

MAPA DE CLIMA URBANO DE MELILLA Y METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE REFUGIOS Y MICRORREFUGIOS EN LA CIUDAD

SGS



Consejería de Medio Ambiente y Naturaleza.

Dirección General de Sostenibilidad.



CIUDAD AUTÓNOMA
DE
MELILLA

INDICE

1.- Introducción y objeto	3
2.- Datos meteorológicos, estadísticos e históricos	4
3.- Mapa de usos y de clima urbano local	10
4.- Plan de acción para la adaptación a condiciones meteorológicas extremas por calor	13
5.- Propuesta de metodología para la identificación de refugios y microrefugios climáticos.....	37
6.- Conclusiones y firma	53
7.- Bibliografía	54
8.- Anexo “Identificación y evaluación de refugios”	55

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El cambio climático constituye la principal preocupación medioambiental en la actualidad, y las áreas urbanas desempeñan un papel crucial en su exacerbación, siendo responsables tanto de la emisión primaria de gases de efecto invernadero como de la mayor susceptibilidad a sus efectos negativos. Aunque las ciudades ocupan solo el 2% de la superficie terrestre, consumen más del 75% de los recursos naturales y generan más del 80% de las emisiones de gases atmosféricos, según revelan diversos informes. Asimismo, las modificaciones inducidas por la urbanización en el clima local, junto con la formación de la denominada isla de calor urbana, intensifican el calentamiento global, especialmente en períodos de verano y durante las olas de calor. Ante este panorama, el continuo proceso de urbanización y el crecimiento demográfico urbano han motivado la implementación de medidas dirigidas a reducir el impacto ambiental de las ciudades en el clima global y a mejorar las condiciones medioambientales en los entornos urbanos.

En este contexto, el pasado 6 de marzo de 2020, se oficializa en el Boletín Oficial de Melilla (número 5.736) la proclamación de emergencia climática por parte de la Asamblea de la Ciudad Autónoma de Melilla. Esta decisión responde al amplio acuerdo alcanzado en la comunidad científica, que insta a tomar medidas inmediatas para proteger el medio ambiente, así como la salud y seguridad de los ciudadanos.

Melilla es una zona propensa a sufrir los efectos del cambio climático. En este sentido, la evaluación de los impactos, la reducción de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático son metas de alta prioridad en la región.

En 2023, se decidió introducir en Melilla el mapa de clima urbano, una herramienta destinada a combatir el cambio climático a nivel local. Su finalidad es mejorar la planificación urbana mediante el análisis de diversos factores climáticos que influyen en el confort térmico y la calidad del aire en entornos urbanos. Este enfoque permitirá orientar el desarrollo urbano de manera sostenible y adoptar medidas necesarias para mitigar los impactos ambientales, así como promover condiciones habitables saludables.

Como parte de este proceso, se está evaluando la climatología regional, la capacidad de Melilla para retener calor y su potencial de ventilación, entre otros aspectos relevantes. Además, se ha iniciado la aprobación del Plan de Energía y Clima de la ciudad en 2023, una iniciativa destinada a abordar la problemática del cambio climático y su impacto específico en Melilla. Este plan comprende medidas tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, destacando entre estas últimas la creación de refugios climáticos.

La introducción del mapa de clima urbano de Melilla, que analiza las propiedades de absorción y liberación de calor de los materiales urbanos, proporcionará datos concretos sobre la ciudad. Estos datos serán fundamentales para diseñar metodologías que permitan identificar refugios y micro-refugios climáticos en la ciudad, contribuyendo así a mejorar la resiliencia ante los efectos del cambio climático.

El objeto del presente documento es la elaboración del mapa de clima urbano de Melilla de 2023, así como el desarrollo de diseños metodológicos para la identificación de refugios y microrrefugios climáticos en la Ciudad.

2.- DATOS METEOROLOGICOS, ESTADISTICOS E HISTORICOS

Melilla, una pequeña y encantadora ciudad española en la costa norte de África, es un destino único donde convergen culturas, historia y una belleza natural impresionante.

El clima de Melilla se caracteriza por su marcada influencia mediterránea y su ubicación geográfica estratégica en el norte de África. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 10 °C a 30 °C y rara vez baja a menos de 7 °C o sube a más de 34 °C.

Esta combinación crea un clima peculiar que se distingue por:

- Verano (junio a agosto):

Los veranos en Melilla son largos, calurosos y secos. Las temperaturas diurnas promedio durante esta temporada suelen oscilar entre los 28°C y los 33°C, aunque pueden superar los 40°C durante los períodos de calor intenso. La humedad es

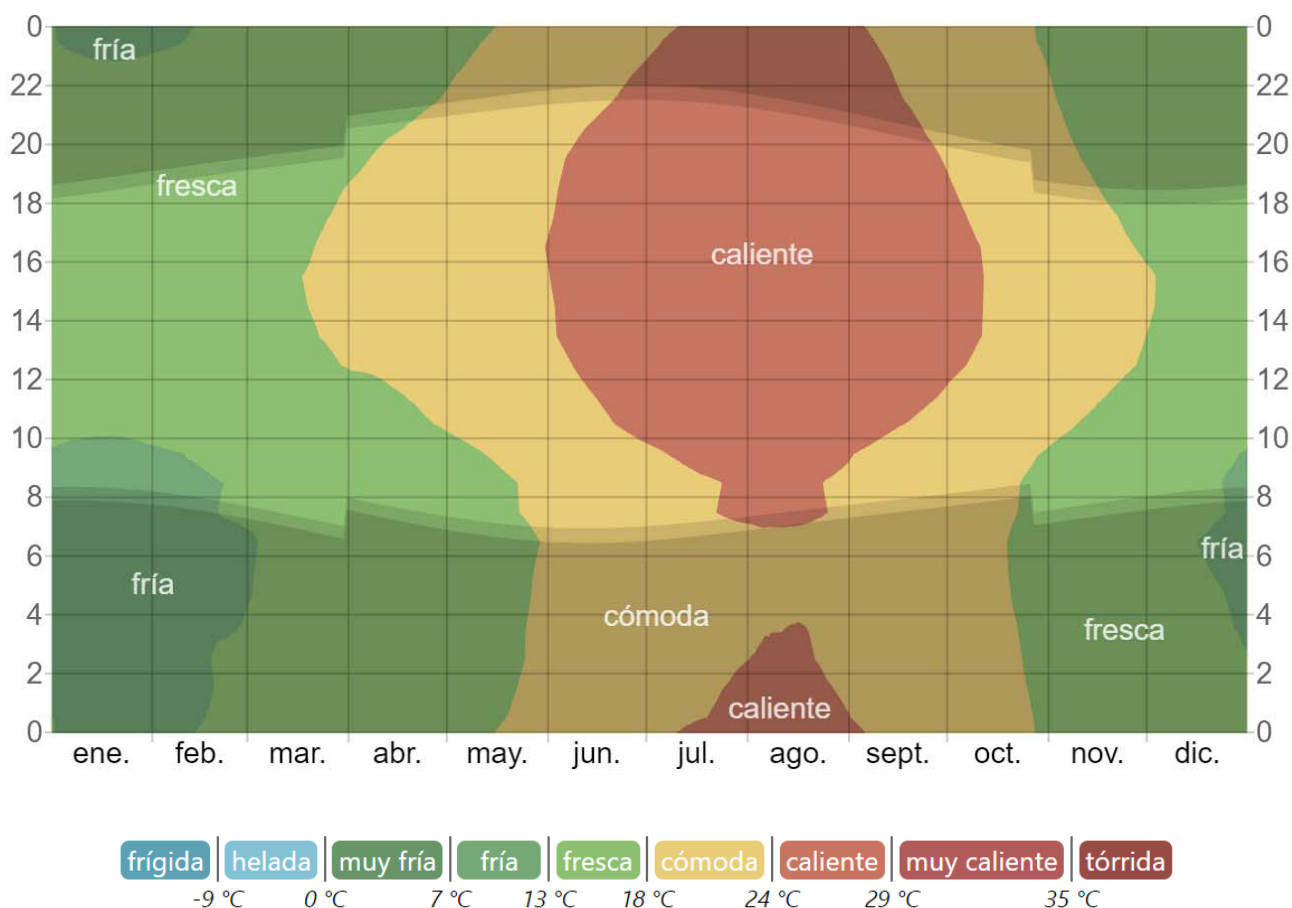
relativamente baja, lo que contribuye a la sensación de calor. Las noches son cálidas y agradables, con temperaturas que rara vez descienden por debajo de los 20°C.

- Otoño (septiembre a noviembre):

El otoño en Melilla es una temporada de transición, con temperaturas que gradualmente comienzan a disminuir. Las temperaturas diurnas aún pueden ser cálidas al principio del otoño, pero van descendiendo conforme avanza la temporada. Las lluvias comienzan a aumentar gradualmente, aunque generalmente no son tan abundantes como en otras regiones mediterráneas.

- Invierno (diciembre a febrero):

Los inviernos en Melilla son suaves y moderadamente húmedos. Las temperaturas diurnas promedio varían entre los 15°C y los 20°C, mientras que las temperaturas nocturnas pueden descender hasta los 10°C. La temporada de invierno es la más lluviosa del año, aunque las precipitaciones suelen ser moderadas y no muy frecuentes.



- Primavera (marzo a mayo):

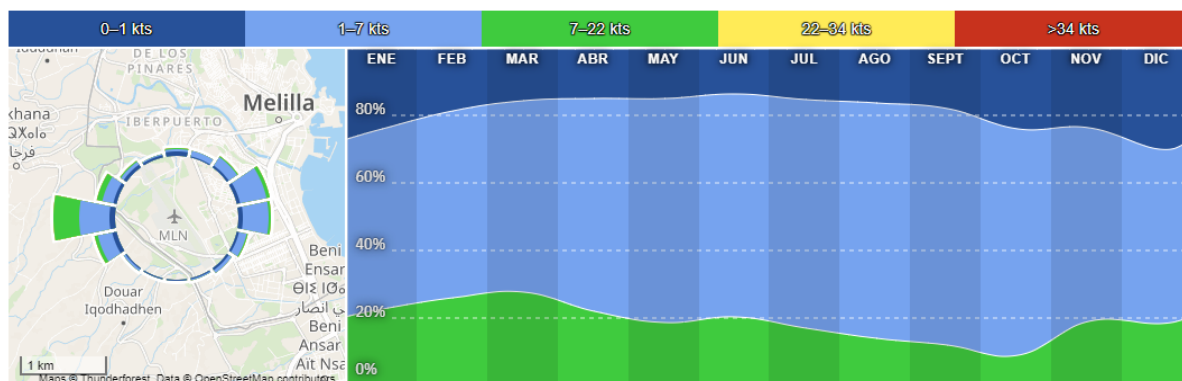
La primavera en Melilla es templada y agradable, con temperaturas que comienzan a aumentar gradualmente. Las temperaturas diurnas promedio durante esta temporada varían entre los 20°C y los 25°C. La primavera es una época de transición hacia el verano, con días cada vez más largos y soleados.

Para explorar más a fondo estas características climáticas y comprender su impacto en la vida diaria de los habitantes de Melilla, vamos a analizar los datos meteorológicos recopilados en la ciudad, el aeropuerto, Nador y una boya cercana a Melilla que sirven como referencia para comprender los patrones climáticos locales.

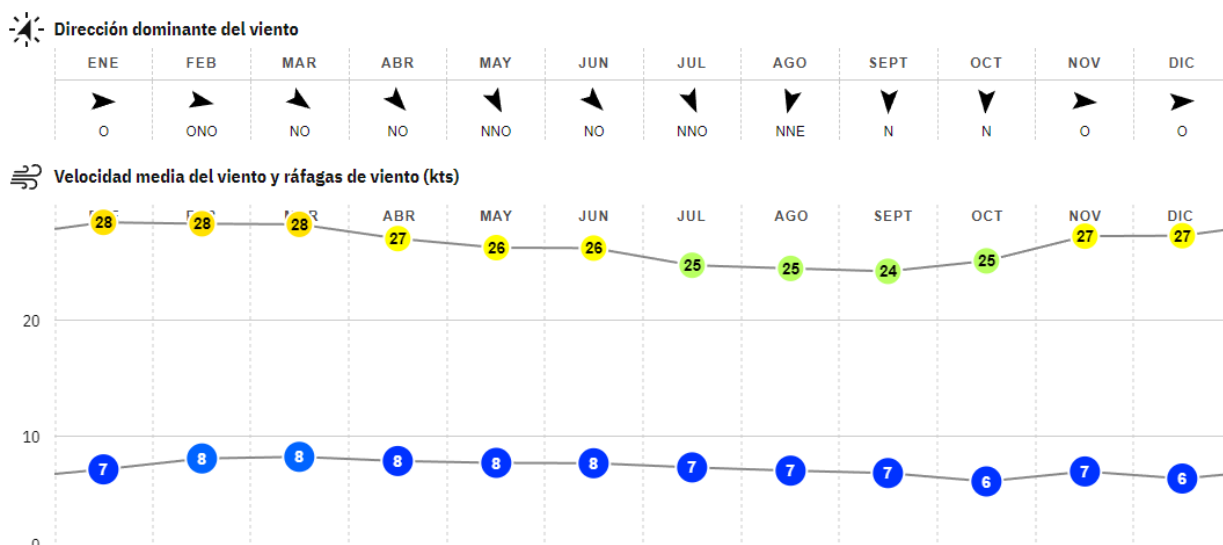
2.1-AEROPUERTO DE MELILLA

Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 10/2001 - 02/2024.

- Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales



- Velocidad del viento y dirección



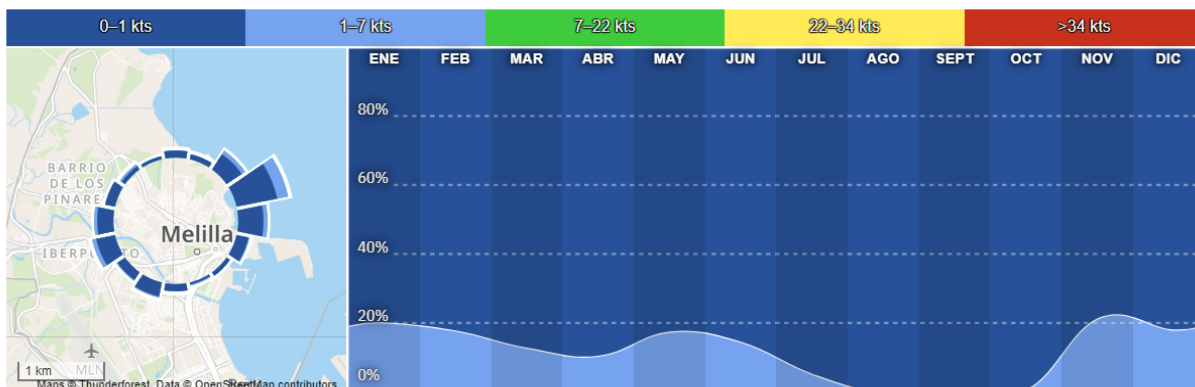
- Temperatura



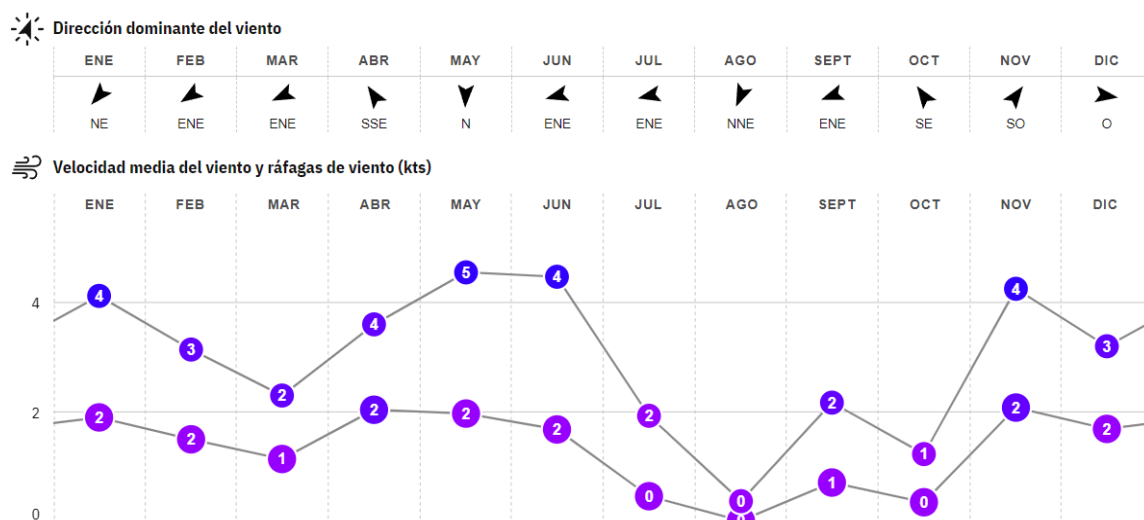
2.2-MELILLA

Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 10/2012 - 01/2020.

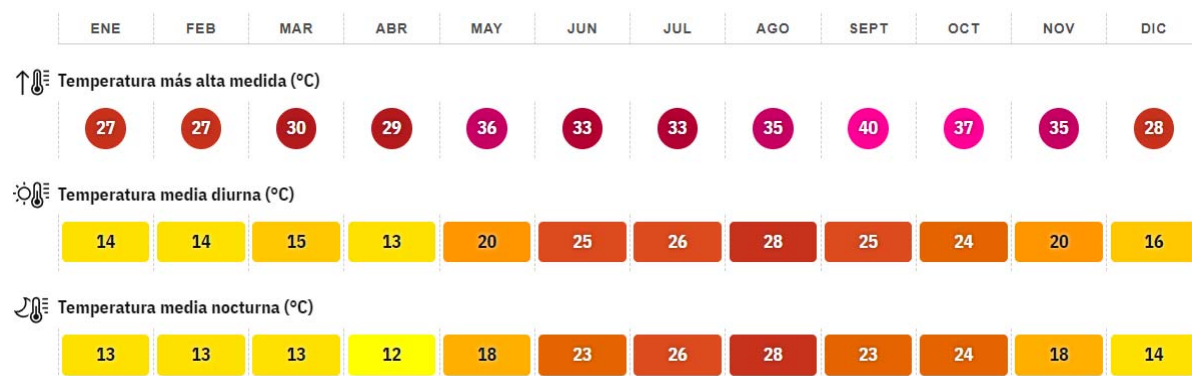
- Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales



- Velocidad del viento y dirección



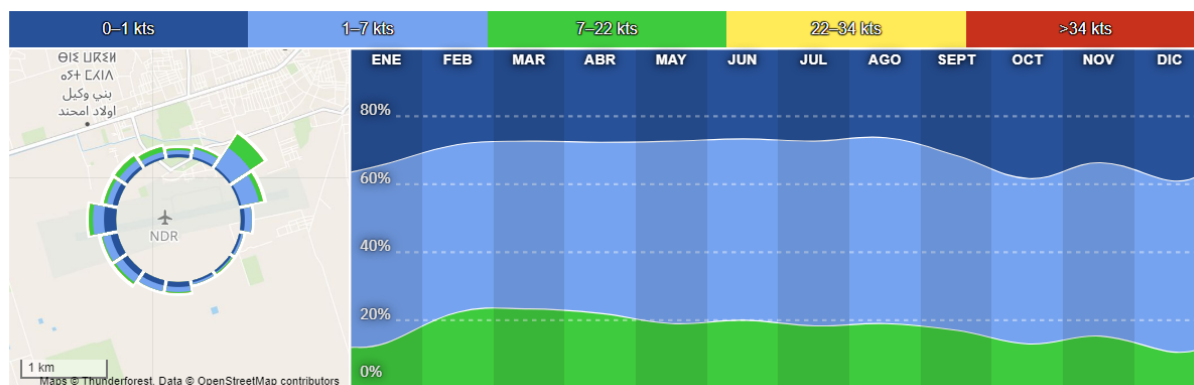
- Temperatura



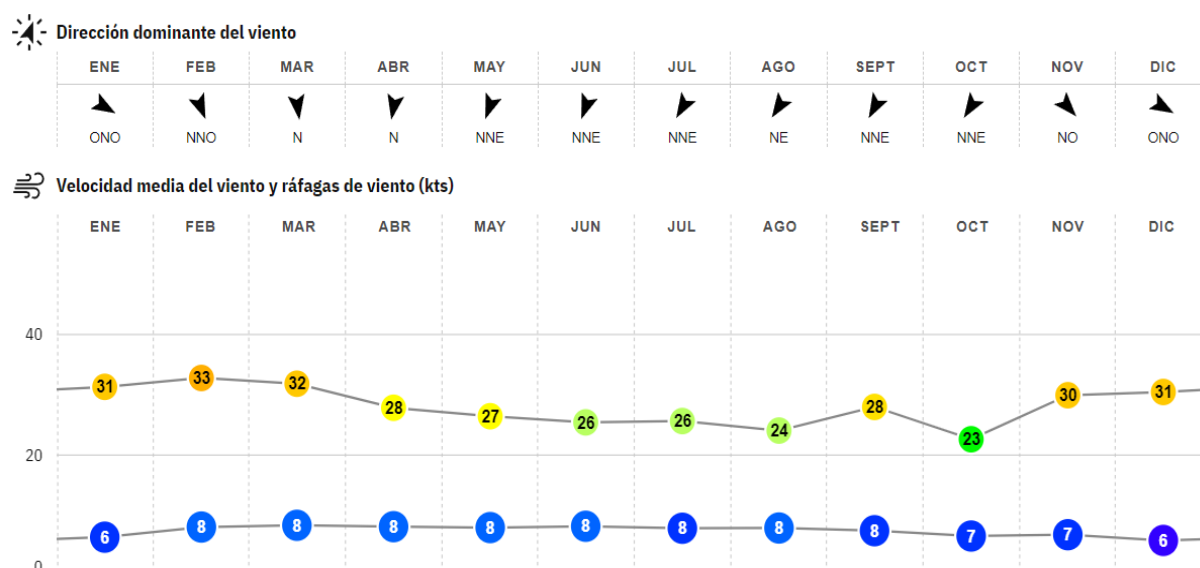
2.3-AEROPUERTO INTERNACIONAL DE NADOR

Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 08/2003 - 02/2024.

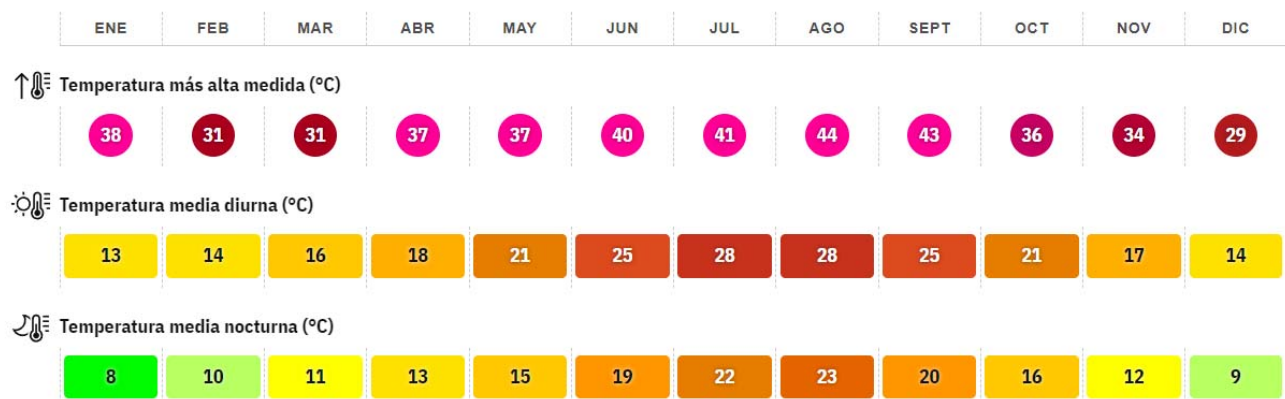
- Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales



- Velocidad del viento y dirección



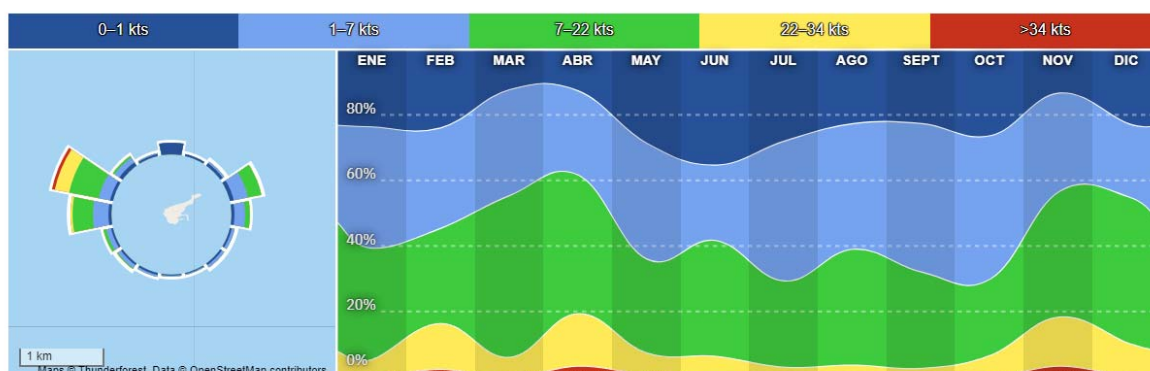
- Temperatura



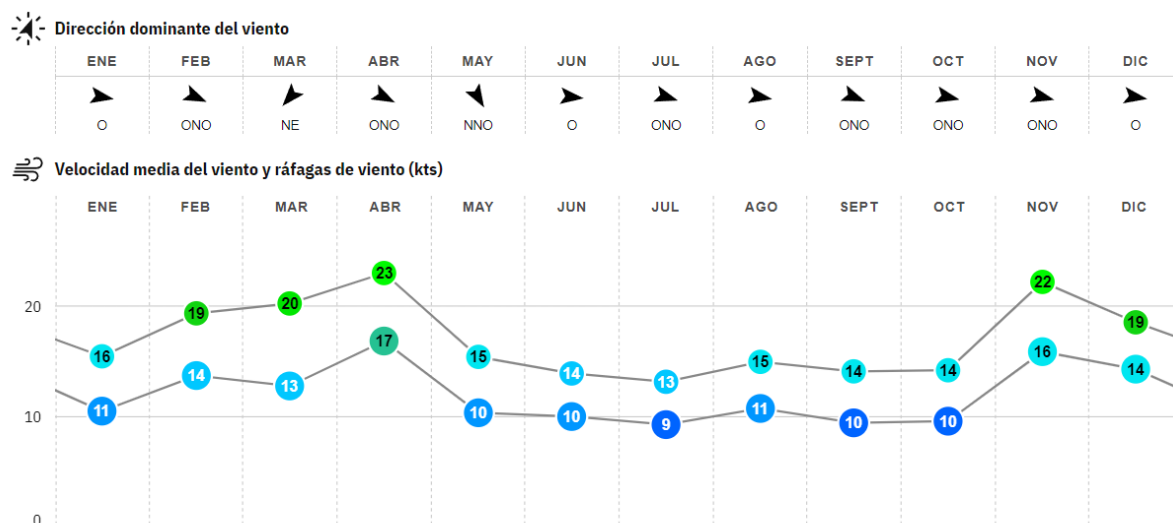
2.4-ISLA DE ALBORÁN

Estadísticas basadas en observaciones tomadas entre 02/2011 - 10/2012.

