



**Facultad de Economía,
Empresa y Turismo**

Universidad de La Laguna

MEMORIA DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Turismo

**EL CONFORT CLIMÁTICO EN TENERIFE.
GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS.**

The climate comfort in Tenerife.

Good practice guide.

Autor: Itahisa Rodríguez López

Tutor: Jaime Díaz Pacheco

Curso académico 2023-2024. Convocatoria de Julio de 2024.

RESUMEN:

Las Islas Canarias siempre han sido reconocidas a nivel mundial por su buen clima a lo largo de todo el año, siendo Tenerife conocida popularmente como "La isla de la eterna primavera". Pero el calentamiento global y el cambio climático están empezando a hacerse notar, con unos episodios de olas de calor donde el confort climático en la isla pasa de ser excelente a ser, simplemente, aceptable y muy inferior al que estamos acostumbrados. Por ello, debemos ser conscientes de esta situación y elaborar una guía de buenas prácticas a seguir para mejorar la adaptación al bajo confort climático con prácticas sostenibles.

PALABRAS CLAVE:

Confort climático, Ola de calor, Índice de confort turístico de Mieczkowski (TCI) y buenas prácticas.

ABSTRACT:

The Canary Islands have always been globally recognized for their good weather throughout the year. Tenerife is popularly known as "The island of eternal spring." However, global warming and climate change are beginning to make an impact, with heatwave episodes where the climatic comfort on the island shifts from excellent to merely acceptable, significantly lower than what we are used to. For this reason, we must be aware of this situation and develop a good practice guide to improve adaptation to the lower climatic comfort with sustainable practices.

KEY WORDS:

Climatic comfort, Heatwave, Mieczkowski's Tourism Climate Index (TCI) and good practices.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	3 - 4
2. Objetivos	4
3. Marco teórico	4 - 7
4. Metodología	7 - 10
5. Resultados	10 - 16
5.1 Resultados del TCI	10 - 12
5.2 Resultados de la entrevista	12
5.3 Guía de buenas prácticas	12 - 16
6. Conclusiones	16- 17
Bibliografía	18
Anexos	19 - 23

1. INTRODUCCIÓN

Los cambios en el confort climático tienen una gran repercusión en los destinos turísticos a nivel mundial, ya que por lo general, acarrean inviernos con temperaturas menos bajas de lo habitual, algo muy perjudicial para los destinos que dependen del turismo invernal con la nieve como uno de sus atractivos; además, también ocasiona olas de calor en destinos turísticos que, a pesar de ser destinos de sol y playa, ven como su temporada turística se traslada a meses más frescos.

También trae consigo la creación de nuevos destinos turísticos emergentes, impulsados por el desplazamiento de la demanda a zonas turísticas con climas más estables, evitando temperaturas extremas y desastres naturales como inundaciones o huracanes.

Esto obliga a las zonas turísticas a adaptar sus infraestructuras turísticas, pues un bajo confort climático va a afectar negativamente en la experiencia del visitante.

En Canarias estos cambios, también son notables, no obstante, aquí la temporada turística alta es en invierno y el patrón de la llegada de turistas en estos meses no se ve perjudicado, pues precisamente, lo que buscan los turistas, principalmente alemanes e ingleses, es un clima caluroso que les permita disfrutar del sol y la playa en meses como diciembre.

La creación de nuevos destinos turísticos debe impulsar al archipiélago canario a diversificar la oferta con el desarrollo de otros tipos de turismo como puede ser el cultural o el deportivo, ya que Canarias cuenta con una amplia gama de recursos atractivos en estos ámbitos. Además se debe promocionar un turismo más sostenible y que se preocupa por la correcta preservación del medio ambiente.

Un buen confort climático se ha convertido en un aspecto fundamental para la calidad de vida de las personas, ya que influye directamente en su bienestar. La isla de Tenerife cuenta con una gran diversidad de microclimas y una particular geografía que ofrece un contexto singular para el estudio y la implementación de estrategias que promuevan el confort térmico.

Este trabajo de fin de grado se centra en el análisis del confort climático en dos de las zonas turísticas de Tenerife, por un lado, la zona sur de la isla y por otro, el municipio turístico por excelencia del norte de la isla, Puerto de La Cruz; evaluando, primero con la aplicación del TCI de Mieczkowski que se realizará con los datos oficiales extraídos de la AEMET, cómo las diferentes variaciones meteorológicas y ambientales afectan el bienestar de sus habitantes y visitantes, para elaborar por último una guía de buenas prácticas que incluya acciones relacionadas con las demandas de los turistas.

Además, este estudio propone una guía de buenas prácticas para mejorar la adaptación a situaciones de bajo confort climático en zonas turísticas Tenerife, aunque estas prácticas están dirigidas tanto a los residentes y visitantes como a las autoridades locales y a los sectores turísticos y de la construcción. La guía incluye recomendaciones basadas en principios de sostenibilidad y eficiencia energética, promoviendo la adaptación de infraestructuras mediante el

diseño bioclimático, así como, la creación de zonas verdes y la realización de campañas de sensibilización

2. OBJETIVO DEL TRABAJO

Elaborar una guía de prácticas adaptativas posibles de las urbanizaciones turísticas de Tenerife frente a las situaciones de bajo confort climático vinculado a altas temperaturas y el cambio climático.

2.1 Objetivos secundarios.

1. Construir un marco teórico y conceptual que permita comprender aquellos aspectos vinculados al objetivo principal del trabajo.
2. Obtener y organizar datos meteorológicos de estaciones de dos destinos turísticos de Tenerife de confort climático diferenciado (Arona-Adeje y Puerto de la Cruz) para observar si se observan diferencias significativas en el confort climático de ambos destinos, o por el contrario, son similares y podemos llevar a cabo las mismas acciones en ambas zonas turísticas.
3. Comparar la situación ambiental para los dos destinos turísticos de Tenerife mencionados en una situación de ola de calor y temperaturas extremas en la isla.
4. Obtener información sobre el comportamiento de los visitantes al parque acuático Siam Park en días extremadamente calurosos a causa de episodios de olas de calor, y con esta información, elaborar una guía de prácticas adaptativas teniendo en cuenta qué es lo que más demandan los turistas en estos días extremadamente calurosos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Medidas de adaptación y confort climático en espacios turísticos.

El confort climático se refiere al término utilizado para medir la satisfacción de las personas con el medio ambiente que las rodea, aquí, se deben tener en cuenta tanto factores climáticos como personales, pues esta satisfacción estará influenciada por la adaptación de cada individuo y sus expectativas. (ASHRAE, 2020)

3.1.1 Factores climáticos.

- Temperatura: Es una de las variables más importantes, ya que, recoge la temperatura del aire y la temperatura radiante media.

