

Estudio de habitabilidad ambiental en espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, México

Study of environmental habitability in outdoor public spaces of El Grullo, Jalisco, Mexico

Estudo da habitabilidade ambiental em espaços públicos ao ar livre de El Grullo, Jalisco, México

DOI: <https://doi.org/10.18861/ania.2021.11.2.3177>

Arq. Emilia Villaseñor Corona

Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez México

emiliavc93@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1261-7329>

Dr. Arq. Francisco José Martín del Campo Saray

Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez México

francisco.martindelcampo@elgrullo.tecmm.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7211-5366>

Dr. Gonzalo Bojórquez Morales

Universidad Autónoma de Baja California México

gonzalobojorquez@uabc.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9303-9278>

Dra. Carmen García Gómez

Universidad Autónoma de Yucatán México

ggomez@correo.uady.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6899-5444>

Recibido: 28/05/2021

Aceptado: 22/07/2021

Cómo citar: Villaseñor Corona, E., Martín del Campo Saray, F. J., Bojórquez Morales, G., & García Gómez, C. (2021). Estudio de habitabilidad ambiental en espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, México. *Anales de Investigación en Arquitectura*, 11(2). <https://doi.org/10.18861/ania.2021.11.2.3177>

Los espacios públicos exteriores son elementos esenciales en la organización y funcionamiento de una ciudad. Una de sus características es la calidad de vida que se deriva de su uso y la habitabilidad ambiental es un indicador de ello. El clima cálido semiseco de la ciudad de El Grullo, Jalisco, México, puede repercutir en las condiciones de los espacios públicos que existen en su trama urbana. Se consideró importante realizar un estudio de habitabilidad ambiental en dos espacios públicos exteriores principales de la localidad, como son el Jardín Municipal y la Alameda municipal. El objetivo de esta investigación fue evaluar el grado de habitabilidad ambiental en los espacios mencionados mediante el análisis y estimación de variables meteorológicas y complementarias. Se utilizó una metodología descriptiva, no experimental y correlacional. Se recolectó información con la aplicación de 204 cédulas de información de usuario, del espacio y del contexto urbano en periodo de transición de cálido a frío. Para el análisis y procesamiento de datos, se utilizó la correlación de Pearson para indicar el nivel de asociación de las variables meteorológicas, complementarias y ordinales. Se comprobó que las variables meteorológicas son factores de influencia importante en el nivel de habitabilidad ambiental de los usuarios en los espacios públicos estudiados y sirve como medio de información a la sociedad y organismos municipales para contribuir a una mejor planificación y restauración de las áreas comunes.

Palabras clave: espacio público, condiciones meteorológicas, contexto social, habitabilidad, paisaje urbano.

Outdoor public spaces are essential elements in the organization and operation of a city. One of its characteristics is the quality of life that derives from its use and the environmental habitability is an indicator of this. The warm semi-dry climate of the city of El Grullo, Jalisco, Mexico, can affect the conditions of the public spaces that exist in its urban fabric. It was considered important to carry out an environmental habitability study in two main outdoor public spaces of the town, such as the Municipal Garden and the Municipal Alameda. The objective of this research was to evaluate the degree of environmental habitability in the mentioned spaces, the analysis and estimation of meteorological and complementary variables. A descriptive, non-experimental and correlational methodology was used. Information was collected with the application of 204 users, space and urban context information cards in the transition period from warm to cold. For data analysis and processing, Pearson's correlation was used to indicate the level of association of the meteorological, complementary and ordinal variables. It was found that meteorological variables are important influencing factors on the level of environmental habitability of users in the public spaces studied and serve as a means of information to society and municipal bodies to contribute to better planning and restoration of common areas.

Keywords: Public space, meteorological conditions, social context, habitability, urban landscape.

Os espaços públicos exteriores são elementos essenciais na organização e funcionamento de uma cidade. Uma de suas características é a qualidade de vida que decorre do seu uso e a habitabilidade ambiental é um indicador disso. O clima ameno e semi-seco da cidade de El Grullo, Jalisco, México, pode afetar as condições dos espaços públicos existentes em seu tecido urbano. Considerou-se importante a realização de um estudo de habitabilidade ambiental em dois principais espaços públicos exteriores da vila, como o Jardim Municipal e a Alameda Municipal. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o grau de habitabilidade ambiental nos espaços mencionados, a análise e estimativa de variáveis meteorológicas e complementares. Foi utilizada uma metodologia descritiva, não experimental e correlacional. A informação foi recolhida com a aplicação de 204 fichas de informação de utilizador, espaço e contexto urbano no período de transição de quente para frio. Para análise e processamento dos dados, foi utilizada a correlação de Pearson para indicar o nível de associação das variáveis meteorológicas, complementares e ordinais. Constatou-se que as variáveis meteorológicas são importantes fatores influenciadores no nível de habitabilidade ambiental dos usuários dos espaços públicos estudados e servem como meio de informação à sociedade e aos órgãos municipais para contribuir para um melhor planejamento e recuperação das áreas comuns.

Palavras-chave: Espaço público, condições meteorológicas, contexto social, habitabilidade, paisagem urbana.



Introducción y revisión de literatura

La palabra habitar, como concepto, proviene del latín *habitare*, que, acorde a su etimología, significa ocupar un lugar o vivir en él (Anders, 2001). En el sentido físico, los seres humanos utilizan un espacio determinado para habitar, vivir y desarrollarse como individuos y como seres sociales.

Deriva en diferentes dimensiones del habitar, tanto el espacio físico, como aspectos subjetivos que con su desarrollo provocan alteraciones en el plano espacial y la necesidad de que los espacios resultantes cumplan con las condiciones básicas para utilizarlos.

El espacio que utilizan los individuos y grupos de individuos, para vivir y desarrollarse, puede analizarse desde perspectivas diferentes. Un enfoque básico, puede remitir al hábitat biológico, que sólo se refiere al lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, una especie o una comunidad animal o vegetal (Páramo y Arroyo, 2013).

Acorde a lo anterior, se necesitan ciertas condiciones básicas y adecuadas para el desarrollo correcto de los grupos o individuos en el espacio. Desde el ámbito social, se puede apreciar como el resultado de las relaciones dentro del grupo de seres que interactúan y han modificado el paisaje físico para favorecer las actividades que les permiten desarrollarse en el mismo.

Una de las características que integran a los espacios arquitectónicos es la habitabilidad. Se define como la capacidad de los espacios construidos para satisfacer las necesidades objetivas y subjetivas de los individuos y grupos, que permiten el desarrollo físico, biológico, psicológico y social sano de la persona (Castro, *et al.*, 1999).

Los espacios urbanos, en los que se desarrolla la vida social de las ciudades, se consideran puntos trascendentes en la existencia de la ciudad, y se componen de áreas diferentes

que deben ofrecer las características adecuadas para su uso; y que ayuden a cumplir su función de zonas de encuentro y permanencia.

Los espacios públicos son el área en donde se lleva a cabo la vida social en las zonas urbanas. La participación social y comunitaria, la práctica de vida saludable, la espiritualidad, la búsqueda de satisfacción de la felicidad o necesidades individuales (Morgan y Murgatroyd, 1994; Rudiger y Stanley, 1992; Holcombe, 1995; Diener, 2009). Son aspectos que se desarrollan en conjunto con interacciones del espacio exterior.

