

INFORME DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL AGUA EN ALICANTE CIUDAD

DICIEMBRE 2023

PROMOTOR:



EQUIPO REDACTOR:





**Promotor: Catedra del Agua
(Universidad de Alicante)
Ctra. San Vicente-Alicante s/n
03690 San Vicente del Raspeig. Alicante.
C.I.F.: Q-0332001-G
<https://catedradelaquaua.org/>**

Entrega del *Informe de Estado de Cambio Climático y Gestión del Agua en Alicante Ciudad*, encargado por el Cátedra del Agua de la Universidad de Alicante a la Consultora Climática/Meteorológica, de Riesgos Naturales y Medio Ambiente, *INTELIGENCIA CLIMÁTICA SL*.

El encargo para la redacción de este documento se ha realizado a Inteligencia Climática SL. Siendo los técnicos redactores: el Geógrafo, Domingo Pérez Herrera, colegiado nº 3.026, con teléfono de contacto 685 040 064 y e-mail dperez@nteligenciaticlimatica.es , el geógrafo Pablo Mirete Pérez colegiado nº 3.056 y Natalia Campaña Belmonte, geógrafa colegiada nº 3.568.

Alicante, a 14 de diciembre 2023

Director técnico:

**Fdo.: Pablo Mirete Pérez
Geógrafo col. nº3.056**



Equipo redactor:

**Fdo.: Domingo Pérez Herrera
Geógrafo col. nº 3.568**



**Fdo.: Natalia Campaña Belmonte
Geógrafa col. nº3.568**



Informe del Estado de Cambio Climático y Gestión del Agua en Alicante Ciudad Diciembre 2023

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO COMPETENCIAL	3
2. EL CLIMA Y LA EVOLUCIÓN EN ALICANTE.....	8
3. PROYECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ALICANTE.....	21
4. ANÁLISIS DIAGNÓSTICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ALICANTE	27
5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GESTIÓN DEL AGUA	35
6. CONCLUSIONES DE LA INTERACCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA CIUDAD DE ALICANTE. PROPUESTAS DE MEJORA ...	43
7. LISTADO DE INDICADORES DE ESTADO DE LA CUESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA EN ALICANTE	52

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO COMPETENCIAL

En la última década, la ciudad de Alicante ha experimentado transformaciones significativas en su clima y patrones meteorológicos, desencadenando una serie de desafíos urgentes que requieren atención inmediata. El cambio climático, caracterizado por un aumento en las temperaturas globales, eventos climáticos extremos y alteraciones en los ciclos hidrológicos, ha emergido como una amenaza palpable para la sostenibilidad y la calidad de vida en la ciudad alicantina.

El propósito fundamental de este informe es analizar la intersección crítica entre el cambio climático y la gestión del agua en Alicante. Esta ciudad, reconocida por su turismo de sol y playa y gran desarrollo urbanístico, se enfrenta a desafíos sin precedentes debido a la variabilidad climática, que afecta directamente a la disponibilidad, distribución y calidad del recurso hídrico en la región. La gestión adecuada del agua se convierte así en un elemento crucial para la resiliencia y sostenibilidad de Alicante en el contexto del cambio climático.

A lo largo de estas páginas, exploraremos los cambios climáticos observados, sus impactos específicos en los recursos hídricos locales y las estrategias de gestión implementadas hasta la fecha. Además, se examinarán propuestas y prácticas sostenibles que podrían ayudar a la ciudad a adaptarse y mitigar los efectos adversos del cambio climático, asegurando la preservación y acceso a los recursos hídricos, asegurando la calidad de vida de sus habitantes.

El Informe del Estado de Cambio Climático y la Gestión del Agua en Alicante Ciudad, nace ante la necesidad de supervisar y gestionar un recurso tan esencial y necesario como es el agua, y que tradicionalmente, ha sido uno de los grandes quebraderos de cabeza en la sociedad Alicantina.

Este informe se estructura en tres partes. La primera aborda un breve análisis climático de la ciudad, explorando sus características climáticas, las tendencias observadas en las últimas décadas y proyectando la posible evolución del clima en Alicante. La segunda parte se centra en la evaluación histórica del suministro de agua en la ciudad y en un análisis estadístico de la gestión del recurso hídrico. La tercera parte abarcará las

conclusiones, seguidas de propuestas y un listado de indicadores.

Para comprender la casuística actual, es imperativo definir el concepto de "Cambio Climático" como la variación del estado permanente de la atmósfera, manifestándose en alteraciones de elementos como precipitación, temperatura, humedad y régimen de vientos en relación con sus valores medios.

Estos cambios climáticos, si bien han ocurrido a lo largo de la evolución climática planetaria, están actualmente marcados por la acción antrópica. Las emisiones de gases de efecto invernadero han alterado la atmósfera terrestre, provocando un rápido calentamiento global y afectando el equilibrio energético del planeta, con consecuencias notables en la temperatura de los mares y océanos, lo que se traduce en una de las principales preocupaciones para la ciudad de Alicante.

El Cambio Climático es un hecho científicamente comprobado, respaldado por estudios del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que presentan datos y hechos de las últimas décadas para respaldar las nuevas tendencias climáticas.

El ámbito competencial del Cambio Climático es extenso, dada su repercusión planetaria. Se encuentran leyes europeas, estatales, nacionales, autonómicas y locales abordando este fenómeno. Es un área de enfoque clave a nivel mundial con el objetivo de mitigar sus efectos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Las medidas y legislación principal que compete al cambio climático es la siguiente:

- Acuerdo de París, producido el 12 de diciembre, con afección a escala internacional, donde se alcanzó un acuerdo histórico para lograr una aceleración de las acciones, medidas preventivas e inversiones para poder mitigar y combatir los efectos del Cambio Climático, siendo su principal objetivo la reducción de emisiones de carbono a la atmósfera.

Este acuerdo está ratificado por la Unión Europea y sus estados miembros, entrando en vigor el 4 de noviembre del 2016.

- ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) estos, son unos objetivos mundiales, que se adoptaron

en todos los estados miembro de la Unión Europea en el año 2015, donde el objetivo principal es poner fin a la pobreza, la protección del planeta y garantizar que todas las personas vivan en paz y prosperidad para el año 2030. Este compromiso adquirido por la Unión Europea hizo que surgiera la Agenda 2030. De los 17 ODS existentes, el número 13 es el que corresponde al clima, donde su principal objetivo es el de adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

- Informes del IPCC (Panel Intergubernamental para el Cambio Climático) En agosto de 2021 se hizo público el 6º Informe, que ha vuelto a corroborar las evidencias científicas existentes del proceso actual de calentamiento climático planetario. Destacando el ámbito Mediterráneo, como uno de los “hotspot” importantes de afecciones previstas para las próximas décadas.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por la que se aprueba el texto refundido

de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, donde en el artículo 20 se establecen los criterios básicos de utilización del suelo. Donde se considera el principio de prevención de riesgos naturales y accidentes graves en la ordenación de los usos del suelo, donde se incluirán los riesgos derivados del cambio climático

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Donde el objeto de la ley es facilitar la descarbonización de la economía española, su transición a modelo circular, de modo que garantice el uso racional y solidario de los recursos, además de promover la adaptación de los impactos del cambio climático y de la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades. Mediante la colaboración de la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales.

- Ley 6/2022, de 5 de diciembre, del Cambio Climático y la Transición Ecológica de la Comunitat Valenciana, donde el objeto de la ley es establecer un marco normativo para la adopción de medidas dirigidas a la mitigación y a la adaptación al Cambio Climático que garantice una transición ordenada hacia un modelo social, económico y ambiental resiliente y neutro de carbono.

En cuanto a la normativa de gestión y protección de las aguas, también encontramos numerosa normativa en todas las escalas, tanto europea, estatal, nacional, autonómica y local, siendo estas las principales normativas:

- Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, para proteger y regenerar el agua limpia en la Unión Europea y garantizar su utilización sostenible a largo plazo, entrando en vigor el 22 de diciembre del 2000.
- Directiva (UE) 2020/2184 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de

2020, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Ley de Aguas, aprobada por RD Legislativo 1/2001, de 20 de julio, modificada por el Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por lo que se modifica el texto refundido de la ley de aguas, en esta ley se regula el dominio público hidráulico, del uso del agua, y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por lo que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnicos-sanitarios de la calidad del consumo, su control y suministro.

- Orden SCO/1591/2005, de 30 de mayo, sobre el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.
- Orden SCO/2967/2005, de 12 de septiembre, por la que se amplía la de 21 de julio de 1994, por la que se regulan los ficheros de datos de carácter personal gestionados por el Ministerio de Sanidad y Consumo, y se crea el fichero del Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo.
- Ley 2/1992, de 26 de marzo, del Gobierno Valenciano, de saneamiento de las aguas residuales de la Comunidad Valenciana (DOCV núm. 1761 de 08.04.1992) Legislación consolidada
- Decreto 170/1992 de 16 de octubre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana (DOCV núm. 1889 de 26.10.1992)

- Orden 9 de noviembre de 1999, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismos y Transportes, por la que se establecen las relaciones entre Conselleria y la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana, para la realización de obras de infraestructuras de abastecimiento de agua.
- Decreto 111/2017, de 28 de julio, del Consell, de modificación del Decreto 170/1992, de 16 de octubre, del Consell, por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunitat Valenciana. (2017/7377).
- Reglamento de prestación del servicio de abastecimiento y saneamiento. Aprobada por el Excmo. Ayuntamiento de Alicante, en fecha 7 de abril de 1987 y publicada en el B.O.P. de Alicante nº 90 del 21 de abril de 1987.

- Ordenanza de vertidos y servicio municipal de alcantarillado. Aprobada por el Excmo. Ayuntamiento de Alicante, en fecha 27 de marzo de 2009 y publicada en el B.O.P. de Alicante nº 93 del 20 de mayo de 2009.
- Reglamento de prestación del servicio municipal de alcantarillado. Aprobada por el Excmo. Ayuntamiento de Alicante, en fecha 27 de marzo de 2009 y publicada en el B.O.P. de Alicante nº 97 del 26 de mayo de 2009.
- Ordenanza no fiscal de agua potable y conservación de contadores. Aprobada por el Excmo. Ayuntamiento de Alicante, en fecha 14 de febrero de 2023 y publicada en el B.O.P. de Alicante nº 42 de 1 de marzo de 2023.
- Ordenanza no fiscal de alcantarillado. Aprobada por el Excmo. Ayuntamiento de Alicante, en fecha 21 de marzo de 2023 y publicada en el B.O.P. de Alicante nº 64 de 31 de marzo de 2023.

- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

2. EL CLIMA Y LA EVOLUCIÓN EN ALICANTE

Para la elaboración del informe sobre el Cambio Climático y el Agua en Alicante, resulta imperativo llevar a cabo un exhaustivo análisis climático que abarque tanto las condiciones pasadas como las actuales del municipio. Este análisis pretende identificar conclusiones significativas y tendencias emergentes en la región de Alicante, considerando todas las variables meteorológicas pertinentes para captar las particularidades y posibles microclimas presentes en la zona.

Para llevar a cabo este estudio climático, hemos elegido la estación oficial de AEMET en Ciudad Jardín, ubicada al norte del núcleo urbano de Alicante. Esta estación cuenta con una serie de datos que se remonta al año 1940, proporcionando una valiosa extensión temporal que facilita un análisis detallado de las tendencias en diversas

variables como temperatura, viento y precipitación, entre otras.

La elección de esta estación se fundamenta en varios aspectos clave. En primer lugar, destaca por poseer una serie de datos extensa y oficial de AEMET para el municipio. Además, su proximidad al centro urbano, al norte, en un barrio residencial con edificaciones de 1 y 2 plantas, minimiza la influencia de la isla de calor en comparación con otras zonas de la ciudad.

El clima predominante en Alicante corresponde a un clima Mediterráneo Semiárido, propio del sureste peninsular. Las precipitaciones son irregulares y escasas debido a la posición a sotavento de la circulación general del oeste y de los temporales de gregal (NE). Esto se debe a la disposición del relieve de la Cordillera Prebética, con una orientación clara de SW a NE, lo que limita las situaciones sinópticas favorables para la lluvia.

En este tipo de climas, las temperaturas suelen ser moderadas, con inviernos de temperaturas templadas, ocasionalmente registrándose heladas débiles en áreas de huertas fuera del casco urbano durante olas de frío. Los veranos también presentan temperaturas moderadas, no excesivamente elevadas, aunque se ven

influenciadas por las altas humedades relativas debido a la proximidad del Mar Mediterráneo.

Las precipitaciones, como se mencionó anteriormente, son escasas y de carácter irregular a lo largo del año, destacando la típica sequía estival entre los meses de junio y agosto. Los días de precipitación son limitados y se concentran en pocas ocasiones, a veces manifestándose con gran torrencialidad.

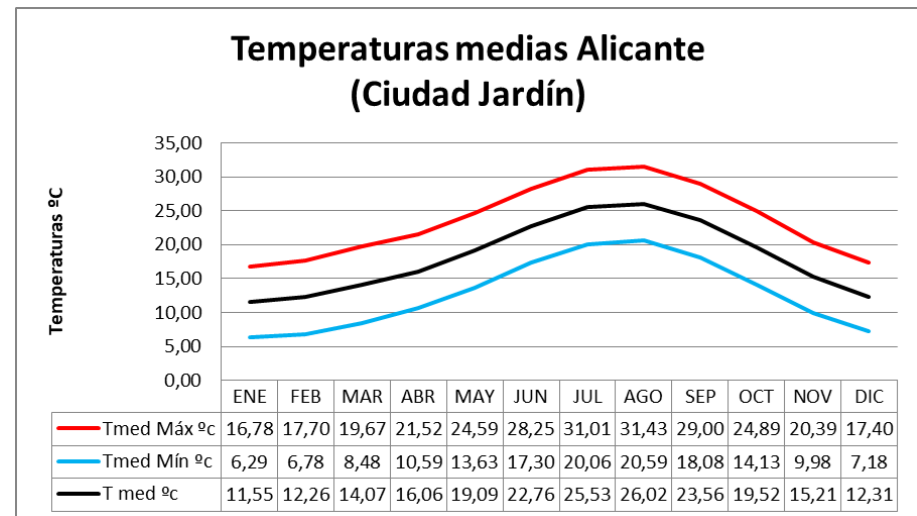


Gráfico 1. Temperaturas medias mensuales. Fuente: AEMET. Elaboración propia

Como se observa en el Gráfico 1, la temperatura media registrada en la estación de Ciudad Jardín (AEMET) es de

18,16°C. El mes más frío es enero, con una temperatura media de 11,55°C, mientras que el mes más cálido es agosto, alcanzando los 26,02°C. Durante julio y agosto, se destacan las temperaturas medias de las máximas más elevadas, registrando 31,01°C y 31,43°C respectivamente. Por otro lado, las mínimas más bajas se presentan en enero y febrero, con 6,29°C y 6,78°C respectivamente.

Es importante señalar que estos valores pueden variar a lo largo del municipio de Alicante. En áreas más interiores y deprimidas, especialmente durante el verano, se pueden encontrar medias más altas en las temperaturas máximas debido a una menor influencia del régimen de brisas. Además, en estos sectores, las temperaturas medias de las mínimas pueden disminuir debido a la acción de inversiones térmicas y la menor influencia de la termorregulación marina.

También es relevante mencionar que en los sectores de la huerta de Alicante no se experimenta el efecto de la "isla de calor", que se refiere a la capacidad de reflectividad de cada superficie. Las áreas urbanizadas, al acumular más calor y reflejar menos, pueden experimentar un aumento significativo de las

temperaturas. Estas diferencias pueden superar los 10°C durante las horas nocturnas, especialmente en situaciones de calma anticiclónica, cuando se producen inversiones térmicas más pronunciadas.

