

1. TÍTULO

Las Islas de calor y las aves urbanas:

Parques Lácides y Román, Barrio Manga, Cartagena.

Por:

Luna, Vélez Diego (8°), Pinto, Palencia Jaime Andrés (11°), Sanchez, Ojeda Jimena (9°)

Aspirando a obtener las insignias: I am collaborator, I make an impact, I am data scientist
& I am a STEM Professional

Maestros Tutores:

Restrepo Mesa, Juan Felipe y Velandia, Ricardo Katherine

Grupo de Investigación Biontessori (creado en 2017)

Colegio Montessori de Cartagena

Cartagena de Indias - Colombia

2021

2. ABSTRACT

El presente proyecto busca entender el efecto de las llamadas Islas de Calor sobre las Poblaciones de Aves Urbanas de los Parques Lácides y Román, en la Ciudad de Cartagena, Colombia. Igualmente en el alcance del proyecto estaba comprender el rol que juegan las arboladas de los parques sobre variables como la temperatura libre del aire y superficial. El proyecto se desarrolló en los meses de diciembre del 2020 y febrero del 2021 coincidiendo con la temporada seca del año, y con las campañas “Los árboles alrededor de GLOBE” y “Efectos de las Islas de Calor Urbana”, del programa GLOBE de NASA. A partir de datos obtenidos en campo sobre conteos de aves, temperaturas, alturas de los árboles y condiciones meteorológicas en la zona, se pudo establecer que a mayor temperatura libre del aire se obtienen menores índices de diversidad de Margalef y que a mayores diferencias entre la temperatura libre del aire y superficial, mayor es el índice de diversidad. Que a mayor volumen del dosel, al cual ésta unidad investigativa ha denominado “Índice de cobertura”, resultado del producto de la altura media de los árboles por el área que ocupa su follaje, en un cuadrante de 30 x 30 m, menores son las temperaturas libre del aire y menores las Temperaturas superficiales. Finalmente, a partir de información secundaria alojada en recursos proveídos por la NASA, se pudo comprobar que la ciudad de Cartagena para el mes

de Enero ha incrementado su temperatura superficial mensual promedio en 2.5°C durante los últimos 80 años y que la diferencia de la Temperatura superficial mensual correspondiente al mes de enero del 2020, entre el centro de la ciudad y su periferia rural, es de aproximadamente 8°C, ratificando el fenómeno de las islas de calor por cambios en el paisaje urbano.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto se desarrolla en el marco de dos importantes campañas del Programa GLOBE de NASA. De un lado, la campaña “los árboles alrededor de GLOBE” y la campaña “Efectos de las Islas de calor” (UHIE) - Temperatura Superficial”. Cada una de estas campañas tuvo su propia pregunta temática de investigación global - TORQ: por parte de la campaña los árboles alrededor de GLOBE: *¿Por qué hay o por qué no hay árboles en mi ambiente local?* y para la campaña Efectos de las Islas de Calor: *¿de qué manera la cubierta de la superficie afecta la temperatura superficial?*

A partir de este par de preguntas abarcadoras, y fiel a su trayectoria en la línea de investigación “preservación de la biodiversidad” y el estudio de las aves terrestres, acuáticas, marinas, nativas y migratorias, en el norte de Bolívar, Colombia, esta unidad investigativa se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto que las islas de calor, tienen sobre las poblaciones de aves urbanas, terrestres y acuáticas, del Barrio de Manga: Parques Lácides y Román, en la temporada seca del año?

Entender el fenómeno de las Islas de Calor sobre las poblaciones de aves urbanas en el Barrio Manga, en la ciudad de Cartagena, brinda la oportunidad de poner de relieve la estrecha relación que existe entre cuatro de los objetivos de desarrollo sostenible planteados en 2015 por parte de las Naciones Unidas: #11 Ciudades y Comunidades Sostenibles, el #3 Salud y Bienestar, el #13 Acciones por el Clima y el #15 Vida en Ecosistemas Terrestres, permitiendo reflexionar en torno al planteamiento de estrategias de manejo socio ambiental, con visión holística y sistémica.

Para comprender el efecto de las islas de calor sobre las poblaciones de aves en inmediaciones de los parques Lácides y Román del Barrio Manga (Ver Mapa, Figura 1), se hace necesario entender primero el efecto que las arboladas de estos parques tienen sobre la temperatura superficial del cemento que cubre las calles que los circundan y la temperatura libre del aire, y en estudios posteriores a este, continuar profundizando en el efecto que tiene la composición de las comunidades florísticas de estos parques urbanos, sobre las poblaciones de aves, como fuente de albergue, de protección, anidación y de alimento.

Cabe reconocer la importancia que tiene responder esta pregunta de investigación, señalando que Colombia es el país del mundo con la mayor diversidad de aves, con un total de 1921 especies, un 18.2% de las 10517 que se encuentran registradas en la plataforma e-bird (Datos tomados del Instituto Humboldt, 2021 y de la plataforma e-bird del Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell, 2021). El país cuenta además con un total de 79 especies endémicas. y tristemente, con 68 especies en algún estado de peligro (IUCN, citado por el Instituto Humboldt, 2021), y una especie extinta, el *Podiceps andinus* (Ibid).

Otra característica de la zona de estudio de gran relevancia para esta unidad investigativa es el hecho de estar ubicada en una de las más importantes rutas de aves migratorias de América, siendo precisamente, la puerta de entrada de las aves a América del Sur. Solamente en el Norte de Bolívar se han reportado 394 especies (Vides, H. 2017, Tesis), distribuidas en 26 familias y 26 órdenes. Del total de especies, 267 son de hábitos terrestres (68%) y 127 (32%) son de hábitos acuáticos y/o marinos. 275 especies son residentes (69.5%) y 84 (21.6%) son migratorias boreales, con un 5.1% remanente que no se puede definir con exactitud si son residentes o migratorias (Ibid).

Resulta imperativo entonces comenzar a reconocer y a entender los efectos de algunos de los factores abióticos que con el tiempo se han venido convirtiendo en estresores de las poblaciones de aves urbanas residentes y migratorias, terrestres y marinas, y uno de ellos son las llamadas islas de calor, y en ese mismo orden de ideas, comprender el papel que tienen las arboladas urbanas sobre dichas islas de calor, y la manera como estos factores han venido variando a través del tiempo, arrastrados por los efectos del cambio climático, de cual, ellos mismos son causa y efecto.

Cartagena de Indias y el Barrio de Manga

Cartagena se encuentra ubicada al noroccidente de Colombia (ver Mapa, Figura 1), en el departamento de Bolívar, a 10° 26' latitud Norte y 75°33' longitud Oeste y una altitud media sobre el nivel del mar de 2 m. Es una ciudad puerto sobre el mar Caribe (PNUMA, 2009, p.26). El observatorio ambiental de Cartagena reporta en 2021, que la población de la ciudad es de 1'013.389 habitantes; cuenta la ciudad con un área de 623 Km², de los cuales 76 Km² son de suelo urbano y 547 Km² son de suelo rural. La población localizada en la zona urbana

corresponde al 95.6%, mientras que en la zona rural se ubica el 4.4% restante. (Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias, 2021). El paisaje predominante de Cartagena de Indias es el ecosistema marino costero, conformado por el mar Caribe, la Bahía de Cartagena, el Canal del Dique, la Ciénaga de la Virgen, el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo y la bahía de Barbacoas. (IBID).

Según cifras del Centro Oceanográfico e Hidrográfico de la Armada Nacional de Colombia, Cartagena presenta un clima cálido, con una temperatura media anual del aire de 27,8 °C, temperatura máxima anual de 31.2°C, y temperatura mínima anual de 25.1°C. La precipitación total anual multianual es de 1087 mm, siendo octubre el mes más lluvioso con un promedio de 238.8 mm/mes (CIOH, 2021). El hecho climático más notable es la influencia que ejerce el desplazamiento Norte-Sur de la Zona de Convergencia Intertropical -ZCI. Esta zona es una franja discontinua de bajas presiones localizada entre las regiones subtropicales de los hemisferios norte y sur de América, con un clima que se caracteriza como tropical semiárido. Esta condición le impone a la región dos períodos climáticos principales, la época seca (verano) entre los meses de diciembre a abril, con predominio de vientos fuertes del sector norte - noreste y lluvias débiles y escasas. La época húmeda (invierno) con precipitaciones se extiende desde agosto a noviembre y se caracteriza por presentar vientos débiles, de orientación variable y por un régimen de lluvia abundante (CIOH citado por PNUMA, 2009, p.27). El presente estudio se desarrolló precisamente durante la época seca, entre los meses de diciembre del 2020 y febrero de 2021.

Este estudio se lleva a cabo en el Barrio Manga , en la ciudad de Cartagena de Indias, territorio insular y parte integral del sistema que conforma la Bahía de Cartagena y sus cuerpos de agua asociados, cuyas márgenes albergan bosques de Manglar que representan

para la ciudad un área total aproximada de 299 ha. (ver mapa, Figura 1). (PNUMA, 2009, p. 77).

Según datos del Establecimiento Público Ambiental -EPA, citado por el PNUMA, existen en la ciudad 214 parques, con una extensión total de 451108 m², 0.72% del área urbana de la ciudad. (p. 78). Adicionalmente, el parque Lácides, el Parque Román y la rotonda del Puente Román, desde donde se tomaron los datos para el presente estudio cuentan con un área de 17218.63 m², que representa el 3.8% del total de las áreas destinadas como Parque en la ciudad de Cartagena (calculados a partir de la plataforma Google Earth, usando la herramienta polígono; Google Earth, 2021).

4. INTRODUCCIÓN Y REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

A nueve años del plazo para alcanzar los 17 objetivos de desarrollo sostenible propuestos por Naciones Unidas, ésta unidad investigativa anhela con esta investigación hacer un fuerte llamado de atención al mundo representado en la comunidad GLOBE, sobre el dramático estado de nuestro planeta en materia de cambio climático (ODS#13_Acciones_Por_El_Clima_UN). En esta era denominada Antropoceno, los seres humanos, somos responsables del incremento de la temperatura del planeta, del deterioro de nuestra calidad de vida y la calidad del hábitat (Fuentes_Pérez, C. 2015. p. 74). Autores como Martín_Vide, J. 2008, predicen efectos y rigores de magnitudes planetarias, sobre más de la mitad de la población, concentrada en las áreas urbanas, a causa del cambio climático: efectos en la salud, el modelo energético, el desarrollo económico y las dinámicas socio-culturales. (Martín_Vide, J. 2008, p.192)

Goldberg et al., citado por Fuentes_Pérez, C. 2015, advierte sobre las consecuencias del desplazamiento hacia los centros urbanos: rápida urbanización, concentración de población urbana en grandes ciudades, expansión de ciudades en zonas geográficamente más amplias y rápido crecimiento de megalópolis. (Goldberg et al., citado por Fuentes_Pérez, C. 2015, p. 74) y Girardet, 2011, citado por Moreno_Plata, 2011, puntualiza que las ciudades ocupan el 2% de la superficie del planeta, consumen 75% de los recursos abióticos y 50% de los recursos que genera la naturaleza. (Girardet, 2011; 50-51, citado por Moreno_Plata, 2011, p. 232).

El problema que esta unidad investigativa busca comprender, es el efecto de las llamadas Islas de Calor, a partir de su impacto sobre las poblaciones de aves urbanas. Igualmente, esta unidad investigativa busca comprender la relación de causa y efecto que existe entre las arboladas urbanas y las llamadas islas de calor. En tal sentido, se espera demostrar que a mayores **índices de cobertura**, medida que se propone por parte de esta unidad investigativa, entendida como el producto del área del follaje en un determinado lugar y la altura promedio de los árboles, menores serán las temperaturas libre de aire y las temperaturas superficiales del suelo, confirmado lo expuesto por autores como Konopacki & Akbari, 2002, 2000; Rosenfeld et al, 1998 citados por Vargas_Gomez, O. & Molina_Prieto, L., 2014, p 104. Igualmente, se pretende comprobar que las islas de calor generan un deterioro en el número de aves y especies presentes en los parques de nuestra ciudad, refrendando los hallazgos en investigaciones desarrolladas por Bernat-Ponce, 2008, sobre *Passer domesticus* y Bonnet_Lebrun, A., et al. 2020 sobre aves migratorias,

En relación con las Islas de Calor, las cuales se han convertido “en un nuevo riesgo meteorológico” (Martín_Vide, J. 2008, p.197) son innumerables los estudios que se vienen

realizando para comprender sus causas y sus efectos. Autores como Martín_Vide, J. 2008, Fuentes_Pérez, C. 2015, Cárdenas_Triana, G.L., 2014, y Bernat_Ponce, E. 2018 entre otros, han permitido a esta unidad investigativa establecer como una de las principales causas del incremento de la temperatura urbana, la sustitución del suelo natural por materiales de construcción con mayor capacidad calorífica, en pavimentos, aceras y sistemas de drenaje (más impermeables).

5. METODOLOGÍA

Se hicieron dos salidas de campo, cada una de cinco días de trabajo consecutivos, o al menos con una diferencia no mayor a una semana. A estas salidas asistieron nuestros maestros co-investigadores y uno de nuestros compañeros investigadores, el de mayor edad, 16 años, todo lo anterior por razones de Bioseguridad frente a la Pandemia por Covid-19. El resto de la unidad investigativa trabajó desde casa en conteos de aves y toma de fotografías desde las ventanas, terrazas y patios de nuestras casas, revisión bibliográfica, procesamiento y análisis de los datos y la elaboración del informe final.

Las dos salidas corresponden a la temporada seca del año que va de Diciembre hasta Marzo, la primera campaña se efectuó los días 18, 19, 21, 22 y 23 de diciembre de 2020, y la

segunda, los días 5, 6, 7, 12 y 13 de febrero. Se requería que todos los días fuesen soleados, de cielos despejados y un máximo de un 25% de cobertura de cielo.

Con antelación a la salida, se escogió el sitio de muestreo, teniendo en cuenta que fuese, preferiblemente un parque o una arbolado cercano al colegio. Se establecieron diez cuadrantes de 30 x 30 m, más o menos homogéneas entre sí, con árboles presentes y en el centro de cada una de estos al menos un área de 10 x 10 m, despejada, con una cubierta no natural, preferiblemente de asfalto, concreto y/o acera (esto es prácticamente, secciones de calle, aceras y árboles a lado y lado de la vía), el décimo cuadrante de 30 x 30 m, sirvió como control, completamente homogéneo, libre de árboles y arbustos, correspondiente a la Calle Real y al parqueadero de Farmatodo. Se evitó elegir cuadrantes en los que los edificios hiciesen sombra de mañana o de tarde. Se marcaron los sitios en Google Earth Pro, con la función polígonos. (ver mapa figura 1). A cada uno de los cuadrantes se le hizo el debido registro en la plataforma de GLOBE como sitios de muestreo de Atmósfera para los protocolos Temperatura Libre del Aire y Temperatura Superficial.

Previo a los muestreos de temperatura y conteos de aves se marcaron los puntos que corresponden al centro y los vértices de cada cuadrante, se verificaron las medidas de los lados, y que contasen al menos con 100 m² libres de cubierta no natural. Se registró la latitud, longitud y altura, en el centro de cada cuadrante. Se hicieron cinco lecturas en intervalos de un minuto y se promediaron. Se describieron las características de la cubierta del suelo, se tomaron medidas de las alturas de los árboles con la herramienta altura de los árboles de la App GLOBE Observer. Utilizando la función polígono de Google EARTH se demarcaron los contornos de las arboladas en cada uno de los cuadrantes, y con la opción medir se calcularon las áreas del follaje, estimándose la cobertura arbórea, expresada como un porcentaje del

total del área (Ver tabla 1 y Figura 6). Igualmente, se comenzó un listado línea base de las especies de árboles encontradas, y todos los demás seres vivos de otros grupos de vida.

Primera parte. En campo, al mediodía solar (+/- 1 hora), para cada uno de los días del muestreo:

La primera parte del muestreo, correspondiente a la toma de temperaturas superficiales, temperaturas libres del aire y nubes, se hizo al mediodía solar (+/- 1 hora) (Ver Tabla 1, 2 y 3).

Para elegir los cuadrantes a muestrear cada día se enumeraron del 1 al 9 y mediante el uso de una tabla de números aleatorios, se eligieron tres cuadrantes para el muestreo. El cuadrante de control correspondiente al No. 10, siempre se muestreó. La frecuencia de muestreos x cuadrante se puede ver en la tabla 8.

Para cada una de las Cuadrantes, en el área interior de cubierta no natural lo más homogénea posible, se hicieron nueve lecturas de temperatura superficial, usando el termómetro infrarrojo, separadas de sí por cinco metros (Protocolo Temperatura superficial de GLOBE, recuperado de GLOBE.gov, 2021); igualmente en el centro del área interior “no natural”, se tomaron tres lecturas de temperatura libre del aire con el termómetro de alcohol, colgando este de un cordón y a la altura de los ojos del observador. Igualmente, una sola vez por día, en el primer cuadrante a muestrear, se hicieron los registros de nubosidad, color de

cielo y visibilidad, utilizando para ello la herramienta Nubes de la App GLOBE Observer y la carta de nubes del programa GLOBE de la NASA (ver Tablas 2, 3, 4 y 5) (Íbid).

Segunda parte (diaria) siempre de tarde, durante las tres horas previas al ocaso:

Para el conteo de las aves, se hizo una adaptación del protocolo propuesto en la Guía para los grupos ONDAS/Expedición BIO (Acuña, C et al, 2018, pp. 85-88), con tres conteos estacionarios, no necesariamente consecutivos, por 15 minutos, de todas las aves presentes en el cuadrante de 30 x 30 m. así como de aquellas que los sobrevolaron, cuidando de no recontar. Si no había cambio de cuadrante, o si estos eran adyacentes se esperó un tiempo de 10 minutos antes de volver a comenzar a contar. Se registró la especie y la cantidad, así como la hora de inicio y hora final del muestreo, el número de observadores y el nombre del anotador.

