



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios  
ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTORAS:**

Jorge Diaz, Elizabeth ([orcid.org/000-0002-1337-8921](https://orcid.org/000-0002-1337-8921))

Mass Pérez, Milagros Maigret ([orcid.org/0000-0002-1666-083](https://orcid.org/0000-0002-1666-083))

**ASESOR:**

Dr. Ordoñez Gálvez Juan Julio ([orcid.org/0000-0002-3419-7361](https://orcid.org/0000-0002-3419-7361))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Calidad y gestión de los recursos naturales

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

## **DEDICATORIA:**

A Nuestros amados padres, los señores Pedro Jorge Lloclla y Valeriana Diaz Quispe, padres de Elizabeth Jorge Diaz y los señores Mass Chistama Jose Alberto y Pérez Medina Jenny, padres de Milagros Maigret Mass Pérez, por guiarnos y apoyarnos en todo este tiempo, brindándonos consejos y fortaleza para seguir con nuestros proyectos que gracias a su constancia nunca nos detuvimos a pesar de la pandemia que atravesamos y las dificultades que tuvimos en el camino.

### **AGRADECIMIENTO:**

Agradecemos en primer lugar a Dios, por siempre acompañarnos, guiar nuestros pasos y brindarnos salud, para hacer posible todo esto.

A nuestros hermanos, que siempre estuvieron ahí dándonos ánimos y confianza para seguir adelante.

A nuestro asesor y profesores por la enseñanza y los conocimientos que nos brindaron en este largo camino, resolviendo nuestras dudas e inquietudes, así mismo a todas las autoridades de la universidad que nos apoyaron y a todas las personas que estuvieron en nuestro camino.

A los trabajadores del Eco-parque el Dorado por el apoyo que nos brindaron durante la ejecución del jardín vertical.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA: .....	i
DEDICATORIA: .....	ii
AGRADECIMIENTO: .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	11
3.2 Variables y operacionalización.....	11
3.3 Población, muestra y muestreo .....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	13
3.5 Procedimiento.....	14
3.6 Método de análisis de datos.....	27
3.7 Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN .....	56
VI. CONCLUSIONES.....	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS .....	61
ANEXOS	



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Variables y definición conceptual .....	12
<b>Tabla 2.</b> Validación de Instrumentos .....	14
<b>Tabla 3.</b> Equipos utilizados para la evaluación de los parámetros ambientales ...	18
<b>Tabla 4.</b> Periodo del crecimiento de las especies ornamentales colocadas en el jardín vertical.....	25
<b>Tabla 5.</b> Diseño del jardín vertical en la I.E. El Dorado 3073 .....	30
<b>Tabla 6.</b> Características del jardín vertical .....	31
<b>Tabla 7.</b> Escala beaufort de fuerza del viento .....	32
<b>Tabla 8.</b> Velocidad del anemómetro (m/s) antes y después .....	33
<b>Tabla 9.</b> Temperatura (°C) antes y después .....	34
<b>Tabla 10.</b> Humedad (%) antes y después .....	35
<b>Tabla 11.</b> Nivel de Ruido (dB) antes y después .....	37
<b>Tabla 12.</b> Nivel de confiabilidad de alfa de cronbach .....	43
<b>Tabla 13.</b> Estadísticos de fiabilidad.....	44
<b>Tabla 14.</b> Resultados de las encuestas realizadas del antes y después.....	45
<b>Tabla 15.</b> Relación entre la velocidad del viento y la percepción social (Pregunta 13) .....	47
<b>Tabla 16.</b> Relación entre la temperatura y la percepción social (Pregunta 12).....	48
<b>Tabla 17.</b> Relación entre la humedad y la percepción social (Pregunta 14) .....	50
<b>Tabla 18.</b> Nivel del ruido y la percepción social (Pregunta 15).....	51
<b>Tabla 19.</b> Dimensión 1: Percepción social del diseño del jardín vertical.....	53
<b>Tabla 20.</b> Dimensión 2: Percepción social de las características del jardín vertical .....	54
<b>Tabla 21.</b> Dimensión 3: Percepción social de los beneficios ambientales que presenta del jardín vertical .....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de procedimiento experimental .....	15
<b>Figura 2.</b> Ubicación del lugar .....	16
<b>Figura 3.</b> Evaluación de la pared .....	17
<b>Figura 4.</b> (a) Aula del 6to A, (b) Aula del 6to B y (c) Aula del 6to C .....	17
<b>Figura 5.</b> Toma de muestras iniciales en 4 puntos .....	19
<b>Figura 6.</b> Diseño en AutoCAD de altura, ancho y distribución de los bolsillos .....	20
<b>Figura 7.</b> Elaboración del marco de soporte .....	21
<b>Figura 8.</b> Colocando la capa impermeable .....	22
<b>Figura 9.</b> (a) Colocando la capa de fieltro, (b) Estructura fijada y (c) Corte de bolsillos .....	22
<b>Figura 10.</b> Colocación del Hidrogel Agrícola en los bolsillos .....	23
<b>Figura 11.</b> (a) Colocación de sustrato y (b) colocación de las plantas .....	23
<b>Figura 12.</b> Jardín vertical con la malla raschel y (b) jardín vertical culminado .....	24
<b>Figura 13.</b> Riego del Jardín vertical .....	26
<b>Figura 14.</b> (a) alumnos del 6to A, (b) Alumnos del 6to B y (c) Alumnos del 6to C .....	27
<b>Figura 15.</b> Proceso de los datos obtenidos en el IBM Spss Estadístico .....	28
<b>Figura 16.</b> Velocidad del viento .....	33
<b>Figura 17.</b> Temperatura °C .....	35
<b>Figura 18.</b> Humedad Relativa (%) .....	36
<b>Figura 19.</b> Ruido (dB) .....	37
<b>Figura 20.</b> Área de influencia del nivel del ruido .....	39
<b>Figura 21.</b> Área de influencia de la humedad .....	40
<b>Figura 22.</b> Área de influencia de la temperatura .....	41
<b>Figura 23.</b> Área de influencia de la velocidad del viento .....	42
<b>Figura 24.</b> Relación entre la velocidad del viento y la percepción social (Pregunta 13) .....	48
<b>Figura 25.</b> Relación entre la temperatura y la percepción social (Pregunta 12) ...	49
<b>Figura 26.</b> Relación entre la humedad y la percepción social (Pregunta 14) .....	51
<b>Figura 27.</b> Relación entre el nivel del ruido y los beneficios ambientales (Pregunta 15) .....	52

<b>Figura 28.</b> Dimensión 1: Percepción social del diseño del jardín vertical .....	53
<b>Figura 29.</b> Dimensión 2: Percepción social de las características del jardín vertical .....	54
<b>Figura 30.</b> Percepción social de los beneficios ambientales .....	55

## RESUMEN

Los problemas ambientales se deben mucho a falta de áreas verdes y vegetación en la ciudad que suelen afectar a las personas, es por ello, que esta investigación tuvo como objetivo evaluar la aplicación de un Jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N° 3073, donde la metodología fue experimental, ya que se realizó en un colegio, tomando en cuenta parámetros ambientales como la temperatura, la humedad, la velocidad del viento y el nivel del ruido, de este modo evaluar la percepción de los estudiantes sobre el jardín vertical, de los cuales los resultados muestran el diseño y las características favorables para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la escuela, llegando a la conclusión que la implementación de un jardín vertical trae consigo beneficios ambientales realizando un análisis comparativo del antes y después que se ven reflejados mediante las mediciones, asimismo los encuestados manifestaron estar muy de acuerdo con el diseño y las características.

**Palabras claves:** *jardín vertical, beneficios ambientales, temperatura, humedad, velocidad del viento, nivel del ruido.*

## ABSTRACT

Environmental problems are largely due to the lack of green areas and vegetation in the city that usually affect people, which is why this research aimed to evaluate the application of a vertical Garden for the improvement of environmental benefits in the I.E. El Dorado N°3073, where the methodology was experimental, since it was carried out in a school, taking into account environmental parameters such as temperature, humidity, wind speed and noise level, thus evaluating the perception of the students about the vertical garden, of which the results show the design and the characteristics favorable for the improvement of the environmental benefits in the school, reaching the conclusion that the implementation of a vertical garden brings with it environmental benefits, carrying out a comparative analysis of the before and after that are reflected through the measurements, likewise the respondents stated that they were in great agreement with the design and the characteristics.

**Keywords:** *vertical garden, environmental benefits, temperature, humidity, wind speed, noise level.*

## I. INTRODUCCIÓN

La expansión demográfica es pieza fundamental para el desarrollo urbano y social, interrumpiendo los espacios geográficos para las construcciones de las casas y/o edificaciones, siendo éstos avances fundamentales para la sociedad; sin embargo, el desarrollo de las estructuras presenta carencias de espacios y áreas verdes, de este modo se contribuye al incremento de los gases de efecto invernadero, contaminación sonora y sólidos suspendidos; es así que estas actividades antropogénicas pone en riesgo a las futuras generaciones de gozar de un ambiente saludable y armónico. Por consiguiente, Xie et al. (2018) manifiesta que la contaminación atmosférica presenta un alto índice de mortandad en el mundo, tales como las partículas suspendidas de PM10 y PM2.5, siendo esta última la que presenta mayor daño a la salud.

De igual forma, en Europa, se dice que el 3% del planeta está constituido por ciudades, las cuales generan un consumo del 70% de energía que contaminan al planeta (Casallas, 2021). De igual forma, en el Reino Unido, el aire del interior de un hospital muestra una carga elevada de material particulado, trayendo consigo retrasos en la recuperación de los enfermos y disconfort en las personas por el día a día de las actividades; sin embargo, la implementación de una pared verde dentro de un centro hospitalario ayuda considerablemente a la recuperación de los enfermos presentando beneficios en el estado anímico de los pacientes, de igual forma notaron una mejora en el ambiente por los beneficios que brinda el jardín vertical (Surial et al., 2022).

Por otro lado, en el Perú, Andina (2017), manifiesta que la situación del país es preocupante ya que por persona se recomienda 8 metros cuadrado de espacio verde, sin embargo, solo se tiene 1.8 metros cuadrados por persona, es decir, la población al tener un espacio mínimo para implementar un jardín de manera habitual, buscan nuevas alternativas para hacer frente a la problemática actual.

En base a lo mencionado este trabajo de investigación plantea como **problema general**: ¿Cómo el Jardín vertical permite mejorar los beneficios

ambientales en la I.E. El Dorado N° 3073?; además dentro de los **problemas específicos** planteados tenemos: ¿Cuál es el diseño del Jardín vertical para mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N° 3073? y ¿Cuáles son las características del Jardín vertical para mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N° 3073?

La presente investigación se justifica en tres aspectos básicos, en lo **social**, el jardín vertical será tomado como una eco alternativa para mejorar los aspectos ambientales, pues se creará un área verde en esta I.E. El Dorado que mejorará la calidad de vida de los presentes, en lo **ambiental**, el jardín vertical servirá como aislante acústico, reducirá la velocidad del aire, regulará la temperatura del ambiente y la humedad, purificará el aire, es así que ayudará a promover la biodiversidad en la I.E. El Dorado N°3073, en lo **económico**, se ve reflejado en la reducción de energía y el bajo costo de mantenimiento que implica en el cuidado del jardín vertical, ya que presentará un ambiente más frío y agradable, de la misma forma, mejorará la percepción de los estudiantes viéndose reflejada en la salud de los presentes.

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación tiene como **objetivo general**: Evaluar la aplicación del Jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 y como **objetivos específicos**: Diseñar el jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 y describir las características del jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073.

Asimismo, se plantea como **Hipótesis general**: Es factible la aplicación del Jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios en la I.E. El Dorado N°3073, de igual importancia, se tiene como **Hipótesis Específicas**: El diseño del jardín vertical permite mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 y Las características del jardín vertical permiten mejorar los beneficios en la I.E. El Dorado N°3073.