Sobre la problemática analizada se señala, que los espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, México, carecen de un estudio y análisis de habitabilidad ambiental. Por lo que no es posible identificar el nivel de habitabilidad en este rubro que ofrecen a los usuarios. Su uso se reduce a un comportamiento de confort ante las variables meteorológicas. Acorde a la literatura revisada, se comprende la importancia de la habitabilidad ambiental como un componente esencial en la conformación de los espacios urbanos, que depende de un diseño que responde a las necesidades colectivas e individuales, las cuáles a su vez revelan la composición de los grupos que forman la comunidad.

Por lo anterior, se consideró pertinente el estudio de la habitabilidad ambiental en espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, México, debido a que se identificaron los elementos que carecen de calidad, o que son nulos. Una vez que en los espacios se desarrollen actividades de transformación y rehabilitación, en caso de ser necesario, se tendrán condiciones adecuadas de acuerdo a su función y a la expectativa de uso de cada uno de ellos. En ello, reside la importancia de evaluar e identificar las características que los convierten en espacios sociales habitables y de perseguir su mantenimiento y el aumento de su calidad.

Según Ramírez y Cervantes (2018) los componentes físico-social y ambiental son los elementos que configuran la habitabilidad del espacio público, y proveen como resultado la salud, el bienestar y la satisfacción de necesidades de los habitantes, lo cual se comprende como una relación directa entre la habitabilidad ambiental y el bienestar colectivo en los espacios urbanos.

Se analiza la importancia de los indicadores urbanos para el desarrollo de la ciudad, que tiene un orden espacial, que se aprecia un equilibrio en cuanto a densidad de habitantes se refiere, con usos de suelo adecuados, todo ello es ejemplo, de cómo se participa en la disminución de la segregación social y se habilitan oportunidades de

mejoramiento y calidad de vida (del Campo Saray *et al.*, 2020).

Enciso (2005) identifica cuatro enfoques para la habitabilidad, el primero habla sobre condiciones subjetivas, de relaciones sociales con el entorno. El segundo relaciona la habitabilidad con la calidad de vida. El tercer enfoque la analiza en términos de confortabilidad durante la ocupación del espacio y de análisis de los elementos que lo conforman. El cuarto sugiere que la habitabilidad es el resultado de la interrelación del mundo psicofísico con prácticas sociales derivadas del hábitat.

En el párrafo anterior, se identifica que todos los enfoques se direccionan para estudiar el ambiente en función de lo que ofrece a los individuos, la influencia que ejerce sobre la percepción del espacio, el uso que se hace del mismo y las relaciones que surgen a partir del intercambio de elementos.

Según Cortés y Lozano (2014) para comprender la ciudad, no se deben dissociar la sociedad y el medio ambiente, sino estudiarlo como parte de un mismo sistema: el socio-ambiental, que también incluye sus valores culturales. Si bien, el estudio no se centra propiamente en habitabilidad ambiental, permite una aproximación detallada de

los factores que definen la habitabilidad en espacios exteriores que busca incluir dimensiones, elementos sociales y meteorológicos en el proceso de diseño para la ciudad. Esto tiene como finalidad incrementar la calidad arquitectónica y habitacional de los espacios, las cuáles son fundamentales para definir la habitabilidad.

Por su lado, Páramo et al (2016) llevaron a cabo una revisión documental en la que obtuvieron indicadores, cualitativos y cuantitativos, de habitabilidad en espacios públicos de ciudades del mundo, se incluyeron estudios de ciudades latinoamericanas que han sido reconocidas por sus avances en materia de calidad de dichos espacios.

Molgado y Ramírez (2018) realizaron un estudio documental en donde se analizaron los elementos con que se puede definir la habitabilidad urbana y utilizan tres enfoques principales para establecer parámetros específicos que ayuden a estudiarla y proponer intervenciones dentro del espacio urbano en las ciudades. El método utilizado para la investigación fue documental con características monográficas. Se partió de la definición de habitabilidad y sus antecedentes teóricos, para hacer un análisis general sobre los principios que la conforman, desde un punto de vista de ciudades humanas, es decir, que son causa y efecto del uso de los espacios compartidos. De acuerdo con el estudio, se entiende la habitabilidad desde tres enfoques distintos: 1) el físico espacial; ligado al construir y habitar; 2) el medio ambiental, que considera factores físicos meteorológicos e incluye a la habitabilidad como factor de desarrollo urbano sustentable y 3) el psico espacial, la relación del individuo con el espacio.

De acuerdo a lo anterior, se explica que la relación del hombre con el entorno se manifiesta desde tres ámbitos: físico, psicológico y sociocultural. El primero como sitio donde habita, el psicológico, como relación que se establece a través de los sentidos; mientras que el ámbito sociocultural, actúa en la conformación de una identidad individual y como grupo social.

Otro estudio refiere que, entre las variables relacionadas se mencionan: el deslumbramiento y el nivel de iluminación para el ambiente lumínico. Por otro lado, el asoleamiento, la temperatura del aire y radiante, la velocidad y dirección del viento afectan el ambiente térmico. Influyen en el ambiente acústico; el volumen vehicular y peatonal, la distancia fuente-receptor, tipo de fuente, nivel de ruido y tipo de pavimento, mientras que en el ambiente geobiológico interviene la calidad del aire (De la Peña, 2010).

Por su lado, Ramírez y Cervantes (2018) llevaron a cabo una investigación sobre los ámbitos de la habitabilidad para el estudio del espacio público. Los objetivos fueron hacer una revisión bibliográfica para definir la teoría y los conceptos básicos relacionados a la habitabilidad y el espacio público, y realizar un estudio de campo en la Ciudad de Frontera, en Centla, Tabasco, México, con base en los parámetros propuestos por los autores revisados.

Como referencia metodológica, se tomó en cuenta el modelo de evaluación de los espacios urbanos en México, Indicadores de Calidad de Vida (INCAV) propuesto por “Las ciudades más habitables de México, 2015” el cual implica la percepción ciudadana en ocho dimensiones o variables y que fue aplicado en 52 ciudades y 3 conglomerados conjuntamente (Ídem, p. 48).

ONU Hábitat (2017) señala que, en el caso del sujeto, se analizaron dimensiones de la acera peatonal, materiales constructivos de banquetas, equipamiento urbano, vegetación y nivel de servicio. La accesibilidad evaluó dimensión y pendientes de rampas y escaleras. La seguridad abarcó aspectos de percepción de seguridad en el espacio e identificación de elementos que dificulten el desplazamiento libre. Los niveles de confort estudiaron los decibeles en el espacio público y los rangos de temperatura y humedad relativa.

Se reflexiona que, la habitabilidad ambiental es uno de los factores vitales a estudiar dentro del marco de los indicadores de la habitabilidad urbana, ya que incide directamente en la percepción de los usuarios sobre el espacio público.

Por su parte, del Campo Saray et al (2020) señalan que los espacios públicos en deterioro pueden provocar una desintegración de sectores sociales y un aislamiento de oportunidades en donde la convivencia mutua repercute en las acciones individuales y colectivas de un fragmento urbanístico, y a su vez, compromete a las autoridades de un gobierno en rehabilitar espacios de convivencia públicos exteriores con garantías mejores y calidad de vida.

Según Nikolopoulou et al (2004), el confort ambiental en espacios exteriores es una de las características esenciales de la calidad del medio ambiente urbano, ya que bajo condiciones adecuadas (confort térmico, lumínico, acústico, psicológico) es posible propiciar actividades en calles, plazas, patios, parques, etc.

Córica y Pattini (2005) explican que el uso apropiado de la luz natural en el medio construido, no sólo permite condiciones de confort y de calidad ambiental para los usuarios de los espacios, sino también la posibilidad de proveer la cantidad de luz necesaria como para alcanzar niveles de iluminación suficientemente adecuados a las exigencias visuales.