Materiales

Los materiales utilizados fueron:

Cinta métrica de 30 m. o cuerda metrada

Cinta métrica de 2 m

Termómetro infrarrojo modelo Etekcity Termómetro Infrarrojo 774

Termómetro de alcohol de -5 a 50 °C con carcaza

Smartphone con la app Globe Observer y la app Handy GPS (o un GPS)

Binóculos

Cámara con lente de aumento 100 - 300

Instrumentos para la captura de datos

Los formatos con los respectivos datos que se relacionan a continuación, se pueden consultar en el libro de trabajo de Google Sheets LT001 Libro de Datos Proyecto Islas de Calor en el link:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Od8agItuB1r6sLCTmlslYnwaaZNAwssA-AKWgRuchIk/edit?usp=sharing>

La línea base es una matriz que se viene trabajando desde que el grupo se creó en 2017, y está basada en la propuesta de la Guía para los grupos de expedición ONDAS Bio (Íbid) y con ella se busca contar con un listado de especies probables en la zona de estudio. Para ello el grupo se apoyó en bibliografía y testimonios de personas que en este caso han vivido en el Barrio de Manga, en los alrededores del colegio y de expertos. Cada especie se registra con su respectivo nombre en Castellano y en Inglés, su nombre en latín, la clasificación taxonómica correspondiente, su origen, condiciones como el endemismo, el grupos funcionales al que pertenece, si es migratoria o residente, si es terrestre o acuática, entre otros rasgos distintivos. Hasta el momento la colección tiene 297 especies del norte del departamento de Bolívar, es decir un 75.3 % de las 394 especies registradas y un 48.1% de las 617 especies reportadas en la plataforma e-bird, para las tierras bajas de la región Caribe colombiana.

El resumen de los datos por cuadrante para especies, familias, grupos funcionales y diversidad de Margalef (Índice de Diversidad de Margalef = $(\text{No. de Especies} - 1) / \text{Ln}(\text{No. total de Individuos})$, Carlos, C. 1918, p. 42) se encuentran consignados en las tabla 6 y 7 del presente documento.

En la hoja ID_Cuadrantes, se consignó la información relacionada con cada uno de los cuadrantes en la zona de estudio, esta incluye un código interno y un nombre, las coordenadas geográficas, la altitud y las características del cuadrante. Algunos de estos cuadrantes se identificaron como potenciales sitios para un proyecto de Biometría del tipo Verde arriba-Verde abajo..

En la hoja Datos Atmósfera, consignamos los datos relacionados con las temperaturas superficiales y las temperaturas libres del aire, así como la nubosidad. Estos datos los registramos también, en la plataforma del programa GLOBE (ver Anexo 1, literal c).

En la hoja Botánica, alojamos los datos relativos a las plantas y árboles que proyectan sombra en nuestro Cuadrante. Para las alturas de los árboles se utilizó la herramientas árboles de la App Globe Observer. La medición de la Circunferencia se hizo, cuando fue posible, con una cinta métrica.

En la hoja Grupo de Vida, se alojaron los datos de riqueza (#especies) y abundancia (#individuos) de las aves observadas en cada conteo, al igual que las familias y los grupos funcionales que representan..

Esta unidad investigativa propone un Índice que recoge en un sola valor, el efecto combinado de la altura promedio de los árboles presentes en el cuadrante de 30 x 30 m y el área de su follaje en m², el resultado de este producto es un volumen (m³). El razonamiento es que mientras mayor sea este volumen, mayor es la evapotranspiración, mayor es el sombrero, y por ende la formación de microclimas por efecto de las corrientes de convección.

Adicionalmente, con índices más altos se mejora el albedo y en el caso particular de los centros urbanos, contrarresta en las noches, el efecto de la contaminación lumínica para el caso de las aves migratorias.

En cuanto a la información complementaria, se extrajeron del sitio My NASA Data, series de datos de algunas variables de importancia para este estudio:

CONJUNTO DE DATOS: Temperatura

VARIABLE: Monthly Surface Air Temperature Anomaly (degrees Celsius) /Anomalía de la Temperatura Libre del Aire en grados Celsius, Mensual.

FECHA : ENERO DE 1940, ENE 1960, ENE 1980 y ENE 2020

FUENTE: NASA GISS

DESCRIPCIÓN: Este valor describe las anomalía de la temperatura libre del aire/surface air temperature anomaly, como la diferencia entre las temperaturas medidas y un promedio de valores tomados para el período de los datos (en este caso los datos de las temperaturas promedio, corresponde al período 1950-1980). Para este set de datos se maneja un grilla de 2 grados de longitud y 2 grados de latitud.

UNIDADES: La temperatura del aire es en grados Celsius.

CONJUNTO DE DATOS: Temperatura

VARIABLE: Temperatura diurna mensual de la superficie (piel) en(grados Celsius)

FECHA: ENE 2003 y ENE 2020

FUENTE: AIRS

DESCRIPCIÓN: Estos valores describen la temperatura de la superficie terrestre o oceánica en la capa superior (primeros centímetros en la parte superior de la superficie). Es diferente a la temperatura libre del aire de la superficie, que es una medida de la temperatura del aire más

cercano a la superficie. La temperatura diurna superficial se ve muy afectada por la energía solar absorbida, especialmente sobre la tierra. Las superficies oscuras tienen una temperatura de la piel durante el día mucho mayor que la temperatura del aire sobre la superficie. Estos datos tienen un espaciado de cuadrícula de 1 grado de longitud y 1 grado de latitud.

UNIDADES: La temperatura superficial se mide en grados Celsius.

CONJUNTO DE DATOS: Temperatura

VARIABLE: Temperatura mensual libre del aire, monthly surface air temperature (grados Celsius)

HORA: ENE 1980, ENE 2020

FUENTE: MERRA2

DESCRIPCIÓN: Estos valores describen las temperaturas promedio mensual del aire cerca de la superficie. Esta temperatura se mide típicamente a 2 metros sobre la superficie. La temperatura libre del aire en la superficie es diferente a la temperatura superficial, que es la temperatura de la capa superior de la tierra, el océano o la superficie del hielo. Durante el día, especialmente en algunos tipos de superficies terrestres expuestas al sol directo, la temperatura libre del aire en la superficie es menor que la temperatura superficial. Estos datos tienen un espaciado de cuadrícula de 0,625 grados de longitud y 0,5 grados de latitud.

UNIDADES: La temperatura libre del aire en la superficie, se mide en grados Celsius.

(Ver Anexos 1, literal a)

Para el tratamiento estadístico de los datos, se utilizó el programa jamovi. (Version 1.2) (The jamovi project, 2020).

6. RESULTADOS

Una vez concluidas las dos campañas de muestreo se logran las siguientes cifras:

Cuadro 1. Resumen Conteos de Aves		
Fechas	Primera campaña, los días 18, 19, 21, 22 y 23 de diciembre de 2020, y la segunda, los días 5, 6, 7, 12 y 13 de febrero	
Horario	Desde 3 horas antes del ocaso, 14:50 a 17:50 horas (UCT-5)	
No. de días	10	
Número de conteos de aves	90	
Horas/hombre totales invertidas - Aves	67.5	
No Total de Individuos	2151	
No. Total de Especies	41	Siendo las especies dominantes <i>Eupsitulla pertinax</i> (479), <i>Zenaida auriculata</i> (399), <i>Coragyps atratus</i> (250) <i>Tyrannus melancholicus</i> (159), <i>Quiscalus mexicanus</i> (128),

		<i>Columba livia</i> (127) y <i>Brotogeris jugularis</i> (92)
No. Total de Familias	20	Las familias mejor representadas por número de especies son Tyrannidae (6), Thraupidae (5), Columbidae (4), Psittacidae (3) y Ardeidae (3)
No Total de grupos funcionales	12	Por orden de abundancia: Frugívoras (26.4%), Granívoras (26.1%), Carroñeras (15.7%), Insectívoras (12.3%), Omnívoras (11%), este grupo representa el 91.5% del total; Vadeadoras, Marinas, Rapaces, Carnívoras, Pájaros acuáticos y Rapaces Acuáticas. Este grupo representa 8.5%.

Cuadro 2. Resumen muestreos meteorológicos		
Fechas	Primera campaña, los días 18, 19, 21, 22 y 23 de diciembre de 2020, y la segunda, los días 5, 6, 7, 12 y 13 de febrero	
Horario	10:55-12:55 (UCT-5)	
No. de días	10	
No. de conteos meteorológicos	40	
Horas/hombre total invertidas	7	
El dato de la Temperatura superficial más alta registrada para la zona de estudio, en las dos campañas	57.4°C	En el cuadrante 10, el 7 de febrero a las 12:35 (UTC-5)
El dato de la Temperatura superficial más baja registrada para la zona de estudio, en las dos campañas	38.6°C	En el cuadrante 8, el 13 de febrero a las 11:57 (UTC-5)
El promedio de todas las Todas las temperaturas superficiales registradas para la zona de estudio, en las dos campañas	50.57°C	Con una desviación estándar de 2.79°C

El dato de la Temperatura libre del aire más alto para la zona de estudio, en las dos campañas	35.8°C	Cuadrante 3, 7 de febrero, a las 12:27 (UTC-5); según datos del CIOH, las temperaturas ambiente máximas en Cartagena, Promedios multianuales 1981-2010, para los meses de Dic, Ene y Feb, fueron: 30.9, 30.8 y 30.9 en °C. respectivamente
El dato de la Temperatura libre del aire más bajo para la zona de estudio, en las dos campañas	31.5°C	Cuadrante 2, 5 de febrero, 11:40 am (UTC-5); según datos del CIOH, las temperaturas ambiente mínimas en Cartagena, Promedios multianuales 1981-2010, para los meses de Dic, Ene y Feb, fueron: 24.5, 23.9, 24.3 en grados °C, respectivamente
El promedio de todas las Todas las temperaturas libres registradas para la zona de estudio, en las dos campañas	33.9°C	Con una desviación estándar de 1.02°C. según datos del CIOH, las temperaturas ambiente mínimas en Cartagena, Promedios multianuales 1981-2010, para los meses de Dic, Ene y Feb, fueron: 27.1, 26.8, 26.8, en °C, respectivamente

Cuadro 3.

Resumen de Correlaciones entre pares de Variables.

Las variables sujeto de análisis son aquellas con 2 y 3 asteriscos, en las que se empieza a ver una tendencia en la correlación entre las variables dependientes en la primera columna y las variables independientes en la primera fila. En la cadena de causa y efecto, algunas variables juegan como dependientes y a su vez son independientes en otros casos. Ejemplo Temperatura Libre del aire, que es independiente para No. de familias, pero es dependiente del índice de cobertura.

	Temp Tsup	Temp T T libre del aire	Delta de Temp Ts-Ta	% Área Área cubierta por árboles	Altura Altura media de los árboles en el cuadrante	Índice de Índice de cobertura
No. de especies	0.23	-0.21	0.32			
No. de Grupos Funcionales	0.40 (*)	-0.045	0.42 (*)			
Diversidad	0.23	-0.21	0.32			
No. de familias	0.37 (*)	-0.14	0.43 (*)			
Temp. superficial				-0.62 (**)	-0.56 (**)	-0.70 (***)
Temp libre del aire				-0.22	-0.08	-0.18
Delta de temperatura Ts-Ta				-0.52 (**)	-0.61 (**)	-0.85 (***)

7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

a. Interpretación de resultados

i. Temperaturas Superficial (Skin Temperature) y Libre del Aire (Surface Temperature)

Los resultados que arroja el presente estudio muestran que para los nueve cuadrantes del área de estudio, la temperatura superficial promedio del suelo-pavimento (Skin Temperature), a nivel del mar, medida con un termómetro infrarrojo Etekcity 774 para la época seca del año 2020-21, +/-1 hora del mediodía solar, período diciembre-febrero, osciló entre los 46,97°C y los 52,21°C, con una media de 50,35°. Igualmente, la temperatura libre del aire (Surface Temperature), +/- 1 hora del mediodía solar, para la misma zona y el mismo período, medida con un termómetro de alcohol de carcaza, osciló entre 33°C (min) y 35°C (max), con una media de 33.9°C (media)

De acuerdo con los valores reportados por la estación meteorológica del Aeropuerto Rafael Núñez los valores Bajos, Altos y Medios históricos más altos reportados para el período 1945-2006 para esta misma temporada del año fueron 23°C, 34°C y 27.6°C respectivamente. Los datos obtenidos se encuentran 10°C, 1°C y 6.3 por encima de los valores obtenidos en el presente estudio. Adicionalmente, se analizaron los datos de temperatura libre (Surface Temperature) para la zona de estudio, obtenidos a partir del proyecto Merra2, (recuperados en My NASA Data. Earth System Data Explorer, (ver anexo 1) para la zona de estudio,

obteniendo que la temperatura promedio en Enero de 1980 fue de aproximadamente 26°C, que coincide con los datos del aeropuerto Rafael Núñez (26.6°C en 1977 y 25.4°C en 1985), y para el período Enero de 2020, se ubica en los 34°C, una temperatura del mismo orden pero ligeramente por debajo al datos obtenidos por esta unidad investigadora para el presente año 2021.

En cuanto a los datos de la Temperatura Superficial (Skin temperature), cuando se comparan con los datos suministrados por el Atmospheric Infrared Sounder -AIRS, para los períodos Enero del 2003 y Enero del 2020, (recuperados en My NASA Data, Earth System Data Explorer, ver anexo 1, literal a) para la zona de estudio (10.41° y -75.54°), se encuentra que la zona de estudio presentaba una temperatura superficial promedio mensual (Monthly Average Skin Temperature) cercana a los 42°C, y en Enero del 2020, cercana a los 50°C, dato que es del mismo orden del obtenido por esta unidad investigadora.

Por lo anterior, se puede afirmar que los datos obtenidos para temperatura superficial (Skin Temperature) y para la temperatura libre (Surface Temperature), fueron bien tomados y ajustados a los protocolos GLOBE para Atmósfera. Todos los datos obtenidos fueron ingresados a la plataforma GLOBE. Adicionalmente, que Cartagena de Indias, por lo menos para la zona en estudio, la temperatura superficial (Skin Temperature) mensual promedio y libre del aire (Surface Temperature) mensual promedio, correspondiente al mes de enero, ha mostrado un importante aumento.

ii. Perfil de cada cuadrante

Cuadrante 1 (10.416336, -75.543792).

En este cuadrante se registraron 8 árboles, con una altura promedio de 6.57 m. medidos con la herramienta Trees de la app. Globe Observer, y con un área de sombrío del 50% (450 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Ver Figura 6), y un índice de cobertura de 2958.19 m³. Mostró una Temperatura superficial promedio de 50.96°C, con una desviación estándar de 2.23°C, una de las más altas de los nueve cuadrantes, esto se puede explicar precisamente por el sombrío que le brindan los árboles que hacen que la distribución de la temperatura en el suelo no sea uniforme. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 33.3°C, con una desviación estándar de 1°C, una de las desviaciones más altas de toda la zona en estudio. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de 4.05, que se considera alta. En él se encontraron representadas 21 especies de aves distribuidas en 13 de familias, y una abundancia de 139 individuos, siendo las tres más abundantes la familia Icteridae con 36 individuos de los 139 registrados (25%), le sigue la familia Columbidae con 26 (18.7%) y Psittacidae con 22 (15.8%) y 9 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Omnívoros, Granívoros e Insectívoros con 38 individuos (27%), 26 (18.7%) y 25 (17.9%), respectivamente.

Cuadrante 2 (10.416342, -75.543454)

En este cuadrante se registraron 5 árboles, con una altura promedio de 5.96 m. y con un área de sombrío del 25% (225 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Ver figura 6), y un índice de cobertura de 1341 m³, el más bajo de la zona en estudio. Mostró una Temperatura superficial promedio de 51.99°, con una desviación estándar de 0,17 °C, una de las más baja del los nueve cuadrantes, esto se puede explicar precisamente por el poco sombrío que le brindan los escasos árboles que tiene, lo que hace que el calor ganado a partir de la radiación del sol se distribuya de manera más uniforme. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 33°C, con una desviación estándar de 2.12 °C, la más alta

de toda la zona en estudio, esto se puede deber a que en sus alrededores hay un gran sombrío lo que genera microclimas y con ellos corrientes de aire que producen estas variaciones en la temperatura. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de 4.43, que se considera alta. En él se encontraron 23 especies de aves representadas 12 de familias, y una abundancia de 142 individuos, siendo las tres más abundantes la familia Psittacidae con 44 individuos de los 142 registrados (30.1%), le sigue la familia Cathartidae con 19 (13.3%) y Tyrannidae con 19 (13.3%) y 10 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Frugívoros, Granívoros y en tercer lugar con un empate Insectívoros y Carroñeros, con 55 individuos (38.7%), 22 (15.4%) y 19 (13.3%), respectivamente.

Cuadrante 3 (10.414881, -75.54321)

En este cuadrante muestra una ligera elevación sobre el nivel del mar de 5m. se registraron 7 árboles, con una altura promedio de 6.22 m. y con un área de sombrío del 25% (225 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Ver figura 6), y un índice de cobertura de 1400 m³, el segundo más bajo de la zona en estudio. Mostró una Temperatura superficial promedio de 51.65°, con una desviación estándar de 2.04 °C, las tercera más alta del los nueve cuadrantes, esto se puede explicar debido a su proximidad con el mar, a que buena parte de su sombrío está concentrado en una gran árbol de caucho (*Ficus americana*) de 8.87 m de alto, los demás árboles del cuadrante son muy jóvenes aún. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 35.3°C, la más alta de todos los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de apenas 0,42 °C, la más baja de toda la zona en estudio, esto se puede deber a que en sus alrededores hay una gran actividad de marinas para lanchas, y el descargue de combustible se hace precisamente allí, lo que genera vapores y con ellos el incremento de la temperatura frente al resto de la zona de estudio. Este cuadrante mostró una

diversidad de Margalef de apenas 3.52, que se considera media-baja. En él se encontraron 19 especies representadas 11 familias de aves, y una abundancia de 166 individuos, siendo las tres más abundantes la familia Columbidae con 55 individuos de los 166 registrados (33.1%), le sigue la familia Tyrannidae con 31 (18.7%) y Psittacidae con 27 (16.2 %) y 8 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Granívoros, Omnívoros y en tercer lugar con un empate Frugívoros e Insectívoros, con 55 individuos (33.1%), 22 (16.8%) y 19 (16.2%), respectivamente.

Cuadrante 4 (10.415139, -75.543032).

En este cuadrante también se evidencia una ligera elevación sobre el nivel del mar de 4 m. se registraron 7 árboles, con una altura promedio de 7.72 m. y con un área de sombrero del 30% (270 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Ver figura 6), y un índice de cobertura de 2085,17 m³, cercano al promedio de la zona en estudio. Mostró una Temperatura superficial promedio de 50.04°C, con una desviación estándar de 1.42 °C. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 33.5°C, muy cercana al promedio de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 1.21 °C. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de apenas 3.94, muy cercana a 4, y se considera prácticamente alta. En él se encontraron 24 especies representadas en 14 familias de aves, y una abundancia de 344 individuos, siendo las tres más abundantes la familia Psittacidae con 146 individuos (42 %), le sigue la familia Columbidae con 78 (22.6 %) y Cathartidae con 42 (12.2 %) y 8 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Frugívoros, Granívoros y en tercer lugar Carroñeros, con 138 individuos (40.1%), 88 (25.5 %) y 41 (11.9 %), respectivamente.