## II. MARCO TEÓRICO

Los **Beneficios ambientales** de un jardín vertical son diversos en los cuales podemos destacar la reducción de la temperatura, la regulación de la humedad, el aumento de la biodiversidad, la disminución del viento, la reducción del ruido interior y exterior, así como también proporciona una reserva de agua de lluvia y crea una barrera resistente al fuego (Natarajam [et al]. 2015). En primer lugar, comenzaremos mencionando que el confort térmico es la sensación de satisfacción que tiene el ser humano dentro de un lugar y estos pueden ser alterados por la sensación del aumento de la temperatura que se presenta en el ambiente (Bagheri [et al]. 2021). De igual forma, Theran et al. (2019), menciona que los beneficios ambientales pueden medirse por la percepción que siente el ser humano y parámetros ambientales que son medidos por los siguientes parámetros: la temperatura, la humedad relativa, la velocidad del viento y el efecto aislante acústico de las plantas, tales que pueden influir por las actividades que realiza una persona.

Del mismo modo, Jim et al. (2022) lograron cuantificar el efecto de los jardines verticales en el enfriamiento pasivo de una escuela, tomaron un diseño rectangular con una altura de 0.4 m, ancho de 4.9 m y una profundidad de 1 m, utilizando como especie vegetal a la *Aglaia duperreana*, el tipo de riego fue continuo por 40 min en el horario de la mañana, donde el exceso del agua se desvió a una piscina debajo de la escuela. Para este experimento comparativo se utilizó una cámara termográfica infrarroja, sensores de temperatura y medidor de radiación solar que dieron mediciones sobre la temperatura del aire interior y temperatura de la superficie interior, se tomó datos en el horario que está habilitado la escuela en un intervalo de 8:00 am – 18:00 pm, los días de semana que hay clases, estos datos se evaluaron y dieron como resultado que los jardines de verticales logró disminuir 1.1°C de temperatura dando como conclusión que los jardines verticales brindan un confort térmico y presenta una estructura estética.

Igualmente, Golasz y Szolomicki (2019) determinaron la eficiencia térmica de un jardín vertical que fue implementado en el patio de una



universidad, los instrumentos que emplearon fueron un termómetro infrarrojo y una estación meteorológica. Por medio de la termografía consideraron el análisis térmico diferencial entre el ambiente, la pared de ladrillos y la del jardín vertical, para ello consideraron 6 meses en la toma de sus datos teniendo en cuenta las diferentes estaciones del año. A todo esto, se comprobó que el jardín vertical tiene el efecto de aislante térmico a diferencia de los ladrillos, donde se obtuvo una diferencia de 2°C, siendo uno de sus beneficios más destacados del jardín vertical.

Meng et al. (2022) evaluaron las mejoras de la pared viva, donde consideraron un diseño rectangular con medidas de 1.0 m de ancho y 2.0 m de alto, las estructuras estaban hechas de acero y contó como especie vegetal a la hiedra. Para este estudio se hicieron medidas de la velocidad del viento, humedad y la temperatura, dando como resultado que la pared viva mejoró considerablemente el confort térmico y mantuvo la velocidad del aire interior dentro de un rango de 0.20 m/s - 0.30 m/s, reduciendo también la humedad relativa en un 2.6 %, es así que resulta que la pared viva brinda beneficios en el ambiente.

Así como también, Chafer et al. (2021) analizaron la eficiencia de los jardines verticales que se implementó en cubículos de tamaño de 3 m x 3 m x 3 m, considerando una parte de la pared para implementar un jardín vertical, para este estudio se utilizó 35 especies vegetales las cuales fueron el *Rosmarinus officinalis* y el *Helichrysum thianschanicum* por un periodo de un año, debido a que se consideraron los cambios climatológicos, proyectándose en la eficiencia de los jardines verticales para un futuro, de esta manera, todos los datos obtenidos muestra una eficiencia positiva reflejando una disminución de los impactos ambientales, anualmente se puede disminuir la energía por calefacción y refrigeración teniendo una variación según la época, como en el caso de verano que se dio la mayor reducción.

Además, Taracena (2017) mostró las ventajas que brindan los jardines verticales, para lo cual se aplicó a dos aulas de un centro universitario, tomando datos como la temperatura y la humedad relativa de los ambientes, además de

ello, también se tomó encuestas a los estudiantes de cada aula por un periodo de 30 días en un intervalo de 3 meses, es así que se tomaron muestras en la temporada de verano e invierno, dando a conocer la disminución de la temperatura y el confort térmico comprobando así que es beneficioso para la salud de las personas y el mejoramiento del ambiente. La máxima disminución de temperatura fue 2.3°C y de humedad relativa en un 4.4%. El confort higrotérmico se tomó mediante una encuesta a los estudiantes de agronomía en el horario de 7:00 am a 16:00 pm, dando como resultado que incrementó un 8.4% la percepción de los estudiantes, esto fue porque el jardín vertical generó buenos cambios en el ambiente.

Gómez (2019) se enfocó en la construcción de un jardín vertical, para la realización de éste se utilizó materiales de metal para el marco de soporte y para el bolsillo de las plantas se utilizó la tela geotextil donde fueron llenados con sustrato de gallinaza compostada y tierra de chacra, esto se implementó en la parte exterior de la universidad, de tal forma se pudo apreciar los beneficios que brindó el jardín vertical fomentando a los estudiantes la importancia de contar con áreas verdes en el ambiente, mejorando la calidad del aire y el paisajismo presente. En esta parte de la investigación se empleó la sensibilización y la observación de los estudiantes, las encuestas se desarrollaron de forma aleatoria, por ende, se evidenció mejoría en los contaminantes existentes en el aire y el cambio que genera a las personas.

Por otra parte, Davis (2017) demostró la absorción acústica de un jardín vertical, los cuales estaban hechos de malla de acero y malla de plástico fino en su interior, donde se midieron seis configuraciones diferentes. Además, cada configuración se probó con módulos rellenos únicamente con sustrato (chips de coco y musgo), en este jardín vertical utilizaron 50 plantas de helechos. Se midieron seis configuraciones diferentes, donde los helechos densamente plantados mejoran la absorción de sonido en frecuencias más altas.

Por otro lado, Rivera (2018) estimó el efecto que brinda los jardines verticales, donde utilizó como muestra a dos aulas del nivel primaria, el diseño del jardín vertical fue rectangular y contó con 50 bolsillos de lona plastificada,

donde contaba con las especies más recomendadas por la ONU, que son la cinta, el helecho, el potus, la hiedra común y la sansevieria. Además, Contó como instrumento una ficha de datos de carácter ambiental (temperatura y humedad) donde se presentó una variación de la temperatura de 1.79°C, evidenciando que la aplicación de un jardín vertical mejoró favorablemente las condiciones ambientales siendo viable que se pueda replicar esta técnica en otras instituciones.

Sasima (2022) analizó el comportamiento de la temperatura del aire y la humedad relativa con la aplicación de los jardines en bolsas de fieltro y macetas verticales en la temporada de octubre - noviembre, teniendo un promedio de temperatura del aire de 0.7°C a 0.8°C durante el día, asimismo la humedad relativa fue de 76.1%, es decir los jardines verticales en macetas tuvieron mejor desempeño en la disminución de temperatura y humedad presente.

Como también, Meneses (2021) evaluó los beneficios del jardín vertical, este trabajo se desarrolló en un espacio concurrido por las personas que trabajan en una municipalidad, se tomó en cuenta parámetros como la humedad, temperatura, velocidad del viento y la luz solar para demostrar los beneficios que poseen. Este proyecto dio como efecto el beneficio de un impacto positivo en los funcionarios del municipio, mejorando la calidad del ambiente en el espacio que laboran, asimismo, cambiando la perspectiva visual de los trabajadores, es así que se concluyó que los jardines verticales cumplen con su función de brindar beneficios ambientales y crear un espacio confortable.

Rosasco (2018) evaluó los beneficios un jardín vertical y el ahorro de energía tomando en cuenta el diseño y las características, este estudio contó con 64 bolsillos tomando en consideración condiciones ambientales, asimismo, entre los parámetros a estudiar fueron la humedad, la temperatura y la concentración de CO<sub>2</sub>. Respecto a las condiciones ambientales se concluyó que el jardín vertical logró disminuir 2.5°C de temperatura y la humedad resultó ser más confortable.

Por otro lado, Martins y De Campos (2019) mencionan que las plantas

aromáticas generan una sensación de confort y mejoran la calidad del aire, para ello se realizó un jardín vertical en edificios y se analizó dos parámetros en conjunto con la percepción social, dando como resultado la reducción de calor en un 0.7°C, asimismo, se notó una mejoría en el ambiente.

Zeballos (2019) analizó diferentes parámetros del muro verde, donde se desarrolló en una institución educativa, el diseño que utilizó fue de estructuras metálicas de 136 cm de ancho y 175 cm de alto y de espesor 5 cm, asimismo, colocó una funda de malla raschel de 35% de grosor con bolsillos para poder colocar la planta (*aptenia cordifolia*), contó con 40 bolsillos de 12 cm de ancho x 18 cm alto. Posteriormente aplicó un riego tecnificado por goteo donde consistió en colocar mangueras a 16 mm en cada bolsillo. Respecto a los parámetros se hizo mediciones de ruido y de material particulado, considerando también la percepción social con una encuesta de 10 preguntas, esta investigación tuvo un periodo de mes y medio, determinando que los niveles de decibeles se redujeron un 5.22 dB con la implementación del muro verde, finalmente se cerró esta investigación con unas encuestas para analizar la percepción ambiental donde el más del 50% indicaron que los muros verdes si reducen los niveles del ruido.

Igualmente, Nur et al. (2022) demostraron el rendimiento térmico de un jardín vertical mediante la aplicación de un jardín vertical en una fachada, las cuales contaron con 50 especies vegetales, los datos obtenidos muestran una disminución de 1.32% de calor, dando como conclusiones que el jardín vertical reduce la transferencia de calor, así como también brinda beneficios ecológicos, económicos y ambientales.

Por otro lado, Pozo (2021) logró evidenciar el efecto del hidrogel en los diferentes tipos de cultivo, combinados con diferentes tipos de abonos orgánicos mostrando así que un 95% de mejora en el suelo respecto a la retención de la humedad y calidad, además, presentó un 50% de ahorro del agua, asimismo, muestra un prendimiento de 99% y desarrollo vegetativo el cual muestra grandes ventajas para el cultivo y la capacidad de retención de agua.

Y por último Condori (2019) demostró el efecto del confort térmico, mediante el desarrollo de dos jardines verticales una con vegetación y otra sin vegetación en un área de 2 m ancho x 3 m de alto, el diseño se realizó en programa de AutoCAD, es así que para su ejecución contó con una estructura de tubos de PVC, para el riego se utilizó mangueras de polietileno y utilizó 24 plantas de aptenia cordifolia. Anotó parámetros como la temperatura, humedad, gracias a una mini estación meteorológica Kestrell, es así que la eficacia del jardín vertical en el centro comercial reflejó una reducción de temperatura entre 2°C - 3°C, siendo beneficioso si se compara con lo que se gastó en su inversión a lo que beneficia a las personas que concurren a este centro comercial.

Con el fin de reforzar este proyecto de investigación se debe considerar la siguiente **base teórica**, donde el concepto básico es la: **definición de jardines verticales** o también llamados muros verdes, estos son un conjunto de plantas vivientes que pueden instalarse en paredes con soportes fijos, puede implementarse de manera externa como interna y cada instalación es independiente y creativa (Moreira y Moreno, 2020).