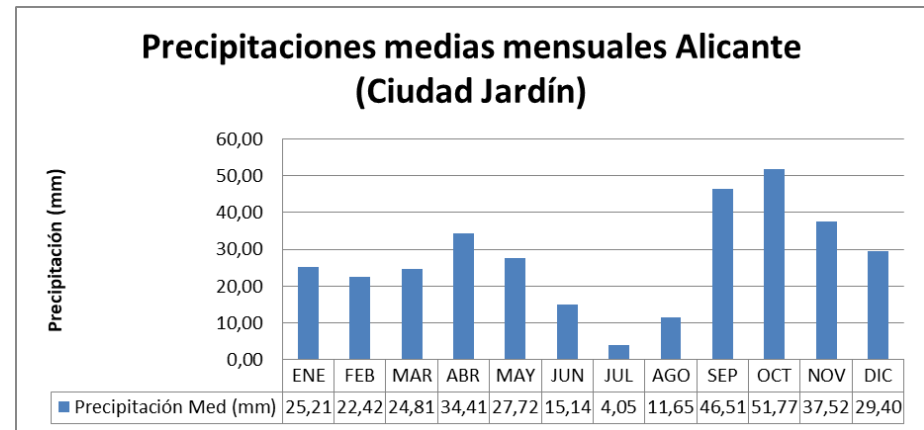


Gráfico 2. Precipitaciones medias mensuales. Fuente: AEMET.
Elaboración propia.

Como se mencionó previamente, Alicante se sitúa a sotavento de los grandes temporales de Gregal (NE) y de la circulación general del oeste, lo que limita las oportunidades para recibir precipitaciones. La media anual de precipitación se sitúa en 330,60 mm, aunque estos valores medios deben tomarse con cautela debido a la irregularidad de las precipitaciones en la región. En

situaciones de sequía, las precipitaciones pueden descender a menos de 150 mm, mientras que, en años con más situaciones sinópticas favorables, especialmente aquellas con vientos procedentes del mar Mediterráneo, se pueden superar los 500 mm.

En el Gráfico 2, se aprecia que la estación de Ciudad Jardín (AEMET) registra una precipitación media de 330,60 mm. Octubre destaca como el mes más húmedo, con 51,77 mm, mientras que julio es el más seco, con 4,05 mm. Los meses más húmedos corresponden a la estación de otoño, con otro pico en primavera, mientras que la estación veraniega muestra los meses más secos, una característica típica de las variedades climáticas del Mediterráneo.

El municipio de Alicante se encuentra en una de las regiones más propensas a la torrencialidad de las precipitaciones en Europa. Estas precipitaciones intensas pueden provocar crecidas significativas en los cauces, generando problemas de inundación, escorrentía y erosión, así como pérdida de suelo. En esta zona del sureste peninsular, es posible registrar precipitaciones superiores a 200 mm en menos de 24 horas. Estas lluvias de alta intensidad suelen estar asociadas a diversas

situaciones sinópticas, destacando los embolsamientos de aire frío en altitud, conocidos como gotas frías o DANA, que, junto a la circulación de vientos marítimos en la superficie, pueden dar lugar a situaciones potencialmente peligrosas de lluvias torrenciales. Es importante mencionar que la presencia de una DANA no garantiza la ocurrencia de lluvias torrenciales, ya que se requiere la convergencia de diversos factores para que estas se produzcan.

	VEL. VIENTO (KM/H)	DIR. VIENTO	VEL.VIENTO MAX. (KM/H)
ENERO	8,62	ONO	104,04
FEBRERO	9,32	ONO	93,96
MARZO	9,88	NNO	92,88
ABRIL	10,18	E	119,88
MAYO	9,66	E	78,84
JUNIO	9,65	E	65,88
JULIO	9,38	E	81,00
AGOSTO	9,22	E	73,08
SEPTIEMBRE	8,68	E	74,88
OCTUBRE	8,01	E	81,00
NOVIEMBRE	7,83	ONO	111,96
DICIEMBRE	8,09	ONO	102,96

Tabla 1. Valores medios mensuales de viento y racha máxima. Fuente: AEMET.
Elaboración propia.

Como se detalla en la Tabla 1, que muestra los valores medios mensuales de velocidad del viento y las ráfagas máximas, se observa una clara variación estacional, con

predominio de las componentes del 3er cuadrante (O-N) durante la estación invernal y tardío otoñal, mientras que los vientos de componente E son más predominantes en primavera, verano e inicios de otoño.

El mes que presenta la velocidad media más elevada es abril, con 10,18 km/h, mientras que noviembre registra la velocidad media más reducida, alcanzando los 7,83 km/h. Por lo general, los meses invernales experimentan velocidades medias más altas debido a que durante este periodo la circulación general del oeste, y por ende, las borrascas atlánticas, descienden de latitud, adoptando una trayectoria más meridional que afecta con mayor frecuencia a la Península Ibérica. Esto resulta en un aumento de la intensidad media del viento, especialmente en los meses en los que se registran las mayores ráfagas de viento, principalmente con componentes del 3er cuadrante (O-N). La racha de viento más alta registrada en esta estación fue de 119,88 km/h, observada en el mes de abril.

Es importante destacar que la variable del viento es particularmente difícil de medir, ya que los registros pueden variar considerablemente incluso a pocos metros de distancia debido a posibles interacciones con relieves cercanos, tanto naturales como artificiales. Estos

factores pueden provocar alteraciones significativas en la medición de datos, generando corredores de viento donde se produce el "efecto embudo", con una aceleración del viento, o pantallas que obstaculizan su medición. Además, es relevante señalar que son pocos los observatorios que cumplen con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Meteorología, que establece que los anemómetros deben instalarse a 10 m del suelo y abiertos a los cuatro vientos. La mayoría de los observatorios, incluso los de la red oficial, no cumplen con estas condiciones.

EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Con el objetivo de ver las tendencias que está teniendo el clima en este ámbito del sureste peninsular, se ha optado por extraer las medias por décadas, entre 1940 hasta la actualidad, de todas las variables estudiadas.

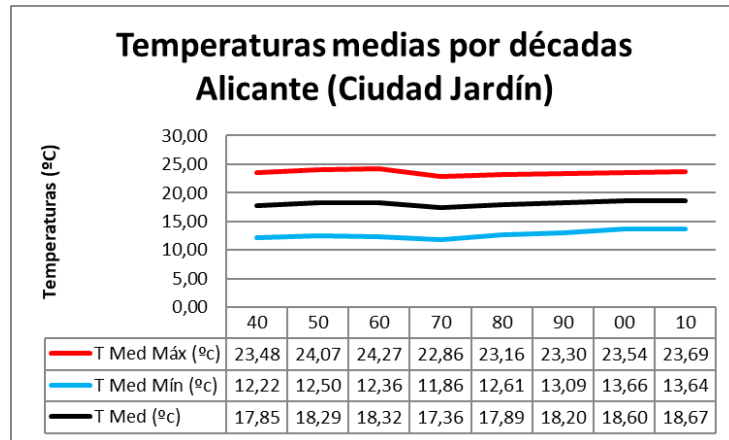


Gráfico 3. Evolución temperaturas medias por décadas. Fuente: AEMET.
Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la gráfica 3 las temperaturas medias están sufriendo un ascenso cercano 1°C, con respecto a la década de los 40, este ascenso se produjo a partir de la década de los 80, siendo la década anterior, un clico frío.

Esta subida de las temperaturas se está viendo más afectada en las temperaturas medias mínimas, donde el aumento es cercano a 1,5°C, mientras que en las temperaturas medias máximas el aumento es mínimo, siendo solo de 0,2°C.

TEMPERATURA MEDIA MÁXIMAS POR DÉCADAS (°C)	40	50	60	70	80	90	00	10
ENERO	15,81	16,27	16,89	16,73	17,05	16,96	17,01	17,48
FEBRERO	17,33	17,55	17,87	18,10	17,43	17,96	17,56	17,52
MARZO	19,25	20,56	20,50	18,62	19,61	19,21	20,09	19,48
ABRIL	21,42	21,78	22,96	20,64	20,77	21,39	21,56	21,69
MAYO	24,76	25,55	26,40	23,33	23,24	24,16	24,57	24,56
JUNIO	28,75	29,29	28,95	27,15	27,12	27,58	28,73	28,42
JULIO	31,19	32,42	32,44	30,18	30,09	30,11	30,52	31,11
AGOSTO	31,69	32,82	32,71	30,59	30,38	31,02	31,05	31,17
SEPTIEMBRE	28,86	30,13	30,23	28,40	28,66	28,50	28,40	28,81
OCTUBRE	25,12	24,65	25,54	23,54	25,16	24,42	25,24	25,48
NOVIEMBRE	20,69	20,43	20,06	20,08	20,56	20,61	20,25	20,46
DICIEMBRE	16,92	17,45	16,69	17,01	17,85	17,71	17,50	18,09
MEDIAS ANUALES	23,48	24,07	24,27	22,86	23,16	23,30	23,54	23,69

Tabla 2. Temperatura media máximas por décadas. Fuente: AEMET.
Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla 2 el aumento de las temperaturas medias está siendo considerado en los meses invernales, donde las subidas más importantes las encontramos en los meses de diciembre y enero, mientras que en los meses de primavera y otoño, las temperaturas apenas han sufrido cambios, manteniéndose en valores similares, sin embargo en los meses estivales sí que han sufrido pequeños descensos, pudiendo ser una consecuencia el aumento del régimen de brisas en la estación veraniega.

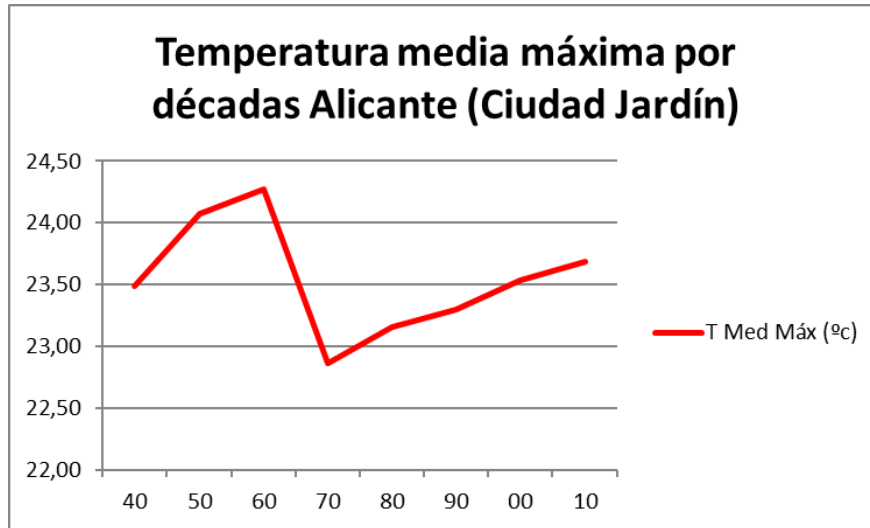


Gráfico 4. Evolución temperaturas medias máximas por décadas. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

En el gráfico 4 se aprecia la evolución de las temperaturas medias de las máximas, donde después del ciclo frío de los años 70, está en un crecimiento constante, pero registrando valores más fríos que en décadas anteriores, debido, como se mencionó anteriormente, al aumento del régimen de brisas en la estación veraniega.

TEMPERATURA MEDIA MÍNIMA POR DÉCADAS (°C)	40	50	60	70	80	90	00	10
ENERO	5,77	5,90	6,23	6,64	6,01	6,43	6,43	6,93
FEBRERO	6,11	6,11	6,64	7,00	6,80	7,20	7,18	7,00
MARZO	8,03	8,40	8,31	7,29	8,39	8,65	9,57	8,96
ABRIL	10,53	10,00	10,42	9,31	10,22	10,59	11,60	11,91
MAYO	12,96	13,28	13,50	12,40	12,99	14,14	14,97	14,59
JUNIO	16,47	16,68	16,44	16,10	17,08	17,82	19,16	18,49
JULIO	18,99	19,69	19,45	18,85	19,67	20,36	21,49	21,79
AGOSTO	19,73	20,10	19,74	19,45	20,39	21,29	21,73	22,15
SEPTIEMBRE	17,67	18,20	17,42	16,71	17,99	18,46	19,00	19,15
OCTUBRE	13,90	13,98	13,77	12,77	14,04	14,22	15,31	15,07
NOVIEMBRE	9,81	10,06	9,59	9,01	10,55	10,32	10,08	10,45
DICIEMBRE	6,71	7,54	6,84	6,82	7,23	7,67	7,39	7,23
MEDIAS ANUALES	12,22	12,50	12,36	11,86	12,61	13,09	13,66	13,64

Tabla 3. Temperatura media mínimas por décadas. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

En cuanto a las temperaturas medias mínimas, como se aprecia en la tabla 3 el aumento se está registrando en todos los meses del año, siendo más destacado en los meses veraniegos y otoñales, donde las subidas registradas superan los 2°C, pudiendo ser la causa de esta gran subida, el aumento de la temperatura media registrado también en las últimas décadas en el mar Mediterráneo, por lo que en las noches ejerce de termorregulador e impide el descenso de las temperaturas.

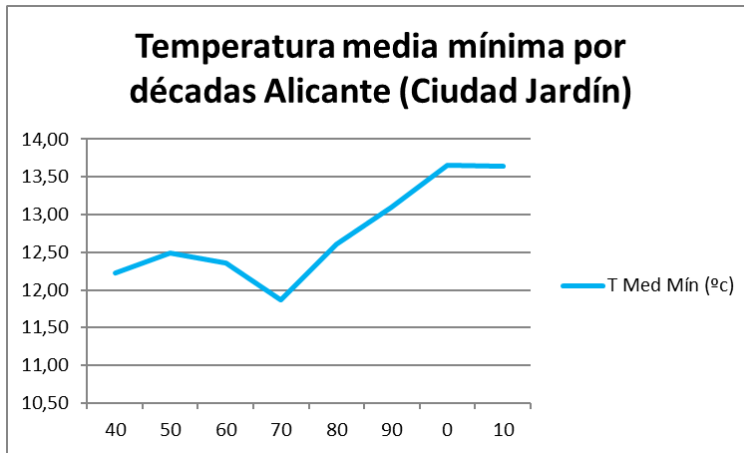


Gráfico 5. Evolución temperaturas medias mínimas por décadas. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en el gráfico 5 el aumento de las temperaturas medias de las mínimas está siendo el más destacando, con una subida de casi 2°C desde el periodo frío de la década de los 70, hasta la actualidad, aunque cabe mencionar que en los últimos años esa subida se está viendo estancada, manteniéndose los valores.

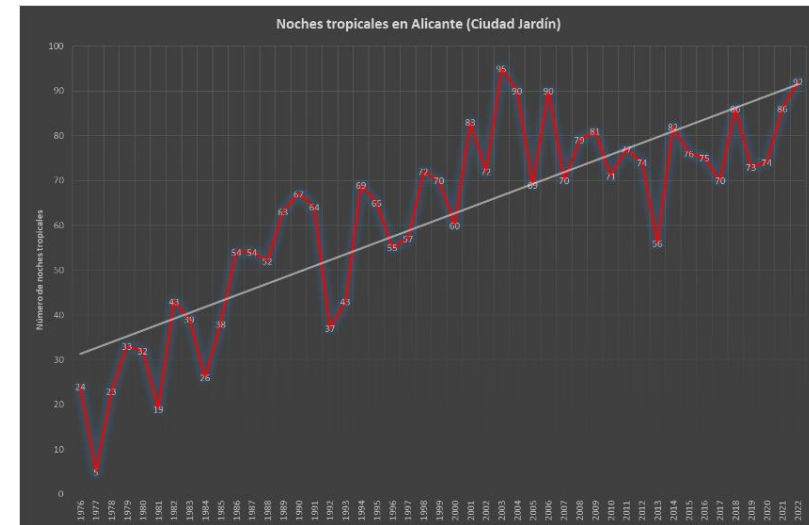


Gráfico 6. Evolución noches tropicales. Fuente: AEMET. Elaborado por el Laboratorio de Climatología de la Universidad de Alicante.