Cuando un sujeto se enfrenta al hecho de desplazarse, se ve afectado por variables de tipo medioambiental (condiciones de contraste, tamaño de los objetos, “desorden visual” del entorno, brillos, etc.) Quizás una de las mayores críticas a la hora de pronosticar su rendimiento y seguridad durante el período diario y en el espacio exterior, sea la derivada de los efectos de las condiciones de iluminación presentes en cada momento y para cada región, según la capacidad de adaptación al clima luminoso (Goyette, 2003).

Acorde a lo mencionado, se consideran no sólo elementos de iluminación para definir los parámetros de confort visual, sino también la armonía de los componentes del entorno urbano, el nivel de orden o desorden que éstos guardan entre sí, como se refleja la luz existente en el medio y la capacidad del individuo de adaptarse al ambiente que generan los factores enlistados.

Desde otra perspectiva, el confort olfativo se entiende como: el estado de bienestar físico del ser humano en su sistema respiratorio y en la percepción olfativa en un momento dado en un ambiente específico (Rodríguez y Fuentes, 2002).

De acuerdo con Pérez y Ramos (2019) el carácter agradable o desagradable de un olor implica una sensación subjetiva, sensación que los humanos y los animales reconocen ante la presencia de químicos contaminantes a través de la estimulación de sus órganos del olfato. Lo cual implica la exposición a ciertos componentes en el aire, que son detectados y evaluados por el usuario, de forma consciente o inconsciente; y derivado de ello se determina si el olor es agradable o no.

A su vez, se menciona que la calidad del aire es uno de los factores de importancia en la determinación del índice de calidad de vida de un centro urbano. Una ciudad con buena calidad del aire es preferible para vivir y más atractiva para las inversiones al ser comparada con otras ciudades con

condiciones similares de ingreso, acceso a bienes, servicios y oportunidades de empleo, pero con aire contaminado (Rojas, 2007).

Un aire de baja calidad o aire contaminado es aquel que produce una evidencia perceptible o medida de poco bienestar: visibilidad reducida, suciedad en edificaciones, afectaciones a la naturaleza o perjuicios sobre la salud. En centros urbanos con concentraciones altas de población y la ocurrencia de procesos productivos, la afectación a la salud resulta ser la consecuencia más importante de la contaminación del aire (Ídem p. 1).

Mecanismos como el transporte, la transformación química, la dispersión y el depósito de contaminantes emitidos desde zonas industrializadas ocasionan el deterioro de la calidad del aire en zonas alejadas de las fuentes de emisión (Fonseca, 2013).

Se comprende la importancia de la percepción de calidad del aire en los espacios públicos, acorde a lo citado anteriormente, de ello depende una percepción subjetiva positiva relacionada a las posibilidades que ofrece un ambiente sano comparado con las condiciones que se

pueden desarrollar en un centro urbano con calidad de aire deficiente.

Por otro lado, el confort acústico es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas (Anta y Jiménez, 2013).

Se entiende que el confort acústico es una condición en la que los usuarios de un espacio interior o exterior pueden realizar actividades sin sufrir efectos por ruidos demasiado altos, lo que resulta en relaciones sociales adecuadas, descanso óptimo y productividad en cuanto al trabajo.

Según Ponce (2016) el confort acústico urbano son las condiciones de satisfacción, bienestar físico y psicológico del individuo; y la comunidad en relación con la configuración acústica prevaeciente en un espacio concreto en un momento determinado, esto es claramente subjetivo, ya que la perspectiva es comunitaria o del individuo. Es importante aclarar que la incomodidad o el disconfort serán subjetivos, ya que lo que convierte el sonido en un ruido es únicamente la percepción.

En los ambientes acústicos de alta fidelidad, los sonidos positivos se destacan sobre un sonido de fondo con menor entidad y calidad que queda en segundo plano. Cuando ese sonido de menor calidad deja la condición de fondo para pasar a primer término el ambiente acústico se define como de fidelidad baja o calidad ambiental baja (Maristany, 2016). (Ver figura 1).

Por lo expuesto anteriormente, es necesario que las fuentes sonoras en el entorno urbano sean identificadas y organizadas, para facilitar su significado en la percepción de los usuarios y evidenciar su reacción, así como el valor subjetivo que se le confiere a cada emisión sonora, con el objetivo de relacionarla con las características cuantitativas de los sonidos.

Ahora bien, durante el proceso de diseño, uso y mantenimiento de los espacios, fue necesario seguir la normativa correspondiente. Para determinar estándares sobre los tipos de confort, sus diferentes aspectos y aplicaciones, se muestran a continuación algunas normas que fueron pertinentes para el estudio. (Ver tabla 1).



Figura 1. Conceptualización del paisaje sonoro.

Para finalizar con este apartado y seguir con metodología se mencionan las variables del estudio, la pregunta de investigación, hipótesis y objetivo general.

En lo que respecta a las variables independientes se tienen “variables meteorológicas, complementarias, de contexto urbano y de usuarios de espacios públicos exteriores” en El Grullo, Jalisco, México. Como variable dependiente corresponde al “grado de habitabilidad ambiental de espacios públicos exteriores” en El Grullo, Jalisco, México.

La pregunta de investigación es: *¿Cuáles son los elementos de mayor intensidad que repercuten en el grado de habitabilidad ambiental de espacios públicos exteriores en El Grullo, Jalisco, México?*

La hipótesis corresponde a lo siguiente: los factores condicionantes de mayor impacto en el grado de habitabilidad ambiental de espacios públicos exteriores en El Grullo, Jalisco, son las variables de temperatura, radiación y calidad del aire.

Y el objetivo general del estudio es: Evaluar el grado de habitabilidad ambiental de espacios públicos exteriores en El Grullo, Jalisco, México.

Metodología

En este apartado se señalan los aspectos metodológicos de la investigación, se describen las etapas, el proceso de registro, captura de información y el análisis de los datos obtenidos. La investigación realizada fue de corte transversal, descriptiva y correlacional por las características de sus variables y la interrelación entre ellas.

Para lograr el propósito de la investigación, se propuso como objeto de estudio a los usuarios de espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, México, ubicados en el centro

Norma	Nombre
ISO-7730:2006	Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.
ISO 10551-2019	Ergonomía del ambiente térmico Evaluación del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo.
ISO-7243-2018	Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo).
ISO 9886:2004	Ergonomía. Evaluación de la sobrecarga térmica mediante mediciones fisiológicas.
ISO 7726:2002	Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentos de medida de las magnitudes físicas.
ISO 9920:2009	Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.
UNE-EN 12464-2:2016	Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.
ISO 20553:2006	Protección radiológica. Vigilancia ocupacional de los trabajadores expuestos a un riesgo de contaminación interna por material radiactivo.
UNE-EN ISO 7029:2017	Acústica. Distribución estadística de los umbrales de audición en función de la edad y del género.
UNE-EN 13725:2004	Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.
UNE-EN 16841-1:2017	Aire ambiente. Determinación de olor en aire ambiente utilizando inspección en campo. Parte 1: Método en rejilla.

Tabla 1. Normas competentes para habitabilidad ambiental.

de la zona urbana del municipio. De acuerdo a lo señalado, el municipio de El Grullo, Jalisco, México, tiene un clima cálido semiseco, la temperatura máxima promedio es de 35°C, la mínima promedio de 11°C y la temperatura media anual es de 22.3°C con una precipitación media anual de 900 mm, una altitud de 935 m.s.n.m., humedad relativa promedio del 35% y coordenadas de 19° 51'18.14" N y 104° 13' 56.67" O (Cuaderno estadístico municipal, 1996). (Figura 2).