- Dirección y distribución de la fuerza del viento mensuales.



- Velocidad del viento y dirección



- **Temperatura**



3.- MAPAS DE USOS Y DE CLIMA URBANO

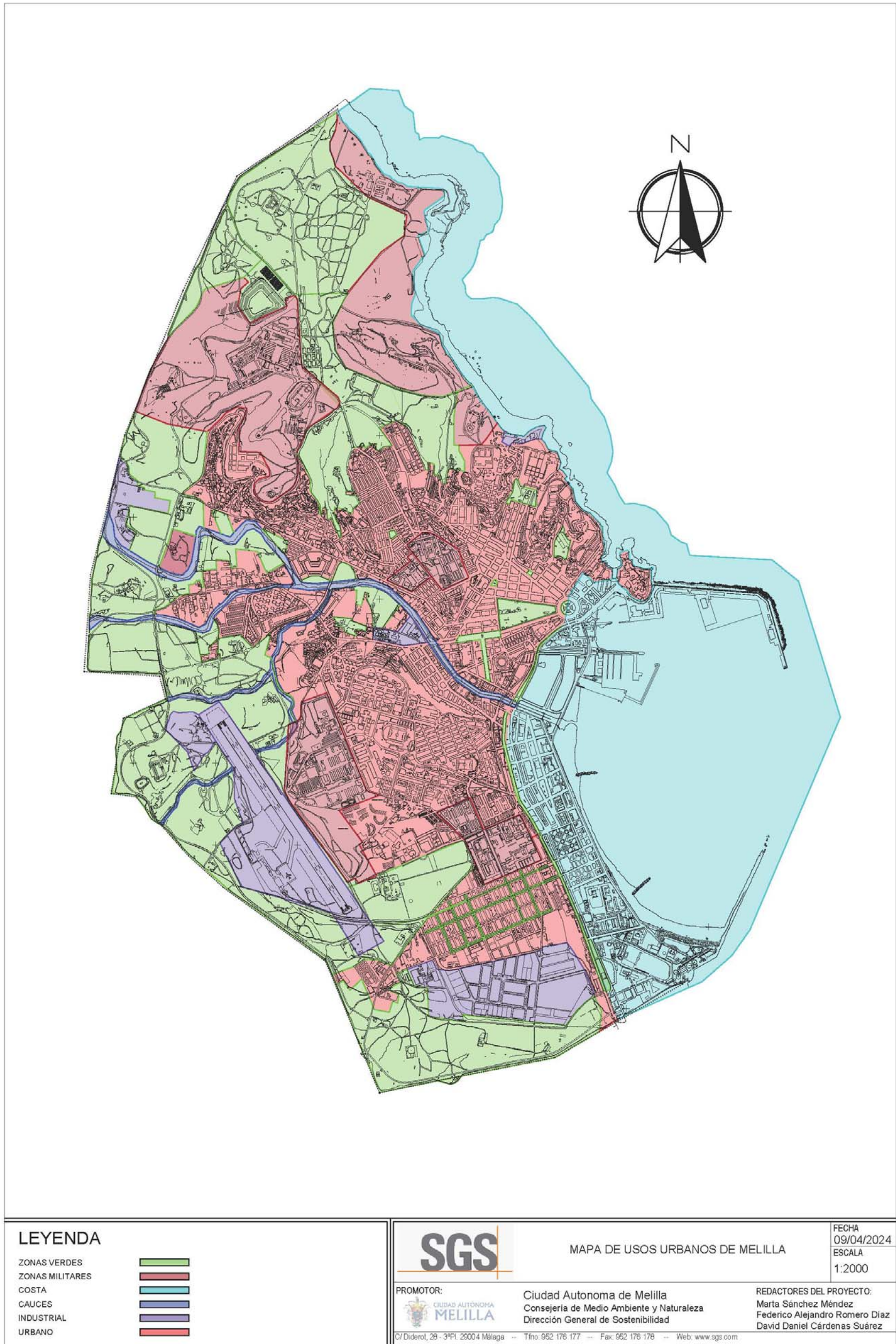
El estudio del uso del suelo y el clima urbano en la ciudad de Melilla es esencial para comprender la dinámica y la evolución de su entorno urbano.

En este capítulo, visualizamos detalladamente el uso del suelo en Melilla, examinando cómo se distribuyen y se utilizan los diferentes tipos de terreno dentro de la ciudad. Además, analizaremos el gradiente del clima urbano de Melilla, centrándonos en cómo las características geográficas y urbanas influyen en las condiciones climáticas locales, así como en los impactos del cambio climático en la ciudad.

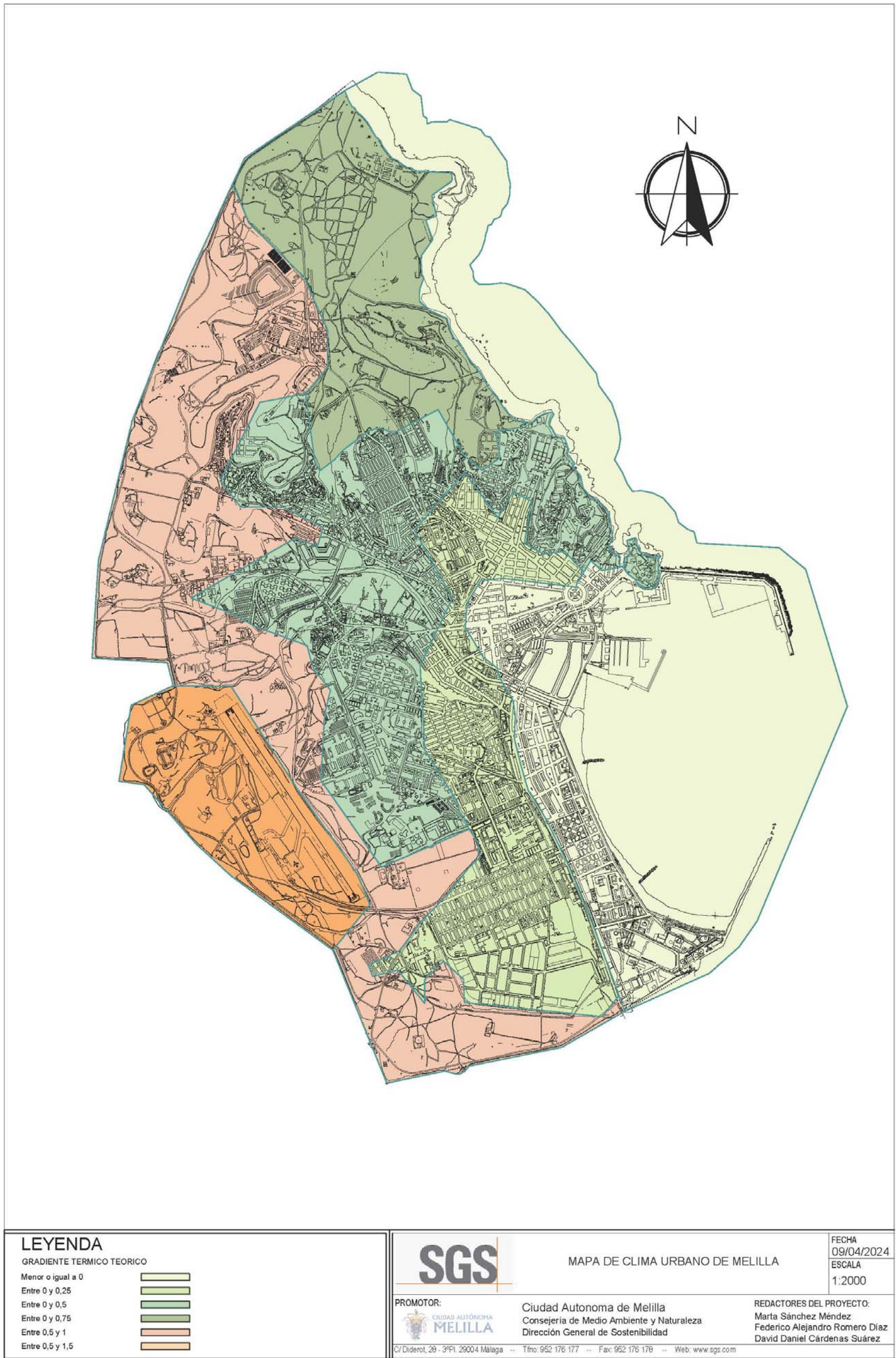
Para el gradiente del mapa de clima urbano se ha tenido en cuenta los datos de temperatura recopilados y mediciones en una muestra pequeña de días alternos que evidenciaban las distintas regiones climáticas que se han representado.

Al comprender la interrelación entre el uso del suelo y el clima urbano, podremos identificar áreas de oportunidad para mejorar la planificación urbana, promover la resiliencia climática y mejorar la calidad de vida de los habitantes de Melilla. Este análisis contribuirá a sentar las bases para el desarrollo sostenible y la gestión adecuada de los recursos en esta fascinante ciudad del norte de África.

3.1-MAPA DE USOS



3.2-MAPA DE CLIMA URBANO



4.- PLAN DE ACCIÓN PARA LA ADAPTACIÓN A CONDICIONES METEOROLÓGICAS EXTREMAS POR CALOR

La adaptación a condiciones meteorológicas extremas por calor es una prioridad urgente para muchas ciudades, incluida la Ciudad Autónoma de Melilla. Con el aumento de las temperaturas y la frecuencia de olas de calor, es fundamental desarrollar estrategias efectivas para proteger la salud y el bienestar de los habitantes urbanos.

Este Plan de Acción tiene como objetivo principal mitigar los riesgos asociados con el calor extremo mediante la implementación de medidas específicas, como la creación de refugios climáticos y la promoción de espacios públicos frescos y seguros.

Para la correcta ejecución del Plan de Acción, es importante adaptar estas medidas a las características específicas de la ciudad y contar con la participación activa de todas las partes interesadas para su implementación efectiva.

0.1.- 4.1.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGOS:

Las olas de calor extremo pueden tener diversos impactos en la ciudadanía, tanto a nivel físico como psicológico y socioeconómico. En este sentido, los riesgos más comunes que se pueden materializar durante los episodios de calor extremo son riesgos sobre:

- **La salud física:** las altas temperaturas pueden causar una serie de problemas de salud, que van desde el agotamiento por calor, mareos, desmayos, deshidratación y el empeoramiento general de muchas enfermedades crónicas respiratorias y cardiovasculares. Las personas mayores, los niños, las mujeres embarazadas y las personas con enfermedades crónicas son especialmente vulnerables.
- **La mortalidad:** Las olas de calor extremo pueden aumentar significativamente el número de muertes, especialmente en poblaciones vulnerables que pueden no tener acceso a sistemas de enfriamiento o atención médica adecuada.
- **El estrés térmico:** El calor extremo puede causar estrés térmico en el cuerpo humano, lo que puede conducir a una disminución del rendimiento físico y cognitivo, así como a un aumento del malestar general.

- **Los perjuicios en el sistema de salud:** Las altas temperaturas pueden sobrecargar los servicios de salud con un aumento en las visitas a emergencias debido a enfermedades relacionadas con el calor, lo que puede ejercer presión sobre el sistema de atención médica.
- **El impacto en la calidad del aire:** Las olas de calor pueden aumentar la concentración de contaminantes atmosféricos como el ozono troposférico, lo que empeora la calidad del aire y puede tener efectos negativos en la salud respiratoria de la población.
- **Las alteraciones en el suministro de agua y alimentos:** Las altas temperaturas pueden afectar la disponibilidad y calidad del agua potable, así como la producción agrícola y ganadera, lo que puede llevar a escasez de alimentos y precios más altos.
- **El deterioro de la infraestructura:** Las altas temperaturas pueden causar daños en la infraestructura urbana, como las carreteras y las vías férreas, debido a la expansión y contracción de los materiales, así como a la sobrecarga en el suministro eléctrico debido al uso intensivo de aire acondicionado.
- **El impacto socioeconómico:** Las olas de calor extremo pueden afectar la productividad laboral y la asistencia escolar, lo que puede tener repercusiones económicas a corto y largo plazo en la comunidad.

Para comprender los desafíos específicos que enfrenta la Ciudad Autónoma de Melilla ante las condiciones meteorológicas extremas por calor, es fundamental realizar un análisis exhaustivo de las vulnerabilidades de la ciudad frente a las olas de calor, considerando factores como densidad de población, infraestructuras críticas, áreas verdes y condiciones socioeconómicas.

Con esto se consigue identificar áreas urbanas con mayor riesgo de impactos adversos debido al calor extremo, incluyendo aquellas con baja cobertura de áreas verdes y altas temperaturas superficiales.

Los pasos para realizar un análisis de vulnerabilidades y riesgos son:

1. **Realizar un Análisis Exhaustivo:** se establecerá un equipo multidisciplinario con conocimientos en climatología, salud pública, urbanismo, sociología y

gestión de riesgos para llevar a cabo un análisis detallado de las vulnerabilidades de la ciudad frente a las olas de calor.