En la Gráfica 6, se evidencia de manera clara el notorio aumento de las temperaturas medias mínimas, lo cual se traduce en un incremento significativo de las noches tropicales (con mínimas superiores a 20°C) en las últimas décadas. En los años 70, se registraba un promedio de 10-20 noches tropicales al año, en contraste con el panorama actual que presenta una media aproximada de 70-85 noches anuales, habiendo incluso años en los que se han superado las 90 noches tropicales. Este fenómeno está estrechamente relacionado con el aumento de la temperatura del mar, un aspecto que exploraremos más

adelante.

El incremento de las noches tropicales se atribuye, en gran medida, al papel termorregulador del mar. Este fenómeno contribuye al aumento de las temperaturas nocturnas durante los meses estivales, evitando que las mínimas descendan y resultando en noches particularmente cálidas con una sensación térmica elevada, propiciada por la alta humedad relativa en el ambiente. Este cambio en el patrón térmico tiene implicaciones significativas para el confort térmico y destaca la influencia directa del cambio climático en las condiciones climáticas locales.

EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES

PRECIPITACIONES MEDIAS POR DÉCADAS (mm)	40	50	60	70	80	90	00	10
ENERO	48,21	21,03	19,02	18,79	21,7	22,86	23,93	24,93
FEBRERO	29,85	16,34	31,13	14,34	37,92	26,36	15,49	10,07
MARZO	18,18	17,45	20,61	35,06	21,52	23,51	21,87	35,59
ABRIL	38,8	46,22	31,89	33,75	38,3	18,13	33,12	34,89
MAYO	31,57	29,48	18,31	38,02	43,21	21,68	28,88	10,03
JUNIO	6,27	17,57	30,94	25,27	17,13	10,2	5,25	8,85
JULIO	6,09	3,64	2,35	7,82	2,95	7,72	0,73	1,54
AGOSTO	18,24	11,16	5,92	13,27	3,81	7,41	8,05	25,16
SEPTIEMBRE	41,66	52,75	30,57	42,86	48,28	49,07	66,27	40,6
OCTUBRE	37,41	75,51	71,6	56,34	69,61	29,73	41,08	32,9
NOVIEMBRE	37,25	38,37	24,32	48,21	53,51	24,1	30,93	43,44
DICIEMBRE	35,02	20,07	39,22	38,97	25,57	23,71	26,99	25,66
MEDIAS ANUALES	348,55	349,59	325,88	372,70	383,51	264,48	302,59	293,66

Tabla 4. Precipitación media por décadas. Fuente: AEMET.

Elaboración propia.

En relación a las precipitaciones, como se detalla en la Tabla 4 en el análisis por décadas, se observa el carácter irregular de las mismas, con periodos alternantes entre más húmedos y más secos, una característica típica del ámbito Mediterráneo. No obstante, también se percibe un descenso gradual de las precipitaciones, aunque este fenómeno no permite extraer conclusiones definitivas.

Estudios vinculados al impacto del Cambio Climático en el ámbito Mediterráneo sugieren que las precipitaciones no experimentan cambios significativos en cuanto a las cantidades medias registradas. Sin embargo, se observa una reducción en el número de días con precipitación, lo que implica que las precipitaciones moderadas están disminuyendo, siendo reemplazadas por eventos de lluvias de mayor intensidad en menos días. Este cambio en la distribución de las precipitaciones podría tener implicaciones importantes en términos de gestión del agua y respuesta a eventos climáticos extremos en la región.

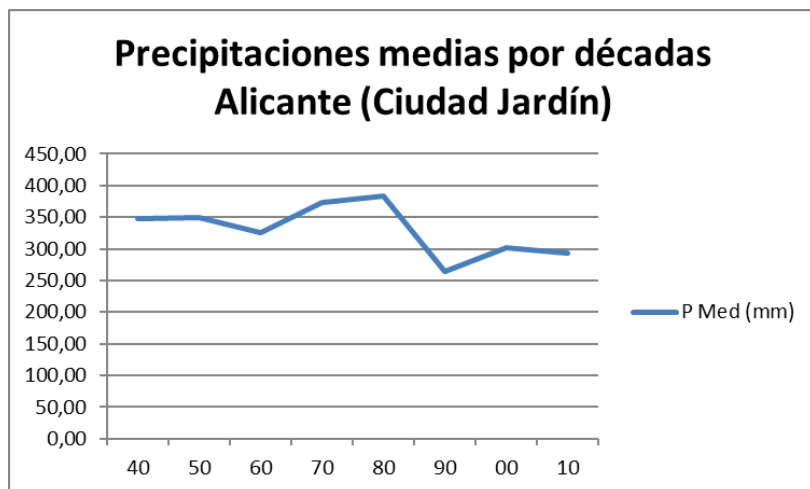


Gráfico 7. Evolución precipitaciones medias por décadas. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Como se puede apreciar en el gráfico 7, las precipitaciones en la estación de Ciudad Jardín (AEMET) están sufriendo un descenso de las cantidades medias recogidas anualmente, pasando de medias en torno a los 350mm a medias más cercanas a los 300mm que se registran en la actualidad.

EVOLUCIÓN DEL VIENTO

VELOCIDAD MEDIA VIENTO POR DÉCADAS (km/h)	40	50	60	70	80	90	00	10
ENERO	11,10	11,04	9,54	8,59	8,31	7,54	6,14	6,91
FEBRERO	10,31	12,25	10,44	10,03	9,08	8,39	6,68	7,65
MARZO	10,65	12,10	11,61	10,61	9,57	9,09	7,42	8,06
ABRIL	11,70	12,42	11,65	10,34	9,52	9,94	7,88	8,20
MAYO	11,60	11,24	10,89	9,73	8,97	9,45	7,54	8,00
JUNIO	11,11	11,73	10,81	9,42	8,63	9,92	7,58	8,08
JULIO	10,86	11,87	10,81	9,62	8,07	8,53	7,35	7,99
AGOSTO	10,67	12,12	10,49	9,25	8,03	8,76	7,18	7,38
SEPTIEMBRE	9,74	10,80	10,20	8,35	7,51	8,78	6,84	7,17
OCTUBRE	8,90	9,95	9,26	8,75	7,58	7,64	5,86	6,14
NOVIEMBRE	8,68	9,05	9,06	7,98	8,00	7,41	5,72	6,76
DICIEMBRE	9,91	10,58	9,69	7,86	7,82	7,10	5,73	5,82
MEDIAS ANUALES	10,44	11,26	10,37	9,21	8,42	8,55	6,83	7,35

Tabla 5. Velocidad media del viento por décadas. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

En cuanto al viento, como se aprecia en la tabla 5, está produciéndose un descenso significativo en la velocidad media, pasando de los 10,44km/h en la década de los 40, por los 7,35km/h de la última década. Esto puede venir producido por el aumento del régimen de brisas y el descenso de los vientos del 3er y 4º cuadrante, que son los que suelen producir mayores intensidades.

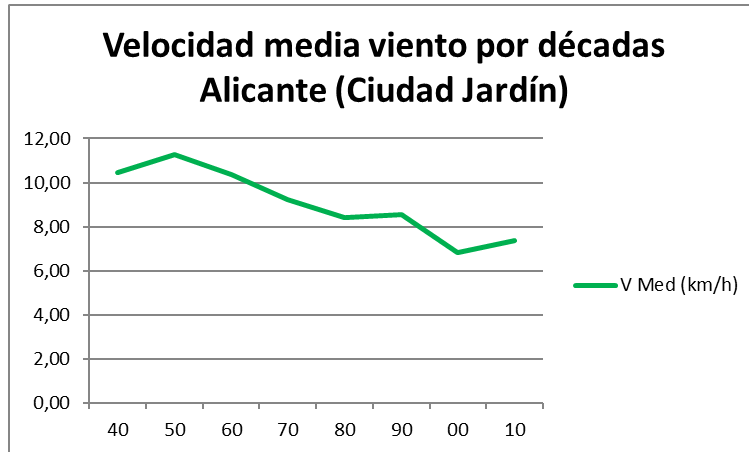


Gráfico 8. Evolución velocidad media del viento por décadas. Fuente: AEMET.
Elaboración propia.

Como se aprecia en el gráfico 8 el descenso en la velocidad media del viento es significativo, con un descenso que supera los 3km/h desde la década de los 50 hasta la actualidad.

VELOCIDAD VIENTO RACHA MÁXIMA POR DÉCADAS (km/h)	40	50	60	70	80	90	00	10
ENERO	104,04	-	72,00	81,00	95,04	72,00	93,96	74,88
FEBRERO	90,00	-	64,08	93,96	84,96	84,96	70,92	74,88
MARZO	82,08	-	77,04	81,00	91,08	66,96	92,88	69,12
ABRIL	119,88	-	65,88	90,00	69,12	68,04	65,16	68,04
MAYO	65,88	-	65,88	78,84	64,08	75,96	63,00	65,16
JUNIO	64,08	-	52,92	65,88	65,88	65,16	59,04	52,92
JULIO	61,92	-	48,96	77,04	68,04	81,00	52,92	51,12
AGOSTO	73,08	-	52,92	61,92	57,96	57,96	65,88	51,12
SEPTIEMBRE	69,12	-	60,12	74,88	60,12	64,08	63,00	63,00
OCTUBRE	63,00	-	72,00	81,00	74,16	65,16	72,00	59,04
NOVIEMBRE	69,12	-	84,96	90,00	111,96	66,96	69,12	65,16
DICIEMBRE	102,96	-	78,84	68,04	74,88	72,00	68,04	69,12
MEDIAS ANUALES	80,43	-	66,3	78,63	76,44	70,02	69,66	63,63

Tabla 6. Velocidad racha máxima del viento por décadas.
Fuente: AEMET. Elaboración propia.

El decrecimiento de las velocidades medias del viento también se refleja en la intensidad de las rachas máximas, como se evidencia en la Tabla 6. La media de las rachas máximas ha experimentado una disminución notable, descendiendo desde los 80,43 km/h en la década de los 40 hasta los 63,63 km/h en la actualidad.

Esta marcada reducción en la velocidad de las rachas máximas de viento está directamente vinculada con la disminución de la velocidad media del viento y, consecuentemente, con el aumento del régimen de brisas.

Se observa un mayor predominio de los vientos de componente marítima, los cuales tienden a tener una intensidad menor en comparación con los vientos de componente terral. Este cambio en la dinámica del viento puede tener implicaciones en diversos aspectos, desde la configuración de paisajes locales hasta la incidencia de fenómenos meteorológicos extremos en la región.

EVENTOS EXTREMOS

Una de las principales afecciones del Cambio Climático es el aumento de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, donde el aumento de las lluvias torrenciales, el aumento de los valores extremos de las temperaturas, olas de calor, olas de frío, sequías, etc. va a afectar directamente tanto a la sociedad, como a los sectores económicos y al medioambiente.

CARACTERÍSTICA / VALOR	FECHA	DATO
Temperatura máxima más alta registrada.	13/08/2022	41,9°C
Temperatura máxima más baja registrada	16/01/1957	4,2°C
Temperatura mínima más baja registrada	12/02/1956	-4,6°C
Temperatura mínima más alta registrada	02/08/2017	27,2°C
Mayor diferencia de temperaturas en un mismo día	06/01/1987	22,2°C
Precipitación máxima registrada en 24 horas	30/09/1997	270,2 mm
Velocidad media más alta registrada.	28/10/1959	60,84 km/h
Racha de Viento más alta registrada.	12/04/1941	119,88 km/h

Tabla 7. Registros meteorológicos extremos. Fuente: AEMET. Elaboración propia.

En la tabla 7 podemos ver los valores extremos registrados en la estación de Ciudad Jardín (AEMET), destacando los 270,2mm registrados el 30/09/1997, o la mínima registrada el 12/02/1956 con -4,6°C, fecha donde se registró unas de las mayores olas de frío, que afecto a gran parte del país y que posee los récords de temperaturas mínimas de muchos municipios.

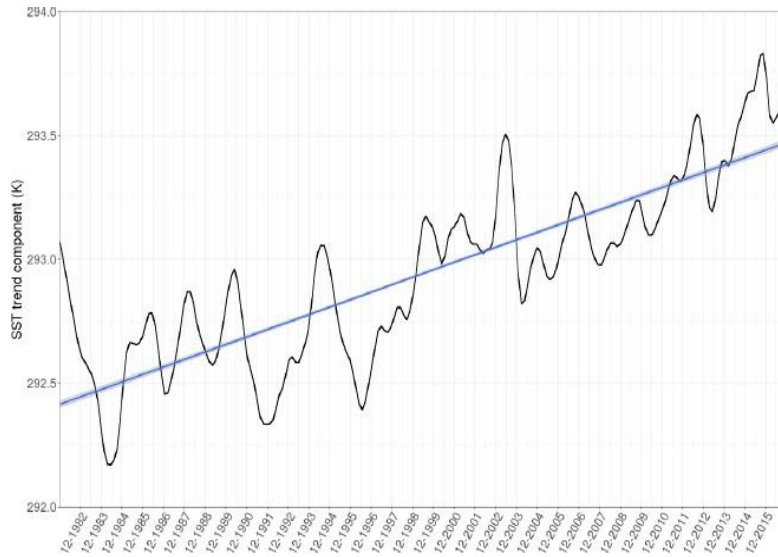
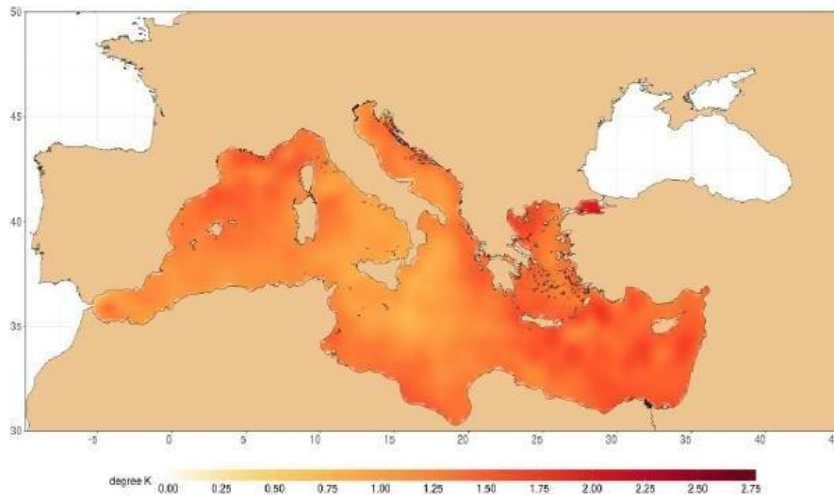


Gráfico 9. Evolución temperatura Mar Mediterráneo desde 1982-2016. Fuente: CEAM. Elaborado por CEAM.



Mapa 2. Incremento de la temperatura del Mar Mediterráneo desde 1982-2016. Fuente: CEAM. Elaborado por CEAM.