Cuadrante 5 (10.415396, -75.542868).

En este cuadrante también se evidencia una ligera elevación sobre el nivel del mar de 4 m. se registraron 14 árboles, con una altura promedio de 6.82 m. y con un área de sombrero del 30% (270 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Figura 6), y un índice de cobertura de 1840,95 m³, por debajo del promedio de la zona en estudio. Mostró una Temperatura superficial promedio de 51.84 °C, con una desviación estándar de 2.12 °C la tercera más alta. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 34.5 °C, superior al promedio de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 0.9 °C. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de apenas 3.57, que se considera media-baja. En él se encontraron 21 especies representadas 12 familias de aves, y una abundancia de 269 individuos, siendo las tres más abundantes la familia Columbidae con 103 individuos (38.2 %), le sigue la familia Psittacidae con 66 (22.5 %) y Tyrannidae con 35 (13 %) y 9 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Granívoros, Frugívoros y en tercer lugar Insectívoros, con 103 individuos (38.2 %), 66 (24.5 %) y 32 (11.8 %), respectivamente.

Cuadrante 6 (10.41569, -75.542641).

Presenta una ligera elevación sobre el nivel del mar de 3 m. Se registraron 6 árboles, con una altura promedio de 7.70 m. la tercera más alta de los nueve cuadrantes y con un área de sombrero del 25% (225 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Figura 6), y un índice de cobertura de 1732,50 m³, por debajo del promedio de la zona en estudio. Mostró una Temperatura superficial promedio de 52.21 °C, con una desviación estándar de 1.48 °C. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 34 °C, ligeramente superior al promedio de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 0.83 °C. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de 4.36, que se considera alta. En él se encontraron 28 especies representadas 17 familias de aves, y una abundancia de 488 individuos, la más alta de los nueve cuadrantes, siendo las tres más abundantes la familia Psittacidae con 152

individuos (31.14 %), le sigue la familia Columbidae con 123 (25.2 %) y Cathartidae con 76 (15.6 %) y 11 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Frugívoros, Granívoros y en tercer lugar Carroñeros, con 152 individuos (31.14 %), 125 (24.5 %) y 76 (11.8 %), respectivamente.

Cuadrante 7 (10.415905, -75.542387).

Presenta una elevación sobre el nivel del mar de 4 m. Se registraron 15 árboles, con una altura promedio de 7.60 m. y con un área de sombrero del 50% (450 m²) calculada a partir de una imagen de Google Earth (Figura 6), y un índice de cobertura de 3417,90 m³, el tercer índice más alto de los nueve cuadrantes. Mostró una Temperatura superficial promedio de 49.38 °C, la tercera más baja de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 1.87 °C. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 33.6 °C, ligeramente por debajo del promedio de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 0.85 °C. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de 4.54, la más alta observada entre los nueve cuadrantes. Es importante señalar que este cuadrante es atravesado por la Calle Real, una de las vías más transitadas del Barrio Manga, pues se trata de la que accede a la isla por el NW desde Getsemaní. Se encontraron 26 especies representadas en 14 familias de aves, y una abundancia de 244 individuos, siendo las tres más abundantes la familia Cathartidae con 53 individuos (21.7 %), le sigue la familia Columbidae con 50 (20.5 %) y Psittacidae con 39 (16%) y 9 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Granívoros, Carroñeros y en tercer lugar Insectívoros, con 59 individuos (24.1 %), 53 (21.7 %) y 54 (22.1 %), respectivamente.

Cuadrante 8 (10.415741, -75.542174).

Presenta una elevación sobre el nivel del mar de 5 m. Se registraron 14 árboles, con una altura promedio de 7.96 m. la segunda más alta de los nueve cuadrantes y un área de sombrero

del 60% (540 m²), la más alta de los nueve cuadrantes, calculada a partir de una imagen de Google Earth (Figura 6), y un índice de cobertura de 4300,33 m³ el segundo más alto de los nueve cuadrantes. Mostró una Temperatura superficial promedio de 48.07 °C, con una desviación estándar de 0.91 °C. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 33.9 °C, coincidiendo con el promedio de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 0.64 °C. Este cuadrante arrojó una diversidad de Margalef de 3.47, que se considera media baja. En él se encontraron 18 especies representadas 10 familias de aves, y una abundancia de 134 individuos, la más baja de los nueve cuadrantes. Es posible que esto se debe a la proximidad al cruce de dos calles de gran tráfico vehicular, La Calle Real x Carrera 17, en uno de sus vértices surorientales, están ubicados los dos semáforos. Las tres familias más abundantes fueron Cathartidae con 53 individuos (40 %), le sigue la familia Columbidae con 30 (22.4 %) y Psittacidae con 19 (14.2 %) y 8 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Carroñeros, Granívoros y en tercer lugar Frugívoros, con 53 individuos (39.5%), 30 (22.3 %) y 19 (14.1 %), respectivamente.

Cuadrante 9 (10.416042, -75.541955).

Presenta una elevación sobre el nivel del mar de 5 m. Se registraron 14 árboles, con una altura promedio de 9.88 m. la más alta de los nueve cuadrantes y un área de sombrero del 50% (450 m²), calculada a partir de una imagen de Google Earth (Figura 6), y un índice de cobertura de 4447,29 m³ el más alto de los nueve cuadrantes. Mostró una Temperatura superficial promedio de 46.97 °C, las más baja de los nueve cuadrantes con una desviación estándar de 2.25 °C, que se explica por la distribución de los árboles en el cuadrante alrededor de la sección despejada del parque donde se tomaron las nueve mediciones de temperatura, que si bien se procuró que tuviesen una separación de cinco metros, y distribución aleatoria, resulta imposible evitar sectores que tienen la influencia de altos edificios alrededor del

parque. Por otro lado, fue la única superficie que en lugar de asfalto estaba cubierta por adoquín de cemento. La Temperatura libre del aire promedio de este cuadrante fue de 34 °C, coincidiendo con el promedio de los nueve cuadrantes, con una desviación estándar de 0.45 °C la segunda más baja. Este cuadrante mostró una diversidad de Margalef de 4.24, que se considera alta. En él se encontraron 24 especies representadas 12 familias de aves, y una abundancia de 225 individuos. Las tres familias más abundantes fueron Psittacidae con 50 individuos (22.2 %), le siguen las familias Columbidae y Cathartidae ambas con 49 (22%) y 10 grupos funcionales, siendo los tres más abundantes Granívoros, Frugívoros y en tercer lugar Carroñeros, con 54 individuos (39.5%), 50 (22.3 %) y 49 (21.7 %), respectivamente.

Cuadrante 10. Control. (10.416423, -75543049).

Este cuadrante tiene la característica de no tener ni un solo árbol, está ubicado justo en frente del parqueadero de una estación de gasolina y una farmacia de gran formato, (Figura 6). Se eleva dos metros sobre el nivel del mar. La temperatura superficial (Skin Temperature) promedio fue de 50.69°C, con una desviación estándar de 1.80°. La temperatura libre del aire (Surface Temperature) promedio fue de 33.7°C, y su desviación estándar fue de 1.08°C. En este cuadrante no se hicieron conteos de aves.

iii. Datos meteorológicos observados durante las dos campañas de muestreo

Tanto para la campaña de Diciembre de 2020, y de Febrero de 2021, la cobertura de nubes fue menor al 10%, el color del cielo osciló entre azul y azul claro de acuerdo con la carta de nubes de GLOBE, para estimarlo se les asignó el número 1 al color azul profundo, 2 al azul, 3 al azul claro y así sucesivamente, lo mismo se hizo en cuanto a la visibilidad, siendo uno excepcionalmente claro y cinco extremadamente brumoso. La coloración del cielo promedio

fue de 2.14, es decir un color azul, con una desviación estándar de 0.67, y la visibilidad promedio fue de 2,41, es decir entre claro y algo brumoso, con una desviación estándar de 0.63. Estos datos se corresponden con las condiciones esperadas para la temporada seca de Diciembre-Marzo, en esta región del mundo.

iv. Correlación entre variables

Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson por pares de variables, tanto en las hojas de Cálculo de Google Sheets, función Coeficiente de Correlación, como con el Programa Jamovi, con con el propósito de ver la relación entre ellas, no se esperaban índices de correlación cercanos a 1 o -1 debido a que por el aislamiento preventivo por motivo del Covid-19, no fue posible hacer abundantes muestreos. El interés de esta unidad investigativa estaba centrado en mirar el signo del coeficiente y las tendencias por familias de variables. Ver Cuadro 3 “Resumen de Correlaciones entre pares de Variables” en la sección 6 Resultados, del presente informe.

Se hicieron 40 muestreos de datos meteorológicos al mediodía solar +/-1 una hora, y en cada uno de ellos se tomaron 9 mediciones de temperatura superficial y tres de temperatura libre del aire. En las horas de la tarde se hicieron 90 muestreos en los que se contaron las aves; cada uno de los nueve cuadrantes se muestrearon entre 6 y 18 veces.

Los cuadrantes a muestrear al mediodía eran los mismos de la tarde, desde las tres horas antes del ocaso, y eran elegidos mediante la utilización de una tabla de número aleatorios. El único cuadrante que se muestreó en cada salida fue el No. 10 (control).

Cabe resaltar las relación inversamente proporcional entre las variables dependientes: Número de especies de aves, Número de grupos funcionales presentes en en el cuadrante, Diversidad de Margalef, y Número de familias, con las variable independiente: Temperatura libre del aire. Es decir, que a mayor temperatura del aire a una altura aproximada de 2 m sobre el suelo de cemento, menor es el No. de especies presentes en la zona, menor es el número de grupos funcionales, menor la diversidad y menor el número de familias.

De igual manera, los datos arrojados dan a entender que existe correlación positiva entre la variable independiente “Temperatura superficial del suelo” con cada una de las variables dependientes: “Número de especies de aves”, “Número de grupos funcionales presentes en en el cuadrante”, “Diversidad de Margalef”, y “Número de familias”, y llama poderosamente la atención a esta unidad investigativa la relación de correlación positiva entre la variable independiente “Delta de la temperatura ($T_{\text{suelo}} - T_{\text{aire}}$) y cada una de las variables dependientes “Número de especies de aves”, “Número de grupos funcionales presentes en en el cuadrante”, “Diversidad de Margalef”, y “Número de familias”. En otras palabras, cuanto mayor es la diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura del suelo, mayor será el número de especies en el cuadrante, mayor será el número de grupos funcionales presentes en la zona, como mayor será la diversidad de Margalef y mayor será el número de familias representadas en el cuadrante. Este es un hecho muy notable que arroja esta investigación, que se explica a través de la transferencia de calor desde el suelo, hacia las capas superficiales del aire (2 m), generando las llamadas corrientes ascendentes de aire, que son fundamentales para el vuelo de grandes planeadoras como los Gallinazos Comunes (*Cathartes aura*), el Guala común (*Coragyps atratus*), la Tijereta (*Fregata magnificens*), entre otras.

Otra correlación inversamente proporcional muy interesantes que arroja el presente trabajo es la que existe entre la variable independiente “% de cobertura por árboles” con las variables dependientes: “Temperatura superficial del suelo”, “Temperatura libre del aire” y “delta de temperatura (T suelo - T aire)”, así como la que existe entre la variable independiente “altura promedio de los árboles” y las variables dependientes “Temperatura superficial del suelo”, “Temperatura libre del aire” y “delta de temperatura (T suelo - T aire)”. Pero lo que resulta aún más llamativo para esta unidad investigativa es el impacto que tiene en el coeficiente de correlación de la magnitud que se ha denominado “Índice de cobertura” (calculado como la altura promedio de los árboles del cuadrante multiplicada por el área de cobertura), actuando como variable independiente sobre las variables dependientes: “Temperatura superficial del suelo” y “delta de temperatura (T suelo -T aire)”, de hecho son los coeficientes con los valores absolutos más altos -0.70 y -0.61, respectivamente.

8. CONCLUSIONES

Esta Unidad Investigativa, pudo responder la pregunta de investigación y las dos preguntas integradoras de las campañas “los árboles alrededor de GLOBE” y “los efectos de las Islas de Calor -UHIE - Temperatura superficial. Los árboles que se encuentran en los parque Lácides Segovia, corresponden en su mayoría a especies propias del Bosque Seco Tropical, y muchos de ellos ya estaban en el lugar mucho antes de que comenzara el proceso de urbanización del Barrio, como quedó demostrado a partir del registro fotográfico histórico. Gran parte de la especies de árboles encontradas, son reconocidas desde la Etnobotánica por favorecer la presencia de las aves, como es el caso del Roble rosado *Tabebuia rosea*, el Totumo *Crescentia cujete*, la Caña fistula *Cassia fistula*, el Chiminango *Pithecellobium*

dulce, el Guácimo Guazuma ulmifolia, el Matarratón, Glirisdia sepium, todas ellas presentes en la zona de estudio y algunas introducidas, que también atraen aves, y que se encontraron en la zona de estudio, como los son el Mango, Mangifera indica, que da su nombre al nuestro barrio, y el caucho Ficus americana. Esta unidad investigativa hace un llamado de atención a la comunidad y a la autoridad ambiental local (Establecimiento Público Ambiental de Cartagena EPA) en dos sentidos, en primer lugar a evitar sembrar en nuestros parques especies introducidas que se sabe son muy agresivas con las especies nativas y que además no favorecen la atracción de las aves como lo es el caso del Nim de la India, Azadiractha indica, bastante frecuente en estos dos parques (CTG001 y CTG003), y en segundo lugar, a sembrar árboles frutales nativos, preferiblemente de gran follaje como lo son el Mamón, Melicoccus bijugatus, el Hobo Spondias mombin, el Ciruelo, Spondias purpurea, la Olla de Mono, Lecythis minor, así como el Camajorú, Sterculia apetala y el Indio en Cuero Busera simaruba, entre otros, que además por su gran altura reducen el impacto de la contaminación lumínica nocturna que tanto afecta a las aves migratorias.

Quedó ampliamente demostrado a través de la data obtenida que superficies no naturales como el concreto, concentran gran cantidad de calor, elevando la temperatura, contribuyendo a aumentar el llamado efecto “Islas de Calor”.

En cuanto al efecto de estas islas de calor sobre las poblaciones urbanas se demostró a partir de los datos obtenidos y del tratamiento de los mismos, así como su posterior análisis estadístico, que altas temperaturas libre del aire, no favorecen la presencia de las aves, ni su abundancia, ni su riqueza (número de especies), como tampoco el número de familias, ni el número de grupos funcionales, en las que estas se agrupan. Ello traerá a la postre, una grave pérdida de la Biodiversidad urbana, con los efectos que ello implica no solo en la salud del

ecosistema urbano, menos polinizadores, ruptura de las redes tróficas, entre otras, como también en la salud física y psíquica de las persona que habitan el barrio. No obstante, llama la atención a esta unidad investigadora, la correlación positiva que existe entre la diversidad de las aves y el delta de la temperatura libre y la temperatura superficial, que se explica al favorecer este, las corrientes convectivas ascendentes, que a su vez coadyuvan al vuelo y al planeo de especies de las familias Cathartidae, los Gallinazos: *Cathartes aura* y *Coragyps atratus*, Fregatidae, La Tijereta (*Fregata magnificens*), Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*) y Ardeidae, las Garzas Real (*Ardea alba*), Patiamarilla (*Egretta thula*) y Tricolor (*Egretta tricolor*).

Esta unidad investigativa invita al estado y a las autoridades, a hacer efectiva la entrega al Distrito de Cartagena, de los predios que se encuentran ubicados contiguos al parque Román y a la Rotonda del Parque Román, y que fueron propiedad de las extintas Empresas Públicas Municipales, con un área 1.7 hectáreas, en los que se podría construir un gran parque que promueva el disfrute y la buena salud física y mental de los cartageneros, y que además construido con todas las especificaciones arquitectónicas apropiadas, contribuya a reducir los efectos de islas de calor y con ello el impacto sobre el cambio climático.

Esta unidad investigativa pudo demostrar a partir de la data secundaria obtenida de la Agencia Nacional Aeroespacial - NASA y del Centro Oceanográfico e Hidrográfico de la Armada Nacional - CIOH, que las temperaturas máximas, mínimas y medias de la ciudad de Cartagena se han venido incrementando dramáticamente durante los últimos 80 años, registrándose una anomalía de 2 grados, en relación con el promedio de la temperatura de 1950-1980, y es de tener en cuenta que cuando se analiza la anomalía para el año 1940, con relación al mismo período, la anomalía es de casi de -0.5°C , con lo cual se podría afirmar que

el incremento de la temperatura urbana de la ciudad de Cartagena en los últimos 80 años es de aproximadamente 2.5°C, hecho que es bien delicado y con graves efectos para la salud pública.

Adicionalmente, se pudo constatar, a partir de la data secundaria, que las diferencias en las temperaturas medias mensuales superficiales, para enero de 2020, entre la zona urbana, y la zona rural, es de aproximadamente 8°C, como se evidencia en la imagen de la Sonda Atmosférica Infrarroja - AIRS, proporcionada por la NASA (My NASA data, 2021).

Queda demostrada la importancia que los árboles, sobre todo nativos, y de gran altura y follaje, tienen sobre el control de la temperatura urbana, tanto para la temperatura libre del aire como para la temperatura superficial y por ende, la reducción de las islas de calor. El impacto que sembrar árboles tiene para la salud y el bienestar humano, la calidad de vida, la calidad del hábitat. y la economía y la sostenibilidad de un barrio son invaluable y puede ser la manera más efectiva para dar alcance a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de cara al 2030.

Resulta ser de suma utilidad para el análisis de causa-efecto de las arboladas urbanas y rurales, sobre variables abióticas como las islas de calor y bióticas como la diversidad de un sitio, el índice de cobertura propuesto por esta unidad investigativa, resultado del producto de la altura promedio y el área del follaje.

En futuras investigaciones, se recomienda profundizar en la caracterización de las especies de árboles, y mirar si hay preferencias por algunas especies más que por otras por parte de las aves. Aumentar el área de cobertura de estudio a otros sectores del barrio. Un complemento

muy interesante es implementar las biometrías: crecimiento de estos árboles con el protocolo verde arriba, verde abajo. Así mismo, comparar las especies del Bosque Seco Tropical en el medio urbano y las mismas especies en su entorno natural. De particular interés, las especies caducifolias como las ceibas y el Guazimo, *Guazuma ulmifolia*. Adicionalmente, evaluar las tolerancias del parámetro Delta de T°, para establecer hasta que límites sigue siendo favorable en la atracción de aves, como se observó en el presente estudio.