El muestreo se realizó en usuarios de espacios públicos exteriores de la zona urbana de El Grullo, Jalisco; El Jardín Municipal y la Alameda Municipal. Ambos espacios se encuentran en la parte central de la mancha urbana, área en dónde se concentran la mayoría de las actividades sociales y económicas durante el día, por lo que se aseguró la afluencia de personas. Se propuso La Alameda Municipal como área de estudio 1 y el Jardín Municipal como área de estudio 2. (Figura 3).

La Alameda Municipal presenta una superficie de 11,696 m², en su contexto se aprecia una combinación de zona habitacional y comercial, presencia de zonas arboladas y áreas verdes, vialidades, caminamientos, área de estacionamiento vehicular que circunda la Alameda, escenario, fuente de agua, área de bancas y jardineras. Con respecto al Jardín Municipal presenta una superficie de 6,909 m², es considerado por sus habitantes como el corazón de la ciudad de El Grullo, Jalisco, México; y dentro de sus particularidades tiene un área de escenario móvil, jardineras, explanada, quiosco, áreas distributivas y caminamientos, área peatonal (lado sur), mobiliario urbano, obelisco, monumentos y un contexto colonial en sus fachadas contiguas con elementos decorativos y columnas de estilo similar, algunos edificios de altura mayor en su lado poniente y vialidades de un solo sentido por tres puntos cardinales (norte, este y oeste). (del Campo Saray *et al.*, 2020). (Figuras 4 y 5).

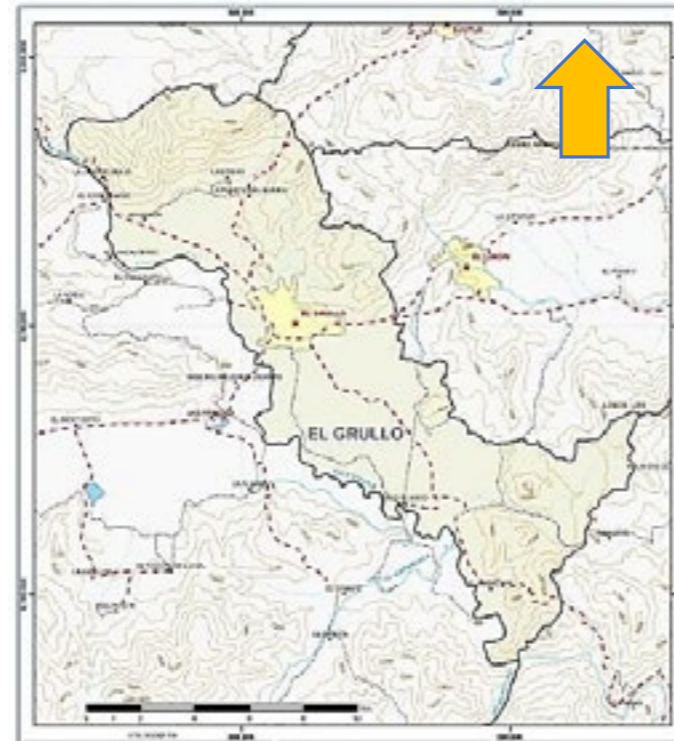


Figura 2. Mapa base de ubicación de El Grullo, Jalisco, México.



Figura 3. Ubicación de las áreas de estudio en la zona urbana de El Grullo, Jalisco.



Figura 4 y 5. Vista de Alameda Municipal y Jardín Municipal de El Grullo, Jalisco.

Para el diseño de muestreo se realizó de forma aleatoria con usuarios de espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, con edades entre 18 y 60 años de edad, sin características de enfermedades cardiovasculares, enfermedades neurológicas, mujeres embarazadas o en periodo de lactancia. Por otro lado, si se tenían personas mayores de 60 años se tomaban como grupo especial. Con relación a los datos de las variables que se manifestaron en el estudio, se registraron en una bitácora de control interna de información específica para datos meteorológicos, complementarios, de usuario y condiciones del espacio.

Ahora, se describe la cédula de información de usuario y variables de habitabilidad ambiental, la conformación de sus apartados y las condiciones para su aplicación. La cédula de información de usuario y habitabilidad ambiental contuvo lo siguiente: 01) Datos de control, 02) Datos del entrevistado, 03) Datos del espacio y condiciones de aplicación, 04) Sensaciones de habitabilidad ambiental, y 05) Variables de habitabilidad ambiental. Los apartados tuvieron indicadores o variables, según fuera el caso, para registro y control de reactivos de la cédula. Se señaló si la fuente de información se llenaría en campo o en gabinete.

A continuación, se presenta la estructura de la cédula de información con que se realizó el muestreo de habitabilidad ambiental. (Figura 6).

Los horarios en los cuales se aplicaron las cédulas y se recabó información de variables, fueron matutino y vespertino, con horario entre las 07:00 y las 22:00 horas correspondientes a una semana del periodo de transición del clima cálido al frío.

Tema de investigación de tesis de licenciatura en Arquitectura:
"Estudio de habitabilidad ambiental de espacios públicos exteriores en El Grullo, Jalisco".



Responsable:

Dr. en Arq. Francisco José Martín del Campo Saray. Email: francisco.martindelcampo@elgrullo.tecnm.edu.mx

Asesores:

Dr. en Arq. Gonzalo Bajorquez Morales. Email: gonzalobajorquez@uabc.edu.mx

Dra. En Arq. Carmen García Gómez. Email: ggomez@correo.udg.mx

Tesista: Emilia Villaseñor Corona. Email: emilavc93@gmail.com

Cédula de información usuario, variables meteorológicas y complementarias.

Esta cédula tiene el propósito de obtener datos para investigación de tesis de licenciatura en Arquitectura.

INSTRUCCIONES: Señale una marca de verificación (palomka) [✓], en el área correspondiente a la respuesta. En algunos casos, se debe denotar el campo indicado. Los datos con asterisco (*) no deben ser contestados.

01. CONTROL			
01* No. de folio []	02* Fecha (dd/mm/yy) []	03* Área de estudio y localidad: Municipio Municipal [] Urb. Municipal [] Cód. [] Tur. [] Mod. []	04* Marca (Modelo) Marca []
05* Aplicadores Equipo 1 [] Equipo 2 []	06* Remota (Modelo) Equipo 1 [] Equipo 2 []	07* Remota (Modelo) Equipo 1 [] Equipo 2 []	08* Remota (Modelo) Equipo 1 [] Equipo 2 []
02. USUARIO			
09* Edad del usuario (años) []	10* Sexo: M [] F []	11* Dirección a visitar en El Grullo: 1 2 3 4	
12* Estatura (cm.) []	13* Peso (kg) []	14* Tipo de vivienda en El Grullo: 1 2 3 4	
15* Tiempo de visita en El Grullo: Menos de 5 min. [] De 5 min. a 2 hrs. [] De 2 hrs. a 2 días []	16* Tipo de la aplicación: Transición a terreno [] Transición a terreno []	17* Localidad de origen previa a venir en El Grullo: []	
18* Temperatura de la piel (°C) []	19* Humedad con piel en (g/m ² /h): Baja [] Alta []	20* Pulso cardíaco (golpes/min): []	
03. ESPACIO Y CONDICIONES DE APLICACIÓN			
21* Tipo y pavimento de piso: Concreto [] Asfalto [] Adoquin [] Bepedible [] Cemento [] Pizarra [] Concreto pulido [] Marmol []	22* Tipo y material de muro: Cano [] Marmol [] Óxido []		
23* Tipo de muro: Concreto [] Ladrillo de barro [] Teja de barro [] Metálico [] Piedra [] Vidrio []	24* Tipo de techo: Cano [] Marmol [] Óxido []		
25* Material de muro: Concreto [] Ladrillo de barro [] Adoquin [] Vidrio [] Acero [] Madera [] Marmol []	26* Material de muro: Cano [] Marmol [] Óxido []		
27* Material de muro: Concreto [] Acero [] Hierro [] Aluminio [] Madera [] Vidrio [] Plástico []	28* Material de muro: Cano [] Marmol [] Óxido []		

