

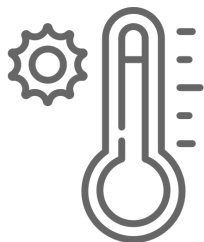


CITY LAB
BIOBÍO



Confort térmico en el espacio público

Concepción y Talcahuano



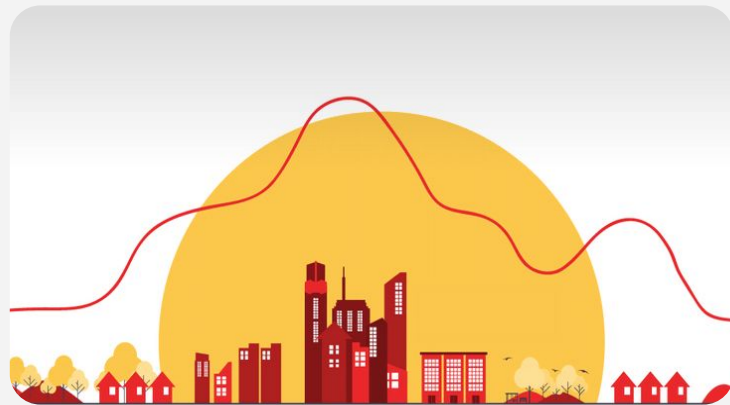


El calor en la ciudad

Crecimiento urbano y espacios públicos

Los estudios acerca de la expansión de las ciudades y las **Islas de Calor Urbano (ICU)** cobran cada vez más relevancia en los entornos habitados. No sólo respecto a las características **materiales que retienen más calor**, sino que también por la **pérdida de mecanismos naturales de enfriamiento** y las fuentes adicionales de calor generadas por las **actividades humanas**. Ambas condiciones son las que producen un efecto de calefacción urbana en comparación con entornos rurales circundantes, generando las ICU. (Ornelas, Cordeiro y Lameiras, 2023)

El **confort térmico** se define como la sensación de **bienestar físico y mental que una persona siente en relación al entorno que le rodea, considerando la temperatura, sensación térmica, humedad relativa del aire y la velocidad del viento**. Con el aumento de las temperaturas en la época estival, se incrementa el estrés térmico afectando en gran medida la salud de los habitantes en la ciudad, cuestión que no sólo provoca malestar generalizado, problemas respiratorios, insolación, deshidratación y cansancio, sino que también aumento en la mortalidad por golpes de calor, incentivando la permanencia de los usuarios en interiores donde las condiciones de confort térmico son más agradables. (Guzmán y Ochoa, 2014; Cippec, 2023)





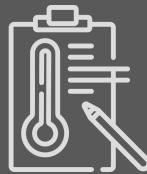
El calor en la ciudad

Confort térmico en niños y personas mayores

La capacidad de adaptarse al calor dependen de las condiciones fisiológicas, conductuales, psicológicas y arquitectónicas. La interacción de estos factores determina la experiencia térmica y la adaptación de los usuarios al calor, por lo que urge la necesidad de crear entornos urbanos que favorezcan la habitabilidad y el confort, especialmente durante períodos de calor extremo. (Klemm y Verhoef, 2013)

- ❖ Los **niños** experimentan intercambios de calor más rápidos en ambientes extremos debido a las **diferencias fisiológicas que limitan su capacidad de regular la temperatura corporal**. Presentan un mayor riesgo térmico por la radiación y exposición solar, su piel presenta una **menor capacidad adaptativa** y mayor sensibilidad (Antoniadis, Katsoulas y Papanastasiou, 2020; González, Quiroa, Villanueva, y Llaven, 2024).
- ❖ Las **personas mayores** también son más vulnerables a los cambios extremos de temperatura debido a las **alteraciones de las funciones termorreguladoras**; presentan una **disminución en la sensibilidad térmica**, tanto al frío como al calor. Por lo general los adultos mayores son más sensibles a temperaturas bajas y prefieren temperaturas más altas, lo que incrementa su riesgo base de presentar enfermedades o muertes relacionadas con el calor (Baquero y Higuera, 2019; NIH, 2017).

El espacio público exterior fundamenta el desarrollo y estrechez en los vínculos con los pares tanto en la infancia y vejez. Además de promover un estilo de vida activo a través de interacciones sociales, culturales y de ocio, mejorando la salud fisiológica y psicológica de las personas. Por lo que **un espacio bien diseñado, con temperaturas agradables y protección frente a condiciones extremas**, contribuye a que estos sean un lugar propicio para satisfacer las necesidades colectivas de la sociedad, fomentando la interacción social y el desarrollo de vínculos más fuertes. (Torre, 2015; Sánchez-González, D. y Cortés, 2016)



Temperatura en el espacio público en días de calor

Concepción y Talcahuano

Metodología

A partir de los antecedentes de la estación Carriel Sur de Talcahuano se reconoce una tendencia al alza de las olas de calor en el sector. En 2022 se presentaron dos eventos, y tres durante 2023. El microestudio busca caracterizar y analizar la dinámica del confort térmico en espacios públicos, enfocado en los grupos que tienen una mayor susceptibilidad a enfrentar problemas a causa de variaciones térmicas, como lo son niños y adultos mayores. Se consideran sus necesidades específicas para proponer condiciones ambientales adecuadas y mejorar su interacción y experiencia en el espacio común.

1

Delimitar las zonas de interés en las áreas con mayor temperatura en verano y con una mayor concentración de menores de 15 años y mayores de 65 años.



2

Captar imágenes mediante una cámara de visión termográfica del espacio público en las diferentes zonas de interés.



3

Caracterizar condiciones térmicas generales en las distintas áreas de interés mediadas por el espacio público.



4

Entregar medidas de recomendación aplicadas a un ámbito local para mejorar la experiencia de usuario de niños y personas mayores en el espacio público.



Metodología

1.

Selección de zonas de interés: a partir del estudio de Islas de Calor de Martínez (2020) se seleccionaron las áreas urbanas con mayor temperatura para la temporada de verano 2024- 2025 en horario diurno dentro de la comuna de Concepción y Talcahuano. Con base a los resultados del Censo 2017, se determinó la concentración por manzana censal de las personas menores de 15 años como de las mayores de 65 años. A partir de estos antecedentes se definieron seis zonas a visitar, siendo tres por cada comuna. Finalmente, con el apoyo de una malla de muestreo en ArcGIS se definieron los puntos de muestreo del terreno.

2.

Fotografías cámara térmica FLIR C2: entre el 10 de enero y 6 de febrero de 2025 se muestrearon las áreas de interés en las que se asignó, mediante un registro, las características físicas y de equipamiento del sector. Al mismo tiempo se capturó el calor emitido por los objetos, codificado por su temperatura. Se captaron más de 200 imágenes infrarrojas del espacio público en ambas comunas en horarios que van desde el mediodía hasta las 17 hrs.

Fecha	Sector	Temperatura (°C)			Humedad
		Mínima	Máxima	Media	
10-01-25	Centro de Concepción	10,8	25,0	17,6	59,0%
11-01-25	Centro de Concepción	11,9	26,8	19,1	56,5%
16-01-25	Lomas San Sebastián, Centro de Talcahuano y Gaete	13,3	23,0	17,5	67,8%
17-01-25	Pedro de Valdivia Norte	11,1	23,3	17,2	61,2%
29-01-25	Sector Callao y Nonguén	10,7	26,0	17,9	62,8%
06-02-25	Sector Los Cerros y Huachicoop	13,8	26,1	19,3	64,0%

3.

Confort térmico del espacio público: se georeferencian cada uno de los puntos en los que se capturaron fotografías en terreno y utilizando el software FLIR Thermal Studio se procedió a sistematizar la información de las imágenes térmicas, considerando tanto los antecedentes geográficos, térmicos y físicos de los diferentes espacios públicos visitados. A cada fotografía se le determinó la superficie que irradiaba más y menos calor, registrando sus temperaturas y tipo de materialidad, además se procedió a determinar qué otros elementos significativos se encontraban en el espacio público con su respectiva materialidad.

Con esta información, se establecieron zonas homogéneas que compartieran características de materialidad y uso similar. Con el empleo de ArcGIS se generó una capa vectorial de polígonos en la que se digitalizan los sectores de los espacios públicos visitados a los que se le extrapolan las temperaturas registradas. Finalmente, se analizan cada una de las áreas de interés seleccionadas y se detalla su condición térmica.

4.

Conclusiones y recomendaciones: en base a los resultados obtenidos y el análisis de la condición térmica tanto espacial como temporal, se dictan medidas de planificación y contención para superar y mitigar las ICU experimentadas durante los días de verano. Con este diagnóstico, se redactan algunas recomendaciones orientadas a mejorar las condiciones actuales y fomentar el uso del espacio público, especialmente por parte de personas menores mayores, quienes son los grupos más vulnerables ante el calor extremo.

