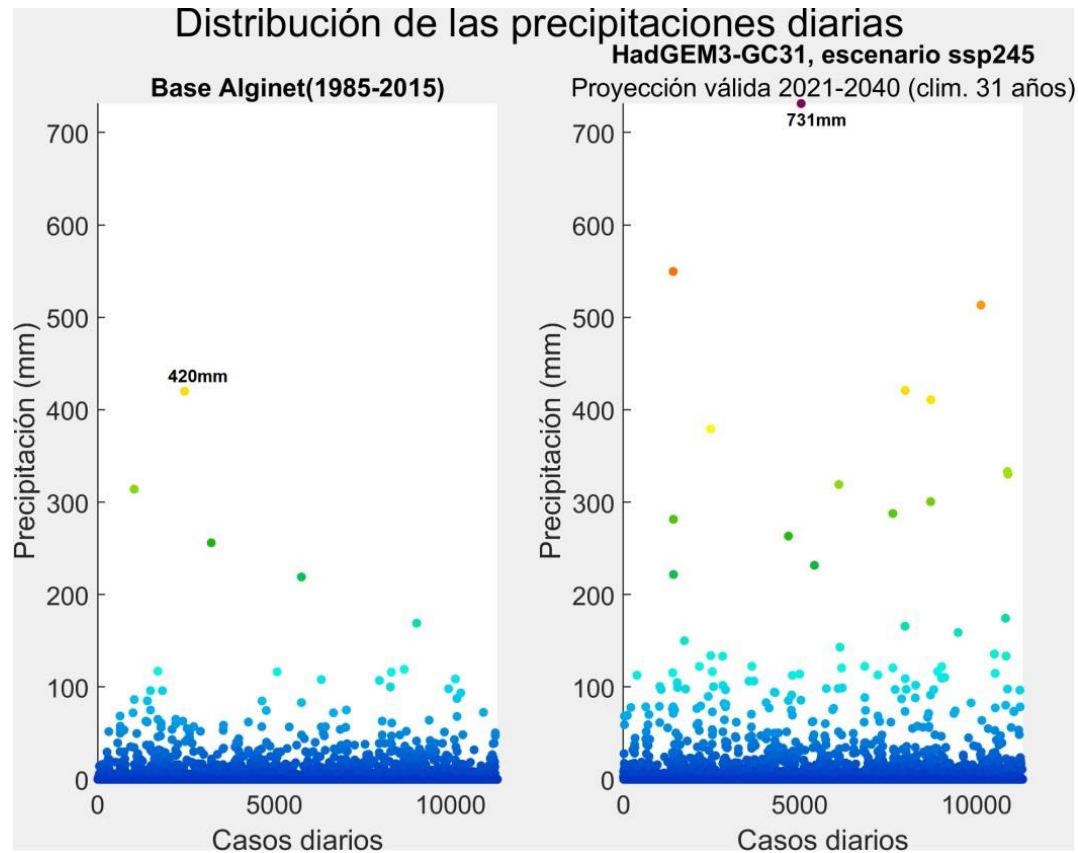


Figura 29: Distribuciones de la precipitación diaria para Alginet, dispuestas en sucesión temporal y colores de intensidad. Periodo base (izquierda) y proyección con horizonte 2021-2040 (ssp245) mediante HadGEM2-GC31 (derecha). Elaboración propia.

Y es llamativo (Figura 30) que el extremo máximo de precipitación en 31 años proyectado para Alginet y el escenario que ya está en curso es de 731mm (desde los 420mm observados para el periodo base). Lo que queda cerca del máximo del reciente episodio de octubre de 2024 en la zona (771,8mm en Turís-Masía de Calabarra). Y todo ello está además en línea con otros estudios de proyección climática de extremos pluviométricos llevados a cabo para el ámbito mediterráneo

que, en este caso, involucraron modelos de última generación especialmente mejorados para modelar cambios en los procesos convectivos de carácter estático (Poncet *et al.*, 2025). Todo lo cual induce claramente a tomar en serio la proyección antes proporcionada de 460mm de máximo torrencial probable en 31 años para Alicante y los tres próximos decenios. Más aún si nos atenemos a los aumentos recientes (últimos 15 años) en el contenido en vapor de agua y agua precipitable disponible en la troposfera para la potencialidad de las lluvias torrenciales (Figura 30). Se trata de un aumento que en estos últimos años se desmarca totalmente hacia arriba del propio incremento de la temperatura del mar, cuestión que está comenzando a evidenciarse ahora mismo, y que parece relacionarse con la subtropicalización y llegada de ríos atmosféricos de vapor de agua desde latitudes subtropicales e intertropicales que se suman a la evaporación mediterránea (Rivera, 2025).

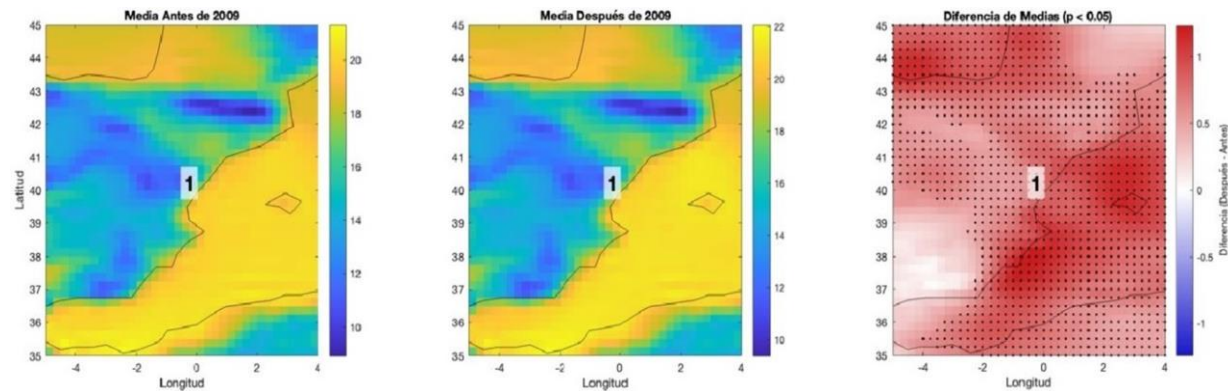
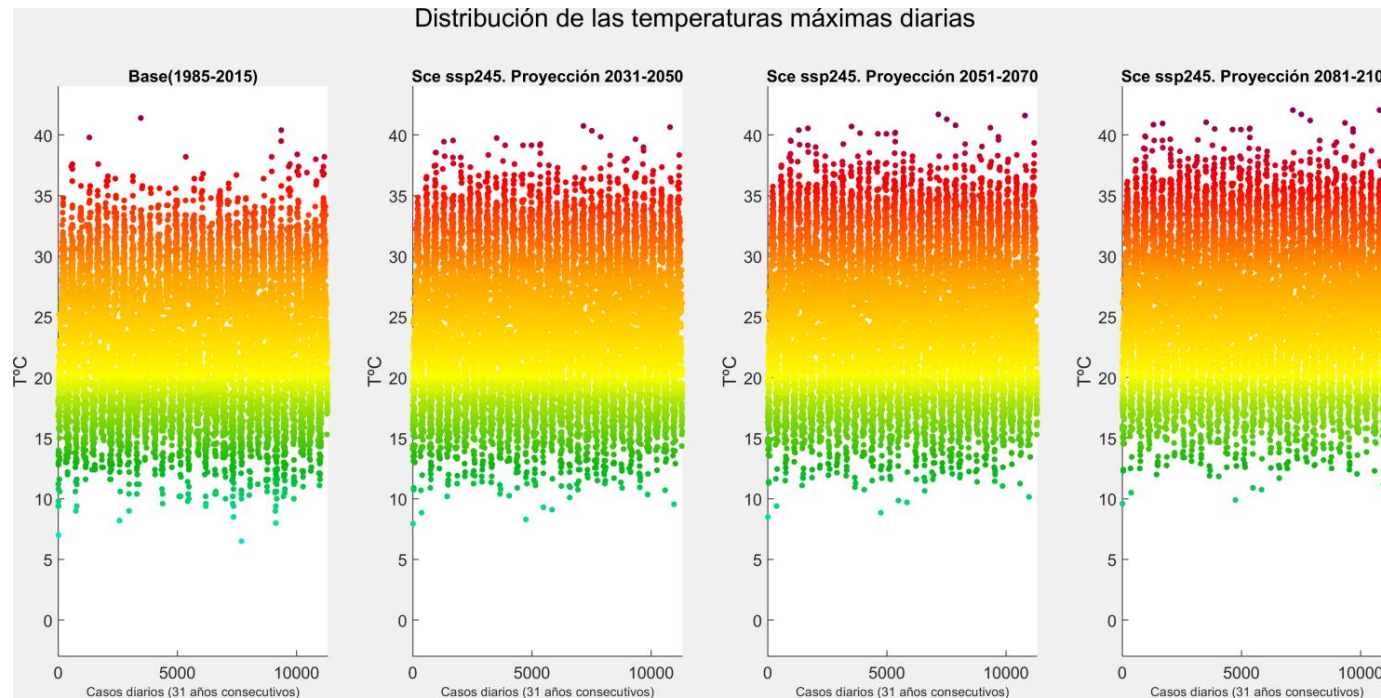


Figura 30: Análisis de cambio en contenido promedio en vapor de agua (medias de campo) en la columna troposférica para el conjunto de octubre-noviembre-diciembre entre dos periodos, 1979-2008 y 2009-2025, resultado de un análisis de punto de cambio de tendencia, a partir de datos derivados del reanálisis europeo ERA-5. Puntos negros (en el mapa de diferencia de medias) señalan los puntos de malla donde las diferencias son estadísticamente significativas ($p < 0,05$). Fuente: (Cuadernos de Geografía –Especial monográfico DANA València 2025. En prensa.).

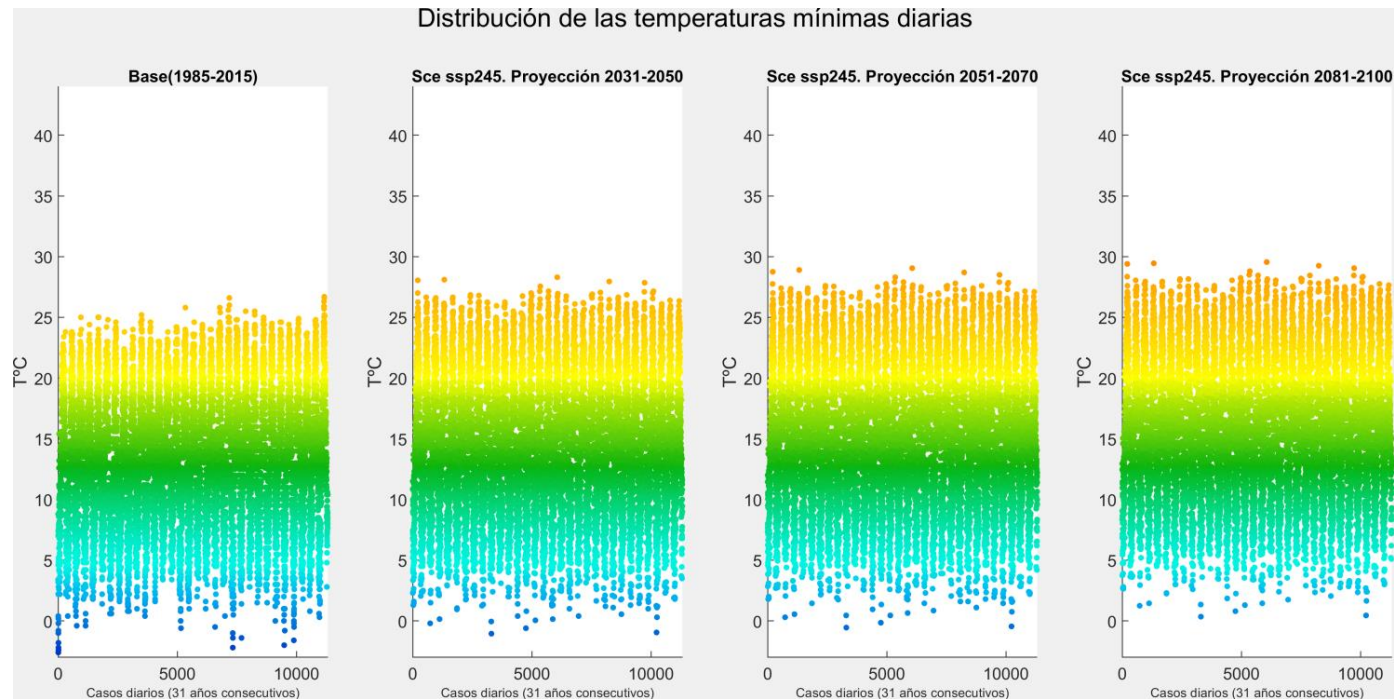
En plazo relativamente corto (hasta 2050) esta torrencialidad también parece estar detrás de un cierto incremento de las precipitaciones anuales y otoñales en Alicante, a costa de la concentración diaria y horaria de la precipitación. Si bien, a más largo plazo (tras 2050), condiciones más graves de sequedad podrían conducir de nuevo a la reducción de estos totales por aumento de la duración de los periodos secos (ver detalles en el Anexo II).

4.5.3.- Resultados relevantes en la proyección de extremos de temperatura para la ciudad de Alicante

La Figura 31 dispone los gráficos de distribución de temperaturas máximas y mínimas diarias de una manera, al igual que con las precipitaciones, lo más intuitiva posible para entender cómo se distribuyen las temperaturas en la escala temporal diaria, y también poder comparar coloriméricamente los cambios entre el periodo base observado y las distintas proyecciones. Y en este caso se representan los cambios previstos para el escenario moderado ssp245 y los tres horizontes temporales para el ensemble que agrupa los dos modelos usados. Si bien en el Anexo II pueden consultarse igualmente los resultados para el escenario extremo ssp585 y resultados en boxplots diferenciando los dos modelos utilizados.



(a)



(b)

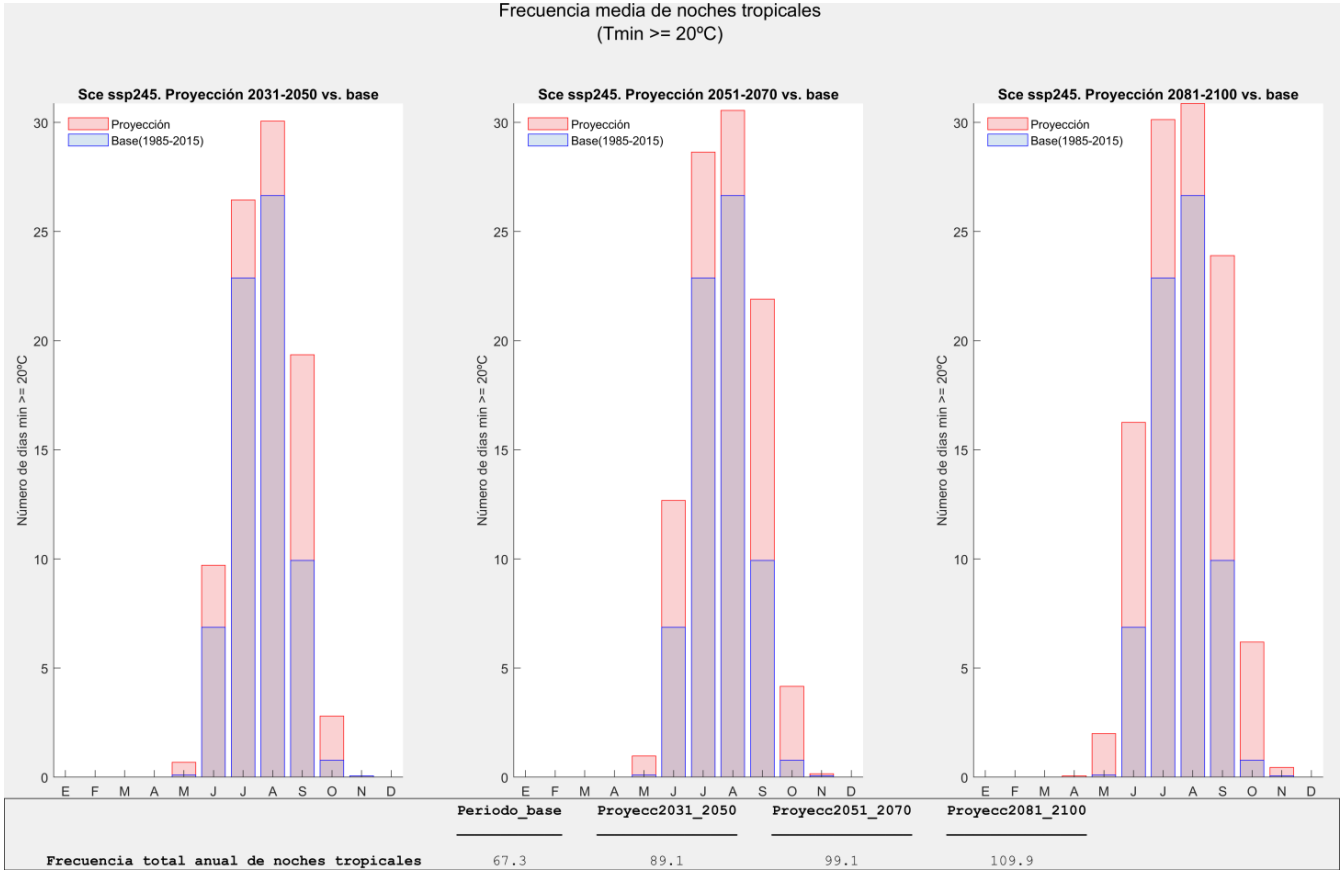
Figura 31: Distribuciones de las temperaturas máximas (a) y mínimas (b) diarias para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y misma escala de colores por niveles térmicos. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario ssp245 con horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Elaboración propia.

Para el caso de Alicante ciudad, y de acuerdo a la Figura 31, se espera un impacto mayor en las temperaturas mínimas (abajo), cuyos extremos superiores se espera vayan en ascenso de forma ininterrumpida, además de sus medias y extremos inferiores. Mientras que para todo el periodo base (1985-2015) no se registra ninguna temperatura mínima por encima de 27°C, para la proyección a 2031-2050 y 2051-2070 podrían sobrepasar 28°C y rozar los 30°C en el segundo

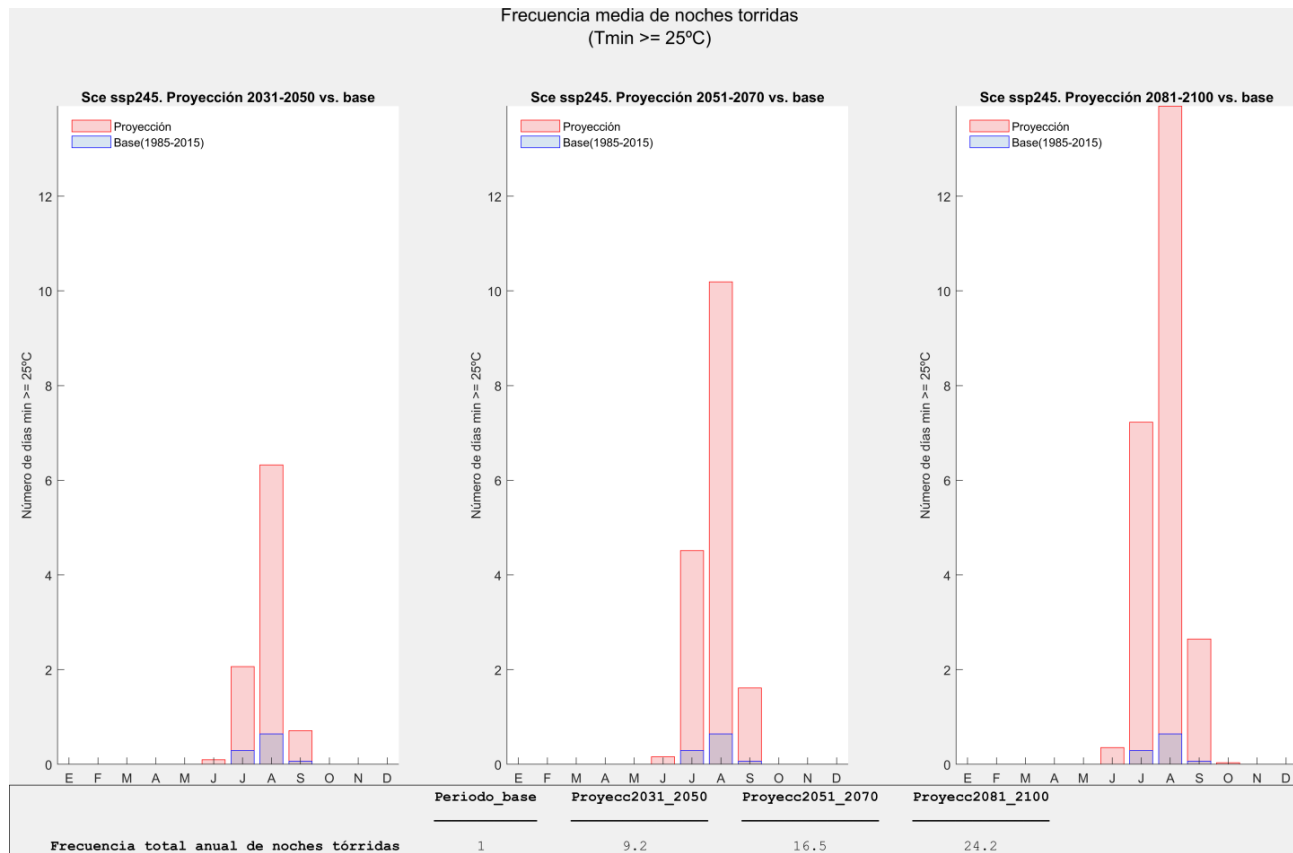
caso, alcanzando este nivel para 2081-2100. Si bien, si tomamos sólo el modelo HadGEM2-GC31 (ver Anexo II), se registrarían mínimas alcanzando 31°C para los dos últimos horizontes, caso que se agrava más, hasta 33°C, para el escenario extremo ssp585.

Las temperaturas máximas (Figura 31, arriba) también registrarían un ascenso importante de medias y extremos inferiores, aunque la cercanía al mar y la tendencia a la “subtropicalización” del clima (menos ponentadas y más días de regímenes de brisas durante el día y/o vientos variables) confiere un relativo tapón a los extremos más elevados de las temperaturas máximas (que sólo es efectivo en la franja litoral y como efecto local). Aunque en los horizontes más alejados (2051 a 2100) sí comenzarían a superar la barrera de 42°C. Pero, en todo caso, aumenta claramente el número de días que superan el umbral de 35°C para las máximas, en línea con el aumento progresivo de las medias.

Si la cercanía de la ciudad al mar ejerce un relativo efecto amortiguador para el disparo de las temperaturas máximas más extremas, por el contrario el mar se convierte en un factor de clara pérdida de confort nocturno conforme asciende su temperatura superficial de base. Así, el cambio esperable más llamativo y con mayor impacto para el caso concreto de la ciudad de Alicante está en un desaforado aumento de noches tropicales ($T_{min} \geq 20^{\circ}\text{C}$). Y no sólo eso, sino también en la frecuencia de noches tórridas/ecuatoriales ($T_{min} \geq 25^{\circ}\text{C}$), que junto con aumentos del contenido en vapor de agua de la atmósfera (Figura 30 en punto 4.5.2) causaría un acusado disconfort nocturno y muchos problemas en salud (figura 32).



(a)



(b)

Figura 32: Cambios en la frecuencia de noches tropicales (a) y noches tórridas o ecuatoriales (b) para Alicante (Ciudad-Jardín), con respecto al periodo base, para el escenario moderado ssp245 y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Elaboración propia.

Respecto de noches tropicales ($T_{\min} \geq 20^{\circ}\text{C}$) se puede observar en la Figura 32(a) que para el periodo base en Alicante (Ciudad-Jardín) partimos de una frecuencia promedio de 67 días al año que, siguiendo el escenario moderado ssp245, aumentarían a 89 días para el horizonte 2031-2050, 99 días para el de 2051-2070 y 110 días para el horizonte 2081-2100. Datos proyectados que son aún más altos si sólo tenemos en cuenta el modelo HadGEM2-GC31 (vid. Anexo II). Se trata además de una variable muy concentrada en el periodo estival, julio y agosto, sobre todo, pero que tendería a ir ampliando su aparición esporádica hacia la primavera y el otoño. Pero hay que tener especialmente en cuenta que las proyecciones para julio y agosto, especialmente si tenemos en cuenta el modelo HadGEM2-GC31 y sobre todo el escenario extremo ssp585 (Anexo II), tienden a acaparar todos los días del mes bajo la categoría de noche tropical. O sea, durante todo el periodo de julio y agosto prácticamente nunca bajaría la temperatura de 20°C . Y como ambos meses no tienen más de 31 días, si todos son térmicamente tropicales, simplemente la frecuencia no puede aumentar más.

Sin embargo, para el caso de las noches tórridas o ecuatoriales ($T_{\min} \geq 25^{\circ}\text{C}$) partimos de una frecuencia en periodo base muy baja (Figura 32(b)), de sólo 1 día de aparición media al año para Ciudad-Jardín (1985-2015). Por lo que el margen disponible para su aumento es muy alto y, de hecho, el aumento de frecuencia proyectado por todos los modelos y escenarios aquí utilizados es simplemente descomunal (vid. Figura 32(b) y Anexo II). Así, en la figura que aquí ejemplificamos para el escenario moderado ssp 245 y el ensemble de conjunto de los dos modelos (Figura 32(b)), se proyecta un incremento de noches tórridas, desde una a nueve para el horizonte 2031-2050, 17 para el horizonte 2051-2070, y 24 para el horizonte 2081-2100. Sólo el mes de agosto llegaría a registrar la mitad de días del mes como noches tórridas. Datos que en general se agravan al considerar sólo HadGEM2-GC31, y especialmente con el escenario extremo ssp585 (Anexo II).

Este aumento proyectado de noches tórridas o ecuatoriales posiblemente represente el mayor hándicap a considerar en el elenco de acciones de adaptación a futuro. Es una cuestión muy importante, ya no sólo desde la óptica de su afección a la actividad turística, sino especialmente por su potencial afección en materia de salud (Estrela *et al.*, 2012; van Daalen *et al.*, 2024; Royé, *et al.*, 2025).

4.5.4.- Cambios proyectados en el clima de base de la ciudad de Alicante.

El clima de base de Alicante ciudad va a verse alterado de acuerdo a las proyecciones aquí realizadas (Figura 33).

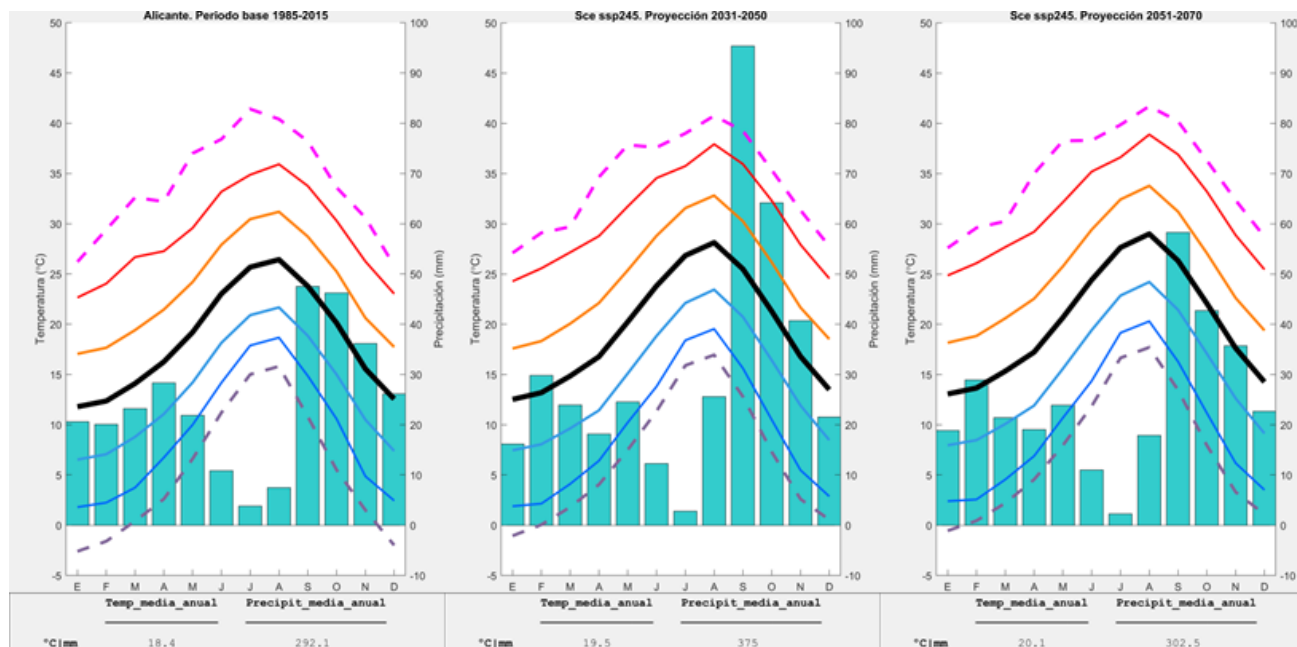


Figura 33: Climograma de Gaussen (clim. 31 años) en Alicante (Ciudad-Jardín) para el periodo base (izquierda), y proyecciones para el escenario moderado ssp245 y dos horizontes: 2031-2050 (centro) y 2051-2070 (derecha), obtenidos mediante LARS-WG sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Líneas incluidas de temperatura, de arriba abajo: Tmáx absoluta 31 años, Tmáx abs. anual, Tmáx media, Tmedia, Tmín media, Tmín abs. anual, Tmín absoluta 31 años. Elaboración propia.