Finalmente, hacer un reconocimiento al programa GLOBE de NASA, y las herramientas de software y de protocolos que nos brinda, así como por la oportunidad que nos da de contribuir con nuestras observaciones a la solución de los grandes problemas que aquejan a nuestro planeta. Al Dr Tony Murphy, GIO director, y a los científicos que nos han acompañado en este proceso desde la virtualidad, en medio de una condición tan complicada como lo ha sido la Pandemia por Covid-19, un afectuoso saludo de agradecimiento desde este rincón Caribe. Un especial agradecimiento por su liderazgo y apoyo a Brian Campbell TAG Campaign Lead, Peder Nelson, TAG Campaign Co-Lead, Dorian Janney, Dr. Christopher Shuman and Peter Falcon, y a Dr. “C” Kevin CzajHowski UHIA Campaign Lead. En Colombia, agradecer a nuestros maestros co-investigadores Juan Felipe Restrepo y Kathy Velandia.

INSIGNIAS

Los estudiantes que conformamos esta unidad investigativa muy respetuosamente solicitamos se nos otorguen las siguientes insignias:

Estudiantes colaboradores / I am collaborator

Diego Andrés Luna Vélez (8°)

Es el fotógrafo del grupo, su ojo es una bendición para la ciencia y sus destrezas con los equipos de computo, nos permitieron tener el video de nuestra presentación.

Jaime Andrés Pinto Palencia (11º)

Es el líder del grupo Biontessori, es nuestro miembro mayor y con más antigüedad; de manera muy valiente pero muy responsable también, participó en los conteos de aves que permitieron recoger la data con la que desarrollamos el proyecto. Hace parte del grupo desde su creación; nos ha representado internacionalmente, destacándose en 2019 como el mejor proyecto a nivel nacional, y en la feria de Mostratec, en Novo Hamburgo, Brasil, como el tercer mejor proyecto de la muestra internacional.

Jimena Sánchez Ojeda (9º)

Con su disciplina, su orden, su rigor científico le impone a nuestra producción un alto estándar de calidad. Es una líder natural y una gran representación de la mujer en la ciencia, ha participado como ponente en varios paneles sobre el papel de las niñas en la ciencia como investigadoras, y en 2020 fue parte de los diálogos intergeneracionales sobre el propósito de la educación organizado por el Instituto Mahatma Gandhi para la educación, la sostenibilidad y la paz de la UNESCO, representando a América Latina y el Caribe.

Estudiantes que impactan / I make an impact

El presente proyecto establece la necesidad urgente de reforestar las calles y avenidas de nuestro barrio, como una forma de aliviar los problemas asociados al cambio climático, y hace un llamado a las autoridades a devolverle a la ciudadanía un lote de terreno que tiene el potencial de convertirse en una de las más importantes zonas verdes y un pulmón para la ciudad.

Estudiantes que manejan datos / I am a data scientist

El proyecto demuestra la gravedad del fenómeno apoyándose en datos conseguidos por el grupo, y propone una ingeniosa herramienta “el índice de cobertura, como el producto de la altura promedio de los árboles por el área del follaje, como una manera de analizar el impacto de los árboles en la temperatura del aire, de la superficie y en las poblaciones de aves. Adicionalmente, hace uso de datos secundarios de fuentes autorizadas como la NASA para dar soporte a sus observaciones.

Estudiantes que colaboran con científicos STEM/ I am a STEM Professional

Nuestro grupo de Investigación viene trabajando de la mano de Ornitólogos profesionales adscritos a la Asociación Calidris/Bird Life International, en las actividades de ciencia ciudadana relacionadas con las aves en la ciudad de Cartagena; hacemos parte de la red de colegios de las aves en las Américas; nuestro colegio coordina conjuntamente con la Fundación Serena del Mar, dos Censos Neotropicales de Aves Acuáticas y el Festival de las Aves Migratorias del Caribe. Los métodos de conteo, el uso apropiado de los equipos, y las destrezas alcanzadas en la identificación de las aves, han obedecido a un juicioso proceso de formación, a lado de científicos profesionales, que comenzó en 2017.

9. FIGURAS Y TABLAS



Figura 1

Área de Estudio. Diez cuadrantes en el Barrio Manga (derecha), en la ciudad de Cartagena (izquierda inferior), en el departamento de Bolívar (centro superior), en Colombia - Sur América (izquierda superior). Fuentes: Google Earth & Wikimedia.



Figura 2

Barrios Pié de la Popa y Manga. 1948. Fuente desconocida.

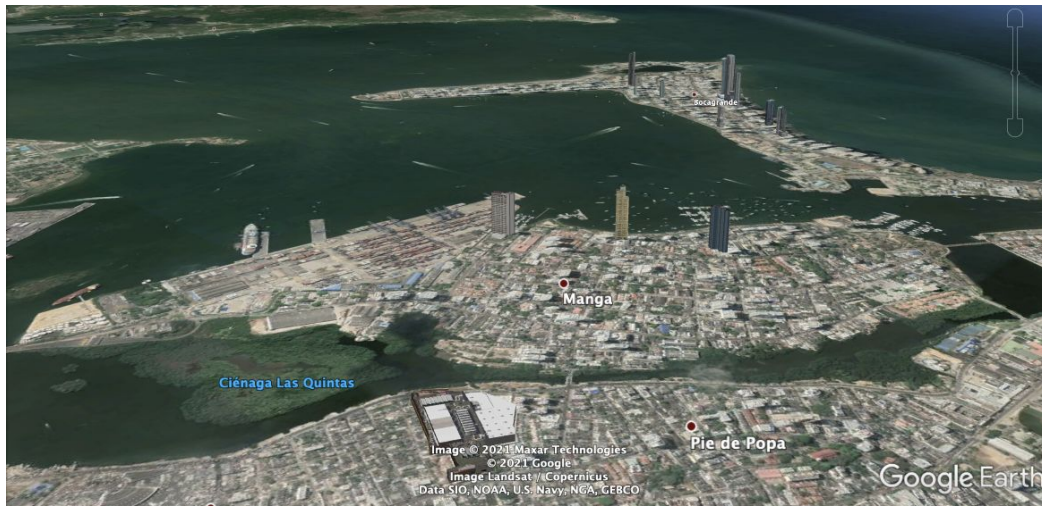


Figura 3

Simulación en tiempo presente de la foto de 1948 de los Barrios Pie de la Popa y Manga, en Google Earth. Obsérvese que en 1940 no existían los Barrio de Castillo Grande, ni la Sociedad Portuaria y Bocagrande era apenas una barra de arena. Nótese cómo ha cambiado el uso del suelo en la isla de Manga en estos 80 años.



Figura 4

Panorámica desde Manga hacia Getsemaní. 1949. Autor: Edrington, John. Fuente: Fototeca Histórica, Biblioteca Universidad Tecnológica de Bolívar.



Figura 5

Simulación en tiempo presente de la foto aérea de 1949 en Google Earth. En la imagen se observa el Parque Lácides, que corresponde a los cuadrantes 7, 8 y 9 del presente estudio. Obsérvese la desaparición del Manglar y los cambios en el uso del suelo.



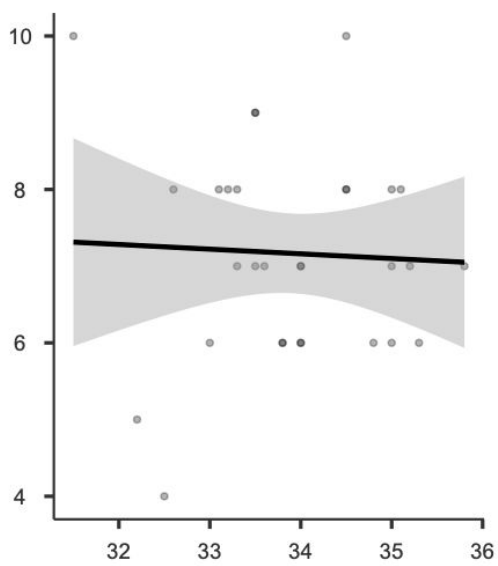
Figura 6

Cuadrantes con sus respectivas áreas de arboladas demarcadas en verde. Fuente Google Earth

Tlibre avg

Grupos Func

Tlibre avg



Grupos Func

Figura 7

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: No. de Grupos Funcionales y la Temperatura Libre promedio del de aire (en °C) .

Tlibre avg

Diversidad

Tlibre avg

Diversidad

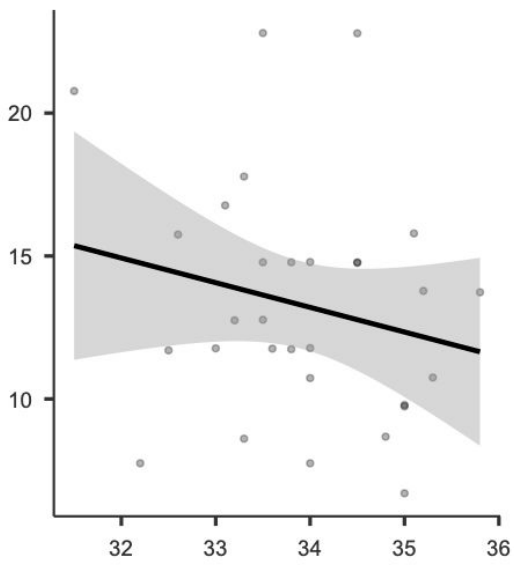


Figura 8

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: Diversidad y la Temperatura libre del aire (°C).

Tlibre avg

Familias

Tlibre avg

Familias

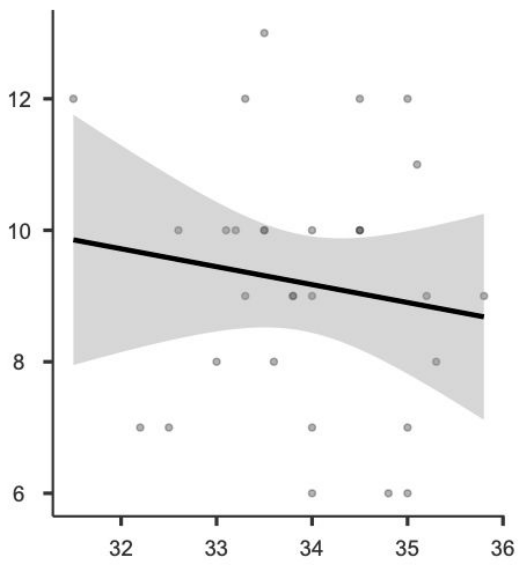


Figura 9

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: Familias y la Temperatura libre del aire (°C)

Delta

Grupos Func

Delta

Grupos Func

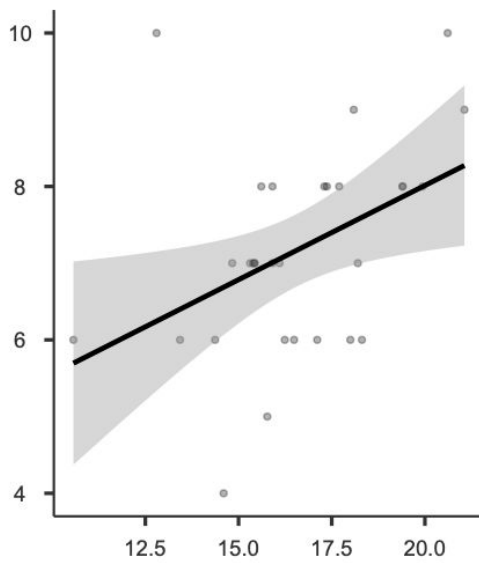


Figura 11

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: No de grupos funcionales y el delta de temperatura ($T_a - T_s$) ($^{\circ}\text{C}$)

Delta

Diversidad

Delta

Diversidad

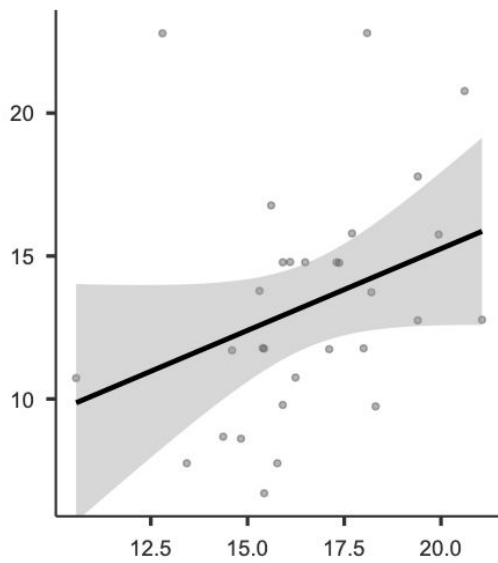


Figura 12

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia : Diversidad y el delta de la temperatura (Ta-Ts) °C

Delta

Familias

Delta

Familias

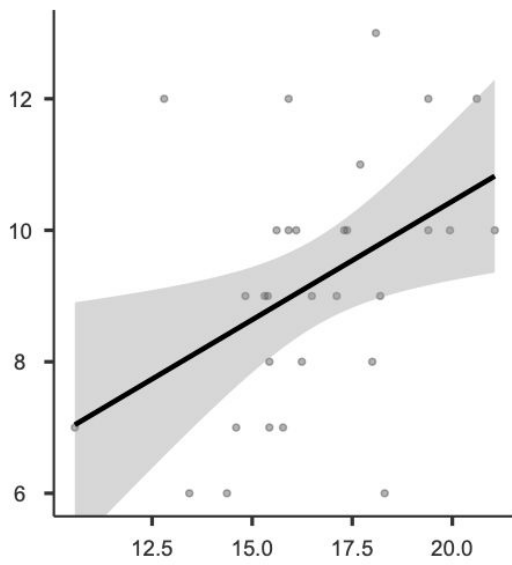


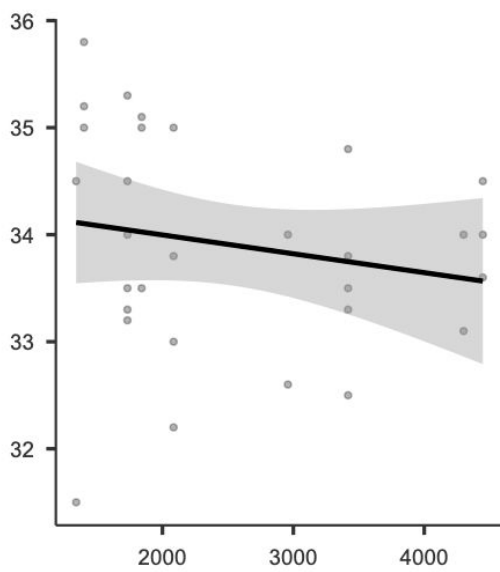
Figura 13

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: Familias y delta de la temperatura $(T_a - T_s)$ °C

ind. cobert

Tlibre avg

ind. cobert



Tlibre avg

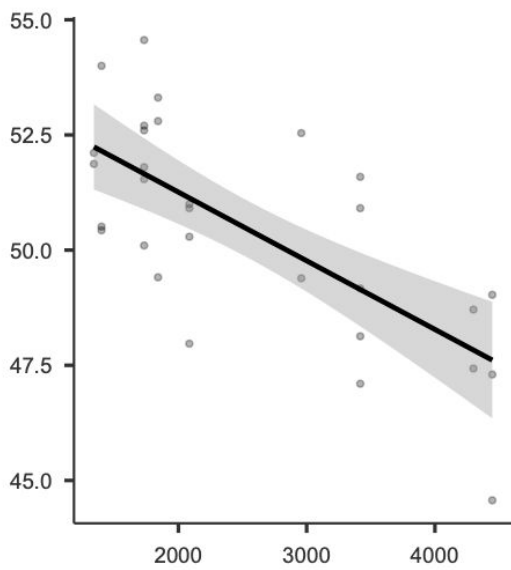
Figura 14

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: Temperatura media libre de aire (°C) y el Índice de Cobertura (m3)

ind. cobert

Tsup avg

ind. cobert



Tsup avg

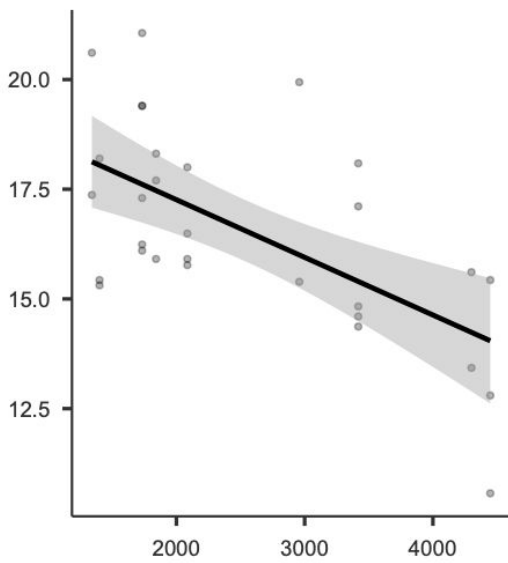
Figura 15

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: Temperatura media superficial (°C) y el Índice de Cobertura (m3)

ind. cobert

Delta

ind. cobert



Delta

Figura 16

Gráfico de dispersión de puntos y línea de tendencia: Delta de temperatura ($T_s - T_a$) ($^{\circ}\text{C}$) y el Índice de Cobertura (m^3)

Tabla 1

Resumen de los datos de cada cuadrante: latitud, longitud y altitud del centro de cada cuadrante, altura promedio de los árboles (h avg) en metros, porcentaje del área cubierta por la arbolada e índice de cobertura, calculado a partir del producto de la altura promedio de los árboles, el % del área y área de cada cuadrante (área = 900 m²).

Código	Latitud Centro	Longitud Centro	Altitud Centro	h avg	Área (%)	Ind. cobert
CTG0001	10,416336	-75,543792	0	6,57	50%	2958,19
CTG0002	10,416342	-75,543454	2	5,96	25%	1341,00
CTG0003	10,414881	-75,54321	5	6,22	25%	1400,46
CTG0004	10,415139	-75,543032	4	7,72	30%	2085,17
CTG0005	10,415396	-75,542868	4	6,82	30%	1840,95
CTG0006	10,41569	-75,542641	3	7,70	25%	1732,50
CTG0007	10,415905	-75,542387	4	7,60	50%	3417,90
CTG0008	10,415741	-75,542174	5	7,96	60%	4300,33
CTG0009	10,416042	-75,541955	6	9,88	50%	4447,29

Tabla 2

Temperaturas medias superficiales en °C (T sup avg) por cuadrante, desviación estándar (STDEV) y Varianza (VAR).