Resultados



En cooperación con:





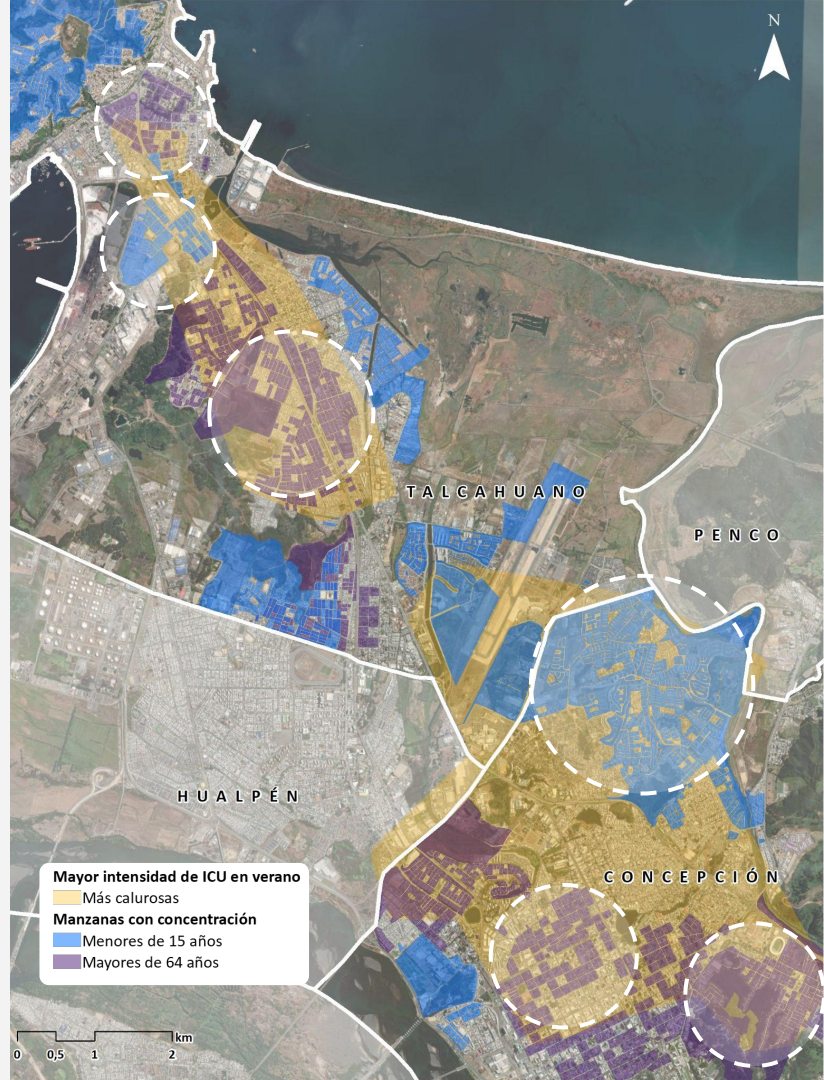
Zonas de interés

A partir del análisis de islas de calor urbano ICU de Martínez (2020) se delimitaron **dos áreas con mayor temperatura** diurna en verano: una en Talcahuano en torno al eje Colón, y la otra en Concepción, que va desde el centro de la ciudad hasta el sector del del Aeropuerto Carriel Sur.

Según las proyecciones del INE en 2025, en **Concepción** un **14%** de la población son **menores de 15 años** y el **17%** corresponden a **mayores de 64 años**, tanto que en **Talcahuano** el **17%** son **menores** de 15 años y el **16%** de **mayores** de 64 años.

Comuna	Año	Menores de 15 años		Mayores de 64 años	
		Cantidad	%	Cantidad	%
Concepción	2017	36.248	15%	28.904	12%
	2023	32.964	14%	39.559	17%
Talcahuano	2017	29.351	19%	18.835	12%
	2023	26.081	17%	25.124	16%

La concentración de estos grupos etarios varía en el interior de cada barrio, por lo que al analizar la distribución espacial **se analizaron tres zonas de interés por cada comuna**. En dos de ellas predominan los adultos mayores y en una de ellas predominan los niños y pre adolescentes.

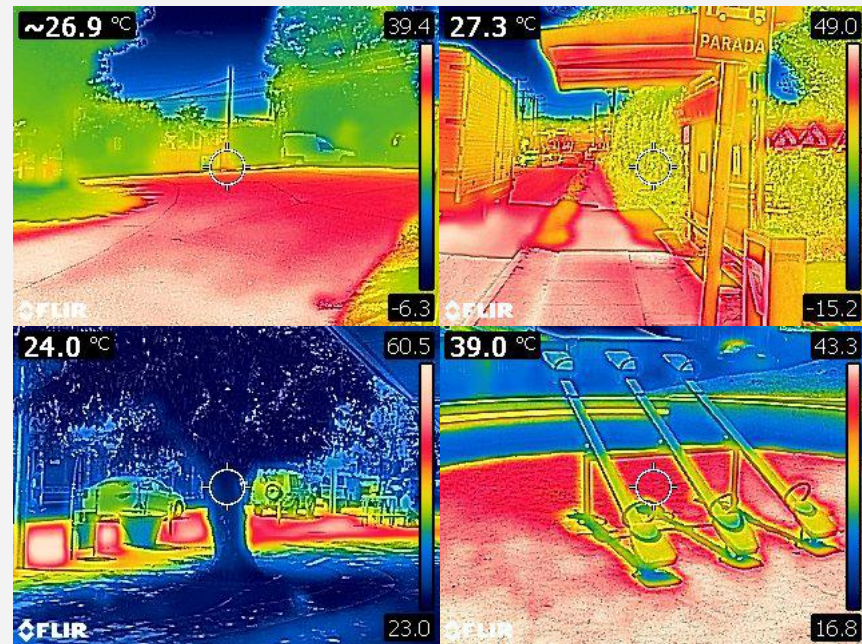




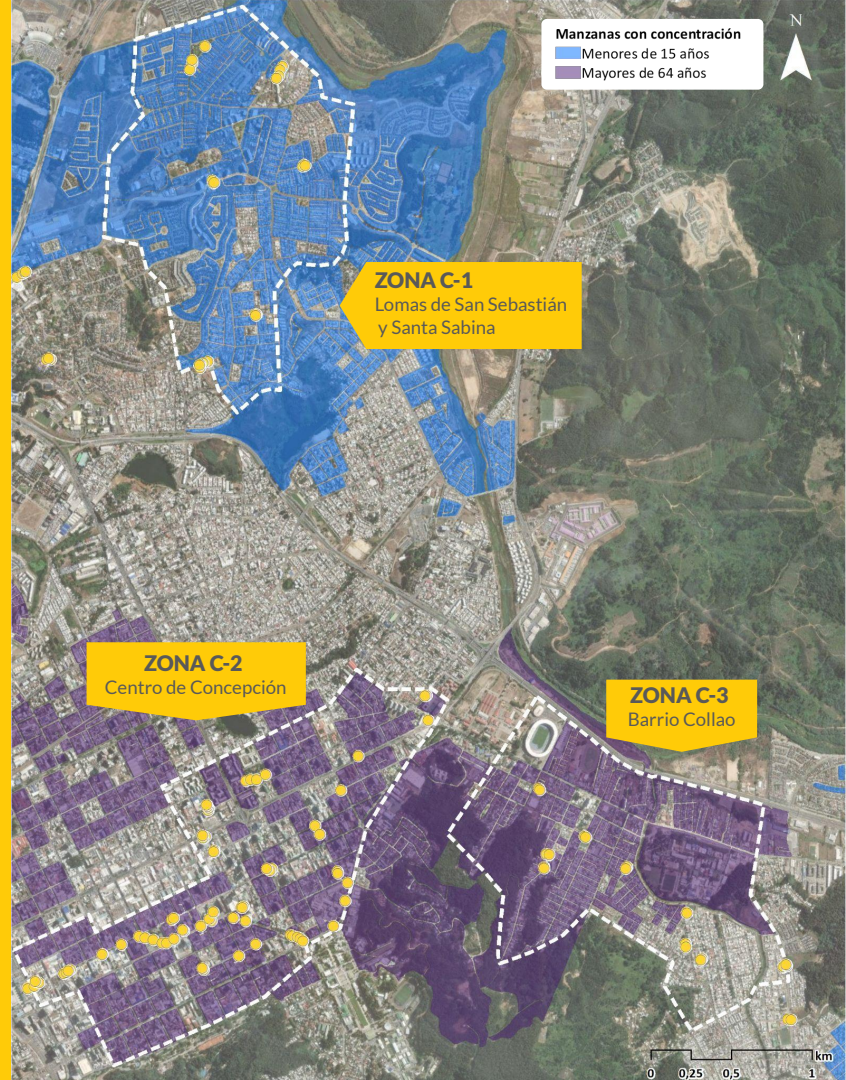
Imágenes térmicas

Para este microestudio se visitaron 66 áreas de muestreo entre ambas comunas, tomando más de 200 fotografías infrarrojas del espacio público. Después de su sistematización y análisis se seleccionaron las áreas más significativas para presentar el detalle de los resultados obtenidos.