Este cambio en el clima de base, englobando tanto temperaturas como precipitaciones, puede resumirse bien a través de los climogramas mostrados en la Figura 33. En ellos, además de la clásica curva de temperaturas medias mensuales, hemos añadido curvas representativas de mínimas, máximas y extremos (absolutos medios anuales y extremos absolutos de todo el periodo de 31 años), de modo que se reflejan también aspectos ya señalados para los cambios en los extremos térmicos. Observamos así que la curva mensual correspondiente a los extremos térmicos máximos absolutos de 31 años es la única que aproximadamente se mantiene en su sitio, al menos para el verano (máximos de hasta 42°C), y si no vamos más allá de 2070. Pero todo el resto de curvas térmicas asciende claramente para todos los meses del año, de modo que la temperatura media anual proyectada asciende desde los 18,4°C a unos 20°C hacia 2050.

Respecto de las precipitaciones, es paradójico para el escenario futuro más próximo el incremento notable esperado en los meses de otoño (ya desde agosto hasta noviembre), básicamente fruto del aumento de eventos de acusada concentración horaria, hecho que probablemente haría aumentar la precipitación anual de 292 a 375mm. Mientras que en el resto del año los totales de precipitación no variarían demasiado. Sin embargo, a más largo plazo (2051-2070) este aumento otoñal volvería a ajustarse (probablemente por un reajuste a la nueva realidad tras un periodo previo torrencialmente muy caótico), de manera que los totales anuales de precipitación regresarían al punto de partida, aunque enmascarando una concentración del mismo volumen de precipitación en un número bastante menor de días de lluvia al año, lo que, junto a un incremento notable de la temperaturas, en realidad disminuiría drásticamente la eficacia de la precipitación en el balance de agua del suelo (figura 34).

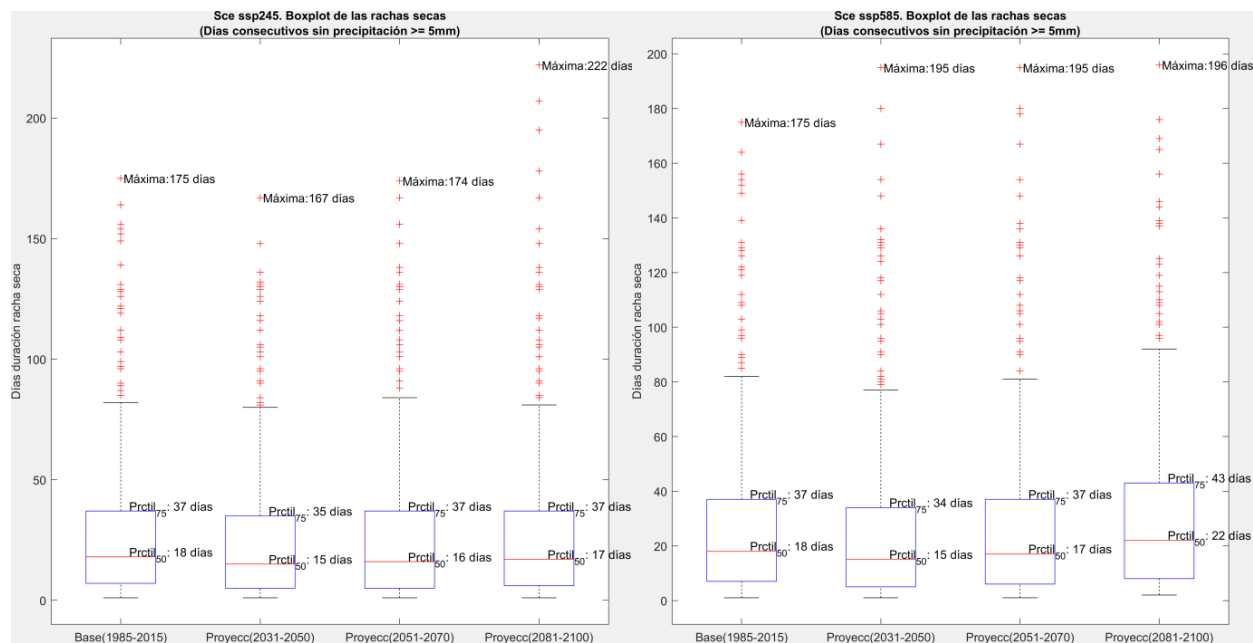


Figura 34: Cambios proyectados en la racha máxima anual de días consecutivos sin tener una precipitación igual o mayor de 5 mm para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario ssp245 (izquierda) y escenario ssp 585 (derecha). Elaboración propia.

De hecho, si observamos la figura 34, se proyecta en general una tendencia a que las rachas secas extremas se incrementen en duración, a pesar de que las rachas secas en los percentiles intermedios (cajas entre el percentil 25 y 75) no variarán demasiado antes de 2070. Aunque esto se ve más claro para el escenario ssp585, mientras que el ssp245, probablemente al pronosticar un aumento de la torrencialidad a corto-medio plazo, lo retrasa un poco más hacia los horizontes más alejados.

En todo caso, la caracterización de las máximas rachas secas anuales es una buena aproximación a situaciones de sequía meteorológica. Por lo que, el hecho de que aparezcan años concretos en que estas rachas secas extremas incrementen más su duración, significa mayor propensión y vulnerabilidad a la sequía.

Todo este panorama se vuelve más acusado no sólo si tomamos en cuenta el escenario más extremo ssp585 y/o el horizonte más alejado 2081-2100, sino también, para todos los escenarios y horizontes, si tomamos como modelo aislado HadGEM2-GC31, todo lo cual puede ser consultado en los resultados puestos a disposición en el Anexo II.

Tabla 4: Síntesis de impacto futuro del cambio climático en la ciudad de Alicante

	VARIABLE	ESCENARIO MODERADO		ESCENARIO EXTREMO	
		CORTO-MEDIO (2050)	LARGO (2100)	CORTO-MEDIO (2050)	LARGO (2100)
TEMPERATURA	MÁXIMAS EXTREMAS	↑+ 0 a 1°C	↑+ 2°C	↑+ 1°C	↑+ 2.5°C

	MÁXIMAS	↑+ 1,5°C	↑+ 3°C	↑+ 2,5°C	↑+ 6°C
	MEDIAS	↑+ 2°C	↑+ 3°C	↑+ 2,5°C	↑+ 5°C
	MÍNIMAS	↑+ 2,5°C	↑+ 3,5°C	↑+ 3°C	↑+ 6°C
	MINIMAS EXTREMAS	↑+ 3°C	↑+ 3,5°C	↑+ 3°C	↑+ 6°C
	NOCHES TROPICALES	↑+ 30%	↑+ 64%	↑+ 43%	↑+ 112%
	NOCHES TÓRRIDAS	↑+ 900%	↑+ 2400%	↑+ 13500%	↑+ 67000%
PRECIPITACIONES	MEDIA ANUAL	↓ Ligeramente ↑ no claro	↓ Ligeramente ↓ no claro	↓ Ligeramente ↑ no claro	↓ Ligeramente a moderado
	INTENSAS	↑ Notable incremento	↓ Sin cambios	↑ Moderado incremento	↓ Ligeramente descenso
	DURACIÓN SEQUÍAS	↓ Ligeramente ↑ no claro	↑ Moderado incremento	↑ Moderado incremento	↑ Notable incremento
VAPOR DE AGUA - HUMEDAD	↑ Notable incremento	↑ Vapor pero ↓ humed. rel.	↑ Moderado incremento	↓ Humedad relativa	

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla resumen anterior se puede concluir que el principal problema derivado del cambio climático que se vislumbra para la ciudad de Alicante es el notable incremento de las noches tropicales y ecuatoriales/tórridas, de la mano de la acumulación de calor nocturno. Especialmente preocupante es la expansión de las

noches tórridas o ecuatoriales (mínima $\geq 25^{\circ}\text{C}$), que de ser una variable prácticamente sin importancia en la serie histórica, pasa a tener una considerable frecuencia en verano. Este dato es muy importante desde el punto de vista de salud (y por tanto, indirectamente, en la actividad turística), si nos atenemos a los efectos comprobados en los recientes estudios de van Daalen *et al.* (2024) y Royé *et al.* (2025). Y también cabe destacar el muy probable aumento de la torrencialidad en los tres decenios próximos, ante lo que la ciudad debe estar preparada para lidiar con caudales espasmódicos, junto con un paralelo aumento en la duración de rachas secas sin lluvia y sequías, cuyo caso podría ser más problemático a más largo plazo. Todo ello sin olvidar en general el aumento previsto en todos los promedios de temperatura.

5.-Acciones de mitigación y adaptación necesarias en la actividad turística de la ciudad de Alicante ante el proceso actual de cambio climático: hoja de ruta.

El turismo es una de las actividades más expuestas a los efectos del cambio climático. Sus modalidades más demandadas (sol y playa, turismo urbano, nieve) muestran un nivel alto de afección a las variaciones de los elementos climáticos principales (temperatura y precipitación). La ciudad de Alicante tiene en el turismo de sol y playa y el turismo urbano una fuente de actividad y de ingresos muy importante de su economía. De ahí la importancia del conocimiento de los factores externos, como el clima, cuyas modificaciones puedan alterar su dinámica actual y futura, y poner en riesgo su papel en la economía local.

La reducción de efectos del proceso actual de cambio climático comprende acciones de mitigación (cambios en el modelo energético y de movilidad para reducir emisiones de gases de efecto invernadero) y adaptación (actuaciones de acomodación de actividades económicas y planificación urbana para la reducción de efectos presentes y futuros del cambio climático).

La ciudad de Alicante ha desarrollado en las últimas décadas actuaciones de mitigación y adaptación para la minimización del impacto de los extremos atmosféricos (inundaciones, sequía, temporales marítimos), previas a los efectos del cambio climático actual, cuyas manifestaciones han ido siendo más notables desde que comenzó el presente siglo y especialmente desde 2010 a la actualidad, según recogemos en el punto 9.4.7 de este informe. Se trata de obras de infraestructura o de puesta en marcha de equipamientos urbanos que han resultado eficaces para la protección de la población y las actividades económicas de la ciudad.

La realidad del cambio climático actual con efectos claros en el litoral mediterráneo español obliga a seguir desarrollando acciones de mitigación y protección en los próximos años a fin de evitar un impacto socioeconómico importante en la ciudad. En este contexto, la actividad turística precisará de la activación de

un conjunto de acciones y medidas que permitan mantener su nivel de desarrollo actual y mejorar su condición de motor fundamental de la actividad económica de la ciudad.

6. Alicante va incorporando la variable climática en su planificación

La ciudad de Alicante ha ido incorporando progresivamente la variable climática en su planificación urbana, territorial y turística tal como se indica en el punto anterior. A lo largo de las dos últimas décadas, el municipio ha desarrollado iniciativas de mitigación y adaptación que, aunque de alcance parcial, constituyen una base sólida sobre la que avanzar hacia un modelo de ciudad más resiliente y sostenible.

6.1. Elementos climáticos en la planificación

Las políticas municipales han priorizado la gestión del agua, la protección frente a inundaciones y la mejora del confort climático urbano. Entre las actuaciones más destacadas, se incluyen:

- **Parque Inundable La Marjal (2015):** infraestructura pionera en España que combina función ambiental, hidráulica y educativa. Permite retener hasta 45.000 m³ de agua pluvial durante episodios de lluvia intensa, reduciendo el riesgo de inundaciones en la zona de Playa de San Juan.
- **Plan Antiinundaciones de Alicante (actualizado en 2023):** desarrollado por Aguas de Alicante y la Concejalía de Urbanismo, incorpora soluciones basadas en la naturaleza, redes de drenaje sostenible (SUDS) y sistemas de captación de aguas pluviales.
- **Planes municipales de arbolado y reverdecimiento urbano:** actuaciones en plazas, calles y medianas, con especial atención a especies autóctonas resistentes a la sequía, en un proyecto en que es necesario profundizar.
- **Programa de eficiencia energética en equipamientos públicos y alumbrado LED:** reducción del consumo eléctrico y de emisiones asociadas.
- **Gestión integral del ciclo del agua:** con más del 90 % de reutilización del agua depurada, Alicante se sitúa a la vanguardia de la gestión hídrica urbana en España.

Estas medidas demuestran una **orientación clara hacia la adaptación climática**, aunque todavía no existe un documento marco que coordine de manera transversal todas las actuaciones municipales.

6.2. Infraestructuras y planificación urbana frente a eventos climáticos

El urbanismo alicantino presenta avances significativos en la incorporación de criterios de resiliencia, aunque con desigual grado de implementación. La revisión del **Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)** deberá integrar de forma explícita los escenarios climáticos futuros y los riesgos asociados al litoral.

Entre las actuaciones más destacadas figuran:

- **Zonas verdes y corredores urbanos:** el parque Lo Morant, el monte Tossal y los parques periurbanos actúan como espacios de amortiguación térmica, pero aún es necesario reforzar la conectividad ecológica.
- **Rehabilitación urbana y eficiencia energética en la edificación:** el Plan de Barrios y los programas de fondos europeos *Next Generation* están promoviendo la rehabilitación de viviendas con criterios de aislamiento térmico y energía solar.
- **Infraestructura azul:** el litoral alicantino cuenta con paseos marítimos y sistemas de drenaje que requieren mantenimiento continuo frente a la erosión costera causada por los temporales marítimos más frecuentes e intensos y el ascenso del nivel del mar.

La adaptación urbana al cambio climático exige una **visión integrada** que combine movilidad sostenible, gestión de residuos, calidad del aire y diseño bioclimático. En este sentido, el Ayuntamiento debe apostar claramente por el **Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES)**, en el marco del *Pacto de las Alcaldías*, como herramienta de coordinación de políticas locales ([chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/https://www.alicante.es/sites/default/files/documentos/202202/6paes-alicante-v3-anexo.pdf](https://www.alicante.es/sites/default/files/documentos/202202/6paes-alicante-v3-anexo.pdf)).

6.3. Experiencias locales y buenas prácticas

Alicante forma parte de diversas redes y programas de innovación climática:

- **Red Española de Ciudades por el Clima (FEMP).**
- **Smart City Alicante**, orientada a la digitalización de servicios y mejora de la eficiencia energética.
- **Proyectos europeos H2020 y Life Adaptation.**
- **Estrategia de Destino Turístico Inteligente (DTI).**

Estas iniciativas, aunque dispersas, posicionan a Alicante como un laboratorio urbano de adaptación climática. No obstante, es necesario **vincular más estrechamente las políticas ambientales con las turísticas**, de forma que la sostenibilidad sea percibida tanto por residentes como por visitantes.

6.4. Implicaciones urbanas y sociales

Los cambios observados en el clima local tienen implicaciones directas sobre el planeamiento urbano y la estructura social de la ciudad:

- Incremento del consumo energético en edificios, especialmente para refrigeración.
- Mas vulnerabilidad de la población mayor y de los barrios densamente urbanizados ante olas de calor.
- Necesidad de adaptar los espacios públicos con sombra, vegetación y materiales reflectantes.
- Riesgo de degradación de playas y retroceso de la línea de costa, con impacto sobre la principal oferta turística.

Alicante afronta, por tanto, una **transición climática urbana** que requiere combinar innovación tecnológica, planificación adaptativa y educación ambiental.

La coordinación entre las áreas de turismo, urbanismo, medio ambiente y agua será clave para consolidar una ciudad más resistente y atractiva en el nuevo escenario climático mediterráneo.

7. Impacto del cambio climático en la demanda, desestacionalización, competitividad y sostenibilidad del turismo en Alicante

El turismo alicantino, tal como hemos visto en el punto 4.4 de este informe, experimenta ya los efectos tangibles del cambio climático. Los patrones de la demanda, el comportamiento de los visitantes y la competitividad del destino se ven condicionados por las variaciones térmicas, la pérdida de confort estival y los riesgos ambientales asociados a fenómenos extremos.

7.1. Cambios en la demanda turística según condiciones climáticas

Los estudios de la Cátedra de Turismo Ciudad de Alicante (2024), de Exceltur (2025) o, como hemos visto, del Banco de España y BBVA Research, y ahora ratificados con los datos aportados por la Cátedra de Cambio Climático de la UA con Aguas de Alicante, corredactora de este informe, confirman una reconfiguración estacional de la demanda turística. El número de visitantes se mantiene alto, pero se observa un desplazamiento de las reservas hacia los meses templados de primavera y otoño.

Este fenómeno responde a dos factores principales:

- **Pérdida de confort térmico en los meses de julio y agosto**, con temperaturas medias superiores a 30 °C y elevada sensación térmica por humedad relativa.
- **Aparición de nuevos perfiles de turista**, más sensibles a la sostenibilidad, que buscan experiencias urbanas y culturales compatibles con temperaturas más moderadas.

El cambio climático podría acelerar la **redistribución espacial de los flujos turísticos**, beneficiando a destinos del norte peninsular o europeos. No obstante, Alicante mantiene ventajas competitivas gracias a su conectividad aérea, oferta cultural y recursos complementarios (gastronomía, eventos, turismo deportivo, turismo urbano, sanitario, etc.).

7.2. Desestacionalización y relocalización del turismo

El desplazamiento de la demanda hacia las estaciones intermedias constituye una oportunidad para avanzar en la **desestacionalización** del destino, que poco a poco se va produciendo.

Los datos de ocupación hotelera muestran una tendencia al alza en abril–junio y septiembre–noviembre, lo que contribuye a mejorar la rentabilidad y reducir la presión estival.

La diversificación de productos turísticos —cultural, gastronómico, de congresos, cruceros, deportivo o de bienestar— permite **ampliar el calendario anual** y atraer visitantes en periodos de menor saturación climática.

Este enfoque es coherente con la **Estrategia de Destino Turístico Inteligente (DTI Alicante)** y con el objetivo de consolidar un modelo de turismo sostenible.

7.3. Impactos sobre la competitividad y sostenibilidad del destino

El incremento de los costes energéticos y de climatización, unido a la presión hídrica, podría afectar la rentabilidad del sector hotelero.

Las olas de calor reducen el uso prolongado de los espacios públicos y aumentan el consumo de agua y energía, especialmente en alojamientos y establecimientos de restauración.

Asimismo, la **erosión costera** y la **pérdida de calidad ambiental del litoral** pueden deteriorar la imagen del destino si no se implementan medidas de regeneración y protección sostenibles.

La reputación turística de Alicante depende, en buena medida, de su capacidad para gestionar los recursos naturales de forma eficiente y visible ante el visitante.

7.4. Un resumen

Ámbito de impacto	Efectos observados o previsibles	Repercusión sobre el turismo
Temperaturas extremas	Más días con máximas > 35 °C y noches tropicales/ecuatoriales	Reducción del confort estival y modificación de patrones de visita
Precipitaciones torrenciales	Riesgo de inundaciones locales	Daños en infraestructuras y cancelaciones puntuales
Subida del nivel del mar	Erosión costera y pérdida de playa útil (aún no es un problema evidente en Alicante, pero no se debe obviar)	Impacto directo sobre el producto “sol y playa”
Escasez hídrica	Mayor presión sobre el abastecimiento urbano y turístico	Incremento de costes operativos
Cambio en la percepción ambiental	Mayor sensibilidad de los visitantes hacia destinos sostenibles	Exigencia de certificaciones y transparencia climática

8. Impacto económico y social del cambio climático en Alicante

El cambio climático tiene efectos directos e indirectos sobre la economía y la estructura social de la ciudad. El turismo, como sector tractor de la actividad local, se encuentra en el centro de esta transformación. Las variaciones en la demanda, la pérdida de confort climático y los costes de adaptación implican desafíos económicos relevantes que exigen planificación y anticipación, tanto al sector público como al privado.

8.1. Efectos generales sobre la demanda turística

El cambio climático representa una amenaza significativa para el sector turístico de Alicante, con potenciales efectos negativos en el Producto Interior Bruto (PIB) turístico. Los cambios en las temperaturas, la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos y la alteración de los recursos naturales podrían reducir la afluencia de turistas, especialmente aquellos atraídos por el clima cálido y las playas, y afectar la calidad de la experiencia turística.

El confort térmico es uno de los determinantes más importantes en la elección del destino turístico.

Estos cambios no solo alteran la temporalidad, sino también la estructura del gasto: el turismo de invierno y de media temporada presenta un perfil de visitante con mayor gasto medio y estancias más prolongadas, lo que representa una oportunidad para consolidar la **desestacionalización del destino**.

8.2. Efectos sobre el PIB turístico y el empleo

Según simulaciones realizadas a continuación, las pérdidas potenciales de PIB turístico derivadas del cambio climático podrían situarse entre el **4 % y el 12 %** a medio plazo (horizonte 2050). PWC en su estudio “Las amenazas físicas del cambio climático y su impacto social en España” ([chrome-extension://efaidnbmnbbkqkcpdlcldhffpdhkadjkaj/https://www.pwc.es/es/fundacion/assets/informe-cambio-climatico-espana.pdf](https://www.pwc.es/es/fundacion/assets/informe-cambio-climatico-espana.pdf)) llega a establecer en el 20% la caída del PIB si la temperatura aumentara en 2,2° C, dependiendo de la eficacia de las medidas de adaptación.

En términos de empleo, una caída moderada del 6 % en la actividad turística equivaldría a **cerca de 1.000 puestos de trabajo directos** menos en la ciudad. Estas pérdidas afectarían de manera desigual a los subsectores, siendo más vulnerables la hostelería y el comercio vinculado al visitante.

La inversión en eficiencia energética, gestión hídrica y rehabilitación de alojamientos turísticos generará, por otra parte, **nuevas oportunidades de empleo verde** y fortalecerá la competitividad del destino.

8.2.1.- Impacto en el PIB turístico: elementos afectados y factores que influyen

- Reducción de turistas:

El aumento de las temperaturas y la pérdida de confort climático podrían disuadir a los turistas de visitar Alicante, especialmente durante los meses de verano, lo que a su vez disminuiría los ingresos generados por el sector. *Es una situación que, como hemos visto anteriormente, empieza a producirse.*

- Cambio en las preferencias de los turistas:

Consecuencia del punto anterior, los turistas podrían optar por destinos con climas más frescos o con menor riesgo de fenómenos extremos, lo que desplazaría la demanda turística hacia otras zonas y afectaría negativamente al PIB turístico de Alicante.

- Impacto en la infraestructura turística:

Los fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor o inundaciones, podrían dañar la infraestructura turística (hoteles, playas, etc.), generando costos adicionales para su reparación o adaptación y afectando la experiencia del turista.

- Menor demanda de actividades turísticas:

El aumento de las temperaturas podría afectar negativamente a actividades turísticas populares como los deportes acuáticos o el turismo de aventura, disminuyendo la demanda de estas experiencias.

Factores que influyen:

- Intensidad del cambio climático:

La magnitud de los cambios en el clima influirá en la gravedad del impacto en el turismo.

- Adaptación del sector:

La capacidad del sector turístico para adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y ofrecer alternativas a los turistas será crucial para mitigar los efectos negativos.

- Estrategias de gestión del destino:

La implementación de estrategias de gestión sostenible del destino y la promoción de productos turísticos complementarios y alternativos, podrían ayudar a reducir la dependencia tradicional del turismo de sol y playa.

En resumen, el cambio climático presenta riesgos importantes para el PIB turístico de Alicante, afectando la afluencia de turistas, la demanda de actividades turísticas y la infraestructura. La adaptación del sector y la implementación de estrategias de gestión sostenible son cruciales para minimizar los impactos negativos.

8.2.2.- Impacto económico del cambio climático en el sector turístico de la ciudad. Una aproximación.

Objetivo: Identificar las pérdidas proyectadas del sector **turístico de Alicante** (2030 / 2040 / 2050) y su transformación en **empleo (FTE -full time equivalent, equivalente a tiempo completo-)** y **pérdida de recaudación fiscal**, estimando variables climáticas como: **temperatura media anual, olas de calor, precipitaciones/sequías, aumento del nivel del mar y fenómenos extremos (lluvias torrenciales y otros fenómenos hidrometeorológicos)**.

Es imprescindible tener en cuenta que el cambio climático involucra a todo el planeta, por lo que nuestra aportación a su corrección no lo puede resolver, tampoco en nuestra ciudad, pero si entendemos que es nuestra obligación hacer nuestra parte. Además, las acciones correctoras influirán positivamente en la ciudad de Alicante. Se trata, por tanto, de aplicar acciones preventivas (las que nos correspondan como ciudad) como correctivas para limitar su impacto en Alicante.

Datos base y supuestos

1. **PIB ciudad (base 2023):** 10.451 M€.
2. **Participación turismo en el PIB (base):** 15,47% → **PIB turístico base 2023 = $10.451 \times 0,1547 = 1.616,7697$ M€.**
3. **Crecimiento real anual compuesto del PIB turístico: +1% anual desde 2023.**
 - Factores aplicados: $(1,01)^{\{2030-2023\}}$ = **1,0721353521**
(para 2030), $(1,01)^{\{17\}}=1,1843042963$ (2040), $(1,01)^{\{27\}}=1,3082079463$ (2050).
4. **Multiplicadores estándar aplicados para convertir pérdidas en empleo y recaudación fiscal:**
 - **Empleo: 1 FTE (Full time equivalent o empleados a tiempo completo) por 100.000 €** de PIB turístico (equivale a **10 empleos por 1 M€**) de media en los próximos 25 años (multiplicador elegido en función de los datos de PIB turístico y empleo que manejamos).
 - **Recaudación fiscal: 15%** de la pérdida de PIB turístico se interpreta como pérdida agregada de recaudación (impuestos directos/indirectos, cotizaciones aproximadas).
5. **Escenarios de impacto climático (porcentaje de pérdida del PIB turístico anual):**
 - **Bajo (B):** 2030 -1%, 2040 -2,5%, 2050 -4%.
 - **Medio (M):** 2030 -3%, 2040 -7%, 2050 -12%.
 - **Alto (A):** 2030 -5%, 2040 -12%, 2050 -20%.
6. **Adaptación moderada reduce impactos en 40%** (factor de mitigación del daño).

(escenario bajo, medio y alto, nos referimos a **niveles de severidad del impacto climático proyectado** sobre la economía/turismo de Alicante).

Definiciones en este contexto:

- **Escenario Bajo**
 - Representa un futuro en el que los impactos climáticos son **moderados** (ej. aumento de temperatura más contenido, olas de calor menos intensas, adaptación parcial ya implementada).
- **Escenario Medio**
 - Es el **escenario central o más probable** con los datos actuales si no se intensifica la adaptación.
 - Incluye un aumento significativo de olas de calor, sequías recurrentes y fenómenos extremos más frecuentes.
- **Escenario Alto**
 - Corresponde a un futuro con **impactos climáticos muy severos**, asociados a trayectorias de altas emisiones.
 - Olas de calor muy largas y frecuentes, sequías prolongadas, daños graves por inundaciones y presión extrema sobre infraestructuras turísticas.

Dicho de otra forma:

- **Bajo** = el clima cambia, pero es manejable.
- **Medio** = el clima cambia de forma intensa, se convierte en riesgo real para turismo.
- **Alto** = escenario crítico, con pérdidas muy severas si no hay adaptación.

Debemos tener en cuenta que estos escenarios no representan pérdidas inevitables, sino **retos de gestión** que pueden transformarse en oportunidades si se adoptan políticas proactivas de adaptación.

El turismo, como motor de innovación y empleo, tiene capacidad para liderar la transición hacia un modelo climático y económico más sostenible.