2. **Considerar Factores Clave:** se considerarán una serie de factores clave que influyen en la vulnerabilidad de la ciudad ante el calor extremo, como la densidad de población, la presencia de infraestructuras críticas (como hospitales y centros de salud), la disponibilidad de áreas verdes y las condiciones socioeconómicas de la población.
3. **Identificar Áreas de Mayor Riesgo:** se identificarán las áreas urbanas con mayor riesgo de sufrir impactos adversos debido al calor extremo. Esto incluirá áreas con baja cobertura de áreas verdes, altas temperaturas superficiales y una mayor concentración de infraestructuras críticas y población vulnerable.
4. **Enfoque en Grupos Demográficos Vulnerables:** se prestará especial atención a los grupos demográficos más susceptibles a las altas temperaturas, como personas mayores, niños, personas con discapacidad, personas en situación de pobreza energética, personas sin hogar y trabajadores al aire libre. Se identificarán las áreas donde estos grupos tienen una mayor presencia y se evaluará su exposición al calor extremo.
5. **Recopilación de Datos y Evidencia:** se recopilarán datos climáticos históricos, información socioeconómica, mapas de uso del suelo y otros datos relevantes para respaldar el análisis de vulnerabilidades y riesgos. Además, se pueden realizar encuestas y entrevistas con miembros de la comunidad para obtener una comprensión más completa de las necesidades y preocupaciones locales.
6. **Resultados Esperados:** al finalizar esta evaluación, se espera tener una comprensión clara de las áreas de mayor riesgo y los grupos demográficos más vulnerables ante el calor extremo en la Ciudad Autónoma de Melilla. Estos resultados servirán de base para el desarrollo de estrategias de adaptación específicas y la identificación de acciones prioritarias para proteger a la población y fortalecer la resiliencia urbana ante las condiciones meteorológicas extremas por calor.

0.2.- 4.2- PLANIFICACIÓN Y COORDINACIÓN:

La planificación y coordinación resultan esenciales para garantizar una respuesta efectiva y coordinada ante las condiciones meteorológicas extremas por calor. Para ello, se recomienda:

- **Establecer un Comité Interinstitucional:** se formará un comité interinstitucional compuesto por representantes del gobierno local, servicios de salud, protección civil, organizaciones comunitarias y otros actores relevantes. Este comité será responsable de coordinar las acciones de adaptación al calor extremo y garantizar una respuesta integral y colaborativa.
- **Desarrollar un Plan de Acción Específico:** se elaborará un plan de acción detallado y específico para la adaptación al calor extremo en la Ciudad de Melilla. Este plan incluirá objetivos claros, líneas de acción prioritarias y asignación de responsabilidades a cada actor involucrado. Se establecerán metas cuantificables y medibles para evaluar el progreso y el éxito de las intervenciones.
- **Definir los Objetivos:** se identificarán objetivos claros y alcanzables para la adaptación al calor extremo, como reducir la vulnerabilidad de la población, mejorar la resiliencia de la infraestructura urbana y promover hábitos saludables en la comunidad.
- **Identificar Líneas de Acción Prioritarias:** se identificarán y priorizarán las acciones necesarias para alcanzar los objetivos establecidos. Esto puede incluir medidas como la creación de refugios climáticos, la mejora de la infraestructura urbana, la sensibilización pública y la capacitación del personal de emergencia.
- **Asignar Responsabilidades:** se asignarán responsabilidades específicas a cada actor involucrado en la implementación del plan de acción. Esto garantizará una distribución clara de roles y funciones, así como una rendición de cuentas efectiva en todas las etapas del proceso.
- **Colaboración y Coordinación Continua:** se fomentará la colaboración y coordinación continua entre todos los miembros del comité interinstitucional y otros actores relevantes. Se establecerán mecanismos

de comunicación eficaces y se programarán reuniones periódicas para revisar el progreso y ajustar las estrategias según sea necesario.

- **Resultados Esperados:** se espera que esta planificación y coordinación efectiva conduzca a una respuesta más rápida y coordinada ante las condiciones meteorológicas extremas por calor en la Ciudad de Melilla. Al establecer un marco claro de acción y asignar responsabilidades específicas, se maximizará el impacto de las intervenciones y se garantizará una mayor protección y seguridad para toda la comunidad.

0.3.- 4.3- MEDIDAS A LLEVAR A CABO:

- **Medidas de Mitigación del Calor Urbano:**

La Ciudad de Melilla puede implementar diversas medidas de mitigación del calor urbano para reducir el efecto de isla de calor y mejorar el confort térmico en el entorno urbano. Algunas de estas medidas incluyen:

- **Aumento de áreas verdes:** Promover la plantación de árboles y vegetación en áreas urbanas, parques, plazas y calles para proporcionar sombra y reducir la temperatura ambiente. Las áreas verdes ayudan a reducir la temperatura del aire a través de la evaporación y la transpiración de las plantas, así como a mejorar la calidad del aire.

Un ejemplo de áreas verdes existentes en la Ciudad Autónoma de Melilla puede ser:

- ❖ ***Parque Hernández: dotado con fuentes y vegetación variada.***



Ilustración 1. Parque Hernández. Fuente: elaboración propia.

- ❖ ***Parque de Agustín Jerez: con una gran densidad de palmeras y una fuente central.***



Ilustración 2. Parque Agustín Jerez. Fuente: elaboración propia.

- ❖ ***Parque Forestal Rey Juan Carlos I: de gran extensión presenta en su parte norte vegetación variada y árboles que proporcionan sombra y que junto con su pequeño lago hacen de él una magnífica área donde protegerse del calor.***



Ilustración 3. Parque Forestal Rey Juan Carlos I. Fuente: elaboración propia.

- **Diseño de espacios públicos frescos:** Planificar y diseñar espacios públicos con elementos que contribuyan al enfriamiento urbano, como fuentes de agua, áreas sombreadas, materiales reflectantes y pavimentos permeables. Estas características ayudan a reducir la absorción de calor y a crear entornos más confortables para los ciudadanos.

Podemos observar un ejemplo de generación de sombras mediante pérgolas en La Plaza de la Urbanización Miró y la falta de sombra en algunas calles de la ciudad y el paseo marítimo:

❖ **La Plaza de la Urbanización Miró:**



Ilustración 4. La Plaza de la Urbanización Miró. Fuente: elaboración propia.

❖ **Calle Pradilla:**



En las calles más transitadas peatonalmente, se recomienda instalar toldos que den sombra a los transeúntes para protegerlos del sol directo.

En algunos pueblos y ciudades colocan toldos de croché y otras alternativas que además de dar sombra, embellecen la ciudad y atraen al turismo, llegando a potenciar el comercio.

Ilustración 5. Calle Pradilla. Fuente: elaboración propia.

- ❖ **Paseo Marítimo de la Playa Horcas Coloradas:** cuando hay recorridos peatonales de largas distancias sin ningún área donde resguardarse a la sombra, se recomienda instalar pérgolas o alguna zona que ofrezca protección de la radiación solar directa.



Ilustración 6. Paseo Marítimo de Horcas Coloradas. Fuente: elaboración propia.

- **Techos verdes y paredes vegetales:** Fomentar la instalación de techos verdes en edificios y la creación de paredes vegetales en estructuras urbanas. Estas soluciones ayudan a reducir la temperatura del aire, mejorar la calidad del aire y reducir el efecto de isla de calor al proporcionar áreas de vegetación y sombra.
- **Uso de materiales reflectantes:** Promover el uso de materiales reflectantes en la construcción de edificios y pavimentos para reducir la absorción de calor y reflejar la radiación solar. Esto ayuda a mantener temperaturas más frescas en el entorno urbano y a reducir la demanda de energía para la refrigeración de edificios.

Un ejemplo de falta de materiales reflectantes se puede encontrar en el Centro Comercial Parque Melilla. Tal como puede apreciarse en la fotografía casi el total de la superficie de tránsito en el centro comercial está enlosada por un material poco reflectante, esto hace que la inercia térmica del lugar sea considerable, dificultando hacer de este un lugar seguro frente a agentes extremos.



Ilustración 7. Centro Comercial Parque Melilla. Fuente: elaboración propia.

- **Fomento de la ventilación natural:** Incorporar elementos de diseño urbano que fomenten la ventilación natural, como pasajes peatonales, patios interiores, calles anchas y otros espacios abiertos. Estas características ayudan a canalizar el aire fresco hacia el interior de los espacios urbanos y a crear corrientes de aire natural.
- **Promoción del transporte sostenible:** En este aspecto Melilla tiene una ventaja clara frente a otras ciudades debido a su reducida superficie. Esto hace que el desplazamiento se haga de diversas maneras, por lo tanto, se debería incentivar más el uso de modos de transporte sostenibles, como los vehículos de movilidad personal (VMP), caminar, andar en bicicleta y utilizar el transporte público, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la generación de calor asociada al tráfico vehicular.

Es necesario concienciar a la población sobre el uso del transporte público como una alternativa sostenible y segura durante las olas de calor, y mejorar la infraestructura mediante la expansión de la cobertura y la frecuencia de los servicios, así como la incorporación de medidas de enfriamiento en las paradas y estaciones. *Melilla cuenta con un carril bici a lo largo de todo el paseo marítimo llegando hasta el Dique Sur en forma de ciclocalle. Se podría mejorar la comunicación entre barrios y partes de la ciudad implementando más carriles bici y ciclocalles.*

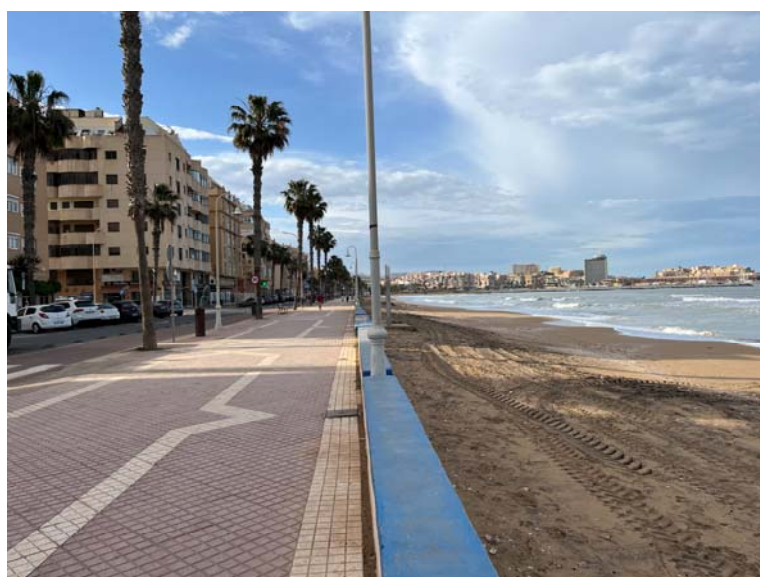


Ilustración 8. Paseo Marítimo Francisco Mir Berlanga. Fuente: elaboración propia.

- **Creación de Espacios de Enfriamiento:**

La creación de Espacios de Enfriamiento es fundamental para proporcionar refugio durante olas de calor y otras condiciones meteorológicas extremas. Algunas formas de crear estos espacios son:

Identificar las Instalaciones Existentes: estas instalaciones pueden ser centros comunitarios, bibliotecas, piscinas municipales, centros comerciales y edificios públicos, que puedan funcionar como Espacios de Enfriamiento durante eventos de calor extremo.

Acondicionar los Espacios Interiores: al acondicionar las áreas interiores de las instalaciones identificadas se proporciona un entorno fresco y seguro. Esto puede incluir el uso de sistemas de aire acondicionado, ventiladores, enfriadores evaporativos y sombreado adecuado para reducir la temperatura ambiente.

Proporcionar Acceso a Agua Potable: es fundamental instalar bebederos públicos y suministrar agua potable gratuita para garantizar que las personas que buscan refugio puedan mantenerse hidratadas adecuadamente durante los periodos de calor extremo.

Crear Zonas de Descanso y Confort: se deben acondicionar las áreas con mobiliario adecuado, como sillas y bancos, para que las personas puedan descansar cómodamente mientras se refugian del calor. También se pueden proporcionar áreas de juego para niños y zonas de descanso para mascotas.

Ofrecer Servicios Básicos: se debe proporcionar servicios básicos, como baños públicos, áreas de cambio de pañales y puntos de recarga de dispositivos móviles, para garantizar el confort y la comodidad de las personas que utilizan los Espacios de Enfriamiento.

Horarios Extendidos: se recomienda extender los horarios de operación de los Espacios de Enfriamiento durante los eventos de calor extremo para proporcionar refugio a personas que puedan necesitarlo durante horas no habituales.

Comunicación y Difusión: se recomienda difundir información clara y precisa sobre la ubicación y disponibilidad de los Espacios de Enfriamiento a través de diversos canales de comunicación, como sitios web municipales, redes sociales, carteles y medios de comunicación locales.

Capacitación del Personal: se debe capacitar al personal de las instalaciones designadas como Espacios de Enfriamiento en procedimientos de emergencia, atención al público y manejo de situaciones de crisis relacionadas con el calor extremo.

Al implementar estas medidas, se pueden crear Espacios de Enfriamiento efectivos que brinden protección y alivio a la población durante eventos de calor extremo, contribuyendo así a reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con el calor y mejorar la resiliencia de la comunidad ante condiciones meteorológicas adversas.

- **Campañas de Sensibilización y Educación:**

Es muy recomendable realizar campañas de educación y sensibilización dirigidas a la comunidad sobre los riesgos asociados al calor extremo y las medidas de protección y prevención que pueden tomar para mitigarlo, como el uso consciente de la energía, la plantación de árboles y el uso de materiales reflectantes.

Para estas campañas se pueden utilizar medios de comunicación tradicionales y redes sociales, así como implementar programas educativos en escuelas y comunidades para aumentar la conciencia sobre el calor extremo, promover hábitos saludables y enseñar técnicas de primeros auxilios para tratar golpes de calor.