Por otro lado, también se considera bases sobre el **marco conceptual**, en este caso se consideró tener conocimiento del significado de **ubicación**, que se puede expresar como el lugar, localización o sitio, también se conoce como acción o el efecto de ubicar o ubicarse en algún lugar (Diccionario de la lengua española, 2021), **Materiales** son los componentes que se necesitan para la realización de un jardín vertical para esto se toma en cuenta muchas características, entre los materiales más importantes que se debe tener en cuenta son las plantas, el sustrato, el soporte del jardín vertical y el sistema de riego (Restrepo, 2019). **Herramienta**, en su significado latín se define como instrumento que permite realizar o desarrollar alguna actividad, es así como estos objetos facilitan la realización de alguna tarea (Pérez y Merino, 2021). El **drenaje** es la salida y/o eliminación de agua que puede ser superficial o subterránea, esto se da por la excesiva humedad y pueden ser evacuadas por tubos o zanjas (Pérez y Gradey, 2013). La **retención de agua**, es el aforo que tiene un jardín vertical de mantenerse vivo sin la necesidad del agua, para este

caso existen un riego de circulación continua como son en el caso de riego hidropónicos (Úbeda y Delgado, 2018). **Macetero**, es un soporte decorativo en donde van las plantas, también se le considera como muebles ornamentales que pueden ir en la parte exterior o interior de una vivienda (Pérez y Merino, 2018).

Con respecto a las características para un jardín vertical se considera estos conceptos, la **altura** es el trayecto que se da verticalmente entre un objeto al suelo o superficie y esta distancia se conoce como altura (Pérez y Merino, 2022). El **ancho** se interpreta como amplio, este calificativo suele aplicarse en figuras planas de menor dimensión, ya que a mayor dimensión se llamaría largo (Diccionario de la lengua española, 2001). La **longitud** es un concepto métrico, que se emplea para medir distancias y suele emplearse en la física y la geografía (Diccionario de la lengua española, 2021).

Por otra parte, también se considera estas definiciones sobre el **tipo de plantas** que es complejo, en esta definición se toma en cuenta las características de las plantas, ya que en el mundo son millones de especies que existen y se van dividiendo en forma de dendrogramas, que son ubicadas en categorías taxonómicas y con nombres botánicos según las normas del código internacional de nomenclatura botánica (Pineda, 2019). El **número de plantas** se define como la cantidad de especies, es un término numérico y se puede tomar en cuenta este término para muchas definiciones en el tema botánico y ambiental (De Melo, 2019). El **tipo de riego** se define como el modelo ideal y las características adecuadas que son consideradas para el riego de una especie, esto puede darse por la distribución que tendrá el agua en la superficie o suelo, los tipos de riego son por goteo, por aspersión y por gravedad (Kallenbach et al., 2010). El **sustrato orgánico** suele estar combinado con sustancias no orgánicas como minerales, es un elemento que ayuda a mantener a las plantas y favoreciendo de este modo a los ecosistemas (Hidalgo, 2021).

Sobre el **nivel de ruido**, se debe saber que el ruido es un contaminante ambiental y existen niveles que varían según el horario y la zona,

están contempladas en los LMP, para aminorar la contaminación sonora sin perjudicar la salud de las personas (Quintero et al., 2019). La **humedad** es la proporción de agua que se encuentra en el aire en forma de vapor, puede ser medida en grado de humedad, humedad relativa o absoluta (Diccionario de la lengua española, 2021). El **nivel de temperatura** es la magnitud física de energía interna de un cuerpo, objeto o del ambiente, esto puede ser medido por un termómetro (Diccionario de la lengua española, 2021)

Las especies que contará este trabajo de investigación son La ***Chlorophytum comosum***, conocida comúnmente como cinta, es una planta de exterior e interior que tiene un crecimiento de 6 centímetros de altura, son de largas hojas y su color es variante algunas pueden tener tonos verdes con toques amarillento y blanco, es una de las plantas que tiene como función purificar el aire, logrando eliminar hasta un 96% de monóxido de carbono en un solo día, también ayuda a reducir la temperatura manteniéndola más fresca y con la humedad controlada (Suarez y Perez, 2021). La ***Sansevieria trifasciata hahnii***, conocida también como lengua de suegra o lengua de tigre, es una planta que llega a medir sus hojas entre 5 - 10 cm, tiene como función purificar el aire eliminando tóxicos, es duradera y resistente (Siswanto et al. 2020). El ***Epipremnum aureum*** comúnmente conocida como potus o potos, es una planta de interior, enredadera capaz de eliminar tóxicos de la atmósfera brindando beneficios a la salud y al ambiente, esta planta puede llegar a medir hasta 20 m y contiene flores (EcuRed, 2020). El ***Helecho Nephrolepis***, son especies que no cuentan con flores ni semillas, se reproducen por esporas y tienen la capacidad de purificar el aire, absorben gases por medio de sus hojas y raíces, de este modo mejora el ambiente, asimismo, tiene el efecto aislante del ruido exterior por las largas hojas que cuenta (Velasquez y Aguirre, 2015). Por último, la ***Hiedra Común***, es una planta que ayuda a purificar el aire del ambiente, de este modo tiene la propiedad de reducir las alergias, reduce contaminantes como el xileno (Guzman, 2018).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente trabajo de investigación fue de **tipo** aplicada (Tam [et al]. 2008), indica que la investigación aplicada se basa en los conocimientos obtenidos estratégicamente durante la investigación, siendo estas usadas con o sin mayor cuidado para su propio fin. Asimismo, se tomó como cimiento las diferentes fuentes de estudios investigados como punto inicial.

El trabajo de investigación fue **diseño** experimental, por la variable independiente, Jardín Vertical, las investigaciones experimentales es la sucesión que se basa en supeditar a uno o varios individuos en determinadas condiciones (variable independiente); asimismo, para verificar los efectos que se realizan (variable dependiente) (Guevara [et.al]. 2020).

El **enfoque** de la investigación fue cuantitativo, debido a los procesos que se empleó para la obtención de los datos es así que se demostrará la aceptación o rechazo de la hipótesis (Sampieri [et.al]. 2014).

La presente investigación tuvo un **nivel** explicativo, porque se comprobaron las hipótesis planteadas, de tal modo, es necesario mostrar y probar, explicando el proceder de la función una variable hacia otra variable (Cauas, 2015).

#### 3.2 Variables y operacionalización

En la **Tabla 1**, se presentan las variables de la investigación, las cuales se han identificado como VI: Jardines verticales y VD: beneficios ambientales, así como también, las respectivas definiciones conceptuales. En el Anexo 1, se muestra la matriz de operacionalización, donde se aprecia con mayor detalle las dimensiones y sus respectivos indicadores.



**Tabla 1.** Variables y definición conceptual

<b>Tipo</b>	<b>Variables de investigación</b>
Variable Independiente <b>Jardín vertical</b>	<p>Los jardines verticales son también conocidos como pared ecológica, las cuales están cubiertas de vegetación, asimismo, estas se desarrollan de manera independiente a la pared (Maria et al. 2018).</p> <p>Un jardín vertical, puede mejorar el ambiente sea en exterior o interior de un ambiente, reduciendo así los niveles de ruido, disminución de la temperatura y otros beneficios que son considerables para el ambiente (Šenfeltr et al., 2019).</p>
Variable Dependiente <b>Beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</b>	<p>Los beneficios ambientales que aportan los jardines verticales son multifuncionales para el espacio y propicia la mejora del ambiente como de las personas (Ogut et al., 2022).</p>

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

La **población** corresponde al jardín vertical y la I.E. El Dorado N°3073. Es un grupo de elementos que contienen ciertas particularidades que se pretenden estudiar (Ventura, 2017). Por ende, esta zona de estudio presenta las propiedades, características físicas y socio ambientales que se estudiará.

La **muestra** estuvo conformada por un jardín vertical y por los alumnos correspondientes al 6to A, B y C de primaria de la I.E. El Dorado N°3073. Es un subconjunto de la población que se tomó en cuenta para la ejecución del proyecto (López, 2004).

El tipo de **muestreo** fue no probabilístico - muestreo por cuotas, la cual se basa en agrupar a los individuos con ciertas características, como el sexo, edad u ocupación y esta cantidad de individuos que cumplan con estas características que representen a la población de cual se origina (Hernández, 2019). Para nuestra investigación, los criterios fueron por género, edad, sección y turno.

Unidad de análisis (Vargas, 2009) hace referencia al conjunto de personas u objetos, de tal manera que se puedan recoger los datos, siendo esta una parte esencial para el proceso de investigación. Por consiguiente, para la unidad de análisis de este trabajo se seleccionó un jardín vertical, así como también las personas las cuales están relacionadas con el muestreo.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La **técnica** de recolección de datos fue observacional, debido a que se generaron datos a través de medición de parámetros; además, también se utilizaron encuestas, por lo que los investigadores tuvieron el control de las variables y datos obtenidos, por ende, las técnicas de recolección de datos varían de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteados (QuestionPro, 2018).

En este trabajo de investigación contó con **instrumentos de recolección de datos** se utilizaron 4 fichas, la primera ficha: diseño del jardín vertical, segunda ficha: características del jardín vertical, tercera ficha: evaluación de los beneficios ambientales y por último la cuarta ficha: evaluación de la percepción social de los alumnos de 6to grado de primaria, los cuales fueron emitidos a tres expertos para su validación donde se puede observar en el Anexo 2.

Los **instrumentos** utilizados fueron las fichas de recolección de datos por lo que se tuvo en consideración las dimensiones e indicadores plasmados en la matriz de operacionalización los cuales en su conjunto fueron remitidos a tres expertos con la finalidad de su validación, los cuales se presentan en la Tabla 2 con la lista de docentes expertos del área de investigación, su registro CIP y el porcentaje de aprobación de los instrumentos.

**Tabla 2.** Validación de Instrumentos

Ítem	Nombres	Registro CIP	Validación (%)
1	Güere Salazar Fiorella Vanessa	131344	85
2	Holguín Aranda, Luis Fermín	111611	85
3	Mendoza Mogollón, Gianmarco Jorge	200348	90
<b>Promedio</b>			<b>86.6</b>

### 3.5 Procedimiento

El **procedimiento** consistió de 7 etapas: Estudio del lugar, realización encuestas (antes), análisis de parámetros (pre), diseño del jardín vertical, elaboración del jardín vertical, encuestas y medición de parámetros (post) y por último análisis y tratamiento de los datos, donde se realizó el diagrama del procedimiento experimental, como se muestra en la **Figura 1**.