Cómo cuantificamos la exposición climática (metodología aplicada):

Aplicamos **escenarios de impacto (%) sobre el PIB turístico** fundamentados en literatura de impacto climático en turismo mediterráneo: efectos directos sobre la demanda (pérdida de visitas por olas de calor, pérdida estacionalidad), efectos en la oferta (daños a playas/activos, costes de reposición), y efectos

operacionales (restricciones de agua/energía). Con **tres escenarios de severidad** y dos variantes (sin adaptación / con adaptación parcial). Las magnitudes son **supuestos indicativos**, (p. ej. si el impacto sin adaptación es -12% en 2040 en Escenario Alto, con adaptación moderada el impacto sería $-12\% \times (1-0.40) = -7.2\%$.)

Los escenarios de pérdida del PIB turístico se basan en una síntesis de fuentes (IPCC, PNACC, OCDE, Banco Mundial, WTTC, ADAPT-MED, INE), ajustadas al contexto de Alicante. Las pérdidas del 1–20 % representan un rango plausible de impactos climáticos bajo distintos grados de severidad y capacidad de adaptación. El factor de mitigación del 40 % se adopta como promedio de las estimaciones del PNACC y ADAPT-MED.

Escenarios de impacto aplicados (supuestos)

- **Escenario Bajo (B)** — escenario moderado:
 - 2030: **-1%** ingresos turísticos
 - 2040: **-2,5%**
 - 2050: **-4%**
- **Escenario Medio (M)** — impacto notable:
 - 2030: **-3%**
 - 2040: **-7%**
 - 2050: **-12%**
- **Escenario Alto (A)** — impacto severo:
 - 2030: **-5%**
 - 2040: **-12%**
 - 2050: **-20%**

Adaptación

- **Sin adaptación:** aplicamos todo el % de impacto.
- **Con adaptación moderada:** suponemos **reducción del impacto entre 30% y 50%** (dependiendo del tipo; aquí tomamos una reducción del **40%** de los daños como valor central).

Proyecciones del PIB turístico (base 2023, hipótesis moderada: +1% anual manteniendo el impacto del PIB turístico sobre el total de la ciudad en el 15,47% señalado)

- **2030:** $1.616,7697 \times 1,0721353521 = 1.733,396 \text{ M€}$
- **2040:** $1.616,7697 \times 1,1843042963 = 1.914,747 \text{ M€}$
- **2050:** $1.616,7697 \times 1,3082079463 = 2.115,071 \text{ M€}$

Objetivo: transformar las pérdidas proyectadas del sector **turístico de Alicante** (2030 / 2040 / 2050) en pérdidas de **empleo (FTE)** y **pérdida de recaudación fiscal**.

Tabla principal — Pérdidas (M€), Empleo perdido (FTE) y Pérdida de recaudación (M€)

Hemos calculado **pérdida sin adaptación** (impacto completo) y **pérdida con adaptación moderada (-40%)**. Empleo = pérdida (M€) \times 10; recaudación = pérdida \times 0.15.

Año 2030 — PIB turístico = 1.733,396 M€

Escenario	% impacto	Pérdida adapt. (M€)	sin Empleo (sin adapt.)	perdido	Pérdida con adapt. 40% (M€)	Empleo (con adapt.)	perdido	Pérdida recaudación adapt. (M€)	sin	Pérdida recaudación con adapt. (M€)
Bajo	-1,0%	17,33	173 FTE		10,40	104 FTE		2,60		1,56
Medio	-3,0%	52,00	520 FTE		31,20	312 FTE		7,80		4,68
Alto	-5,0%	86,67	867 FTE		52,00	520 FTE		13,00		7,80

Año 2040 — PIB turístico = 1.914,747 M€

Escenario	% impacto	Pérdida adapt. (M€)	sin Empleo (sin adapt.)	perdido	Pérdida con adapt. 40% (M€)	Empleo (con adapt.)	perdido	Pérdida recaudación adapt. (M€)	sin	Pérdida recaudación con adapt. (M€)
Bajo	-2,5%	47,87	479 FTE		28,72	287 FTE		7,18		4,31
Medio	-7,0%	134,03	1340 FTE		80,42	804 FTE		20,10		12,06
Alto	-12,0%	229,77	2298 FTE		137,86	1379 FTE		34,47		20,68

Año 2050 — PIB turístico = 2.115,071 M€

Escenario	% impacto	Pérdida adapt. (M€)	sin Empleo (sin adapt.)	perdido 40% (M€)	Empleo (con adapt.)	perdido adapt. (M€)	Pérdida recaudación sin adapt. (M€)	Pérdida recaudación con adapt. (M€)
Bajo	-4,0%	84,60	846 FTE	50,76	508 FTE	12,69	7,61	
Medio	-12,0%	253,81	2538 FTE	152,29	1523 FTE	38,07	22,84	
Alto	-20,0%	423,01	4230 FTE	253,81	2538 FTE	63,45	38,07	

Notas sobre redondeo: empleo redondeado a la unidad; pérdidas fiscales y económicas redondeadas a dos decimales en M€ para claridad.

Elaboración propia

8.2.2.1.- Interpretación y puntos clave

- En **Escenario Alto sin adaptación (2050)** la pérdida anual estimada en el PIB turístico sería ≈ 423 M€, lo que equivaldría a ≈ 4.230 empleos directos (FTE) y $\approx 63,45$ M€ de menor recaudación anual.
- Con **adaptación moderada (40% reducción de daños)** el mismo escenario reduce la pérdida anual a ≈ 254 M€, ≈ 2.538 empleos y $\approx 38,07$ M€ de recaudación perdida: una reducción sustancial del riesgo económico.
- Los impactos aumentan con el tiempo por el crecimiento del sector (mayor exposición) y por la intensificación proyectada de variables climáticas (más olas de calor, mayor aumento del nivel del mar, y episodios DANA).
- Los años y escenarios medios ya provocan tensiones importantes en empleo local (miles de empleos afectados) y en ingresos fiscales, que repercutirían en servicios públicos y cadenas productivas vinculadas (restauración, transporte, comercio).

8.2.2.2.- Relación con las variables climáticas

Los % de impacto son supuestos integradores que agrupan efectos de:

- **Temperatura media anual y olas de calor:** reducción de demanda en meses de pico por pérdida de confort como consecuencia de desplazamiento de turistas o cancelaciones.

- **Precipitaciones / sequías:** impacto en disponibilidad y coste del agua (hotelería, campos de golf), efectos en operaciones y calidad paisajística.
- **Aumento nivel del mar:** pérdida/control de franja de playas, daños a infraestructuras costeras, lo que implica costes de reposición y pérdida de producto litoral.
- **Fenómenos hidrometeorológicos extremos (lluvias torrenciales):** daños puntuales de gran coste (infraestructura, playas, obras públicas) y subidas temporales del riesgo percibido por turistas.

Para cada variable, la traducción a % de pérdida del PIB se realiza en la práctica: combinando **exposición física** (m² playa afectada, nº hoteles a <X m de costa, días de cierre), **vulnerabilidad operativa** (coste operativo adicional, restricción agua) y **sensibilidad de la demanda** (elasticidad de las llegadas respecto a días >35°C o a calidad de playa). Aquí lo hemos condensado en escenarios para dar una aproximación de magnitud.

8.2.2.3.- Estacionalidad y efectos cualitativos (resumen)

- **Verano:** mayor exposición a olas de calor, lo que apunta a reducción de pernoctaciones diurnas y menor gasto en actividades al aire libre; posible desplazamiento a temporadas más templadas (primavera/otoño).
- **Playas / costa:** erosión y marejadas elevadas afectan a la calidad del producto turístico; costes de reposición de arena/infraestructura concentrados, con fuertes picos de gasto.
- **Operaciones:** restricciones hídricas y encarecimiento energético aumentan los costes operativos (hoteles, piscinas, campos de golf), reducen la rentabilidad y pueden causar cierres estacionales.
- **Salud pública:** las olas de calor incrementan los costes sanitarios y reducen la percepción de destino seguro para segmentos sensibles (familias con niños, mayores).

A continuación, señalamos medidas generales de adaptación prioritarias (estimación cualitativa de coste/beneficio)

1. **Gestión y reserva de agua (desalación + reutilización):** alto beneficio operacional; coste CAPEX/opex medio-alto. B/C esperado positivo en 10–15 años si evita restricciones. (CAPEX -Capital Expenditure- son los gastos de capital, inversiones a largo plazo en activos fijos como maquinaria o edificios, para mejorar la productividad y el crecimiento de la empresa. OPEX (Operating Expenditure) son los gastos operativos, costos recurrentes para el funcionamiento diario de la empresa, como salarios, alquileres y materiales de oficina).
2. **Regeneración de playas + soluciones basadas en la naturaleza (dunas):** protege producto principal; coste alto, pero prolonga la vida útil del litoral; B/C moderado-alto si se evita pérdida de turistas.

3. **Sombreado y confort urbano** infraestructura para reducir THI (Índice de Temperatura y Humedad -Temperature-Humidity Index-): Este índice combina la temperatura y la humedad para medir el estrés calórico en zonas turísticas): coste medio, alta efectividad en retención de demanda estival.
4. **Mejora eficiencia energética y refrigeración escalable en alojamientos:** CAPEX por habitación, reduce coste operativo y aumenta resiliencia.
5. **Seguros y fondos de contingencia para eventos costeros:** transfieren parte del riesgo.
6. **Diversificación estacional:** bajo coste, alto potencial de recuperación de ingresos fuera del pico veraniego.
7. Los **sectores más expuestos** al cambio climático en Alicante y con alta relación con el turismo son servicios de comidas y bebidas, comercio minorista, transporte terrestre y actividades recreativas asociadas. **Las oportunidades están en** adaptación de infraestructuras, digitalización de servicios turísticos, y desarrollo de productos/experiencias resilientes al calor.
8. Desarrollo de una **red de Refugios Climáticos**, tanto para residentes como para visitantes, de acuerdo con el decreto 150/2025, de 14 de octubre, del Consell.

Los refugios climáticos (Jiménez, 2024), son espacios públicos y privados que se ofrecen como resguardo ante las altas temperaturas, y deben reunir las características de: gratuidad, accesibilidad, cercanía, confortabilidad, amplio horario, disponibilidad de agua potable e identificación clara.

Según esta definición, en Alicante solo tenemos estrictamente Los Pozos de Garrigós como Refugio Climático (que alberga el Museo de Aguas de Alicante), aunque otros espacios pueden hacer en parte la función, como el MACA, el MARQ, el MUBAG o algunas bibliotecas públicas y privadas, pero nuestro déficit es muy evidente comparado con otras ciudades de nuestro entorno, como Murcia con 70 refugios, Valencia más de 18, Málaga más de 100 y Barcelona, 400. “En Europa hay un refugio por cada 5.000 habitantes. En España, uno por cada 23.000. Y en Alicante, solo uno: es decir, uno por cada 360.000” cuando, al menos, deberíamos tener uno por cada código postal, iniciando, básicamente, con adaptación de infraestructuras públicas y privadas que ya existen (Museos, bibliotecas, centros de mayores, centros culturales, etc.) (Montse Botella, 2025).

Este punto es fundamental y existe consenso entre los expertos en cuanto a la inexistencia en Alicante de una red básica de protección climática, que ahora asume el Consell con el decreto mencionado.

9.-Impactos recíprocos del cambio climático sobre el turismo

9.1.- El turismo como contribuyente al cambio climático

a.- Magnitud de las emisiones del turismo

Un estudio reciente publicado en Nature Communications (Sun et al., 2024) liderado por la Universidad de Queensland estima que las emisiones derivadas del turismo en 2019 se situaron en aproximadamente 5,2 Gt CO₂-e, lo que representa entre el 8,8 % y el 9 % del total mundial, con un crecimiento anual del 3,5 % entre 2009 y 2019, el doble que la economía global. Estos resultados muestran que el turismo es más intensivo en carbono que la economía media, generando alrededor de 1 kg CO₂-e por cada dólar de gasto, un 30–40 % más que la media global.

("Gt CO₂-e" son Gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente y es una medida estandarizada para cuantificar el impacto de los diferentes gases de efecto invernadero (GEI) en el cambio climático, convirtiendo su potencial de calentamiento global a una cantidad equivalente de CO₂. "Gt" representa "gigatonelada" (1.000 millones de toneladas métricas), y el "CO₂-e" indica que otros gases, como el metano o el óxido nitroso, se han traducido a la cantidad de CO₂ que tendría el mismo efecto de calentamiento).

La huella de carbono es el nombre dado a la totalidad de emisiones de gases de efecto invernadero de un producto, actividad, etc.

b.- Principales fuentes de emisiones

El desglose de las emisiones del turismo incluye:

- Aviación (52 % de emisiones directas): viajes, transporte internacional, vuelos turísticos.
- Transporte terrestre (18 %): alquiler de coches, vehículos privados.
- Servicios asociados: climatización, energías, infraestructura turística (~34 % de las indirectas).

El ritmo de crecimiento de estos vectores es superior al de la eficiencia energética, lo que provoca un incremento neto de emisiones ligadas al turismo.

c.- Responsabilidad del sector y camino hacia el net zero

Aunque organizaciones como el WTTC (World Travel Tourism Council) señalan una cierta desaceleración —reducción del impacto climático del turismo de 7,8 % (2019) a 6,5 % (2023)— y una mejora de la eficiencia energética del 10 % en intensidad de emisiones por unidad de PIB (World Travel Tourist Council, 2023) los niveles absolutos siguen sin ajustarse a los objetivos del Acuerdo de París (reducción ≥ 10 % anual).

d.- Políticas y mitigación: mejores prácticas

- Un pequeño distrito rural de Suiza ha lanzado un programa piloto denominado “Un mes sin mi coche” para que los ciudadanos prueben a desplazarse de otra manera durante 30 días: los voluntarios se comprometen a dejar aparcado su vehículo privado y a cambio se les facilita gratuitamente el abono de transportes, bicicletas eléctricas o coches eléctricos de *carsharing*, lo que podría apuntar a programas de movilidad turística (Miguel Ángel Medina 2024).
- En China se observan ejemplos pioneros de adopción de energías renovables en infraestructura turística, aeropuertos y hoteles, apoyados por incentivos estatales y etiquetas “baja emisión” en plataformas de reserva (Reuters).
- El grupo Travalyst promueve modelos de datos y cálculo de emisiones para vuelos, impulsando decisiones informadas hacia elecciones de viaje bajas en carbono (ESG News, 2024).

e.- Desafíos y barreras estructurales

- La mitigación efectiva del turismo requeriría reducción en la demanda (vuelos de largo recorrido, viajes frecuentes), lo cual puede chocar con intereses económicos y expectativas de crecimiento del sector.
- Existen disparidades globales significativas: los turistas de EE. UU., China e India representan el 60 % del aumento en emisiones turísticas entre 2009–2019.
- Para evitar el greenwashing (blanqueo ecológico), es necesario que empresas y gobiernos establezcan umbrales de crecimiento sostenibles, promuevan la regulación de la declaración de carbono (carbon label) y adopten estándares de comunicación claros y basados en datos para garantizar la veracidad de las afirmaciones ambientales (Pacto Mundial)

9.2.- Conclusiones y relevancia para Alicante

Este análisis permite extraer implicaciones claras para Alicante:

1. El transporte y la energía en alojamientos son vectores primordiales de emisión a abordar localmente.
2. Existen estrategias replicables (transporte público gratuito, energías renovables, etiquetado ecológico) que pueden adaptarse al contexto alicantino.
3. Es esencial considerar el equilibrio entre crecimiento turístico y carbono, evaluando posibles restricciones o incentivos.
4. La futura gobernanza climática urbano-turística deberá prever límites acordados de crecimiento, políticas de compensación y estándares auditables.

Cuadro resumen sobre el impacto del cambio climático en el turismo de Alicante:

Categoría	Descripción	Efectos sobre el turismo
Impactos	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de temperaturas medias y olas de calor más frecuentes. - Reducción de confort climático en julio-agosto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible descenso de la demanda en pleno verano.
	<ul style="list-style-type: none"> - Erosión costera y pérdida de superficie de playa. - Incremento de eventos extremos (tormentas, lluvias intensas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor atractivo del turismo de sol y playa en temporada alta. - Deterioro de infraestructuras y espacios turísticos.
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de calidad paisajística en zonas costeras. - Daños materiales en hoteles, paseos marítimos y chiringuitos. - Alteración de la imagen de seguridad y fiabilidad climática. - Desplazamiento de turistas a otros destinos mediterráneos o atlánticos con clima más templado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de ingresos en temporada alta. - Necesidad de inversiones en adaptación y protección costera. - Posible pérdida de competitividad frente a otros destinos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Alargamiento de la temporada turística en primavera y otoño. - Crecimiento de modalidades como turismo cultural, de interior y de naturaleza. - Potencial para atraer turismo sénior y de larga estancia en meses más templados. - Innovación en infraestructuras resilientes y sostenibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificación de la oferta turística. - Captación de nuevos segmentos de mercado. - Mejora de la imagen como destino sostenible y adaptado al cambio climático.
Oportunidades		

9.3.- Identificación de buenas prácticas nacionales/internacionales replicables

La experiencia de otros destinos mediterráneos demuestra que la adaptación climática en el turismo requiere una combinación de planificación, innovación tecnológica y gobernanza colaborativa.

- **Niza (Francia).**

La ciudad ha desarrollado un Plan de Adaptación al Cambio Climático que prioriza la renaturalización urbana, la movilidad eléctrica y la reducción del consumo energético en hoteles y edificios públicos. Además, integra la comunicación climática en su estrategia turística para sensibilizar a residentes y visitantes.

- **Dubrovnik (Croacia).**

Ante la saturación estival y los impactos del calor extremo, el municipio ha implementado un sistema de control de flujos turísticos y un calendario escalonado de cruceros, logrando reducir la congestión y mejorar la calidad ambiental del casco histórico.

- **Málaga (España).**

A través del *Plan Málaga Sostenible*, la ciudad ha apostado por la diversificación del producto turístico —cultural, tecnológico y gastronómico— y por la digitalización de la gestión de destinos. Estos avances han fortalecido su resiliencia ante las variaciones climáticas.

- **Apoyo del marco europeo.**

La Unión Europea promueve la transición hacia un turismo bajo en carbono mediante el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (Next Generation EU) y los Fondos FEDER, que financian proyectos de eficiencia energética, movilidad sostenible y economía circular. Alicante puede aprovechar estas líneas de financiación para consolidar su liderazgo en sostenibilidad turística

9.4.- Medidas para diversificación, desestacionalización y digitalización

Una ciudad costera como Alicante tiene que prepararse frente a varios riesgos asociados al cambio climático: subida del nivel del mar, aumento de las temperaturas, episodios de lluvias torrenciales más intensas, sequías y olas de calor. Las medidas de adaptación, con carácter general, suelen agruparse en distintos ámbitos:

9.4.1.- Protección frente al mar y la erosión costera

- Restaurar y mantener espacios dunares (Urbanova), humedales (Agua Amarga) como barreras naturales.
- Reforzar o rediseñar infraestructuras portuarias y de defensa costera.
- Ordenar el litoral para evitar la urbanización en zonas de riesgo de inundación.

9.4.2.- Gestión del agua

- Mejorar la eficiencia en el uso del agua urbana y agrícola.
- Apostar por la reutilización de aguas depuradas y la desalación eficiente.
- Proteger los acuíferos de la sobreexplotación y la intrusión salina.

9.4.3.- Espacios urbanos resilientes

- Incrementar zonas verdes y arbolado para reducir el efecto “isla de calor”.
- Diseñar edificios y calles con ventilación natural y sombra.
- Sistemas de drenaje urbano sostenible (pavimentos permeables, depósitos de retención).

9.4.4.- Salud y bienestar

- Planes de prevención ante olas de calor (espacios climatizados, alertas tempranas, foco en grupos vulnerables).
- Refuerzo de los servicios de salud pública ante enfermedades relacionadas con el clima.

9.4.5.- Economía y turismo

- Diversificar el modelo turístico (más allá de sol y playa).
- Promover un turismo sostenible, con gestión de recursos hídricos y energéticos.

9.4.6.- Gobernanza y participación

- Integrar la adaptación en el planeamiento urbano y territorial.
- Fomentar la educación ambiental y la participación ciudadana.
- Acceso a financiación europea y nacional para proyectos de resiliencia.

En resumen: Alicante necesita combinar **infraestructuras grises (obras de protección)** con **soluciones basadas en la naturaleza**, junto con políticas de gestión del agua y del territorio, muchas de las cuales ya se están aplicando en la ciudad, como hemos visto en capítulos anteriores.

Adaptación Climática de Alicante. Resumen

Alicante, como ciudad costera mediterránea, afronta riesgos crecientes por el cambio climático: olas de calor, sequías, inundaciones, subida del nivel del mar, intrusión salina y riesgos sanitarios, entre otros. La adaptación exige combinar **infraestructuras resistentes**, **soluciones basadas en la naturaleza** y **políticas de gestión preventiva**, con participación activa de la ciudadanía y coordinación entre administraciones.

9.4.7. Resumen de acciones de adaptación al cambio climático en Alicante

- Estrategias municipales y planes locales

La ciudad de Alicante ha comenzado en los últimos años a integrar la variable climática en sus políticas públicas. Este proceso responde tanto a los compromisos internacionales y nacionales de sostenibilidad como a la evidencia local de un entorno cada vez más vulnerable a las olas de calor, las lluvias torrenciales y la presión sobre los recursos hídricos.

Entre las principales iniciativas destacan las siguientes:

Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible (PACES), en el que el Ayuntamiento está trabajando (<chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.alicante.es/sites/default/files/documentos/202202/6paes-alicante-v3-anexo.pdf>)

Aprobado en el marco del *Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía*, el PACES define los compromisos del municipio en materia de mitigación y adaptación. Incluye objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, mejora de la eficiencia energética, fomento de la movilidad sostenible y resiliencia frente a riesgos climáticos. Este plan constituye la referencia principal para la acción local frente al cambio climático.

Tabla 5: Actuaciones en Alicante para la reducción de riesgos frente a eventos atmosféricos adversos (elaboración propia).

EVENTO ATMOSFÉRICO EXTREMO	ACTUACIÓN DESARROLLADA PARA LA REDUCCIÓN DE SUS EFECTOS
Lluvias torrenciales e inundaciones	-Obras de avenamiento en la Rambla de Méndez Núñez y Explanada de España (riada de octubre de 1982) -Plan Anti-inundaciones de Alicante (riada de septiembre de 1997) -Red de monitorización de precipitaciones de Aguas de Alicante - Parque inundable La Marjal, en playa de San Juan
Sequías	-Conexión de la Mancomunidad de Canales del Taibilla al trasvase Tajo-Segura -Conexión de la Mancomunidad de Canales del Taibilla a la desaladora de Agua Amarga -Programa de reutilización de aguas depuradas urbanas (riego de parques y jardines públicos, red de distribución de agua depurada en urbanizaciones)
Temporales marítimos	-Regeneración de la Playa de San Juan (años noventa del siglo XX) -Obras de acondicionamiento de la costa (Playa del Postiguel, La Cantera)

Elaboración propia.

A estas actuaciones hay que sumar la puesta en funcionamiento de las grandes zonas verdes urbanas (parque Lo Morant, parque El Palmeral) para la mejora del confort térmico estival, y las acciones de movilidad sostenible llevadas a cabo por la empresa concesionaria (Grupo Vectalia) con la renovación de flota hacia vehículos de emisiones reducidas. De gran importancia para la movilidad sostenible, sin emisiones, ha sido la implantación, desde 2003, del TRAM en la ciudad de Alicante, No deben olvidarse, tampoco, las iniciativas de instalación de placas solares en edificios públicos y en viviendas privadas de bloque y unifamiliares; o el parque inundable de La Marjal, inaugurado en 2015, un ejemplo de infraestructura verde multifuncional: actúa como sistema de retención de aguas pluviales, espacio público y punto de sensibilización ciudadana. La combinación de ingeniería hidráulica y diseño paisajístico ha convertido este proyecto en una buena práctica reconocida a nivel nacional.

Todas estas acciones han favorecido la reducción del impacto de los episodios atmosféricos extremos en la ciudad, al tiempo que han ido orientadas a preparar la ciudad para el escenario actual de cambio climático, evidente en las dos últimas décadas.

Plan General de Ordenación Urbana (PGOU).

La revisión del PGOU debe incorporar criterios ambientales en la planificación territorial, como una ocupación más racional del suelo, medidas de renaturalización urbana y una mayor protección del frente litoral. Su alineación con los objetivos de descarbonización y adaptación al cambio climático constituye una oportunidad para integrar la sostenibilidad en la gestión urbanística.

Plan de Sostenibilidad Turística de Alicante.

Impulsado por el Ayuntamiento con apoyo de fondos europeos, este plan orienta la transición hacia un modelo turístico sostenible y digital. Incluye acciones para mejorar la eficiencia energética de la oferta alojativa, reducir la huella de carbono de los eventos, potenciar el turismo cultural y diversificar la oferta hacia actividades menos dependientes del clima.

En conjunto, estas iniciativas reflejan un cambio de paradigma en la política local: la sostenibilidad ya no se concibe como una cuestión sectorial, sino como un eje transversal de la planificación urbana y turística.

Iniciativas del sector turístico

El sector turístico alicantino ha mostrado en los últimos años una creciente implicación en la lucha contra el cambio climático, impulsado tanto por la conciencia ambiental de las empresas como por las exigencias de los visitantes y los marcos regulatorios europeos, incluso desde la convicción de que hacer las cosas bien, es rentable social y económicamente.

Eficiencia energética y uso de energías renovables.

Numerosos establecimientos hoteleros y alojamientos turísticos han incorporado sistemas de eficiencia energética, como iluminación LED, climatización inteligente y paneles solares para agua caliente sanitaria. Algunas cadenas hoteleras han adoptado sistemas de gestión ambiental certificados (ISO 14001 o EMAS), que permiten medir y reducir su huella de carbono.

Gestión del agua y reducción de residuos.

La optimización del uso del agua se ha convertido en una prioridad en un contexto de estrés hídrico creciente. Se promueven sistemas de recirculación en piscinas, grifería de bajo consumo y reutilización de aguas grises en zonas ajardinadas. Paralelamente, se extienden programas de reducción de plásticos de un solo uso y separación selectiva de residuos, en línea con la estrategia europea de economía circular.

Certificaciones ambientales y responsabilidad social empresarial.

Cada vez más empresas turísticas buscan sellos de calidad ambiental y sostenibilidad, como *Biosphere*, *Sicted* o *Travelife*, que acreditan el cumplimiento de estándares internacionales. Además, se desarrollan programas de responsabilidad social empresarial orientados a la inclusión laboral, la promoción del producto local y el apoyo a iniciativas comunitarias vinculadas al medio ambiente.

Estas acciones demuestran que la transición hacia un turismo sostenible no depende únicamente de la administración pública, sino también del compromiso de los agentes privados y del tejido asociativo. No obstante, la falta de coordinación y de indicadores homogéneos dificulta evaluar de forma integrada el avance real hacia la neutralidad climática.

Evaluación global y oportunidades de mejora

El balance de las actuaciones emprendidas en Alicante evidencia avances significativos en la incorporación de la sostenibilidad y la adaptación climática al modelo turístico y urbano. Sin embargo, persisten desafíos estructurales que conviene abordar:

- **Fragmentación de las políticas.** Las estrategias de turismo, clima, movilidad y urbanismo se desarrollan de manera parcial, lo que reduce su eficacia.
- **Necesidad de indicadores comunes.** No existe aún un sistema consolidado que permita medir de forma sistemática las emisiones del sector turístico, la huella hídrica o el progreso hacia los objetivos del PACES.

- **Financiación y capacitación.** La transición climática requiere inversiones sostenidas y programas de formación dirigidos a pequeñas empresas turísticas, que constituyen la mayoría del tejido local.
- **Participación ciudadana.** Fomentar la implicación de residentes y visitantes en las estrategias de sostenibilidad contribuiría a mejorar la percepción social del turismo y a fortalecer la identidad del destino.

En este contexto, resulta prioritario avanzar hacia una gobernanza integrada que coordine las acciones públicas y privadas bajo un marco común de planificación climática. El turismo puede desempeñar un papel catalizador, actuando como vector de innovación ambiental, eficiencia energética y regeneración urbana.

Principales riesgos y respuestas

1. **Olas de calor y su persistencia nocturna**
 - *Impactos:* mortalidad, estrés térmico, demanda eléctrica.
 - *Medidas:* arbolado urbano, refugios climáticos, cubiertas frías (*), planes de alerta.

(*) Una cubierta fría es capaz de reflejar más luz solar que cualquier otra, absorbiendo menos energía solar; disminuye la temperatura interior del edificio, sus costes energéticos y mejora el confort térmico. Son cubiertas reflectantes hechas con materiales aislantes.