En el gráfico 9 y en el mapa 2, se presenta la evolución de las temperaturas registradas en el mar Mediterráneo, basándonos en datos recopilados por el Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM). Estos datos revelan de manera evidente el incremento en las temperaturas medias experimentado por el Mar Mediterráneo, fenómeno estrechamente vinculado al cambio climático. Este aumento no solo contribuye a un clima Mediterráneo ya de por sí irregular, sino que también introduce condiciones climáticas menos favorables y una mayor variabilidad. Además, se destaca la influencia termorreguladora del mar en la zona costera, generando un aumento adicional de las temperaturas medias.

Los resultados de los estudios indican un incremento térmico en las aguas del mar Mediterráneo, el cual, durante el periodo comprendido entre 1980 y 2020, es el doble de la variación registrada en la temperatura del aire en el mismo lapso. Este aumento de la energía en la cuenca marina cercana al litoral Mediterráneo se manifiesta en alteraciones tanto de las temperaturas como de las precipitaciones, subrayando así el impacto

significativo del cambio climático en esta vital región costera.

3. PROYECCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ALICANTE

Para la realización del análisis de las tendencias climáticas futuras en el municipio de Alicante se ha optado por la aplicación de escenarios de AdaptateCCA, que facilita la consulta de proyecciones regionalizadas de Cambio Climático para España de lo que resta de S.XXI, siendo estas realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), donde siguen técnicas de regionalización estadística.

Estos resultados analizados provienen de las proyecciones que se generan mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales realizadas en el V informe de Evaluación del IPCC, y de los proyectos de regionalización dinámica y estadística, realizados por AEMET.

Las nuevas proyecciones globales están basadas en las nuevas proyecciones de generación de escenarios, según emisiones (RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5), siendo mejoradas las resoluciones alcanzando los 10km en la rejilla.

Los periodos considerados para el clima observado corresponden entre el 1971 hasta el año 2010, realizando las simulaciones para los años desde el 2011 hasta el 2100, según los escenarios de emisiones establecidos (RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5).

Esta aplicación de AEMET, permite realizar consultas de las proyecciones climáticas de los valores de las temperaturas, tanto de las mínimas como de las máximas, precipitaciones diarias, medias mensuales, evolución de las noches cálidas, sequías, etc. de todo el S.XXI.

Para finalizar destacar que estas proyecciones son orientativas y marcan unas tendencias, y la utilización de estas debemos de tomarlas como tal, no siendo tan válidas y fiables con predicciones a corto o medio plazo. Estas modelizaciones están influidas por multitud de parámetros, y cualquier mínimo cambio pueden generar cambios importantes en los resultados obtenidos.

A continuación, se van a poner los gráficos extraídos de la ciudad de Alicante, donde determina la evolución que puede tener, según los escenarios de emisiones establecidos (RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5), las siguientes variables climáticas:

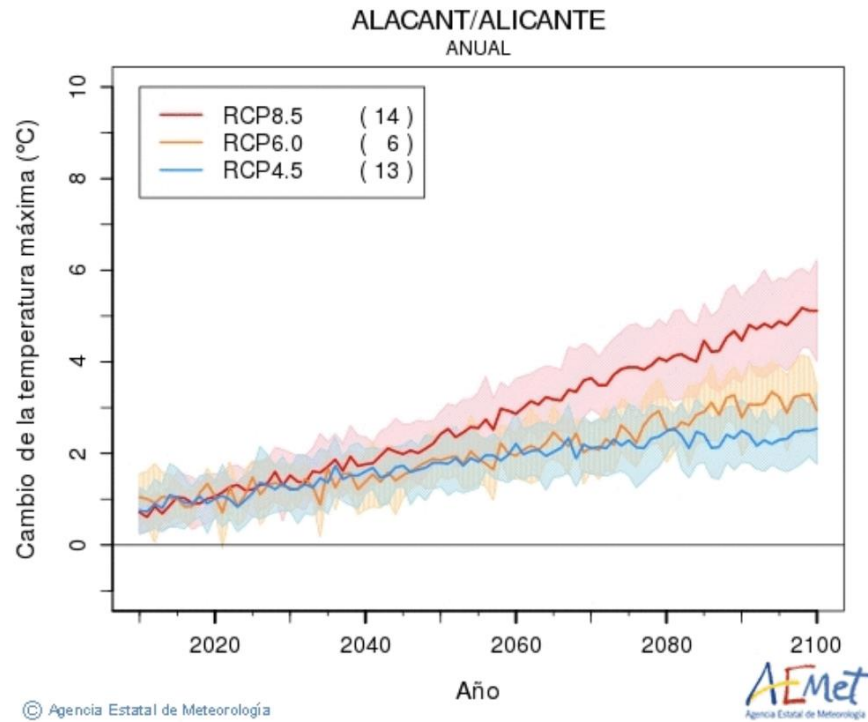


Gráfico 10. Evolución de la temperatura máxima en Alicante. Fuente: IPCC. Elaborado por AEMET.

Como podemos ver en el gráfico 10, la evolución de las temperaturas medias de las máximas irá en ascenso, pudiendo registrarse ascensos de hasta 5°C, con los escenarios de emisiones de gases menos favorables.

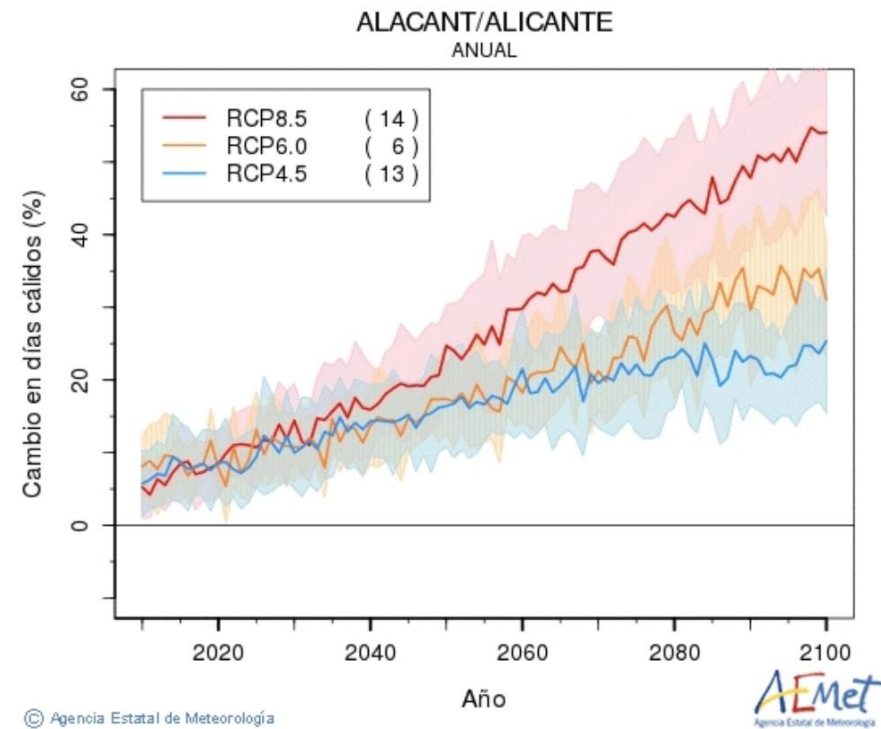


Gráfico 11. Evolución de los días cálidos en Alicante. Fuente: IPCC. Elaborado por AEMET.

En el Gráfico 11, se evidencia un aumento significativo en el número de días cálidos, proyectándose un posible incremento del 50% hacia el año 2100, especialmente en los escenarios más desfavorables. Esta tendencia se traduce en una prolongación de las olas de calor, con la

posibilidad de experimentar incrementos de hasta 40 días en el caso de las previsiones de emisiones menos favorables.

En lo que respecta a las temperaturas máximas durante distintas estaciones, se observan incrementos notables. Se proyecta un aumento de entre 4°C y 4,5°C en las estaciones de invierno y primavera, destacándose un incremento aún más pronunciado en verano y otoño, con ascensos cercanos a los 6°C para el año 2100, según las previsiones menos favorables.

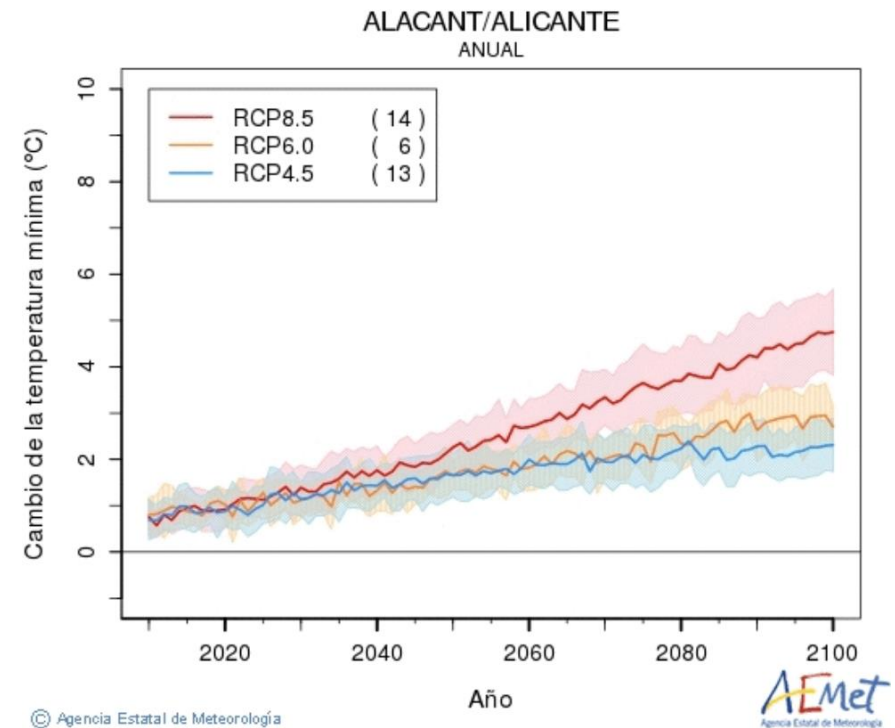


Gráfico 12. Evolución de la temperatura mínima en Alicante.
Fuente: IPCC. Elaborado por AEMET.

En el gráfico 12, se muestra la evolución de las temperaturas mínimas, pudiendo registrarse un aumento de hasta 5°C, con las predicciones menos favorables en el año 2100.

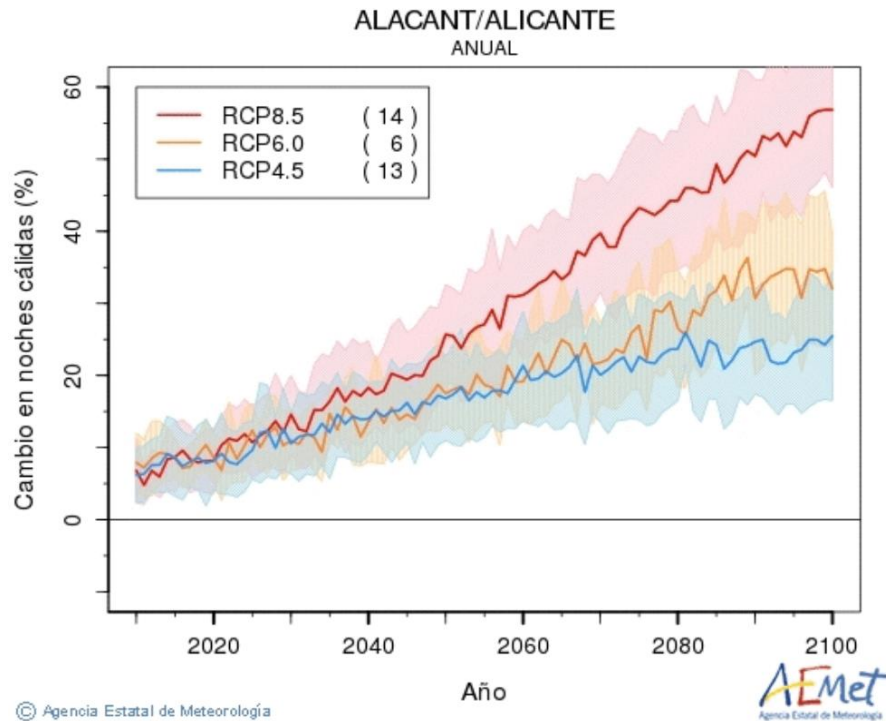


Gráfico 13. Evolución de las noches cálidas en Alicante. Fuente: IPCC.
Elaborado por AEMET.

En el gráfico 13, se muestra la evolución de las noches cálidas, pudiendo aumentar casi un 60% con las peores predicciones, en el año 2100.

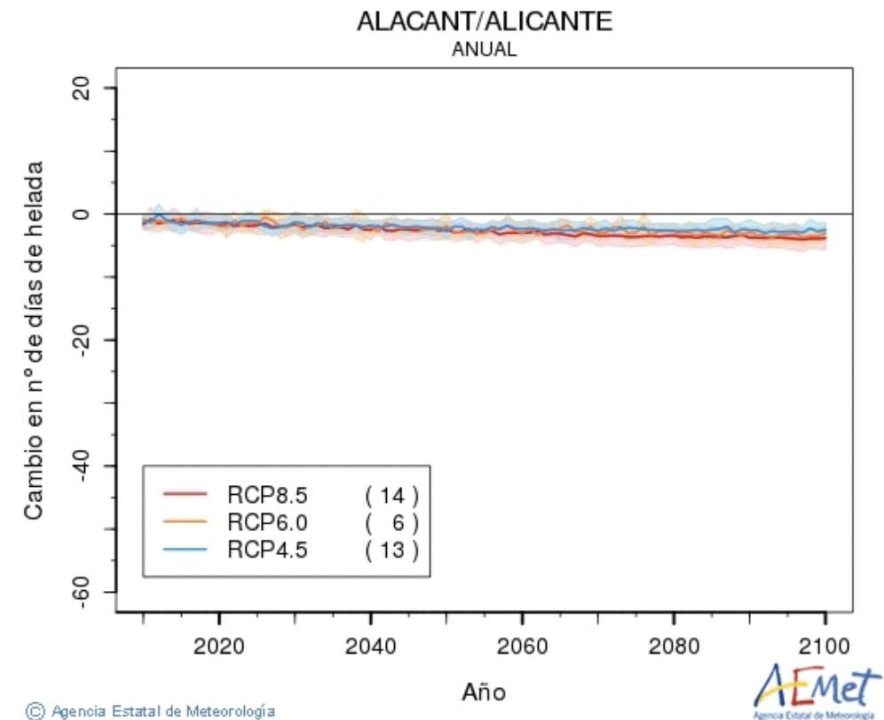


Gráfico 14. Cambio en el nº de días de helada en Alicante. Fuente: IPCC.
Elaborado por AEMET.

En el gráfico 14, se representa la variación en el número de días con heladas, mostrando una disminución aproximada del 3-5% en las proyecciones más desfavorables para el año 2100. Es relevante señalar que el aumento de eventos climáticos extremos será una de las principales consecuencias del cambio climático. A

pesar de que la tendencia general apunta a un aumento en las temperaturas promedio, es importante tener en cuenta que podrían registrarse récords de temperaturas frías debido a los significativos reajustes energéticos ocasionados por el cambio climático, dando lugar a posibles episodios de frío en determinados períodos invernales.

En relación con las temperaturas mínimas en las distintas estaciones, se evidencian incrementos sustanciales. En las estaciones de invierno y primavera, se prevé un aumento de aproximadamente 4°C a 5°C, siendo más pronunciado en verano y otoño, con incrementos cercanos a los 6°C según las proyecciones menos favorables para el año 2100.