Comuna	Zona	Barrio o sector	Áreas de muestreo	Puntos de fotografías	Áreas significativas
Concepción	C1	Lomas San Sebastián y Santa Sabina	6	35	3
		Centro de Concepción, calle Barros, población Baquedano, Barrio Oriente, Remodelación Paicaví	28	69	5
	C2				
	C3	Collao, Los Lirios, Los Fresnos y Nonguén	5	29	2
Talcahuano	T1	Centro de Talcahuano	11	40	3
	T2	Población Libertad y Gaete	8	18	3
	T3	San Martín y Huachicoo	8	27	3



Concepción





Zona C-1

Lomas de San Sebastián y Santa Sabina

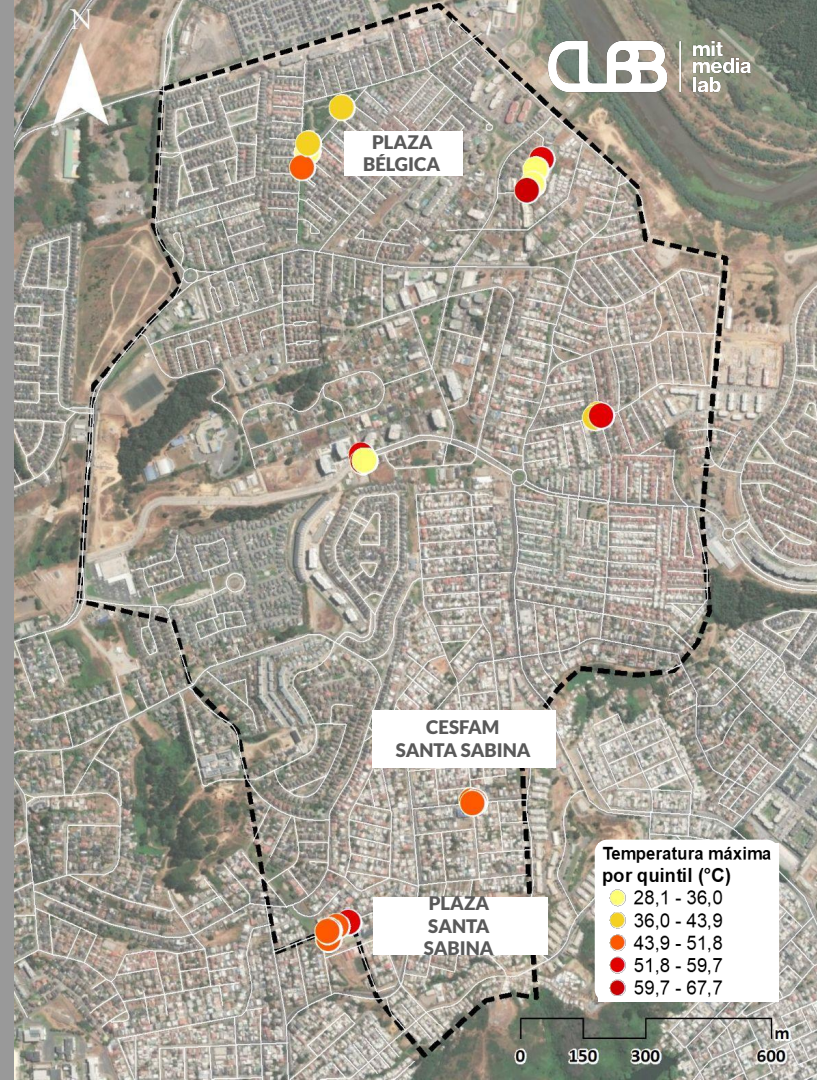
Sector norte de la comuna de Concepción, que abarca la población Santa Sabina, Lomas San Sebastián y parte de San Andrés. Con los procesos de expansión urbana desde la década de los 70' y 90' respectivamente estos barrios se consolidaron (Araneda, 2014).

Debido a sus características, esta zona **presenta las temperaturas más elevadas por la concentración de las ICU** (Martínez, 2021). Se identificó que sus manzanas presentan una alta proporción de **personas menores de 15 años**.

PLAZA BÉLGICA



AV. SIETE LAGUNAS





Zona C-1

| Lomas de San Sebastián y Santa Sabina

La **superficie construida** de la **Zona C-1** corresponde a **371 hectáreas** donde el **3,2% corresponden a áreas verdes**; proporción más alta entre todas las zonas analizadas. En las proximidades de San Sebastián destaca la presencia de parques que brindan un mayor confort térmico. Por lo contrario, en villas cercanas a Santa Sabina, se identificaron plazas de menor tamaño y confort. En esta zona se analizaron espacios públicos asociados a plazas, calles y centros de salud.

- Los suelos **permeables**, como maicillo, presentaron una oscilación térmica de **23°C entre sol y sombra**, alcanzando una temperatura máxima de 36,5°C en la Plaza Bélgica.
- La **vegetación** juega un papel fundamental en la regulación térmica, con temperaturas en torno a los **20°C** en ambas plazas visitadas.
- Los suelos **impermeables**, compuestos por materiales que absorben y retienen el calor por más tiempo, ubicados en **veredas y accesos al centro de salud** y alcanzaron temperaturas entre **30°C y 39°C**.

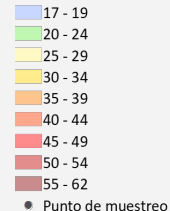


39°
T° máx.



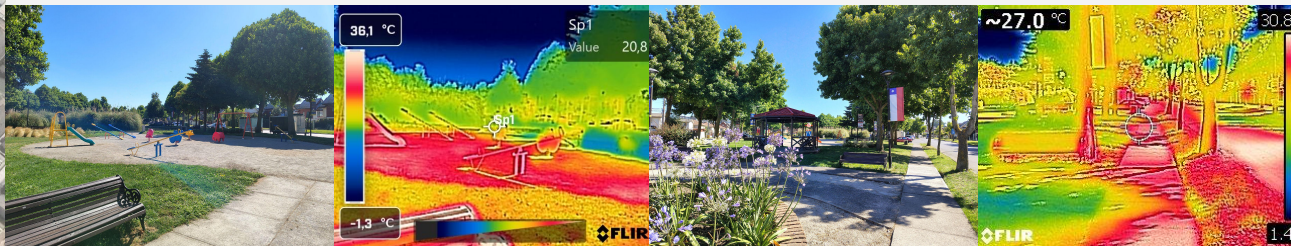
20°
T° máx.

Temperatura de la superficie (°C)



● Punto de muestreo

PLAZA BÉLGICA

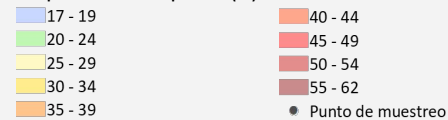




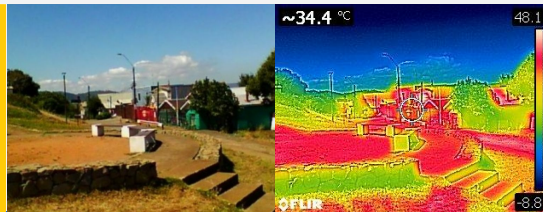
Zona C-1

Lomas de San Sebastián y Santa Sabina

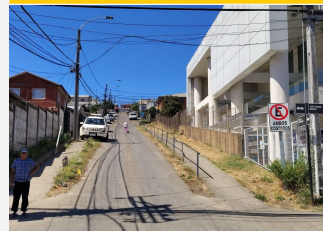
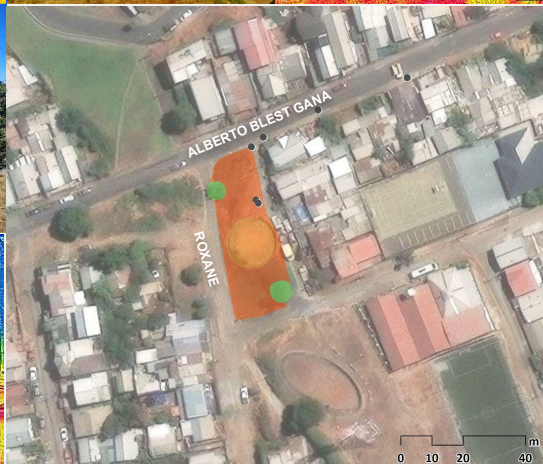
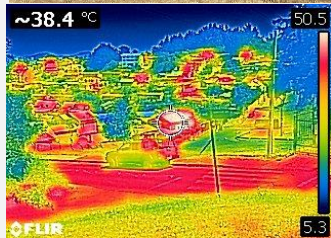
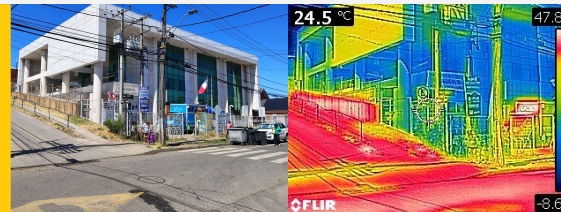
Temperatura de la superficie (°C)