2. **Sequía y estrés hídrico**
 - *Impactos:* restricciones, presión sobre acuíferos, turismo vulnerable.
 - *Medidas:* reutilización y desalación, reducción de fugas, tarifas escalonadas, ahorro ciudadano.
3. **Inundaciones pluviales**
 - *Impactos:* daños urbanos, tráfico, seguridad.
 - *Medidas:* drenaje urbano sostenible (SUDS), tanques de tormenta, mapas de riesgo, alertas tempranas.
4. **Inundación costera y erosión**
 - *Impactos:* daños en paseos marítimos, playas, puerto.
 - *Medidas:* restauración de dunas, praderas marinas, revisión del planeamiento, límites a nuevas ocupaciones.
5. **Intrusión salina en acuíferos**
 - *Impactos:* pérdida de calidad del agua.
 - *Medidas:* recarga gestionada, control de bombeos, gestión integrada del recurso.
6. **Incendios en interfaz urbano-forestal**
 - *Impactos:* riesgo a viviendas y salud.

- *Medidas:* cortafuegos, autoprotección vecinal, vigilancia preventiva.
- 7. **Riesgos sanitarios (calor, aire, vectores)**
 - *Impactos:* golpes de calor, asma, mosquitos invasores.
 - *Medidas:* protocolos sanitarios, campañas de prevención, control ambiental.
- 8. **Interrupciones energéticas**
 - *Impactos:* cortes de suministro, servicios críticos afectados.
 - *Medidas:* eficiencia y aislamiento, autoconsumo fotovoltaico, microrredes en hospitales y servicios básicos.
- 9. **Impactos en turismo y economía local**
 - *Impactos:* pérdida de competitividad, reducción de días de playa.
 - *Medidas:* diversificación turística, certificaciones sostenibles, eventos fuera de temporada.

Ejes estratégicos de adaptación

- **Resiliencia urbana y litoral:** infraestructuras verdes y azules (sistemas que gestionan el agua de manera sostenible y brindan servicios como la gestión de inundaciones, la mejora de la calidad del aire y del agua, y la protección de la biodiversidad), ordenación territorial.
- **Seguridad hídrica:** gestión integrada del agua, fuentes no convencionales.
- **Salud y bienestar:** sistemas de alerta y protección de colectivos vulnerables.
- **Gobernanza y participación:** coordinación interinstitucional, implicación ciudadana y empresarial.
- **Innovación y economía verde:** energías renovables, turismo sostenible, empleo ligado a la adaptación.

Con este plan de acción, Alicante puede **minimizar sus vulnerabilidades, proteger a la población y mantener su competitividad turística y económica**, avanzando hacia una ciudad costera **más segura, habitable y sostenible** frente al cambio climático.

9.5.- Diversificación de productos turísticos. Turismo de bajo impacto, cultural urbano, de bienestar, MICE, idiomático, gastronómico.

9.5.1.- Desestacionalización como oportunidad. Otras tipologías turísticas.

La creciente desafección estival puede aprovecharse como oportunidad estratégica. En lugar de competir por un verano sobresaturado y climáticamente hostil, Alicante podría:

- Potenciar primavera y otoño como estaciones principales para visitantes.
- Fomentar tipologías, algunas ya descritas en el informe Estrategias y Tácticas turísticas de Alicante y en otros estudios, como:
 - **Turismo cultural y urbano.**

Según estudio de la UE las estrategias urbanas orientadas al desarrollo de actividades culturales y creativas contribuyen a (European Parliament, 2013):

- Impulsar la contribución de la cultura al desarrollo de la propia ciudad.
- Realzar la imagen de la ciudad ante sus propios ciudadanos.
- Destacar la diversidad y la riqueza cultural como elemento diferenciador frente a otros municipios como imagen de marca-ciudad.
- Impulsar el turismo a través de la experiencia-turista por un mayor conocimiento de la identidad local.

Por estos motivos, con ser muy importante el clima en nuestra propuesta, hoy ya no es suficiente para construir una oferta atractiva centrada exclusivamente en el descanso, el sol y la playa. El viajero, incluso el vacacional, quiere mucho más, quiere experiencias nuevas, quiere cultura, quiere deporte, quiere gastronomía, quiere compras, ... quiere un contacto más directo con la realidad local, quiere sentir el destino y, al final, nos pide propuestas que lo fidelicen, que lo vinculen al territorio, que le den argumentos para volver. Y en este punto la cultura de la ciudad manifestada a través de nuestros museos, tradiciones, fiestas, hospitalidad, gastronomía, es el argumento ideal.

En este punto, un tema que consideramos importante es la vinculación de nuestros museos y centros culturales con la población residente porque solo aquello que se conoce se valora y se difunde. Planteamos, por tanto, un programa amplio de vinculación de los residentes alicantinos a nuestras infraestructuras culturales a dos niveles, algunas de cuyas actividades ya se están realizando:

- Visitas guiadas, en horario escolar, de los colegios de la ciudad con trabajos de los alumnos en torno a la experiencia vivida en cada centro: MARQ, MACA, MUBAG, Museo de Hogueras, Museo de Belenes, Castillo de Santa Bárbara, El Tossal de Manises, Pozos de Garrigós, etc. En el Castillo y el Tossal de Manises con visitas teatralizadas, con participación activa de los alumnos, girando en torno a la historia de la ciudad.

- Dedicar un mes al año para apertura libre de esos centros los fines de semana, con el fin de que todos los alicantinos tengan la oportunidad de conocer y valorar las propuestas culturales estables de la ciudad.

Estos programas de conocimiento de la ciudad por los residentes podrían contar con el patrocinio de algunas empresas que consideran la difusión del patrimonio cultural dentro de sus programas de responsabilidad social.

En el turismo cultural, Alicante cuenta con diversas fortalezas competitivas:

- Diversidad de los recursos culturales de la Ciudad (Museos y otros recursos reseñados) y del entorno próximo (dos patrimonios de la Humanidad en Elche –El Misteri y el Palmeral-; patrimonio cultural-religioso de Orihuela; tradición en mercados y mercadillos urbanos, tanto en la ciudad como en el sur y el norte de la provincia, etc.).
- Conjunto histórico artístico de la Isla de Tabarca.
- Refugios antiaéreos de la Guerra Civil.
- Torres de la Huerta.
- Casa Ayuntamiento (con el punto cero nacional de altitud sobre el nivel del mar).
- Concatedral de San Nicolás e Iglesia de Santa María
- Multitud de manifestaciones culturales de alto interés, entre las que sobresalen, sin duda, Las Hogueras de Alicante, pero sin menospreciar en absoluto la Semana Santa Alicantina, los Carnavales (especialmente el “sábado ramblero”, muy arraigado entre la juventud no solo de Alicante sino de toda la provincia y cada vez con más capacidad de convocatoria a nivel nacional e internacional), las cruces de mayo, o los moros y cristianos, sin olvidar el cada año más arraigado Festival de Cine de Alicante.

En cuanto al turismo urbano, según el informe de Exceltur (2017), de 22 ciudades relevantes españolas analizadas, estamos en turismo urbano en el puesto 18. Algunos de los puntos fuertes señalados en este informe son las posibilidades de turismo de compras, la calidad del aire, el estilo de vida percibido, las conexiones aéreas y el posicionamiento del turismo en la escala organizativa municipal, aspectos que sin duda se deben cuidar para seguir teniendo una posición en este ranking, tal como recogíamos en el informe “Estrategia y tácticas turísticas de la ciudad de Alicante” elaborado por la cátedra de turismo Ciudad de Alicante en 2019.

- **Turismo de salud y bienestar.**

En terminología utilizada por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Alicante, “una ciudad saludable y sostenible es una ciudad viva, que ofrece a los habitantes espacios saludables que se dan cuando las condiciones de vida son favorables en términos de oportunidades para el desarrollo individual y colectivo dentro de un entorno físico, social, ambiental y cultural. Por ello, el entorno asume un papel muy importante cuando se habla de salud, y su desarrollo implica tiempo, visión a largo plazo, ayuda política, un ecosistema equilibrado y una buena organización social”.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

De acuerdo con esta definición, los tipos de servicios que los turistas de salud buscan incluyen todos los dirigidos a la recuperación, mantenimiento y promoción de la salud, además de servicios complementarios en un entorno favorable que les posibilite una vida plena, acorde con sus mejores expectativas razonables, en el marco de una ciudad saludable.

Desde la perspectiva del sector turístico, por tanto, el turismo de salud implica la identificación consciente de que viajar a determinado lugar se considera beneficioso para la salud debido a un clima particular, a los recursos naturales, al entorno o a los servicios de salud que se proveen en dicho lugar.

Incluye, por tanto, el concepto de bienestar que podemos definir como una extensión del turismo de salud en el que la motivación principal es la de mejorar el equilibrio físico y psíquico de las personas que lo practican y que no necesariamente tienen una mala salud, sino que en muchos casos lo que pretenden es dedicar un tiempo a conocer y adoptar hábitos saludables, llegando en ocasiones a cambiar definitivamente su estilo de vida.

El turismo de bienestar, en tanto que turismo, tiene importantes ventajas para el destino: incremento del gasto medio por turista, no estacionalidad, cualquier persona lo puede hacer en cualquier momento y a cualquier edad. Probablemente son las personas de mayor edad las que aprecian y necesitan más las prestaciones y ventajas de estos destinos saludables.

Desde la Cátedra Turismo Ciudad de Alicante tenemos avanzado el estudio sobre Turismo de Salud y Bienestar en la ciudad de Alicante, que prevemos terminar a lo largo del próximo ejercicio.

- **Turismo MICE (Congresos, exposiciones, Universidad).**

El turismo MICE (congresos, incentivos, reuniones, ferias, corporativo y exposiciones) está creciendo bien y de manera sostenida tras la pandemia, como ocurre con el turismo vacacional o, incluso, el laboral (nómadas digitales y trabajadores remotos, más estables, con intención incluso de convertirse en residentes), también en Alicante.

La ciudad de Alicante debe aspirar a ser uno de los principales centros de turismo de negocios, y en general de turismo MICE, de nuestro país con una importante actividad congresual y ferial, al menos en eventos de tamaño medio hasta que dispongamos del gran palacio de congresos que nos permita competir en la división de honor del turismo MICE, para el que tenemos capacidad demostrada de gestión, clima, entorno, así como algunas infraestructuras, aunque todavía insuficientes para liderar el sector.

El posicionamiento adecuado en este sector aporta diversificación, desestacionalización, identificación de un público objetivo de nivel medio-alto perfecto para posteriores visitas a la ciudad, imagen de ciudad moderna, sostenible, hospitalaria, accesible; aportación económica superior a la del turismo vacacional (el gasto turístico diario por persona triplica, en MICE, al del turismo de ocio).

La colaboración público-privada es clave para seguir creciendo en MICE. Tenemos muchas fortalezas para hacerlo, pero también retos que debemos superar o, al menos, presionar para que los resuelvan correctamente aquellos que tienen la obligación de hacerlo: el gran Centro de Congresos, ya aprobado, el Corredor Mediterráneo, el transporte público de viajeros desde el aeropuerto, o la segunda pista del aeropuerto, son elementos importantes para el turismo en general, y específicamente para el MICE. Pero también debemos resolver las dificultades para asignar plazas de alojamiento en hoteles y viviendas turísticas (edificios) a eventos MICE, sin las cuales no es posible tomar posiciones sólidas en el sector, lo que exige una fuerte coordinación entre la administración local y el alojamiento en la ciudad.

Son algunas conclusiones del estudio realizado por la cátedra de turismo en 2024.

- **Turismo gastronómico.**

Tal como recogíamos en 2019 en nuestro informe para el Ayuntamiento, Alicante era ya una potencia en turismo gastronómico, producto cada vez más demandado por el mercado turístico, gracias a una oferta única que combina la cocina de vanguardia y la tradicional. Con avances importantes en estos años, especialmente en este 2025 con motivo de la designación de Alicante como Capital Gastronómica Española.

La Concejalía de Turismo debe seguir reforzando la promoción del destino como experiencia gastronómica en colaboración con productores de alimentos de calidad diferenciada de la provincia (turrón, uva, granada, etc.) que encuentran en Alicante el punto de confluencia ideal; apoyado fundamentalmente en la excelente calidad de nuestros arroces y restaurantes de alto nivel; a la vez que se crean itinerarios gastronómicos que enriquezcan la oferta turística de la ciudad para estos productos.

Desde el Ayuntamiento de la ciudad también se debe colaborar con el grado en Gastronomía de la Universidad de Alicante, Gasterra¹, y las asociaciones profesionales para el impulso de su actividad y se promocionarán de manera específica los alimentos de Alicante como un activo diferenciador del destino.

¹ Más información de Gasterra: <https://www.gasterra.ua.es/>

Este año, como hemos dicho, la propuesta alicantina se ha potenciado con la elección de Alicante como Capital Española de la Gastronomía, en torno a la cual se suceden multitud de actos de promoción de la ciudad.

La dieta mediterránea es uno de los atractivos principales de la Comunitat Valenciana y un aspecto que los turistas demandan en busca de la esencia de la gastronomía bajo tradicionales recetas y degustaciones.

En la provincia de Alicante hay 13 restaurantes con un total de 17 estrellas Michelin y 32 restaurantes con Soles Repsol; además, hay 57 restaurantes recomendados por la Guía Repsol, lo que suma un total de 89 establecimientos reconocidos en ambas guías, y con numerosos productos de gran calidad protegidos en algunos casos por denominaciones de origen o indicaciones geográficas específicas, tales como el turrón de Jijona, las alcachofas de la Vega Baja, las cerezas de la Montaña de Alicante, la uva de mesa del Vinalopó, las granadas y dátiles de Elche, las gambas de Denia, chocolate de la Vila Joiosa, o los langostinos de Guardamar.

- **Turismo idiomático**

El aprendizaje del español es un reclamo muy relevante para el destino Alicante y que resulta un activo muy atractivo en diferentes mercados emisores. Se trata de un grupo de demanda con un alto potencial y de un alto nivel de calidad, no sólo en materia docente, sino también en cuanto a los servicios complementarios ofertados.

Para impulsar el posicionamiento de Alicante como destino de turismo idiomático se deberían abordar diferentes iniciativas en colaboración con la Universidad de Alicante y otros centros de enseñanza, con diferentes objetivos como, por ejemplo, reactivar el clúster del turismo idiomático que se intentó poner en marcha en la década pasada, pero no ha tenido un desarrollo efectivo hasta ahora (Gascó, 2016).

La Universidad de Alicante es muy activa en enseñanza del idioma español para extranjeros como consecuencia de los múltiples convenios internacionales que mantiene en vigor, y plasmados en el crecimiento constante de los alumnos de los programas Erasmus y los intercambios docentes.

E integrar estas acciones en campañas de marketing diferenciadas por estación.

Una clave será también la digitalización turística: facilitar planificación flexible, gestión de flujos en tiempo real y adaptación de precios o servicios según la climatología esperada:

- **Desarrollar una estrategia digital clara**

El marketing turístico depende cada vez más de herramientas digitales. A la hora de realizar campañas o de crear publicidad PPC (pay per click) en los motores de búsqueda, la capacidad de las empresas para segmentar palabras clave, establecer presupuestos realistas, optimizar al máximo los anuncios para mostrarse en Google, al igual que su página web, es clave para tener éxito.

Uno de los grandes errores a la hora de realizar acciones de marketing en Internet es no tener una estrategia enfocada a conseguir determinados objetivos. De esa forma, algunos proyectos dedican años sin ver claramente resultados, ni tener tampoco instrumentos de medida que les permitan conocer el ROI (retorno de la inversión), ni sus principales KPI (Indicadores de resultados clave).

Las empresas del sector que han realizado las cosas bien han logrado alcanzar ventajas competitivas, basadas en acciones eficaces en redes sociales, marketing de contenidos, SEO (Search Engine Optimization, es decir posicionamiento en sitios WEB) (INVAT.TUR, 2018). Además de aprovechar las oportunidades que ofrece el gran desarrollo de la Inteligencia Artificial.

9.6.- Plan de gobernanza, participación y seguimiento de la estrategia climática-turística

9.6.1.- Modelos de adaptación y gobernanza turística

a.- Gobernanza adaptativa urbana-inclusiva

- Enfoque multidisciplinar y participación ciudadana: Las experiencias de Bilbao, Madrid y Barcelona muestran cómo involucrar a actores públicos, privados y ciudadanos resulta esencial. Por ejemplo, Madrid+Natural utilizó talleres de co-creación de huertos escolares, mientras Barcelona integró grupos comunitarios en el Plan Clima local 2018/2030
- Visión estratégica de largo plazo: Bilbao regeneró una isla industrial (Zorrotzaurre) como un motor de resiliencia urbana, articulado por una voluntad política clara y una visión colectiva.

b.- Coordinación regional y gobernanza multinivel

- El proyecto NaTour4CChange ha impulsado la creación de unidades de coordinación interdepartamental en comunidades como Andalucía, Creta o Cerdeña para integrar Turismo y Medio Ambiente CPMR Intermediterranean Commission, proyecto NaTour4CChange.
- En Baja Sajonia (Alemania), se ha desarrollado una estrategia regional pionera para abordar la vulnerabilidad climática del turismo costero, basada en diagnóstico científico, implicación de agentes y financiación de programas de adaptación.

c.- Soluciones basadas en ecosistemas (EbA enfoque específico) y en la naturaleza (NbS – enfoque general)

- El uso de soluciones naturales —dunas restauradas, infraestructura verde urbana— reduce riesgos asociados a eventos extremos en destinos turísticos costeros.
- Programas europeos como EU Cities Adapt proporcionan instrumentos digitales para planificar y medir la implementación de estas soluciones en áreas urbanas costeras.

d.- Redes transnacionales y aprendizaje mutuo

- Redes como Cities for Climate Protection (ICLEI) han permitido que ciudades de todo el mundo accedan a financiación, metodologías y capacidad técnica compartida.
- La International Network of Sustainable Tourism Observatories (INSTO), vinculado a la OMT, impulsa el uso de indicadores armonizados de adaptación y mitigación en destinos turísticos desde 2021.

e.- Gobernanza transformadora tipo “soft governance”

- Según Gössling et al. (2022), la gobernanza turística debe superar “trampas de rigidez” mediante micro transformaciones culturales: sensibilización, normativas sutiles, apoyo para la toma de decisiones y empoderamiento ciudadano

9.6.2.- ¿Qué implica todo esto para Alicante? Propuestas

1. Estructura institucional local: crear una unidad interdepartamental conjunta entre Turismo, Urbanismo, Medio Ambiente y Cambio Climático (inspirado en NaTour4CChange).
2. Plan estratégico local con visión adaptativa: definir metas de confort térmico, NbS, gestión hídrica, planes de movilidad suave y turismo resiliente en el horizonte 2030–2050.
3. Implementación de EbA y NbS: parques costeros, sombras urbanas, zonas verdes regeneradoras en barrios turísticos y entornos urbanos

(EbA (Adaptación Basada en Ecosistemas) es un subconjunto específico de NbS (Soluciones Basadas en la Naturaleza), un término paraguas que engloba el uso sostenible de ecosistemas para abordar desafíos sociales, mientras que EbA se centra específicamente en usar los ecosistemas para reducir

la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia al cambio climático. Las NbS son un enfoque general, y EbA es una de las estrategias dentro de él, que aprovecha los servicios ecosistémicos para la adaptación climática).

4. Gobernanza transformadora: incorporar talleres ciudadanos, codesarrollo de soluciones (p.ej., zonas de sombra creadas colaborativamente) y acciones de sensibilización a turistas.
5. Desarrollo de una red de Refugios Climáticos, al menos uno por distrito, tanto para residentes como para visitantes, ya explicada.
6. Instalar zonas de sombra natural o artificial en calles, plazas, centros escolares y paradas de transporte público.
7. Ampliar horarios de apertura de edificios refrigerados durante alertas por calor extremo.
8. Implementar una red de Centros de Día públicos para atender a las personas que van perdiendo autonomía. En Alicante solamente estaba el de la Plaza de América, que atendía a unas cuarenta personas y ha sido cerrado en agosto 2025.
9. Potenciación de turismo alternativo al sol y playa, tal como exponemos en el punto 9.5.1, tanto en productos como en periodos.
10. Procurar condiciones térmicas adecuadas en viviendas, hospitales, hoteles, residencias, etc. y diseñar planes de prevención que consideren el calor nocturno como un riesgo específico.

10. Estrategia de adaptación y hoja de ruta para la actividad turística de Alicante

La adaptación del turismo de Alicante al cambio climático requiere un enfoque integral que combine mitigación, innovación, gobernanza y participación social.

El objetivo es garantizar la sostenibilidad del destino sin comprometer su competitividad económica, consolidando un modelo que aproveche las oportunidades de la transición ecológica.

Principios

- Integración transversal del cambio climático.
- Gestión eficiente del agua y la energía.
- Diversificación turística y movilidad sostenible.

Actuaciones prioritarias

- Rehabilitación energética de alojamientos.
- Red de refugios climáticos urbanos.
- Protección costera y regeneración ambiental.

10.1. Principios generales de adaptación

La estrategia local debe basarse en los siguientes principios:

1. **Integración transversal del cambio climático** en la planificación turística, urbana y ambiental.
2. **Gestión eficiente del agua y la energía**, orientada a la autosuficiencia y la economía circular.
3. **Reducción de la huella de carbono** mediante movilidad sostenible, energías limpias y ecoeficiencia en alojamientos.
4. **Protección y recuperación del litoral** frente a la erosión costera y la subida del nivel del mar.
5. **Diversificación y desestacionalización** de la oferta turística, priorizando productos culturales, gastronómicos, deportivos y de bienestar.
6. **Participación ciudadana y comunicación climática**, para implicar a residentes, visitantes y empresas en los objetivos comunes.

10.2. Actuaciones de mitigación y adaptación propuestas. Resumen

Línea estratégica	Actuaciones prioritarias
Gestión urbana y confort climático	Entoldado y arborización de zonas turísticas; ampliación de zonas verdes y creación de refugios climáticos.
Gestión hídrica	Reutilización total del agua depurada; incentivos al ahorro en alojamientos turísticos; campañas de uso responsable.
Energía y edificación	Implantación de energías renovables; auditorías energéticas en hoteles; rehabilitación con criterios bioclimáticos.
Movilidad sostenible	Refuerzo del transporte público y del TRAM; ampliación de carriles bici y red de recarga eléctrica.
Educación y sensibilización	Campañas informativas para visitantes y residentes; programas de certificación turística sostenible.
Gestión del litoral	Rehabilitación de paseos marítimos con materiales sostenibles; control del retroceso costero y mantenimiento de playas.

Estas acciones deben coordinarse entre administraciones, sector privado y comunidad científica, articulando una **gobernanza climática del destino turístico** que permita el seguimiento y la evaluación de resultados.

11. Conclusiones y líneas de acción

El turismo y el cambio climático conforman un binomio inseparable en el desarrollo futuro de Alicante. El presente estudio confirma que la ciudad se encuentra en un punto de inflexión: debe adaptar su modelo turístico a las nuevas condiciones ambientales sin perder competitividad ni identidad mediterránea.

11.1. Conclusiones principales

1. **El cambio climático es ya una realidad perceptible en Alicante.** El aumento de las temperaturas, la intensificación de las olas de calor, la irregularidad de las lluvias y el riesgo de erosión costera son fenómenos medibles que condicionan el bienestar urbano y la experiencia turística.
2. **El turismo sigue siendo un motor esencial de la economía local**, con una aportación estimada del 15,47 % al PIB y del 13,47 % al empleo. Sin embargo, su alta dependencia de los recursos naturales lo convierte en un sector vulnerable ante la crisis climática.
3. **La demanda turística está experimentando un desplazamiento estacional**, con mayor dinamismo en primavera y otoño, lo que abre oportunidades para la desestacionalización y la diversificación de productos.
4. **Alicante dispone de una base sólida de gestión ambiental e hídrica**, reconocida por su eficiencia en la reutilización del agua, el control de inundaciones y la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza. Estos avances son un punto de partida excelente para la adaptación climática.
5. **El impacto económico potencial del cambio climático sobre el PIB turístico se estima entre el 4 % y el 12 % a medio y largo plazo**, dependiendo de la intensidad de los escenarios y de la eficacia de las medidas adoptadas.
6. **La cooperación institucional y científico-técnica** entre las cátedras universitarias, el Ayuntamiento y el sector privado es esencial para consolidar un modelo de destino resiliente y sostenible.
7. **La planificación urbana y turística debe incorporar la variable climática de forma estructural**, integrando la gestión energética, la movilidad sostenible, la rehabilitación de edificaciones y la protección del litoral como ejes estratégicos de la ciudad.

11.2. Líneas de acción

Las siguientes líneas resumen los ámbitos prioritarios de actuación coordinada entre administraciones, universidades y sector empresarial:

1. **Integración del cambio climático en la planificación turística y urbana**, mediante la aplicación de criterios de resiliencia en el nuevo PGOU y en los planes de desarrollo de infraestructuras turísticas.
2. **Consolidación del PACES (Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible)** como instrumento transversal de mitigación y adaptación local.
3. **Fortalecimiento de la gobernanza del destino**, creando un comité técnico interinstitucional para la adaptación climática del turismo.
4. **Promoción de la movilidad sostenible y la eficiencia energética**, reduciendo la huella de carbono del sector turístico.
5. **Protección del litoral y regeneración ambiental**, mediante intervenciones basadas en soluciones naturales y tecnologías sostenibles.
6. **Fomento de la formación y sensibilización climática** dirigida a empresas turísticas, trabajadores del sector y ciudadanía.
7. **Proyección internacional de Alicante como destino turístico resiliente**, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con la *Declaración de Glasgow*

11.3. Síntesis de los hallazgos principales

El análisis realizado confirma que el cambio climático constituye un desafío estructural para el modelo turístico de Alicante.

El aumento de las temperaturas medias, la reducción y variabilidad de las precipitaciones, el incremento de las noches tropicales y el riesgo de inundaciones configuran un entorno más exigente para la gestión urbana y turística.

Pese a ello, la ciudad dispone de activos sólidos: una infraestructura turística consolidada, una marca reconocida, capital humano cualificado y un ecosistema institucional orientado hacia la sostenibilidad. Estas condiciones le permiten afrontar el reto climático no solo como amenaza, sino como **oportunidad de transformación**.

El estudio demuestra que:

- El cambio climático está ya modificando los patrones de demanda turística, favoreciendo la desestacionalización.
- Las políticas locales deben integrar y profundizar en las acciones de adaptación que requieren mayor coordinación y evaluación.
- La transición energética, la gestión del agua y la diversificación de la oferta son pilares esenciales para garantizar la resiliencia del destino.
- El sector privado está asumiendo un papel creciente en la innovación ambiental y digital.

11.4. Desafíos futuros

Alicante debe avanzar en una visión compartida que combine sostenibilidad, prosperidad y bienestar social.

Entre los principales desafíos se destacan:

1. **Integrar la variable climática en todas las políticas públicas.** La adaptación no puede limitarse al ámbito ambiental: debe impregnar el urbanismo, la movilidad, la vivienda y la promoción económica.
2. **Consolidar una gobernanza colaborativa.** La coordinación entre administraciones, empresas, universidades y ciudadanía es clave para evitar duplicidades y optimizar recursos.
3. **Asegurar la financiación y el seguimiento.** La implementación de medidas sostenibles requiere continuidad presupuestaria y sistemas de indicadores fiables.
4. **Reforzar la comunicación climática.** Explicar de forma clara los beneficios de la adaptación ayuda a generar confianza y participación social.

11.5. Recomendaciones finales

El cambio climático obliga a repensar el modelo turístico de Alicante desde una perspectiva integral. Las siguientes recomendaciones resumen la orientación estratégica propuesta:

- Apostar por un turismo regenerativo, que contribuya activamente a mejorar el entorno natural y social.
- Consolidar la educación ambiental y la formación profesional como ejes de competitividad.
- Convertir a Alicante en un laboratorio mediterráneo de innovación en el contexto del cambio climático, capaz de exportar soluciones y buenas prácticas.
- Promover la transparencia y la medición pública de resultados, fortaleciendo la confianza institucional

Síntesis

El cambio climático no solo representa una amenaza, sino también una **oportunidad estratégica para redefinir el modelo turístico de Alicante.**

La ciudad dispone de capital humano, conocimiento científico e instrumentos de gestión suficientes para convertirse en un referente de sostenibilidad urbana y turística en el Mediterráneo.

La anticipación, la cooperación y la innovación serán los pilares para garantizar un destino competitivo, habitable y comprometido con el futuro.