- Humedad relativa: Influye directamente en la capacidad que tiene el cuerpo para regular la temperatura a través de la transpiración.
- Velocidad del viento: Afecta a la sensación térmica, ya que, puede aportar una sensación de frescor o frío.
- Radiación solar: La exposición directa del cuerpo a la radiación solar aumenta la sensación de calor.
- Precipitación: Su efecto refrescante puede ser beneficioso en climas cálidos porque disminuye la temperatura ambiental, no obstante, también aumenta la humedad relativa del aire, aumentando el bochorno.

3.1.2 Factores personales.

- Adaptación y expectativas: Un clima favorable nos puede suponer una baja satisfacción si no estamos acostumbrados o si teníamos unas expectativas diferentes, por lo que, este factor es muy importante.
- Ropa: El tipo de ropa que usa una persona, así como, la cantidad, puede alterar su percepción de confort térmico.
- Actividad física: Afecta a la producción de calor del cuerpo.

3.2. Ola de calor.

Podemos entender una ola de calor como un período prolongado de tiempo excesivamente caluroso, que puede ser acompañado de alta humedad, especialmente en climas oceánicos. Por lo general, se considera una ola de calor cuando las temperaturas máximas diarias superan significativamente las temperaturas habituales durante un período prolongado (de varios días a semanas). (OMM, 2020)

Sin embargo, si buscamos una definición más técnica y específica, podemos señalar que una ola de calor es un episodio de al menos tres días consecutivos en que, como mínimo, el 10% de las estaciones meteorológicas consideradas registran temperaturas máximas por encima del percentil 95 de su serie de datos de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del período 1971-2000. (AEMET, 2012)

También hay que tener en cuenta que la Organización Mundial de la Salud reconoce que las olas de calor representan uno de los fenómenos meteorológicos extremos más peligrosos en nuestra sociedad, ya que, la exposición a las mismas produce desde erupciones cutáneas hasta calambres o golpes de calor que suponen un riesgo para la vida. (OMS, 2015)

3.3. Cambio climático.

El cambio climático se define como una variación significativa y duradera en el estado del clima global, regional o local. Puede ser debido a procesos naturales internos, forzamientos externos, o cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera y el uso del suelo. (OMM, 2021)

Este proceso de cambio climático obligará a los destinos turísticos a adoptar estrategias de adaptación para convertirse en destinos resilientes. Además se deben adoptar mejores prácticas para frenar su avance como puede ser una mayor promoción del turismo sostenible o la creación de nuevas zonas verdes en zonas urbanas.

3.4. Adaptación del turismo frente al cambio climático.

La adaptación del turismo al cambio climático se podría definir como "un proceso mediante el cual se intenta aminorar los daños, aprovechar las oportunidades y hacer frente a las consecuencias del cambio climático. En el contexto del turismo, esto puede implicar desde la gestión y planificación de los destinos turísticos, hasta la implementación de prácticas más sostenibles por parte de las empresas turísticas de una región." (OMT, 2008)

La OMT tiene en cuenta la importancia de la planificación a largo plazo, la cooperación internacional y la integración de estrategias de adaptación y capacidad de resiliencia de los destinos en las políticas de desarrollo turístico diseñadas para hacer frente a los desafíos que conlleva el cambio climático.

Recomienda evaluar los riesgos climáticos, diversificar la oferta de productos turísticos, fomentar el turismo fuera de temporada, y la promocionar prácticas de turismo sostenible y responsable. Estrategias esenciales para asegurar la sostenibilidad del sector turístico en un contexto de cambio climático, protegiendo tanto a los destinos como a las poblaciones locales que dependen del turismo.

3.5. Adaptación del turismo frente al cambio climático en Canarias.

El turismo en Canarias supone más del 35% del PIB de 2023, según el INE, lo que supone que recibe un gran número de turistas todos los meses.

Esto hace que la adaptación del turismo frente al cambio climático en Canarias sea crucial, dado que el archipiélago depende en gran medida de esta industria para su economía. A pesar de la gran resiliencia que presenta este sector, los impactos del cambio climático, como el aumento de las temperaturas, la elevación del nivel del mar, la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, la pérdida de competitividad, así como, la aparición de nuevos destinos turísticos emergentes, representan una amenaza significativa para el turismo en Canarias.

Esta situación ha llevado a Canarias a una situación en la que ha sido de vital importancia el desarrollo de estrategias que incluyen desde la gestión de riesgos gracias a la identificación y reducción de los mismos, la planificación y diseño de infraestructuras resilientes con la construcción de nuevas infraestructuras y remodelación de otras haciéndolas así capaces de soportar eventos climáticos extremos, la diversificación económica creando y promocionando nuevas ofertas de turismo como es el caso del turismo rural o deportivo, hasta la educación y sensibilización ambiental dirigida tanto a residentes como a turistas, promoviendo el conocimiento y la realización de buenas prácticas, así como, resaltar la importancia de la sostenibilidad en un territorio ultrapérfico como es el archipiélago.

4. METODOLOGÍA

Este trabajo se desarrolló a través de una secuencia ordenada en la que se han ido resolviendo los objetivos planteados. De esta modo, se describen los métodos empleados en la resolución de los mismos:

1. Construir un marco teórico y conceptual que permita comprender aquellos aspectos vinculados al objetivo principal del trabajo.

Con la finalidad de elaborar un marco teórico que permita a los lectores de este trabajo adquirir un conocimiento específico de los términos que se utilizarán y estudiarán en el mismo, he buscado algunas definiciones de organizaciones importantes en este ámbito de estudio y, posteriormente, las he adaptado y citado, También he realizado una búsqueda de datos relacionados con la llegada de visitantes a Canarias en el INE (Instituto nacional de estadística), para que, con la ayuda de estos datos, sea más fácil señalar el contexto turístico en el que se encuentra ahora mismo Tenerife, así como también he investigado sobre la adaptación del turismo frente al cambio climático a nivel global y autonómico.

2. Aplicar el método de cálculo del indicador que nos permita conocer cuál ha sido el confort climático diario durante el mes de agosto de 2023 en ambos destinos turísticos.

Para satisfacer el segundo de los objetivos secundarios de este trabajo y así poder recabar la información necesaria para el objetivo principal, he descargado la base de datos de la AEMET y, teniendo en cuenta que ésta considera 'ola de calor' a un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas diarias de la serie 12/06/1996 - 31/12/2023 para Puerto de La Cruz y 01/07/1980 - 31/12/2023 para Tenerife sur; he hallado los correspondientes percentiles 95 de cada serie y los he comparado con las temperaturas diarias del año 2023, con el fin de elegir el período de tiempo se hubiese producido un episodio de ola de calor.

El período elegido ha sido el mes de Agosto de 2023.

Como ya se ha mencionado en el marco teórico, para medir el confort climático, tanto de Tenerife Sur como de Puerto de la Cruz, se ha utilizado el Índice de Confort Climático de Mieczkowski (Mieczkowski, 1985) o TCI. (ANEXO 1).