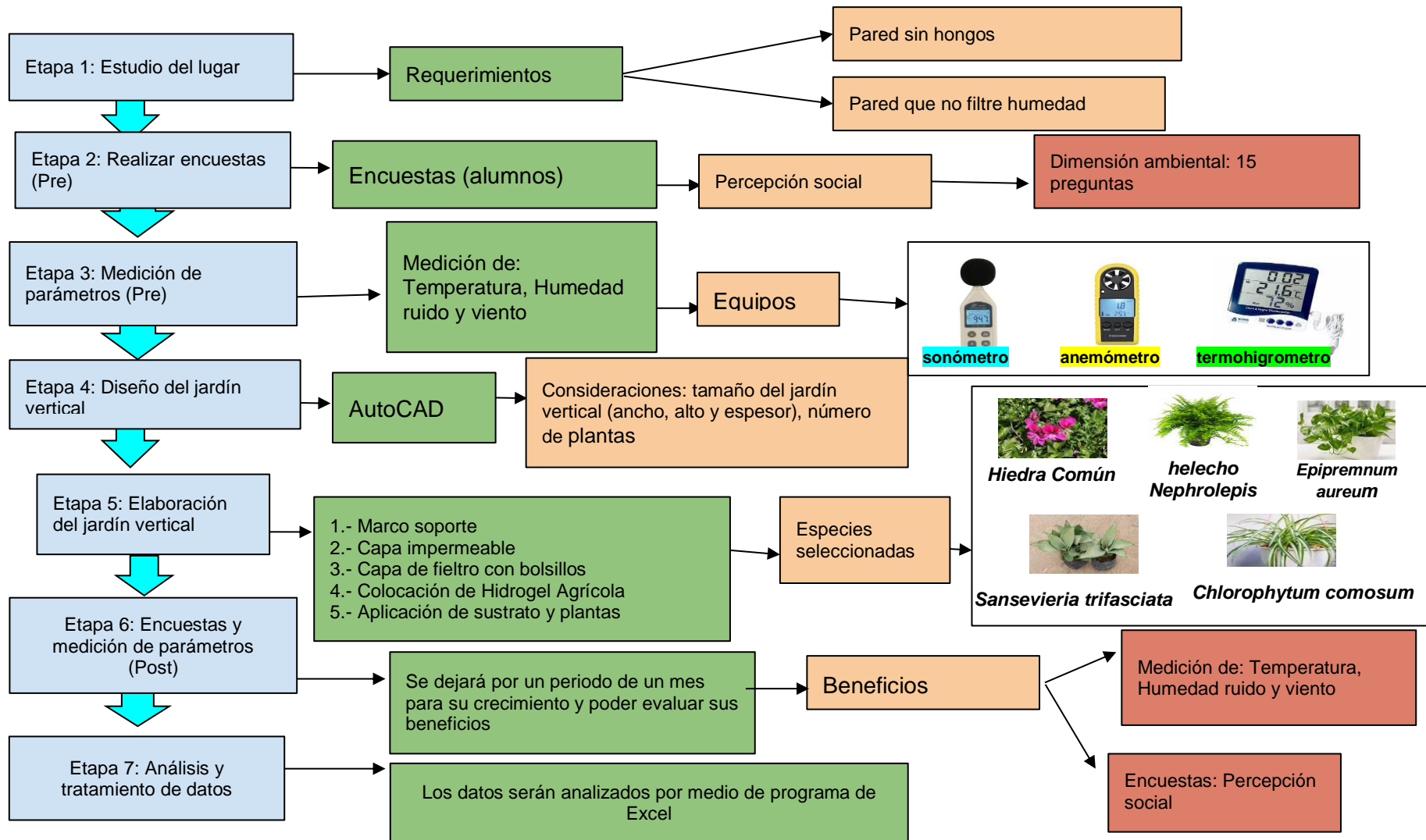
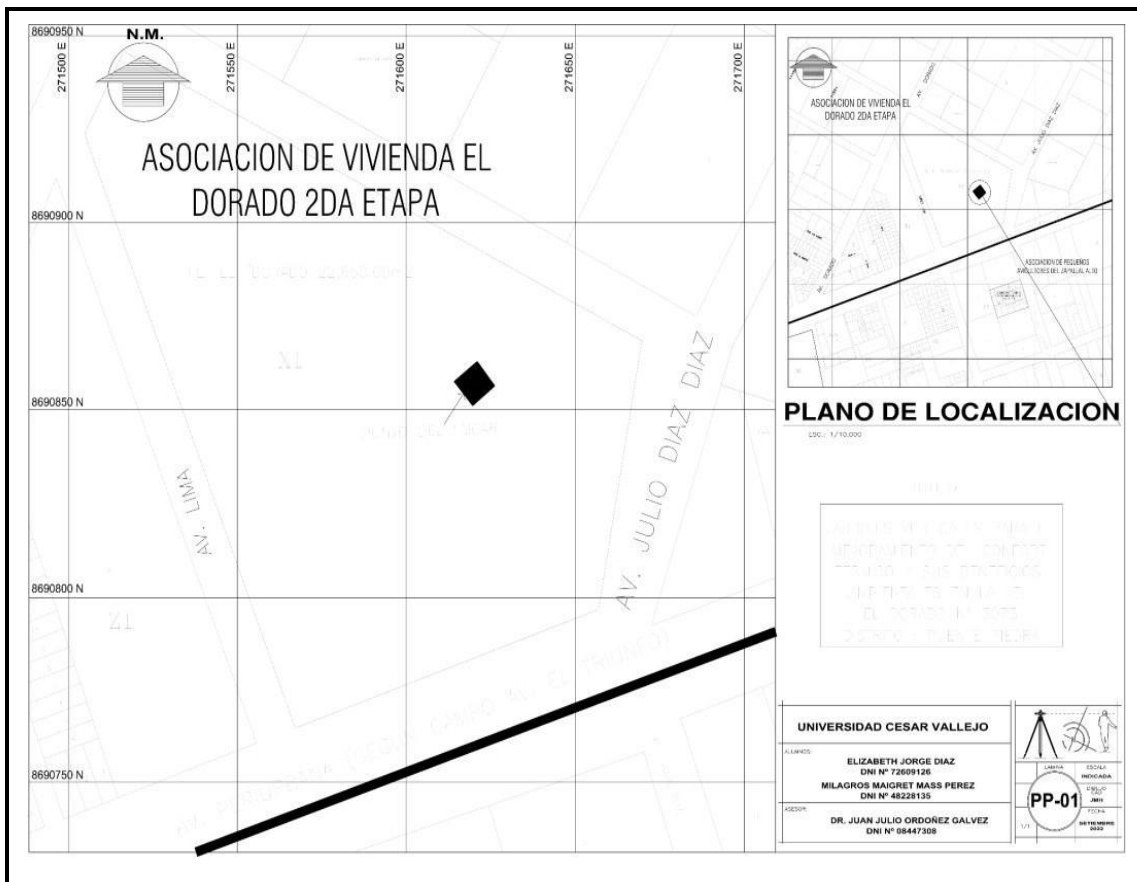


Figura 1. Diagrama de procedimiento experimental

## Etapa 1. Ubicación y estudio del lugar

El lugar de estudio fue la I.E. El Dorado N°3073, ubicado en el distrito de Puente Piedra (**Figura 2**), asimismo, se observó todo el ambiente y se consideró la pared externa para la implementación del jardín vertical, por consiguiente, la pared no debe de contar con hongos ni debe filtrar humedad, ya que son uno de los requisitos mínimos para la realización del jardín vertical tal y como se aprecia en la **Figura 3**. Luego se estimó la iluminación, el espacio, la fluidez del aire, el sistema de riego y la accesibilidad que se obtuvo al ser vista por las personas.



**Figura 2.** Ubicación del lugar



Figura 3. Evaluación de la pared

## Etapa 2. Realización de encuestas (Pre)

Las encuestas fueron realizadas antes de la implantación del jardín vertical para poder evaluar sus beneficios ambientales. En esta etapa se consideró dentro de la muestra a los alumnos de la I.E. El Dorado N°3073, antes del llenado de la encuesta se realizó una pequeña charla, explicando en que consiste el jardín vertical, los materiales y beneficios que este brinda, es así que pudieron responder las encuestas basada en 15 preguntas dividido en tres dimensiones que consideramos en el trabajo de investigación, dicha encuesta se realizó a tres aulas del 6to grado de primaria de las secciones A, B, y C, tal como se muestra en la **Figura 4**.

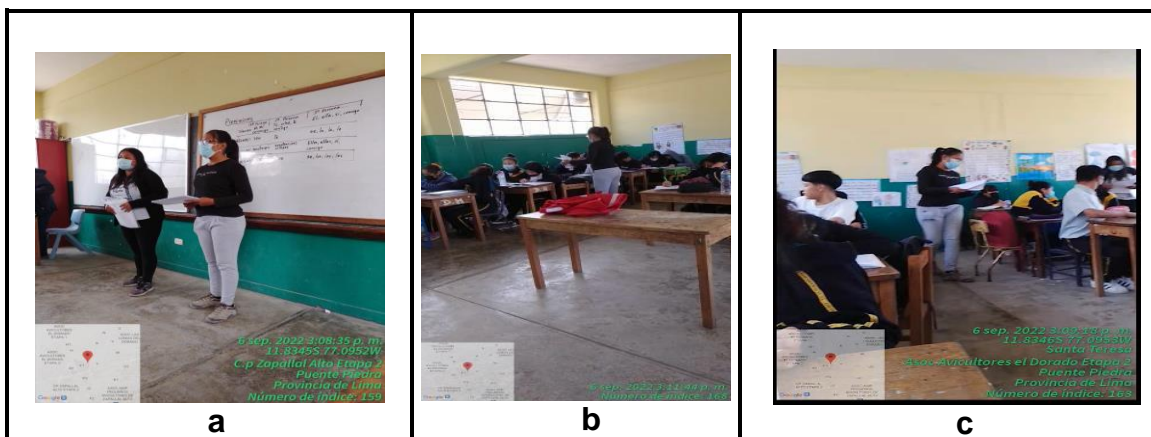


Figura 4. (a) Aula del 6to A, (b) Aula del 6to B y (c) Aula del 6to C

### Etapa 3. Medición de parámetros (Pre)

Teniendo en cuenta las consideraciones mínimas para elaborar el jardín vertical, se comenzaron a tomar las primeras mediciones de la temperatura, la humedad, la velocidad del viento y el nivel de ruido con el fin de evaluar los datos iniciales del jardín vertical. En la **Tabla 3** se muestran los equipos que fueron utilizados para la evaluación de los parámetros ambientales.

**Tabla 3.** Equipos utilizados para la evaluación de los parámetros ambientales

Parámetro	Equipo	Imagen
Temperatura	Termohigrómetro Marca: BOECO Modelo: SH-110	
Humedad	Termohigrómetro Marca: BOECO Modelo: SH-110	
Decibeles	Sonómetro Marca: HANGZHOUAIHUA Modelo: AWA6228+	
Velocidad del viento	Anemómetro Marca: GN Modelo: Anemómetro	

Para la obtención de los datos iniciales se consideró medir la velocidad del viento, la humedad, la temperatura del ambiente y la contaminación sonora que se pueda percibir en la I. E El Dorado, para ello se tomó 4 puntos alrededor del jardín vertical en un radio de 3 metros, estos días fueron dentro de la semana (lunes, miércoles y viernes) en un rango de hora 4 horas de 8:00 am a 12:00 pm tal y como se muestra en la **Figura 5**.