Código	T sup avg	STDEV	VAR
CTG0001	50,96	2,23	4,98
CTG0002	51,99	0,17	0,03
CTG0003	51,65	2,04	4,15
CTG0004	50,04	1,42	2,01
CTG0005	51,84	2,12	4,49
CTG0006	52,21	1,48	2,19
CTG0007	49,38	1,87	3,49
CTG0008	48,07	0,91	0,83
CTG0009	46,97	2,25	5,05

Tabla 3

Temperaturas medias libres del aire en °C (T aire avg) por cuadrante, desviación estándar (STDEV), Varianza (VAR) y el Delta de T, calculado como la diferencia entre la Temperatura media superficial y la Temperatura libre del aire, expresado en °C.

Código	T aire avg	STDEV	VAR	Delta de T
CTG0001	33,3	0,99	0,98	17,66
CTG0002	33,0	2,12	4,5	18,99
CTG0003	35,3	0,42	0,17	16,35
CTG0004	33,5	1,21	1,46	16,54
CTG0005	34,5	0,9	0,8	17,34
CTG0006	34,0	0,83	0,69	18,21
CTG0007	33,6	0,85	0,72	15,78
CTG0008	33,9	0,64	0,4	14,17
CTG0009	34,0	0,45	0,2	12,97

Tabla 4

Coberturas medias por cuadrante, donde 1: Pocas (<10%), 2: Aisladas (10-25%), 3: Dispersas (25-50%), 4: Roto (50-90%) y 5: Cubierto (>90%), Desviación estándar (STDEV) y Varianza (VAR).

Código	Cob cielo	STDEV	VAR
CTG0001	1,00	0,00	0,00
CTG0002	1,00	0,00	0,00
CTG0003	1,00	0,00	0,00
CTG0004	1,25	0,50	0,25
CTG0005	1,33	0,58	0,33
CTG0006	1,17	0,41	0,17
CTG0007	1,00	0,00	0,00
CTG0008	1,00	0,00	0,00
CTG0009	1,00	0,00	0,00

Tabla 5

Color del cielo y visibilidad general medias por cuadrante. Para el color, 1: azul profundo, 2: Azul, 3: Azul claro, 4: Azul pálido y 5: Azul lechoso, y para la Visibilidad general del cielo, 1: Excepcionalmente claro, 2: Claro, 3: Algo brumoso, 4: Muy brumoso y 5: Extremadamente brumoso.

Código	Col cielo	STDEV	VAR	Visb gra	STDEV	VAR
CTG0001	1,50	0,71	0,50	2,00	0	0
CTG0002	2,50	0,71	0,50	3,00	1,41	2
CTG0003	2,33	0,58	0,33	2,67	1,15	1,33
CTG0004	2,75	0,96	0,92	3,00	1,15	1,33
CTG0005	2,33	1,53	2,33	2,67	1,15	1,33
CTG0006	2,33	0,82	0,67	2,33	0,82	0,67
CTG0007	2,00	0,00	0,00	2,00	0	0
CTG0008	1,50	0,71	0,50	2,00	0	0
CTG0009	2,00	0,00	0,00	2,00	0	0

Tabla 6

Datos por cuadrante. Abundancia: número de individuos (No. ind), riqueza: número de especies (No. Sp), número de familias, y número de grupos funcionales.

Código	No. ind	No. Sp	Diversidad	No. Familia	No. Grupo Func
CTG0001	139	21	4,05	13	9
CTG0002	142	23	4,44	12	10
CTG0003	166	19	3,52	11	7
CTG0004	344	24	3,94	14	7
CTG0005	269	21	3,57	12	9
CTG0006	488	28	4,36	17	9
CTG0007	244	26	4,55	14	9
CTG0008	134	18	3,47	10	8
CTG0009	225	24	4,25	12	10

Tabla 7

Registro de los datos de los nueve cuadrantes recogidos en los 10 días de muestreo: Fecha en formato M/D/A, Número de individuos por especie (N), Número de Especies (S), Diversidad de Margalef (D) (Acuña, C. 2018, p. 42), Número de Familias (F), Número de Grupos Funcionales (NG), Temperatura Media Superficial (Ts) en °C, Temperatura Media Libre del Aire (Tl) en °C, Delta de Temperatura = $T_s - T_l$ en °C, Altura promedio de los árboles h_{avg} en metros, Área que ocupa la arbolada (m²), Índice de Cobertura = altura promedio (m) * (Área arbolada/Área total) x 100 * Área total (m³), se expresa en metros cúbicos.

Código Interno	Fecha	N	S	D S-1/Ln(N)	F	GF	Ts (°C)	TI (°C)	Delta	h avg (m)	Area (m2)	ind. cobert (m3)
	M/DA								Ts-TI (°C)			
CTG001	12/18/2020	86	12	11,78	9	7	49,39	34	15,39	6,57	50%	2958,19
CTG001	2/13/2021	53	16	15,75	10	8	52,54	32,6	19,94	6,57	50%	2958,19
CTG002	2/5/2021	74	21	20,77	12	10	52,11	31,5	20,61	5,96	25%	1341
CTG002	12/23/2020	68	15	14,76	10	8	51,87	34,5	17,37	5,96	25%	1341
CTG003	2/5/2021	96	14	13,78	9	7	50,51	35,2	15,31	6,22	25%	1400,46
CTG003	2/7/2021	42	14	13,73	9	7	54	35,8	18,2	6,22	25%	1400,46
CTG003	12/23/2020	28	7	6,70	7	7	50,43	35	15,43	6,22	25%	1400,46
CTG004	2/5/2021	120	10	9,79	12	8	50,91	35	15,91	7,72	30%	2085,17
CTG004	2/6/2021	99	15	14,78	9	6	50,29	33,8	16,49	7,72	30%	2085,17
CTG004	12/21/2020	72	12	11,77	8	6	51	33	18	7,72	30%	2085,17
CTG004	12/22/2020	53	8	7,75	7	5	47,97	32,2	15,77	7,72	30%	2085,17
CTG005	2/6/2021	98	15	14,78	10	7	49,41	33,5	15,91	6,82	30%	1840,95
CTG005	12/19/2020	44	10	9,74	6	6	53,31	35	18,31	6,82	30%	1840,95
CTG005	2/13/2021	127	16	15,79	11	8	52,8	35,1	17,7	6,82	30%	1840,95
CTG006	2/6/2021	107	15	14,79	10	7	50,1	34	16,1	7,7	25%	1732,5
CTG006	2/7/2021	84	13	12,77	10	9	54,56	33,5	21,06	7,7	25%	1732,5
CTG006	2/12/2021	87	18	17,78	12	8	52,7	33,3	19,4	7,7	25%	1732,5
CTG006	12/18/2020	94	15	14,78	10	8	51,8	34,5	17,3	7,7	25%	1732,5
CTG006	12/19/2020	57	11	10,75	8	6	51,54	35,3	16,24	7,7	25%	1732,5
CTG006	12/21/2020	59	13	12,75	10	8	52,6	33,2	19,4	7,7	25%	1732,5
CTG007	2/12/2021	136	23	22,80	13	9	51,59	33,5	18,09	7,6	50%	3417,9
CTG007	12/18/2020	23	9	8,68	6	6	49,17	34,8	14,37	7,6	50%	3417,9
CTG007	12/19/2020	44	12	11,74	9	6	50,91	33,8	17,11	7,6	50%	3417,9
CTG007	12/21/2020	28	12	11,70	7	4	47,1	32,5	14,6	7,6	50%	3417,9

CTG007	12/22/2020	13	9	8,61	9	7	48,13	33,3	14,83	7,6	50%	3417,9
CTG008	12/23/2020	54	8	7,75	6	6	47,43	34	13,43	7,96	60%	4300,33
CTG008	2/13/2021	80	17	16,77	10	8	48,71	33,1	15,61	7,96	60%	4300,33
CTG009	2/7/2021	61	12	11,76	8	7	49,03	33,6	15,43	9,88	50%	4447,29
CTG009	2/12/2021	123	23	22,79	12	10	47,3	34,5	12,8	9,88	50%	4447,29
CTG009	12/22/2020	41	11	10,73	7	6	44,57	34	10,57	9,88	50%	4447,29

Tabla 8

Frecuencias de conteos de aves por cuadrante

Cuadrante	Diciembre	Febrero	Total
CM0001	3	3	6
CM0002	3	3	6
CM0003	3	6	9
CM0004	6	6	12
CM0005	3	6	9
CM0006	9	9	18
CM0007	9	6	15
CM0008	3	3	6
CM0009	3	6	9
Total	42	48	90

10. REFERENCIAS

- Acuña, C. et al. (2018). Guía para los grupos de investigación Expedición ONDAS BIO. Colciencias (hoy Ministerio de la Ciencia). Cataplum Libros. ISBN (IMPRESO) 9789588290744 e ISBN (DIGITAL) 9789588290751. Editora Géminis SAS. Bogotá. 152p.
- Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta. (2021). Instituto Humboldt. Bogotá. Recuperado de <http://humboldt.org.co/es/>
- Bonnet-Lebrun, A., Andrea Manica and Ana S.L. Rodrigues. 2020. Effects of urbanization on bird migration. Biological Conservation. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108423>. 8 p.
- Cardenas Triana, G. & Muñoz Carrasco, Y. 2014. Influencia del crecimiento urbano medido como crecimiento poblacional sobre el desarrollo del fenómeno de isla de calor en la ciudad de Santiago de Cali. Tesis Pregrado. Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Bogotá.
- Centro Oceanográfico e Hidrográfico de la Armada Nacional de Colombia -CIOH. 2021. recuperado de <https://www.cioh.org.co/>
- Edgar Bernat-Ponce, José Antonio Gil-Delgado & Daniel Guijarro (2018): Factors affecting the abundance of House Sparrows *Passer domesticus* in urban areas of southeast of Spain, Bird Study, DOI: 10.1080/00063657.2018.1518403

Especies observadas en el mundo. (2021). Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell. Ithaca, New York. Recuperado de <https://ebird.org/region/world>

Fuentes Pérez, C. 2015. Climatología urbana por modificación antropogénica. Alteración del Balance de Energía Natural. Revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Nuevo León, ISSN 2007-1639, Vol. 9, N°. 11 (Septiembre 2015 - Febrero 2016), págs. 73-91

Google Earth. (2021). Google. Recuperado de <https://www.google.com/earth/>

The jamovi project (2020). jamovi. (Version 1.2) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

Martín-Vide, J. (2008) El Cambio climático y las islas de calor urbanas. Cambios de escala y riesgos climáticos. En Rivera-Vargas, P. Sánchez E. Morales-Olivares, R, Sáez-Rosemkrantz, I., Yévenes, C. y Butendieck, S. (Coords). Conocimiento para la Equidad Social: Pensando en Chile Globalmente. (pp.189-205). Santiago de Chile: Colección Políticas Públicas -USACH.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente -PNUMA. (2009). Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Cartagena. Editora Géminis Ltda. ISBN 9789589891704. Cartagena. 172 p.

Moreno Plata, M. 2011. Las Funciones energéticas rurales para sustentar las zonas urbanas. Espacios Públicos, vol. 14, núm. 32. sep-dic, 2011. pp 223-247. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

My NASA data. (2021). Recuperado de <https://mynasadata.larc.nasa.gov/>

Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias (2021). Recuperado de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/>

Vargas-Gomez, O. & Molina-Prieto, L. 2014. Arborizaciones urbanas: estrategia para mitigar el calentamiento global. Revista Nodo. No. 16. Vol. 8 Año 8. pp. 100-108

Vides, H. 2017. Riqueza y distribución de aves de interés para la conservación en el norte de Bolívar, Colombia. Tesis para optar al título de Biólogo. Universidad de Cartagena.

12. BIBLIOGRAFIA

Reseñas Bibliográficas

Martín-Vide, J. (2008) El Cambio climático y las islas de calor urbanas. Cambios de escala y riesgos climáticos. En Rivera-Vargas, P. Sánchez E. Morales-Olivares, R, Sáez-Rosemkrantz, I., Yévenes, C. y Butendieck, S. (Coords). Conocimiento para la Equidad Social: Pensando en Chile Globalmente. (pp.189-205). Santiago de Chile: Colección Políticas Públicas -USACH.

“Con un cambio de escala típicamente geográfico, dejando la global y pasando a la escala local, los climas que afectan ya a más de la mitad de la población del planeta (el 54% de los humanos vivía en 2014 en áreas urbanas, según Naciones Unidas) se ven modificados por la propia presencia de las urbes Es sumamente probable que la influencia humana haya sido la causa dominante del calentamiento observado desde mediados del siglo XX (IPCC, 2013, citado por Martín-Vide, J. 2008, p. 190). Afirmación con un nivel de confianza igual o superior al 95%. La certidumbre sobre la participación humana en el calentamiento global se ha elevado desde el comienzo del siglo actual hasta los niveles usuales de aceptación estadística.” (Martín-Vide, J. 2008 p. 190)

“En este sentido, el cambio climático no es un problema exclusivamente ambiental, sino sobre todo de modelo energético y, más aún, de modelo de desarrollo económico y de sociedad. (Martín-Vide, J. 2008 p. 191)

[Islas de Calor] : [En este subtema, la explicación de Martí-Vide sobre las islas de calor, en la página 193, está muy buena, muy completa, porque explica las causas y las clasifica en

cuatro categorías Las causas de las islas de calor urbana se resumen en la figura 7, siendo consecuencia de: 1) La modificación de la topografía o sobreimposición de una “topografía urbana”, geométrica, lineal y compacta; 2) la sustitución del suelo natural por materiales de construcción (con mayor capacidad calorífica), pavimentos y sistemas de drenaje (más impermeables); 3) la generación y desprendimiento de calor antropogénico por actividades diversas (combustiones, iluminación, calefacción, tráfico, etc.) y 4) la emisión de partículas y gases contaminantes. (Martín-Vide, J. 2008, p.192)]

“Los factores que condicionan la intensidad y la configuración de las islas de calor son: temporales (hora del día y estación del año), meteorológicos (viento y nubosidad), geográficos (altitud y distancia al mar), urbanos (densidad, estructura urbana, tipología edificaciones, etc.) e incluso hoy se contempla el calentamiento global.” (Martín-Vide, J. 2008, p.194)

Aquí el autor nos ofrece las consecuencias de las islas de calor, nuevamente, ordenadas por categorías “Así, las condiciones meteorológicas más favorables para el desarrollo de una isla de calor intensa son viento en calma o débil y cielo despejado o poco nuboso, y, comparando ciudades, tanto más intensa cuanto mayor es el tamaño poblacional de la urbe. Las consecuencias de la isla de calor de ciudades de latitudes medias son muy variadas, como ..[1].. la adaptación de especies exóticas, la modificación del calendario fenológico, ..[2].. el incremento del consumo de energía en verano (ahorro en invierno), ..[3].. la afectación del patrimonio monumental, ..[4].. la disminución del confort climático en las noches de verano, especialmente en climas húmedos, y ..[5].. el agravamiento de las condiciones de estrés térmico durante las olas de calor, con aumento de la morbilidad y la mortalidad, que afecta a personas de edad avanzada o con enfermedades preexistentes.” (Martín-Vide, J. 2008, p.194)

Continúa el autor hablando sobre los métodos de estudio de las islas de calor, y nuevamente los clasifica....”Los métodos para el estudio de la isla de calor son: 1) El análisis de las diferencias urbano-rurales (mediante registros en dos puntos fijos, uno urbano y otro “rural”, y el uso del esquema de Lowry); 2) la cartografía a partir de los registros obtenidos a lo largo de transectos urbanos (usualmente mediante en el empleo de vehículos con termohigrómetros digitales); y 3) el empleo de la teledetección y las imágenes aéreas.” (Martín-Vide, J. 2008, p.194-195)

Esta es una perla que nos encontramos para incluirla en los análisis, se le denomina el esquema de Lowry (1977, citado por Martín-Vide, J. 2008, p.195). Consiste en “calcular la intensidad de la isla de calor como diferencia entre las temperaturas medidas en un punto del centro de la ciudad (M_u) y en otro no urbano de los alrededores en un instante determinado o en promedio (M_r)”, es decir $M_u - M_r = U$, donde U es la alteración urbana. (Martín-Vide, J. 2008, p.195)

Además el autor nos da un estándar: “La intensidad de la isla de calor puede alcanzar en determinadas noches valores muy notables, de hasta 7° C en urbes con un millón de habitantes, y superiores en las más populosas.” (Martín-Vide, J. 2008, p.195)

Esta es una muy buena cita para inspirarnos en el planteamiento del problema “De este modo, la isla de calor se convierte en un nuevo riesgo meteorológico.” (Martín-Vide, J. 2008, p.197).

Algunas reflexiones finales después de leer el paper de Martín-Vide: Para citar correctamente las observaciones satelitales ver a (Martín-Vide, J. 2008, p.197). Definitivamente en esta investigación o en subsiguientes investigaciones hay que hacer el ejercicio de un análisis a fondo de los históricos de temp máximas, mínimas y medias para el centro de la ciudad y la periferia de Cartagena (esto lo podemos encontrar en el CIOH, el IDEAM, My Data de NASA y el Observatorio GEO Cartagena) y sustentarlo con imágenes de época, fotografías de la fototeca histórica de la década del 40: la del avión sobre el parque Lácides y la vista área del Pie de la Popa y Manga, así como la del Puente Román. También lo podemos cruzar con datos de crecimiento urbano extractados del libro “Cartagena cinco siglos de Evolución Urbanística de Maruja Redondo Gómez.

Fuentes Pérez, C. 2015. Climatología urbana por modificación antropogénica. Alteración del Balance de Energía Natural. Revista de la Facultad de Arquitectura Universidad Autónoma de Nuevo León, ISSN 2007-1639, Vol. 9, N°. 11 (Septiembre 2015 - Febrero 2016), págs. 73-91

“Se estima que para el año 2025 gran parte de la población mundial vivirá en áreas urbanas. (Goldberg et al, 1023) la rápida urbanización, la concentración de la población urbana en grandes ciudades, la expansión de las ciudades en zonas geográficamente más amplias y el rápido crecimiento de las megalópolis se encuentran entre las transformaciones más importantes de los asentamientos humanos en las últimas décadas.” (Goldberg et al., ..., citado por Fuentes-Pérez, C. 2015, p. 74)

Nos aporta una muy buena definición del concepto “Calidad del Hábitat” y establece categorías para medirla; puede sernos de gran utilidad en la justificación de nuestro proyecto:

....“Se trata la calidad del hábitat de un concepto muy amplio que está influido de modo complejo por ..[1].. la salud física del sujeto, ..[2].. su estado psicológico, ..[3].. su nivel de independencia, ..[4]..sus relaciones sociales, así como ..[5].. su relación con los elementos esenciales de su entorno sustentable y ..[6].. su balance de energía natural de comodidad térmica, eso es calidad del hábitat para Feyisa et al, 2014 citado por Fuentes-Pérez, C. 2015. p. 74).