- **Planificación del Uso del Suelo y Diseño Urbano:**

Para conseguir una ciudad Sostenible y preparada para afrontar episodios de calor extremo, se debe incorporar consideraciones de adaptación al calor extremo en la planificación del uso del suelo y el diseño urbano, fomentando la integración de espacios verdes y sistemas de drenaje sostenible en el desarrollo urbano. Algunas estrategias clave para planificar el uso del suelo y el diseño urbano de manera que se reduzca el impacto del calor extremo son:

Zonificación Sensible al Clima: Establecer zonas de uso del suelo que tengan en cuenta las condiciones climáticas locales, asignando áreas verdes y espacios abiertos en ubicaciones estratégicas para maximizar la ventilación y la sombra natural.

Promoción de Infraestructura Verde: Fomentar la integración de espacios verdes, parques urbanos, jardines comunitarios y corredores de vegetación en el diseño urbano para proporcionar sombra, mejorar la calidad del aire y reducir la temperatura ambiente.

Uso de Materiales Reflectantes y Permeables: Establecer regulaciones y estándares de construcción que requieran el uso de materiales reflectantes y permeables en edificios y pavimentos para reducir la absorción de calor y mejorar la ventilación urbana.

Densificación Compacta: Promover el desarrollo urbano compacto y de alta densidad para minimizar la expansión urbana y maximizar la eficiencia energética, reduciendo así la generación de calor asociada con la urbanización dispersa.

Orientación y Diseño de Edificios: Orientar y diseñar edificios de manera que minimicen la exposición al sol y maximicen la captación de la brisa natural. Esto puede incluir la ubicación estratégica de ventanas, la utilización de técnicas de sombreado y la incorporación de elementos de diseño pasivo.

Planificación de Corredores de Viento: Identificar y proteger corredores de viento naturales en el diseño urbano para facilitar la circulación del aire y la disipación del calor, especialmente en áreas densamente urbanizadas.

Gestión del Agua y Drenaje Urbano: Integrar sistemas de gestión del agua y drenaje urbano sostenibles, como techos verdes, pavimentos permeables y sistemas de captación y reutilización de aguas pluviales, para reducir el efecto isla de calor y mejorar la calidad del aire.

Incorporación de Techos Frescos: Promover la instalación de techos frescos y techos verdes en edificios para reducir la absorción de calor y mejorar la eficiencia energética, así como proporcionar espacios de enfriamiento adicionales en áreas urbanas.

- **Fortalecimiento de la Resiliencia de las Infraestructuras Críticas:**

Se deben implementar medidas de protección y fortalecimiento destinadas a las infraestructuras críticas, como sistemas de suministro de agua, redes eléctricas y centros de salud, para garantizar su funcionamiento durante eventos de calor extremo y minimizar la interrupción de los servicios esenciales. Esto puede incluir la actualización de sistemas de refrigeración y ventilación para evitar sobrecalentamientos, la protección de equipos sensibles al calor y la mejora de la eficiencia energética para reducir la generación de calor adicional. Asimismo, se recomienda promover la diversificación de fuentes de energía para reducir la dependencia de sistemas vulnerables a condiciones

climáticas extremas, incorporando fuentes de energía renovable, como la energía solar y eólica, así como la implementación de sistemas de almacenamiento de energía para garantizar un suministro continuo durante cortes de energía.

- **Protección de los Espacios Naturales y Ecosistemas Costeros:**

Conservar y restaurar los ecosistemas naturales y espacios verdes costeros contribuye a mitigar el impacto del calor extremo, proporcionando hábitats para la biodiversidad y creando corredores de enfriamiento natural que ayuden a reducir las temperaturas urbanas. De esta forma, para proteger los espacios naturales y ecosistemas costeros en la Ciudad de Melilla ante episodios de calor extremo, se pueden implementar diversas estrategias y medidas:

Conservación y Restauración de Espacios Naturales: resulta fundamental priorizar la conservación y restauración de los espacios naturales y áreas verdes dentro de la ciudad, como parques, jardines y zonas forestales. Esto incluye la protección de la vegetación existente y la plantación de especies autóctonas adaptadas al clima local para aumentar la resiliencia de los ecosistemas frente al calor extremo.

Creación de Corredores Verdes: se recomienda establecer corredores verdes y conectividad ecológica entre diferentes áreas naturales dentro de la ciudad para facilitar el desplazamiento de la fauna silvestre y promover la diversidad biológica. Estos corredores también actúan como corredores de enfriamiento natural y ayudan a reducir las temperaturas urbanas.

Gestión Sostenible del Agua: es muy importante implementar prácticas de gestión sostenible del agua, como la captación de agua de lluvia, el uso eficiente del riego y la restauración de humedales urbanos, para mantener la hidratación de los ecosistemas costeros y mejorar su capacidad para resistir el estrés hídrico durante los periodos de calor extremo.

Control de la Contaminación: hay que reducir la contaminación del aire y del agua mediante la implementación de políticas y medidas para controlar las emisiones de gases contaminantes y minimizar la descarga de desechos químicos y residuos sólidos en los ecosistemas costeros. La contaminación puede aumentar la vulnerabilidad de los ecosistemas al estrés térmico y otros impactos negativos del calor extremo.

Educación Ambiental y Sensibilización: se pueden realizar programas de educación ambiental y campañas de sensibilización dirigidas a la comunidad local sobre la importancia de proteger los espacios naturales y ecosistemas costeros, así como los riesgos asociados al calor extremo para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Esto puede incluir actividades como visitas guiadas, talleres educativos y actividades de voluntariado.

Regulación y Planificación del Uso del Suelo: Establecer regulaciones y políticas de planificación del uso del suelo que protejan los espacios naturales y ecosistemas costeros de la expansión urbana descontrolada y la degradación ambiental. Esto implica zonificar áreas protegidas y establecer límites en el desarrollo urbano para preservar la integridad de los ecosistemas naturales.

Monitoreo y Evaluación: Implementar programas de monitoreo ambiental para evaluar el estado de salud de los espacios naturales y ecosistemas costeros y detectar cualquier cambio o impacto negativo causado por el calor extremo u otras amenazas. Esto proporciona información valiosa para la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas de conservación y gestión adecuadas.

- **Implementación de Estrategias de Adaptación en la Industria y el Sector Empresarial:**

Para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, así como para garantizar la continuidad de las operaciones comerciales, resulta imprescindible trabajar con el sector empresarial para desarrollar y promover prácticas de trabajo seguras y saludables durante los eventos de calor extremo, que incluyan horarios flexibles, espacios de descanso frescos y provisión de agua potable. Aquí hay algunas medidas que se pueden tomar:

Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades: Realizar evaluaciones de riesgos para identificar las vulnerabilidades específicas de cada empresa o puesto de trabajo frente al calor extremo. Esto implica analizar cómo el calor extremo podría afectar las operaciones, la salud de los trabajadores y la infraestructura empresarial.

Implementación de Protocolos de Seguridad: Desarrollar y poner en práctica protocolos de seguridad para proteger a los trabajadores del calor extremo. Esto puede incluir medidas como ajustar los horarios de trabajo para evitar las horas más calurosas

del día, proporcionar áreas de descanso frescas y sombreadas, y suministrar agua potable regularmente.

Capacitación y Concienciación: Proporcionar capacitación a los empleados/as sobre cómo reconocer los signos y síntomas del golpe de calor, así como sobre las medidas preventivas que deben tomar para protegerse durante episodios de calor extremo. Fomentar una cultura de seguridad y conciencia del calor en el lugar de trabajo.

Adaptación de las Prácticas Laborales: Modificar las prácticas laborales y los procesos de trabajo para minimizar la exposición al calor extremo. Esto puede incluir la reorganización de las tareas para reducir la carga física durante los periodos más calurosos, así como la implementación de tecnologías y equipos que ayuden a mantener temperaturas confortables en los espacios de trabajo.

Infraestructura y Tecnología: Invertir en infraestructura y tecnología que ayude a mitigar el calor en los lugares de trabajo, como sistemas de aire acondicionado, ventiladores industriales, y sombreado adecuado en áreas exteriores de trabajo. También se pueden implementar sistemas de monitoreo de temperatura para controlar las condiciones ambientales y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

Colaboración con Autoridades Locales: Colaborar con las autoridades locales y otros actores relevantes para desarrollar políticas y programas de adaptación al calor extremo que beneficien tanto a las empresas como a la comunidad en general. Participar en iniciativas de planificación urbana y gestión del riesgo de desastres que tengan en cuenta los impactos del cambio climático en la Ciudad de Melilla.

Promoción de la Resiliencia Empresarial: Fomentar la resiliencia empresarial mediante la diversificación de las actividades comerciales, la implementación de estrategias de gestión de riesgos y la inversión en medidas de adaptación que reduzcan la vulnerabilidad de las empresas frente al calor extremo y otros impactos climáticos.

- **Fortalecimiento de la Capacidad de Respuesta ante Emergencias:**

Es necesario mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias mediante la capacitación del personal de emergencia y la coordinación de simulacros de respuesta a eventos de calor extremo, asegurando una respuesta eficaz y oportuna para proteger a la población vulnerable. Para fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias

ante episodios de calor extremo, el Ayuntamiento de Melilla puede implementar diversas acciones y medidas:

Desarrollo de Planes de Emergencia: Elaborar planes de emergencia específicos para hacer frente a episodios de calor extremo. Estos planes deben incluir procedimientos detallados para la identificación y gestión de riesgos, la coordinación de los recursos disponibles y la comunicación efectiva con la población.

Capacitación del Personal: Proporcionar capacitación regular al personal municipal, incluyendo a los equipos de emergencia, servicios de salud, protección civil y otros actores relevantes, sobre cómo reconocer y responder adecuadamente a situaciones de calor extremo. Esto incluye la formación en primeros auxilios para tratar golpes de calor y otros problemas de salud relacionados con el calor.

Simulacros y Ejercicios de Entrenamiento: Realizar simulacros y ejercicios de entrenamiento periódicos para probar la efectividad de los planes de emergencia y mejorar la coordinación entre los diferentes servicios y organismos involucrados en la respuesta ante episodios de calor extremo. Esto ayuda a identificar áreas de mejora y a familiarizar al personal con los procedimientos de actuación.

Instalación de Puntos de Atención y Refugio: Identificar y habilitar puntos de atención y refugio en lugares estratégicos de la ciudad, como centros comunitarios, instalaciones deportivas y edificios públicos, donde las personas puedan buscar ayuda y resguardo durante episodios de calor extremo.

Difusión de Información y Consejos: Realizar campañas de información y sensibilización dirigidas a la población sobre los riesgos asociados al calor extremo y las medidas de prevención y protección. Esto incluye difundir consejos prácticos sobre cómo mantenerse hidratado, evitar la exposición directa al sol y reconocer los síntomas de deshidratación y golpe de calor.

Coordinación con Servicios de Salud: Establecer mecanismos de coordinación efectiva con los servicios de salud locales, hospitales y centros de atención médica, para garantizar una respuesta integrada y oportuna ante emergencias relacionadas con el calor extremo, incluyendo la atención médica de personas afectadas.

Seguimiento y Evaluación: Realizar un seguimiento continuo de las condiciones meteorológicas y de salud durante episodios de calor extremo, así como una evaluación

de la respuesta y los resultados obtenidos. Esto permite ajustar los planes y medidas de manera proactiva para mejorar la capacidad de respuesta en el futuro.

- **Mejora de la Infraestructura Urbana:**

La mejora de la infraestructura urbana para la mitigación del calor en la ciudad se consigue con algunas medidas como la de aumentar las áreas verdes, instalación de pavimentos permeables, fomento de techos verdes y desarrollo de corredores de ventilación, así como promover la instalación de sistemas de refrigeración urbana, como fuentes de agua y nebulizadores, en espacios públicos y áreas de alta actividad peatonal:

1. Mejora de la Infraestructura de Transporte Público:

Promover el uso del transporte público como una alternativa sostenible y segura durante las olas de calor, mediante la expansión de la cobertura y la frecuencia de los servicios, así como la incorporación de medidas de enfriamiento en las paradas y estaciones.



Ilustración 9. Parada de autobús con sombra. Fuente: Pixabay



Ilustración 10. Parque en Barrio General Primo de Rivera (Melilla). Fuente: elaboración propia.

2. Aumento de Espacios Verdes:

Incrementar la cantidad de áreas verdes dentro de la ciudad, como parques, jardines y zonas ajardinadas. La vegetación actúa como un regulador natural de la temperatura, proporcionando sombra y evaporando el agua, lo que ayuda a reducir las temperaturas urbanas durante episodios de calor extremo.

3. Creación de Corredores Verdes:

Establecer corredores verdes que conecten áreas verdes y espacios naturales dentro de la ciudad. Estos corredores no solo mejoran la calidad del aire y proporcionan hábitats para la fauna local, sino que también contribuyen a reducir las temperaturas urbanas y promueven la circulación de aire fresco.

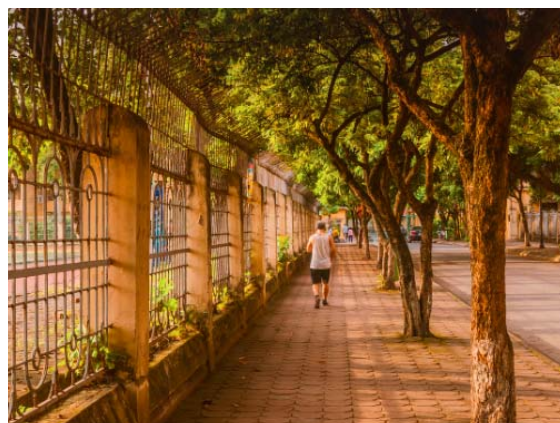


Ilustración 11. Calle con corredor verde.
Fuente: Pixabay.