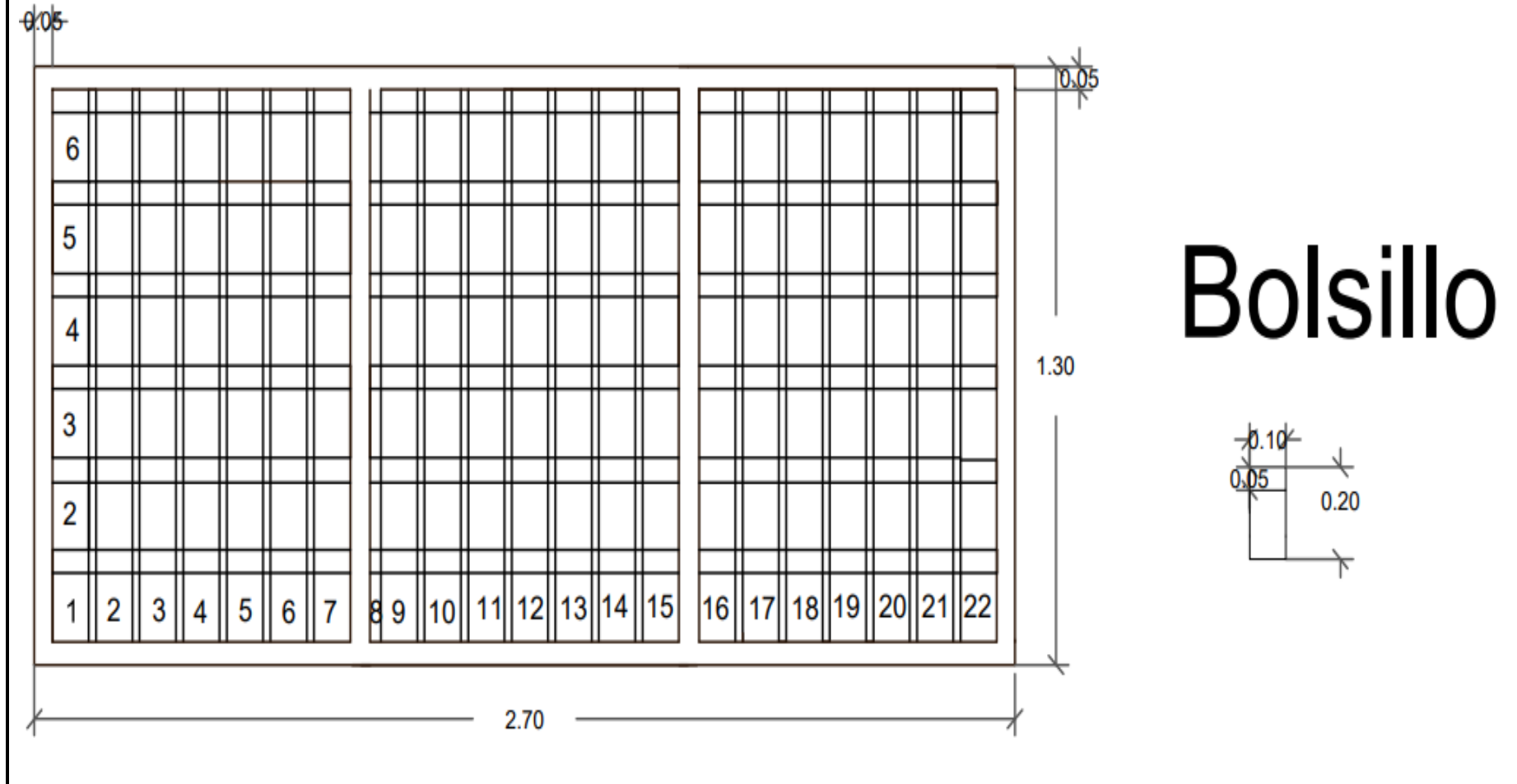
**Figura 5.** Toma de muestras iniciales en 4 puntos

#### **Etapas 4. Diseño del jardín vertical**

En esta etapa se utilizó el programa AutoCAD para realizar el diseño del jardín vertical se tuvo en cuenta el tamaño del espacio de la pared, asimismo, para el diseño de la distribución de las especies dentro del jardín vertical, se decidió dividir en 132 cuadrículas, contando con una medida de 10 cm x 20 cm cada bolsillo, realizando un corte a una altura de 5 cm para crear el bolsillo, se optó dejar un margen de 2 cm entre cada bolsillo y 5 cm en los márgenes donde iban los listones de madera, la medida de toda la estructura fue de 2.7 m de ancho x 1.3 m de altura tal y como se muestra en la **Figura 6**. Por consiguiente, fueron 132 plantas que ingresaron en los bolsillos del jardín vertical, asimismo en caso de no contar con plantas pequeñas, se puede obtener de las plantas madres y dividir las en partes más pequeñas, siendo más fáciles su manipulación y puedan ser plantadas en el jardín vertical.



# Jardín vertical



## Bolsillo

Figura 6. Diseño en AutoCAD de altura, ancho y distribución de los bolsillos

## Etapa 5. Elaboración del jardín vertical

Una vez elaborado el diseño se procede a realizar el jardín vertical, en este aspecto se siguieron los siguientes pasos:

1. El primer día se realizó la estructura de madera de forma rectangular, siendo el soporte principal de nuestro jardín vertical, para esto se empleó 6 listones de madera con unas dimensiones de 2.7 m x 1.3 m, estas fueron clavadas y pegadas con cola, asimismo para las patas de los lados posteriores el tamaño fue de 2.3 m, con la idea que pudieran ser fijadas en el suelo tal como se observa en la **Figura 7**.



**Figura 7.** Elaboración del marco de soporte

2. El siguiente día se implementó una capa impermeable, cuyo objetivo principal está centrado en evitar los procesos de filtración del agua, producto del riego al cual fue sometido la cobertura vegetal del jardín vertical para su correcto desarrollo fenológico, tal como se muestra en la **Figura 8**.



**Figura 8.** Colocando la capa impermeable

3. Luego se procedió a colocar la capa de fieltro, que anteriormente ya se había cosido las dos capas con las dimensiones de los bolsillos, luego esta estructura fue fijada a la pared con tornillos para que se mantenga estable, una vez listo se procede a realizar los cortes de los bolsillos, tal como se muestra en la **Figura 9**.



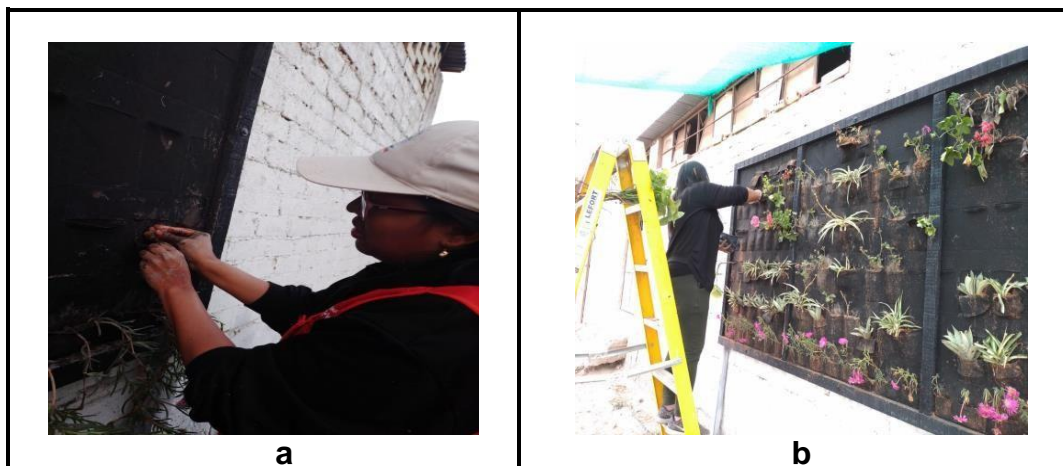
**Figura 9.** (a) Colocando la capa de fieltro, (b) Estructura fijada y (c) Corte de bolsillos

4. Para el tercer día, se consideró que el crecimiento fenológico de las plantas seleccionadas a colocar en el jardín vertical, se colocó el hidrogel agrícola para mantener las raíces húmedas por un periodo de tiempo más largo que el riego convencional (**Figura 10**).



**Figura 10.** Colocación del Hidrogel Agrícola en los bolsillos

5. Por último, se colocó el sustrato (musgo, compost, aserrín) y las plantas en cada uno de los bolsillos, estas especies fueron: la cinta, la lengua de suegra enana, la hiedra, el helecho y el potus, tal y como se aprecia en la **Figura 11**. Para su cuidado y mejor desarrollo de las plantas se optó por colocar como techo una malla de raschel que diera sombra a las especies con el fin de mantenerlas más frescas y puedan crecer de manera favorable, ya que muchas de estas plantas son de sombra y luz, pero al decir luz no quiere decir que deban recibir la luz directa del sol, sino que reciban iluminación para el desarrollo de la fotosíntesis y siga con su crecimiento óptimo. Finalmente, el jardín vertical tuvo una vista estética tal como se muestra en la **Figura 12**.



**Figura 11.** (a) Colocación de sustrato y (b) colocación de las plantas








**Figura 12.** Jardín vertical con la malla raschel y (b) jardín vertical culminado

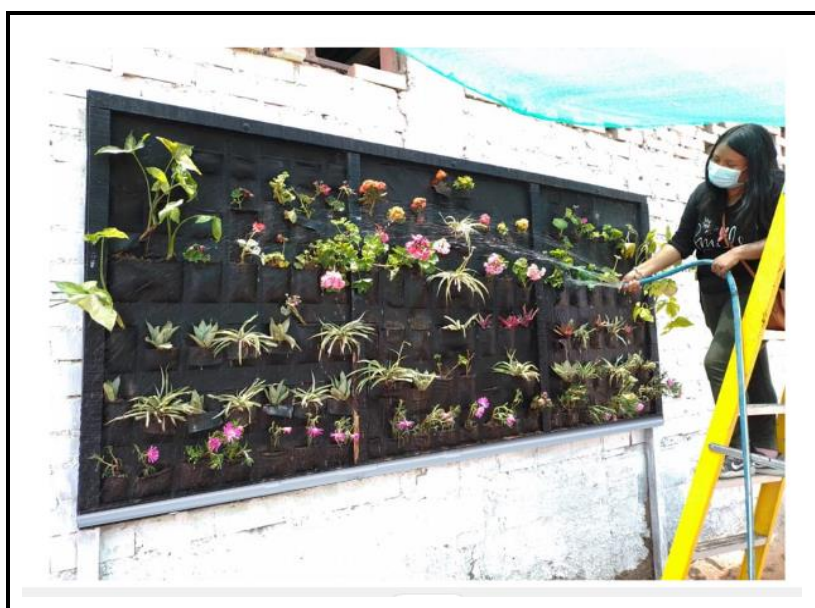
Luego se observó y se anotó los datos del crecimiento de las plantas, estas fueron tomadas cada semana hasta transcurrir un periodo de un mes de su crecimiento, asimismo se puede observar el crecimiento fenológico de las plantas colocadas en el jardín vertical, tal como se puede apreciar en la **Tabla 4.**



**Tabla 4.** Periodo del crecimiento de las especies ornamentales colocadas en el jardín vertical

Ítem	Especie	Foto Referencial	Semana 0 (03 / 10 - 09 / 10)			Semana 1 (10 / 10 - 16 / 10)			Semana 2 (17 / 10 - 23 / 10)			Semana 3 (24 / 10 - 30 / 10)			Semana 4 (31 / 10 - 06 / 11)		
			Altura	N° de hojas	N° de flores	Altura	N° de hojas	N° de flores	Altura	N° de hojas	N° de flores	Altura	N° de hojas	N° de flores	Altura	N° de hojas	N° de flores
1	Hiedra <i>Hiedra común</i>		15 cm	9 und	2 und	15.3 cm	9 und	1 und	16.5 cm	7 und	0 und	16.8 cm	6 und	2 und	17.3 cm	7 und	2 und
2	Helecho <i>Helecho Nephrolepis</i>		30 cm	50 und	-	31.6 cm	50 und	-	31.8 cm	47 und	-	32 cm	48 und	-	32.3 cm	50 und	-
3	Potus <i>Epipremnum aureum</i>		23.8 cm	6 und	-	24.3 cm	7 und	-	24.4 cm	7 und	-	24.9 cm	5 und	-	25.2 cm	5 und	-
4	Lengua de suegra enana <i>Sansevieria trifasciata hahnii</i>		15 cm	4 und	-	16.2 cm	5 und	-	16.2 cm	5 und	-	17 cm	6 und	-	17.4 cm	6 und	-
5	Cinta de novia <i>Chlorophytum comosum</i>		13 cm	17 und	-	13 cm	16 und	-	13.7 cm	13 und	-	14.5 cm	15 und	-	15 cm	15 und	-

Para el tema del riego y mantenimiento del jardín se realizó 4 días en la primera semana, luego en la semana 2, se decidió por un riego inter-diario, en la tercera semana considerando que ya están adaptadas y tienen la capacidad de mantenerse vivas y desarrollarse, se realiza el riego 2 veces por semana, siendo esto ya constante y permanente para su riego. En el tema del agua que se pierde en el riego, fue destinada para actuar como supresor del polvo ya que todo esta zona es pura tierra muerta y genera mucho polvo que puede elevarse con la corriente de aire y/o el tránsito de los estudiantes, es así que se implementó una canaleta con un tubo, donde se realizó huequitos para que caiga tipo lluvia y no de forma brusca. Tal como se puede observar en la **Figura 13**.