29*. Condiciones de cielo: Despejado [] Medio nublado [] Nublado []		30*. Anclamiento: Sol [] Sombra árbol [] Sombra edificación [] Sombra mobiliario [] Otro []								
04. SENSACION DE HABITABILIDAD AMBIENTAL										
Escala										
31. Sensación térmica ¿Cómo se siente en este momento?	Mucho frío []	Frío []	Algo de frío []	Si calor, ni frío []	Algo de calor []	Calor []	Mucho calor []			
32. Sensación de humedad ¿Cómo siente la humedad en este momento?	Nada []	Poca []	Regular []	Medio []	Moderado []	Distante []	Mucha []			
33. Sensación de viento ¿Cómo siente la velocidad de viento en este momento?	Nada []	Poca []	Regular []	Medio []	Moderado []	Distante []	Mucha []			
34. Sensación de nivel de ruido ¿Cómo siente el ruido en este momento?	Nada []	Poca []	Regular []	Medio []	Moderado []	Distante []	Mucha []			
35. Sensación de	Nada []	Poca []	Regular []	Medio []	Moderado []	Distante []	Mucha []			
36. Sensación de calidad del aire ¿Cómo siente la calidad del aire en este momento?				Nada []	Poca []	Regular []	Medio []	Moderado []	Distante []	Mucha []
37. Sensación de radiación solar ¿Cómo siente la radiación del sol en este momento?				Sin radiación []	Poco radiación []	Radiación agradable []	Radiación algo fuerte []	Radiación muy fuerte []		
05. VARIABLES DE HABITABILIDAD AMBIENTAL										
38*. Temperatura de bulbo seco (°C):	39*. Temperatura de globo negro (°C):	40*. Temperatura media radiante (°C):	41*. Radiación solar (w/m ²):	42*. Humedad relativa (%):						
43*. Velocidad de viento (m/s):	44*. Presión de vapor (Pa):	45*. Nivel de ruido (dB):	46*. Dirección (°):	47*. Calidad del aire (µg/m ³):						
Observaciones:										

¡Muchas gracias por su participación y apoyo!

Figura 6. Cédula de información de usuario, variables meteorológicas y complementarias.

Para la medición de variables meteorológicas, complementarias y de espacio se auxilió de los siguientes instrumentos.

- Medidor de estrés térmico (marca EXTECH modelo HT30).
- Psicrómetro digital (marca EXTECH modelo RH401).
- Anemómetro digital (marca BENETECH modelo GM816).
- Sonómetro digital (marca EXTECH modelo 407730).
- Radiómetro (marca PCE INSTRUMENTS modelo SPM1).
- Luxómetro digital (marca EXTECH modelo HD400).
- Medidor de calidad del aire (marca EXTECH modelo CO10). (Figura 7).

La aplicación de cada cédula de información y recabación de datos, se realizó en un máximo de diez minutos. La capacitación de aplicadores fue 48 horas previas al inicio del muestreo y las fechas en que se llevó a cabo el muestreo fueron en el mes de noviembre del 2020.

Los horarios fueron los mismos para las áreas de estudio:

a. Alameda Municipal

Horarios de muestreo: lunes a sábado de 07:00 a 22:00 horas.

b. Jardín municipal

Horarios de muestreo: lunes a sábado de 07:00 a 20:00 horas.

Se menciona, que se trabajó en los dos sitios de muestreo, los equipos de personal de apoyo permanecieron en el lugar de aplicación la jornada completa, las actividades principales del recurso humano fueron, aplicación de cédulas, manejo de instrumentos de medición y estimación de variables meteorológicas y complementarias.



El montaje de los instrumentos de medición se colocó sobre tripies de aluminio a una altura de 1.20 m con respecto al nivel de suelo según recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (2014) y a 2 m de distancia del habitante al momento de la entrevista, con la finalidad de estimar de manera correcta las variables meteorológicas.

Se procedió a vaciar la información obtenida a una base de datos prediseñada para analizar cada variable. Se utilizó el Programa Microsoft Excel de Windows para la recolección de datos, una vez completa la base de datos, fue necesario exportarla al Software SPSS Statistics para su análisis y asociación de variables ordinales y nominales.

Después, se realizó la regresión lineal múltiple con las variables meteorológicas y ordinales; y se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para indicar el grado de relación lineal existente entre los tipos de variables cuantitativas y ordinales.



Resultados

Como resultado del análisis de la información obtenida mediante la aplicación de 204 encuestas y mediciones del periodo de muestreo se presentan los resultados del procesamiento de datos.

El porcentaje de mujeres encuestadas en la muestra, fue de 7% más que hombres. Respecto a la edad, el rango estaba comprendido entre los 18 y los 60 años y edades mayores se consideró como grupo especial. Los rangos de 19 a 25 años y de 26 a 35 años comprenden el 43.7% del total de personas encuestadas, lo que indica que la mayoría de la muestra se compuso de personas jóvenes.

Respecto al lugar de origen y de residencia, un 42% de la muestra es originario de El Grullo, Jalisco, mientras que el 58% de los encuestados no eran originarios de El Grullo y sobre este porcentaje el 68% llevaban más de 3 años con residencia en el municipio.

Ahora, se presentan las tablas de correlación de Pearson, en las cuales se indica el grado de relación lineal que existe entre las variables de intervalo y las variables ordinales.

Se aprecian los resultados de la correlación de sensación térmica con las variables meteorológicas, se indica una asociación *moderada* con la temperatura de bulbo seco y con la presión de vapor; y correlación *fuerte* con la temperatura de globo negro. La asociación es de nivel *débil* con la temperatura de globo negro y con la temperatura media radiante. Ver tabla 2 y 3.

La sensación de humedad presentó correlación de nivel *significativa* con la variable temperatura de globo negro y la velocidad de viento, *moderada* con la radiación solar y de nivel *fuerte* con la temperatura media radiante, respecto a la variable de humedad relativa y presión de vapor indicó una correlación *débil*, como se aprecia en la tabla 4 y 5.

La sensación de viento, presentó una correlación de nivel *significativa* con la variable temperatura media radiante; y *moderada* con la calidad del aire y la iluminancia. La correlación indicó asociación de nivel *débil* con la velocidad de viento y con la presión de vapor. Ver tabla 6 y 7.

En lo que respecta a la sensación de nivel de ruido con las variables ambientales se presenta una correlación *débil* con el nivel de ruido y asociación *moderada* con la velocidad de viento, además de correlación *fuerte* con la humedad relativa. Ver tabla 8 y 9.

Acerca de la sensación de iluminancia, se aprecia que la relación es de nivel *débil* con la iluminancia, radiación solar, temperatura de bulbo seco y temperatura de globo negro. Ver tabla 10 y 11.

En cuanto a la sensación de calidad del aire con las variables meteorológicas, la correlación de Pearson indica una asociación *significativa* con la temperatura de bulbo seco, *moderada* con la humedad relativa y con la velocidad de viento; y asociación de nivel *débil* con la calidad del aire y con la presión de vapor. Ver tabla 12 y 13.