Reflexión final – “Alicante, ciudad resiliente ante el cambio climático”

El turismo y el clima comparten un mismo horizonte: la vida en equilibrio. Adaptarse al cambio climático no significa renunciar al crecimiento, sino reinventarlo con inteligencia, sensibilidad y compromiso. El cambio climático conlleva un proceso de gran implicación socioeconómica y territorial que cobra rasgos singulares en la región mediterránea. Es necesario que se establezcan, a partir de ahora, las bases para llevar a cabo una convivencia racional. Alicante tiene la oportunidad de liderar ese camino —desde su costa, su cultura y su talento— demostrando que el futuro de los destinos turísticos no depende tanto del clima que tienen, como del cuidado con que lo afrontan.

— Cátedras de Turismo Ciudad de Alicante y de Cambio Climático de Aguas de Alicante

12. Bibliografía

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). (2024). Informe climático anual de España. Ministerio para la Transición Ecológica.

Aguas de Alicante. (2023). Memoria de sostenibilidad y gestión hídrica 2023.

Amarouche, K., & Akpınar, A. (2021). Increasing Trend on Storm Wave Intensity in the Western Mediterranean. *Climate*, 9(1), 11, 17 pp. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/cli9010011>

Andrews, M. B. et al. (2020). Historical simulations with HadGEM3-GC3. 1 for cmip6. *J. Adv. Model. Earth Syst.* 12, e2019MS001995

Ayuntamiento de Alicante. (2022). Plan de sostenibilidad turística en destino. <https://www.alicante.es/es/contenidos/plan-sostenibilidad-turistica-destino-pstd-convocatoria-ordinaria>

- Ayuntamiento de Alicante. (2023). Plan de acción por el clima y la energía sostenible (PACES).
- Ayuso, S., y Carrascosa, A. (2025, 28 de septiembre). La agencia del medio ambiente advierte de que el deterioro ambiental pone en peligro el modo de vida europeo. El País. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2025-09-28/la-agencia-del-medio-ambiente-advierte-de-que-el-deterioro-ambiental-pone-en-peligro-el-modo-de-vida-europeo.html>
- Banco de España. (2024). Impacto del cambio climático sobre la economía española.
- Batibeniz, F., Önoel, B., Turuncoglu, U. U., & Raible, C. C. (2025). Air–sea interaction in medicanes with atmosphere–ocean–wave coupled regional climate simulations. *Q. J. R. Meteorol. Soc.*. <https://doi.org/10.1002/qj.5040>
- BBVA Research. (2024). Turismo y clima: perspectivas para la economía española.
- Botella, M. (2025). Vecinos de Alicante refugio climático. Diario de Alicante. <https://diariodealicante.net/vecinos-alicante-refugio-climatico/>
- Cátedra Aguas de Alicante de Cambio Climático. (2023). Informe sobre cambio climático y gestión del agua en Alicante ciudad.
- Comisión Europea. (2021). EU tourism transition pathway. Bruselas.
- Cruz, N., Rodríguez, J. S., Clavijo, S., Paradinas, C., y Santamarta, J. C. (2025). Climate projections and temperature evolution in the Canary Islands: High-resolution analysis at island scale. *International Journal of Climatology*, e70139. <https://doi.org/10.1002/joc.70139>
- Cutillas-Lozano, L.G., López, M.S.C., Velasco, A.P. *et al.* Local-scale regionalisation of climate change effects on rainfall pattern: application to Alicante City (Spain). *Theor Appl Climatol* **154**, 377–402 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00704-023-04565-3>
- van Daalen, K.R., et al. (2024). The 2024 Europe report of the Lancet Countdown on health and climate change: unprecedented warming demands unprecedented action. *The Lancet Public Health*, Volume 9, Issue 7, e495 - e522
- Declaración de Glasgow sobre la acción climática en turismo. (2021). Naciones Unidas. <https://www.untourism.int/es/declaracion-de-glasgow-sobre-la-accion-climatica-en-el-turismo>
- Ecoazul-med. (2024). El proyecto Ecoazul. <https://ecoazul-med.com/el-proyecto/>
- Efeverde. (2025). El mar Mediterráneo se calienta 0,4 grados por década desde 1980. <https://efeverde.com/el-mar-mediterraneo-se-calienta-04-grados-por-decada-desde-1980/>
- El País (2025). Olas de calor provocadas por el cambio climático. <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2025-09-10/un-estudio-culpa-a-las-companias-fosiles-de-las-olas-de-calor-y-abre-una-nueva-via-para-los-litigios-climaticos.html#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20estudio%20de%20Nature,un%20pleito%20sobre%20responsabilidades%20legales.>

- Espín, D., Olcina, J. y Conesa, C. (2023): Temporal changes in tourists' climate-based comfort in the Southeastern Coastal Region of Spain. *Climate*, 11(11).
- Espín, D. y Olcina, J. (2025). Evolución del confort climático en el sureste de la península ibérica y su relación con el cambio climático. *Boletín de la Asociación de Geógrafos españoles* (104). <https://doi.org/10.21138/bage.3487>
- Estrela, M.J.; Miró, J.J.; Aránguez, E. Eventos extremos y cambio climático. Efectos en la salud. En: *Cambio Global España 2020/50. Cambio climático y salud*. pp. 74 - 102. Madrid. Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental. ISTAS. SESA, 2012. http://www.oscc.gob.es/docs/documentos/Informe_Salud_y_Cambio_Climatico.pdf
- Exceltur. (2024). Perspectivas turísticas para España. <http://www.exceltur.org/impactar-2/>
- EY (2025). El telescopio de propiedades hoteleras. https://www.ey.com/es_es/insights/strategy-transactions/the-hotel-property-telescope-2025
- Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., and Taylor, K. E. (2016). Overview of the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci. Model Dev.*, 9, 1937–1958, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-1937-2016>, 2016
- Ferrer, J. L. (2025). El nivel del mar subió más de lo previsto en 2024. *Diario Información*. <https://www.informacion.es/medio-ambiente/2025/04/13/nivel-mar-subio-previsto-2024-115394723.html>
- Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). (2024). Programas de sostenibilidad y transición verde en destinos turísticos europeos.
- Gascó, J. L. (2016). ¿Un clúster del idioma castellano en Alicante? *Diario Información*. <https://www.diarioinformacion.com/opinion/2016/04/02/cluster-idioma-castellano-alicante/1745270.html>
- Goosling, S., et al. (2022). Tourism-related climate research. *ScienceDirect*. <https://www.sciencedirect.com/search?q=G%C3%B6ssling+et+al.+2022>
- Gutjahr, O., Putrasahan, D., Lohmann, K., Jungclaus, J. H., von Storch, J.-S., Brüggemann, N., Haak, H., and Stössel, A. (2019). Max Planck Institute Earth System Model (MPI-ESM1.2) for the High-Resolution Model Intercomparison Project (HighResMIP), *Geosci. Model Dev.*, 12, 3241–3281,
- Invattur (2025). <https://invattur.es>
- IPCC. (2022). Sixth assessment report (AR6): Climate change 2023. Naciones Unidas.
- Jiménez y García (2024). Qué es y cómo debe ser un verdadero refugio climático. Greenpeace España. <https://es.greenpeace.org/es/noticias/que-es-y-como-debe-ser-un-verdadero-refugio-climatico/>
- Kulp, S.A., Strauss, B.H. New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding. *Nat Commun* **10**, 4844 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z>

- Losada, I., Izaguirre, C., & Diaz, P. (2014). *Cambio climático en la costa española*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Lovely loft (2025): <https://lovelyloftalicante.com>
- Martin-Vide, J., & Lopez-Bustins, J. A. (2006). The western Mediterranean oscillation and rainfall in the Iberian Peninsula. *International Journal of Climatology*, 26(11), pp. 1455-1475. doi: <https://doi.org/10.1002/joc.1388>
- Mauritsen, T., Tsushima, Y., Meyssignac, B., Loeb, N. G., Hakuba, M., Pilewskie, P., et al. (2025). Earth's energy imbalance more than doubled in recent decades. *AGU Advances*, 6, e2024AV001636. <https://doi.org/10.1029/2024AV00163>
- Miró, J.J., Estrela, M.J., Olcina, J. y Martin, J. (2021). Future Projection of Precipitation Changes in the Júcar and Segura River Basins (Iberian Peninsula) by CMIP5 GCMs Local Downscaling. *Atmosphere*, 12, 879. <https://doi.org/10.3390/atmos12070879> 33
- Miró, J.J., Lemus, M., Serrano, R., Olcina, J., Estrela, M.J., Martin, J.; Sarricolea, P., y Meseguer, O. (2022). A component-based approximation for trend detection of intense rainfall in the Spanish Mediterranean coast. *Weather and Climate Extremes*, 38, 100513, doi: <https://doi.org/10.1016/j.wace.2022.100513>
- Olcina, J. y Miró, J. (2017): Actividad turística y cambio climático en la Comunidad Valenciana https://www.turisme.gva.es/turisme/es/files/pdf/estudio_act_tur_y_cambio_climatico.pdf
- Olcina, J., Martí, J., y Sánchez, E. (2024): “Evolución reciente de precipitación y temperatura en la región mediterránea de la Península Ibérica: revisando la señal del calentamiento global a escala regional”. *Cuadernos Geográficos* 63, n.º 2 (2024): 51–73.
- Olcina, J., Serrano, R., Miró, J.J., Meseguer, O. (2019). Tropical nights on the Spanish Mediterranean coast, 1950–2014. *Climate Research*, 78: 225-236. doi: <https://doi.org/10.3354/cr01569>
- ONU Turismo. (2025). Acción por el clima. <https://www.unwto.org/es/desarrollo-sostenible/accion-por-el-clima>
- Pastor, F., Valiente, J. A., y Khodayar, S. (2020). A warming Mediterranean: 38 years of increasing sea surface temperature. *Remote Sensing*, 12(17), 2687. <https://doi.org/10.3390/rs12172687>
- Poncet, N., Trambly, Y., Lucas, P. et al. (2025). Projections of extreme rainfall and floods in Mediterranean basins from an ensemble of convection-permitting models. *Climatic Change*, 178, 141 <https://doi.org/10.1007/s10584-025-03983-8>

- Pradhan, P., Seydewitz, T., Zhou, B., Lüdeke, M. K., & Kropp, J. P. (2022). Climate extremes are becoming more frequent, co-occurring, and persistent in Europe. *Anthropocene Science*, 1(2), 264-277. doi: <https://doi.org/10.1007/s44177-022-00022-4>
- Quilcaille, Y., Gudmundsson, L., Schumacher, D.L. *et al.* (2025). Systematic attribution of heatwaves to the emissions of carbon majors. *Nature* **645**, 392–398, <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09450-9>
- Ramón, A., Perles, J. y Such, M. (2016). Impacto Económico del Turismo en la Provincia de Alicante. Canelobre, 66.
- Rivera, A.(2025). Danas. Ed. Letrame. ISBN 9791370128098. 178pp.
- Royé D, *et al.* (2025). Short-term association between hot nights and mortality: a multicountry analysis in 178 locations considering hourly ambient temperature. *Environ Int.* 2025 Sep; 203:109719, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2025.109719>
- Semenov M.A. (2008). Simulation of weather extreme events by a stochastic weather generator, *Climate Research* 35:203-212 <https://doi.org/10.3354/cr00731>
- Semenov M.A. y Stratonovitch P. (2015). Adapting wheat ideotypes for climate change: accounting for uncertainties in CMIP5 climate projections. *Clim Res* 65: 123–139 <https://doi.org/10.3354/cr01297>
- Storkey, D., Blaker, A. T., Mathiot, P., Megann, A., Aksenov, Y., Blockley, E. W., Calvert, D., Graham, T., Hewitt, H. T., Hyder, P., Kuhlbrodt, T., Rae, J. G. L., & Sinha, B. (2018). UK global ocean GO6 and GO7: A traceable hierarchy of model resolutions. *Geoscientific Model Development*, 11(8), 3187–3213. <https://doi.org/10.5194/gmd-11-3187-2018>
- Unión Europea. (2022). Mecanismo de recuperación y resiliencia (Next Generation EU).
- Van Daalen (2024). Un calentamiento sin precedentes, exige medidas sin precedentes. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/publications/the-2024-europe-report-of-the-lancet-countdown-on-health-and-climate-change-unprecedented-warming-demands-unprecedented-action>
- Von Schuckmann, K. *et al.* (2023): Heat stored in the Earth System 1966-2022: Where does the energy go? *Earth System Science Data*. 15(4), 1675-1709.
- Williams, K. D., *et al.* (2017). The Met Office global coupled model 3.0 and 3.1 (GC3.0 and GC3.1) configurations. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 10, 357–380. <https://doi.org/10.1002/2017MS001115>
- World Travel & Tourism Council. (2023). WTTC. <https://wttc.org>

ANEXO I
**ACTUACIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
EN LA ACTIVIDAD TURÍSTICA DE LA CIUDAD DE ALICANTE**

ELEMENTO CLIMÁTICO o AMBIENTAL	VARIABLE	ACTUACIONES DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ACTIVIDAD TURÍSTICA DE LA CIUDAD DE ALICANTE
---------------------------------------	-----------------	--

**CAMBIO
CLIMÁTICO**

Todas

- Elaboración de un Plan de Adaptación al Cambio Climático de la ciudad de Alicante
- Elaboración de un informe anual de seguimiento del estado climático de la ciudad de Alicante
- Sistema de monitorización de gases de efecto invernadero de la ciudad de Alicante
- Incentivación de programas de acción climática de instalaciones turísticas (p.d. Hostelería por el Clima)
- Mantenimiento e impulso de la Estrategia de Alicante como Destino Turístico Sostenible (2023-2027)
- Incorporación de Alicante como destino a la Declaración de Glasgow sobre Acción Climática en el Turismo (2021)
- Ampliación de la red de TRAM prevista en el área metropolitana de Alicante (en colaboración con la Generalitat Valenciana)
- Mantenimiento del programa de renovación de los autobuses urbanos de Alicante hacia vehículos de cero emisiones.

-Mantenimiento de la Zona de Bajas Emisiones del sector central de la ciudad de Alicante

-Creación de una plataforma municipal de aviso a hoteles, apartamentos reglados y equipamientos turísticos (museos, playas, parques, etc.) ante situaciones de emergencia por eventos atmosféricos extremos

- Estructura institucional local: crear una unidad interdepartamental conjunta entre Turismo, Urbanismo, Medio Ambiente y Cambio Climático

-Gobernanza transformadora: incorporar talleres ciudadanos, codesarrollo de soluciones (p.ej., zonas de sombra creadas colaborativamente) y acciones de sensibilización a turistas. Micro transformaciones culturales: sensibilización, normativas sutiles, apoyo para la toma de decisiones y empoderamiento ciudadano

-Creación de una imagen de marca turística “Alicante, ciudad adaptada al cambio climático”

Aumento de
temperaturas
máximas, media y
mínima

-Desarrollo de una red de refugios climáticos municipales (edificios municipales -hall del Ayuntamiento, concejalías, bibliotecas públicas municipales-).

TEMPERATURA

Pérdida de confort
térmico

-Entoldado estival de calles del centro urbano de gran afluencia turística (S. Francisco, Castaños, Mayor, Bailen, San Ildefonso, Cándida Jimeno Gargallo, de Muñoz)

Aumento de olas de calor

-Entoldado en acceso exterior a ascensor del Castillo de Santa Bárbara

-Sistemas de sombreado (a determinar) en:

-Plaza del Ayuntamiento

-calle Maisonnave.

-Paseo del Puerto (en colaboración con la Autoridad Portuaria)

-Pasarelas entoldadas de acceso a las playas del municipio, especialmente Postiguet, San Juan y Urbanova por su mayor confluencia de bañistas.

-Red de fuentes refrigeradas (completar la implantación existente)

-Programa de sombreado con arbolado frondoso en calles de Alicante

-Completar la red de grandes parques urbanos existentes con implantaciones de nuevos espacios verdes (p.e. en Rabassa y Playa de San Juan -Huerta de Alicante-).

-Uso en la red viaria y construcción pública de pavimentos de hormigón sostenibles y con elevada reflectancia, para disminuir la acumulación de calor en dichos materiales.

		-Promoción de los edificios con cubiertas verdes y suelo natural, que eviten el recalentamiento de superficies y regulen naturalmente la temperatura.
		-Promoción, comenzando por los edificios públicos, de un uso racional del aire acondicionado: programación de temperaturas de funcionamiento que no estén por debajo de 22°C. Promoción del uso de aparatos de última generación con la mayor eficiencia energética posible.
		-Incorporar en el planeamiento urbano, dentro de lo posible, el criterio de mejorar con el tiempo la canalización natural de las brisas marinas hacia el interior de la ciudad, evitando que quede en mayor medida ‘cerrada’ en la primera línea de costa.
		-Mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable municipal existente (Aguas de Alicante. Empresa Mixta) y que se ha demostrado muy resistente a las situaciones de sequía.
	Reducción de lluvias anuales	
		-Nuevas actuaciones de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SDUs) -parques inundables, depósitos de almacenamiento de agua pluvial- previstas en los planes de actuación de Aguas de Alicante.
PRECIPITACIONES	Aumento de precipitaciones intensas	
		-Impulso de las actuaciones existentes y futuras para el uso de aguas residuales depuradas para usos urbanos públicos y privados (Aguas de Alicante)
	Eventos de sequía	
		-Puesta en marcha del proyecto “Alicante, vertido cero” como ejemplo de actividad de uso sostenible y economía circular del agua.

VIENTO

Temporales
marítimos

-Seguimiento de eventos de oleaje intenso y de sus efectos en el litoral del municipio (playas, paseos marítimos, instalaciones de puertos deportivos), para evaluar posibles acciones de protección de la costa (en coordinación con el Ministerio de Transición Ecológica)

**MAR
MEDITERRÁNEO**

Nivel del mar

-Implantación de un sistema de monitorización para el estudio de la subida del nivel del mar en el municipio de Alicante.

Fuente: Elaboración propia.

Estas propuestas se han priorizado temporalmente a modo de hoja de ruta de adaptación de la actividad turística de la ciudad a los efectos del cambio climático, que podría desarrollar el Ayuntamiento de Alicante en los próximos años.

El cambio climático obliga a repensar el modelo turístico de Alicante desde una perspectiva integral. Las siguientes recomendaciones resumen la orientación estratégica propuesta:

- Apostar por un turismo regenerativo, que contribuya activamente a mejorar el entorno natural y social.
- Consolidar la educación ambiental y la formación profesional como ejes de competitividad.
- Convertir a Alicante en un laboratorio mediterráneo de innovación climática, capaz de exportar soluciones y buenas prácticas.
- Promover la transparencia y la medición pública de resultados, fortaleciendo la confianza institucional.

TABLA 6.-Programación temporal de las medidas de adaptación del turismo de Alicante al cambio climático

PLAZO DE ACTUACIÓN	MEDIDA DE ADAPTACIÓN DEL TURISMO DE LA CIUDAD DE ALICANTE AL CAMBIO CLIMÁTICO
<p>MUY CORTO PLAZO</p> <p>(1-2 AÑOS)</p>	<p>-Elaboración de un Plan de Adaptación al Cambio Climático de la ciudad de Alicante.</p> <p>- Involucrar a los ciudadanos en la lucha contra el cambio climático mediante campañas de sensibilización, programas educativos y proyectos de participación ciudadana para fomentar hábitos saludables.</p> <p>-Elaboración de un informe anual de seguimiento del estado climático de la ciudad de Alicante.</p> <p>-Sistema de monitorización de gases de efecto invernadero de la ciudad de Alicante</p> <p>-Incentivación de programas de acción climática de instalaciones turísticas (p.d. Hostelería por el Clima).</p> <p>-Mantenimiento e impulso de la Estrategia de Alicante como Destino Turístico Sostenible (2023-2027).</p> <p>-Incorporación de Alicante como destino a la Declaración de Glasgow sobre Acción Climática en el Turismo (2021).</p>

- Desarrollo de una red de refugios climáticos municipales (edificios municipales -hall del Ayuntamiento, concejalías, bibliotecas públicas municipales-) y privados o supramunicipales (museos, centros de mayores, centros culturales, etc.), de acuerdo con el Decreto 150/2025, de 14 de octubre, del Consell, para proteger a la población de las olas de calor, regulando el funcionamiento y estableciendo los requisitos para la habilitación de zonas seguras y accesibles. Este decreto del Consell tiene como objetivo principal proporcionar espacios de refugio durante las temperaturas extremas.
- Entoldado estival de calles del centro urbano de gran afluencia turística (S. Francisco, Castaños, Mayor, Bailen, San Ildefonso, Cándida Jimeno Gargallo, de Muñoz).
- Entoldado en acceso exterior a ascensor del Castillo de Santa Bárbara.
- Pasarelas entoldadas de acceso a las playas del municipio, especialmente Postiguet, San Juan y Urbanova por su mayor confluencia de bañistas.
- Red de fuentes refrigeradas (completar la implantación existente).
- Protocolo sanitario ante olas de calor
- Mantenimiento de la Zona de Bajas Emisiones del sector central de la ciudad de Alicante.
- Creación de una plataforma municipal de aviso a hoteles, apartamentos reglados y equipamientos turísticos (museos, playas, parques, etc.) ante situaciones de emergencia por eventos atmosféricos extremos.
- Creación de una imagen de marca turística “Alicante, ciudad adaptada al cambio climático”.
- Mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable municipal existente (Aguas de Alicante. Empresa Mixta) y que se ha demostrado muy resistente a las situaciones de sequía.

	<ul style="list-style-type: none"> -Diversificación estacional: bajo coste, alto potencial de recuperación de ingresos fuera del pico veraniego, con promoción, programación de eventos fuera de temporada alta, etc.. - Profundizar en la diversificación del modelo turístico, más allá del sol y playa: turismo gastronómico, cultural, urbano, MICE, Deportivo, médico, etc. - Fomentar la educación Ambiental y la participación ciudadana.
<p>CORTO PLAZO (HASTA 5 AÑOS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento del programa de renovación de los autobuses urbanos de Alicante hacia vehículos de cero emisiones. -Instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos -Sistemas de sombreado (a determinar) en: <ul style="list-style-type: none"> -Plaza del Ayuntamiento. -calle Maisonnave. -Paseo del Puerto (en colaboración con la Autoridad Portuaria). -Programa de sombreado con arbolado frondoso en calles de Alicante. -Promoción, comenzando por los edificios públicos, de un uso racional del aire acondicionado: programación de temperaturas de funcionamiento que no estén por debajo de 22°C. Promoción del uso de aparatos de última generación con la mayor eficiencia energética posible. -Impulso de las actuaciones existentes y futuras para el uso de aguas residuales depuradas para usos urbanos públicos y privados (Aguas de Alicante). -Puesta en marcha del proyecto “Alicante, vertido cero” como ejemplo de actividad de uso sostenible y economía circular del agua.

	-Implantación de un sistema de monitorización para el estudio de la subida del nivel del mar en el municipio de Alicante.
MEDIO PLAZO (HASTA 10 AÑOS)	<p>-Ampliación de la red de TRAM prevista en el área metropolitana de Alicante (en colaboración con la Generalitat Valenciana).</p> <p>-Completar la red de grandes parques urbanos existentes con implantaciones de nuevos espacios verdes (p.e. en Rabassa y Playa de San Juan -Huerta de Alicante-).</p> <p>-Uso en la red viaria y construcción pública de pavimentos de hormigón sostenibles y con elevada reflectancia, para disminuir la acumulación de calor en dichos materiales.</p> <p>-Promoción de los edificios con cubiertas verdes y suelo natural, que eviten el recalentamiento de superficies y regulen naturalmente la temperatura.</p> <p>-Nuevas actuaciones de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SDUs) -parques inundables, depósitos de almacenamiento de agua pluvial- previstas en los planes de actuación de Aguas de Alicante, así como pavimentos permeables.</p>
LARGO PLAZO (>10 AÑOS)	<p>-Incorporar en el planeamiento urbano, dentro de lo posible, el criterio de mejorar con el tiempo la canalización natural de las brisas marinas hacia el interior de la ciudad, evitando que quede en mayor medida ‘cerrada’ en la primera línea de costa.</p> <p>-Seguimiento de eventos de oleaje intenso y de sus efectos en el litoral del municipio (playas, paseos marítimos, instalaciones de puertos deportivos), para evaluar posibles acciones de protección de la costa (en coordinación con el Ministerio de Transición Ecológica).</p>

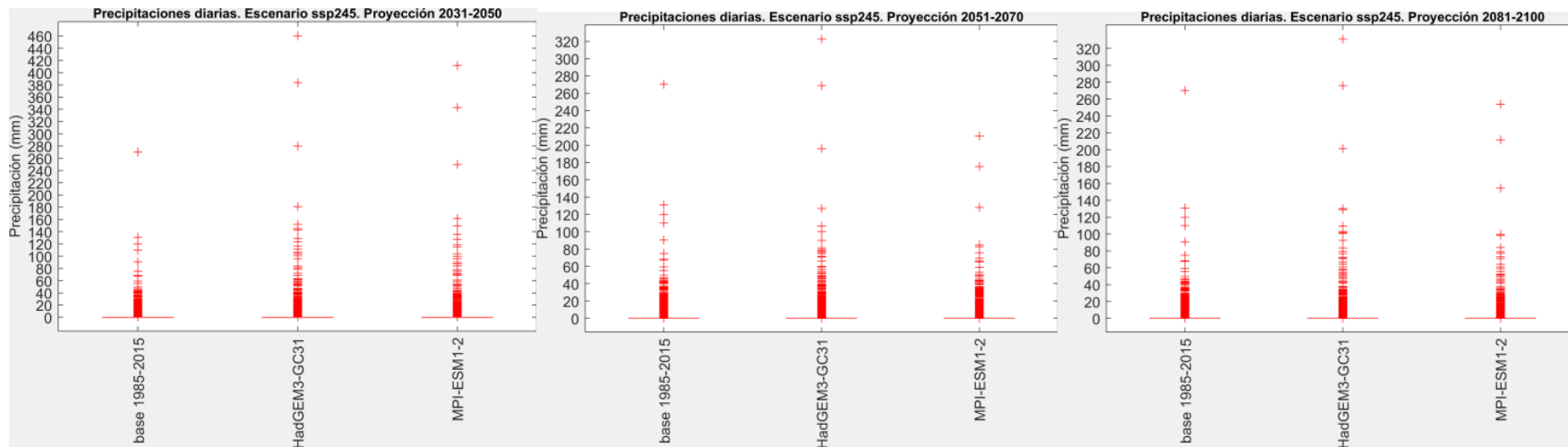
ANEXO II. Escenarios de cambio climático

MATERIAL GRÁFICO GENERADO A PARTIR DE DOWNSCALING LOCAL PARA LA CIUDAD DE ALICANTE

- PRIMER ANÁLISIS PARA AMBOS MODELOS POR SEPARADO:

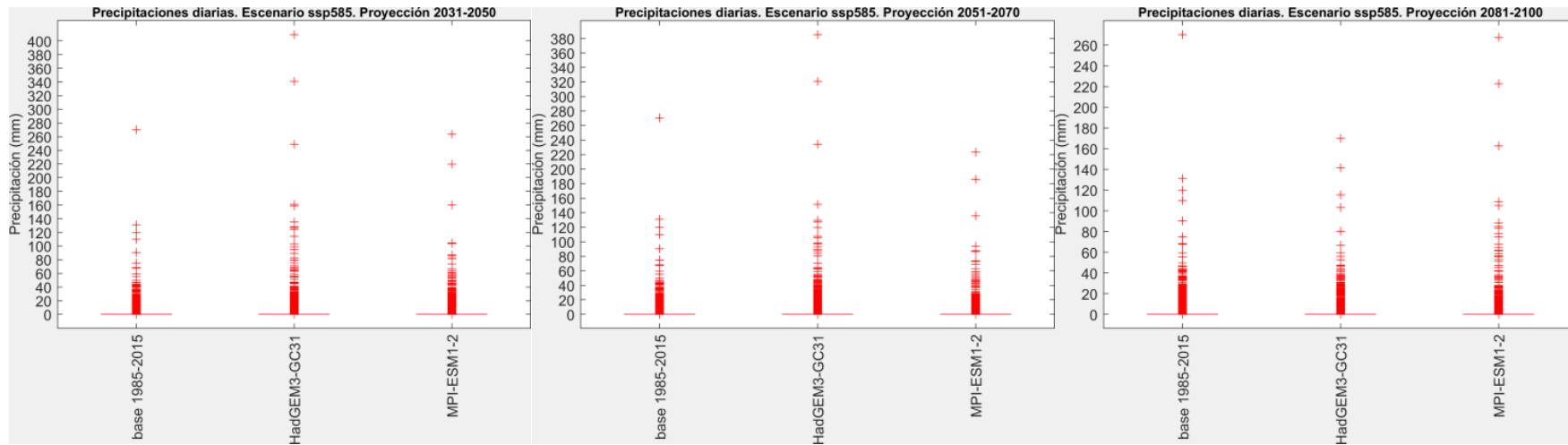
BOXPLOT CON DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES DIARIAS