PLAZA SANTA SABINA



CESFAM SANTA SABINA





Zona C-2

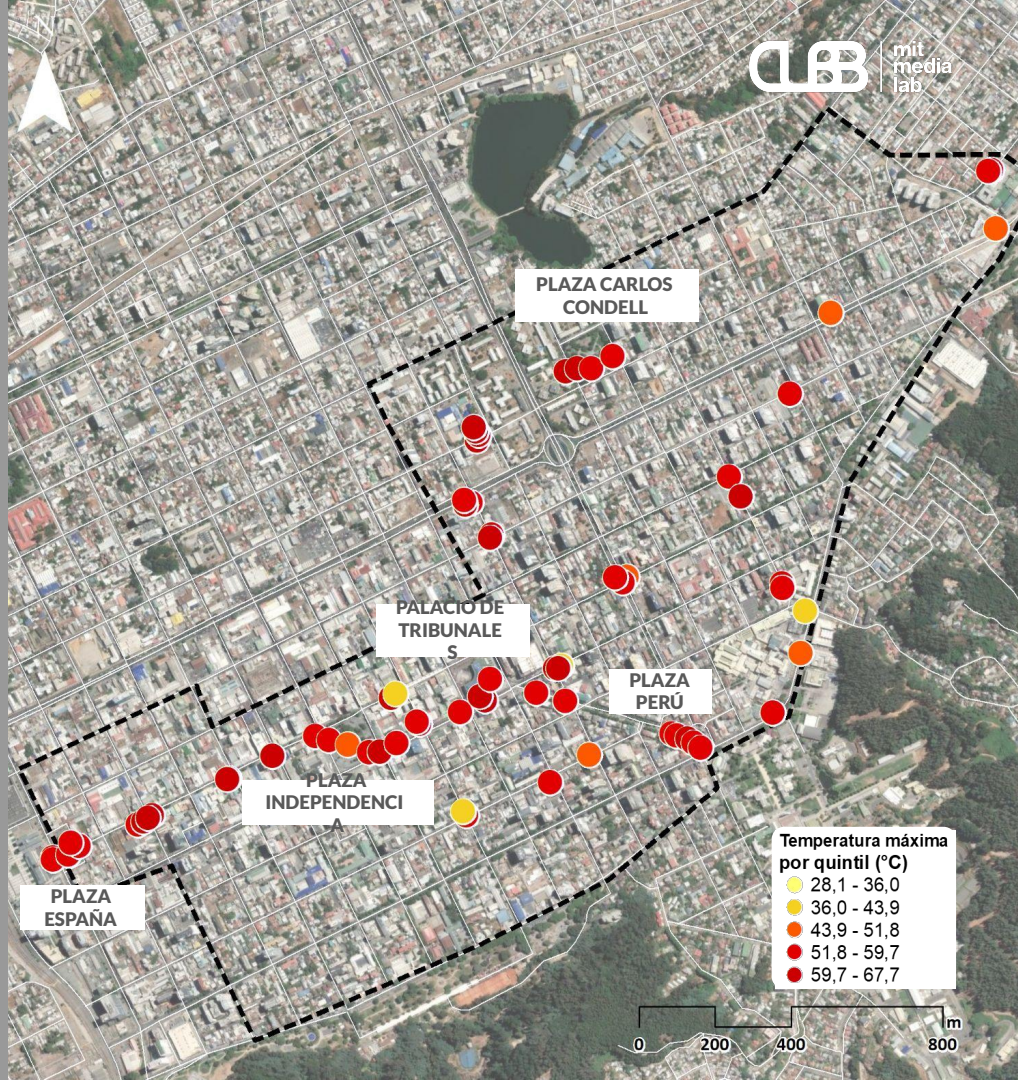
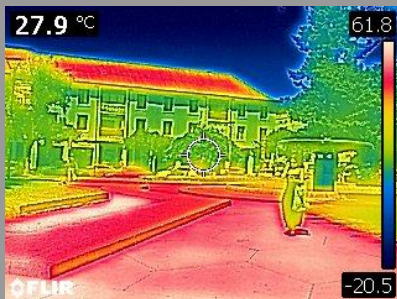
Centro de Concepción

Sector del centro cívico de la comuna de Concepción, en el cual se localizan los principales servicios públicos y comerciales. Además, por el sector norte, abarca parte del barrio Camilo Henríquez.

Esta zona **presenta temperaturas elevadas por la concentración de las islas de calor** (Martínez, 2021), dado por la materialidad de las viviendas, emisiones de gases del transporte motorizado. En sus manzanas presentan una alta concentración de **personas mayores de 64 años**.

PLAZA ESPAÑA

PLAZA PERÚ





Zona C-2

Centro de Concepción

La **Zona C-2** presenta una superficie construida de **259 hectáreas**, lo cual representa el 97% de la ocupación del suelo. Solo el **1,7%** corresponde a **vegetación representa** respecto al total, la que se concentra en plazas como Perú, Independencia y Tribunales,

- Suelos **semipermeables e impermeables** alcanzaron temperaturas sobre los **60° C**, situados en plazas y en el paseo Barros Arana.
- La presencia de **vegetación aislada** mostró temperaturas **más altas** en comparación a las demás zonas de análisis, en promedio **25°C**.
- En el **centro de la zona predomina un suelo impermeable**, hormigón y adocretos, presentaron una oscilación térmica de hasta **35°C** entre sol y sombra.
- La presencia más significativa de arbolado en altura está en Diagonal Pedro Aguirre Cerda y calle Cochrane.

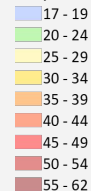


66°
T° máx.



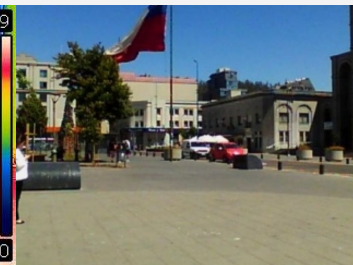
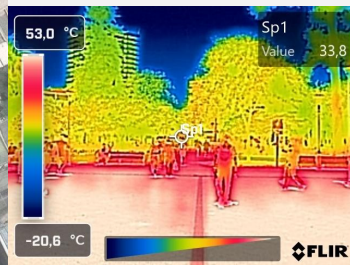
31°
T° máx.

Temperatura de la superficie (°C)



● Punto de muestreo

PLAZA INDEPENDENCIA





Zona C-2

Centro de Concepción

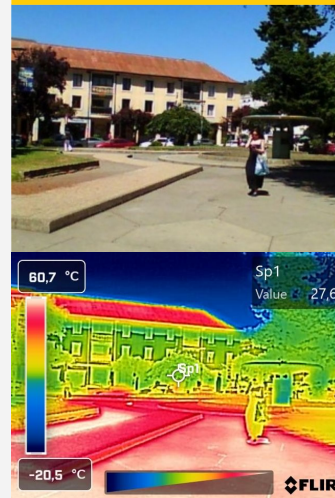
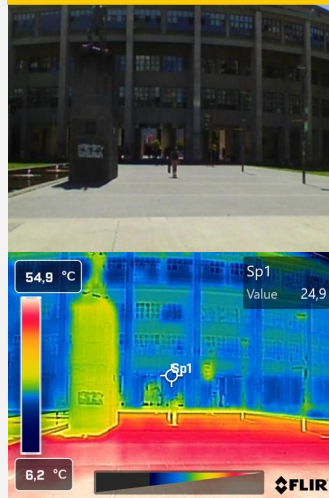
Temperatura de la superficie (°C)



TRIBUNALES



PLAZA PERÚ





Zona C-3

| Collao y alrededores

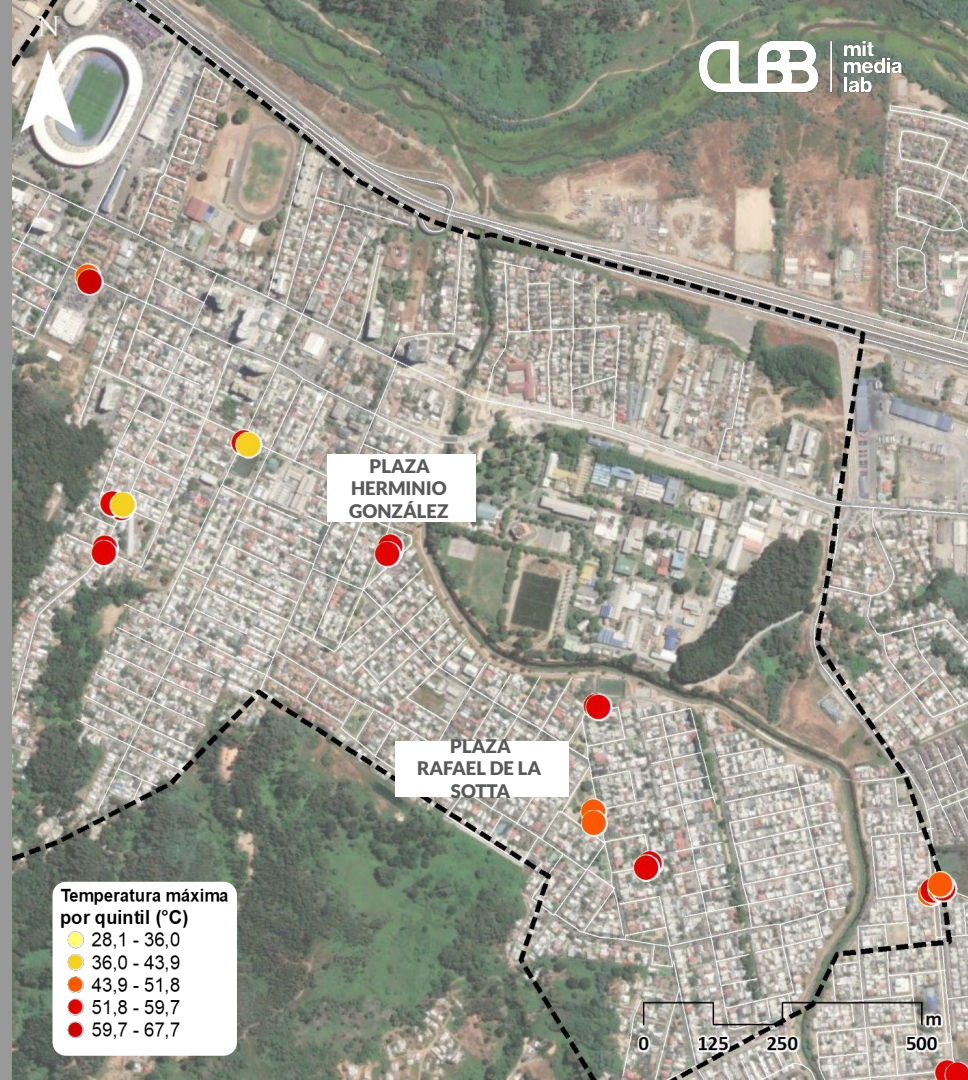
Sector este de Concepción, que desde mediados de la década de los 70 ha experimentando una constante urbanización y crecimiento de las zonas residenciales. Desde la fecha, el sector da cuenta de un notable crecimiento urbano, impulsado por su ubicación estratégica como nodo de conexión y la reciente optimización de su infraestructura vial. Este desarrollo se inscribe dentro del proceso de expansión del Área Metropolitana del Gran Concepción.