Esta nos parece una reflexión muy interesante para tener en cuenta en la justificación y para las recomendaciones al final del informe...

”Es difícil creer que mientras se vive una era de crisis ecológica y climática sin precedentes, no se concientice sobre la climatología urbana por la modificación antropogénica.”
(Fuentes-Pérez, C. 2015. p. 75)

[Islas de Calor] : Otro factor que es causa de la formación de las islas de calor, es el Albedo, sobre este tema Fuentes-Pérez señala: “Otra de las causas que provocan el efecto de isla de calor es el albedo. Explica en su estudio de caso Cotana et al, 2014 citado por Fuentes-Pérez en 2015, que el albedo es la capacidad de reflejar en mayor o menor medida la radiación solar. Por regla general, un color más claro absorbe menos calor que un color más oscuro. Las calles hechas de asfalto alcanzan temperaturas mayores a aquellas alcanzadas por una calle hecha de concreto relativamente nuevo. (Fuentes-Pérez, C. 2015. p. 78)

Un hecho físico que hemos repetido mucho, es el de la transferencia de calor, Fuentes-Perez nos lo valida en esta cita....”Las nociones científicas de temperatura se apoyan en la experiencia de Perini y Magliocco, 2014, citado por Fuentes-Pérez, C. 2015. p. 76, demuestra que cuando dos cuerpos, uno frío y otro caliente, se ponen en contacto durante un tiempo prolongado, terminan por alcanzar un estado de equilibrio entre ambos que se denomina **equilibrio térmico**. En ese estado no es posible distinguir cuál de ambos está más frío y cuál más caliente.” (Fuentes-Pérez, C. 2015. p. 76)

Hay tres párrafos muy completos sobre los efectos de las islas de calor en el artículo de Fuentes-Pérez, C. 2015. al final de la p. 77, y el mismo autor nos regala otro concepto valiosísimo, el de las “Cápsulas de calor” cuando señala que....

“La cápsula de gases para Lee et al, 2014, citado por Fuentes-Pérez, 2015, sólo puede ser rota por los vientos, si en la superficie hay demasiados edificios de mucha altura el aire es obstruido y la cápsula no se rompe, sin embargo hasta lo más natural puede provocar una **cápsula de calor.**” (Fuentes-Pérez, C. 2015. p. 78)

Moreno Plata, M. 2011. Las Funciones energéticas rurales para sustentar las zonas urbanas. Espacios Públicos, vol. 14, núm. 32. sep-dic, 2011. pp 223-247. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

Quizá nos sirva para contextualizar el problema...

“Actualmente las ciudades ocupan solamente 2% de la superficie del planeta, pero utilizan más de 75% de sus recursos y 50% de la producción anual de la naturaleza (Girardet, 2011: 50 y 51, citado por Moreno Plata, 2011, p. 232).

Cardenas Triana, G. & Muñoz Carrasco, Y. 2014. Influencia del crecimiento urbano medido como crecimiento poblacional sobre el desarrollo del fenómeno de isla de calor en la ciudad de Santiago de Cali. Tesis Pregrado. Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Bogotá.

La tesis de Cárdenas Triana & Muñoz Carrasco nos aportan importantes definiciones:

“Capa límite urbana: Se refiere a la capa de aire de la atmósfera más próxima a la superficie, en la cual las condiciones meteorológicas locales están afectadas térmica y dinámicamente por la presencia de la ciudad. Es una capa de mezcla causada por el desplazamiento del aire en una superficie rugosa, rígida y por la elevación convectiva de las masas de aire.” (Moreno Garcia, 1999, citado por Cárdenas Triana, G.L., 2014, p.xiii)

“Isla de calor: Nombre que se usa para describir el calor característico tanto de la atmósfera como de las superficies en las ciudades (o áreas urbanas) comparadas con sus entornos no urbanizados. La isla de calor es un ejemplo de modificación climática no intencional cuando la urbanización le cambia las características a la superficie y a la atmósfera de la tierra.” (Voogt, 2008 citado por Cárdenas Triana, G.L., 2014, p.xiii)

“Turbulencia: Movimientos de aire aleatorios en continuo cambio que se superponen al movimiento medio del aire. (World Meteorological Organization, 1966, citado Cárdenas Triana, G.L., 2014, p.xiii)

“La influencia del proceso de urbanización sobre la dinámica del clima local es uno de los temas que en los estudios ambientales, en la meteorología y la climatología, ha adquirido una relevancia creciente, dados los aportes que este tipo de investigación brinda al ejercicio de planeación urbana, la gestión ambiental y de salud.” (Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 16)

“Estos cambios en el área urbana sumados al aumento de población, la ocupación de los suelos agrícolas, humedales y bosques para uso urbano, produce una modificación espacio-temporal de la temperatura en el clima local que se manifiesta como el desarrollo del fenómeno de isla de calor.” (Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 16) *[aquí es super importante el estudio temporal de la temperatura tanto superficial como libre del aire, en la ciudad de Cartagena, a partir de datos de terceros, ojo con las páginas 20-23 de la Tesis de Cárdenas donde explica todo el concepto y la historia de las islas de calor. Nosotros medimos las islas de calor urbana superficial ICUs]*

“La isla de calor urbano puede ser dividida en dos tipos: isla de calor urbana atmosférica (ICU) que refiere a la mayor temperatura que registra la capa de aire que cubre la ciudad como consecuencia de la transmisión hacia ella del calor acumulado por las estructuras y cuerpos que la componen, y la isla de calor urbana superficial (ICUs), corresponde a las altas temperaturas de emisión que alcanzan las diferentes estructuras y cuerpos urbanos que son captados directamente por sensores infrarrojos.” (Sarricolea, Aliste, Castro, & Escobedo, 2008, citados por Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 22)

“En el estudio realizado por Parham y Fariborz (2010) se reporta que la mayor intensidad de la isla de calor se presenta bajo condiciones de calma y claridad en la atmósfera circundante. “. (Parham y Fairborz, 2010, citados por Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 23)

“en otras palabras la causa de la formación de la isla de calor urbano está relacionada con las alteraciones en el balance de energía superficial causado por la urbanización.” (Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 23)

“la reforestación y los cambios potenciales en la composición de los bosques generalmente incrementa los albedos y mejora la heterogeneidad de los paisajes.” (Wichansky, 2008 citado por Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 23)

“Los investigadores Martilli y García (2012) mencionan cómo la ciudad constituye la forma más radical de transformación del paisaje natural, debido a que su impacto no se limita a cambiar la morfología del terreno, sino que además modifica sus condiciones climáticas y ambientales. El asfalto, los edificios y el trazado de la red vial modifican los balances de radiación entre el suelo y el aire, aumentan la escorrentía superficial y disminuyen la velocidad del viento a la vez que aumenta la turbulencia. Todo ello se traduce en un aire altamente contaminado y la aparición de un clima urbano característico, cuyo rasgo más destacable es el aumento de las temperaturas en relación a las áreas suburbanas.” (Cárdenas Triana, G.L., 2014, p. 26).

Edgar Bernat-Ponce, José Antonio Gil-Delgado & Daniel Guijarro (2018): Factors affecting the abundance of House Sparrows *Passer domesticus* in urban areas of southeast of Spain, Bird Study, DOI: 10.1080/00063657.2018.1518403

[*Efectos del urbanismo y las islas de calor en las aves*] :“En áreas de tráfico pesado, en calles altamente concurridas y en zonas donde se levantan altos edificios, las especies de aves son menos abundantes”. (Bernat-Ponce, E. et al, 2018, p. 1)

[*Para un estudio siguiente, entender el efecto buffer del cuadrante #7, por arborización*]

“La hipótesis más plausible para explicar la caída de las poblaciones de *Passer domesticus* en áreas urbanas, es la combinación de múltiples factores, en lugar de un único factor. (Bernat-Ponce, E. 2018, p. 2)

“La variable más significativa del estudio fue la presencia de parques urbanos y contenedores de basura, que se convierten en fuente de alimento y abrigo para las aves (Mitschke & Muslow 2003, Bokotey & Gorban 2005, Murgui 2009, citados por Bernat-Ponce, E. et al, 2018, p. 8)

“Grandes distancias entre parques urbanos reducen la abundancia de aves, sugiriendo un rol positivo de la conectividad entre parques vecinos”. (Bernat-Ponce, E. et al, 2018, p. 9)

“El estudio de Bernat-Ponce, E. para *Passer domesticus* sugirió que las especies evitan los parques con perros, al menos en el verano”. (Bernat-Ponce, E. et al, 2018, p. 9)

“..La abundancia y la diversidad de [árboles exóticos] (introducidos a partir del rango originario de la especie) fue significativo para la abundancia de los gorriones, en ciudad de México en mayo de 2004”. (González-Oreja et al. 2012, citado por Bernat-Ponce, E. et al, 2018, p. 9)

“La urbanización, por medio de la alteración de las temperaturas locales (el efecto de las islas de calor) y la disponibilidad de recursos (por ejemplo disponiendo mal la basura, o con comederos en el jardín) puede resultar en amortiguar los efectos de la crudeza del invierno y modificar la disponibilidad de recursos en las temporadas de reproducción, afectando potencialmente las estrategias migratorias individuales” (Bonnet-Lebrun, A., et al. 2020, p. 1)

Vargas-Gomez, O. & Molina-Prieto, L. 2014. Arborizaciones urbanas: estrategia para mitigar el calentamiento global. Revista Nodo. No. 16. Vol. 8 Año 8. pp. 100-108

[Papel de los árboles en la mitigación del fenómeno de Islas de Calor en las ciudades]:

“Los árboles urbanos desempeñan al menos tres funciones muy relevantes en relación directa con la mitigación del calentamiento global: i) captura de dióxido de carbono, que colabora con la disminución de los gases de invernadero (Kuhns, 2007; McPherson, 2007; McPherson & Simpson, 1999; Jo & McPherson, 1995); ii) protección de las construcciones arquitectónicas frente a la radiación solar y/o el viento, lo que impide el exceso de ganancias o pérdidas de calor de las edificaciones, y por tanto, merma la demanda de energía de las mismas para equipos de calefacción o aire acondicionado, reduciendo las emisiones de CO₂ en las plantas de generación eléctrica (Donovan & Butry, 2009; Huang et al, 1987; McPherson & Simpson, 2003); y iii) mitigación del fenómeno de Islas de Calor en las

ciudades, que reduce la temperatura del espacio urbano, y por ende, no sólo disminuye la temperatura atmosférica, sino la de las construcciones, minimizando las demandas de energía eléctrica para equipos de aire acondicionado (Akbari, 2005; Rosenfeld et al, 1998 citado por Vargas-Gomez, O. & Molina-Prieto, L., 2014, p 100).

“El área de sombra generada por el follaje de los árboles junto con la evapotranspiración propia de su metabolismo, reducen notablemente la temperatura del aire. Si los árboles se plantan de manera estratégica, de modo que al área de sombra se proyecte sobre los volúmenes arquitectónicos y el aire que ingrese a ellos esté más fresco, estos se calentarán menos, y en consecuencia, reducirán, no solo las demandas de energía para equipos de aire acondicionado sino las emisiones de CO₂ producidas en las plantas de generación de energía.” (McPherson, 2007; Rosenfeld et al, 1998; McPherson & Simpson, 2003, Huang et al 1987, citados por Vargas-Gomez, O. & Molina-Prieto, L., 2014, p 103).

La sombra generada por los árboles urbanos, sumada a la evapotranspiración propia de su metabolismo, enfría notablemente el aire urbano y reduce el efecto de Isla de Calor en las ciudades, haciendo más confortables los espacios públicos y disminuyendo la demanda de energía para aire acondicionado en las edificaciones (Konopacki & Akbari, 2002, 2000; Rosenfeld et al, 1998 citado por Vargas-Gomez, O. & Molina-Prieto, L., 2014, p 104).

13. ANEXOS

a. Anexo 1. Datos de fuentes secundarias

My NASA Data:

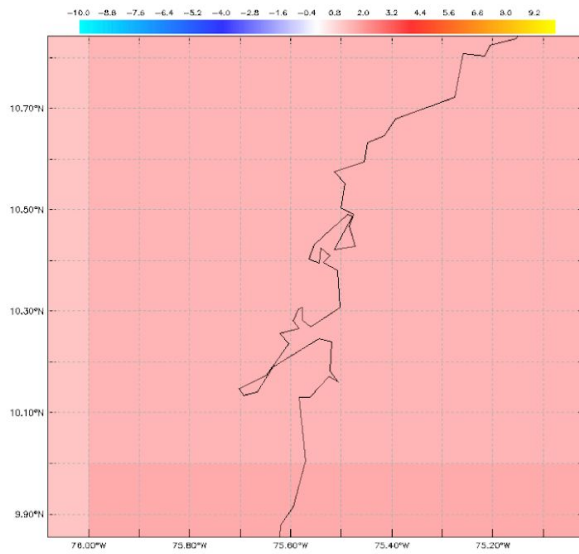
i. Anomalías de la Temperatura Libre del Aire: Enero de 2020

6/3/2021

annotations.html

OPeNDAP URL:
https://mydasdata.larc.nasa.gov/thredds/dodsC/EarthSystemLAS/atmos_temp/data_usr_local_fer_dsets_data_GISTEMP_gistemp1200_GHCnv4_ERSSTv5.nc
DATASET: Temperature
VARIABLE: Monthly Surface Air Temperature Anomaly (degrees Celsius)
TIME : JAN-2020

LAS 8./Ferret 7.5 NOAA/PMEL



https://mydasdata.larc.nasa.gov/EarthSystemLAS/getAnnotations.do?template=image_w_annotations.vm&file=C8C0050A5625A86CA2EE75869F6D7197_annotat... 1/1

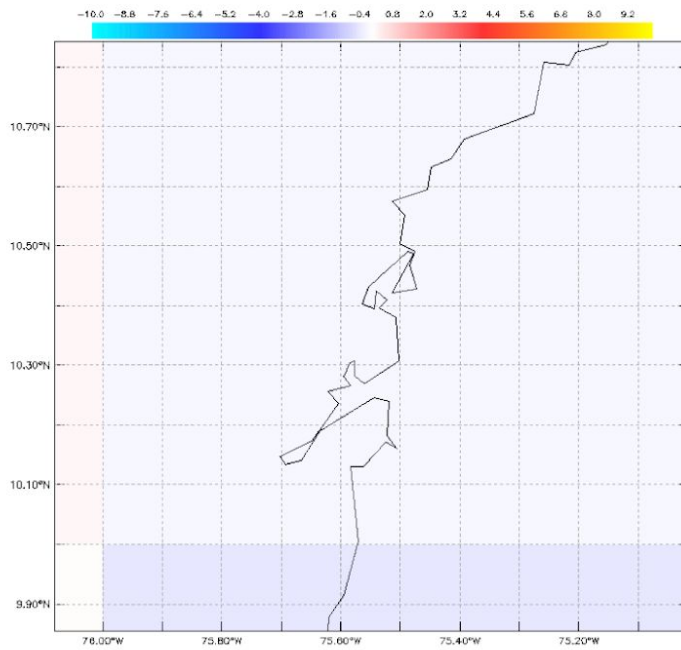
ii. Anomalía de la Temperatura Libre del Aire: Enero de 1940

6/3/2021

annotations.html

OPeNDAP URL:
https://mydasdata.larc.nasa.gov/thredds/dodsC/EarthSystemLAS/atmos_temp/data_usr_local_fer_dssets_data_GISTEMP_gistemp1200_GHCnv4_ERSSTv5.nc
DATASET: Temperature
VARIABLE: Monthly Surface Air Temperature Anomaly (degrees Celsius)
TIME : JAN-1940

LAS 8./Ferret 7.5 NOAA/PMEL



https://mydasdata.larc.nasa.gov/EarthSystemLAS/getAnnotations.do?template=image_w_annotations.vm&file=A83F0F34D5B0E2F23E25803A2C1513EB_annotat... 1/1

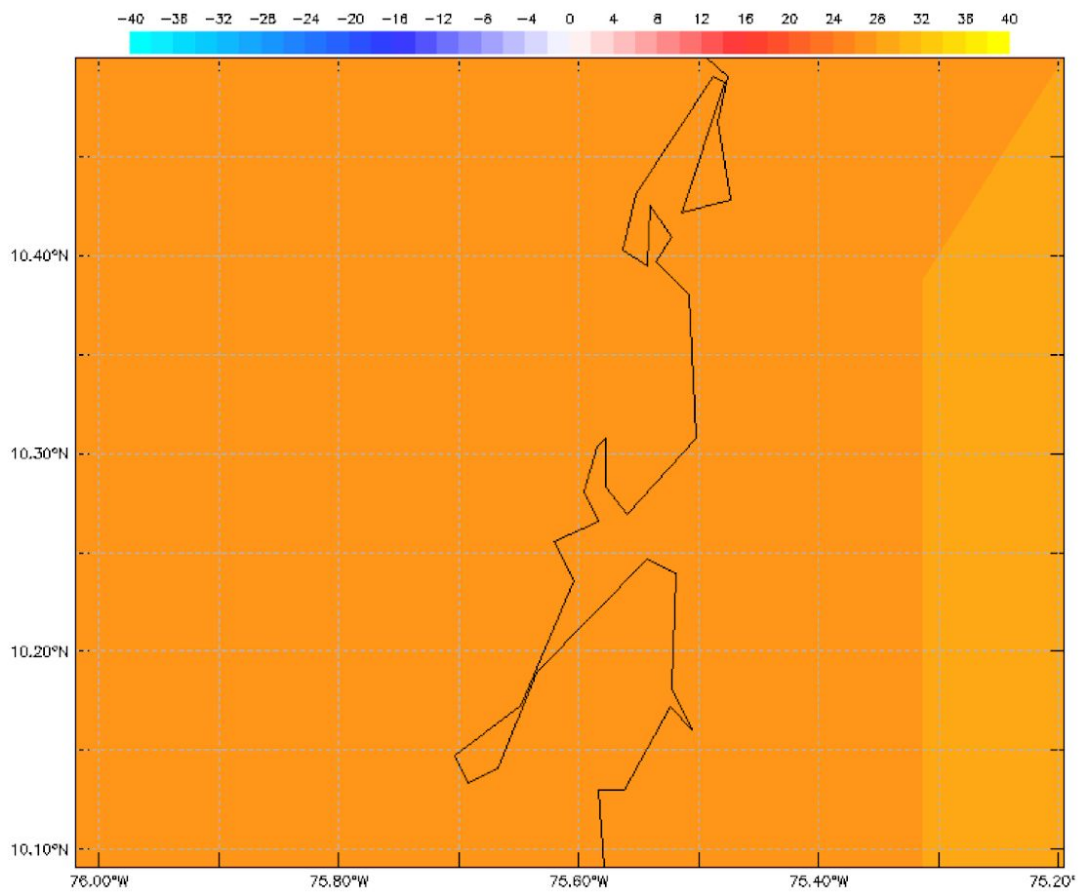
iii. Temperatura Mensual Libre del Aire Enero de 1980