SSP245



Cambios proyectados en la distribución de precipitaciones diarias para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

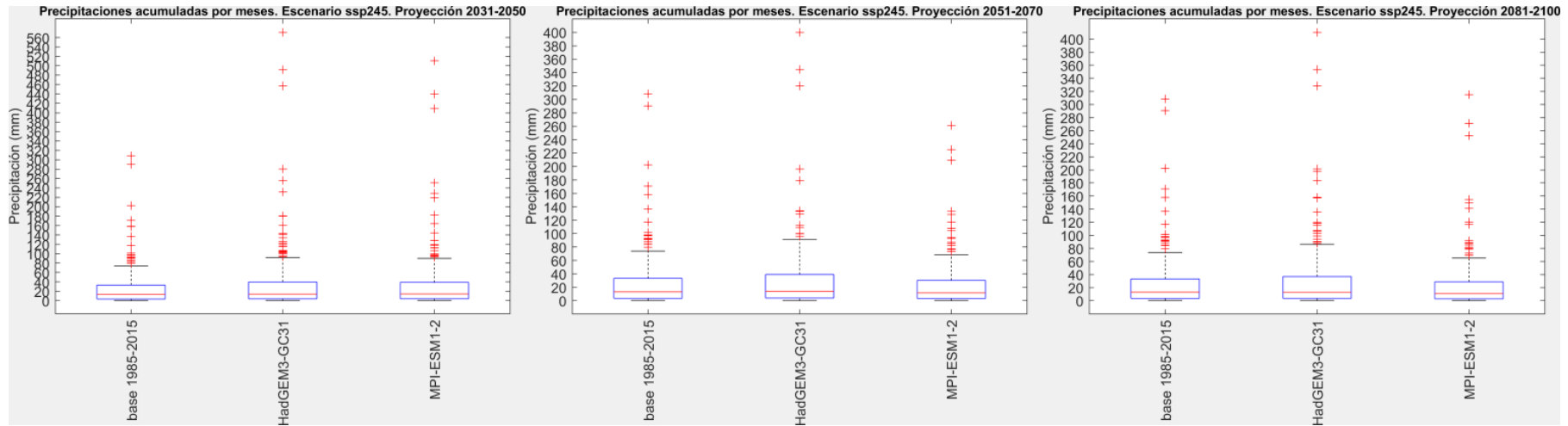
SSP585



Cambios proyectados en la distribución de precipitaciones diarias para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

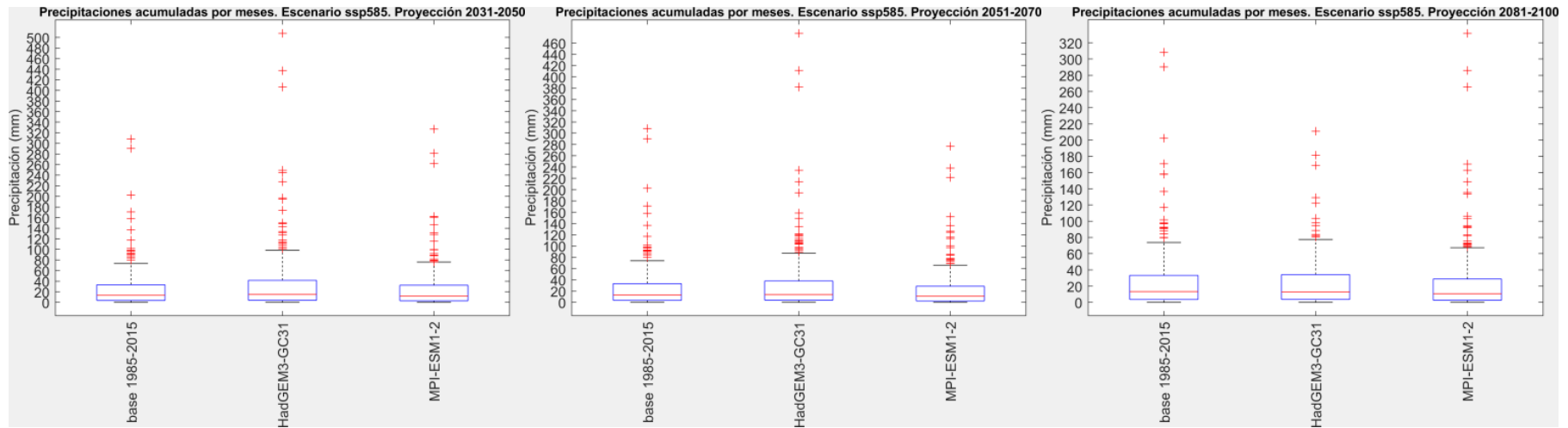
BOXPLOT CON DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES ACUMULADAS MENSUALES (distribución conjunta de todos los acumulados mensuales para vista de extremos)

SSP245



Cambios proyectados en la distribución de precipitaciones mensuales para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

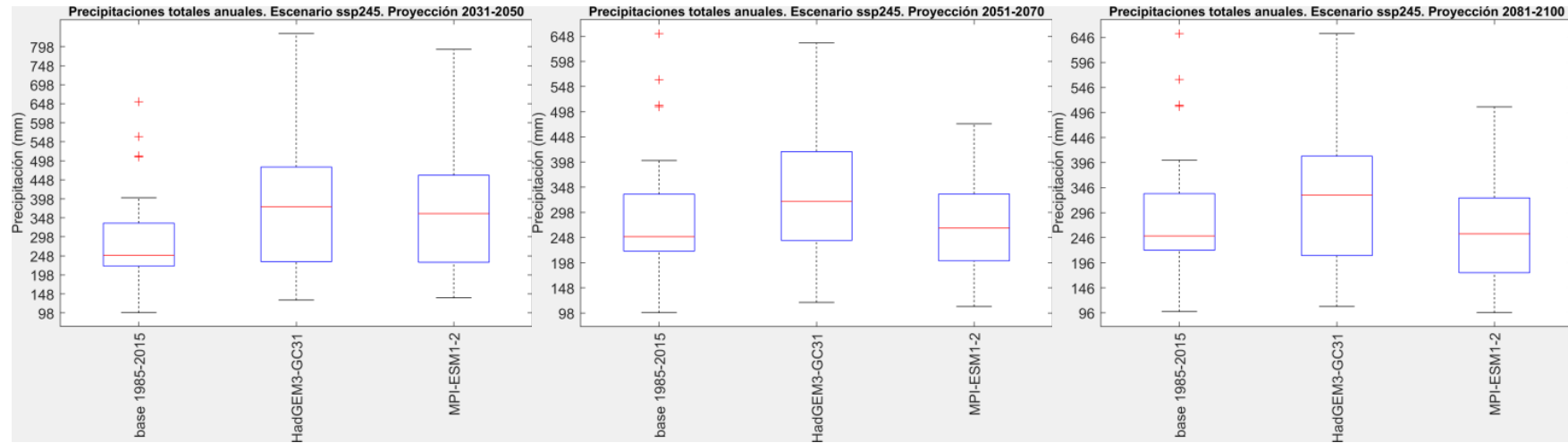
SSP585



Cambios proyectados en la distribución de precipitaciones mensuales para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

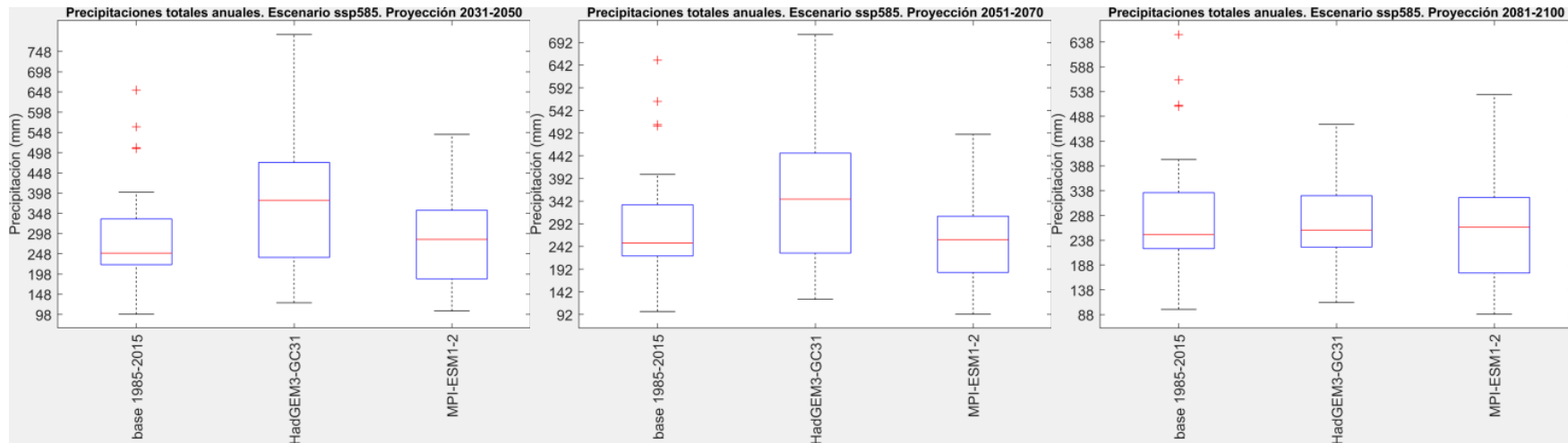
BOXPLOT CON DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES ANUALES

SSP245



Cambios proyectados en la distribución de precipitaciones anuales para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

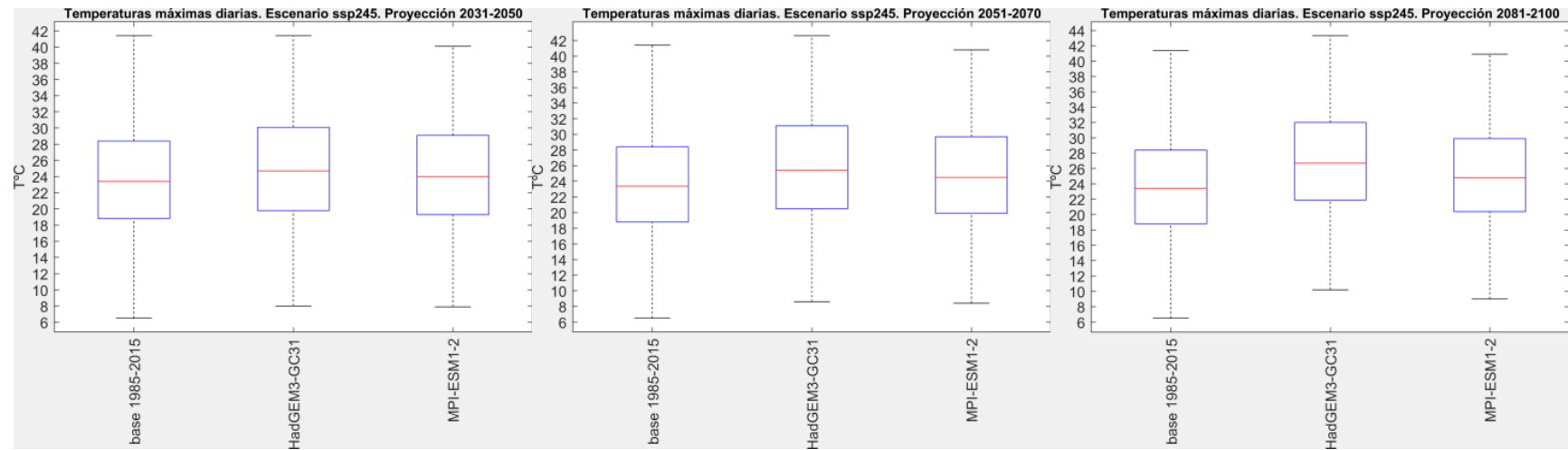
SSP585



Cambios proyectados en la distribución de precipitaciones anuales para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

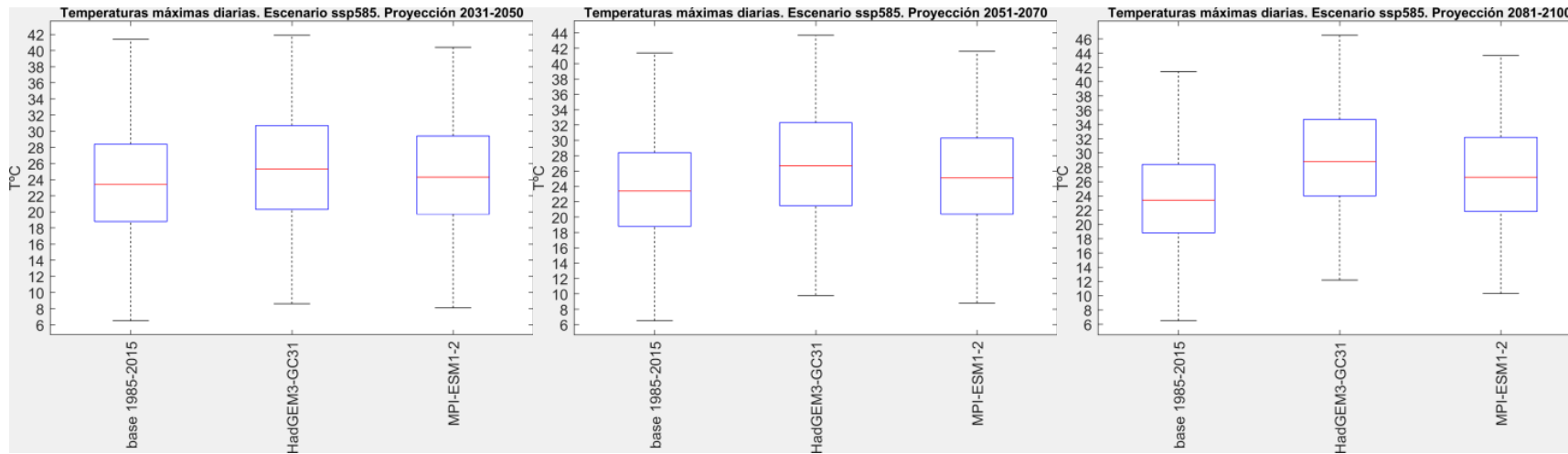
BOXPLOT CON DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DIARIAS

SSP245



Cambios proyectados en la distribución de temperaturas máximas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

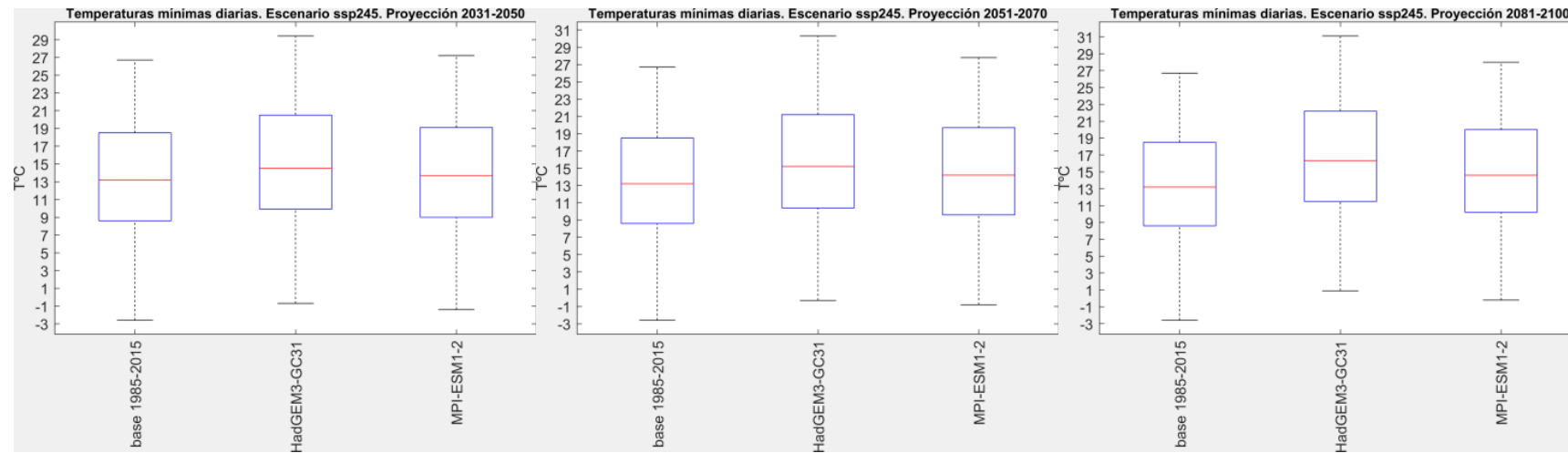
SSP585



Cambios proyectados en la distribución de temperaturas máximas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

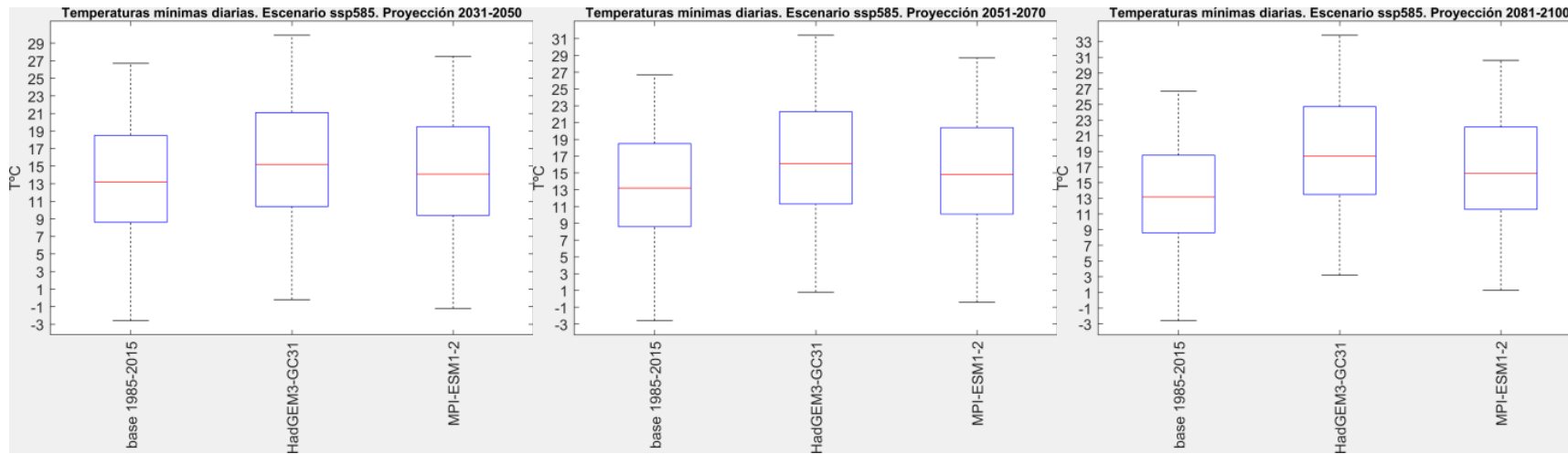
BOXPLOT CON DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS MÍNIMAS DIARIAS

SSP245



Cambios proyectados en la distribución de temperaturas mínimas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

SSP585

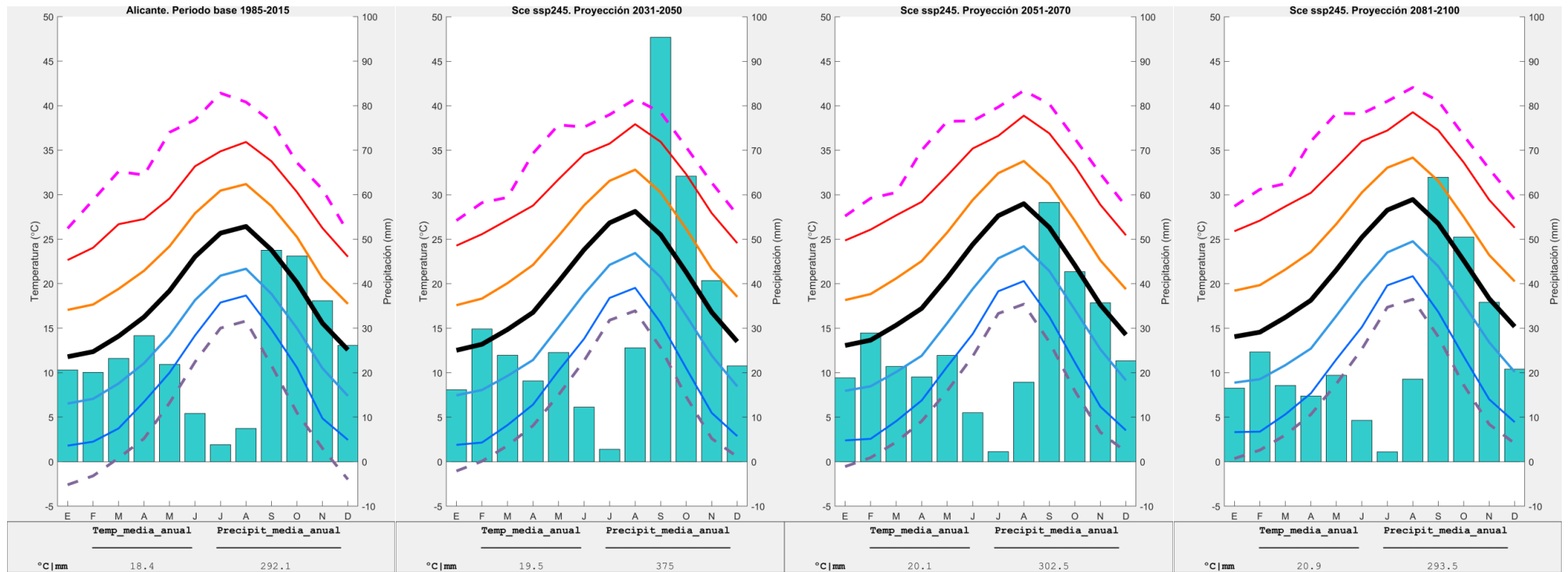


Cambios proyectados en la distribución de temperaturas mínimas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base de referencia (1985-2015) y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

➤ ANÁLISIS DE CONJUNTO MEDIANTE UN ENSEMBLE DE LOS DOS MODELOS USADOS:

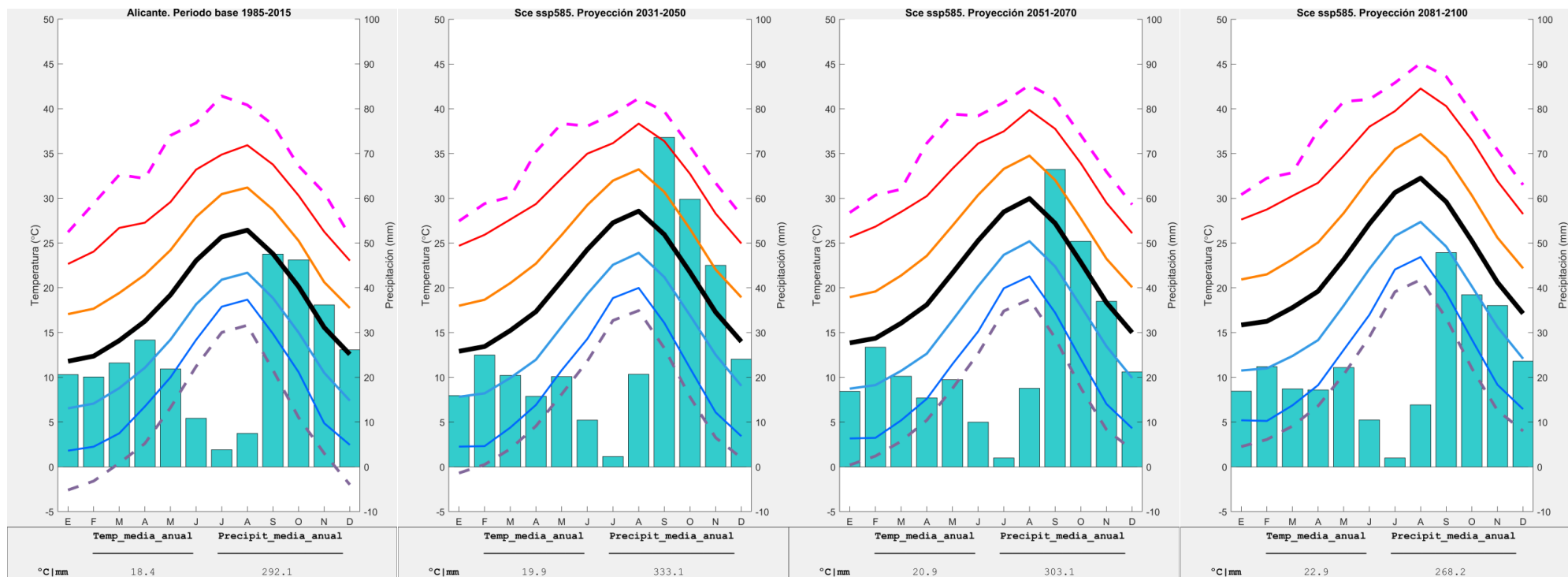
CLIMOGRAMAS 31 AÑOS (GAUSSEN) COMPARANDO PERIODO BASE Y PROYECCIONES

SSP245



Climograma de Gausсен (clim. 31 años) en Alicante (Ciudad-Jardín) para el periodo base (izquierda), y proyecciones para el escenario moderado ssp245 y tres horizontes: 2031-2050 (centro-izquierda), 2051-2070 (centro-derecha) y 2081-2100 (derecha), obtenidos mediante LARS-WG sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Líneas incluidas de temperatura, de arriba abajo: Tmáx. absoluta 31 años, Tmáx. abs. anual, Tmáx. media, Tmedia, Tmín. media, Tmín. abs. anual, Tmín. absoluta 31 años. Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

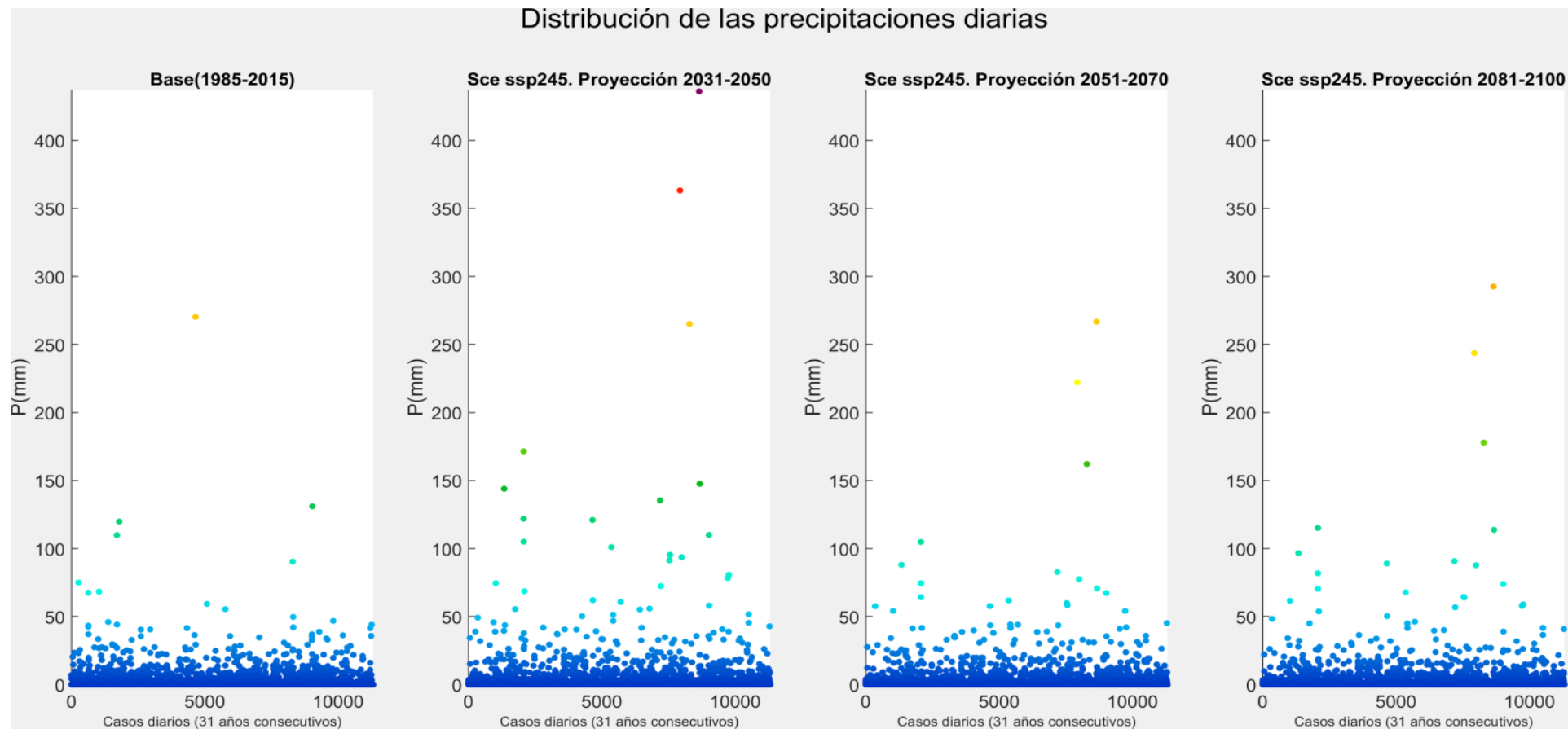
SSP585



Climograma de Gausse (clim. 31 años) en Alicante (Ciudad-Jardín) para el periodo base (izquierda), y proyecciones para el escenario extremo ssp585 y tres horizontes: 2031-2050 (centro-izquierda), 2051-2070 (centro-derecha) y 2081-2100 (derecha), obtenidos mediante LARS-WG sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Líneas incluidas de temperatura, de arriba abajo: Tmáx. absoluta 31 años, Tmáx. abs. anual, Tmáx. media, Tmedia, Tmín. media, Tmín. abs. anual, Tmín. absoluta 31 años. Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