Éste se determina por la suma ponderada de 5 subíndices y su formulación es la siguiente:

$$\text{TCI} = 8\text{CID} + 2\text{CIA} + 4\text{R} + 4\text{S} + 2\text{W}$$

Donde CID es el índice de confort diurno, determinado por la temperatura y humedad a la hora de mayor calor (temperatura máxima y humedad mínima diarias medias); CIA es el subíndice de confort medio, determinado por la temperatura y humedad medias; R es el subíndice pluviométrico determinado por la precipitación total media (en este caso mensual); S es la cantidad efectiva media de horas de sol al día; y W es la velocidad media del viento. Cabe destacar que la información necesaria para el cálculo de estos subíndices ha sido obtenida de la base de datos de la AEMET a la que se hace referencia en el párrafo anterior.

No obstante, estos subíndices no se calculan a partir de las unidades en que se expresan las variables climatológicas utilizadas, sino que éstas sirven para ponderar un valor dentro de una horquilla fija que va de 0 (desfavorable) a 5 (óptimo) para R, S y W, que en el caso del CID y CIA se establece entre -3 y 5.

Numerical value of indices	Code	Descriptive category	Mapping category
90–100	9	ideal	
80–89	8	excellent	excellent
70–79	7	very good	very good
60–69	6	good	and good
50–59	5	acceptable	
40–59	4	marginal	acceptable
30–39	3	unfavourable	
20–29	2	very unfavourable	
10–19	1	extremely unfavourable	unfavourable
9–9	0	impossible	
-10–-20	-1	impossible	

Fuente: Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 29(3), 220-233.

Mientras realizaba este cálculo, me he encontrado con algunos problemas; por ejemplo, no existen datos registrados de la velocidad media del viento para Tenerife sur los días 23 y 24 de Agosto, al igual que tampoco existen los datos de horas de sol para este último; pero ante la falta de datos, he completado los datos de viento y horas de sol en Tenerife sur para estos días con la media del día anterior y posterior.

Además, señalar también que los datos de horas de sol que he utilizado para calcular el TCI del Puerto de la Cruz hacen referencia a las horas de sol que ha registrado la estación situada en el aeropuerto de Tenerife norte, la más cercana.

3. Realizar una entrevista a un trabajador del parque acuático Siam Park, situado en el sur de Tenerife, con la finalidad de conocer la percepción y las demandas de los turistas en estos días con temperaturas extremadamente altas.

La persona elegida para esta entrevista ha sido el responsable de jardinería en el Siam Park. Y esta entrevista se ha dividido en cuatro partes:

- **Preparación**

En esta etapa se ha planificado la entrevista y se ha elegido la fecha, la hora y el lugar donde se realizó, en este caso, ha sido el viernes 26 de Abril a las 18:00 horas el domicilio del entrevistado. Aquí, también se ha evaluado la mejor forma de organizar el encuentro (orden de las preguntas, duración de la entrevista, etc.).

- **Apertura**

Ya el día del encuentro y antes de comenzar la entrevista, se informó al entrevistado acerca de las condiciones y las pautas de la entrevista.

Es decir, se le explicó el motivo de la entrevista, el cual era incluirlo en el proceso de investigación de este TFG; la duración, en torno 15-20 minutos; la confidencialidad y se le solicitó el consentimiento para grabar el encuentro con la finalidad de realizar la posterior transcripción. (ANEXO 2)

- **Desarrollo**

Se le ha realizado una entrevista semiestructurada, en la que, previamente, se habían preparado las preguntas para realizar al entrevistado a modo orientativo, en las que pudiese hablar sobre sus sensaciones y lo que percibe en los visitantes del parque los días bajo confort climático debido al aumento de las temperaturas. Así, sin desviarme de los temas principales de la investigación, he podido ir adaptando las preguntas a las respuestas del entrevistado, con la finalidad de hacerle sentir cómodo en una entrevista dinámica.

- **Cierre**

Antes del cierre, el entrevistado ha revisado si hay alguna información que aún no hubiese dicho y fuese necesaria para la investigación. Asimismo, en esta etapa, elaboré las conclusiones y una pequeña síntesis del encuentro. Finalmente, se le ha agradecido al entrevistado su participación, buena disposición y el tiempo dedicado.

4. Elaborar una guía de buenas prácticas de adaptación a situaciones de bajo confort climático en espacios turísticos de Tenerife.

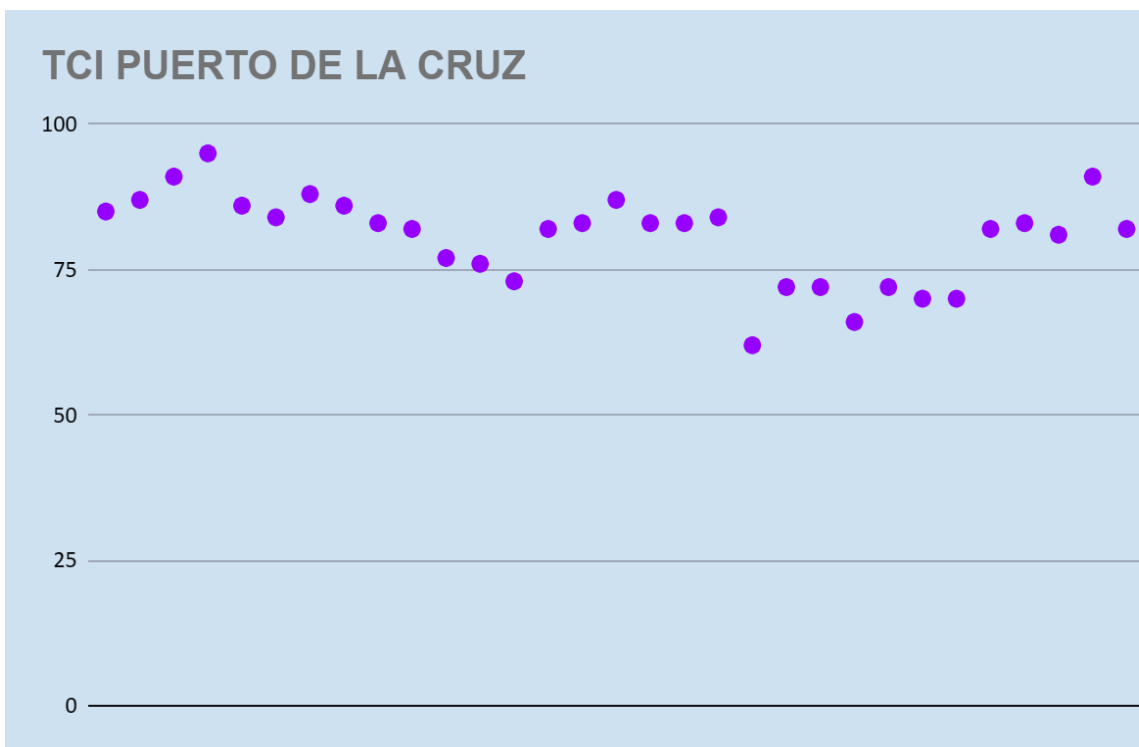
Consultando numerosos artículos que se pueden encontrar citados en la bibliografía de este trabajo y con los conocimientos que he adquirido a lo largo de esta carrera, he realizado esta guía de prácticas sostenibles de adaptación a situaciones de bajo confort climático en espacios turísticos de Tenerife.