Según un estudio de Martínez (2021), esta zona se caracteriza por presentar **temperaturas significativamente elevadas**, fenómeno atribuible a la marcada presencia de islas de calor urbanas. En sus manzanas presentan una alta concentración de **personas mayores de 64 años**.

PLAZA RAFAEL DE LA SOTTA



ELOÍSA URRUTIA





Zona C-3

| Collao y alrededores

La **Zona C-3** presenta una superficie construida de **185 hectáreas**, solo el **2% corresponde a áreas verdes** y se concentran en el sector de Los Lirios y en un corredor verde en Los Fresnos.

- La vegetación genera un impacto significativo en la temperatura, en la plazas. Por ejemplo, Herminio González, con menor vegetación, alcanzó temperaturas de hasta 54°C, mientras que Rafael de la Sotta registró en promedio 10°C menos.
- Superficies impermeabilizadas mostraron las temperaturas más bajas en comparación a todas las zonas analizadas, rondando en promedio 50°C, lo que se relaciona con la presencia de elementos naturales como cerros y esteros.

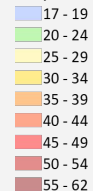


61°
T° máx.



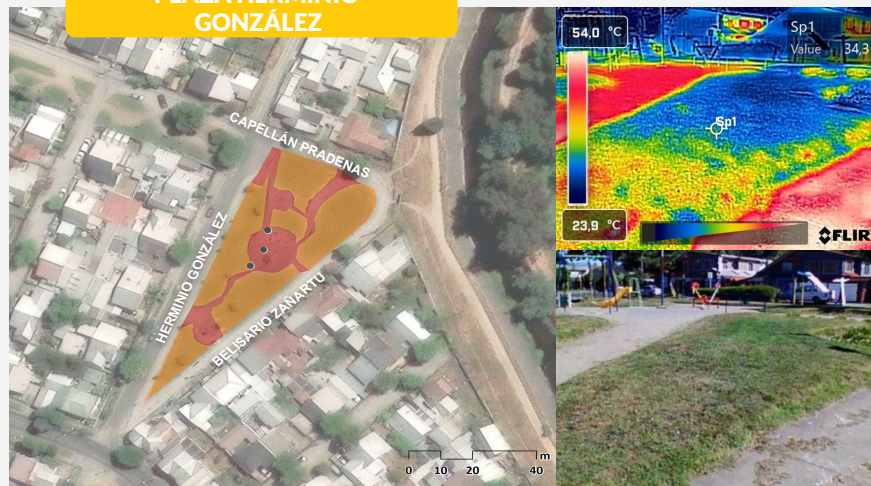
30°
T° máx.

Temperatura de la superficie (°C)

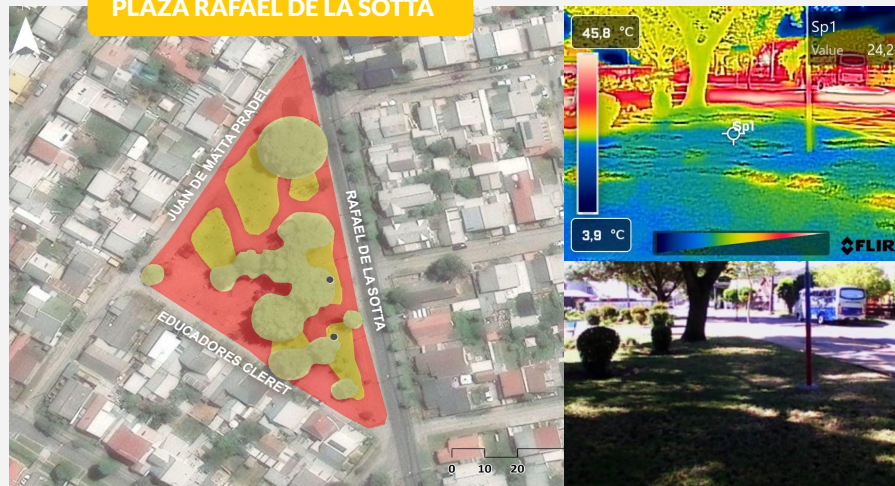


● Punto de muestreo

PLAZA HERMINIO GONZÁLEZ



PLAZA RAFAEL DE LA SOTTA



Talcahuano





Zona T-1

Centro Talcahuano

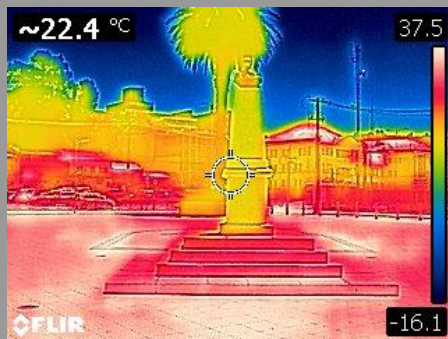
Sector del centro cívico de la comuna de Talcahuano en el cual se localizan los principales servicios públicos, comerciales y habitacionales. Además, abarca la población Cerro David Fuentes y El Arenal.

Esta área presenta **temperaturas medias** causadas por las islas de calor urbanas (Martínez, 2021). Se identificó que sus manzanas presentan una **alta concentración de personas mayores de 64 años**.

CALLE VALDIVIA



MONUMENTO BLANCO ENCALADA





Zona T-1

Centro Talcahuano

La **Zona T-1** abarca una extensión de **95 hectáreas de área urbana consolidada**, donde **solo el 0,6% son áreas verdes**, que corresponden a 600 m². Esta mínima proporción de espacios con vegetación convierte a esta zona en el área con **menor potencial para el confort térmico**.

- Las **superficies impermeables** con predominio del pavimento rígido y articulado presentan los **niveles más altos de calor** rondando entre los **40 y 44 °C**.
- En la Plaza de Armas la **vegetación de mayor altura** y concentrada presentó **temperaturas más bajas**, entre los 17 y 19 °C , contribuyendo a una mejor sensación de calor. Por lo contrario, en el sector de **Costanera** las áreas con vegetación presentan temperaturas entre los 25° C y 29°C que **no protegen en gran medida áreas de encuentro del calor directo**.
- Los sectores con presencia de **césped o vegetación de baja altura** presentan las **temperaturas** entre los **20°C y 24°C**.

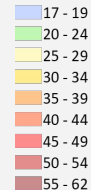


57°
T° máx.

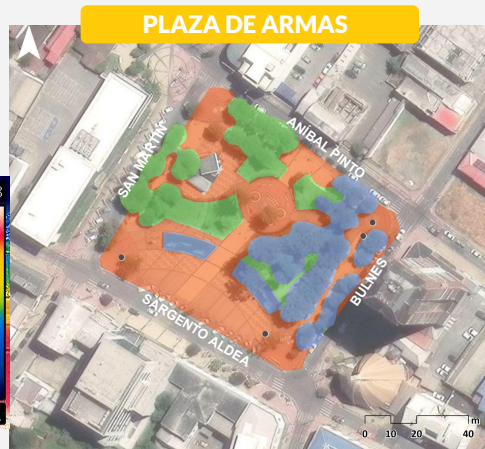
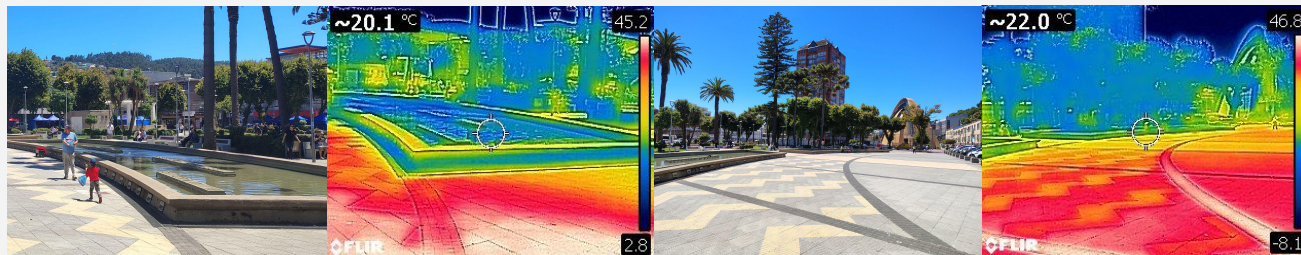


24°
T° máx.