**Figura 13.** Riego del Jardín vertical

### **Etapa 6. Encuestas y medición de parámetros (Post)**

Se tomaron las mediciones con respecto a los beneficios ambientales, mediante los equipos que se consideró en un comienzo, volviendo a medir la temperatura, la humedad, la velocidad del viento y el nivel de ruido, asimismo, se realizó las encuestas a los alumnos, tal como se muestra en la **Figura 14**, este paso se realizó en conjunto, en un periodo de una semana con el fin de notar las diferencias entre los datos iniciales y finales.



**Figura 14.** (a) alumnos del 6to A, (b) Alumnos del 6to B y (c) Alumnos del 6to C

### **Etap 7. Análisis y tratamiento de datos**

Para ello se utilizó el programa de IBM Spss Estadístico, para procesar la información obtenida, de este modo los datos recolectados fueron reflejados en tablas y figuras, luego ser interpretados para expresar los resultados para cada uno de los objetivos planteados en la investigación.

#### **3.6 Método de análisis de datos**

Se aplicó la estadística descriptiva, por cual se generó una base de datos para los análisis a través de la hoja de cálculo mediante el programa IBM Spss Estadístico y Microsoft Excel mediante la cual permitió la elaboración de tablas y figuras como evidencia de los análisis para la obtención de los resultados generados para cada objetivo planteado en la investigación, tal y como se muestra en la **Figura 15.**



	M	Edad	Género	Diseño	Lugar	Bólidos	Forma	Talla	Plantas	Riego	Sustrato	Tamaño	Abono	Implementación	Temperatura	Estícos	Humedad	Ruido
1	1	12	2	5	5	5	5	4	3	2	4	5	5	5	5	5	3	5
2	2	12	2	5	4	4	4	2	4	4	1	5	5	5	5	5	5	5
3	3	12	2	4	5	5	2	3	4	4	4	3	5	3	4	4	4	4
4	4	12	2	5	4	4	2	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	3
5	5	12	2	4	3	3	4	3	3	3	5	4	5	4	5	5	4	4
6	6	12	2	5	4	4	4	3	4	3	5	4	5	5	4	5	5	4
7	4	12	2	5	5	5	4	5	4	3	4	5	5	4	4	5	5	5
8	8	12	2	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5
9	9	12	2	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4
10	10	12	2	4	3	3	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	3
11	11	12	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	12	12	2	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5
13	13	12	2	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4
14	14	12	2	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5
15	15	12	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16	16	12	2	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5
17	17	12	2	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5
18	18	12	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
19	19	12	2	5	4	4	2	3	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4
20	20	12	2	4	4	4	3	4	4	1	5	5	3	5	5	4	4	4
21	21	12	2	5	5	5	4	4	3	3	3	5	5	5	5	4	4	5
22	22	12	2	5	4	4	5	5	4	3	4	4	5	5	5	4	3	5
23	23	12	2	5	4	4	5	5	3	3	5	5	4	5	5	5	4	5
24	24	12	2	4	3	3	4	3	3	3	3	4	5	5	5	5	4	3
25	25	12	2	5	4	4	2	5	5	4	3	5	4	3	3	2	2	4
26	26	12	2	5	5	5	4	4	4	1	4	5	4	4	5	5	5	4
27	27	12	2	5	3	3	5	4	2	4	5	5	4	5	5	5	5	3
28	28	12	2	4	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4
29	29	12	2	5	3	3	4	4	3	4	3	4	5	5	4	5	4	3
30	30	12	2	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
31	31	12	2	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5
32	32	12	2	5	5	5	3	4	4	4	3	4	4	4	5	3	5	3
33	33	12	2	5	5	5	4	5	4	3	4	3	4	5	5	4	4	5
34	34	12	2	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
35	35	12	2	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4
36	36	12	2	4	3	3	3	5	2	4	5	4	5	4	5	4	5	4

Figura 15. Proceso de los datos obtenidos en el IBM Spss Estadístico

### 3.7 Aspectos éticos

En la presente investigación se respetó la guía de investigación 2022, la línea de investigación y la línea establecida en el Código de Ética de la Universidad César Vallejo, el Reglamento de Investigación y la Resolución Rectoral N° 0035/2022. Los investigadores se comprometen a respetar la norma internacional ISO 690. Por otro lado, se hizo uso del Turnitin para determinar el porcentaje de similitud el cual no sobrepasó el límite de 25% establecidos en la UCV. Cada uno de estos aspectos permitió evidenciar que la investigación es inédita y se respetó todos los derechos de autor.

#### **IV. RESULTADOS**

De acuerdo a los objetivos planteados en la presente investigación, se detallan los siguientes resultados:

**4.1** Para el objetivo específico uno: diseño del jardín vertical, se implementó el diseño más favorable por el acceso de los materiales en comparación con otros diseños, ya que algunos materiales son difíciles de conseguirlos, en primer lugar empezamos a detallar la estructura que estuvo hecha de madera, uno de los beneficios de este material es el costo y la durabilidad, como también, tiene un manejo muy fácil respecto al tema de armar un diseño a diferencia del metal que para querer hacer un corte se necesitaría de materiales especiales y costosas, el metal tiende a oxidarse a menos que sea de acero y dicho material es mucho más caro, en cambio la madera puede durar en un promedio de 60 - 70 años y su precio es inferior a comparación del acero.

En el tema de la tela, una de ellas eran el geotextil y el fieltro que se mencionaba mucho en varios autores, en este caso optamos por la tela de fieltro por las propiedades que presenta respecto a la adaptación que tiene las plantas y cómo pueden desarrollarse en ella, ya que algunas plantas pueden estresarse al cambio brusco de su hábitat y pueden dejar de crecer, desarrollarse hasta llegar a un punto de marchitarse y morir. Otra ventaja de la tela de fieltro es que es resistente a hongos y a los rayos ultravioleta, siendo más sencillo su mantenimiento si hacemos comparación con los de plástico. Otra tela utilizada es la tela impermeable que sirve de protección y división entre la pared y la manta del jardín vertical, previene la entrada de agua a la pared para que esta no pueda causar daños ni humedad, así mismo se pensó como beneficio para las plantas y la pared ya que las protege. De los materiales que utilizamos fueron los tornillos que sirvieron para dar soporte a la estructura y fijarla a la pared de este modo esté parada y estable, cola sintética, clavos para pegar y asegurar la estructura.

Por otro lado, la forma más recomendada es la rectangular ya que ingresan más plantas, asimismo considerando las medidas para la realización de nuestro

jardín vertical, logramos una gran cantidad de bolsillos y el ingreso de más especies vegetales en comparación con otros antecedentes, ya que la cantidad de plantas que utilizaron fueron de 35 a 64 plantas, en este caso para nuestro proyecto ingresaron 132 plantas. En la **Tabla 5** se puede observar el diseño del jardín vertical realizado, con la ubicación, la estructura, la manta vertical, los bolsillos y la forma que describimos anteriormente, esta puede ser vista en la Figura 6.

**Tabla 5.** Diseño del jardín vertical en la I.E. El Dorado 3073

Ubicación	Estructura	Altura	Ancho	Profundidad	Manta Vertical	Bolsillos	Forma
I.E. El Dorado 3073	Madera	1.3 m	2.70 m	0.05 m	Tela de fieltro, tela impermeable	Tela de fieltro	Rectangular

**4.2** Para el objetivo específico dos, características del jardín vertical, se obtiene como resultado que las medidas tomadas son favorables, porque es de un tamaño considerable y que la cantidad de especies que se utilizó es grandiosa, ya que en ningún antecedente se logró una mayor cantidad de plantas, el crecimiento de las especies se observó favorable pues se adaptaron bien a la tela del fieltro, siendo no muy grandes los bolsillos, no se observó daños en las plantas y su riego al ser manual, permitió ver al detalle el desarrollo de las plantas, considerando que cada especie tiene un tipo de cuidado diferente.

Respecto al sustrato utilizado, se optó por los mejores, cómo son el musgo a base de plantas, el compost de compuestos orgánicos, el aserrín que proporciona nutrientes y el hidrogel agrícola para el mantenimiento de la humedad en las raíces, en este caso se observó que las plantas aumentaron algunas flores y hojas, que nos dieron indicio de un buen trabajo, considerando que lo controlamos por un periodo de un mes. Las especies que consideramos se debieron según a nuestras investigaciones, donde muchas de ellas consideraban estas 5 plantas, por las bondades que brinda al ambiente y el resultado que se refleja en las personas, estas plantas fueron: la **cinta de novia**,

que tiene la propiedad de reducir hasta un 96% de monóxido de carbono en un solo día brindando así más oxígeno, también ayudar mantener el ambiente más fresco y absorben la humedad. El **helecho**, al contar con hojas largas tiene el efecto aislante donde se logra reducir el ruido exterior. La **lengua de suegra enana**, tiene la propiedad de purificar el aire eliminando tóxicos, reduce también la temperatura y es una de las plantas más duraderas y resistentes. La **hiedra** y el **potus** mantiene la velocidad del aire en el ambiente, por lo tanto, considerando los beneficios que tiene cada especie vegetal y logrando con el propósito de mejorar el ambiente, ya que a mayor cantidad de plantas los resultados serán más notables ya que las especies vegetales cumplirán con sus propiedades ambientales como es de purificar el aire, reducir el ruido, aminorar la temperatura y humedad brindando la sensación de confort. Asimismo, en la **Tabla 6** se puede observar las características generales que consideramos para nuestro jardín vertical, cabe recalcar que cada jardín vertical puede ser único en términos de tipos de plantas, ubicación y sistema que abarca el sustrato, las plantas y el riego.

**Tabla 6.** Características del jardín vertical

Tipos de plantas	Tipo de riego	Tipo de sustrato
Cinta de novia, helecho, lengua de suegra enana, hiedra y el potus	Manual	Musgo, hidrogel, aserrín y compost

**4.3** Para el objetivo general, evaluar los beneficios ambientales que presenta el jardín vertical, se procedió a evaluar los parámetros ambientales en un estado de antes y después para ver su mejoría y por consiguiente la percepción social de los alumnos del 6to grado de primaria.

**4.3.1** Para ello se muestra el análisis de datos del jardín vertical de los parámetros medidos. Como primer parámetro tenemos la velocidad del viento, para ello consideramos la escala de beaufort como se muestra en la **Tabla 7**, de esta manera considerar en qué escala se encuentran nuestros resultados.