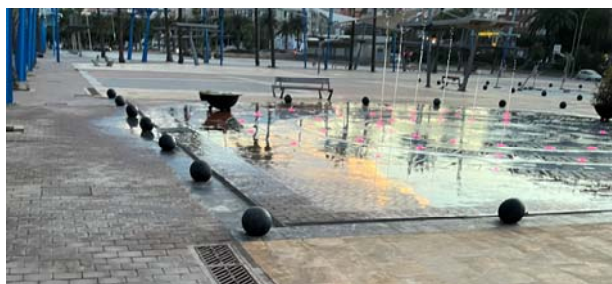


Ilustración 12. Fuente de agua interactiva en Plaza San Lorenzo. Fuente: Elaboración propia.

4. Instalación de Infraestructuras de Enfriamiento Urbano:

Implementar infraestructuras de enfriamiento urbano, como fuentes de agua, aspersores y sistemas de nebulización, en áreas públicas de alta afluencia. Estas infraestructuras ayudan a refrescar el ambiente y proporcionar alivio durante los periodos de calor extremo.

5. Promoción de Techos Verdes y Pavimentos Permeables:

Fomentar la instalación de techos verdes o fríos en edificios y la utilización de pavimentos permeables en calles y plazas. Los techos verdes actúan como aislantes naturales, reduciendo la absorción de calor en los edificios, mientras que los pavimentos permeables permiten la infiltración de agua y reducen el efecto de

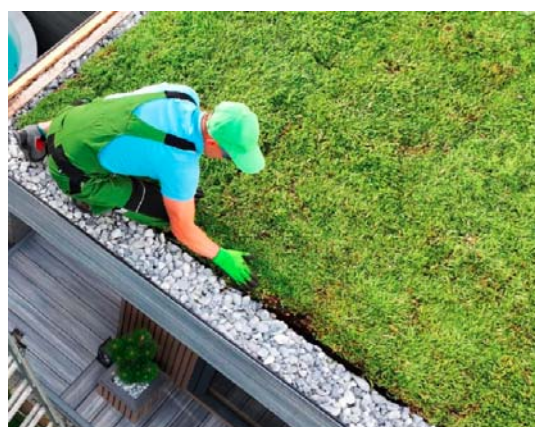


Ilustración 13. Techo verde. Fuente: Mundoclubhouse

isla de calor urbano.

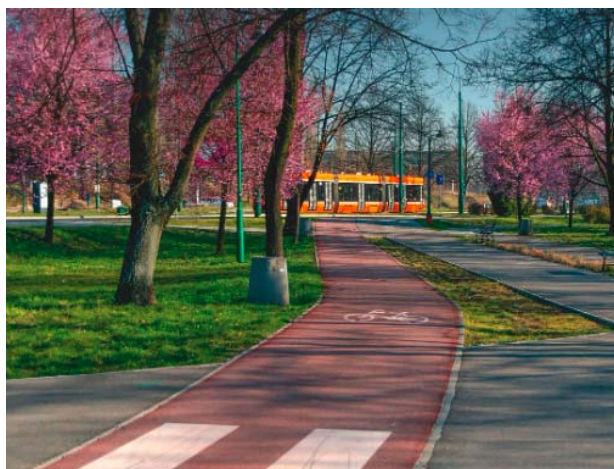


Ilustración 14. Carril bici. Fuente: Pixabay

6. Modernización de Infraestructuras de Transporte:

Mejorar la infraestructura de transporte público, incluyendo la ampliación de la red de transporte público y la modernización de las paradas de autobús con sombreados y áreas de espera frescas. También se pueden implementar carriles bici y zonas peatonales sombreadas para fomentar modos de transporte más sostenibles y seguros.

7. Instalación de Mobiliario Urbano Adecuado:

Colocar bancos y áreas de descanso con sombreado en espacios públicos para que las personas puedan refugiarse del calor mientras disfrutan del entorno urbano. Además, se pueden instalar bebederos públicos y puntos de recarga para dispositivos móviles para garantizar la hidratación y comodidad de los ciudadanos durante los periodos de calor extremo.



Ilustración 15. Plaza Urbanización Miró (Melilla). Fuente: Elaboración propia.

8. Uso de Materiales Reflectantes y Aislantes:

Fomentar el uso de materiales reflectantes en edificios y pavimentos para reducir la absorción de calor y minimizar el efecto de isla de calor urbano. Asimismo, promover el uso de materiales aislantes en la construcción y renovación de edificaciones para mantener temperaturas más frescas en el interior de los edificios.



Ilustración 16. Techo frío (pintado de blanco). Fuente: información.es

Un ejemplo son los techos fríos; un sistema que ofrece una mayor reflectancia solar (la capacidad de reflejar las longitudes de onda visibles, infrarrojas y ultravioletas del sol, reduciendo la transferencia de calor al edificio) y la emitancia térmica más alta (la capacidad de irradiar energía solar absorbida, o no reflejada) que los techos convencionales.

- **Sensibilización y Capacitación:**

Hay que sensibilizar y capacitar a la población para que pueda enfrentar episodios de calor extremo mediante diversas estrategias:

Campañas de Sensibilización: Realizar campañas de sensibilización pública, dirigidas tanto a la población general como a grupos vulnerables, sobre los riesgos asociados al calor extremo y la importancia de tomar medidas de prevención y protección, así como saber dónde buscar refugio en casos de emergencia. Estas campañas pueden incluir la difusión de mensajes a través de medios de comunicación tradicionales (como televisión, radio y prensa) y digitales (redes sociales, sitios web municipales, aplicaciones móviles).

Educación en Escuelas y Centros Comunitarios: Implementar programas educativos sobre el calor extremo en escuelas, centros comunitarios y otros espacios públicos. Estos programas pueden incluir charlas, talleres y actividades prácticas que enseñen a niños, jóvenes y adultos sobre los riesgos del calor extremo y cómo protegerse adecuadamente.

Entrenamiento para Profesionales de la Salud y Servicios de Emergencia: Proporcionar capacitación específica sobre la identificación y tratamiento de enfermedades relacionadas con el calor a profesionales de la salud, servicios de emergencia y trabajadores sociales. Esto incluye reconocer los signos de deshidratación, golpe de calor y otras afecciones relacionadas con el calor, así como brindar atención médica adecuada en caso de emergencia.

Distribución de Materiales Educativos: Distribuir materiales educativos, como folletos, carteles y guías de prevención, en lugares de alta afluencia, como centros de salud, oficinas gubernamentales, supermercados y puntos de información turística. Estos materiales pueden proporcionar información práctica y consejos sobre cómo protegerse del calor extremo.

Creación de Redes de Voluntariado: Establecer redes de voluntariado comunitario para promover la sensibilización y la asistencia durante episodios de calor extremo. Los voluntarios pueden desempeñar un papel clave en la difusión de información, la distribución de recursos (como agua potable y materiales de enfriamiento) y la identificación de personas vulnerables que puedan necesitar ayuda adicional.

Participación en Eventos y Ferias Comunitarias: Organizar eventos y ferias comunitarias centrados en la salud y el bienestar, donde se aborden temas relacionados con el calor extremo y se brinde información práctica sobre cómo protegerse. Estos eventos pueden ser una oportunidad para interactuar directamente con la comunidad y responder a sus preguntas y preocupaciones.

Colaboración con Organizaciones y Stakeholders Locales: Trabajar en colaboración con organizaciones locales, instituciones educativas, empresas y otros actores relevantes para amplificar los mensajes de sensibilización y maximizar el alcance de las actividades de capacitación. La colaboración y el trabajo en red pueden fortalecer los esfuerzos de sensibilización y garantizar una respuesta coordinada ante episodios de calor extremo.

Al implementar estas estrategias de sensibilización y capacitación, la Ciudad de Melilla puede aumentar la conciencia pública sobre los riesgos del calor extremo y capacitar a la población para tomar medidas de prevención y protección, reduciendo así el impacto de estos eventos en la salud y el bienestar de sus ciudadanos.

Las anteriores medidas pueden complementar las propuestas existentes y fortalecer el Plan de Acción para la adaptación a condiciones meteorológicas extremas por calor en la Ciudad de Melilla, garantizando una respuesta integral y efectiva ante los desafíos del cambio climático.

0.4.- 4.4- VIGILANCIA Y MONITOREO:

Al establecer un sistema de vigilancia y monitoreo sobre episodios de calor extremo, la Ciudad de Melilla puede mejorar su capacidad para prevenir y responder de manera efectiva a estos eventos climáticos, protegiendo así la salud y el bienestar de sus ciudadanos.

Un sistema de vigilancia epidemiológica sirve para monitorear el impacto del calor extremo en la salud de la población, incluyendo casos de golpes de calor, deshidratación y otras enfermedades relacionadas con el calor, mientras que implementar un sistema de alerta temprana de calor extremo proporciona a la ciudadanía la información oportuna y precisa sobre las condiciones meteorológicas y las medidas de protección recomendadas a través de diversos canales de comunicación.

Para establecer un sistema de vigilancia y monitoreo sobre episodios de calor extremo en la Ciudad de Melilla, se pueden seguir los siguientes pasos:

Identificación de Variables Relevantes: Determinar las variables climáticas y de salud que serán monitoreadas para evaluar los episodios de calor extremo. Esto puede incluir la temperatura ambiente, la humedad relativa, la radiación solar, la calidad del aire y los indicadores de salud pública, como el número de casos de golpe de calor y enfermedades relacionadas con el calor.

Selección de Ubicaciones Estratégicas: Identificar ubicaciones estratégicas dentro de la ciudad donde se instalarán las estaciones de monitoreo climático y de salud. Estas ubicaciones deben representar diferentes entornos urbanos y niveles de

exposición al calor extremo, como áreas urbanas densamente pobladas, parques, zonas industriales y barrios periféricos.

Instalación de Estaciones de Monitoreo: Desplegar estaciones de monitoreo climático equipadas con sensores y dispositivos para medir las variables climáticas relevantes en tiempo real. Estas estaciones deben estar conectadas a una red de comunicación que permita la transmisión de datos a un centro de monitoreo centralizado.

Desarrollo de un Centro de Monitoreo: Establecer un centro de monitoreo centralizado donde se recopilen, procesen y analicen los datos de las estaciones de monitoreo. Este centro puede estar ubicado en las instalaciones municipales o en colaboración con instituciones académicas u otras organizaciones.

Implementación de un Sistema de Alerta Temprana: Desarrollar un sistema de alerta temprana que utilice los datos recopilados para identificar y prever episodios de calor extremo con anticipación. Este sistema puede basarse en umbrales predefinidos de temperatura y otros indicadores climáticos, así como en modelos predictivos del clima y la salud.

Divulgación de Información y Consejos: Utilizar el sistema de alerta temprana para emitir avisos y recomendaciones a la población sobre cómo protegerse durante episodios de calor extremo. Esto puede incluir consejos prácticos sobre la hidratación adecuada, la búsqueda de lugares frescos y sombreados, y la reducción de la actividad física al aire libre.

Evaluación y Mejora Continua: Evaluar periódicamente el funcionamiento del sistema de vigilancia y monitoreo, así como la efectividad de las medidas de respuesta implementadas. Realizar ajustes y mejoras según sea necesario para garantizar la precisión, la eficacia y la accesibilidad del sistema.

Colaboración con Agencias y Organizaciones Externas: Establecer colaboraciones con agencias meteorológicas, instituciones de salud pública, universidades y otros organismos externos para enriquecer el sistema de vigilancia y monitoreo con datos adicionales y conocimientos especializados.

0.5.- 4.5- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN CONTINUA:

Una vez se hayan implantado las medidas del plan de acción para la adaptación al calor extremo, se recomienda siempre realizar evaluaciones periódicas del plan de acción, identificando áreas de mejora y ajustando las estrategias en función de la evolución del clima y las necesidades de la comunidad.

Además, es aconsejable incorporar las lecciones aprendidas de eventos pasados de calor extremo y buenas prácticas de otras ciudades para fortalecer la resiliencia de la Ciudad Autónoma de Melilla frente a futuras olas de calor.

5.- PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE REFUGIOS Y MICRORREFUGIOS CLIMÁTICOS

Las ciudades, como centros de actividad humana y concentración de infraestructuras vitales, son particularmente vulnerables a los impactos del cambio climático. Las altas temperaturas, las olas de calor, las inundaciones repentinas y otros eventos climáticos extremos pueden tener consecuencias devastadoras en la calidad de vida de los habitantes urbanos, así como en la funcionalidad de los sistemas de transporte, energía, agua y salud pública.

En este contexto, la creación de zonas de refugios climáticos dentro de las ciudades se presenta como una medida crucial y necesaria para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático. Estos refugios, diseñados para proporcionar protección y resguardo durante eventos climáticos extremos, desempeñan un papel fundamental en la mitigación de riesgos, la adaptación urbana y la promoción de la resiliencia comunitaria frente a los desafíos climáticos emergentes.

En esta perspectiva, este apartado establece y desarrolla la metodología para identificar zonas de refugios climáticos en el contexto urbano de la Ciudad Autónoma de Melilla. De esta manera, se pretende contribuir al fortalecimiento de la resiliencia urbana y la protección de la población frente a los impactos del calor extremo en la ciudad costera de Melilla.

La diferencia entre refugio y microrefugio reside en que se hace referencia a los refugios para calor extremo en una ciudad a los espacios amplios y claramente identificados, como centros comerciales o edificios públicos, destinados a albergar a un

gran número de personas durante episodios de calor intenso, mientras que, los microrefugios climáticos se refieren a áreas más pequeñas y específicas dentro de la ciudad, como parques sombreados o jardines urbanos, que ofrecen alivio localizado del calor durante condiciones extremas, pero pueden no ser tan amplios en capacidad como los refugios convencionales. Ambos desempeñan un papel crucial en la protección de la población durante las olas de calor, pero difieren en escala y enfoque, proporcionando opciones diversas para mitigar los efectos del calor urbano.