Y para finalizar con este apartado, se aprecia la correlación entre la sensación de radiación con las variables meteorológicas. Se presenta una asociación *significativa* con la variable temperatura de bulbo seco y con la temperatura media radiante. Indica asociación *moderada* con la radiación solar, temperatura de globo negro y humedad relativa; y nivel de asociación *débil* con la iluminancia.

Correlación de Pearson							
		U04.1 Sensación térmica (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	U05.03 Temperatura media radiante (°C)	U05.04 Radiación solar (W/m2)	U05.05 Humedad relativa (%)
U04.1 Sensación térmica (escala)	Correlación de Pearson	1	.523**	.451**	-.069	.334**	-.491**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.326	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	.523**	1	.913**	.028	.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.686	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	.451**	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.839	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	-.069	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.326	.686	.839		.421	.869
	N	204	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m2)	Correlación de Pearson	.334**	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.421		.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	-.491**	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.869	.000	
	N	203	203	203	203	203	203

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 2. Correlación de sensación de térmica con variables meteorológicas.

Correlación de Pearson							
		U04.1 Sensación térmica (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire (µg/m ³)
U04.1 Sensación térmica (escala)	Correlación de Pearson	1	.138*	.541**	-.161*	.308**	-.049
	Sig. (bilateral)		.050	.000	.021	.000	.482
	N	204	202	203	204	204	204
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.138*	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.050		.000	.138	.236	.106
	N	202	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	.541**	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.048	.000	.051
	N	203	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	-.161*	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.021	.138	.048		.116	.228
	N	204	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	.308**	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.000	.236	.000	.116		.385
	N	204	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire (µg/m ³)	Correlación de Pearson	-.049	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.482	.106	.051	.228	.385	
	N	204	202	203	204	204	204

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 3. Correlación de sensación de térmica con variables complementarias.

Correlación de Pearson							
		U04.2 Sensación de humedad (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	U05.03 Temperatura media radiante (°C)	U05.04 Radiación solar (W/m2)	U05.05 Humedad relativa (%)
U04.2 Sensación de humedad (escala)	Correlación de Pearson	1	-.091	-.022	.002	-.029	.116
	Sig. (bilateral)		.197	.750	.980	.682	.099
	N	204	204	204	204	204	203
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	-.091	1	.913**	.028	Nj.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.197		.000	.686	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	-.022	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.750	.000		.839	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	.002	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.980	.686	.839		.421	.869
	N	204	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m2)	Correlación de Pearson	-.029	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.682	.000	.000	.421		.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	.116	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.099	.000	.000	.869	.000	
	N	203	203	203	203	203	203

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

Tabla 4. Correlación de sensación de humedad con variables meteorológicas.

Correlación de Pearson							
		U04.2 Sensación de humedad (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire (µg/m3)
U04.2 Sensación de humedad (escala)	Correlación de Pearson	1	.020	-.091	.005	-.125	.202**
	Sig. (bilateral)		.774	.195	.943	.075	.004
	N	204	202	203	204	204	204
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.020	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.774		.000	.138	.236	.106
	N	202	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	-.091	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.195	.000		.048	.000	.051
	N	203	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	.005	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.943	.138	.048		.116	.228
	N	204	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	-.125	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.075	.236	.000	.116		.385
	N	204	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire (µg/m3)	Correlación de Pearson	.202**	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.004	.106	.051	.228	.385	
	N	204	202	203	204	204	204
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).							
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).							

Tabla 5. Correlación de sensación de humedad con variables complementarias.

Correlación de Pearson							
		U04.3 Sensación de viento (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	U05.03 Temperatura media radiante (°C)	U05.04 Radiación solar (W/m2)	U05.05 Humedad relativa (%)
U04.3 Sensación de viento (escala)	Correlación de Pearson	1	.176*	.185**	-.024	.171*	-.162*
	Sig. (bilateral)		.012	.008	.734	.015	.021
	N	204	204	204	204	204	203
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	.176*	1	.913**	.028	.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.012		.000	.686	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	.185**	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.008	.000		.839	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	-.024	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.734	.686	.839		.421	.869
	N	204	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m2)	Correlación de Pearson	.171*	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.015	.000	.000	.421		.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	-.162*	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.021	.000	.000	.869	.000	
	N	203	203	203	203	203	203

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 6. Correlación de sensación de viento con variables meteorológicas.

Correlación de Pearson							
		U04.3 Sensación de viento (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U04.3 Sensación de viento (escala)	Correlación de Pearson	1	.098	.235**	.086	.120	.046
	Sig. (bilateral)		.166	.001	.223	.087	.511
	N	204	202	203	204	204	204
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.098	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.166		.000	.138	.236	.106
	N	202	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	.235**	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.001	.000		.048	.000	.051
	N	203	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	.086	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.223	.138	.048		.116	.228
	N	204	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	.120	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.087	.236	.000	.116		.385
	N	204	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Correlación de Pearson	.046	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.511	.106	.051	.228	.385	
	N	204	202	203	204	204	204

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 7. Correlación de sensación de viento con variables complementarias.

Correlación de Pearson							
		U04.4 Sensación de nivel de ruido (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	U05.03 Temperatura media radiante (°C)	U05.04 Radiación solar (W/m ²)	U05.05 Humedad relativa (%)
U04.4 Sensación de nivel de ruido (escala)	Correlación de Pearson	1	-.054	-.096	.111	-.004	-.008
	Sig. (bilateral)		.441	.170	.113	.951	.912
	N	204	204	204	204	204	203
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	-.054	1	.913**	.028	.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.441		.000	.686	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	-.096	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.170	.000		.839	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	.111	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.113	.686	.839		.421	.869
	N	204	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m ²)	Correlación de Pearson	-.004	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.951	.000	.000	.421		.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	-.008	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.912	.000	.000	.869	.000	
	N	203	203	203	203	203	203

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 8. Correlación de sensación de nivel de ruido con variables meteorológicas.

Correlación de Pearson							
		U04.4 Sensación de nivel de ruido (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U04.4 Sensación de nivel de ruido (escala)	Correlación de Pearson	1	.031	-.075	.078	-.126	-.056
	Sig. (bilateral)		.657	.289	.269	.073	.428
	N	204	202	203	204	204	204
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.031	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.657		.000	.138	.236	.106
	N	202	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	-.075	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.289	.000		.048	.000	.051
	N	203	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	.078	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.269	.138	.048		.116	.228
	N	204	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	-.126	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.073	.236	.000	.116		.385
	N	204	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Correlación de Pearson	-.056	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.428	.106	.051	.228	.385	
	N	204	202	203	204	204	204

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla g. Correlación de sensación de nivel de ruido con variables complementarias.

Correlación de Pearson							
		U04.5 Sensación de iluminancia (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco	U05.02 Temperatura de globo negro	U05.03 Temperatura media radiante	U05.04 Radiación solar	U05.05 Humedad relativa
U04.5 Sensación de iluminancia (escala)	Correlación de Pearson	1	.453**	.428**	-.048	.412**	-.367**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.497	.000	.000
	N	203	203	203	203	203	202
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	.453**	1	.913**	.028	.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.686	.000	.000
	N	203	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	.428**	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.839	.000	.000
	N	203	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	-.048	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.497	.686	.839		.421	.869
	N	203	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m ²)	Correlación de Pearson	.412**	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.421		.000
	N	203	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	-.367**	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.869	.000	
	N	202	203	203	203	203	203

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 10. Correlación de sensación de iluminancia con variables meteorológicas.