3/3/2021

annotations.html

OPeNDAP URL: https://mydasdata.larc.nasa.gov/thredds/dodsC/MERRA2_T2M_agg
DATASET: Temperature
VARIABLE: Monthly Surface Air Temperature (degrees Celsius)
TIME : JAN-1980

LAS 8./Ferret 7.5 NOAA/PMEL



https://mydasdata.larc.nasa.gov/EarthSystemLAS/getAnnotations.do?template=image_w_annotations.vm&file=170C6F8FB306729A3E6E85CDD52CA9B2_annota... 1/1

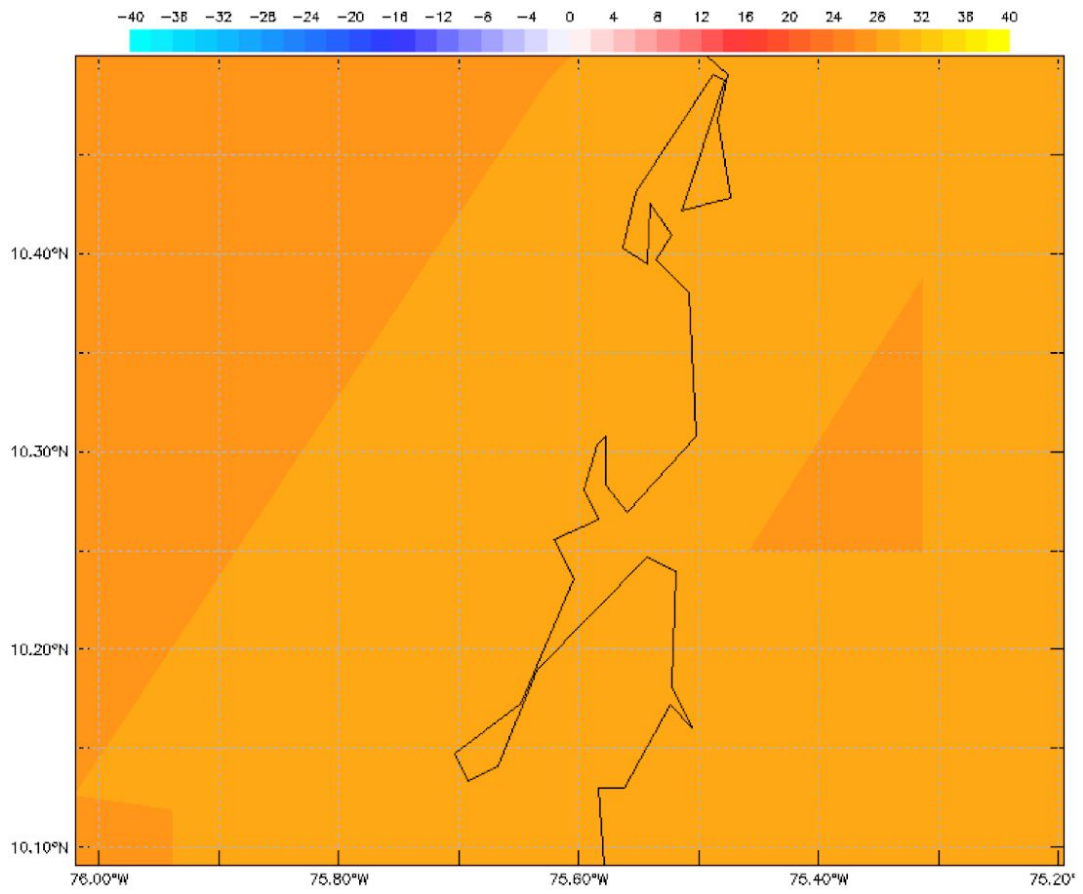
Temperatura Mensual Libre del Aire, Enero de 2020

3/3/2021

annotations.html

OPeNDAP URL: https://myasadata.larc.nasa.gov/thredds/dodsC/MERRA2_T2M_agg
DATASET: Temperature
VARIABLE: Monthly Surface Air Temperature (degrees Celsius)
TIME : JAN-2020

LAS 8./Ferret 7.5 NOAA/PMEL



https://myasadata.larc.nasa.gov/EarthSystemLAS/getAnnotations.do?template=image_w_annotations.vm&file=6B7222A20FE03F291C95714B32C50F6D_annotati... 1/1

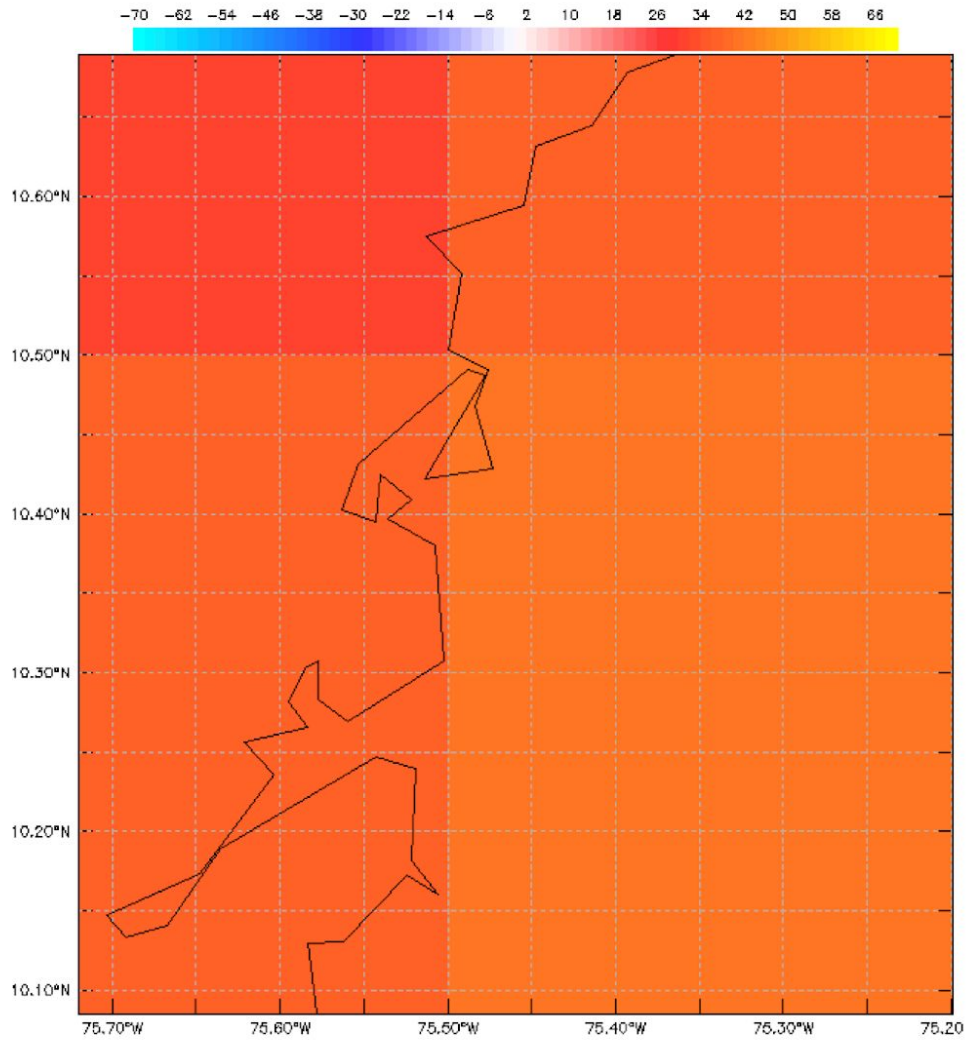
Temperatura Mensual Diurna Superficial, Enero de 2003

3/3/2021

annotations.html

OPeNDAP URL: https://mydasdata.larc.nasa.gov/thredds/dodsC/skintemp_agg
DATASET: Skin Temperature
VARIABLE: Monthly Daytime Surface (Skin) Temperature (degrees Celsius)
TIME : JAN-2003

LAS 8./Ferret 7.5 NOAA/PMEL



https://mydasdata.larc.nasa.gov/EarthSystemLAS/getAnnotations.do?template=image_w_annotations.vm&file=E4D129D2A7AD199507C3E1656BDA4DBB_anno... 1/1

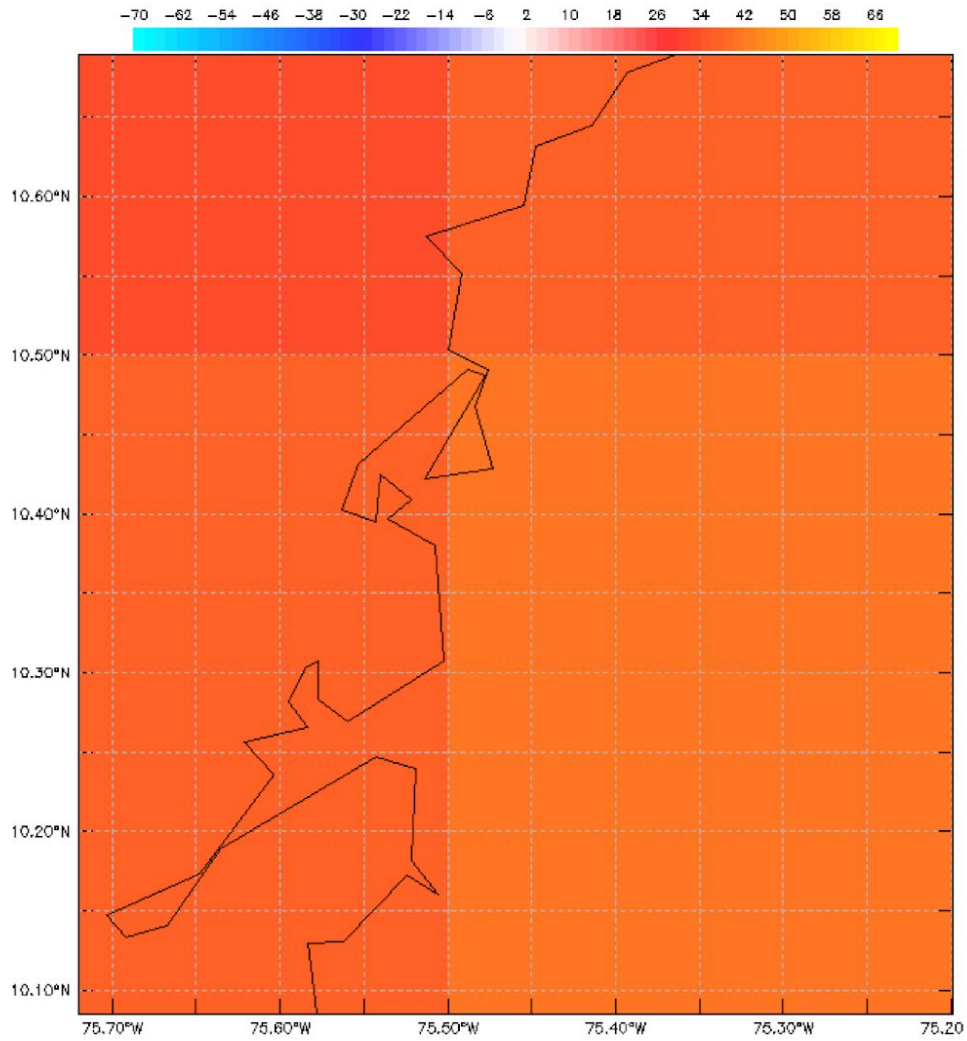
Temperatura Mensual Diurna Superficial, Enero de 2020

3/3/2021

annotations.html

OPeNDAP URL: https://mydasdata.larc.nasa.gov/thredds/dodsC/skintemp_agg
DATASET: Skin Temperature
VARIABLE: Monthly Daytime Surface (Skin) Temperature (degrees Celsius)
TIME : JAN-2020

LAS 8./Ferret 7.5 NOAA/PMEL



https://mydasdata.larc.nasa.gov/EarthSystemLAS/getAnnotations.do?template=image_w_annotations.vm&file=77F05F402902AB7AE714C9EF07B3573B_annotati... 1/1