Para desarrollar una metodología de identificación de refugios y microrrefugios climáticos en la Ciudad de Melilla, es necesario tener en cuenta diversos factores climáticos, geográficos y urbanísticos. Los refugios climáticos pueden ser áreas que ofrecen protección contra condiciones climáticas extremas como altas temperaturas, vientos fuertes o lluvias intensas. A continuación, se describe una propuesta para identificar dos tipos de refugios: **refugios de retención y refugios de acogida**.

0.6.- 5.1- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

- **Refugio de retención:** es un espacio urbano diseñado específicamente para proporcionar protección y alivio durante períodos de calor extremo. Estos refugios están diseñados para ayudar a mitigar los efectos del calor intenso en las personas que pueden estar expuestas a él, especialmente aquellas que no tienen acceso fácil a aire acondicionado u otros medios de enfriamiento. Estos refugios suelen estar ubicados estratégicamente en áreas urbanas densamente pobladas y pueden variar en tamaño y características.
- **Refugio de acogida:** son espacios urbanos específicamente designados para proporcionar refugio y protección temporal a las personas durante períodos de episodio extremo. Estos refugios están diseñados para ser accesibles y ofrecer ambiente fresco y seguro para aquellos que no tienen acceso a sistemas de enfriamiento en sus hogares. Un refugio de acogida ante calor extremo en la ciudad puede tomar varias formas y estar ubicado en diferentes tipos de edificios o áreas urbanas.

0.7.- 5.2- IDENTIFICACIÓN DE REFUGIOS:

A la hora de planificar y diseñar refugios climáticos de retención y acogida, es primordial seleccionar ubicaciones estratégicas que prioricen áreas con alta densidad de población, presencia de poblaciones vulnerables y falta de espacios públicos frescos.

El diseño de estos refugios climáticos debe realizarse considerando criterios como accesibilidad, capacidad de albergue, disponibilidad de servicios esenciales, eficiencia energética y confort térmico.

A. Refugios de Retención:

Para identificar refugios de retención se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

1. Análisis Topográfico:

- Identificar áreas con altitudes moderadas o elevadas que puedan influir en las condiciones climáticas locales, creando microclimas más frescos y estables.
- Considerar la orientación de las pendientes en relación con la dirección predominante del viento y la exposición al sol, lo que influye en la temperatura y la humedad.

2. Uso del Suelo y Cobertura Vegetal:

- Analizar la distribución de áreas verdes, parques, bosques urbanos, y espacios abiertos con vegetación densa. Estas áreas pueden actuar como regulador térmico, proporcionando sombra y reduciendo la radiación solar directa. Las zonas con bosques urbanos pueden ser efectivas para mantener condiciones climáticas estables debido a la capacidad de absorción de calor y regulación de la humedad.
- Evaluar la presencia de cuerpos de agua como lagos, ríos o estanques que puedan actuar como moderadores climáticos. Asimismo, la proximidad a la costa puede influir en las temperaturas locales, ya que el agua tiende a tener una temperatura más estable que la tierra, lo que puede moderar el clima.

3. Infraestructura Urbana:

- Identificar áreas con edificios altos que puedan proporcionar sombra y reducir la radiación solar directa, contribuyendo a mantener temperaturas más frescas en áreas circundantes.
- Considerar la presencia de estructuras que favorezcan la circulación de aire y la ventilación natural, como calles anchas o plazas abiertas, que pueden mejorar la ventilación y la calidad del aire.

4. Datos Climáticos Históricos:

- Analizar registros históricos de temperatura, humedad y vientos para identificar áreas con características climáticas estables.

Dentro de las características a considerar para identificar y adecuar refugios de retención y acogida destinados a la ciudadanía de la Ciudad Autónoma de Melilla, es importante considerar que estos espacios sean también un refugio bioclimático para la biodiversidad, ya que estos pueden proporcionar hábitats adecuados para especies que de otra manera podrían enfrentar dificultades debido a condiciones climáticas adversas. Estos refugios pueden permitir que las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción persistan y se recuperen, además, actúan como puntos de destino donde las especies pueden encontrar refugio temporal durante su migración o dispersión.

Al mantener la diversidad de especies y hábitats, los refugios climáticos contribuyen a la resiliencia de los ecosistemas frente a los impactos del cambio climático, ya que, los ecosistemas más diversos suelen ser más capaces de adaptarse y recuperarse frente a perturbaciones ambientales. En este sentido, es importante utilizar vegetación autóctona de la zona para conservar las especies vegetales y animales.

Una vez identificados los posibles refugios de retención, se debe realizar una evaluación detallada considerando criterios como capacidad de albergue, accesibilidad, resistencia estructural, disponibilidad de recursos y facilidad de adaptación a eventos climáticos extremos. Algunos indicadores para evaluar el estado de cada refugio pueden ser:

1. Cobertura arbórea y arbustiva natural:

Se puede examinar el porcentaje de sombra proporcionada por árboles y arbustos en caso de refugios de retención para la biodiversidad, o bien sombras artificiales en aquellas áreas de la ciudad donde se quiera abarcar mayor superficie de sombra.

2. Uso del suelo natural:

Se analiza el porcentaje de superficie que conserva su estado natural, o utiliza superficies reflectantes con suelo permeable.

3. Disponibilidad de agua potable:

Se evalúa la presencia de fuentes de agua adecuadas para consumo humano y puntos de agua para la fauna, como charcas o estanques.

4. Diversidad topográfica:

Se estudian diversas elevaciones y orientaciones del terreno, como pequeñas colinas, valles y microhábitats, que facilitan la formación de refugios climáticos.

5. Composición vegetal:

Se considera el tipo de vegetación presente, dando preferencia a especies de hoja caduca que proporcionan sombra en verano y sol en invierno, así como a especies autóctonas adaptadas al clima local, lo que reduce la necesidad de riego.

6. Características del hábitat:

Se busca la presencia de lugares adecuados para el descanso, refugio y protección contra depredadores para la ciudadanía y fauna local.

7. Interacción entre animales domésticos y silvestres:

Se analiza el impacto de la presencia de mascotas y la proliferación de animales domésticos en el hábitat natural, considerando cómo puede afectar a la vida silvestre.

B. Refugios de Acogida:

Para acondicionar refugios de acogida se deben abordar las siguientes acciones:

1. Centros Comunitarios y de Emergencia:

- Identificar edificaciones como centros comunitarios, escuelas, hospitales o refugios temporales designados para emergencias. En estos edificios ha de verificarse que los refugios estén contruidos con materiales resistentes y diseñados para soportar condiciones climáticas extremas, como vientos fuertes o lluvias intensas, así como proporcionar frescor en su interior durante episodios de calor extremo.
- Evaluar su capacidad para albergar y proteger a residentes durante eventos climáticos extremos:
 - o Número de Personas: Evaluar la capacidad de los refugios para albergar a un número significativo de personas, considerando la densidad de población y la demanda esperada durante eventos climáticos extremos.
 - o Espacio Disponible: Considerar el espacio disponible dentro del refugio para garantizar que haya suficiente área para que las personas se muevan con comodidad y seguridad.

2. Accesibilidad y Servicios:

- Considerar la accesibilidad a refugios potenciales en términos de transporte público y vías de evacuación. Los refugios deben estar ubicados en áreas fácilmente accesibles para la población, considerando la proximidad a las zonas residenciales y la disponibilidad de transporte público. Además, se debe evaluar también la presencia de vías de evacuación seguras y accesibles desde las áreas de alta densidad poblacional hacia los refugios designados. Dentro de esta accesibilidad, es importante señalar que las instalaciones deben poder ser utilizadas y accedidas de manera fácil y segura por todas las personas, independientemente de sus habilidades físicas, mentales o de otro tipo. La accesibilidad es un aspecto crucial a tener en cuenta al diseñar y operar estos refugios, ya que garantiza que todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades, personas mayores, mujeres embarazadas y familias con niños pequeños, puedan beneficiarse de ellos durante períodos de calor extremo. Algunos de los elementos que hacen que una instalación sea accesible son:

- o Acceso físico: Esto implica garantizar que el refugio esté ubicado en un lugar accesible y que las instalaciones estén diseñadas para permitir el fácil acceso para personas con discapacidades físicas, como rampas de acceso, puertas anchas, ascensores o plataformas elevadoras si es necesario.
- o Accesibilidad sensorial: Los refugios deben tener en cuenta las necesidades de las personas con discapacidades sensoriales, como la visión o la audición. Esto puede incluir señalización clara y fácil de entender, así como sistemas de alarma y comunicación visual o táctil.
- o Comunicación accesible: Es importante que la información sobre la ubicación y el funcionamiento de los refugios sea accesible para todas las personas, incluidas aquellas con discapacidades cognitivas o del habla. Esto puede implicar el uso de formatos de comunicación alternativos, como pictogramas o comunicación por escrito sencilla.
- o Formación del personal: El personal que trabaja en los refugios debe recibir formación sobre cómo interactuar y apoyar a personas con diferentes tipos de discapacidades, así como sobre la importancia de la accesibilidad en la prestación de servicios.
- Evaluar la disponibilidad de servicios básicos como agua potable, electricidad, alimentos y atención médica.
 - o Servicios básicos:
 - Agua Potable: Garantizar el suministro de agua potable dentro del refugio para cubrir las necesidades básicas de higiene y consumo.
 - Alimentos: Evaluar la capacidad de los refugios para proporcionar alimentos no perecederos y servicios de comedor durante la estancia de emergencia.
 - Atención Médica: Verificar la disponibilidad de servicios médicos básicos dentro o en las cercanías del refugio para atender emergencias médicas durante eventos extremos.
 - o Instalaciones de Confort:

- **Baños y Aseos:** Asegurar la disponibilidad de instalaciones sanitarias adecuadas, incluyendo baños y aseos, para mantener la higiene y la comodidad de los ocupantes.
- **Zonas de Descanso:** Proporcionar áreas designadas para el descanso y el sueño, con suficientes colchonetas, mantas y almohadas para todos los ocupantes.

3. Capacidad de Adaptación:

- **Analizar la capacidad de estos espacios para adaptarse a diferentes escenarios climáticos,** como la disponibilidad de sistemas de climatización o aislamiento térmico.
- **Flexibilidad de Uso:** Evaluar la capacidad de los refugios para adaptarse a diferentes tipos de eventos climáticos extremos y necesidades específicas de la población, como la atención a personas con movilidad reducida o familias con niños pequeños.
- **Provisiones de Emergencia:** Garantizar la disponibilidad de suministros de emergencia, como kits de primeros auxilios, linternas, baterías y radio, para hacer frente a situaciones imprevistas durante la estancia en el refugio.

El Anexo “Identificación y evaluación de refugios” sirve como herramienta para reconocer y valorar estos refugios.

ALGUNOS EJEMPLOS DE REFUGIOS DE RETENCIÓN Y ACOGIDA

Algunas áreas que se pueden considerar como refugio en la ciudad son:

A. Refugio de retención:

- **Parques Urbanos:** Los parques urbanos con abundante vegetación y áreas sombreadas actúan como refugios de retención al proporcionar un entorno más fresco y confortable durante los episodios de calor extremo. Estos espacios permiten a las personas escapar del calor sofocante y disfrutar de actividades al aire libre en un ambiente más fresco y saludable.
- **Plazas con Fuentes de Agua y áreas de juego acuáticas:** Las plazas equipadas con fuentes de agua pueden funcionar como refugios de retención, ya que el agua en movimiento ayuda a enfriar el aire circundante y crea un

ambiente más fresco y agradable para los transeúntes. Las fuentes públicas y las áreas de juego acuáticas proporcionan un alivio refrescante para las personas, especialmente los niños, durante los días calurosos.

- **Centros Comunitarios y Bibliotecas:** Los centros comunitarios y bibliotecas pueden servir como refugios de retención al proporcionar espacios interiores frescos y seguros donde las personas pueden refugiarse del calor extremo. Estos lugares también pueden ofrecer actividades y servicios adicionales para mantener a la comunidad ocupada y entretenida durante los episodios de calor.
- **Centros Comerciales:** Los grandes centros comerciales con sistemas de aire acondicionado pueden actuar como refugios de retención durante los días calurosos. Ofrecen un entorno fresco y cómodo para que las personas pasen el tiempo y realicen actividades como ir de compras, ver películas o disfrutar de comidas en restaurantes.
- **Piscinas públicas y centros recreativos acuáticos:** Las piscinas públicas y otros centros recreativos acuáticos ofrecen una forma divertida de refrescarse y mantenerse fresco durante el calor extremo.
- **Bosques Urbanos:** Los bosques urbanos o áreas naturales dentro de la ciudad son refugios de retención importantes durante los episodios de calor extremo. La densa vegetación proporciona sombra y refresca el aire circundante, creando un entorno más fresco y saludable para que las personas disfruten de la naturaleza y realicen actividades al aire libre.

El Parque Periurbano de Rostrogordo en Melilla alberga un área de descanso y barbacoas por lo que podría analizarse para acondicionarlo a un refugio de retención. Dentro de este análisis podría considerarse la disponibilidad de agua potable, aseos abiertos al público, análisis del estado de la vegetación de especies autóctonas para su mejora, etc.



Ilustración 17. Parque Periurbano de Rostrogordo (Melilla). Fuente: elaboración propia.

- **Ciclovías y Senderos Verdes:** Las ciclovías y los senderos verdes designados en la ciudad pueden funcionar como refugios de retención al ofrecer rutas sombreadas y frescas para caminar, correr o andar en bicicleta. Estos espacios proporcionan una forma segura y saludable de moverse por la ciudad mientras se evita el calor extremo.
- **Riberas de los Ríos:** Las riberas de los ríos pueden proporcionar un lugar fresco ante el calor extremo debido a una serie de características naturales y ventajas que ofrecen como sombra natural, brisa refrescante, agua para el enfriamiento y actividades recreativas, vegetación y hábitats naturales y/o espacios de descanso y picnic.