He decidido, a pesar de que el confort climático, haya resultado ser más estable y alto en el Puerto de La Cruz, elaborar una única guía para todas las zonas turísticas de la isla ya que la diferencia no es demasiado significativa y el confort climático sigue el mismo patrón.

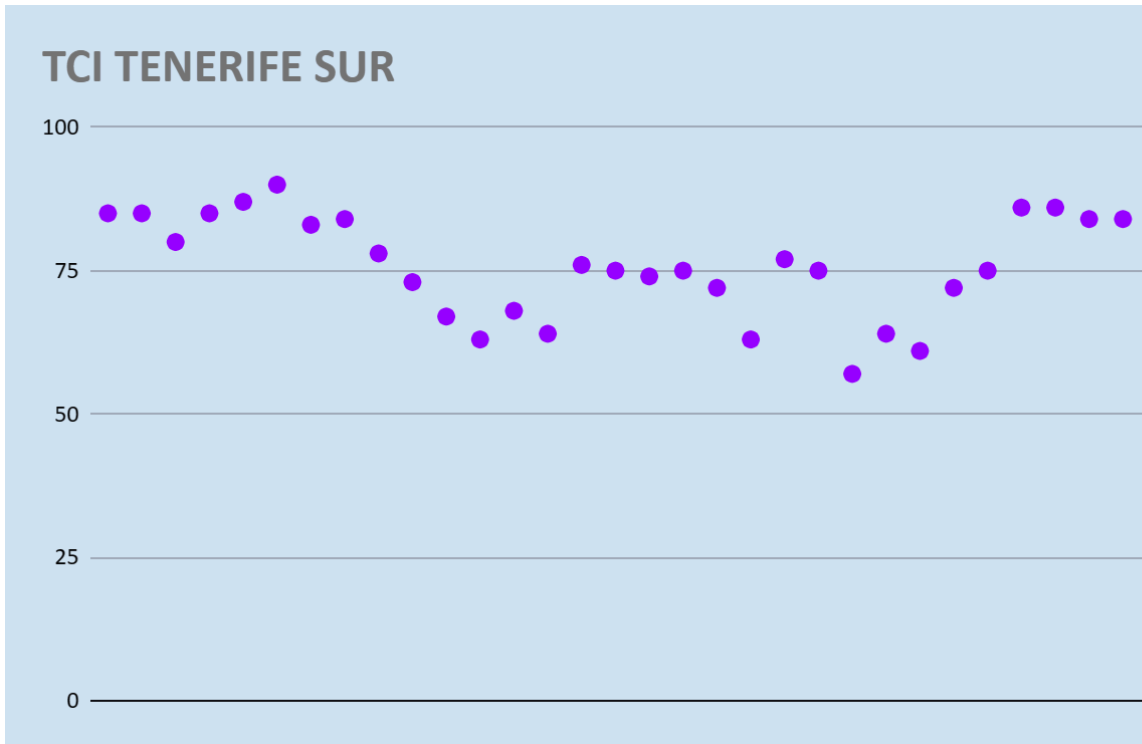
Las acciones que se plantean están orientadas a lograr un turismo más sostenible y eficiente, así como a mejorar las infraestructuras teniendo en cuenta el diseño bioclimático. Además también se incluyen acciones de promoción y concienciación a visitantes y población local. Por lo que, entiendo que la guía de buenas prácticas contiene acciones que pueden ser llevadas a cabo por ambos destinos, donde mejorarían la calidad de vida de turistas y residentes, potenciando así, el valor de los destinos turísticos de Tenerife.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados del TCI.



Fuente: AEMET. Elaboración propia.



Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Analizando los resultados obtenidos del TCI en el mes de Agosto de 2023, para las zonas turísticas, Puerto de la Cruz y Tenerife sur, observamos que la media mensual del TCI para Puerto de la Cruz (80,58) está muy cerca de ser 5 puntos superior a la media mensual del TCI para Tenerife sur (75,74) ; lo que hace referencia a que el confort climático ha sido mejor durante ese mes en la zona situada más al norte de la isla, Puerto de la Cruz.

Si analizamos el gráfico y comparamos el TCI de confort climático para ambos lugares, observamos que los valores mínimos de la serie mensual se sitúan en la ola de calor que ha tenido lugar entre la tercera y cuarta semana del mes; un período en el que también tenía lugar uno de los incendios más grandes que ha sufrido Tenerife en los últimos 40 años y que afectaba a 12 municipios del norte y sur de la isla.

El valor mínimo del TCI para Puerto de la Cruz se ha registrado el día 20 de Agosto, 62 puntos; valor que, según la tabla de análisis de resultados del propio Mieckowski, hace referencia a un confort climático bueno.

Mientras que, el valor mínimo en Tenerife sur se ha registrado el 23 de Agosto, siendo este valor un 57; lo que hace referencia a un confort climático aceptable.

Esta ola de calor ha tenido una duración de 7 días en el Puerto de la Cruz, y a pesar de que, el TCI del primer día, el 20, ha sido 10 puntos menor respecto al TCI del día 21; el resto de los días de la ola de calor se ha mantenido un confort climático más regular, con un TCI cercano a 70.

Sin embargo, en Tenerife sur, la ola de calor ha durado 8 días y los datos obtenidos son muchos más irregulares; encontrando incrementos de hasta 14 y disminuciones de hasta 18 puntos en el TCI de un día respecto al siguiente. Lo que se traduce en varios días con un confort climático extremadamente bajo si lo comparamos con la media mensual de la zona, en los que, tanto residentes como turistas, han tenido que hacer frente a temperaturas extremadamente altas (T. Máx. registrada 35,3).

Por lo que, es cierto que el confort climático es un poco más estable en el Puerto de La Cruz, no obstante, en las dos zonas turísticas que estamos analizando y en el período de Agosto de 2023 este confort nunca ha alcanzado los valores necesarios para catalogarlo como desfavorable. Podemos concluir que es cierto que en algunas zonas de Tenerife durante el verano, más concretamente los meses de Julio y Agosto, el confort climático no ha sido extremadamente bueno, pero tampoco ha llegado a niveles extremadamente bajos, aunque sí que es cierto que los días afectados por un episodio de ola de calor pueden dificultar la realización de diferentes actividades, especialmente las que se desarrollan al aire libre. Por último, destacar que, para ambas zonas el valor mínimo del TCI en el mes que estudiamos se encuentra cerca de 18 puntos por debajo del TCI medio mensual, por lo que, para las personas acostumbradas a un TCI excelente o muy bueno, esos valores que se consideran aceptables pueden hacerse insufribles por la falta de costumbre del cuerpo a esas condiciones climatológicas.