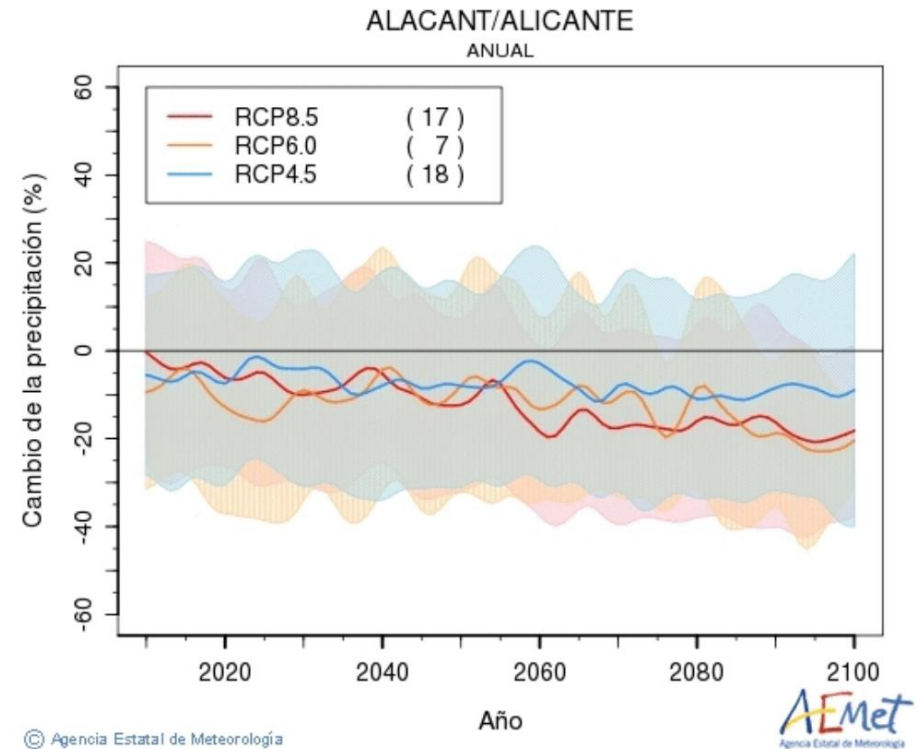


Gráfico 15. Evolución de la precipitación en Alicante. Fuente: IPCC. Elaborado por AEMET

En el gráfico 15, muestra la evolución de la precipitación, pudiendo descender casi un 20% los valores medios obtenidos en el año 2100, con las presiones más desfavorables.

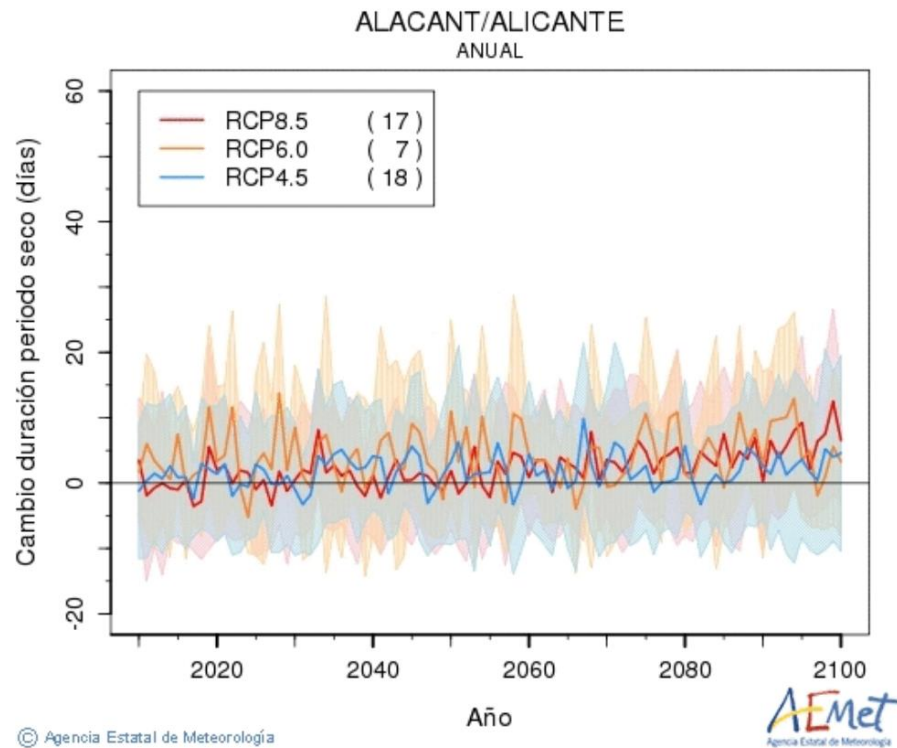


Gráfico 16. Cambio en la duración de los periodos secos en Alicante. Fuente: IPCC. Elaborado por AEMET.

En el gráfico 16, se aprecia el aumento de los periodos secos (sequías), pudiendo aumentar en 10 días, con las previsiones más desfavorables en el año 2100.

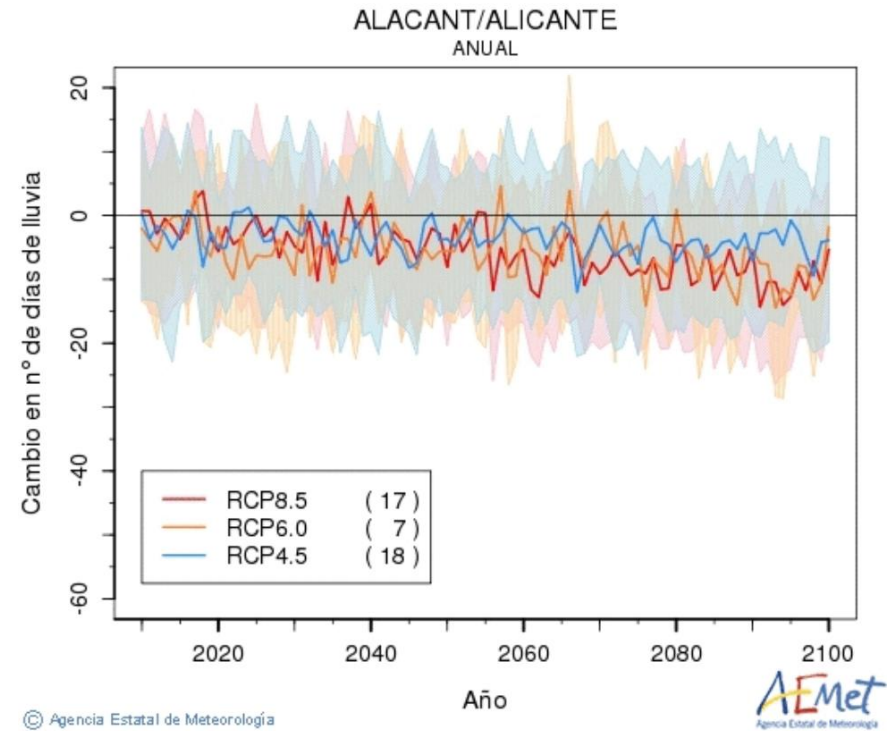


Gráfico 17. Cambio en el nº de días de lluvia en Alicante. Fuente: IPCC. Elaborado por AEMET.

En el Gráfico 17, se aprecia una posible disminución en el número de días de precipitación, con una reducción estimada de alrededor de 10-15 días, según las proyecciones menos favorables para el año 2100.

En relación a la distribución estacional de las precipitaciones, se observan variaciones significativas. Tanto en la estación de invierno como en la de

primavera, algunos ensambles indican incrementos en las precipitaciones. Sin embargo, en las estaciones de verano y especialmente en otoño, se proyecta una disminución de las precipitaciones. Este patrón es más pronunciado en los meses de septiembre, octubre y noviembre, que históricamente han sido los más húmedos, y según los modelos, son los que experimentarán una reducción más notable en la precipitación.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos, se puede apreciar unas tendencias claras, que son:

- Aumento de los valores medios de las temperaturas, también aumentos de las temperaturas máximas y especialmente las mínimas.
- Reducción de los días con heladas.
- Aumento de las noches tropicales (>20°C) y ecuatoriales (>25°C).
- Aumento de la afección de las olas de calor, tanto en intensidad como duración.
- Aumento de las olas de frío, más intensas.
- Disminución mínima de la precipitación media en las próximas décadas, pudiendo incrementarse esa disminución a finales de siglo.
- Aumento de las sequías, en su intensidad y duración.

- Disminución de los días de precipitación.

4. ANÁLISIS DIAGNÓSTICO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN ALICANTE

El cambio climático puede tener impactos significativos en la gestión del agua en la ciudad de Alicante. A continuación, se detallan algunos de los posibles efectos: Variabilidad en las Precipitaciones: Se espera una mayor variabilidad en las precipitaciones, lo que puede dar lugar a periodos de sequías prolongadas seguidos de eventos de lluvias intensas. Esto complica la gestión de los recursos hídricos, ya que se deben anticipar y adaptar a estos cambios impredecibles.

Incremento de Temperaturas: El aumento de las temperaturas puede aumentar la evaporación en los embalses y fuentes de agua, lo que reduce la disponibilidad de agua. Además, el aumento de las temperaturas puede intensificar la demanda de agua para uso doméstico y agrícola.

Mayor Frecuencia de Olas de Calor: Las olas de calor más frecuentes pueden aumentar la demanda de agua para

usos como la refrigeración, lo que puede tensionar aún más los suministros existentes.

Cambio en los Patrones de Precipitación: Los cambios en los patrones de precipitación pueden afectar la recarga de acuíferos y la disponibilidad de agua subterránea. Esto es crítico ya que Alicante depende en gran medida de recursos hídricos externos, o en gran medida del agua desalada, de la desaladora de Mutxamel.

Aumento de la Torrencialidad: Con la reducción de la eficacia de las lluvias intensas, la gestión de las inundaciones repentinas y la escorrentía se vuelve más desafiante. La infraestructura actual debe adaptarse para gestionar estos eventos extremos.

Presión Demográfica y Estacional: El aumento de la población, especialmente en los meses estivales debido al turismo, ejerce presión adicional sobre los recursos hídricos existentes. La capacidad de suministro debe adecuarse a estas variaciones estacionales.

Riesgo de Sequías Más Severas: Las sequías más intensas y prolongadas pueden comprometer la disponibilidad de agua. Es esencial mejorar las medidas de gestión de sequías y la eficiencia en el uso del agua.

Impacto en Ecosistemas Acuáticos: Cambios en los flujos

de agua y en la temperatura pueden afectar a los ecosistemas acuáticos, lo que a su vez puede tener consecuencias en la calidad del agua y la biodiversidad.

Para hacer frente a estos desafíos, es crucial implementar estrategias de gestión del agua que sean resilientes al cambio climático. Esto podría incluir inversiones en infraestructuras más eficientes, promoción de prácticas de uso del agua sostenibles, mejora de la gestión de sequías, y una mayor diversificación de las fuentes de suministro para garantizar la seguridad hídrica a largo plazo.

Todos estos datos se han podido corroborar en el punto de las proyecciones del Cambio Climático en la ciudad de Alicante, y en el estudio climático y evolución del clima, por lo que las condiciones para la gestión del agua se van a ver alteradas, provocando una mayor dificultad a la hora de la captación, conservación, y utilización de los recursos hídricos.

A continuación, se realizará un breve análisis de la evolución histórica del suministro de agua en la ciudad de Alicante y su situación actual, con el objetivo de identificar áreas de mejora y proponer soluciones para su gestión.

En la actualidad, la gestión del agua en la ciudad de Alicante está a cargo de una empresa mixta (público-privada) conocida como Aguas de Alicante (AMAEM). Sus orígenes se remontan a 1898, cuando se estableció Aguas de Alicante, y el Ayuntamiento otorgó el contrato para la explotación de los pozos de Sax con el fin de abastecer de agua a la ciudad. AMAEM se fundó en 1953, siendo la primera empresa público-privada de gestión del agua en el mundo y ha perdurado hasta la actualidad, siendo reconocida como un modelo internacional de gestión.

El consejo de administración de Aguas de Alicante está compuesto por representantes de Hidraqua (50%) y representantes del Ayuntamiento de Alicante (50%), con representación de todos los grupos políticos municipales y presidido por el alcalde de la ciudad.

En la actualidad, la población de Alicante cuenta con 330,000 habitantes, cifra que supera los 500,000 habitantes en la temporada estival. Esta considerable población demanda una infraestructura robusta para su suministro, incluyendo 1,200 km de tuberías de distribución y 200 km de redes de transporte, que

suministran 40 Mm³ anuales. Además, se cuenta con 17 depósitos con un volumen total de 284,000 m³, los cuales regulan el caudal y la presión del agua.

La red de drenaje de la ciudad también es destacada, abarcando un total de 739 km, con colectores pluviales de hasta 10x5 m. Cabe resaltar la construcción de infraestructuras complementarias, como el depósito de anticontaminación J.M. Obrero, con una capacidad de 60,000 m³, y el Parque inundable de la Marjal, con una capacidad de 45,000 m³.

En cuanto a las plantas depuradoras, la ciudad de Alicante cuenta con dos: la Edar de Monte Orgergia y la Edar del Rincón de León. La Edar de Monte Orgergia, ubicada en el noreste de la ciudad junto a la AP-7, fue construida en 1989 con un caudal de diseño de 60,000 m³/día, equivalente a una población de 180,000 habitantes. Su proceso de depuración es biológico mediante fangos activos, y el agua depurada se destina a usos agrícolas y urbanos, con un índice de reutilización del 23%, tras pasar por un proceso físico-químico.



Imagen 1. Edar Monte Orgergia. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

La Edar del Rincón de León se encuentra en el suroeste de la ciudad, junto a la A-31, cerca del barrio de Babel. Construida en 1891, tiene un caudal de diseño de 75.000 m³/día, equivalente para una población de 300.000 habitantes. El proceso de depuración se basa en fangos activos, y el agua depurada se destina a usos agrícolas y urbanos, con un índice de reutilización del 42%. Este

proceso incluye una etapa de desalación y osmosis para garantizar la calidad del agua reutilizada.



Imagen 2. Edar Rincón de León. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

Para desarrollar toda esta infraestructura, se han realizado inversiones periódicas, siendo la más reciente un plan especial de inversión para el período 2006-2019, con un total de 54.803.243 € destinados a mejoras y expansión. De esta suma, 16.918.547 € se han dirigido a la mejora de la red potable, 29.548.001 € a mejoras en la red de saneamiento, y 8.336.695 € a la optimización de la red de agua reutilizada. Además, se llevaron a cabo otras

inversiones significativas, como la construcción del Parque Inundable La Marjal en 2015, con una inversión de 3.108.000 €, y el fondo de renovación de redes en el mismo año, con una inversión de 2.053.000 €.



Imagen 3. Parque La Marjal. Fuente: Conselleria de turismo.

El suministro de recursos hídricos en la ciudad de Alicante se origina principalmente fuera de su término municipal. En cuanto a las aguas superficiales, estas provienen de la planta desaladora ubicada en el sureste del municipio, en Agua Amarga, con una capacidad de producción de 65.000 m³, así como del trasvase del Tajo-Segura y de los ríos Taibilla y Segura. Por otro lado, los recursos hídricos

subterráneos se obtienen de los acuíferos del Medio y Alto Vinalopó.

Para hacer frente a la escasez de recursos hídricos, la regeneración de aguas se ha convertido en un punto crucial. En 2003, se aprobó el Plan Director de Aguas Regeneradas, que impulsa el suministro de agua regenerada para el riego a consumidores particulares. Esta iniciativa representó una inversión de 9.000.000 € y ha tenido un impacto positivo, ya que, en la actualidad, el 70% de las zonas verdes municipales se riegan con agua regenerada.