Correlación de Pearson							
		U04.5 Sensación de iluminancia (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U04.5 Sensación de iluminancia (escala)	Correlación de Pearson	1	.251**	.479**	-.106	.286**	.107
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.132	.000	.130
	N	203	201	202	203	203	203
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.251**	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.138	.236	.106
	N	201	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	.479**	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.048	.000	.051
	N	202	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	-.106	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.132	.138	.048		.116	.228
	N	203	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	.286**	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.000	.236	.000	.116		.385
	N	203	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Correlación de Pearson	.107	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.130	.106	.051	.228	.385	
	N	203	202	203	204	204	204

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 11. Correlación de sensación de iluminancia con variables complementarias.

Correlación de Pearson							
		U04.6 Sensación de calidad del aire (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	U05.03 Temperatura media radiante (°C)	U05.04 Radiación solar (W/m ²)	U05.05 Humedad relativa (%)
U04.6 Sensación de calidad del aire (escala)	Correlación de Pearson	1	.024	-.034	.023	-.065	-.041
	Sig. (bilateral)		.735	.630	.740	.356	.566
	N	203	203	203	203	203	202
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	.024	1	.913**	.028	.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.735		.000	.686	.000	.000
	N	203	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	-.034	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.630	.000		.839	.000	.000
	N	203	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	.023	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.740	.686	.839		.421	.869
	N	203	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m ²)	Correlación de Pearson	-.065	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.356	.000	.000	.421		.000
	N	203	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	-.041	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.566	.000	.000	.869	.000	
	N	202	203	203	203	203	203

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 12. Correlación de sensación de calidad del aire con variables meteorológicas.

Correlación de Pearson							
		U04.6 Sensación de calidad del aire (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U04.6 Sensación de calidad del aire (escala)	Correlación de Pearson	1	.044	.086	.015	-.027	.053
	Sig. (bilateral)		.531	.222	.833	.706	.455
	N	203	202	202	203	203	203
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.044	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.531		.000	.138	.236	.106
	N	202	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	.086	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.222	.000		.048	.000	.051
	N	202	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	.015	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.833	.138	.048		.116	.228
	N	203	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	-.027	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.706	.236	.000	.116		.385
	N	203	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Correlación de Pearson	.053	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.455	.106	.051	.228	.385	
	N	203	202	203	204	204	204

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 13. Correlación de sensación de calidad del aire con variables complementarias.

Correlación de Pearson							
		U04.7 Sensación de radiación (escala)	U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	U05.03 Temperatura media radiante (°C)	U05.04 Radiación solar (W/m ²)	U05.05 Humedad relativa (%)
U04.7 Sensación de radiación (escala)	Correlación de Pearson	1	.717**	.699**	-.027	.524**	-.570**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.707	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.01 Temperatura de bulbo seco (°C)	Correlación de Pearson	.717**	1	.913**	.028	.558**	-.797**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.686	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.02 Temperatura de globo negro (°C)	Correlación de Pearson	.699**	.913**	1	-.014	.613**	-.720**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.839	.000	.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.03 Temperatura media radiante (°C)	Correlación de Pearson	-.027	.028	-.014	1	.057	.012
	Sig. (bilateral)	.707	.686	.839		.421	.869
	N	204	204	204	204	204	203
U05.04 Radiación solar (W/m ²)	Correlación de Pearson	.524**	.558**	.613**	.057	1	-.523**
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.421		.000
	N	204	204	204	204	204	203
U05.05 Humedad relativa (%)	Correlación de Pearson	-.570**	-.797**	-.720**	.012	-.523**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	.869	.000	
	N	203	203	203	203	203	203

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 14. Correlación de sensación de radiación con variables meteorológicas.

Correlación de Peason							
		U04.7 Sensación de radiación (escala)	U05.06 Velocidad de viento (m/s)	U05.07 Presión de vapor (Pa)	U05.08 Nivel de ruido (dB)	U05.09 Iluminancia (lx)	U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U04.7 Sensación de radiación (escala)	Correlación de Pearson	1	.309**	.674**	-.110	.336**	.064
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.117	.000	.367
	N	204	202	203	204	204	204
U05.06 Velocidad de viento (m/s)	Correlación de Pearson	.309**	1	.295**	-.105	.084	.114
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.138	.236	.106
	N	202	202	201	202	202	202
U05.07 Presión de vapor (Pa)	Correlación de Pearson	.674**	.295**	1	-.139*	.521**	-.137
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.048	.000	.051
	N	203	201	203	203	203	203
U05.08 Nivel de ruido (dB)	Correlación de Pearson	-.110	-.105	-.139*	1	-.110	.085
	Sig. (bilateral)	.117	.138	.048		.116	.228
	N	204	202	203	204	204	204
U05.09 Iluminancia (lx)	Correlación de Pearson	.336**	.084	.521**	-.110	1	.061
	Sig. (bilateral)	.000	.236	.000	.116		.385
	N	204	202	203	204	204	204
U05.10 Calidad del aire ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Correlación de Pearson	.064	.114	-.137	.085	.061	1
	Sig. (bilateral)	.367	.106	.051	.228	.385	
	N	204	202	203	204	204	204

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 15. Correlación de sensación de radiación con variables complementarias.

Conclusiones

Con base en los resultados de la investigación, se determina que los factores de habitabilidad ambiental de mayor incidencia en usuarios de los espacios públicos exteriores de El Grullo, Jalisco, fueron la temperatura de bulbo seco, temperatura de globo negro y la radiación, así como la velocidad de viento.

La sensación térmica fue evaluada con “*ni calor ni frío*” por el 32.1% de los usuarios entrevistados en el área 1, mientras que en el área 2, la misma categoría ocupó el 14.9%. La escala de “*algo de calor*” obtuvo un porcentaje de 21% en el área 1; a diferencia del área 2, donde se le confirió el 34.3% de las evaluaciones, mientras que la escala de “*mucho calor*” fue de 19.7% en el área 1 y de 17.9% en el área 2.

Para la sensación de humedad, el 43% de los usuarios manifestaron la percepción como “*poca*” en el área 1, mientras en el área 2, se le confirió un 52% a la misma categoría. En la escala de “*regular*” obtuvo el 29% en el área 1 y el 31.3% en el área 2.

La sensación de viento obtuvo una calificación de 48.9% en la escala de “*poca*” y de 27.1% como “*regular*” en el área 1 y en el área 2 fue de 50.7% y 29.8% respectivamente.

Para la sensación de nivel de ruido, en el área 1 el 33.5% de los usuarios calificaron la variable como “*regular*” mientras que el 29.2% resultó para la categoría de “*poca*”. En el área 2, la categoría “*regular*” obtuvo el 31.3% de las opiniones y el 29.8% fue para la escala de “*poca*”.

Acerca de la sensación de iluminancia obtuvo un 17.5% en la escala de “*regular*” y un 21.1% en “*moderada*” para el área 1, mientras que en el área 2, el 17.5% escala de “*regular*” y el 14.9% la consideró “*moderada*”.

Respecto a la sensación de calidad del aire, fue percibida por el 28.5% como “*moderada*” en el área 1 y por el 28.3% en el área 2. Mientras que la sensación de radiación, el 25.5% de los usuarios calificaron en la escala de “*regular*” en el área 1 y área 2.

Con base en el análisis del estudio y los resultados obtenidos, se validó la hipótesis que se presentó en la investigación y se cumplieron satisfactoriamente los objetivos que fueron planteados.