5.2. Resultado de la entrevista.

En la entrevista que se ha realizado con el responsable de jardinería del Siam Park, se ha visto reflejado cómo afecta la bajada del TCI debido a episodios de olas de calor a los visitantes del parque acuático número 1 a nivel mundial y localizado en el sur Tenerife, más concretamente, en el núcleo turístico de Costa Adeje. Se ha constatado que estos días tan calurosos sí que afectan a los visitantes del parque acuático, pues se puede observar cómo cambia su comportamiento. Son muchos los visitantes que buscan un refugio del sol a la sombra de los numerosos y grandes árboles con los que cuentan los jardines de Siam Park y que podemos encontrar en todo el parque, especialmente en las zonas de escaleras donde se realiza la cola para acceder a las atracciones; esto lo agradecen muchos visitantes ya que, los tiempos de espera son muy largos y no es lo mismo esperar a la refrescante sombra de la vegetación que al sol abrasador de un día caluroso en Tenerife.

Además, nuestro entrevistado nos ha comentado que no observa grandes cambios en la afluencia de visitantes al parque, pues es cierto que Siam Park es un parque acuático y el calor no suele ser un impedimento para cancelar la visita, no obstante, algunos visitantes no soportan las altas temperaturas que conlleva un episodio de ola de calor y acaban sufriendo desmayos.

5.3. Guía de buenas prácticas para mejorar la adaptación al bajo confort climático en los espacios turísticos de Tenerife.

A pesar de que confort climático y cambio climático son conceptos diferentes, se encuentran estrechamente relacionados, puesto que, al alterar el cambio climático las condiciones

ambientales habituales, puede causar grandes desajustes en el confort climático. Por eso, en esta guía se incluyen también medidas que se pueden realizar en las zonas turísticas de Tenerife para frenar el avance del cambio climático mediante la aplicación de diferentes acciones sostenibles con el medio ambiente.

1. Evaluación y planificación.

- **Evaluación de riesgos climáticos:** El mayor riesgo climático que debemos tener en cuenta en Tenerife se trata de las olas de calor que producen un gran aumento de las temperaturas y la disminución del confort climático. Además, al tratarse de una isla hay que tener en cuenta los problemas que pueden causar las variaciones en la precipitación y aumento del nivel del mar.
- **Planificación estratégica:** Incorporar acciones para minimizar los posibles daños que puedan ocasionar estos eventos de riesgos climáticos en los planes de desarrollo turístico y en la gestión de los destinos.

2. Diseño y construcción de infraestructuras resilientes.

- **Diseño bioclimático:** Se debe tener en cuenta esta estrategia arquitectónica y urbanística basada en los siguientes principios:

1. Orientación y Forma del Edificio:

- **Orientación:** Buscar el aumento de la captación de energía solar en invierno y minimizarla en verano, para así conseguir una temperatura agradable dentro de la edificación durante todo el año, reduciendo a su vez el uso de climatización artificial. En el hemisferio norte, donde se sitúa Canarias, el diseño bioclimático a menudo implica orientar las ventanas principales hacia el sur para reducir la exposición solar en verano mediante sombras..
- **Forma:** Es importante diseñar consecuentemente la forma del edificio, en Canarias se suelen deben usar las formas compactas, ya que, reduciendo la superficie expuesta se reducen también el aumento o la disminución no deseada de calor.

2. Aislamiento térmico:

- **Materiales locales:** Se pueden utilizar materiales tradicionales como la tosca, una roca de origen basáltico que se ha utilizado durante mucho tiempo en la construcción de edificaciones, ya que tiene buenas propiedades térmicas y se encuentra localmente disponible, siendo Güimar donde encontramos la principal cantera de tosca de la isla.
- **Aislamiento Adecuado:** Instalar las mejores técnicas de aislamiento en paredes, techos y suelos es necesaria para mantener una temperatura confortable en el interior de la edificación.

3. Ventilación natural:

- **Ventilación cruzada:** Se debe tener en cuenta que diseñando aperturas en fachadas opuestas permitiremos la circulación natural del aire.
- **Patios y atrios:** Estos al facilitar la ventilación, actúan como reguladores térmicos. Los atrios en los hoteles pueden incluir desde áreas de recepción o restaurantes hasta jardines interiores.

4. Control solar:

- **Sombras naturales:** Para reducir la ganancia de calor en verano se puede utilizar la vegetación, aunque a falta de ésta también será útil una persona o una pérgola.
- **Vidrios de control solar:** Estos vidrios, junto con los de baja emisividad (Low-E) mejoran la eficiencia energética del edificio al reducir la ganancia de calor y mejorar el confort del interior.

5. Integración de la vegetación:

- **Jardines y techos verdes:** Para mejorar el aislamiento térmico y el agua de la lluvia se pueden crear espacios verdes en techos y fachadas.
- **Paisajismo adaptado:** Las plantas autóctonas requieren menos agua y se adaptan mejor al clima local por lo que son las más recomendadas, en el caso de Tenerife, se podría usar un endemismo canario como es el bejeque.

6. Uso de energías renovables:

- **Energía solar:** Aprovechando la gran cantidad de horas de sol de las que dispone Tenerife, la instalación de paneles solares fotovoltaicos y térmicos es una opción sostenible para generar energía.
- **Energía eólica:** Debido a los vientos alisios que soplan en el archipiélago, este tipo de energía también es una buena opción.

7. Gestión del agua:

- **Sistemas de riego eficientes:** Se debe utilizar el riego por goteo en jardines y áreas verdes para reducir el consumo de agua.

3. Gestión de los recursos hídricos.

- **Reciclaje de Agua:** Se deben estudiar e implementar sistemas de reciclaje de agua para el uso en sanitarios y riego por goteo.

4. Energías renovables y climatización.

- **Energías renovables:** Fomentar el uso de energías renovables como la solar y eólica, muy importantes en Tenerife, para la generación de electricidad.
- **Sistemas de Climatización Eficientes:** Instalar sistemas de climatización de alta eficiencia energética y fomentar el uso de ventilación natural mediante el diseño bioclimático.
- **Iluminación LED:** Utilizar iluminación LED, puesto que consume menos energía y genera menos calor que la iluminación tradicional, siendo así más sostenible.

5. Paisajismo y vegetación.

- **Plantación de árboles:** Fomentar la plantación de árboles y vegetación autóctona que requieran poca agua y se adapten al clima para que proporcionen sombra y ayuden a reducir la temperatura del ambiente. La palmera canaria, debido a sus características, es una muy buena opción para este tipo de jardines, no obstante, el drago también es muy tolerante a la sequía y requiere poca agua, además de ser un árbol emblemático.