Destaca el sistema de predicción (PALACE) presente en la ciudad de Alicante, que constituye un modelo multifactorial de la demanda a corto y largo plazo. Su objetivo es generar una estrategia operativa basada en un enfoque híbrido que considera factores externos y series temporales.

Gracias a estas infraestructuras, Alicante se posiciona como un referente en eficiencia en las redes de distribución a nivel nacional, superando la media de muchas comunidades autónomas.

Por todo ello se puede garantizar el suministro a la población, ya que este se encuentra apoyado en diferentes estrategias, como:

- Eficiencia en el uso de los recursos hídricos.
- Diversidad de fuentes de suministro (captaciones subterráneas, agua superficial y desalación).
- Depósitos de abastecimiento, contando con un total de 17 depósitos con una capacidad total de 284.000 m³, que pueden garantizar el suministro a la ciudad durante más de cuatro días.
- Predicción de la demanda, que permite predecir el consumo global con antelación a corto y largo plazo, y por lo tanto poder comprender su comportamiento.

Recientemente se ha aprobado el Plan Estratégico 2022-2027, siendo este un instrumento planificador, que marca la ruta a seguir del municipio, en cuanto a la gestión del agua de la ciudad. Este instrumento es una estrategia orientada y reforzada mediante la escucha de la participación ciudadana, con los propósitos de garantizar la gestión del agua sostenible, y con accesibilidad universal. Esta guía estratégica tiene 5 líneas estratégicas, siendo las siguientes:

- **Eficiencia y recursos**, donde se pretende realizar las siguientes medidas:
 - Sistemas de abastecimiento más robustos y resilientes
 - Reducción de fugas
 - Aseguramiento de la calidad del agua suministrada y gestión del riesgo sanitario
 - Mejora de la eficiencia en la gestión del agua
 - Impulso de la telelectura en los municipios
 - Impulso de proyectos clave de innovación
 - Gestión de proyectos alineada con el plan estratégico
- **Vida Circular**, realizando las siguientes medidas:
 - Impulso a proyectos next y sostenibles
 - Disminución de la conductividad en el alcantarillado de Alicante
 - Incremento de la reutilización en usos urbanos
 - Disminución de nutrientes de los efluentes de las depuradoras al medio

- Promoción de infraestructuras de protección frente a inundaciones
 - Participación y promoción de proyectos, subvenciones a iniciativas municipales
 - Hacia el mantenimiento 100% ecológico en instalaciones
 - Potenciación del ecosistema de innovación local
 - Incremento de la autosuficiencia energética
- **Persona a persona**, realizando las siguientes medidas:
 - Garantizar el acceso al agua a todas las personas
 - Optimización de tarifas y fondos sociales
 - Participación en acciones sociales con impacto
 - Ampliación de criterios sociales y ambientales en la contratación
 - Mantenimiento de representación en entidades relevantes de los municipios
 - Despliegue del pacto social
- Incremento del porcentaje de personas con discapacidad en AMAEM
 - Puesta en valor de AMAEM como creadora de empleo directo e indirecto
 - Fomento de la igualdad y la corresponsabilidad
 - Desarrollo y participación en proyectos de infraestructuras verdes y
 - AZULES
 - Plan de voluntariado corporativo
- **Cambio climático**, realizando las siguientes medidas:
 - Adaptación a la recomendación de CHJ por implantación de medidas para el cambio del recurso de los pozos por la desaladora
 - Adaptación y difusión de posicionamiento en cambio climático
 - Disminución de la huella de carbono mediante el cálculo mejorado y la ejecución de un plan de compensación
 - Reducción de consumo de combustibles fósiles

- Reducción del uso de plásticos en los procesos
- Disminución del riesgo de vertidos al medio
- **Las personas en el centro**, realizando las siguientes medidas:
 - Mejora en atención al cliente
 - Eficiencia optimizada en lecturas, facturación y telelectura
 - Proyecto AMAEM contigo
 - Desarrollo de planes de comunicación didácticos
 - Transparencia y rendición de cuentas
 - Promoción de acciones de sensibilización
 - Transformación digital del “área clientes”
 - Adaptación de estructura organizativa & rehabilitación de oficinas
 - Digitalización y mejora de procedimientos poblaciones en sinergia de alicante
 - APLICACIÓN DE IA EN PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE

Finalmente, es importante destacar que, además de la infraestructura desarrollada, la ciudad de Alicante ha adoptado medidas concretas y claras en la lucha y resiliencia contra el Cambio Climático. Se han instalado pequeños parques solares que generan 2.600 MWh, y toda la electricidad restante se adquiere exclusivamente de fuentes renovables. Asimismo, las estaciones depuradoras de aguas residuales cuentan con un sistema de producción de energía renovable para autoconsumo. En conjunto con las mejoras en la eficiencia energética de todas sus instalaciones, esto ha resultado en un ahorro de 984.456 kWh y una reducción de emisiones de 6.956 toneladas equivalentes de CO₂, gracias al consumo de energía proveniente de fuentes con Garantías de Origen (GdO). Estas acciones demuestran el compromiso de la ciudad con la sostenibilidad y la reducción de su huella ambiental.

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA GESTIÓN DEL AGUA

El análisis estadístico desempeña un papel crucial al evaluar las tendencias y las prácticas efectivas o problemáticas en la gestión del agua. La ciudad de Alicante ha experimentado, de manera tradicional, una marcada preocupación por la gestión del agua, motivada por las condiciones climáticas previamente mencionadas. La escasez del recurso hídrico y la frecuente ocurrencia de sequías han generado constantes desafíos tanto en el abastecimiento humano como en el sector agrícola local. Adicionalmente, el incremento poblacional, exacerbado por picos estivales, ha contribuido significativamente a un aumento sustancial en el consumo de agua. Este panorama subraya la importancia crucial de la gestión del agua y posiciona la autosuficiencia como uno de los principales objetivos a alcanzar.

En la ciudad de Alicante, se han dedicado considerables esfuerzos a la gestión del agua, dando lugar a la implementación de uno de los sistemas más avanzados a nivel nacional. Este compromiso persiste, con continuas

innovaciones y atención centrada en la mejora constante de las prácticas existentes.

A continuación, procederemos con el análisis estadístico de datos relacionados con el consumo, pérdidas, reutilización de aguas, entre otros aspectos, en la ciudad de Alicante.

- **Datos de consumos de agua potable y no potable. (Dato en bruto).**

Año	Agua Potable (Hm ³)	Agua Potable (m ³)	Agua no Potable (m ³)
2005	29,7	29.652.780	-
2006	28,6	28.567.075	300.128
2007	26,3	26.278.300	432.193
2008	25,3	25.343.379	636.248
2009	25,2	25.190.646	681.105
2010	24,0	24.006.089	796.300
2011	23,9	23.878.686	869.553
2012	23,6	23.572.415	943.426
2013	22,3	22.308.686	1.050.063

2014	21,9	21.944.372	1.134.394
2015	22,2	22.241.133	1.167.581
2016	23,2	23.197.031	1.021.690
2017	23,2	23.238.504	1.141.456
2018	24,1	24.127.646	1.246.626
2019	24,4	24.357.993	1.087.461
2020	24,6	24.614.968	1.157.205
2021	24,4	24.448.825	1.145.681
2022	25,5	25.455.954	1.190.134
2023	22,6	26.156.293	1.465.631

Tabla 8. Consumos de agua potables y no potables.
Fuente: Aguas de Alicante.

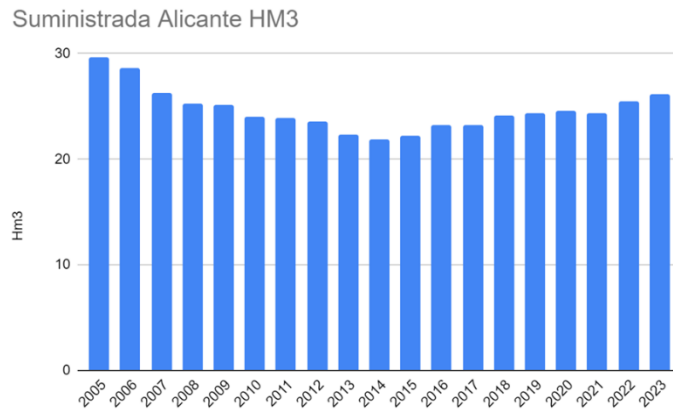


Gráfico 18. Consumos de agua potable en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

Como se evidencia en la Tabla 8 y la Gráfica 18, el

consumo de agua potable experimentó un descenso sostenido hasta el año 2015. Sin embargo, a partir de esa fecha, se ha observado un incremento, aunque no ha alcanzado los niveles registrados en 2005. Este fenómeno puede atribuirse a la implementación de medidas eficientes y mejoras en la red de distribución, así como a una mayor concienciación social respecto al uso responsable del recurso.

El aumento en los últimos años puede explicarse principalmente por el crecimiento demográfico, subrayando la importancia de considerar la presión demográfica al realizar proyecciones futuras. Es esencial tener en cuenta este factor al efectuar cálculos y planificaciones relacionadas con el consumo de agua en el futuro.

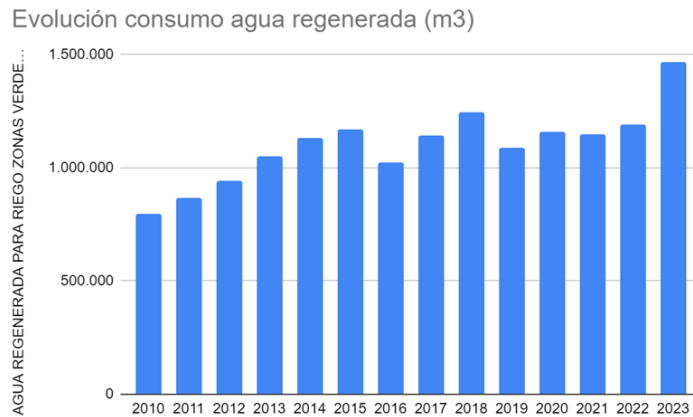


Gráfico 19. Consumos de agua no potable en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante

En cuanto al consumo de agua no potable, vemos, en el gráfico 19, como este ha ido aumentando paulatinamente a lo largo de los años, esto es debido a la mejora de la reutilización de las aguas, y la aplicación de estas aguas regeneradas a usos urbanos y agrícolas.

- **Datos de pérdidas de la red.**

Año	Pérdidas (m³)
2005	4.855.810
2006	4.423.332
2007	3.052.123
2008	2.585.925
2009	2.942.917

2010	2.224.238
2011	2.334.269
2012	2.346.425
2013	1.587.565
2014	1.465.085
2015	2.128.889
2016	2.253.845
2017	2.696.943
2018	3.208.467
2019	3.445.301
2020	3.871.243
2021	3.598.121
2022	3.673.003
2023	3.585.454

Tabla 9. Pérdidas de la red. Fuente: Aguas de Alicante.

En cuanto a las pérdidas, tal y como vemos en la Tabla 9, tiene un balance muy parecido al de consumos de agua potable, a cuanto mayor consumo, mayores pérdidas, pero con una mejora sustancial del volumen de perdidas sobre el consumo.

Rendimiento TAM (4 Trimestres) (%)

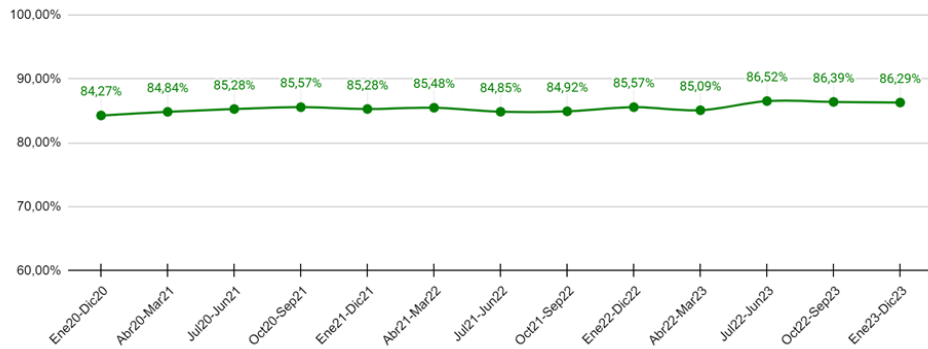


Gráfico 20. Rendimiento TAM en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

	Datos Trimestrales			
	A.Sumministrada (m3)	A.Registrada (m3)	ANR (m3)	RTH (%)
2020_4T	5.967.013	5.345.197	621.816	89,58%
2021_1T	5.494.879	4.756.850	738.029	86,57%
2021_2T	5.972.642	4.852.555	1.120.087	81,25%
2021_3T	7.006.089	5.958.410	1.047.679	85,05%
2021_4T	5.975.215	5.282.889	692.326	88,41%
2022_1T	5.531.418	4.836.457	694.961	87,44%
2022_2T	6.297.579	4.974.253	1.323.326	78,99%
2022_3T	7.483.916	6.381.700	1.102.216	85,27%
2022_4T	6.143.041	5.590.541	552.500	91,01%
2023_1T	5.810.804	4.951.588	859.216	85,21%
2023_2T	6.509.226	5.526.214	983.012	84,90%
2023_3T	7.463.149	6.329.781	1.133.368	84,81%
2023_4T	6.373.114	5.763.256	609.858	90,43%

Tabla 10. Rendimientos de la red en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

En cuanto al rendimiento, tal y como vemos en la tabla 10 ha habido una mejora clara, pasando de un 81,25% en el 2º trimestre del año 2021, a un 90,43% en el 4º trimestre del 2023. Lo que hace entender que todas las actuaciones e infraestructuras realizadas están dando sus frutos.

• Datos de la reutilización de las aguas.

AÑO	AGRÍCOLA (m³)	AGUA REGENERADA PARA RIEGO ZONAS VERDES, BALDEOS Y LLENADO DE CAMIONES DE LIMPIEZA DE REDES DE SANEAMIENTO (m³)
2010	5.053.850	796.300
2011	5.896.358	869.553
2012	7.533.742	943.426
2013	6.648.035	1.050.063
2014	7.912.954	1.134.394
2015	7.930.147	1.167.581
2016	8.535.871	1.021.690
2017	8.290.388	1.141.456
2018	10.672.027	1.246.626
2019	7.279.174	1.087.461
2020	7.322.024	1.157.205
2021	8.288.303	1.145.681

2022	8.961.659	1.190.134
2023	10.950,392	1.465.631

Tabla 11. Reutilización de las Aguas en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

La Tabla 11 refleja de manera notable la mejora en el aprovechamiento de la reutilización de aguas. Para el sector agrícola, se ha evidenciado un aumento significativo, pasando de 5 millones de m³ en 2010 a casi 9 millones de m³ en 2022. De manera similar, se ha observado un crecimiento en el uso de aguas regeneradas en el entorno urbano, ascendiendo de 796.000 m³ en 2010 a 1.190.134 m³ en 2022.

Estos indicadores son indicativos de una mejora sustancial en las instalaciones de las dos depuradoras municipales, cuyos notables rendimientos en el año 2022 subrayan el éxito de las medidas implementadas.