Temperatura de la superficie (°C)



● Punto de muestreo





Zona T-1

Centro Talcahuano

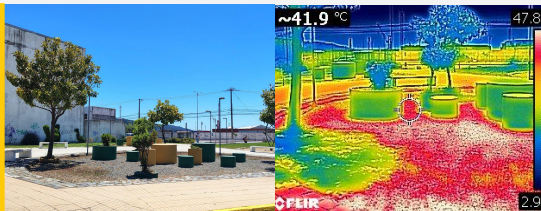
Temperatura de la superficie (°C)

17 - 19
20 - 24
25 - 29
30 - 34
35 - 39

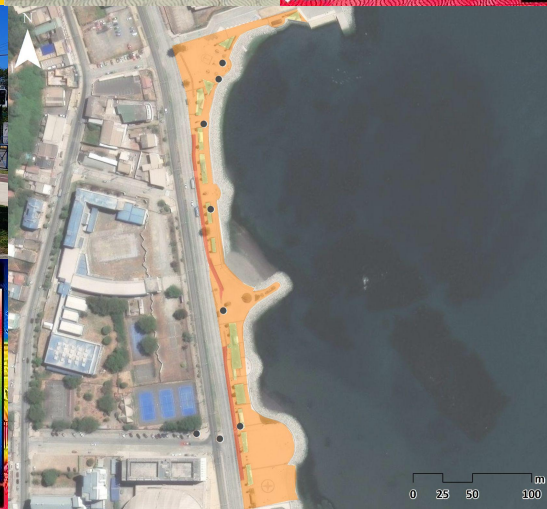
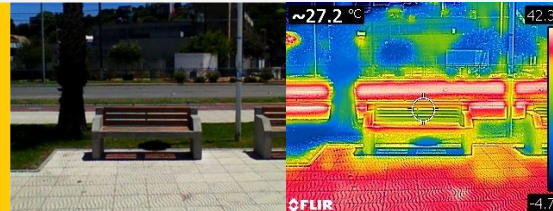
40 - 44
45 - 49
50 - 54
55 - 62

● Punto de muestreo

PLAZA BOMBERO



COSTANERA



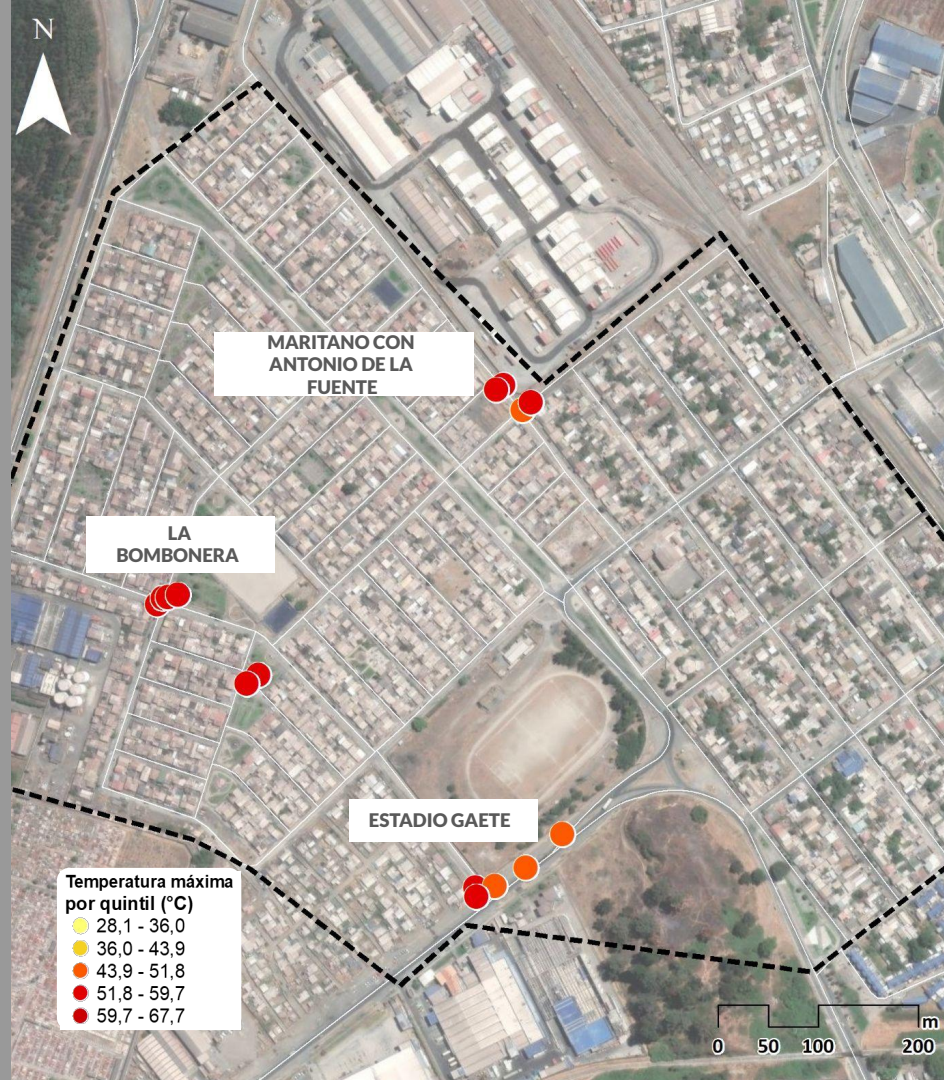
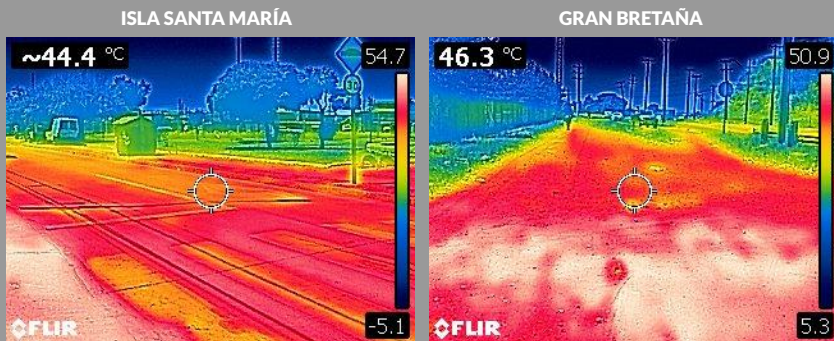


Zona T-2

| Población Libertad y Gaete

Sector histórico de Talcahuano, que en la década del 50' experimentó una fuerte migración de la población rural. En la actualidad, se presenta un campamento en el sur y suroeste del barrio, a un costado de Isla Santa María y Av. Gran Bretaña frente a la proveedora de alimentos Pacífico Blu.

Esta zona presenta **temperaturas medias** causadas por las islas de calor urbanas (Martínez, 2021). Se identificaron al menos 11 manzanas en el sector Libertad con una **alta concentración** de habitantes **menores de 15 años**.





Zona T-2

| Población Libertad y Gaete

La **Zona T-2** abarca una superficie total de **56,2 hectáreas** donde el **1,8%** corresponden a **áreas verdes** que en total abarcan solo una hectárea.

- Esta zona se caracteriza por la presencia de pequeñas **plazas conectadas** por senderos peatonales, que evidencian una escasez de vegetación y sombra arbórea, generando un significativo **contraste térmico**. En los espacios **con vegetación** las temperaturas oscilan entre **20°C y 24 °C**, en **superficies desprovistas de vegetación** pueden alcanzar entre **45°C y 55 °C**, como la calle Gran Bretaña.
- Las condiciones del suelo de las **canchas** de la zona, como su alta compactación y baja retención de agua, **generan islas de calor urbana**, elevando la temperatura ambiental, alcanzando hasta los **55 °C**.

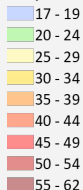


57°
T° máx.



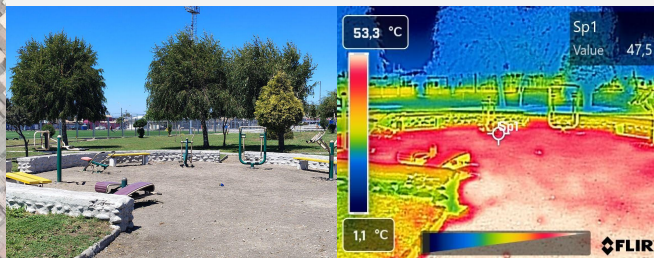
24°
T° máx.