6. Educación y sensibilización.

- **Campañas de concienciación:** Implementar la realización de campañas de concienciación dirigidas a residentes y turistas sobre la importancia de la sostenibilidad en el destino, explicando los efectos que tendrá el cambio climático en la isla, por ejemplo, el aumento del nivel del mar que hará desaparecer muchas playas y zonas de costa.
- **Formación de personal:** Capacitar a los trabajadores del sector turístico de Tenerife mediante jornadas de co-working o encuentros con investigadores dedicados a la divulgación de conocimiento sobre el cambio climático y el confort climático, convirtiéndoles en personas capacitadas par realizar y comunicar prácticas sostenibles que sean solidarias con el medio ambiente y ecosistema de la isla.

7. Tecnología y seguimiento.

- **Sistemas de seguimiento climático:** Instalar sensores y sistemas de seguimiento en diferentes zonas turísticas de Tenerife, con el fin de monitorizar y evaluar continuamente las condiciones climáticas y ajustar las estrategias a seguir en días de bajo confort climático.
- **Domótica:** Utilizar sistemas de domótica para optimizar el uso de la climatización en función de las condiciones climáticas previstas y la ocupación de los alojamientos de la zona, intentando encontrar un buen equilibrio entre el uso de energía y la capacidad de carga.

8. Normativa y certificación.

- **Cumplimiento normativo:** Asegurar, mediante inspecciones periódicas, que todas las infraestructuras y prácticas de las mismas cumplen con las normativas locales e internacionales sobre eficiencia energética y sostenibilidad.
- **Certificaciones verdes:** Promover la obtención de certificaciones de sostenibilidad por parte de los establecimientos turísticos mediante la concesión de subvenciones. Un ejemplo de estas certificaciones, con las que ya cuentan hoteles de Tenerife, por ejemplo, los pertenecientes a la cadena GF Hoteles, son: ISO 9001, ISO 14001 y EMAS. Además, el hotel GF Victoria cuenta con la calificación energética tipo A, siendo el primer hotel en Canarias en obtenerla, no obstante, se debe instar a todas las cadenas hoteleras a conseguir dicha calificación y lograr así, una planta hotelera más sostenible.

9. Involucramiento de la población local.

- **Participación de la población local:** Involucrar a la población local, mediante asambleas o talleres, en la planificación y ejecución de proyectos de adaptación al cambio y confort climático.
- **Colaboración con instituciones:** Trabajar en conjunto con universidades, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales para desarrollar e implementar nuevas estrategias innovadoras que contribuyan a disminuir los efectos del cambio climático y estudiar medidas para sobrellevar situaciones de bajo confort climático en la isla.

10. Marketing y comunicación.

- **Promoción del turismo sostenible:** Promocionar Tenerife como un destino de turismo sostenible y climáticamente consciente a través de campañas de marketing y la asistencia a ferias internacionales de turismo.
- **Información transparente:** Proveer información transparente y accesible sobre las prácticas sostenibles y de confort climático implementadas en los establecimientos turísticos, así como las medidas tomadas desde las organizaciones públicas.

CONCLUSIONES

En ninguna de las dos zonas turísticas de la isla de Tenerife analizadas en este trabajo se alcanzaron niveles desfavorables de confort climático. Sin embargo, las olas de calor pueden dificultar la realización de actividades al aire libre y disminuir el bienestar de residentes y turistas, especialmente, en aquellos acostumbrados a un TCI excelente o muy bueno como el que encontramos en Tenerife la mayor parte del año. En conclusión, el confort climático en Tenerife durante Agosto de 2023 fue razonablemente bueno, aunque las olas de calor presentaron desafíos con días extremadamente calurosos tanto en el sur como en el norte de la isla.

La entrevista con el responsable de jardinería del Siam Park corroboró el impacto que tiene un día de bajo confort climático debido a una ola de calor en los visitantes de Siam Park, observándose cambios en el comportamiento de estos que tienden a buscar refugio del sol en las áreas verdes del parque donde la vegetación crea lugares de sombra. Aunque no se observó una disminución significativa en la afluencia de visitantes, es cierto que las altas temperaturas pueden llegar a causar malestar y desmayos en algunos casos, pues exponerse a tan altas temperaturas durante tantas horas llega a ser peligroso si no se mantiene una buena hidratación o se descansa en áreas sombreadas.

La guía de buenas prácticas que se ha propuesto en este trabajo busca garantizar una buena adaptación al bajo confort climático en las zonas turísticas de Tenerife, en ella destaca la importancia de la sostenibilidad y la eficiencia energética para mejorar el confort climático en las zonas turísticas de Tenerife. Y los principales ejes de acción se basan en implementar estrategias de diseño bioclimático, gestionar de una manera eficiente los recursos, crear nuevas zonas verdes con vegetación local, elaborar buenas campañas de sensibilización de la población

local y visitante, promover la obtención de certificaciones verdes por parte de los alojamientos turísticos de la zona, etcétera. Se pretende que, con una buena cooperación público-privada se puedan poner en práctica todas estas propuestas y así conseguir una mejor adaptación a los días de bajo confort climáticos, así como, disminuir los efectos negativos del cambio climático y mejorar el bienestar de residentes y turistas en la isla.

BIBLIOGRAFÍA

Miró Pérez, J. J., Olcina, J., Estrela, M. J., & Caselles, V. (2016). Confort climático, cambio climático y actividad turística en Alicante.

Chiabai, A (2020). *Olas de calor*. Basque Centre for Climate Change. Recuperado de: https://info.bc3research.org/wp-content/uploads/2020/12/04_BC3_FACTSHEETS_OLAS-DE-CALOR.pdf

González, J. C., Díez, A. L., Antequera, P. J. D., & Raya, N. M. (2023). Las temperaturas nocturnas como indicador del cambio climático en Canarias. In *Geografía: cambios, retos y adaptación: libro de actas. XVIII Congreso de la Asociación Española de Geografía, Logroño, 12 al 14 de septiembre de 2023* (pp. 61-68). Asociación Española de Geografía.

Lopera, F. G. (2005). Las zonas verdes como factor de calidad de vida en las ciudades. *Ciudad y Territorio Estudios Territoriales*, 37(144), 417.

Martín, F. L. (1995). Nota sobre la percepción del clima urbano: el ejemplo de la ciudad de Zaragoza. *Geographica*, (32), 123-138.

Mieczkowski, Z. (1985). The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 29(3), 220-233.

Rasilla Álvarez, D. F., & Calleja Herrero, G. (2016). Impactos del cambio climático en la estacionalidad turística.

Carrillo, J., González, A., Pérez, J. C., Expósito, F. J., & Díaz, J. P. (2022). Projected impacts of climate change on tourism in the Canary Islands. *Regional Environmental Change*, 22(2), 61.