b. Evidencias del ingreso de datos a la plataforma del Programa GLOBE de NASA

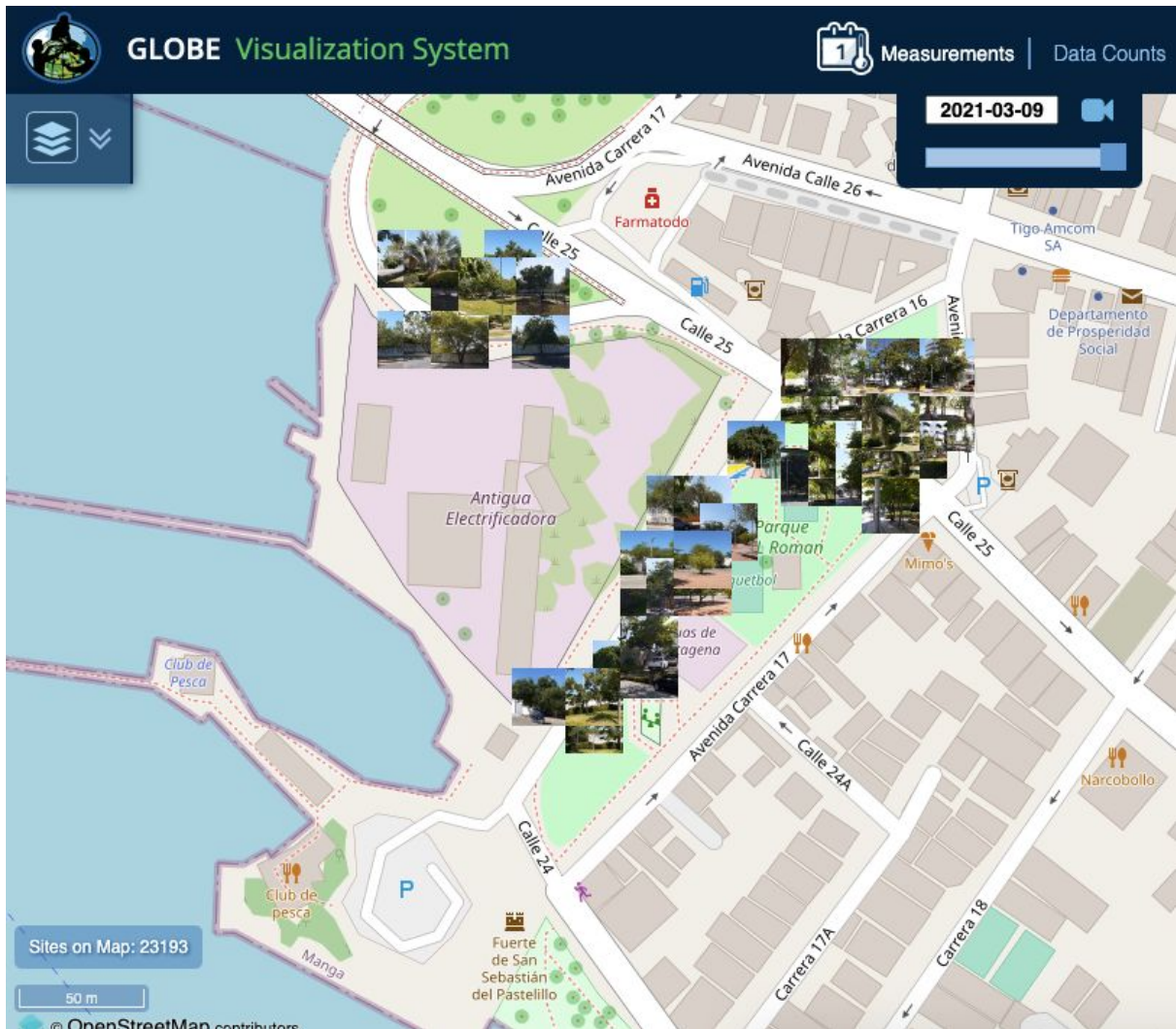
i. Globe Observer

<p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 02/13/2021 16:36:00</p> <p>Data Source: GLOBE Observer App</p> <p>Latitude/Longitude: 10.4155, -75.5445 (10° 24' 55.8", -75° 32' 40.2")</p> <p>Organization: Colegio Montessori de Cartagena</p> <p>Site: 18PVS404514</p> <p>Total Sky Cloud Cover: Few (1-10%) Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear</p> <p>High Level Clouds Cloud Types: Cirrostratus Cloud Cover: Few (1-10%) Opacity: Translucent Short Lived Contrails: 0 Persistent Non-Spreading Contrails: 0 Persistent Spreading Contrails: 0</p> <p>Mid Level Clouds Cloud Types: Alto cumulus</p> <p>Low Level Clouds Cloud Types: Cumulus Cloud Cover: Few (1-10%) Opacity: Translucent</p> <p>Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>	<p>02/12/2021 Clouds</p>  <p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 02/12/2021 16:20:00</p> <p>Data Source: GLOBE Observer App</p> <p>Latitude/Longitude: 10.4155, -75.5427 (10° 24' 55.8", -75° 32' 33.72")</p> <p>Organization: Colegio Montessori de Cartagena</p> <p>Site: 18PVS406514</p> <p>Total Sky Cloud Cover: No Clouds Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear</p> <p>High Level Clouds (not observed)</p> <p>Mid Level Clouds (not observed)</p> <p>Low Level Clouds (not observed)</p> <p>Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>	<p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 02/06/2021 16:22:00</p> <p>Data Source: GLOBE Observer App</p> <p>Latitude/Longitude: 10.4146, -75.5436 (10° 24' 52.56", -75° 32' 36.96")</p> <p>Organization: Colegio Montessori de Cartagena</p> <p>Site: 18PVS405513</p> <p>Total Sky Cloud Cover: Isolated (10-25%) Sky Color: Pale Blue Sky Clarity: Very Hazy</p> <p>High Level Clouds Cloud Types: Cirrostratus Cloud Cover: Isolated (10-25%) Opacity: Transparent Short Lived Contrails: 0 Persistent Non-Spreading Contrails: 0 Persistent Spreading Contrails: 0</p> <p>Mid Level Clouds (not observed)</p> <p>Low Level Clouds Cloud Types: Cumulus Cloud Cover: Isolated (10-25%) Opacity: Translucent</p> <p>Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>
<p>02/05/2021 Clouds</p>  <p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 02/05/2021 16:34:00</p> <p>Data Source: GLOBE Observer App</p> <p>Latitude/Longitude: 10.4155, -75.5436 (10° 24' 55.8", -75° 32' 36.96")</p> <p>Organization: Colegio Montessori de Cartagena</p> <p>Site: 18PVS405514</p> <p>Total Sky Cloud Cover: No Clouds Sky Color: Light Blue Sky Clarity: Very Hazy</p> <p>High Level Clouds (not observed)</p> <p>Mid Level Clouds (not observed)</p> <p>Low Level Clouds (not observed)</p> <p>Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>	<p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 12/23/2020 21:35:00</p> <p>Data Source: GLOBE Observer App</p> <p>Latitude/Longitude: 10.4146, -75.5436 (10° 24' 52.56", -75° 32' 36.96")</p> <p>Organization: Colegio Montessori de Cartagena</p> <p>Site: 18PVS405513</p> <p>Total Sky Cloud Cover: Scattered (25-50%) Sky Color: Light Blue Sky Clarity: Clear</p> <p>High Level Clouds Cloud Types: Cirrus, Cirrocumulus Cloud Cover: Scattered (25-50%) Opacity: Translucent Short Lived Contrails: 1 Persistent Non-Spreading Contrails: 0 Persistent Spreading Contrails: 0</p> <p>Mid Level Clouds Cloud Cover: Few (1-10%) Opacity: Translucent</p> <p>Low Level Clouds Cloud Types: Cumulus, Cumulonimbus Cloud Cover: Isolated (10-25%) Opacity: Translucent</p> <p>Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>	<p>12/23/2020 Clouds</p>  <p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 12/23/2020 16:52:00</p> <p>Data Source: GLOBE Observer App</p> <p>Latitude/Longitude: 10.4155, -75.5427 (10° 24' 55.8", -75° 32' 33.72")</p> <p>Organization: Colegio Montessori de Cartagena</p> <p>Site: 18PVS406514</p> <p>Total Sky Cloud Cover: No Clouds Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear</p> <p>High Level Clouds (not observed)</p> <p>Mid Level Clouds (not observed)</p> <p>Low Level Clouds (not observed)</p> <p>Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>

<p>12/22/2020 Clouds</p>  <p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 12/22/2020 15:47:00 Data Source: GLOBE Observer App Latitude/Longitude: 10.4146, -75.5436 (10° 24' 52.56", -75° 32' 36.96") Organization: Colegio Montessori de Cartagena Site: 18PVS405513 Total Sky Cloud Cover: No Clouds Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear High Level Clouds (not observed) Mid Level Clouds (not observed) Low Level Clouds (not observed) Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>	<p>12/21/2020 Clouds</p>  <p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 12/21/2020 16:33:00 Data Source: GLOBE Observer App Latitude/Longitude: 10.4146, -75.5436 (10° 24' 52.56", -75° 32' 36.96") Organization: Colegio Montessori de Cartagena Site: 18PVS405513 Total Sky Cloud Cover: No Clouds Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear High Level Clouds (not observed) Mid Level Clouds (not observed) Low Level Clouds (not observed) Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>	<p>12/19/2020 Clouds</p>  <p>North</p> <p>Date/Time (UTC): 12/19/2020 16:51:00 Data Source: GLOBE Observer App Latitude/Longitude: 10.4146, -75.5436 (10° 24' 52.56", -75° 32' 36.96") Organization: Colegio Montessori de Cartagena Site: 18PVS405513 Total Sky Cloud Cover: Few (1-10%) Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear High Level Clouds Short Lived Contrails: 0 Persistent Non-Spreading Contrails: 0 Persistent Spreading Contrails: 0 Mid Level Clouds (not observed) Low Level Clouds Cloud Types: Cumulus Cloud Cover: Few (1-10%)</p>
<p>12/18/2020 Clouds</p>  <p>No photos uploaded</p> <p>Date/Time (UTC): 12/18/2020 16:15:00 Data Source: GLOBE Observer App Latitude/Longitude: 10.4155, -75.5436 (10° 24' 55.8", -75° 32' 36.96") Organization: Colegio Montessori de Cartagena Site: 18PVS405514 Total Sky Cloud Cover: Few (1-10%) Sky Color: Blue Sky Clarity: Clear High Level Clouds (not observed) Mid Level Clouds (not observed) Low Level Clouds Cloud Types: Cumulus Opacity: Transparent Surface Conditions: Dry Ground, Leaves on Trees</p> <p>Show on Map</p>		

ii. Data Entry Desktops

GLOBE's visualization System



Mapa esquemático de nuestra zona de estudio con las observaciones subidas por el grupo.

Fuente: GLOBE.gov, 2021

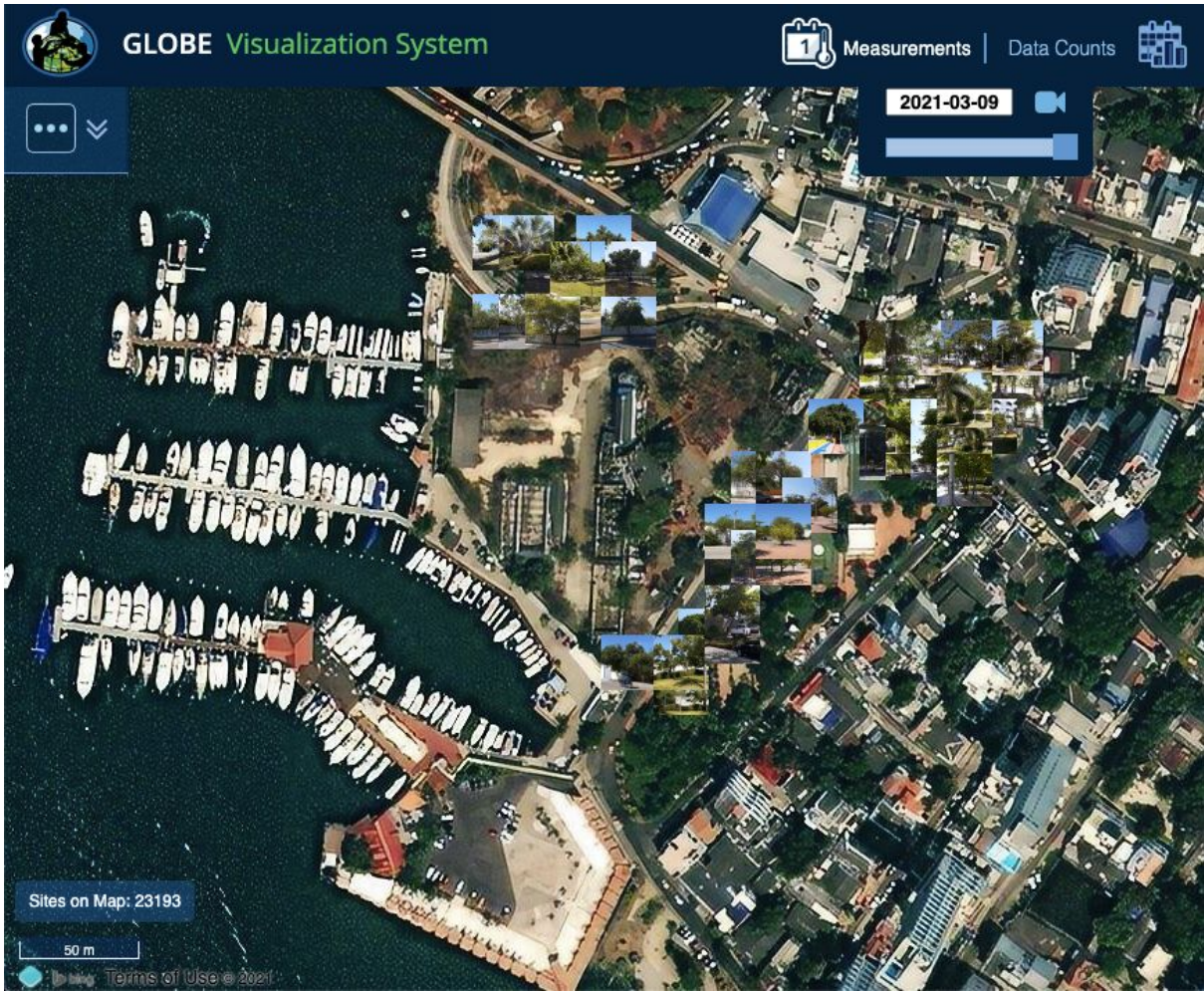


Imagen de alta resolución, de la zona de estudio, con nuestras observaciones, de la zona de estudio. Fuente GLOBE.gov, 2021

Data Entries

Desktop forms

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-18	
16:00	

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-18 11:00

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.3 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

48.5 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49.3

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49.4

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.5

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

49.1

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

45.4

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.3

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.6

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcity 774, superficie: asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34

°C

Comentarios



Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva.



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-18

16:15

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-18 11:15

Solar Mediodía : 16:58 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

49 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

50.6 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

54.3

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

53.5

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

54

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

47.8

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

53.8

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

52.8

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

48.9

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34.5

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-18

16:29

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-18 11:29

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.4 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

49.5 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49.8

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.7

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

48.2

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48.6

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.1

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

48.2

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34.8

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-18

16:43

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-18 11:43

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

48 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

46.7 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

48

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

51.2

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

50.9

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

50.6

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

49.5

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

47.5

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774 Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.4

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-19

16:35

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-19 11:35

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

53 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

48.3 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

51.8

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

54.4

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

53.1

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

53.8

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

53.4

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

53.7

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

54.6

°C

[Retire la muestra](#)

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-19

17:00

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-19 12:00

Solar Mediodía : 16:58 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.5 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

55.3 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

52	°C
----	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

51	°C
----	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

51	°C
----	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

52.2	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

49	°C
----	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

50.2	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

54

°C

[Retire la muestra](#)

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.3

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-19

17:06

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-19 12:06

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

52.6 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

49 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

51.7

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

50.7

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

50.4

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

51.6

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

50.7

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

50.5

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.8

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-19

17:13

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-19 12:13

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51.3 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

54.2 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

53.6

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

54.2

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

52.7

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

51.2

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

51.2

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.1

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

°C

[Retire la muestra](#)

Comentarios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-21

16:39

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-21 11:39

Solar Mediodía : 17:00 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51.7 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

50.9 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

51.8

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

52.1

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

51.6

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

46.1

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48.9

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.5

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.6

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774 Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-21

16:45

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-21 11:45

Solar Mediodía : 16:59 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.7 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

53 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

53.5

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

41.3

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

52.4

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

53.2

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

53.6

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.5

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

54

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.2

°C

Comentarios



Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva.



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-21

16:50



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-21 11:50

Solar Mediodía : 17:00 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

41.4

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

49.7

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49.1

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49.7

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.5

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

46.3

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48.2

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

47.2

°C

Retire la muestra

Comentarios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-21

16:56

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-21 11:56

Solar Mediodía : 17:00 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51.7

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.5

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

52.4

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

50

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

50.4

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

52

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

49.7

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

48.7

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774 Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.5

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-22

16:11

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-22 11:11

Solar Mediodía : 17:01 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

41.8 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

42.5 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

46.7

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

47.3

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

46.8

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

43.6

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

43.5

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

45.9

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

43

°C

[Retire la muestra](#)

Comentarios

Etekcitey 774, Superficie: Adoquín

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-22

16:05

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-22 11:05

Solar Mediodía : 17:01 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

48.2 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

47.5 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49	°C
----	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

47.4	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.9	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

48.9	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48.6	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

45.5	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

47.4

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.3

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-23	
17:08	

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-23 12:08

Solar Mediodía : 17:01 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51.5 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

53.1 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

52.2

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

52.5

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

50.7

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

52

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

52

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.6

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.6

°C

[Retire la muestra](#)

Comentarios

Etekcitcity 774, Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34.5

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-23

17:16

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-23 12:16

Solar Mediodía : 17:01 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.1 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

49.7

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcicy 774, Superficie: Asfalto

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-23

17:05

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-23 12:05

Solar Mediodía : 17:01 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

52.9 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

53.5 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

53.7

°C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

52.3

°C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

51.1

°C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

51

°C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

52.3

°C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

52.2

°C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

52

°C

[Retire la muestra](#)

Comentarios

Etekcicy 774, Superficie: Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.2

°C

Comentarios

😊 Presentación creado con éxito. Imprimir esta presentación or Crear una nueva. ✕

Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2020-12-23

16:56

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2020-12-23 11:56

Solar Mediodía : 17:01 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry

Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

47.3 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

45.2 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

46 °C

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

48 °C

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

47.5 °C

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

47.3 °C

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48.8 °C

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

47.5 °C

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

48.4

°C

Retire la muestra

Comentarios

Etekcity 774, Superficie Asfalto

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34

°C

Comentarios



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-13

16:46

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-13 11:46

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

52.6

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.6

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

52.9	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

53.1	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

53.6	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

54.3	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

55.4	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

56	°C
----	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

52.3

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-13

16:46



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-13 11:46

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-07

17:35

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-07 12:35

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

52.8

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

50.2

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

51.4	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

51.2	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

56.7	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

57.4	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

54.5	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

54.8	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

55.5

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-07

17:35



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-07 12:35

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

32.5

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:46



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:46

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.3

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

49.4

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

50.8	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

51.2	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

51.3	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

52.8	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

52.7	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

53.3	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.5

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:46

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:46

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

32.6 °C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:45

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:45

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

52.4

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

50.7	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

50	°C
----	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

53.5	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

53.1	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

49.6	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

50.5	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

49.1

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:45



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:45

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-12

16:24

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-12 11:24

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

44.4

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

45.6

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

44.2	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49	°C
----	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

49.6	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

46.4	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48	°C
----	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

48.1	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

51.1

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos de las islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-12

16:24



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-12 11:24

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

34.5

°C

Comentarios

Proyecto islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-13

16:57



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-13 11:57

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

50.5

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

50.5	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

38.6	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

46.7	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

44.3	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

48.6	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

49.6	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.9

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-13

16:57



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-13 11:57

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.1

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-12

16:30

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-12 11:30

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51.2 °C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.3 °C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

52.4	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

52.2	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.7	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

49.5	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

52.1	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

53.3	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

51.4

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto isla de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-12

16:30



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-12 11:30

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.5

°C

Comentarios

Proyecto isla de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:53

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:53

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.2 °C

Comentarios

Proyecto islas de calor, segundo muestreo.



Presentación actualizado correctamente. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-12

16:36



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-12 11:36

Solar Mediodía : 17:15 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.7

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.3

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

54.3	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

52.3	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

54	°C
----	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

53	°C
----	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

52.3	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

54.9	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

52.2

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-12

16:36



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-12 11:36

Solar Mediodía : 17:15 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.3

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-07

17:22



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-07 12:22

Solar Mediodía : 17:15 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

53.4

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

55.3

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

54.4	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

56.4	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.5	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

52	°C
----	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

53.8	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

56.6	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

57.3

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-07

17:22



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-07 12:22

Solar Mediodía : 17:15 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.5

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-13

16:52

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-13 11:52

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

52.3

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

54.2

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

54.7	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

52.3	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

50.5	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

51.7	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

53.6	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

52.7	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

52.8

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-13

16:52



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-13 11:52

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.1

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:32



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:32

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

49.2

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

47.4

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49.1	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49.2	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

49.9	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

49.9	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

49.7	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

50.6	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

48.9

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or Crear una nueva.



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:32



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:32

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.5

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:27

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:27

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.5

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

50.3	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49.5	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.7	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

50.1	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

49.9	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

50.6	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación actualizado correctamente. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:53



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:53

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.2

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:53

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:53

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

51.5

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

49.3	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

50.6	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

51.1	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

50.2	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

50.1	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51.5	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

48.9

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-07

17:27



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-07 12:27

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35.8

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-07

17:27

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-07 12:27

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

55.5

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

56

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

55.1	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

55.3	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

49.5	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

48.8	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

53	°C
----	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

55.4	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

53.7

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:59



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:59

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

35

°C

Comentarios

Proyecto islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-05

16:59



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-05 11:59

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

48.5

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

53.3

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

51.1	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49.5	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

50	°C
----	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

51	°C
----	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

51	°C
----	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

51	°C
----	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

52.8

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura del aire de 1 día *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:27

- UTC [Obtener Hora UTC actual](#)
 Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:27

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Temperatura del Aire

No es necesario entrar una temperatura máxima ni mínima porque tiene Ud. un Liquid: Current Temp Only el tipo de termómetro está definido con este sitio. Si este no es el caso, por favor editar su sitio de atmósfera.

Temperatura actual

33.8

°C

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.



Presentación creado con éxito. [Imprimir esta presentación](#) or [Crear una nueva](#).



Temperatura de la Superficie *Editing*



Introduzca la fecha y hora de la observación (UTC 24 horas)

2021-02-06

16:27



UTC

[Obtener Hora UTC actual](#)



Local

Su hora de UTC convertida a hora local (C) es 2021-02-06 11:27

Solar Mediodía : 17:16 UTC

* indica secciones o campos obligatorios

Surface Temperature *

Condición general de la superficie del sitio

Dry



Mediciones de temperatura

Muestra 1

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Muestra 2

Temperatura de la superficie *

52.5

°C

Muestra 3

Temperatura de la superficie *

50.3	°C
------	----

Muestra 4

Temperatura de la superficie *

49.5	°C
------	----

Muestra 5

Temperatura de la superficie *

48.7	°C
------	----

Muestra 6

Temperatura de la superficie *

50.1	°C
------	----

Muestra 7

Temperatura de la superficie *

49.9	°C
------	----

Muestra 8

Temperatura de la superficie *

50.6	°C
------	----

Muestra 9

Temperatura de la superficie *

50.8

°C

Retire la muestra

Comentarios

Proyecto efectos islas de calor, segundo muestreo.