**Tabla 7.** Escala beaufort de fuerza del viento

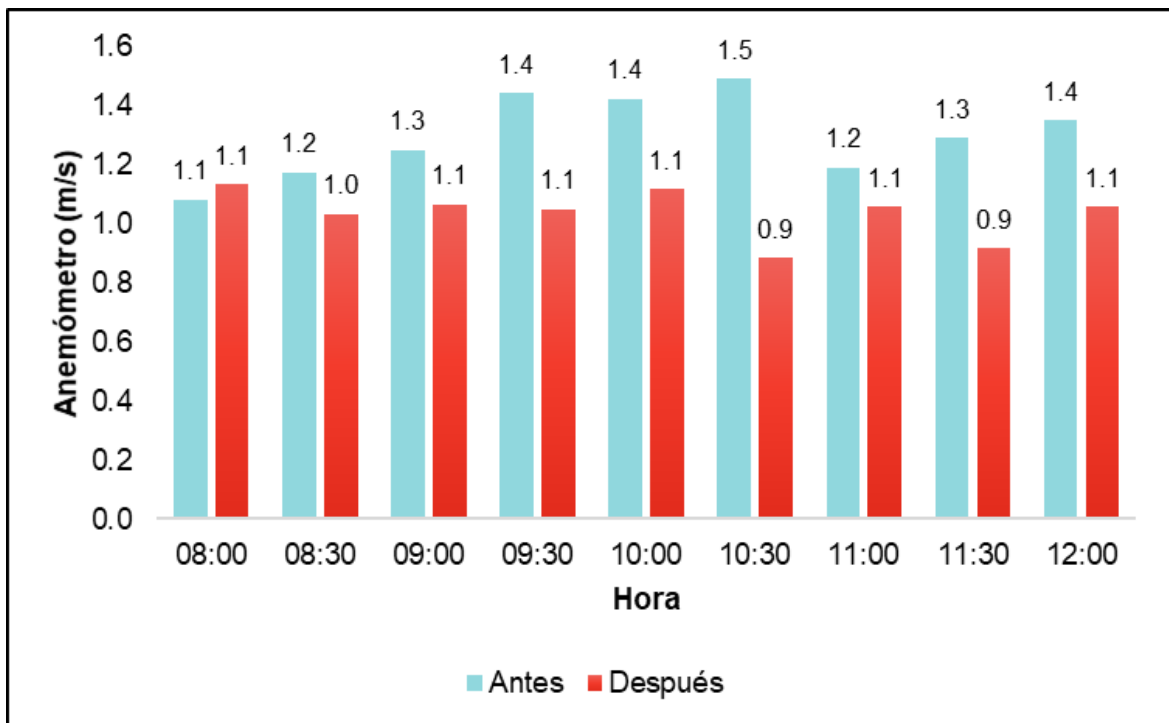
Número Beaufort	Velocidad del viento (Km/h)	Indicación	Descripción
0		El humo asciende verticalmente	Tranquilo
<b>1</b>	<b>1-3</b>	<b>El humo se desvía suavemente hacia un lado</b>	<b>Ventolina</b>
2	4-6	El viento se percibe en la piel	Brisa Suave
3	7-10	Se mueven banderas ligeras	Brisa leve
4	11-16	Se mueve polvo y papeles	Brisa Moderado
5	17-21	Pequeños árboles empiezan a mecerse con el viento	Brisa fresca
6	22-27	Las paraguas ya no se pueden utilizar	Brisa Fuerte
7	28-33	Todos los árboles se mueven fuertemente/ya cuesta trabajo moverse contra la dirección del viento	Viento fuerte
8	34-40	Las astas de los árboles se quiebran	Temporal
9	41-47	Pueden presentarse daños importantes en edificios	Temporal fuerte
10	48-55	Pueden presentarse los peores daños en edificios	Temporal violento
11	56-63	Se experimenta muy raras veces, ocasiona daños generales por doquier	Temporal muy violento
12	64 y más		Huracán

**Fuente:** Manual Teórico Práctico del Observador Meteorológico de Superficie.

En la **Tabla 8**, se muestra, el tiempo en horas que se tomaron los análisis, como también, el antes y después de la velocidad del viento en m/s. Asimismo, se consideró el horario del turno mañana en un tramo de 8:00 am – 12:00 pm, que es el horario en que los alumnos se encuentran en la I.E. El Dorado.

**Tabla 8.** Velocidad del anemómetro (m/s) antes y después

Anemómetro (m/s)		
Tiempo (Horas)	Antes	Después
08:00	1.1	1.1
08:30	1.2	1.0
09:00	1.3	1.1
09:30	1.4	1.1
10:00	1.4	1.1
10:30	1.5	0.9
11:00	1.2	1.1
11:30	1.3	0.9
12:00	1.4	1.1



**Figura 16.** Velocidad del viento

La **Tabla 8** y **Figura 16** se observó que luego de la implementación del jardín vertical se ve una reducción de la fuerza del viento con una constante de 1.1 m/s

en su mayoría; lo que nos indica que la implementación de jardín presenta aspectos positivos, asimismo, en la escala de beaufort, los datos que obtuvimos en el análisis, nos refleja que el tipo de viento es ventolina que se logra percibir, por lo tanto, la circulación de viento que existe en este lugar es la más baja.

En la **Tabla 9**, se muestra el tiempo en horas que se tomaron los análisis, como también, el antes y después de la temperatura (°C). Asimismo, se consideró el horario del turno mañana en un tramo de 8:00 am – 12:00 pm, que es el horario en que los alumnos se encuentran en la I.E. El Dorado.

**Tabla 9.** Temperatura (°C) antes y después

Temperatura (°C)		
Tiempo (Horas)	Antes	Después
08:00	22.0	17.7
08:30	22.0	17.7
09:00	22.1	17.2
09:30	21.6	17.0
10:00	21.2	17.3
10:30	23.9	18.0
11:00	23.6	19.4
11:30	23.0	19.3
12:00	24.0	20.3

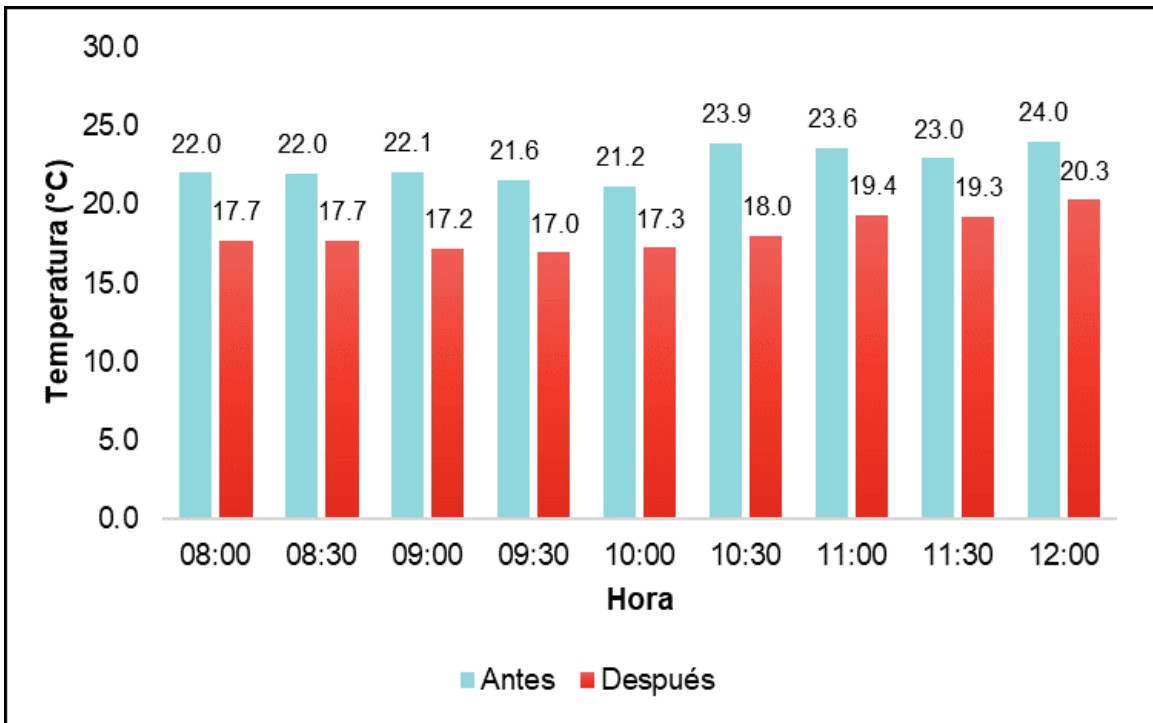


Figura 17. Temperatura °C

En la **Tabla 9** y **Figura 17** se observó que la temperatura mejoró después de la implementación del jardín vertical, a diferencia del antes donde las temperaturas fueron las más elevadas, esto quiere decir que el jardín ayuda a regular la temperatura del espacio presentando.

En la **Tabla 10**, se muestra el tiempo en horas que se tomaron los análisis, como también, el antes y después de la Humedad (%). Asimismo, se consideró el horario del turno mañana en un tramo de 8:00 am – 12:00 pm, que es el horario en que los alumnos se encuentran en la I.E. El Dorado.

**Tabla 10.** Humedad (%) antes y después

Humedad (%)		
Tiempo (Horas)	Antes	Después
08:00	82.6	60.5
08:30	82.1	60.4
09:00	82.2	60.0
09:30	78.9	61.1



10:00	77.3	61.7
10:30	69.7	59.5
11:00	71.5	59.2
11:30	66.4	59.3
12:00	68.7	58.8

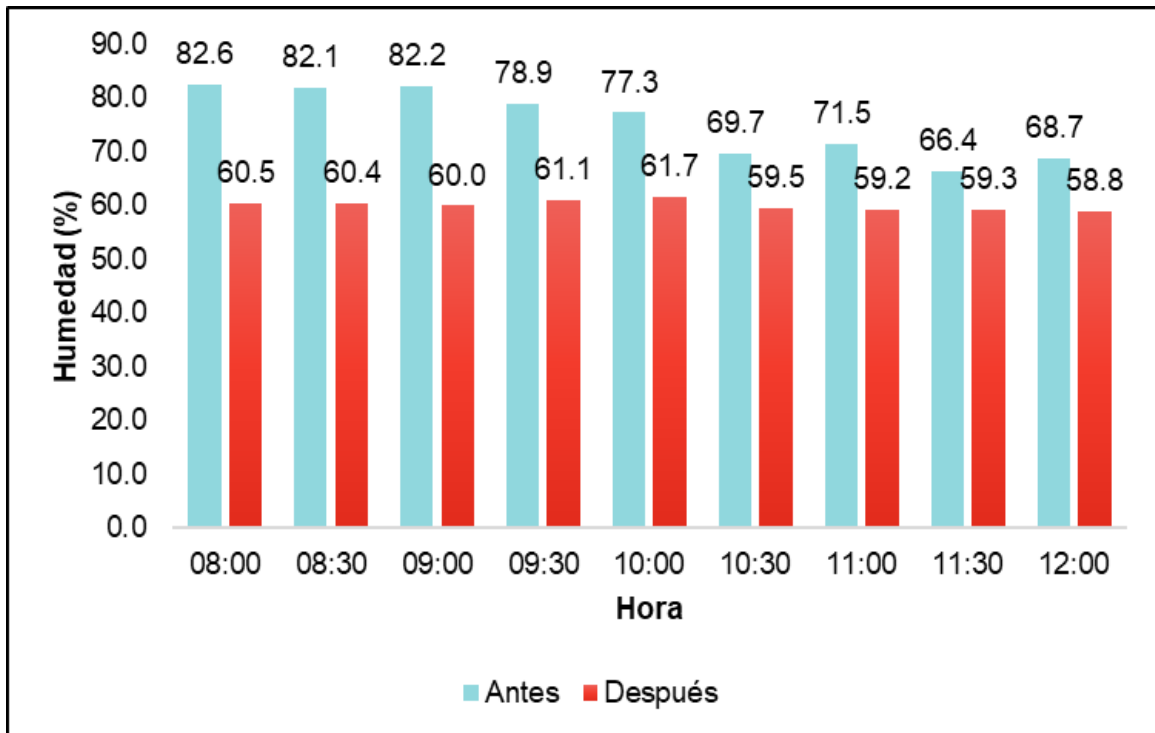


Figura 18. Humedad Relativa (%)