GRÁFICO INTUITIVO CON DISTRIBUCIÓN DE PRECIPITACIONES DIARIAS

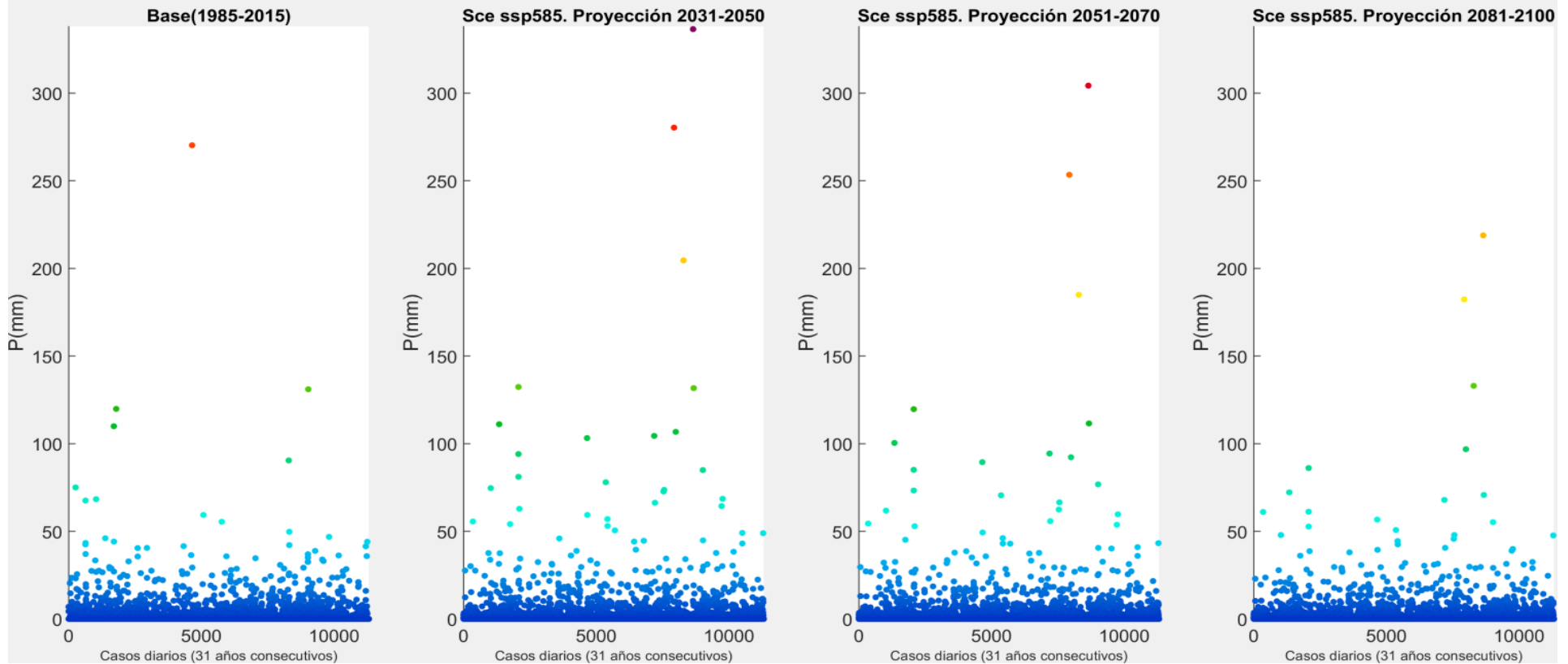
SSP245



Distribuciones de la precipitación diaria para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y colores de intensidad. Periodo base observado (izquierda) y proyección a los horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Escenario moderado ssp245. Elaboración propia.

SSP585

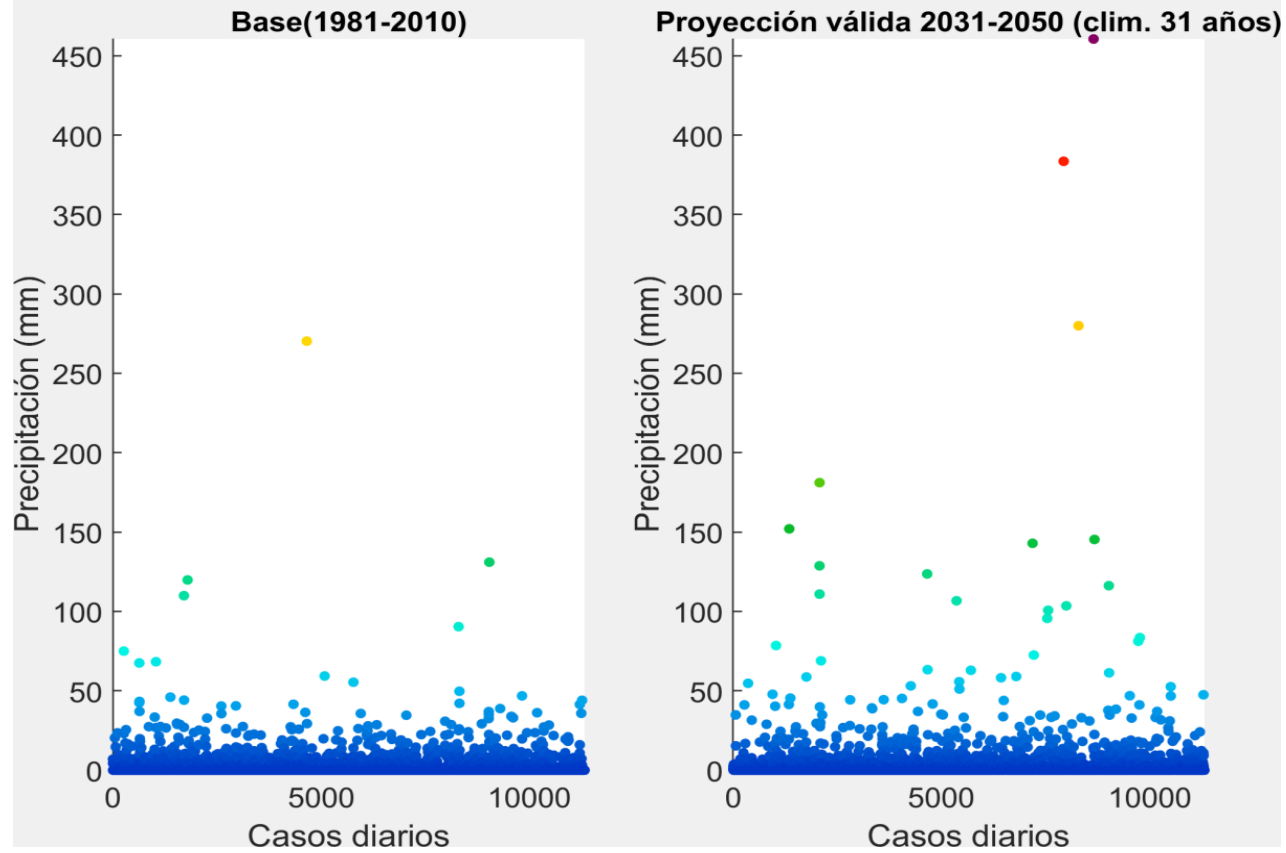
Distribución de las precipitaciones diarias



Distribuciones de la precipitación diaria para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y colores de intensidad. Periodo base observado (izquierda) y proyección a los horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Escenario extremo ssp585. Elaboración propia.

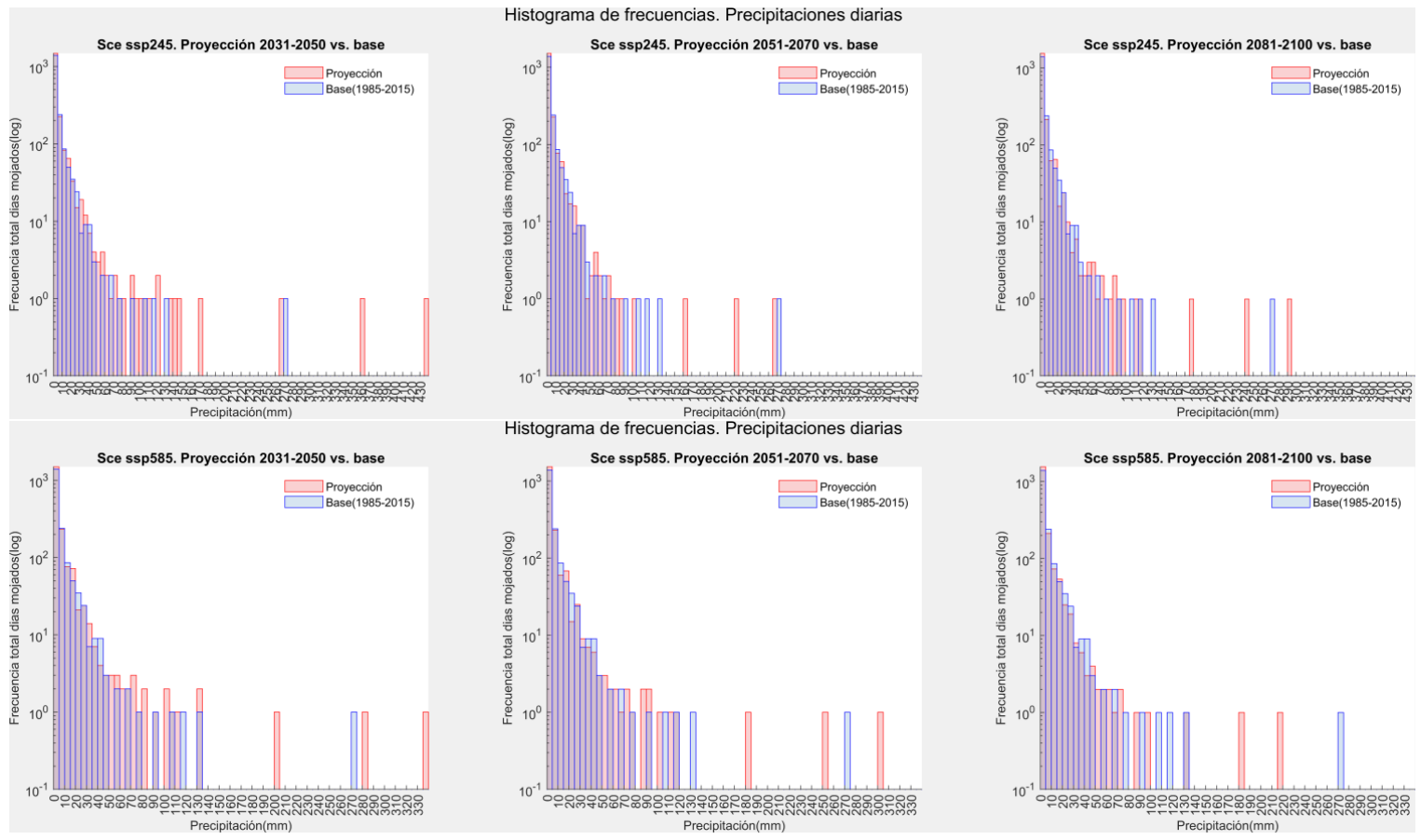
DETALLE SÓLO PARA EL CASO DEL MODELO HadGEM3-GC31 Y ESCENARIO ssp245 PARA EL PERIODO 2031-50

Distribución de las precipitaciones diarias



Distribuciones de la precipitación diaria para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y colores de intensidad. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario moderado ssp245 con horizontes 2031-2050 mediante LARS-WG-8 sobre HadGEM2-GC31. Elaboración propia.

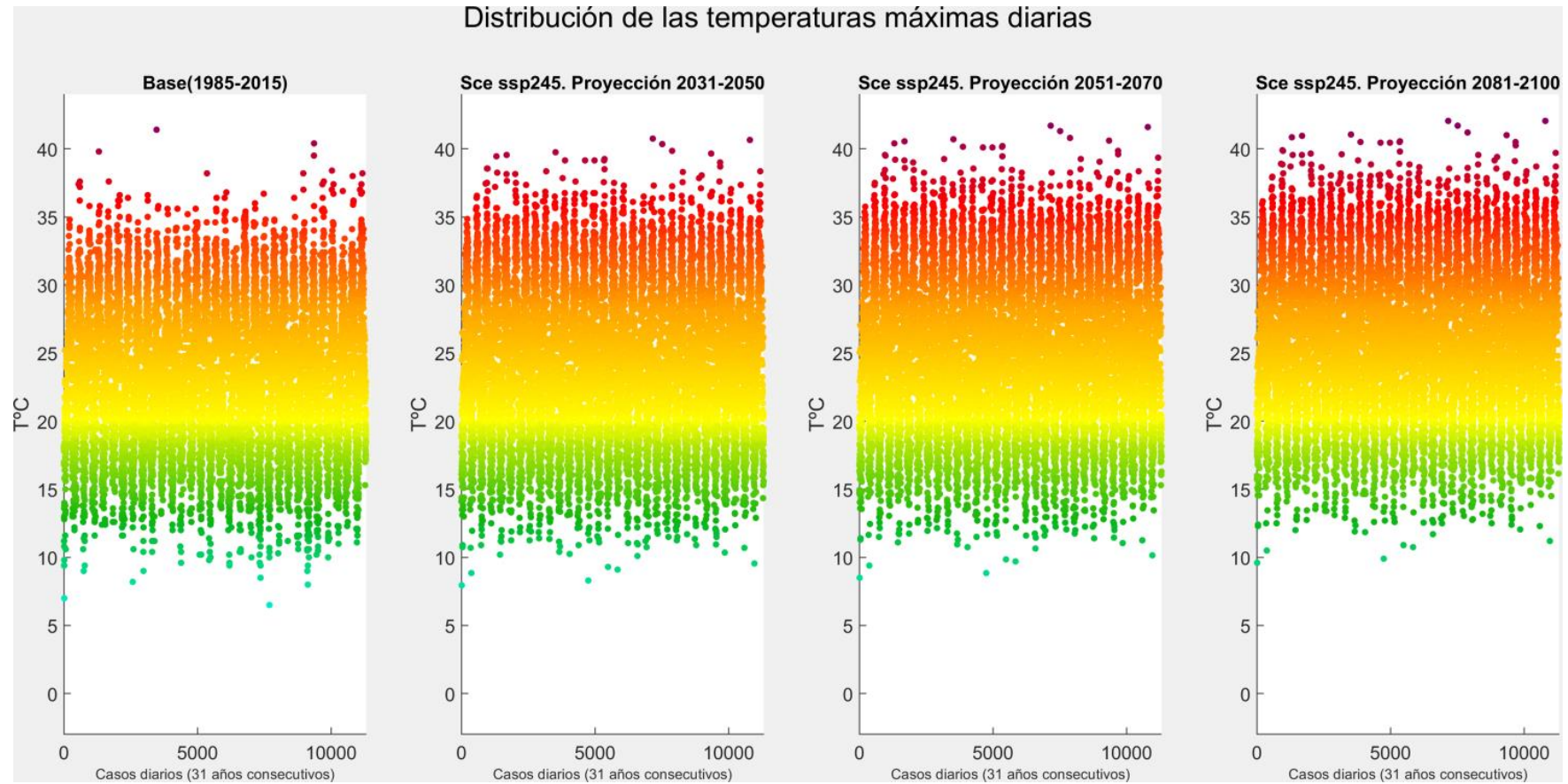
EN HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS (ssp245 arriba, ssp585 abajo)



Histogramas de frecuencia para los días con precipitación para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre periodo base (rojo) y proyectado (azul) para las tres ventanas de proyección (izquierda – 2031-2050; centro – 2051-2070; centro – 2081-2100), mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Arriba, escenario moderado ssp245, y abajo escenario extremo ssp 585. Elaboración propia.

GRÁFICO INTUITIVO CON DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS MÁXIMAS DIARIAS A LO LARGO DE 31 AÑOS CONTINUOS

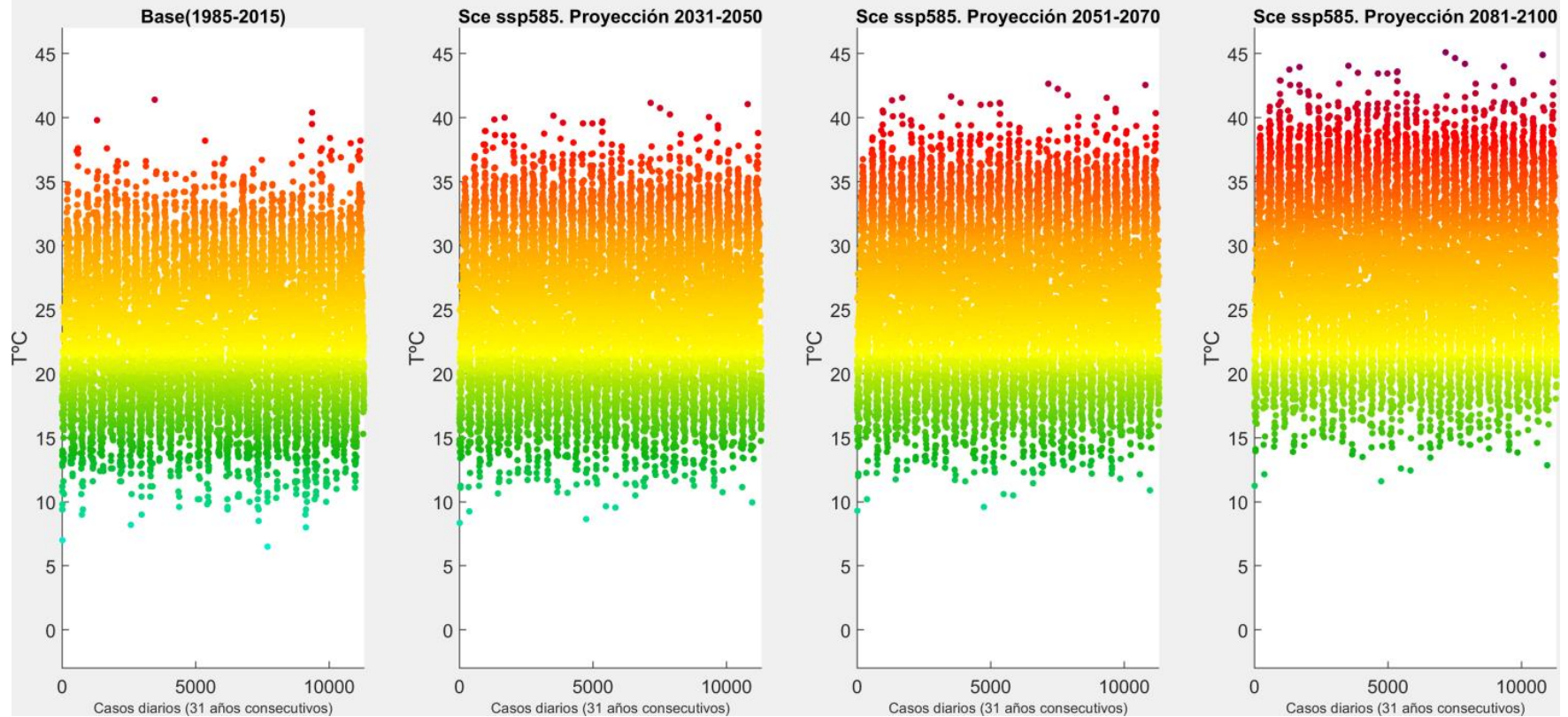
SSP245



Distribuciones de las temperaturas máximas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y misma escala de colores por niveles térmicos. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario moderado ssp245 con horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Elaboración propia.

SSP585

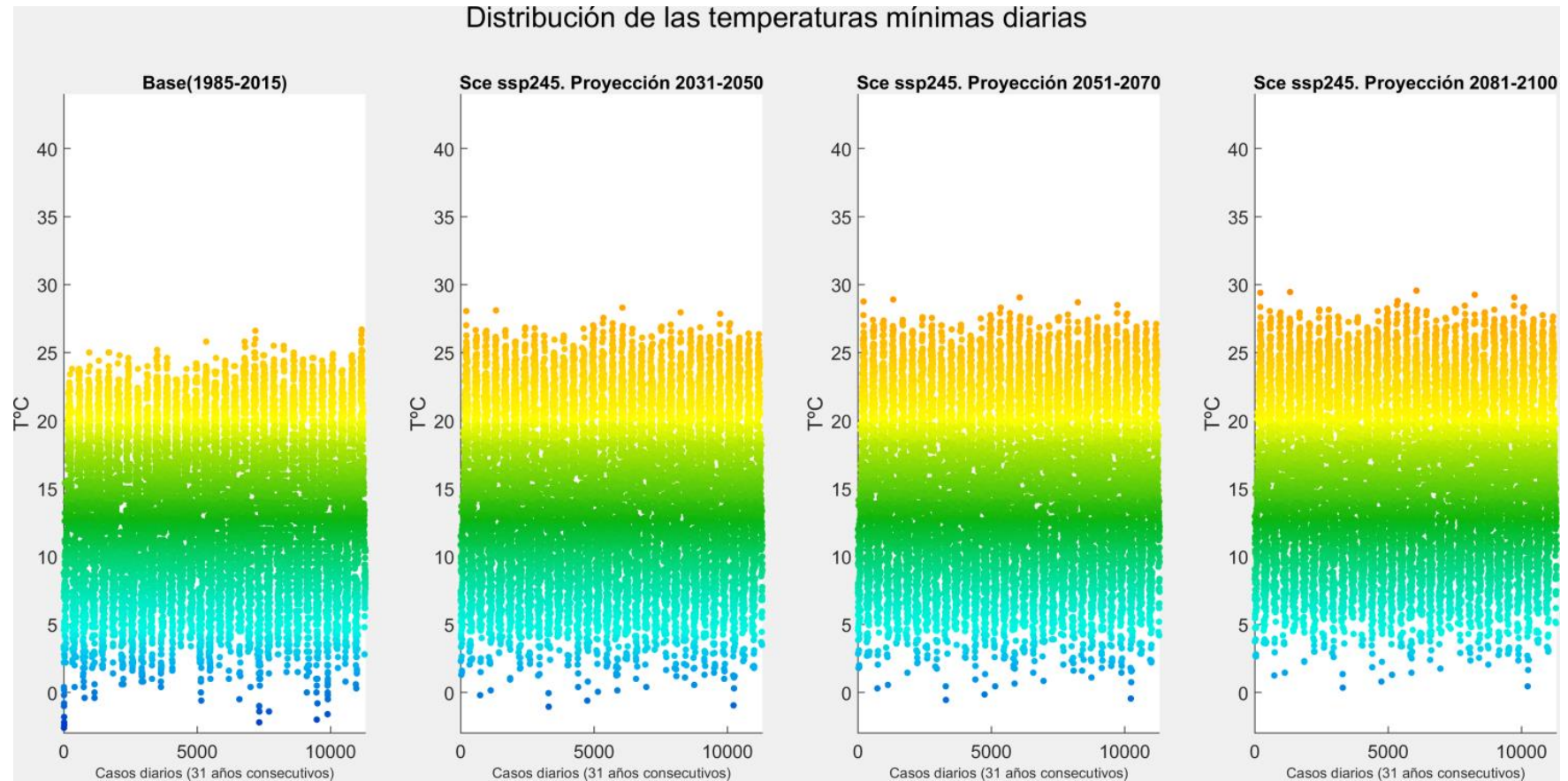
Distribución de las temperaturas máximas diarias



Distribuciones de las temperaturas máximas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y misma escala de colores por niveles térmicos. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario extremo ssp585 con horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Elaboración propia.

GRÁFICO INTUITIVO CON DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS MÍNIMAS DIARIAS A LO LARGO DE 31 AÑOS CONTINUOS

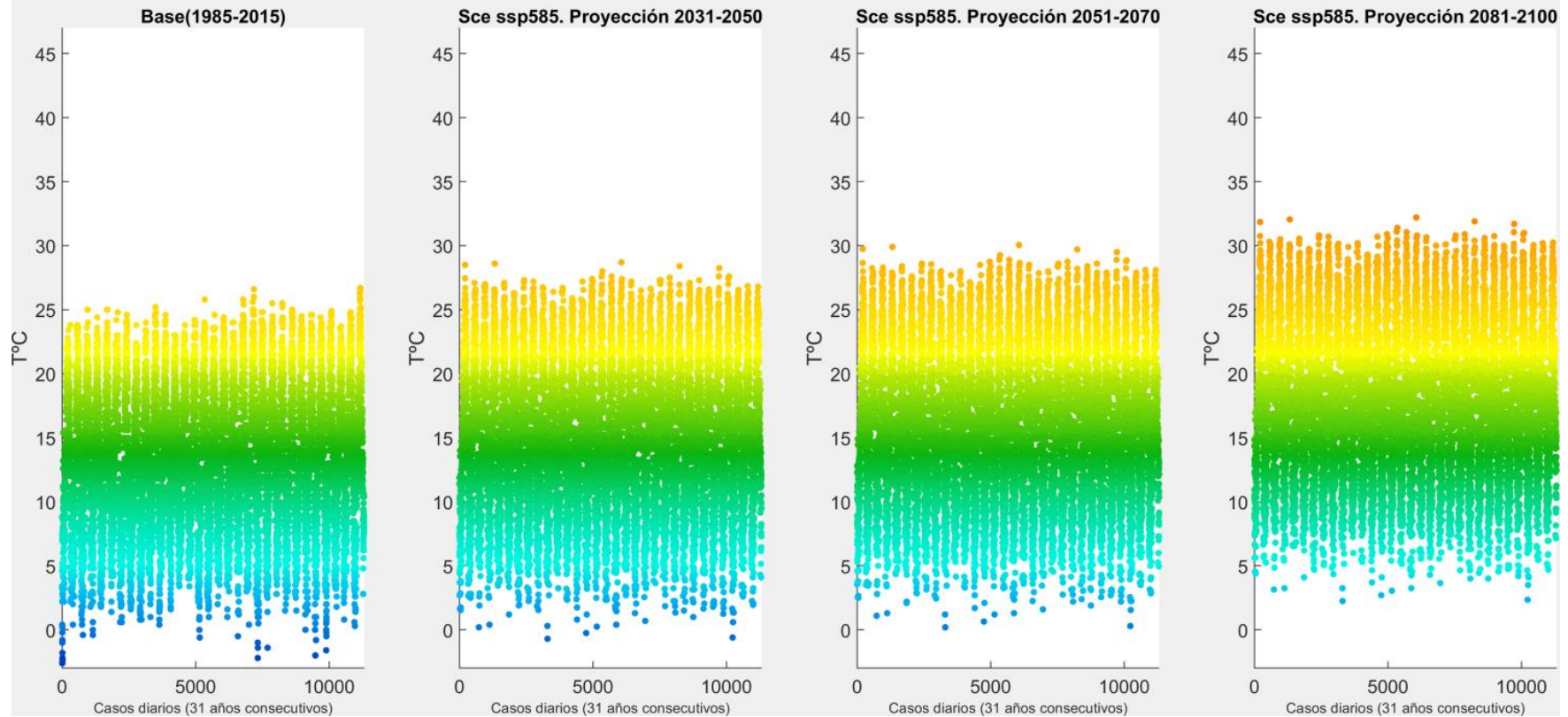
SSP245



Distribuciones de las temperaturas mínimas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y misma escala de colores por niveles térmicos. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario moderado ssp245 con horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Elaboración propia.