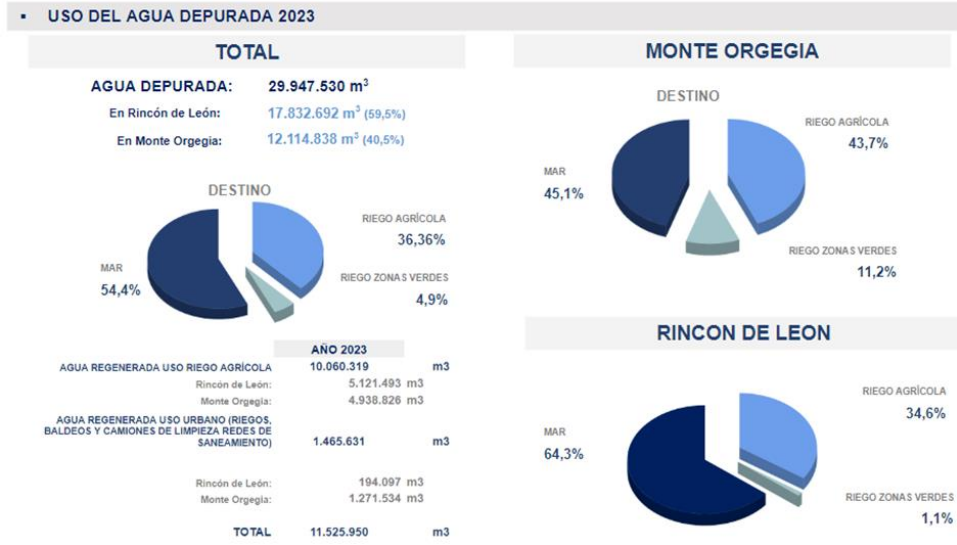


Gráfico 21. Uso agua depurada en Alicante en el año 2022. Fuente: Aguas de Alicante.

- **Datos de la reutilización de pluviales.**
 - Depósito anti Dsu

AÑO	VOLUMEN TOTAL ALMACENADO EN EL DEPÓSITO (m3)
2011(desde octubre)	106.994
2012	454.383
2013	401.961
2014	224.162
2015	306.750
2016	430.553

2017	393.192
2018	534.457
2019	585.534
2020	392.733
2021	649.287
2022	728.794
2023	382.340
TOTAL	5.592.140

Tabla 12. Agua almacenada de pluviales en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

En el depósito de reutilización de lluvias, vemos como también con el paso de los años ha ido mejorando las cifras de volumen almacenado, aunque en estos valores también se tienen que tener en cuanto los datos pluviométricos para poder dar un valor más preciso de la influencia de las actuaciones ya que los años del 2012 hasta el 2015 fueron años secos, con poca precipitación, tal y como está ocurriendo este mismo año (2023), con un valor muy reducido a fecha del 29 de agosto.

- Parque la Marjal

AÑO	VOLUMEN TOTAL ALMACENADO EN EL PARQUE LA MARJAL (m3)
2015	3.500
2016	4.500
2017	18.100
2018	2.100
2019	24.000
2020	0
2021	2.100
2022	0
2023	40.050
TOTAL	94.350

Tabla 13. Agua almacenada de pluviales en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN ALMACENADO EN EL DEPÓSITO ANTI-DSU Y EN EL PARQUE LA MARJAL

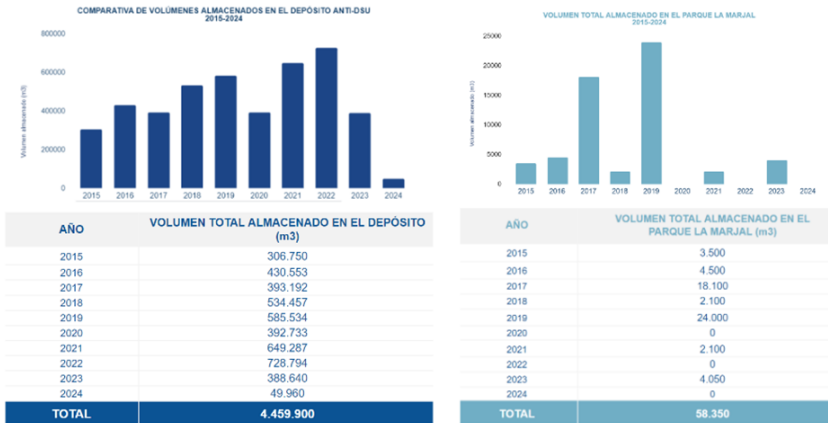


Gráfico 22. Evolución agua almacenada en los depósitos inundables de Alicante.

Infraestructuras singulares:
TECNOLOGÍAS EN EL ÁMBITO DE LA GESTIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO

ANTI - DSU	LA MARJAL
→ Capacidad de 60.000 m³	→ Capacidad de 45.000 m³ (finalizado en 2015)
→ Reducción de un 95% de los alivios. Recoge las aguas del 50% de la cuenca urbana (1.250 Ha)	→ Recibe y almacena agua pluvial de las zonas inundables próximas
→ Red unitaria (86%)	→ El agua se evacúa al mar o a la depuradora, en función de su calidad
→ Recoge agua de los episodios de lluvias más fuertes (aprox. 400.000 m³/año)	→ Estanque central permanente de agua reutilizada
→ El agua almacenada se bombea a estación depuradora para su tratamiento	→ Vegetación de ribera, vegetación y bosques mediterráneos
	→ Hábitat de aves acuáticas

Fuente: Aguas de Alicante. Imagen 1. Datos técnicos de los depósitos inundables de Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

Datos de utilización de aguas desaladas.

Año	agua desalada (m ³)
2011	12.981.538.7
2012	12.523.856.1
2013	11.512.484.1
2014	11.429.157.7
2015	10.176.520.0
2016	11.599.527.9
2017	12.213.051.5
2018	12.430.133.8
2019	12.582.478.5
2020	13.022.177.4
2021	15.986.236.8
2022	12.456.008.4
2023	11.270.088.6

Tabla 14. Agua desalada en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

En cuanto al agua desalada, cabe destacar que la planta no funciona al máximo rendimiento, pudiendo genera un volumen mayor, dependiendo según la demanda existente.

• Evolución niveles de acuíferos.

Cotas		569,00
AÑO	Piezometría (m.s.n.m.)	
2002	340	-229,00
2003	332	-237,10
2004	322	-246,80
2005	328	-241,28
2006	323	-246,45
2007	329	-240,05
2008	325	-243,90
2009	316	-252,96
2010	317	-251,73
2011	314	-254,72
2012	311	-258,24
2013	312	-256,92
2014	305	-263,97
2015	301	-267,69
2016	291	-278,38
2017	294	-237,10
2018	291	-277,69

2019	291	-277,82
2020	292	-277,02
2021	302	-266,96
2022	325	-243,58

Tabla 15. Niveles acuíferos en Alicante. Fuente: Aguas de Alicante.

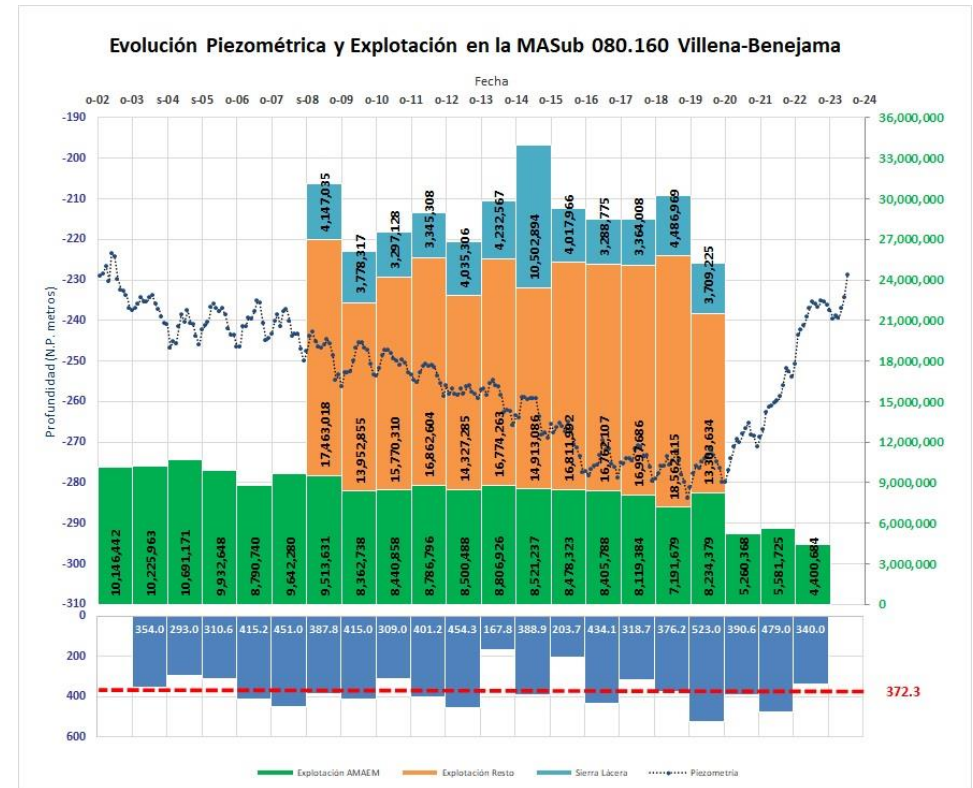


Gráfico 23. Evolución Piezométrica y Explotación acuíferos. Fuente: Aguas de Alicante.

Por último, en relación a los niveles de los acuíferos, se observa claramente un descenso atribuible a la intensa explotación sufrida en las últimas décadas. Este fenómeno se ve agravado por una disminución en la captación de agua, resultado de cambios en los patrones de precipitaciones con mayores intensidades, lo que conlleva una menor retención, y por el sellado de los suelos. Este último factor limita la eficacia de los acuíferos, especialmente en las zonas del Medio y Alto Vinalopó.

6. CONCLUSIONES DE LA INTERACCIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA CIUDAD DE ALICANTE. PROPUESTAS DE MEJORA

En conclusión, la ciudad de Alicante se enfrenta a desafíos críticos derivados del cambio climático, que ejerce una presión considerable sobre la gestión del agua en la región. La combinación de aumento de temperaturas, patrones de lluvia impredecibles y eventos climáticos extremos plantea una amenaza directa para la disponibilidad y la distribución equitativa del recurso hídrico en la ciudad y sus alrededores.

Los datos recopilados indican claramente una tendencia hacia periodos más prolongados de sequía y cambios en la frecuencia e intensidad de las precipitaciones, lo que acentúa la importancia de una gestión del agua adaptativa y sostenible. La escasez de agua no solo impacta a los sectores agrícolas e industriales, sino también a la vida cotidiana de los ciudadanos, afectando la seguridad hídrica y la calidad de vida.

La gestión eficiente del agua se convierte en un componente esencial para la resiliencia ante el cambio climático. Es imperativo que las autoridades locales lideren iniciativas que promuevan la conservación del agua, la implementación de tecnologías innovadoras y la diversificación de las fuentes de suministro. La inversión en infraestructuras resilientes al cambio climático, como sistemas de almacenamiento y distribución mejorados, así como la adopción de prácticas agrícolas y urbanas sostenibles, son fundamentales para garantizar la disponibilidad continua del recurso, por ello se debe de disponer de fondos de renovación que permitan la renovación de la infraestructura hidráulica con criterios técnicos y herramientas de toma de decisión.

Además, la sensibilización y la educación pública desempeñan un papel crucial en la creación de una cultura de respeto hacia el agua y la adopción de hábitos responsables por parte de la comunidad. La participación ciudadana activa, en conjunto con la colaboración entre los sectores público y privado, se erige como un enfoque integral para abordar los desafíos del cambio climático y la gestión del agua en Alicante.

En resumen, la ciudad se encuentra en un momento crítico que requiere acciones inmediatas y coordinadas. La planificación estratégica, la inversión en infraestructuras sostenibles y la participación comunitaria son las piedras angulares para construir una ciudad resistente al cambio climático y garantizar la sostenibilidad del suministro de agua para las generaciones futuras en Alicante.

Una vez que se ha realizado el análisis climático y las proyecciones climáticas, analizado el diagnóstico de cambio climático en la gestión del agua, y el análisis estadístico y diagnóstico de la gestión del agua en la ciudad de Alicante, se propone realizar las siguientes propuestas de mejora.

Las propuestas de mejora estarán repartidas en líneas de trabajo, estableciendo 6 temáticas diferenciadas para la elaboración de las estrategias y propuestas. Pese a que estas líneas de trabajo, y algunas propuestas ya se estén realizando, se debe de realizar el seguimiento y la evolución de estas. Las líneas de trabajo son las siguientes:

1. Promoción de la eficiencia energética.
2. Fomento de las tecnologías sostenibles.
3. Infraestructuras resilientes al cambio climático.
4. Planes de adaptación al cambio climático.
5. Participación ciudadana.
6. Colaboración institucional.

A continuación, se desarrollan las fichas, con cada actuación a realizar.

ACTUACIÓN 1 PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA HÍDRICA. Implementar campaña de concienciación para promover el uso eficiente del agua en hogares, empresas e instituciones.
DESCRIPCIÓN
Desarrollar campañas educativas que destaquen la importancia del uso eficiente del agua, con mensajes claros sobre la conservación del recurso y consejos prácticos para reducir el consumo. Estas campañas deben estar dirigidas a toda la población, desde la concienciación en los colegios e institutos, a una temprana edad, hasta en centros de personas de la tercera edad, y en todos los foros y organismos de los diferentes sectores económicos de la ciudad.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar campaña de concienciación para promover el uso eficiente del agua en hogares, empresas e instituciones. • Desarrollar anuncios publicitarios en medios locales, redes sociales y vallas publicitarias. • Organizar eventos comunitarios, charlas y talleres sobre el uso eficiente del agua.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
10.000€ anuales
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, realizar campañas anuales a partir del 2024.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de campañas realizadas. • Asistencia en las campañas realizadas.

ACTUACIÓN 1 PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA HÍDRICA. Incentivar la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia y sistemas de riego eficientes.
DESCRIPCIÓN
<p>Pese a que, en el municipio de Alicante, ya se está apostando por la recolección de pluviales, y el uso de sistemas de riego eficiente en parques y jardines, este debe estar en continua actualización, ampliando los sectores en todo el término municipal de Alicante.</p> <p>Además, se debe establecer programas de incentivos económicos para la instalación de tecnologías de ahorro de agua, como grifos y electrodomésticos eficientes, y sistemas de riego inteligentes. Con el objetivo de reducir los consumos en los sectores residenciales.</p>
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia y sistemas de riego eficientes a nivel particular/residencial. • Establecer programas de descuentos en las facturas de agua para aquellos que demuestren prácticas eficientes. • Colaborar con empresas locales para ofrecer descuentos en productos y servicios relacionados con la eficiencia hídrica.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
50.000€ anuales
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad media, establecer los programas de incentivos económicos a partir del 2025.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de campañas realizadas. • Número de hogares beneficiados. • Seguimiento del control de gasto de los consumos de las actuaciones realizadas

ACTUACIÓN 1 PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA HÍDRICA. Mejorar los programas de mantenimiento y reparación de fugas en las redes de suministro de agua.
DESCRIPCIÓN
<p>Mejorar los programas de mantenimiento para el control y gestión de las fugas en las redes de suministro de agua, sistemas de alerta y detección temprana.</p> <p>Con el objetivo de mitigar, lo antes posible, la afección generada, ahorrando significativamente en pérdidas de recursos hídricos.</p>
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar los programas de mantenimiento y reparación de fugas en las redes de suministro de agua.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
20.000€
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, realizar el programa en el año 2025
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Realización del programa de mantenimiento. • Número de reparación de fugas anual.