Se propone que este tipo de estudios tengan continuación en la región Sierra de Amula y Costa Sur del estado de Jalisco, México; además de tomar en cuenta los resultados de la investigación por parte del municipio de El Grullo y pueda ser considerado para investigaciones futuras, con el fin de analizar los espacios públicos exteriores y sea posible mejorar las condiciones urbanas de los municipios y sirvan como referencia para otros lugares. De esta forma, se incrementaría el uso de dichos espacios; y por ende, aumentaría su contribución a la calidad de vida y bienestar de sus usuarios.

* **Contribución:** el trabajo fue íntegramente realizado por los autores.

* El Editor en Jefe de la revista Arq. Carla Nóbile aprobó la publicación final del artículo.

Referencias bibliográficas

Anders, V. (2001). Etimologías de Chile. *Recuperado de <http://etimologias.dechile.net>*.

Anta Pérez, A. D., y Enríquez Jiménez, D. (2013). Evaluación del confort acústico en distintos ambientes.

Castro, M. E., Romero, L., Borré, C., y Anguiano, A. (1999). Habitabilidad, medio ambiente y ciudad. In *Congreso Latinoamericano (2, 1999, Buenos Aires). El habitar, una orientación para la investigación proyectual*. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, Universidad Autónoma Metropolitana de México.

Córica, M. L., y Pattini, A. (2005). Protocolo de mediciones de iluminación natural en recintos urbanos. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 9.

Cortés-Cely, O., y Villar-Lozano, M. (2014). An Método Integral de Diseño Ambiental. Aproximación desde la línea base socio-ambiental para definir factores de habitabilidad. *Revista Nodo*, 8(16), 87-98.

De la Peña, A. (2010). Urbanismo y medioambiente, *Efe consultores*, Buenos Aires.

DE, U.G. (1996) Plan de Desarrollo Municipal (Cuaderno Estadístico).

del Campo Saray, F. J. M., Anguiano, R. V., Morales, G. B., y Gómez, C. G. (2020). Desarrollo de índice de habitabilidad térmica en periodo frío para espacios públicos exteriores. *Revista de Ciencias Tecnológicas*, 3(3), 145-172.

Diener, E. (2009). Subjective well-being. *The science of well-being*, 11-58.

Enciso, E. (2005). ¿Habitar y habitabilidad= placer?. *Dialogando Arquitectura*, 3(2), 47-54.

Fonseca Hernandez, M. (2013). Estudio del impacto en la calidad del aire de las fuentes puntuales en la ciudad de Pinar del Río. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 28, 01-12.

Goyette, J. (2003). RUROS-Rediscovering the Urban Realm and Open Spaces Project: two case studies in Fribourg, Switzerland. In *ICUC-5 Fifth International Conference on Urban Climate, Poland, 2003*.

Habitat, O. N. U. (2017). ONU HABITAT.

Holcombe, R. G. (1995). *Public policy and the quality of life: market incentives versus government planning* (No. 161). Greenwood Publishing Group.

ISO-7730:2006 Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.

ISO 10551-2019 Ergonomía del ambiente térmico Evaluación del ambiente térmico empleando escalas de juicio subjetivo.

ISO-7243-2018 Ergonomía del ambiente térmico. Evaluación del estrés al calor utilizando el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globo).

ISO 9886:2004 Ergonomía. Evaluación de la sobrecarga térmica mediante mediciones fisiológicas.

ISO 7726:2002 Ergonomía de los ambientes térmicos. Instrumentos de medida de las magnitudes físicas.

ISO 9920:2009 Ergonomía del ambiente térmico. Estimación del aislamiento térmico y de la resistencia a la evaporación de un conjunto de ropa.

ISO 20553:2006 Protección radiológica. Vigilancia ocupacional de los trabajadores expuestos a un riesgo de contaminación interna por material radiactivo.

Maristany, A. R. (2016). Paisaje sonoro urbano "Soundwalk" como método de análisis integral. *Pensum*, 2(2).

Molgado, A. G., y Ramírez, A. G. (2018). Metodología para el análisis de la habitabilidad urbana. *Arquitectura y Urbanismo*, 39(1), 75-87.

Morgan, C. y Murgatroyd, S. (1994). *Gestión de la calidad total en el sector público: una perspectiva internacional*. McGraw-Hill Education (Reino Unido).

Nikolopoulou, M., Chrisomallidou, N., Steemers, K., Compagnon, R., Kang, J., Kofoed,

N. ... Katzschner, L. (2004). Rediscovering the urban Realm and Open Spaces (RUROS), 2001-2003. Key Action 4, "City of Tomorrow and Cultural Heritage" form the program "Energy. Environment and Sustainable Development", within the fifth Framework program of the EU. ISBN, 960-86907.

Organización Meteorológica Mundial. (2014). Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos. Tiempo-Clima-Agua. OMM, Ginebra, Suiza.

Páramo, P., y Arroyo, A. M. B. (2013). Valoración de las condiciones que hacen habitable el espacio público en Colombia. *Territorios*, (28), 187-206.

Páramo, P., Burbano, A., y Fernández-Londoño, D. (2016). Estructura de indicadores de habitabilidad del espacio público en ciudades latinoamericanas. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 18(2), 6-26.

Pérez Costas, R., y Ramos Martínez, I. J. (2019). Urbanismo crítico y de género: estudio de caso en Coia, Vigo. In XIII CTV 2019 Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: "Challenges and paradigms of the contemporary city": UPC, Barcelona, October 2-4, 2019. Centre de Política de Sol i Valoracions, CPSV/Universitat Politècnica de Catalunya, UPC.

Ponce, D. (2016). Evaluación del confort acústico del espacio urbano: caso de estudio, corredor urbano y espacio de recreación en Azcapotzalco, Ciudad de México (Master's thesis, Universidad Autónoma Metropolitana (México). Unidad Azcapotzalco. Coordinación de Servicios de Información.).

Ramírez, R. I., y Cervantes, A. L. (2018). Ámbitos de la habitabilidad para el estudio del espacio público. Caso de estudio frontera, Centla, Tabasco. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, (4), 45-60.

Rodríguez, Manuel; Fuentes, Víctor (2002). *Confort olfativo, calidad y renovación del aire en los interiores de los edificios*. Universidad Autónoma Metropolitana.

Rojas, N. Y. (2007). *Aire y problemas meteorológicas de Bogotá*. Friedrich-Ebert-Stiftungen Colombia.

Rudiger, D., y Stanley, F. (1992). Inflación moderada. *Revista Ensayos Sobre Política Económica; Vol. 11. No. 21. Junio, 1992. Pág.: 7-68*.

UNE-EN 12464-2:2016 Iluminación. Iluminación de lugares de trabajo. Parte 2: Lugares de trabajo exteriores.

UNE-EN ISO 7029:2017 Acústica. Distribución estadística de los umbrales de audición en función de la edad y del género.

UNE-EN 13725:2004 Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.

UNE-EN 16841-1:2017 Aire ambiente. Determinación de olor en aire ambiente utilizando inspección en campo. Parte 1: Método en rejilla.

Fuentes de figuras y tablas

Imagen 1. Maristany, A. R. (2016). Paisaje sonoro urbano “Soundwalk” como método de análisis integral. *Pensum*, 2(2).

Imagen 2. Sistema de Información Estadística y Geográfica, 2016.

Imagen 3. Google Earth

Imagen 4. Fotografías tomadas por Martín del Campo, 2018.

Imagen 5. Cedula realizada por Martín del Campo, et al., 2020.

Imagen 6. Google.com

Imagen 7. Recuperado de: <http://www.extech.com>

Imagen 8. Recuperado de: <http://www.benotech.com>

Imagen 9. Recuperado de: <http://www.pce-instruments.com>