B. Refugio de acogida:

- **Centros de Enfriamiento:** Durante los episodios de calor extremo, se pueden establecer centros de enfriamiento temporales en lugares como centros comunitarios, gimnasios o edificios públicos para ofrecer refugio a las

personas que no tienen acceso a aire acondicionado en sus hogares. Estos centros proporcionan un lugar fresco y seguro donde las personas pueden escapar del calor excesivo y protegerse de los riesgos para la salud asociados con el calor extremo.

- Piscinas Municipales:** Las piscinas municipales pueden funcionar como refugios de acogida durante los días calurosos al proporcionar un lugar para refrescarse y mantenerse hidratado. Además de ofrecer oportunidades de recreación y ejercicio físico, las piscinas municipales pueden servir como lugares seguros para que las personas pasen el tiempo durante los episodios de calor extremo.
- Centros de Atención Médica:** Los centros de atención médica, como hospitales y centros de salud, pueden ofrecer refugio a las personas que necesitan atención médica durante los episodios de calor extremo. Estos centros pueden proporcionar tratamiento y cuidados adicionales a las personas afectadas por el calor, así como información y recursos para prevenir problemas de salud relacionados con el calor.
- Escuelas y Universidades:** Durante los episodios de calor extremo, las escuelas y universidades pueden abrir sus instalaciones como refugios de acogida para proporcionar un lugar fresco y seguro para los estudiantes, el personal y la comunidad. Estos lugares pueden ofrecer acceso a aire acondicionado, agua potable y otros recursos básicos para mantenerse cómodos y seguros.
- Estaciones de Bomberos:** Las estaciones de bomberos pueden funcionar como refugios de acogida durante los días calurosos, especialmente para personas vulnerables como personas mayores, personas sin hogar o aquellos que no tienen acceso a aire acondicionado en sus hogares. Los bomberos pueden proporcionar asistencia y cuidados adicionales a quienes lo necesiten durante los episodios de calor extremo.

- **Centros de Recreación y Deportes:** Los centros de recreación y deportes municipales pueden abrir sus puertas como refugios de acogida durante los días calurosos para ofrecer un lugar fresco y seguro donde las personas puedan refugiarse del calor extremo y participar en actividades recreativas y deportivas bajo techo.

0.8.- 5.3- COMUNICACIÓN Y PLANIFICACIÓN:

Es esencial comunicar los resultados a las autoridades locales, residentes y partes interesadas relevantes para incorporar estos refugios en planes de mitigación y adaptación climática, así como en la planificación urbana futura. Esta comunicación puede realizarse a través de las siguientes medidas que se plantean:

- **Protocolos de Emergencia:** se deben establecer protocolos claros de comunicación y coordinación entre las autoridades locales, servicios de emergencia y la población para garantizar una respuesta eficaz ante eventos climáticos extremos.
- **Información y Sensibilización:** se debe proporcionar información clara y accesible a la población sobre la ubicación, capacidad y servicios disponibles en los refugios de acogida, así como sobre los procedimientos de evacuación y seguridad (si fuera necesario).

0.9.- 5.4- IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO:

Una vez identificados los refugios que se quieren establecer en la Ciudad Autónoma de Melilla, es primordial establecer un calendario de implementación para la creación y puesta en funcionamiento de estos refugios climáticos, priorizando aquellos ubicados en áreas de mayor riesgo y demanda.

El **calendario de implementación** de refugios climáticos se podría resumir en las siguientes fases:

1º Selección de ubicaciones adecuadas



2º Diseño y preparación de los refugios



3º Desarrollo de protocolos de operación



4º Capacitación del personal y voluntarios



5º Comunicación y difusión

Adicionalmente, es importante implementar **sistemas de monitoreo** continuo de las condiciones meteorológicas y la demanda de refugio, con el fin de activar medidas de emergencia y ajustar la capacidad de los refugios según sea necesario.

Para el monitoreo de la evaluación de los refugios habilitados se pueden abordar las siguientes medidas:



Seguimiento de las condiciones meteorológicas: se recomienda mantener un seguimiento constante de los pronósticos meteorológicos para identificar episodios de calor extremo con anticipación.



Monitoreo de la demanda y la ocupación: se recomienda llevar un registro de la cantidad de personas que utilizan los refugios durante períodos de calor extremo (e incluso de las especies animales). Esto

puede ayudar a ajustar los recursos y la capacidad según sea necesario.

- ➡ **Evaluación de la calidad y satisfacción del servicio:** se recomienda realizar encuestas y recopilar comentarios de los usuarios para evaluar la calidad de los servicios proporcionados en los refugios. A través de esta retroalimentación se puede trabajar en la mejora continua de los refugios.
- ➡ **Vigilancia de la salud pública:** se podría establecer un sistema de vigilancia de la salud pública para identificar y responder a posibles problemas de salud relacionados con el calor entre los usuarios de los refugios.
- ➡ **Evaluación post-evento:** otra de las opciones de monitoreo que se recomiendan trata de realizar una evaluación para identificar áreas de mejora y hacer ajustes en los planes y protocolos según sea necesario después de cada episodio de calor extremo.
- ➡ **Colaboración con otras agencias y organizaciones:** se recomienda, trabajar en colaboración con agencias gubernamentales locales, organizaciones sin fines de lucro y grupos comunitarios para coordinar los esfuerzos de monitoreo y respuesta ante el calor extremo.

0.10.- 5.5- EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN:

Evaluar y actualizar la eficacia de los refugios de retención y acogida ante el calor extremo es fundamental para garantizar que estos cumplan su propósito de proteger a las comunidades vulnerables durante episodios de altas temperaturas.

Para la **evaluación de la idoneidad y eficacia** de cada refugio se pueden llevar a cabo las siguientes medidas:

- **Análisis de datos de uso:** se recomienda examinar los registros de uso de los refugios durante períodos de calor extremo. Esto incluye la cantidad de personas atendidas, las horas de funcionamiento y las necesidades

específicas de los usuarios (por ejemplo, grupos demográficos, necesidades médicas, etc.).

- **Encuestas y entrevistas a los usuarios:** es aconsejable realizar encuestas y entrevistas a las personas que utilizan los refugios para recopilar información sobre su experiencia, satisfacción y sugerencias de mejora. Algunas preguntas específicas podrían abordar la comodidad, la disponibilidad de recursos, la accesibilidad y la eficacia de los servicios proporcionados.
- **Monitoreo de la salud pública:** siempre ayuda el colaborar y estar en línea con las autoridades de salud pública para vigilar y analizar los datos de salud relacionados con el calor, incluidas las visitas a emergencias médicas y los casos de enfermedades relacionadas con el calor entre los usuarios de los refugios.
- **Revisión de protocolos y procedimientos:** se deben evaluar los protocolos operativos existentes para determinar su eficacia durante episodios de calor extremo. Identifica cualquier área donde se puedan realizar mejoras, como la distribución de recursos, el manejo de emergencias y la comunicación con la comunidad.
- **Inspección de infraestructura y recursos:** se deben realizar inspecciones regulares de la infraestructura de los refugios, incluidos sistemas de refrigeración, suministro de agua, áreas de descanso y servicios sanitarios, para garantizar su funcionamiento adecuado y su capacidad para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Una vez realizada la anterior evaluación acerca de la idoneidad y eficacia de los refugios, hay que tomar una serie de medidas para **actualizar y corregir las desviaciones** que hayan podido encontrarse tras la evaluación. Algunas de las medidas que podrían surgir para la actualización de la correcta operatividad de los refugios son:

- **Implementación de mejoras basadas en los resultados de la evaluación:** los datos recopilados durante la evaluación se utilizan para

identificar áreas de mejora y realizar ajustes en los protocolos operativos, la infraestructura y los servicios proporcionados por los refugios.

- **Capacitación continua del personal y voluntarios:** si se considera necesario, habría que proporcionar capacitación adicional al personal y a los voluntarios de los refugios en función de los hallazgos de la evaluación. Esto puede incluir temas como el manejo de emergencias, la atención a poblaciones vulnerables y la comunicación efectiva con la comunidad.
- **Actualización de la información y la comunicación:** hay que asegurarse de que la información sobre los refugios, incluida su ubicación, horario de funcionamiento y servicios disponibles, esté actualizada y sea fácilmente accesible para la comunidad a través de múltiples canales de comunicación.
- **Inversión en infraestructura y recursos:** hay que destinar recursos financieros para realizar mejoras en la infraestructura de los refugios, como la instalación de sistemas de refrigeración más eficientes, la ampliación de la capacidad y la mejora de la accesibilidad para personas con discapacidades.
- **Revisión y actualización periódica de los planes de acción:** es aconsejable reunir regularmente a un equipo multidisciplinario para revisar y actualizar los planes de acción de los refugios en función de la evolución de las necesidades de la comunidad y las lecciones aprendidas de episodios anteriores de calor extremo.

En resumen, se deben realizar evaluaciones periódicas del desempeño de los refugios climáticos, recopilando datos sobre su uso, efectividad y satisfacción de los usuarios y posteriormente, utilizar los resultados de las evaluaciones para mejorar continuamente el diseño, la gestión y la infraestructura de los refugios climáticos, adaptándolos a las necesidades cambiantes de la población y los patrones climáticos.

6.- CONCLUSIONES Y FIRMA

El análisis exhaustivo del Mapa de Clima Urbano de Melilla proporciona una comprensión detallada de cómo las condiciones climáticas afectan a la ciudad, identificando áreas con mayor riesgo de sufrir episodios de calor extremo. Esta información es fundamental para orientar las acciones de planificación y respuesta ante eventos climáticos extremos.

El Plan de Acción para episodios de calor extremo establece un marco sólido para proteger a la población durante condiciones climáticas adversas. Al proporcionar medidas preventivas, de respuesta y de recuperación, así como estrategias de coordinación y comunicación, el plan garantiza una respuesta efectiva y coordinada de las autoridades y la comunidad ante situaciones de emergencia.

Por otro lado, la metodología para la identificación de refugios en la ciudad ofrece un enfoque sistemático para seleccionar ubicaciones que puedan brindar protección y alivio a la población vulnerable durante episodios de calor extremo. Este enfoque garantiza que los refugios sean accesibles, seguros y capaces de satisfacer las necesidades de la comunidad en tiempos de crisis climática.

En conjunto, estas herramientas proporcionan una base sólida para abordar los desafíos del calor extremo en Melilla. La colaboración entre diferentes sectores, la incorporación de datos científicos y comunitarios, y el enfoque integral y multidisciplinario son fundamentales para promover la salud, la seguridad y el bienestar de la población en un contexto de cambio climático en constante evolución.

Redactores del Informe

Marta Sánchez Méndez

Federico Alejandro Romero Díaz

David Daniel Cárdenas Suárez

7. Bibliografía

- ❖ Ayuntamiento de Barcelona. (2022). [Refugios Climáticos: una respuesta urbana a la crisis global.](#)
- ❖ Comunidad de Madrid. (2023). [Plan de actuación ante episodios de altas temperaturas 2023.](#)
- ❖ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2015). [Guía local para la adaptación al cambio climático en municipios españoles.](#)
- ❖ Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020). [Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático \(ENACC\) 2021-2030.](#)
- ❖ Paisaje Transversal. (2024, febrero). Refugios Bioclimáticos II. [Malgrat de Mar: una metodología para crear una red de refugios bioclimáticos](#)
- ❖ Agencia Estatal de Meteorología de España.

8. ANEXO "IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE REFUGIOS"

Refugio de Retención Nº _____

Descripción *Indicar el tipo de refugio de retención y las características actuales que presenta*

Puntuación Refugio
(añadir la puntuación de la izquierda en aquellos aspectos que tenga el Refugio)

Análisis topográfico:

0		Altitud baja
1		Altitud moderada
2		Altitud elevada

Cobertura vegetal:

0		Baja cobertura de áreas verdes
1		Media cobertura de áreas verdes
2		Alta cobertura de áreas verdes

Uso del suelo:

-1		Suelo hormigonado y/o superficies oscuras
1		Suelo reflectante con suelo permeable
2		Suelo con cobertura natural

Presencia de cuerpos de agua:

2		Presencia de cuerpos de agua
2		Proximidad a la costa

Infraestructura urbana

2		Elementos que dan sombra
2		Calle ancha o espacios abiertos
2		Asientos o áreas de descanso
2		Disponibilidad de agua potable
2		Accesible a personas con discapacidad

Sumatorio

	Puntuación del refugio de retención NºX	
--	--	--

Refugio de Acogida Nº _____

Descripción *Indicar el tipo de refugio de acogida y las características actuales que presenta*

--

Puntuación
(Sumar +1
cuando la
respuesta sea sí)

Respuesta
(SÍ/NO)

Centros comunitarios y de Emergencia

Edificio con materiales resistentes
Frescor natural en su interior
Interior climatizado
Material reflectante

Capacidad para albergar y proteger a los ciudadanos

<50 personas
50-150 personas
150-300 personas
> 300 personas

Espacio disponible

--	--

Se considera adecuado para albergar a la
demanda de usuarios prevista

Accesibilidad

Hay paradas de transporte público cerca
Hay parking cerca
Es accesible para personas con discapacidad física
Es accesible para personas con discapacidad sensorial

Servicios básicos y de confort

Hay personal formado en actuaciones ante calor extremo
Hay agua potable
Hay acceso a alimentos
Hay atención médica
Disponibilidad de baños y aseos
Hay áreas de descanso

Sumatorio

	Puntuación del refugio de retención NºX
--	--