Temperatura de la superficie (°C)



● Punto de muestreo

LA BOMBONERA





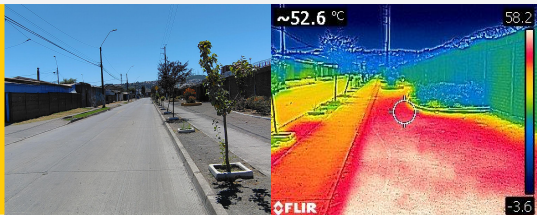
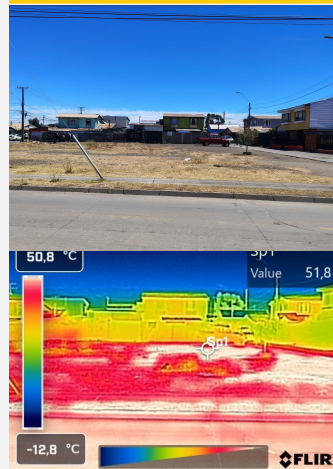
Zona T-2

| Población Libertad y Gaete

Temperatura de la superficie (°C)



MARITANO CON ANTONIO DE LA FUENTE



MIRADOR INDEPENDENCIA





Zona T-3

San Martín, Huachicop y Villa Independencia

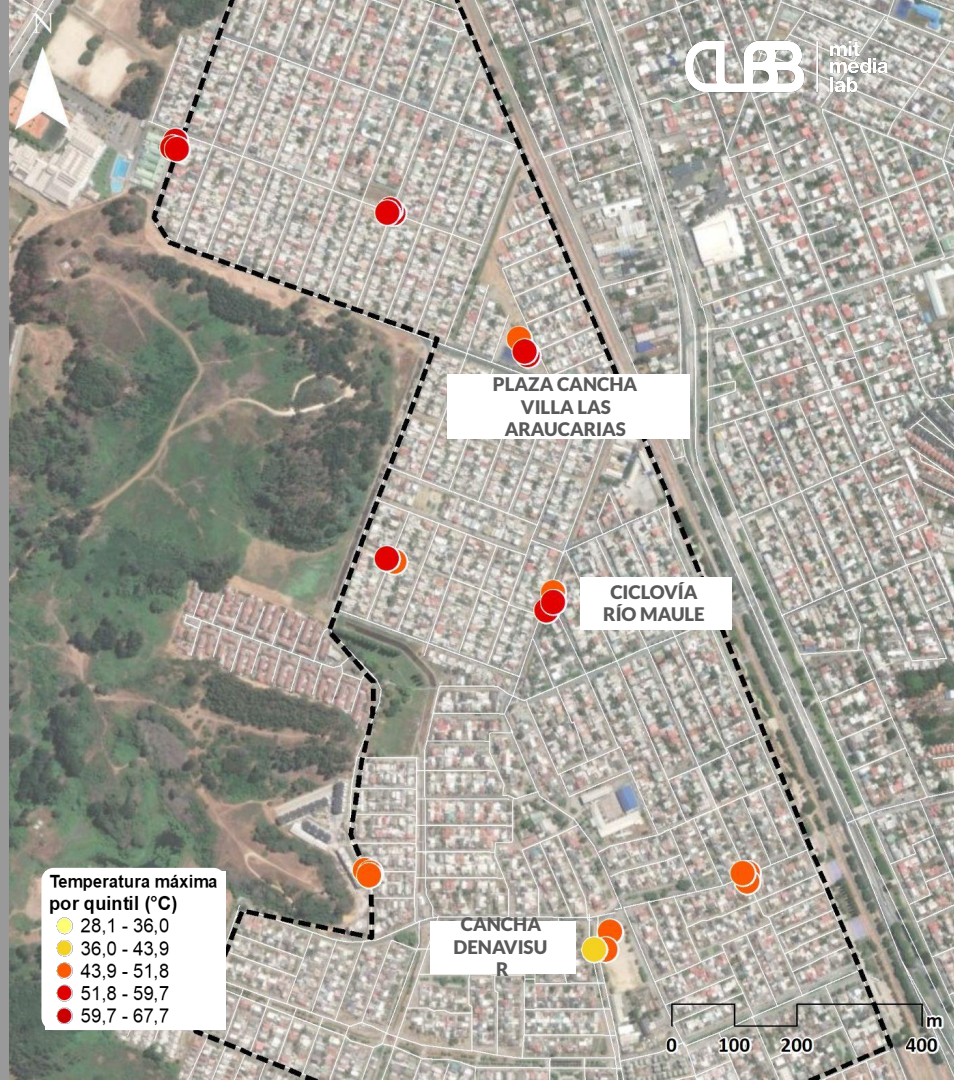
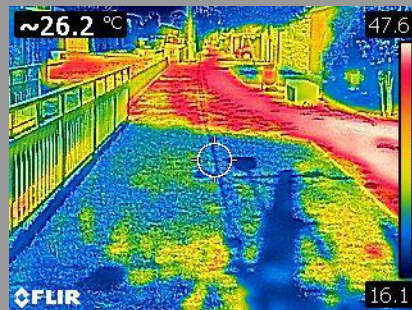
Sector distinguido por su espíritu de comunidad, especialmente en sectores como Huachicop y Villa San Martín, fundado a principios de los 80' por la empresa siderúrgica Huachipato.

Esta zona presenta **temperaturas medias** causadas por las islas de calor urbanas (Martínez, 2021). Se identificó que sus manzanas presentan una **alta concentración de personas mayores de 64 años**.

CICLOVÍA RÍO MAULE



PASAJE EL MICHAY





Zona T-3

San Martín, Huachicoo y Villa Independencia

La **Zona T-3** se configura como una ICU que presenta notables espacios de amortiguamiento térmico. Esta abarca una extensión de **124 hectáreas**, que representan el 95% del suelo urbano de la zona. Las áreas verdes representan un **3% del total**.

- En esta zona **predomina el suelo desprovisto de vegetación**, factor que contribuye a generar temperaturas superficiales elevadas, que alcanzan entre **45°C y 55 °C**.
- La **ciclovía de calle Río Maule**, pese a de estar provista de vegetación , su superficie registra temperaturas de entre **40°C y 44 °C**.
- No obstante, se registra una temperatura promedio menor **de alrededor de 21 °C** gracias a la presencia de **vegetación de alta y baja altura en puntos estratégicos**.

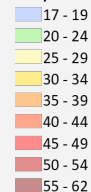


59°
T° máx.



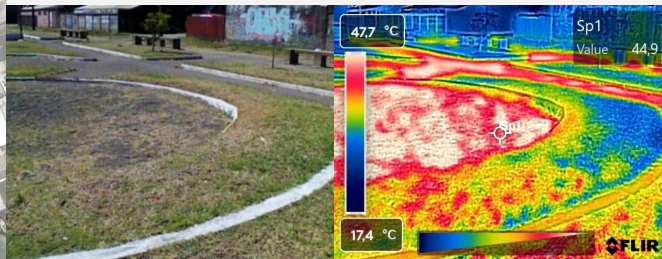
27°
T° máx.

Temperatura de la superficie (°C)



● Punto de muestreo

PLAZA LAS
ARAUCARIAS

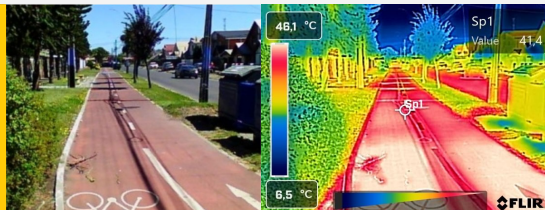




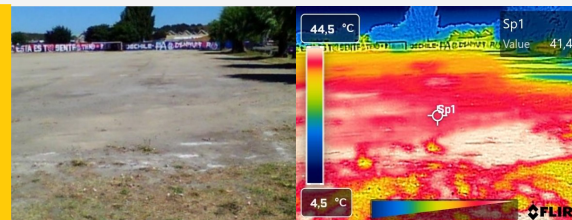
Zona T-3

San Martín, Huachicoo y Villa Independencia

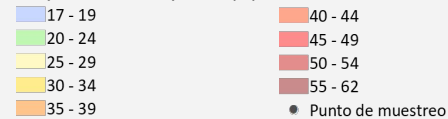
CICLOVÍA MAULE

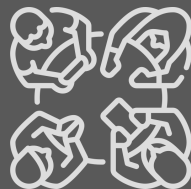


CANCHA DENAVISUR



Temperatura de la superficie (°C)





Recomendaciones y Conclusiones



CONCLUSIONES

- ❖ El análisis de los espacios públicos revela una marcada **prevalencia de materiales con alta capacidad de absorción, retención y transferencia de calor**, tales como cemento, asfalto, gravilla, maicillo y tierra sin vegetación. Estos materiales alcanzan temperaturas extremas, **superando incluso los 62°C** y su habilidad para mantener el calor prolongadamente contribuye a la formación de islas de calor urbano, deteriorando significativamente el confort térmico de los usuarios. Por consiguiente, se desaconseja la visita a estos espacios por personas menores y mayores durante días de calor intenso.
- ❖ Dado que las personas mayores son una población especialmente vulnerable a los golpes de calor y complicaciones derivadas de las altas temperaturas, el estudio revela que en **barrios con alta concentración de adultos mayores** como en Población Libertad y Villa San Martín, los **espacios públicos adecuados son insuficientes**.
- ❖ La **vegetación actúa como un regulador térmico fundamental**, proporcionando sombra, disminuyendo la radiación solar directa y contribuyendo a la mejora de la calidad del aire y al bienestar de quienes transitan y utilizan estos espacios públicos. Adicionalmente, el mantenimiento adecuado del césped y la preservación de cuerpos de agua, tanto naturales como artificiales, influyen significativamente en la absorción de calor por el suelo, resaltando la importancia de un cuidado constante de estas superficies.
- ❖ La Población Libertad se distingue por una alta **concentración de niños y adolescentes**. Ante esta realidad demográfica, resulta importante priorizar la mejora de sus áreas verdes. La renovación de plazas y parques, junto con la creación de **nuevos espacios que ofrezcan confort térmico**, promoverá el bienestar de la población joven frente a las altas temperaturas.