Hernandez, Y., Guimarães-Pereira, Â., Panella, F., & Barbosa, P. (2017). Focus groups desarrollados en Tenerife para la elaboración de escenarios de adaptación al cambio climático: transcripciones completas. *Joint Research Centre, Luxembourg*.

Maroto Melle, L. V. (2022). Habitar en climas extremos: adaptación de la arquitectura contra los efectos que supondrá el cambio climático.

Gutiérrez González, S. (2023). Estrategias bioclimáticas en la arquitectura de Ruiz-Larrea.

Suárez-Molina, D., & Sanz, R. (2022). Episodios cálidos y olas de calor en Canarias durante los meses de junio a septiembre (JJAS) de 2021. *Revista Tiempo y Clima*, 5(75).

Linares, C., Tobías, A., & Díaz, J. (2013). ¿ Son efectivos los planes de prevención ante alertas por olas de calor?. *Gaceta Sanitaria*, 27, 187-188.

ANEXOS

Anexo 1

DIA	TMAX	TMED	HUMEDAD MIN	HUMEDAD MED	VEL MEDIA VIENTO	HORAS DE SOL	PREC
1-ago	30,7	27,2	35,0	52,0	7,2	9,9	0,0
2-ago	29,4	26,2	53,0	63,0	9,2	12,0	0,0
3-ago	30,5	27,0	52,0	64,0	9,7	12,0	0,0
4-ago	28,9	26,2	57,0	68,0	9,2	10,3	0,0
5-ago	28,2	25,4	52,0	60,0	5,0	12,3	0,0
6-ago	27,8	24,6	50,0	64,0	2,8	11,2	0,0
7-ago	28,6	24,6	53,0	66,0	4,2	11,7	0,0
8-ago	28,7	25,8	50,0	68,0	3,3	9,2	0,0
9-ago	29,6	25,2	55,0	66,0	5,6	12,0	0,0
10-ago	33,8	29,2	24,0	48,0	6,9	11,4	0,0
11-ago	35,0	30,6	26,0	54,0	6,9	11,1	0,0
12-ago	36,1	31,0	24,0	49,0	9,2	11,0	0,0
13-ago	34,0	29,4	30,0	62,0	7,5	11,3	0,0
14-ago	36,2	30,4	18,0	36,0	11,1	11,8	0,0
15-ago	31,2	27,4	53,0	67,0	9,2	11,8	0,0
16-ago	30,6	26,6	51,0	66,0	7,5	11,9	0,0
17-ago	30,6	26,2	52,0	65,0	5,3	10,9	0,0
18-ago	33,1	27,6	24,0	46,0	6,9	11,8	0,0
19-ago	34,1	29,8	19,0	42,0	9,2	10,8	0,0
20-ago	35,3	30,6	18,0	38,0	8,3	7,5	0,0
21-ago	33,2	29,0	15,0	63,0	5,0	11,7	0,0
22-ago	33,0	28,6	28,0	49,0	4,4	11,5	0,0
23-ago	34,5	29,7	30,0	51,0		5,5	0,0
24-ago	30,0	26,8	58,0	76,0			0,0
25-ago	31,5	28,0	40,0	81,0	3,1	3,0	1,3
26-ago	32,2	28,5	41,0	69,0	6,1	11,2	0,0
27-ago	31,4	27,8	50,0	68,0	10,8	11,8	0,0
28-ago	29,6	26,3	45,0	55,0	10,8	12,0	0,0
29-ago	29,2	24,8	47,0	61,0	9,2	11,9	0,0
30-ago	29,4	25,8	48,0	58,0	7,5	11,9	0,0
31-ago	28,7	25,2	51,0	64,0	7,8	11,2	0,0

Tabla de datos climáticos para Tenerife Sur.

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

DIA	CID	CIA	W	S	R	TCI
1-ago	4	4,5	3	4,5	5	85
2-ago	3,5	4,5	4	5	5	85
3-ago	3	4	4	5	5	80
4-ago	3,5	4,5	4	5	5	85
5-ago	4	5	2,5	5	5	87
6-ago	4,5	5	2	5	5	90
7-ago	3,5	5	2,5	5	5	83
8-ago	4	4,5	2,5	4,5	5	84
9-ago	3	4,5	2,5	5	5	78
10-ago	3	3,5	1	5	5	73
11-ago	2,5	2,5	1	5	5	67
12-ago	2	3	0,5	5	5	63
13-ago	2,5	3	1	5	5	68
14-ago	2	3,5	0,5	5	5	64
15-ago	2,5	4	4	5	5	76
16-ago	2,5	4,5	3	5	5	75
17-ago	2,5	4,5	2,5	5	5	74
18-ago	3	4,5	1	5	5	75
19-ago	3	3,5	0,5	5	5	72
20-ago	2,5	3,5	1	3,5	5	63
21-ago	3,5	3	1,5	5	5	77
22-ago	3	4	1,5	5	5	75
23-ago	2	3,5	2	2,5	5	57
24-ago	3	4	2	2	5	64
25-ago	3	3	2,5	1,5	5	61
26-ago	2,5	3	3	5	5	72
27-ago	2,5	3,5	4	5	5	75
28-ago	3,5	5	4	5	5	86
29-ago	3,5	5	4	5	5	86
30-ago	3,5	5	3	5	5	84
31-ago	3,5	5	3	5	5	84
					MEDIA	75,74

Tabla para el cálculo del TCI de Tenerife Sur.

Fuente: Elaboración propia.

DIA	TMAX	TMED	HUMEDAD MIN	HUMEDAD MED	VEL MEDIA VIENTO	HORAS DE SOL	PREC
1-ago	27,5	24,6	61,0	67,0	4,4	9,7	0,0
2-ago	27,6	25,2	56,0	64,0	5,0	11,2	0,0
3-ago	26,4	25,0	67,0	69,0	4,7	11,1	0,0
4-ago	25,8	23,8	65,0	69,0	3,3	10,2	0,0
5-ago	28,9	26,0	42,0	50,0	1,9	11,0	0,0
6-ago	29,4	26,2	43,0	51,0	1,7	9,8	0,0
7-ago	28,0	25,7	48,0	55,0	1,1	9,5	0,0
8-ago	28,3	24,9	51,0	57,0	1,1	12,0	0,0
9-ago	29,0	25,4	52,0	60,0	3,3	11,2	0,0
10-ago	28,3	25,6	67,0	70,0	3,9	11,5	0,0
11-ago	28,8	26,2	67,0	69,0	2,5	10,1	0,0
12-ago	29,6	26,8	63,0	68,0	2,2	11,5	0,0
13-ago	29,6	27,0	65,0	70,0	3,3	11,1	0,0
14-ago	27,9	25,8	68,0	70,0	4,2	11,8	0,0
15-ago	27,7	25,3	66,0	69,0	4,2	10,8	0,0
16-ago	27,7	25,2	56,0	64,0	4,2	11,6	0,0
17-ago	27,8	25,1	57,0	63,0	3,6	8,7	0,0
18-ago	28,1	24,8	64,0	69,0	3,9	10,2	0,0
19-ago	27,3	25,5	69,0	71,0	3,6	9,9	0,1
20-ago	29,8	27,1	61,0	70,0	1,1	5,3	0,0
21-ago	30,3	27,3	61,0	69,0	2,2	11,8	0,0
22-ago	31,0	27,2	52,0	64,0	1,7	11,8	0,0
23-ago	29,7	26,8	67,0	70,0	2,2	7,4	0,0
24-ago	30,6	26,9	54,0	65,0	1,7	11,5	0,0
25-ago	28,6	26,8	49,0	71,0	1,1	3,3	0,4
26-ago	31,8	28,7	41,0	63,0	2,8	10,7	0,0
27-ago	28,2	26,1	64,0	68,0	5,0	11,7	0,0
28-ago	27,8	25,3	52,0	60,0	4,4	8,1	0,0
29-ago	27,8	24,6	57,0	62,0	3,6	7,9	0,0
30-ago	26,6	24,4	58,0	65,0	4,2	11,4	0,0
31-ago	28,7	25,8	58,0	63,0	3,1	10,5	0,0