SSP585

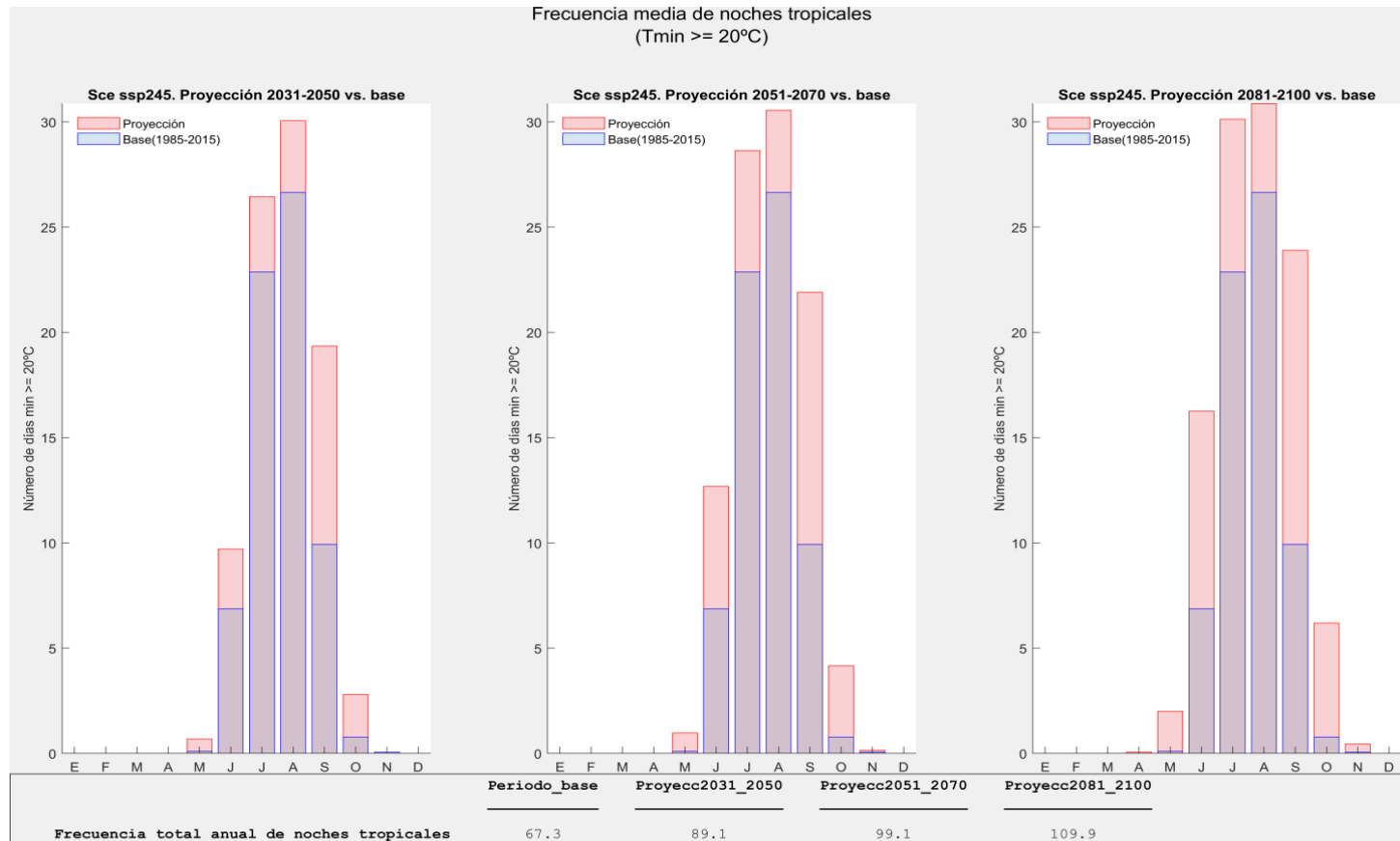
Distribución de las temperaturas mínimas diarias



Distribuciones de las temperaturas mínimas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín), dispuestas en sucesión temporal y misma escala de colores por niveles térmicos. Periodo base observado (izquierda) y proyección a escenario extremo ssp585 con horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2 (CMIP6). Elaboración propia.

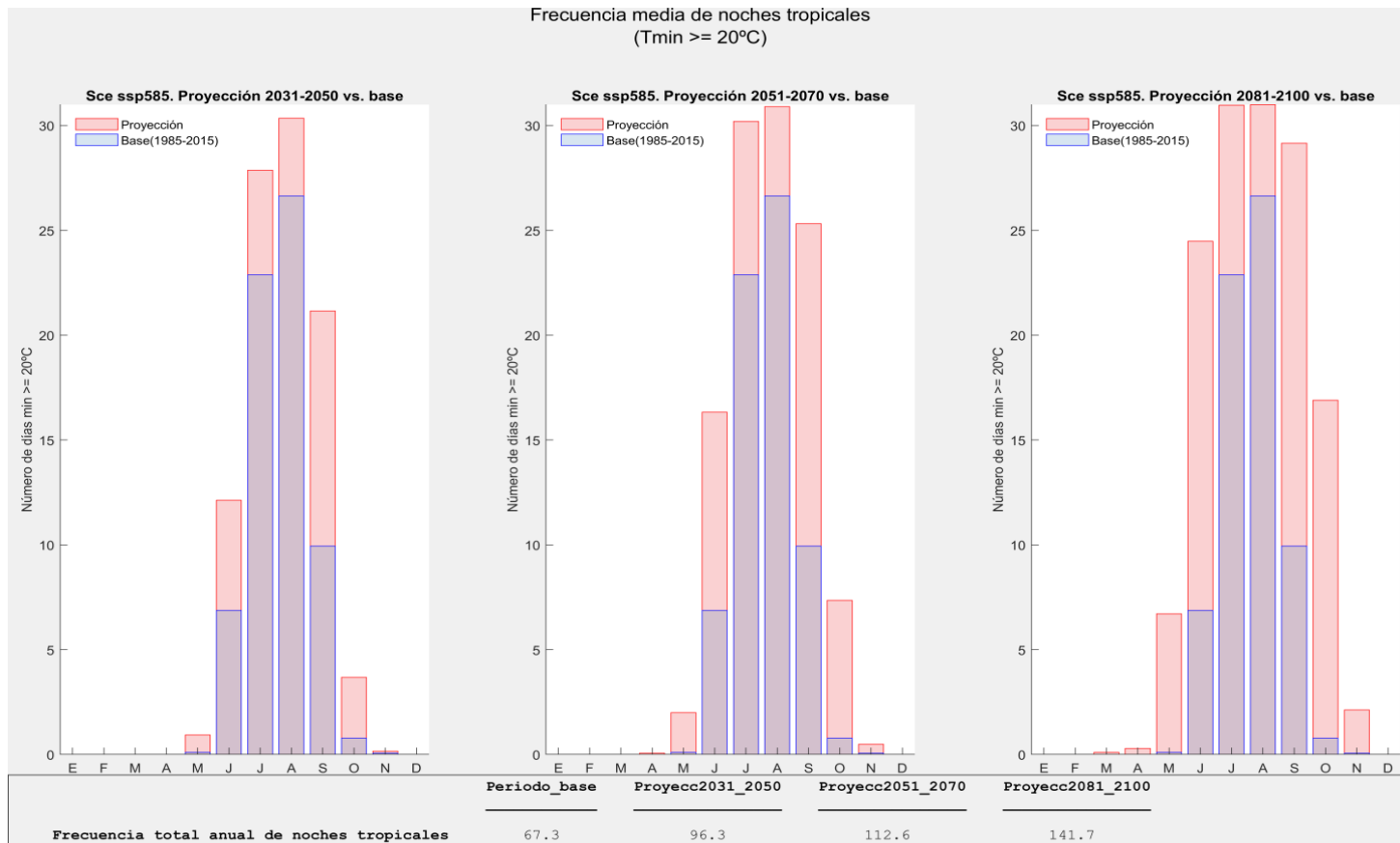
CONFORT TÉRMICO NOCTURNO: CAMBIOS EN LA FRECUENCIA DE NOCHES TROPICALES (ssp245 arriba, ssp585 abajo)

SSP245



Cambios en la frecuencia de noches tropicales para Alicante (Ciudad-Jardín), con respecto al periodo base, para el escenario moderado ssp245 y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Elaboración propia.

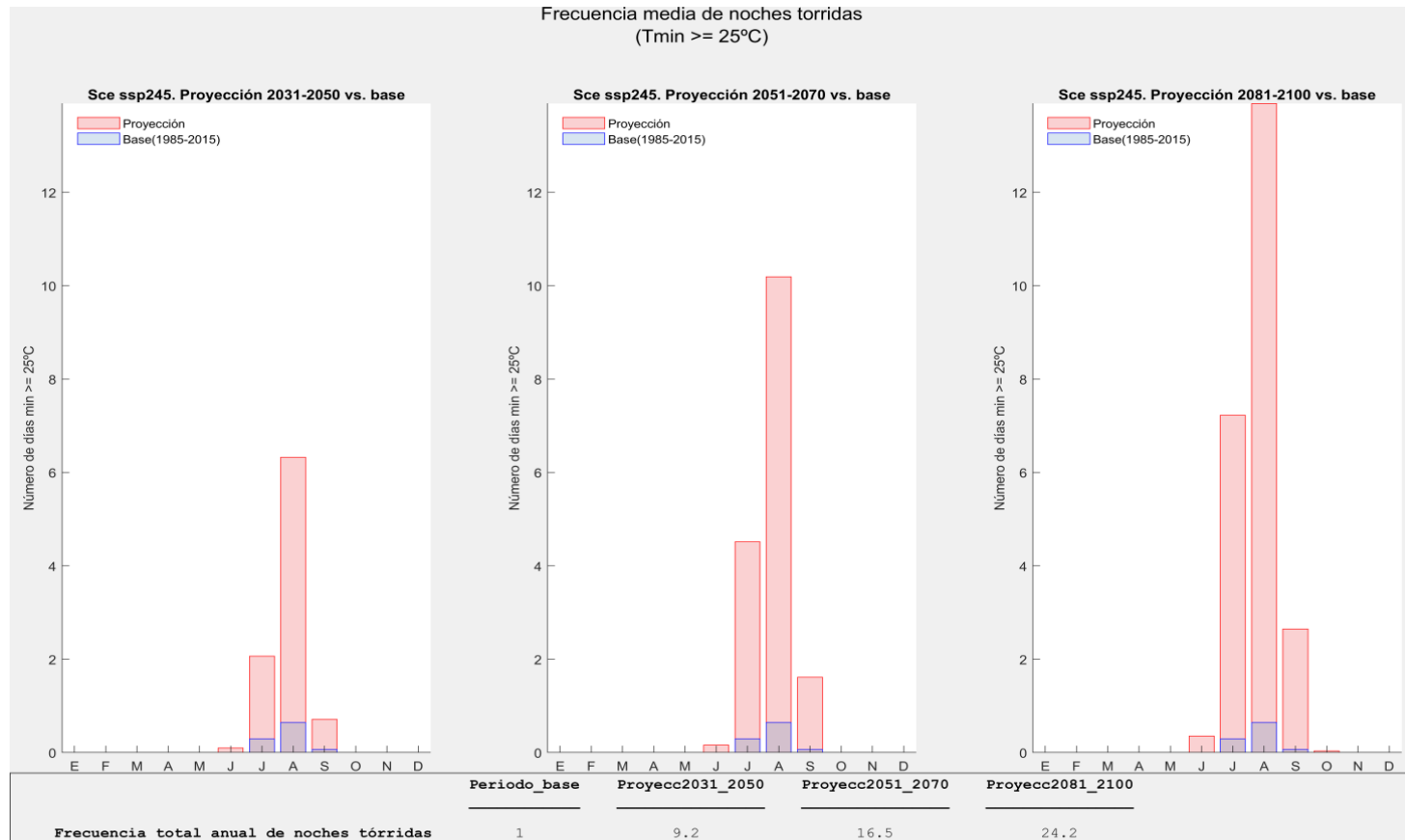
SSP585



Cambios en la frecuencia de noches tropicales para Alicante (Ciudad-Jardín), con respecto al periodo base, para el escenario extremo ssp585 y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Elaboración propia.

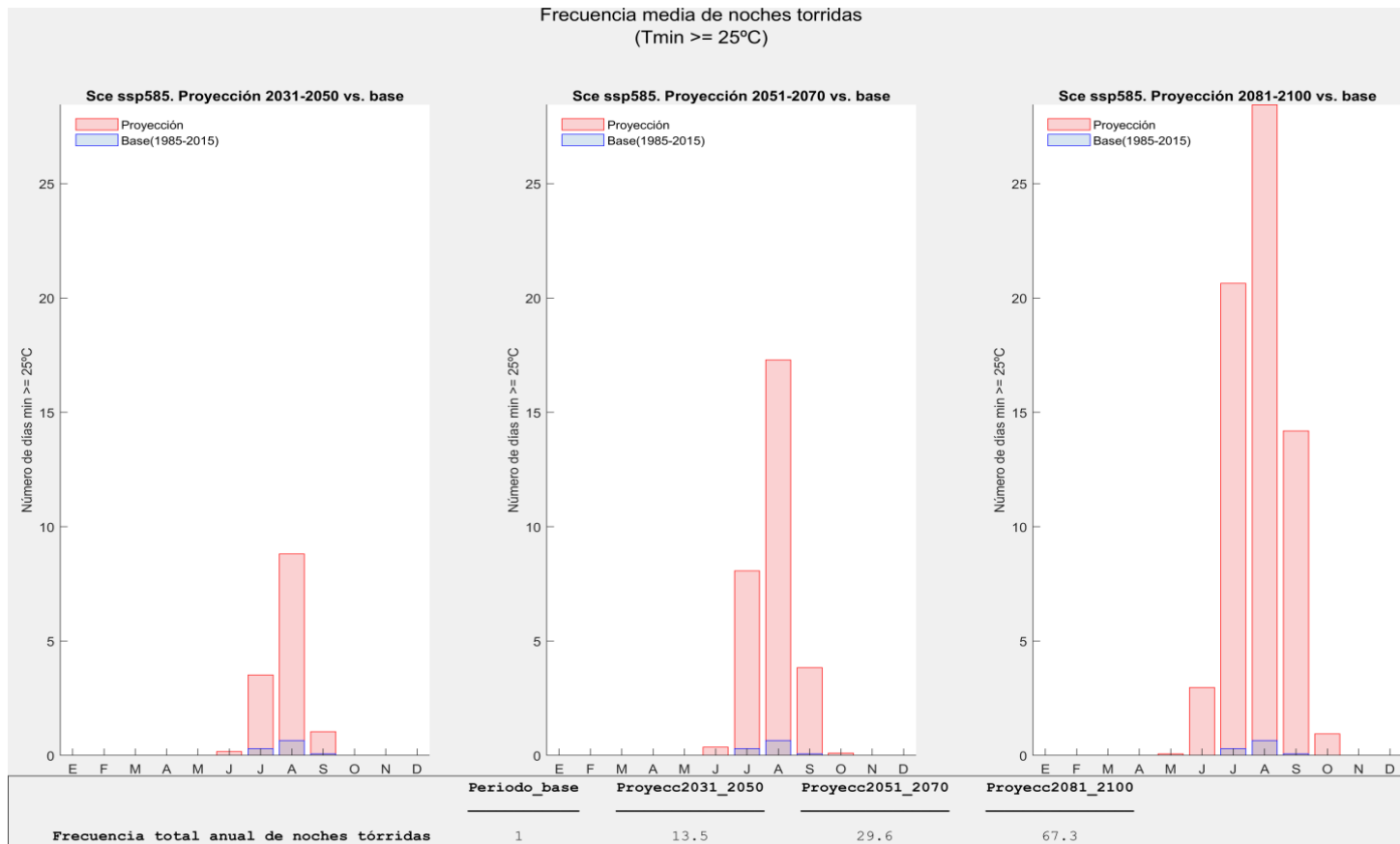
CONFORT TÉRMICO NOCTURNO: CAMBIOS EN LA FRECUENCIA DE NOCHES TÓRRIDAS O ECUATORIALES:

SSP245



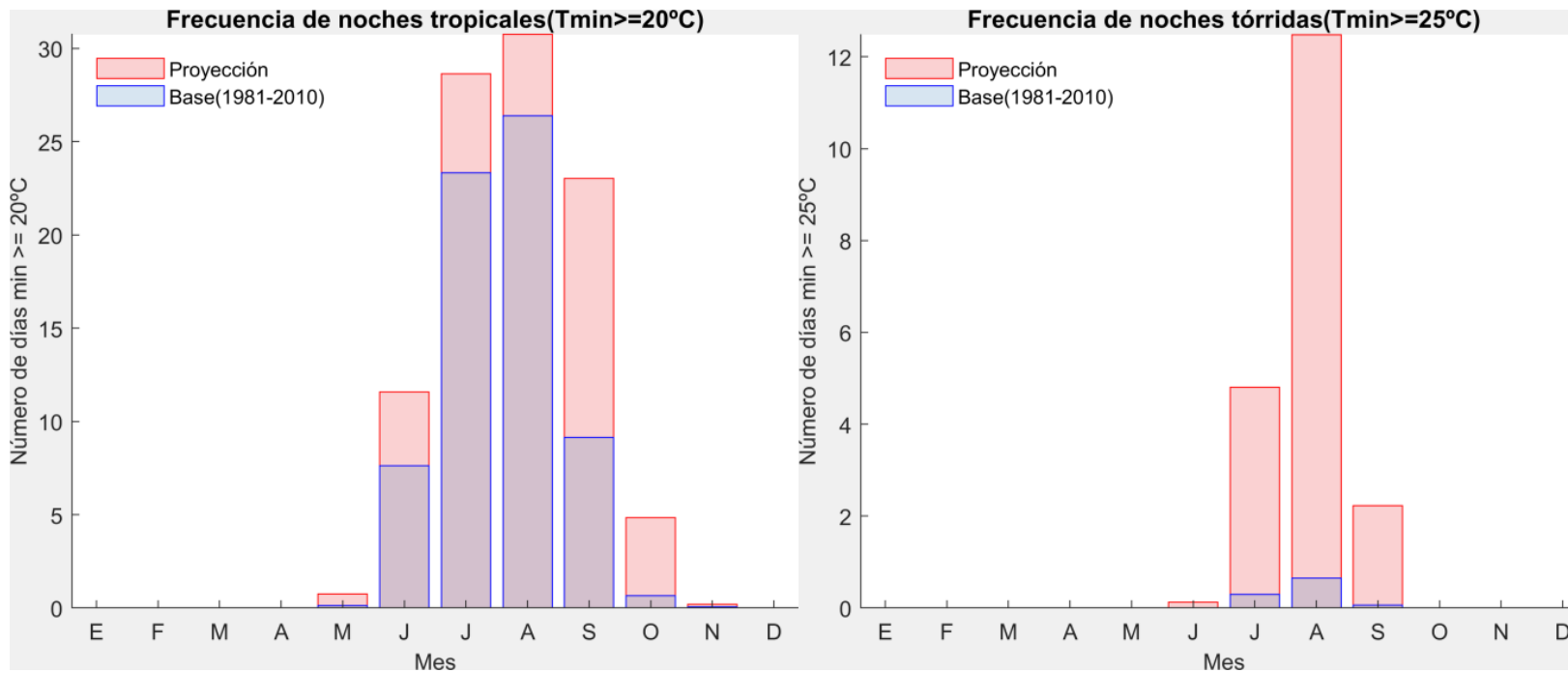
Cambios en la frecuencia de noches tórridas o ecuatoriales para Alicante (Ciudad-Jardín), con respecto al periodo base, para el escenario moderado ssp245 y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Elaboración propia.

SSP585



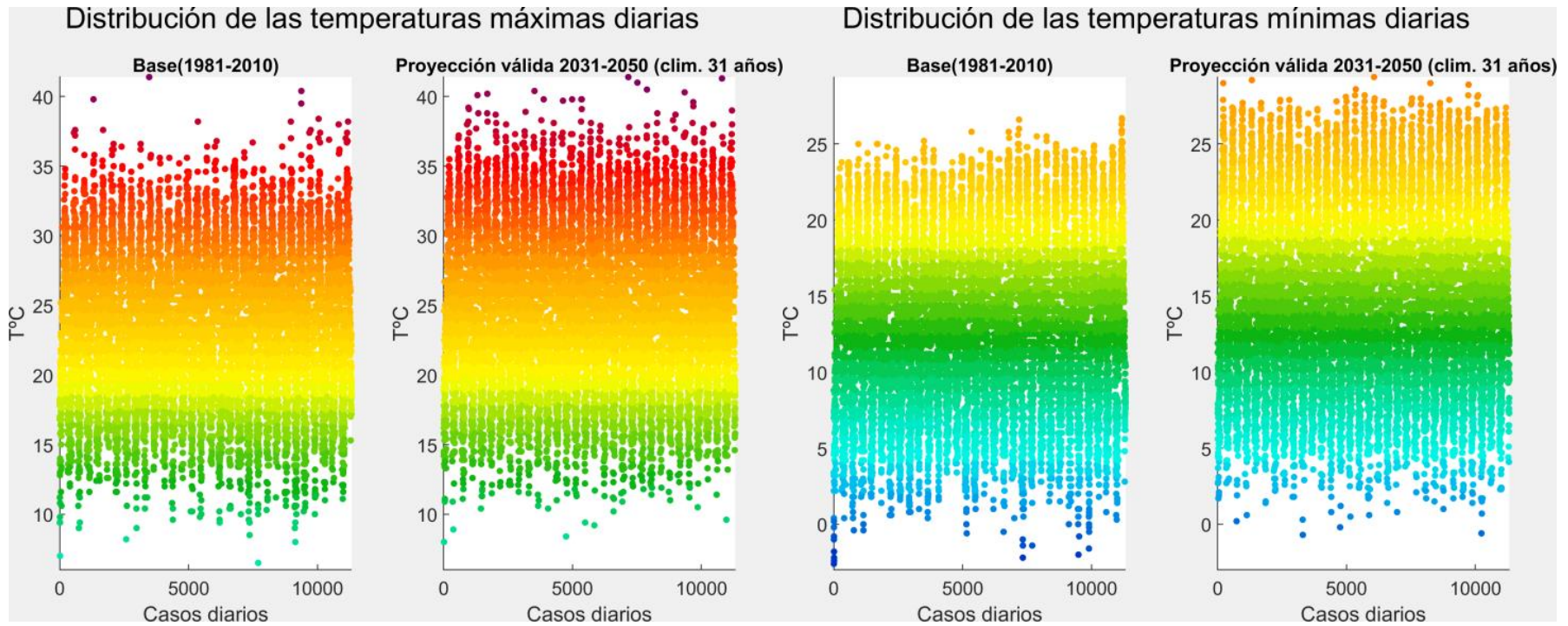
Cambios en la frecuencia de noches tórridas o ecuatoriales para Alicante (Ciudad-Jardín), con respecto al periodo base, para el escenario extremo ssp585 y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Elaboración propia.

DETALLE SÓLO PARA EL CASO DEL MODELO HadGEM3-GC31 Y ESCENARIO ssp245 PARA EL PERIODO 2031-50



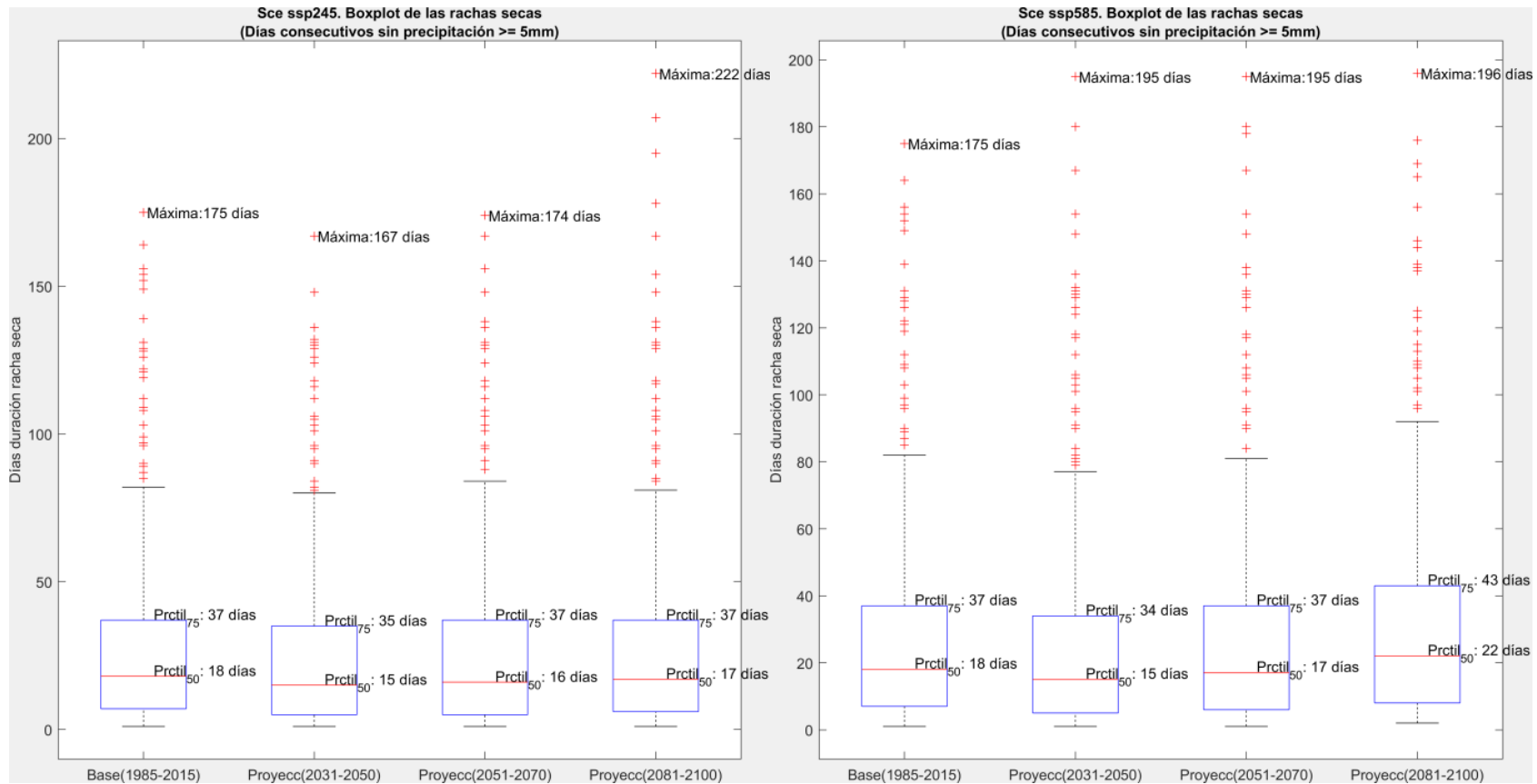
Cambios en la frecuencia de noches tropicales (izquierda) y noches tórridas o ecuatoriales (derecha) para Alicante (Ciudad-Jardín), con respecto al periodo base, para el escenario moderado ssp245 y el horizonte de corto-medio plazo 2031-2050 obtenidos mediante LARS-WG-8, tomando sólo el modelo HadGEM2-GC31. Elaboración propia.

HadGEM3 es mucho más dramático respecto de un aumento de subtropicalidad térmica:



Detalle de las distribuciones de las temperaturas máximas y mínimas diarias para Alicante (Ciudad-Jardín), para el periodo base frente al escenario moderado ssp245 y con horizonte 2031-2050, mediante LARS-WG-8, tomando sólo el modelo HadGEM2-GC31. Elaboración propia.

BOXPLOT CON DISTRIBUCIÓN DE DURACIONES DE RACHAS SECAS, COMO DÍAS CONSECUTIVOS SIN PRECIPITACIÓN SIGNIFICATIVA



Cambios proyectados en la racha máxima anual de días consecutivos sin tener una precipitación igual o mayor de 5 mm para Alicante (Ciudad-Jardín). Comparación entre el periodo base y los tres horizontes 2031-2050, 2051-2070 y 2081-2100 obtenidos mediante LARS-WG-8 sobre el ensemble de conjunto HadGEM2-GC31 y MPI-ESM1-2. Escenario moderado ssp245 (izquierda) y escenario extremo ssp 585 (derecha). Elaboración propia.