CONCLUSIONES

- ❖ Se han identificado al menos **seis Islas de Calor Urbano**, localizadas principalmente en las zonas C-2 Centro de Concepción y T-2 Población Libertad y Gaete. Su presencia se relaciona directamente con el predominio de suelos desprovistos de vegetación, pavimentación rígida y parches en las calles, donde la **radiación térmica de los objetos supera los 50°C**. Abordar las elevadas temperaturas en estas zonas resulta crucial para optimizar la calidad ambiental y el bienestar de los usuarios y residentes de las áreas analizadas, especialmente mediante el aumento de la cobertura vegetal y la creación de espacios de sombra.
- ❖ **Las ciclovías y áreas de tránsito peatonal** relevantes dentro de las comunas estudiadas en este microestudio registran temperaturas elevadas, entre los **40°C y 44°C**. Si bien algunos tramos cuentan con arbolado que contribuye a mitigar el calor, la discontinuidad de la sombra en estas áreas sigue representando un desafío significativo para el confort térmico de los transeúntes.
- ❖ En cuanto a la calidad general de los espacios públicos y la necesidad de intervención, si bien varias plazas, como Plaza Independencia y Plaza El Bombero, exhiben un buen estado y han sido reconocidas dentro del rango superior del indicador de calidad de plazas y parques urbanos del INE. Otras, como la Plaza Santa Sabina y la Plaza España Isabel la Católica, presentan **deficiencias notables en su infraestructura, vegetación y condiciones térmicas**. Estas últimas requieren mejoras sustanciales para elevar la calidad y confort del espacio público.
- ❖ Finalmente, se constata en diversas áreas analizadas una **carencia de espacios dedicados a la sombra**, lo que impacta negativamente en la calidad y la experiencia de los usuarios. Estas zonas son cruciales para fomentar la interacción social entre diferentes grupos etarios, incluyendo niños, adolescentes y, de manera especial, personas mayores. Incluso en áreas con infraestructura deportiva en buen estado, las elevadas temperaturas y la ausencia de elementos de sombra limitan su uso efectivo, reduciendo el confort térmico y desaprovechando su potencial.



RECOMENDACIONES

- **En el marco de la Ley de Cambio Climático y el Plan de Acción Regional (PARCC)**, es fundamental considerar medidas de adaptación y mitigación ante las amenazas de olas de calor, tal como se detalla en el anteproyecto de este Plan. Dado que la duración de estos episodios seguirá en aumento, se espera que las medidas priorizadas estén orientadas a mejorar la infraestructura urbana y fomentar la creación de refugios climáticos a diferentes escalas desde barriales a metropolitana.
- **El uso de materiales frescos y permeables.** Reemplazo de pavimentos rígidos y semi flexibles por materiales que permiten que el agua infiltre, como adocretos o pavimentos ecológicos, que generan una mejor la dispersión del calor. Uso de pavimentos reflectantes o de colores más claros. (EPA, 2024)
- **Aumentar la cobertura vegetal** mediante la plantación de árboles de **rápido crecimiento y bajo consumo hídrico**, los que podrán proporcionar sombra en un corto periodo de tiempo. Además, crear jardines urbanos que incorporan plantas de baja altura, arboles y pasto lo que generará un incrementando la cobertura verde y ayudar a absorber el calor por el suelo. (Bowler *et al.*, 2010). Además, la incorporación de **techos verdes y jardines verticales**, ayudan a aislar térmicamente los edificios y **reduce el efecto de las islas de calor** en zonas urbanas (Jamei *et al.*, 2023).
- Implementar un sistema de **refrigeración natural**. Las **fuentes de agua** ayudan a reducir la temperatura local mediante la evaporación. Además, mejoran la calidad del aire y proporcionan un entorno más agradable. (Kjellstrom *et al.*, 2016)
- **La rehabilitación de espacios existentes**, la recuperación de plazas y parques que no estén siendo bien aprovechados acondicionarlos con mayor cantidad de vegetación, espacios de sombra y buscar reducir el calor urbano. Se pueden emplear materiales reciclados para la construcción de mobiliario urbano y contribuir a las sostenibilidad de los espacios públicos.
- **Diseño y planificación de espacios públicos.** Incorporar zonas de sombra y descanso incrementando la presencia de pérgolas, toldos y estructuras que brindan sombra en los **sitios de esparcimiento y juego**, al proporcionar un mayor confort térmico **mejorará la experiencia de los usuarios**. Además, dispersar las áreas estratégicamente para aprovechar la sombra natural y evitar la concentración de calor en puntos específicos. (EPA, 2024)

| BIBLIOGRAFÍA

- Araneda, G. (2014) Homofilia y acceso al capital en red: Análisis de casos de cuatro barrios del Gran Concepción. Departamento de Geografía, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía. Universidad de Concepción. https://www.magistergeografia-udec.cl/wp-content/uploads/2019/08/2014_Tesis-Magister-Analisis-Geografico-Araneda-Gerson.pdf
- Antoniadis, D., Katsoulas, N., y Papanastasiou, D. (2020). Thermal Environment of Urban Schoolyards: Current and Future Design with Respect to Children's Thermal Comfort. *Atmosphere*, 11(11), 1144. <https://doi.org/10.3390/atmos1111114>
- Baquero, M. y Higuera, E. (2019). Confort térmico de adultos mayores: una revisión sistemática de la literatura científica. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, Volume 54, Issue 5, 2019, Pages 280-295, <https://doi.org/10.1016/j.regg.2019.01.006>.
- Bowler, D., Buyung-Ali, L., Knight, T. y Pullin, A. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health* 10, 456 (2010). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456>
- Cippec. (2023). El calor importa: ¿Cómo y por qué debemos adaptar nuestras ciudades a los desafíos que trae? <https://www.cippec.org/textual/como-debemos-adaptar-nuestras-ciudades-a-los-desafios-que-trae-el-calor/>
- Comité Regional de Cambio Climático (2025). Anteproyecto de Plan de Acción Regional de Cambio Climático (PARCC) de la Región del Biobío.
- Diario Concepción. (2024). Del apogeo a la crisis: cuatro generaciones de trabajadores de Huachipato trazan su historia. <https://www.diarioconcepcion.cl/ciudad/2024/02/28/del-apogeo-a-la-crisis-cuatro-generaciones-de-trabajadores-de-huachipato-trazan-su-historia.html>
- EPA. (2024). Estrategias de enfriamiento para las islas de calor. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/estrategias-de-enfriamiento-para-las-islas-de-calor>
- González, A., Quiroa, J., Villanueva, J. y Llaven, H. (2024). Habitabilidad térmica en espacios educativos para infantes durante una ola de calor en un clima árido, Torreón, México. *Revista Arquitectura +*, 9(17), 218–234. <https://doi.org/10.5377/arquitecturav9i17.18220>
- Guzmán, M. y Ochoa, J. (2014). Confort térmico en los espacios públicos urbanos. Clima cálido y frío semi-seco. *Revista Hábitat Sustentable* Vol. 4, N° 2. Dic, 2014. ISSN 0719-0700 / págs. 52-63
- Jorquera, P. (2020). Los Caminos de la Libertad. Historia oral de la población Libertad de Talcahuano. Libro.
- Jamei, E., Thirunavukkarasu, G., Chau, H.W., Seyedmahmoudian, M., Stojcevski, A., y Mekhilef, S. Investigating the cooling effect of a green roof in Melbourne. *Building and Environment*, Volume 246, 2023, 110965, ISSN 0360-1323, <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110965>.
- Kjellstrom T., Briggs D., Freyberg C., Lemke B., Otto M. y Hyatt O. (2016) Heat, Human Performance, and Occupational Health: A Key Issue for the Assessment of Global Climate Change Impacts. *Annu Rev Public Health*. 2016;37:97-112. doi: 10.1146/annurev-publhealth-032315-021740. Epub 2016 Jan 21. PMID: 26989826.
- Klemm, W. y Verhoef, A. (2013). The role of urban planning in improving thermal comfort: A case study of the city of Munich. *Urban Climate*, 5, 118-129.
- Martínez, N. (2021). Evolución de las islas de calor urbanas en el período 2002-2020 y su relación con las zonas climáticas locales de las comunas de Concepción, Talcahuano y Hualpén, Región del Biobío, Chile. Memoria de título. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/180787/evolucion-de-las-islas-de-calor-urbanas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendes, F., Santos, A., Saraiva, A., Lordello, J., Silva D. y Romeo, H. (2019). Comportamiento térmico de diferentes superficies urbanas durante un día cálido de verano. *Revista de Geográfica de Valparaíso*, N° 56. <http://revistageografica.cl/index.php/revgeo/article/view/57/41>
- NIH. (2017). Hipertermia. National Institute on Aging. <https://www.nia.nih.gov/espanol/hipertermia/hipertermia>
- Ornelas, A., Cordeiro, A., & Lameiras, J. M. (2023). Thermal Comfort Assessment in Urban Green Spaces: Contribution of Thermography to the Study of Thermal Variation between Tree Canopies and Air Temperature. *Land*, 12(8), 1568. <https://doi.org/10.3390/land12081568>
- Resumen. (2020). Historia de Nonguén. https://resumen.cl/articulos/historia-de-nonguen#google_vignette
- Sánchez-González, D. y Cortés, M. (2016). Espacios públicos atractivos en el envejecimiento activo y saludable. El caso del mercado de Terán, Aguascalientes (México). *Revista de Estudios Sociales*, (57), 52-67. <https://doi.org/10.7440/res57.2016.04>
- Torre, M. (2015). Espacio público y colectivo social. *Nova scientia*, 7(14), 495-510. Recuperado en 26 de febrero de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052015000200495&lng=es&tlng=es.



CITY LAB
BIOBÍO



City Lab Biobío
Av. Arturo Prat 525 - Concepción - Chile
+56 9 98865325
contacto@citylabbiobio.cl