Tabla de datos climáticos para Puerto de La Cruz.

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

DIA	CID	CIA	W	S	R	TCI
1-ago	4	5	2,5	4,5	5	85
2-ago	4	5	2,5	5	5	87
3-ago	4,5	5	2,5	5	5	91
4-ago	5	5	2,5	5	5	95
5-ago	4	5	2	5	5	86
6-ago	4	5	2	4,5	5	84
7-ago	4,5	5	2	4,5	5	88
8-ago	4	5	2	5	5	86
9-ago	3,5	5	2,5	5	5	83
10-ago	3,5	4,5	2,5	5	5	82
11-ago	3	4,5	2	5	5	77
12-ago	3	4	2	5	5	76
13-ago	2,5	4	2,5	5	5	73
14-ago	3,5	4,5	2,5	5	5	82
15-ago	3,5	5	2,5	5	5	83
16-ago	4	5	2,5	5	5	87
17-ago	4	5	2,5	4	5	83
18-ago	3,5	5	2,5	5	5	83
19-ago	4	4,5	2,5	4,5	5	84
20-ago	2,5	4	2	2,5	5	62
21-ago	2,5	4	2	5	5	72
22-ago	2,5	4	2	5	5	72
23-ago	2,5	4	2	3,5	5	66
24-ago	2,5	4	2	5	5	72
25-ago	4	4	2	1,5	5	70
26-ago	2,5	3	2	5	5	70
27-ago	3,5	4,5	2,5	5	5	82
28-ago	4	5	2,5	4	5	83
29-ago	4	5	2,5	3,5	5	81
30-ago	4,5	5	2,5	5	5	91
31-ago	3,5	4,5	2,5	5	5	82
					Media	80,58

Tabla de datos climáticos para Tenerife Sur.

Fuente: AEMET. Elaboración propia.

Anexo 2

Transcripción de la entrevista:

Entrevistador: Buenas tardes, en primer lugar, muchas gracias por aceptar esta charla conmigo. Esta entrevista será grabada para permitir su posterior transcripción en mi trabajo de fin de grado, por lo que debe quedar aquí reflejado su consentimiento para el uso de la misma.

Entrevistado: Buenas tardes, encantado de poder ayudar. Yo, (nombre) doy mi consentimiento y autorizo que mi información se utilice en este trabajo de investigación.

Entrevistador: Perfecto, muchas gracias, pues empezamos con la entrevista. Como responsable de jardinería del Siam Park, el parque acuático número 1 del mundo situado en Tenerife sur ¿podrías contarnos un poco sobre cómo afecta, según tu percepción, el aumento de las temperaturas debido a los episodios de ola de calor en los visitantes del parque? ¿Crees que disminuye el número de personas que visita el parque en estos días?

Entrevistado: No, al menos yo, como trabajador, no percibo que la afluencia de visitantes en el parque disminuya esos días, pero sí es cierto que en episodios de olas de calor los visitantes tienden a buscar más sombra y áreas frescas del parque. En estos días, se puede observar que las zonas con vegetación densa se llenan rápidamente y parecen apreciar mucho más los espacios verdes con los que cuenta el parque. Sin embargo, también he notado que algunos visitantes se frustran más rápido debido al calor, lo que puede afectar su experiencia general en el parque, pues es cierto que hay que realizar largas colas, a veces de más de una hora, para disfrutar de las atracciones y en esos días el tiempo de espera pasa más despacio, incluso es muy común que haya desmayos debido al calor.

Entrevistador: ¿Has recibido algún tipo de feedback directo de los visitantes sobre cómo se sienten durante estos días calurosos y se echan en falta más jardines que aporten sombra?

Entrevistado: Es cierto que los visitantes a menudo nos dicen que los jardines son un gran aliado contra el calor y que fue una muy buena idea rodear las escaleras que llevan hasta las atracciones con vegetación. A veces, algún visitante que está expuesto plenamente al sol bromea con que si le puedo dar un baño con la manguera o dice que una palmera en ese lugar quedaría muy bien (risas).

Entrevistador: (Risas) Es verdad que cuando hace calor, tenemos más en cuenta los pequeños lugares de sombra. ¿Qué consejo le darías a los visitantes del Siam Park en relación con cómo pueden disfrutar mejor del parque en días calurosos?

Entrevistado: Me gustaría decir a los visitantes que aprovechen al máximo los espacios verdes del parque; ser consciente de la necesidad de tomarse un descanso a la sombra, estar bien hidratado y refrescarse cuando se sienten muy acalorados puede evitar muchos sustos y hacerles disfrutar al máximo del parque a pesar de las altas temperaturas. También me gustaría destacar que los jardines de Siam Park, proporcionan, no solo una experiencia inmersiva en la naturaleza, sino que también sirven como oasis de frescura.

Entrevistador: Perfecto, muchas gracias, por compartir conmigo tu perspectiva y experiencia. Tu trabajo y el de tus compañeros es muy importante para garantizar a los visitantes una experiencia inolvidable en Siam Park.

Entrevistado: Muchas gracias a ti por pensar en mí para realizar esta entrevista. ¿Tienes alguna otra pregunta?

Entrevistador: Ya me puedo hacer una idea del comportamiento de los visitantes en días muy calurosos y será muy útil para mi trabajo. De nuevo, muchas gracias por tu colaboración.

Entrevistado: ¡Perfecto! Mucha suerte con tu trabajo de fin de grado.

Entrevistador: Gracias. Que tengas un buen día. Chao.

Entrevistado: ¡Igualmente! Adiós.