ACTUACIÓN 2 FOMENTO DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES. Apoyar la adopción de tecnologías verdes para el tratamiento de aguas residuales y la desalinización, teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental.
DESCRIPCIÓN
Ofrecer subsidios o programas de financiamiento a empresas que adopten tecnologías sostenibles para el tratamiento de aguas y la desalinización. Con el objetivo de reducir los consumos y mejoras de la eficiencia de su red interna.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar la adopción de tecnologías verdes para el tratamiento de aguas residuales y la desalinización, teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental. • Facilitar préstamos de bajo interés para la adopción de tecnologías sostenibles. • Crear fondos de subsidios para la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y tecnologías sostenibles.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
50.000€ anuales
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad media, realización de los programas y ayudas a partir del año 2026
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de campañas realizadas. • Número de empresas beneficiadas. • Seguimiento del control de gasto de los consumos de las actuaciones realizadas

ACTUACIÓN 2 FOMENTO DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES. Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión del agua.
DESCRIPCIÓN
Crear centros de innovación o laboratorios especializados en tecnologías hídricas sostenibles, promoviendo la investigación y el desarrollo de soluciones locales.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión del agua. • Establecer colaboraciones con universidades y centros de investigación para crear un centro de innovación dedicado a soluciones hídricas sostenibles. • Organizar eventos y conferencias para promover la transferencia de conocimientos y la colaboración en investigación.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
Sin partida presupuestaria establecida.
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, necesidad constante de la búsqueda de la innovación y desarrollo tecnológico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de los nuevos centros de investigación y desarrollo.

ACTUACIÓN 3 INFRAESTRUCTURAS RESILIENTES AL CAMBIO CLIMÁTICO. Evaluar y fortalecer la infraestructura hídrica existente para resistir eventos climáticos extremos, como inundaciones o sequías.
DESCRIPCIÓN
<p>Las afecciones del Cambio Climático van a ser un problema para la gestión de los recursos hídricos, por lo que se hace de vital importancia la realización de evaluaciones de riesgos para identificar áreas vulnerables a eventos climáticos extremos y priorizar la mejora de infraestructuras en esas zonas y con ello integrar prácticas de diseño sostenible en la planificación de nuevas infraestructuras, considerando la resiliencia climática y la conservación del agua.</p> <p>En la ciudad de Alicante, ya existen ciertas infraestructuras hídricas, realizadas con el Plan Anti Riada, o el parque de la Marjal, pero es necesario seguir ampliando y mejorando estas infraestructuras, por todo el término municipal.</p>
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar y fortalecer la infraestructura hídrica existente para resistir eventos climáticos extremos, como inundaciones o sequías. • Contratar expertos en cambio climático para realizar evaluaciones detalladas de riesgos. • Diseñar sistemas de drenaje que puedan manejar de manera eficiente las lluvias intensas y prevenir inundaciones. • Comunicar los resultados a la comunidad para aumentar la conciencia sobre los riesgos asociados.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
25.000€
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad media, análisis y estudios a realizar a partir del 2025
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de estudios de riesgos realizados. • Número de diseños de infraestructuras y sistemas de drenaje analizados.

ACTUACIÓN 4 PLANES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. Desarrollar e implementar planes de adaptación al cambio climático específicos para la ciudad, considerando los posibles impactos en los recursos hídricos.
DESCRIPCIÓN
<p>En la ley 6/2022, de 5 de diciembre, de la Generalitat, del cambio climático y la transición ecológica de la Comunitat Valenciana, afirma que es de obligado cumplimiento que la ciudad de Alicante cuente con el Plan de Adaptación al Cambio Climático, herramienta planificadora y estratégica fundamental, para que el municipio sea resiliente a las nuevas tendencias climáticas.</p> <p>En la actualidad el municipio de Alicante no cuenta con dicho plan,</p>
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar e implementar planes de adaptación al cambio climático específicos para la ciudad, considerando los posibles impactos en los recursos hídricos. • Realizar evaluaciones de riesgos para identificar áreas vulnerables a eventos climáticos extremos y priorizar la mejora de infraestructuras en esas zonas. • Formar equipos interdisciplinarios para evaluar los impactos potenciales del cambio climático en la disponibilidad de agua. • Utilizar modelos predictivos para entender mejor los escenarios futuros. • Establecer un comité de revisión periódica para ajustar los planes según sea necesario.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
40.000€
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, necesidad de realizar el estudio en el año 2024
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Realización del Plan de Adaptación al Cambio Climático de Alicante.

ACTUACIÓN 4 PLANES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. Incorporar la gestión del agua en los planes urbanísticos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.
DESCRIPCIÓN
Se hace necesario en la próxima actualización del PGOU de la ciudad de Alicante, la incorporación de las infraestructuras realizadas, y las que se tienen planteadas para la gestión del agua, con el objetivo de afianzar y asegurar la ejecución y mantenimiento de todas las propuestas.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> Incorporar la gestión del agua en los planes urbanísticos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
5.000€
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad baja, incorporación en la próxima actualización del PGOU de Alicante
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a la actualización del PGOU de Alicante.

ACTUACIÓN 5 PARTICIPACIÓN CIUDADANA. Involucrar a la comunidad en la gestión del agua y el cambio climático a través de consultas públicas y plataformas participativas.
DESCRIPCIÓN
Realización de foros de participación, con el objetivo de organizar reuniones y foros regulares que involucren a la comunidad en la gestión del agua y la adaptación al cambio climático.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> Charlas y reuniones de participación ciudadana en materia de cambio climático y uso racional del agua. Crear plataformas en línea y reuniones presenciales para fomentar la participación ciudadana. Establecer comités consultivos que incluyan a representantes de la comunidad.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
6.000€ anuales
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, necesidad de hacer las campañas y la participación a partir del año 2024
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> Número de plataformas participativas. Número de consultas publicadas. Número de participantes. Número de encuestas realizadas

ACTUACIÓN 5 PARTICIPACIÓN CIUDADANA. Establecer programas educativos para aumentar la conciencia sobre la importancia de conservar el agua y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
DESCRIPCIÓN
Realización de educación continua, implementando programas educativos a largo plazo en escuelas y comunidades, enseñando sobre la importancia del agua, el cambio climático y las acciones individuales que pueden marcar la diferencia. Una buena concienciación de la sociedad, puede favorecer drásticamente en los resultados obtenidos en materia de ahorros de consumos hídricos.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer programas educativos para aumentar la conciencia sobre la importancia de conservar el agua y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. • Desarrollar programas educativos en colaboración con escuelas y universidades locales. • Organizar eventos educativos, como ferias del agua y talleres prácticos.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
5.000€ anuales
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, necesidad de hacer las campañas y la participación a partir del año 2024
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de programas educativos realizados. • Número de asistentes.

ACTUACIÓN 6 COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL. Fomentar la colaboración entre entidades gubernamentales, empresas, ONG y la comunidad para abordar de manera integral los desafíos relacionados con el agua y el cambio climático.
DESCRIPCIÓN
Realización de mesas de trabajo, que reúnan a representantes del Ayuntamiento de Alicante, de la Diputación de Alicante, y del gobierno de la Generalitat Valenciana, junto con expertos en la materia, con el objetivo de coordinar esfuerzos y compartir recursos para combatir las afecciones generadas por el cambio climático en la sociedad y la gestión de los recursos hídricos. Además, es necesario llegar a acuerdos de colaboración con instituciones académicas y centros de investigación para aprovechar la experiencia y los recursos disponibles en la ciudad.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar la colaboración entre entidades gubernamentales, empresas, ONG y la comunidad para abordar de manera integral los desafíos relacionados con el agua y el cambio climático. • Acuerdos de colaboración con instituciones académicas y centros de investigación. • Convocar regularmente mesas de trabajo con representantes de todas las instituciones involucradas. • Establecer grupos de trabajo específicos para abordar temas clave, como la gestión del agua y la planificación urbana.
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO, DIPUTACIÓN DE ALICANTE, GOBIERNO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, HIDRAQUA, AGUAS DE ALICANTE
PRESUPUESTO
Sin partida presupuestaria
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad Alta, necesidad de realizar las mesas de trabajo a partir del 2024.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de reuniones realizadas. • Número de acuerdos realizados.

ACTUACIÓN 6 COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL. Buscar financiación y apoyo a nivel regional, nacional e internacional para proyectos de gestión del agua y adaptación al cambio climático.
DESCRIPCIÓN
Necesidad de la búsqueda de financiación tanto a nivel Autonómico, Estatal o europea, para poder llevar a cabo las propuestas necesarias la adaptación al Cambio Climático, y la gestión de los recursos hídricos, siendo este uno de los sectores más afectados por las nuevas condiciones climáticas, en una región que ya padecía históricamente por la falta de este recurso, que además se le debe de sumar una fuerte demanda, por el crecimiento demográfico y turístico.
ACCIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Buscar financiación y apoyo a nivel regional, nacional y europea para proyectos de gestión del agua y adaptación al cambio climático. • Optimización de los fondos Next Generation EU. • Establecer un fondo conjunto para proyectos de investigación aplicada
AGENTES IMPLICADOS
AYUNTAMIENTO DE ALICANTE, DIPUTACIÓN DE ALICANTE, GOBIERNO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, UNIÓN EUROPEA.
PRESUPUESTO
Sin partida presupuestaria
ESCENARIO TEMPORAL DE EJECUCIÓN
Prioridad alta, necesidad continua de búsqueda de financiación para la realización de los proyectos.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Número de subvenciones solicitadas. • Número de subvenciones obtenidas.

CUADRO-RESUMEN ACTUACIONES SELECCIONABLES PLAN ESTRATÉGICO		
ACTUACIÓN	TEMPORALIDAD	PRESUPUESTO
Implementar campaña de concienciación para promover el uso eficiente del agua en hogares, empresas e instituciones.	ALTA 2024	10.000€ anuales
Incentivar la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia y sistemas de riego eficientes.	MEDIA 2025	50.000€ anuales
Mejorar los programas de mantenimiento y reparación de fugas en las redes de suministro de agua.	MEDIA 2025	20.000€
Apoyar la adopción de tecnologías verdes para el tratamiento de aguas residuales y la desalinización, teniendo en cuenta la sostenibilidad ambiental.	MEDIA 2026	50.000€ anuales
Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión del agua.	ALTA 2024	Sin partida presupuestaria
Evaluar y fortalecer la infraestructura hídrica existente para resistir eventos climáticos extremos, como inundaciones o sequías.	MEDIA 2025	25.000€
Desarrollar e implementar planes de adaptación al cambio climático específicos para la ciudad, considerando los posibles impactos en los recursos hídricos.	ALTA 2024	40.000€
Incorporar la gestión del agua en los planes urbanísticos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.	BAJA (actualización PGOU Alicante)	5.000€

Involucrar a la comunidad en la gestión del agua y el cambio climático a través de consultas públicas y plataformas participativas.	ALTA 2024	6.000€ anuales
Establecer programas educativos para aumentar la conciencia sobre la importancia de conservar el agua y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.	ALTA 2024	5.000€ anuales
Fomentar la colaboración entre entidades gubernamentales, empresas, ONG y la comunidad para abordar de manera integral los desafíos relacionados con el agua y el cambio climático.	ALTA 2024	Sin partida presupuestaria
Buscar financiación y apoyo a nivel regional, nacional e internacional para proyectos de gestión del agua y adaptación al cambio climático.	ALTA 2024	Sin partida presupuestaria

7. LISTADO DE INDICADORES DE ESTADO DE LA CUESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA EN ALICANTE

Finalmente, otra de las herramientas a emplear para la realización del seguimiento de las propuestas y actuaciones realizadas, son los indicadores. La realización y seguimientos de estos indicadores, son pieza clave para saber el estado de las propuestas y la efectividad de estas, por lo que encontramos dos tipos de indicadores, los de ejecución y los de resultados.

A continuación, se realiza una tabla resumen, con los indicadores establecidos en cada actuación y los objetivos establecidos.

ACTUACIÓN	INDICADORES DE ESTADO	OBJETIVOS
Implementar campaña de concienciación para promover el uso eficiente del agua en hogares, empresas e instituciones.	<ul style="list-style-type: none"> Número de campañas realizadas. Asistencia en las campañas realizadas. 	Concienciación en todos los ámbitos de la sociedad y sectores económicos para la eficiencia de los recursos hídricos.
Incentivar la instalación de sistemas de recolección de agua de lluvia y sistemas de riego eficientes.	<ul style="list-style-type: none"> Número de campañas realizadas. Número de hogares beneficiados. Seguimiento del control de gasto de los consumos de las actuaciones realizadas 	Mejora de las instalaciones e infraestructuras residenciales para el ahorro del consumo de agua.
Mejorar los programas de mantenimiento y reparación de fugas en las redes de suministro de agua.	<ul style="list-style-type: none"> Realización del programa de mantenimiento. Número de reparación de fugas anual. 	Eficiencia y ahorro en consumos y costes en la red de suministro de agua.
Apoyar la adopción de tecnologías verdes para el tratamiento de aguas residuales y la desalinización, teniendo en cuenta la	<ul style="list-style-type: none"> Número de campañas realizadas. Número de empresas beneficiadas. Seguimiento del control de gasto de 	Mejora de las instalaciones e infraestructuras de las empresas, ahorros de consumos de agua.

sostenibilidad ambiental.	los consumos de las actuaciones realizadas	
Invertir en investigación y desarrollo de tecnologías innovadoras para la gestión del agua.	<ul style="list-style-type: none"> Número de los nuevos centros de investigación y desarrollo. 	Apuesta por el desarrollo tecnológico, con el objetivo de ahorrar costes y mejorar la eficiencia de todo el sistema de gestión de agua.
Evaluar y fortalecer la infraestructura hídrica existente para resistir eventos climáticos extremos, como inundaciones o sequías.	<ul style="list-style-type: none"> Número de estudios de riesgos realizados. Número de diseños de infraestructuras y sistemas de drenaje analizados. 	Mejorar los sistemas de prevención frente a los eventos climáticos extremos, para mitigar sus posibles impactos y hacer la ciudad más resiliente.
Desarrollar e implementar planes de adaptación al cambio climático específicos para la ciudad, considerando los posibles impactos en los recursos hídricos.	<ul style="list-style-type: none"> Realización del Plan de Adaptación al Cambio Climático de Alicante. 	Realización del estudio, para la aplicabilidad de medidas concretas en la lucha contra el cambio climático, para hacer de Alicante una ciudad resiliente frente a las nuevas condiciones climáticas.

Incorporar la gestión del agua en los planes urbanísticos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a la actualización del PGOU de Alicante. 	Incorporar las actuaciones realizadas, o las planificadas en la gestión del agua, al Plan General de Alicante, para afianzar y asegurar a ejecución y mantenimiento de estas.
Involucrar a la comunidad en la gestión del agua y el cambio climático a través de consultas públicas y plataformas participativas.	<ul style="list-style-type: none"> Número de plataformas participativas. Número de consultas publicadas. Número de participantes. Número de encuestas realizadas 	Realización de participación ciudadana, con el objetivo de integrar a todos los estamentos de la sociedad para la elaboración de ideas y realizar canales comunicativos.
Establecer programas educativos para aumentar la conciencia sobre la importancia de conservar el agua y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.	<ul style="list-style-type: none"> Número de programas educativos realizados. Número de asistentes. 	Realización de formación concienciación de la sociedad, con el objetivo de conseguir mejores resultados en los consumos de agua.
Fomentar la colaboración entre entidades	<ul style="list-style-type: none"> Número de reuniones realizadas. 	Realización de propuestas, y líneas de actuación

gubernamentales, empresas, ONG y la comunidad para abordar de manera integral los desafíos relacionados con el agua y el cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> Número de acuerdos realizados. 	conjuntas para facilitar el entendimiento y ejecución de las actuaciones.
Buscar financiación y apoyo a nivel regional, nacional e internacional para proyectos de gestión del agua y adaptación al cambio climático.	<ul style="list-style-type: none"> Número de subvenciones solicitadas. Número de subvenciones obtenidas. 	Obtención de fondos, para poder ejecutar las actuaciones previstas.