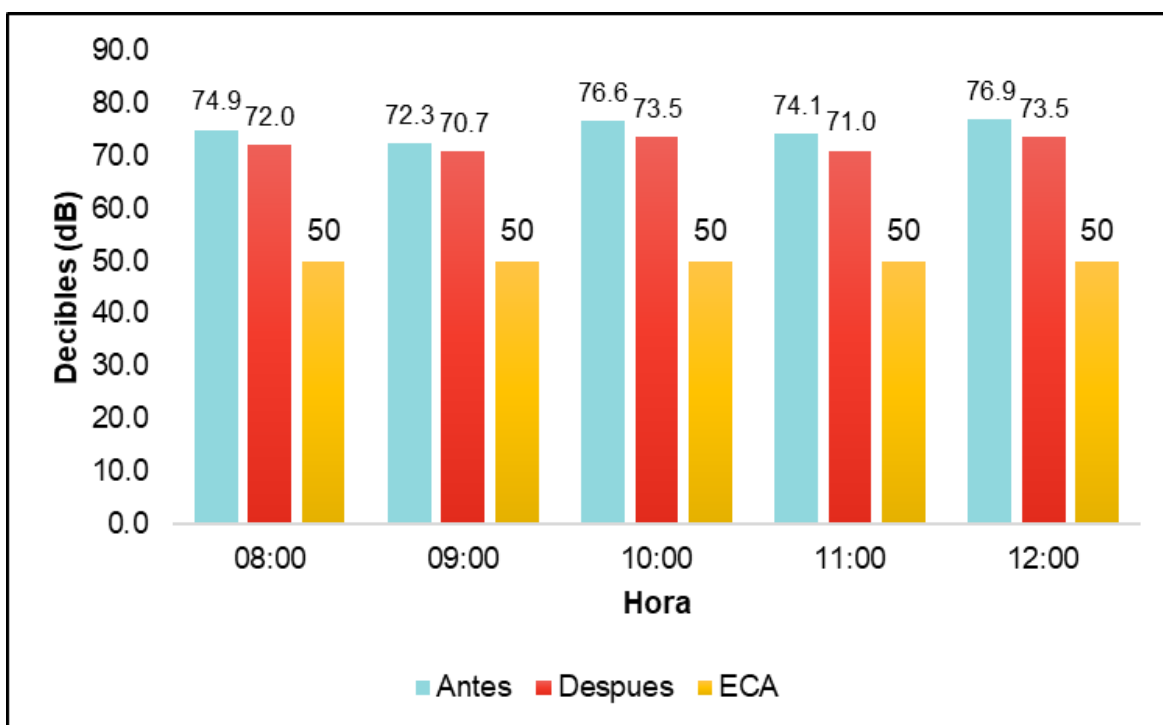
En la **Tabla 10** y **Figura 18** se observó una notable diferencia de la humedad relativa antes y después de la implementación del jardín vertical donde hay niveles más elevados del 80% en horas iniciales de la toma de datos sin la presencia del jardín vertical, sin embargo, al transcurrir las horas la humedad va disminuyendo. Mientras los datos del después están en un rango de 58% a 60% de humedad relativa, lo que indica que no varían mucho en el transcurso del día, esto quiere decir que el jardín vertical tiene una eficacia de regular la humedad.

En la **Tabla 11**, se muestra el tiempo en horas que se tomaron los análisis, como también, el antes y después del nivel de ruido (dB) y el nivel permitido del ECA en zonas especiales (colegio). Asimismo, se consideró el horario del turno

mañana en un tramo de 8:00 am – 12:0 pm, que es el horario en que los alumnos se encuentran en la I.E. El Dorado.

**Tabla 11.** Nivel de Ruido (dB) antes y después

Nivel de Ruido (dB)			
Tiempo (Horas)	Antes	Después	ECA
	LAeq		
08:00	74.9	72.0	50
09:00	72.3	70.7	50
10:00	76.6	73.5	50
11:00	74.1	71.0	50
12:00	76.9	73.5	50



**Figura 19.** Ruido (dB)

En la **Tabla 11** y **Figura 19** observamos que los datos obtenidos del antes y después muestran resultados elevados al 70 dB, sin embargo, se puede apreciar una ligera diferencia entre las barras celestes y rojos lo que indican que la

implementación del jardín tiende a disminuir el nivel del ruido. Por otro lado, respecto al ECA estos valores aún son elevados ya que existen factores externos como el alto tránsito vehicular y peatonal por esa zona.

En las **Figuras 20, 21, 22 y 23**, se muestra el área de influencia del nivel de la velocidad del viento, temperatura, humedad y el nivel del ruido respectivamente. Estos datos fueron tomados por metro, donde se tomaron tomas a una distancia de 1 metro, 2 metros y 3 metros de distancia del jardín vertical, esto se realizó el último día con la finalidad de demostrar cómo las plantas influyen con la reducción de velocidad del viento, temperatura, humedad y ruido; según el distanciamiento que se encuentre una persona del jardín vertical.

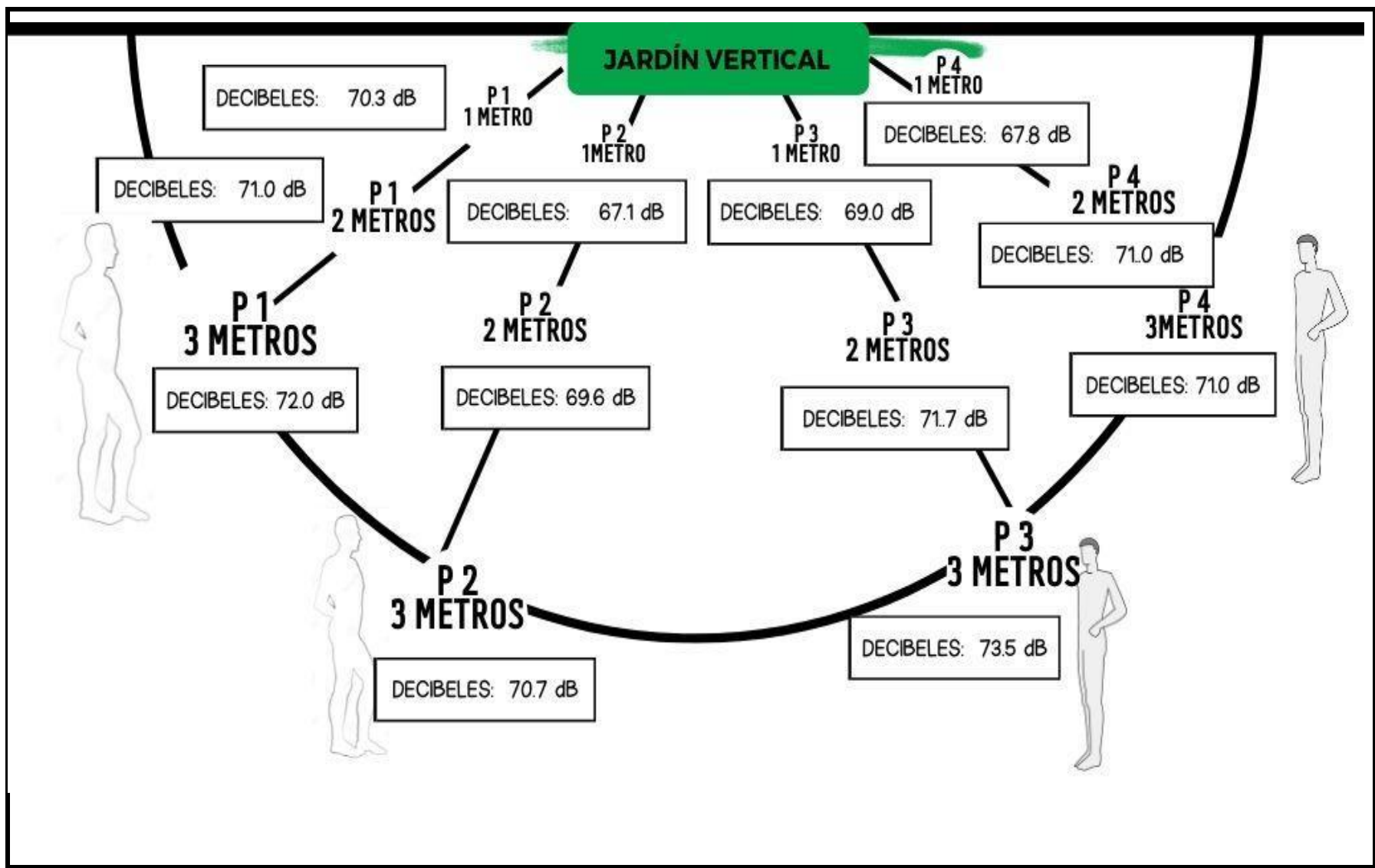


Figura 20. Área de influencia del nivel del ruido

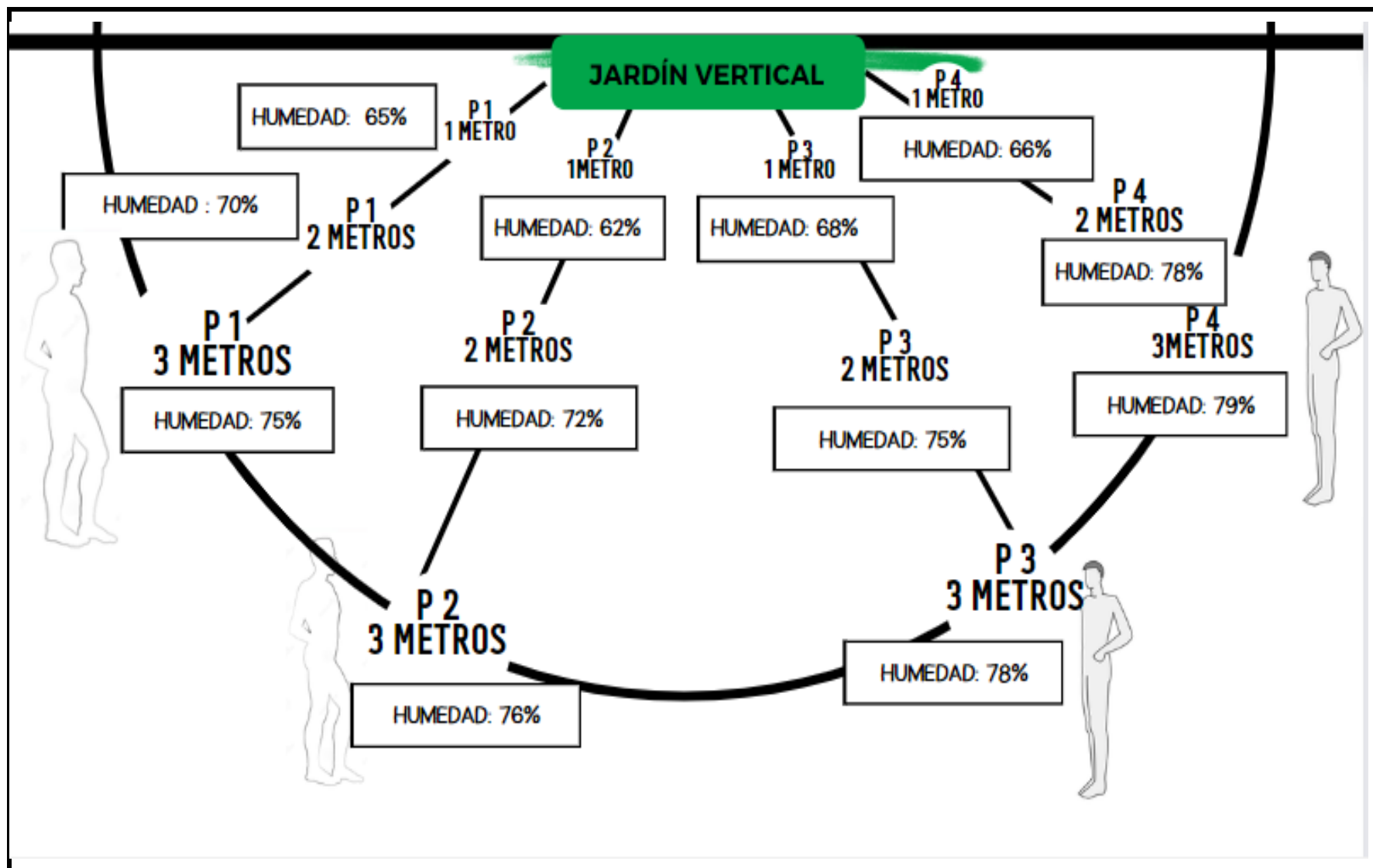


Figura 21. Área de influencia de la humedad

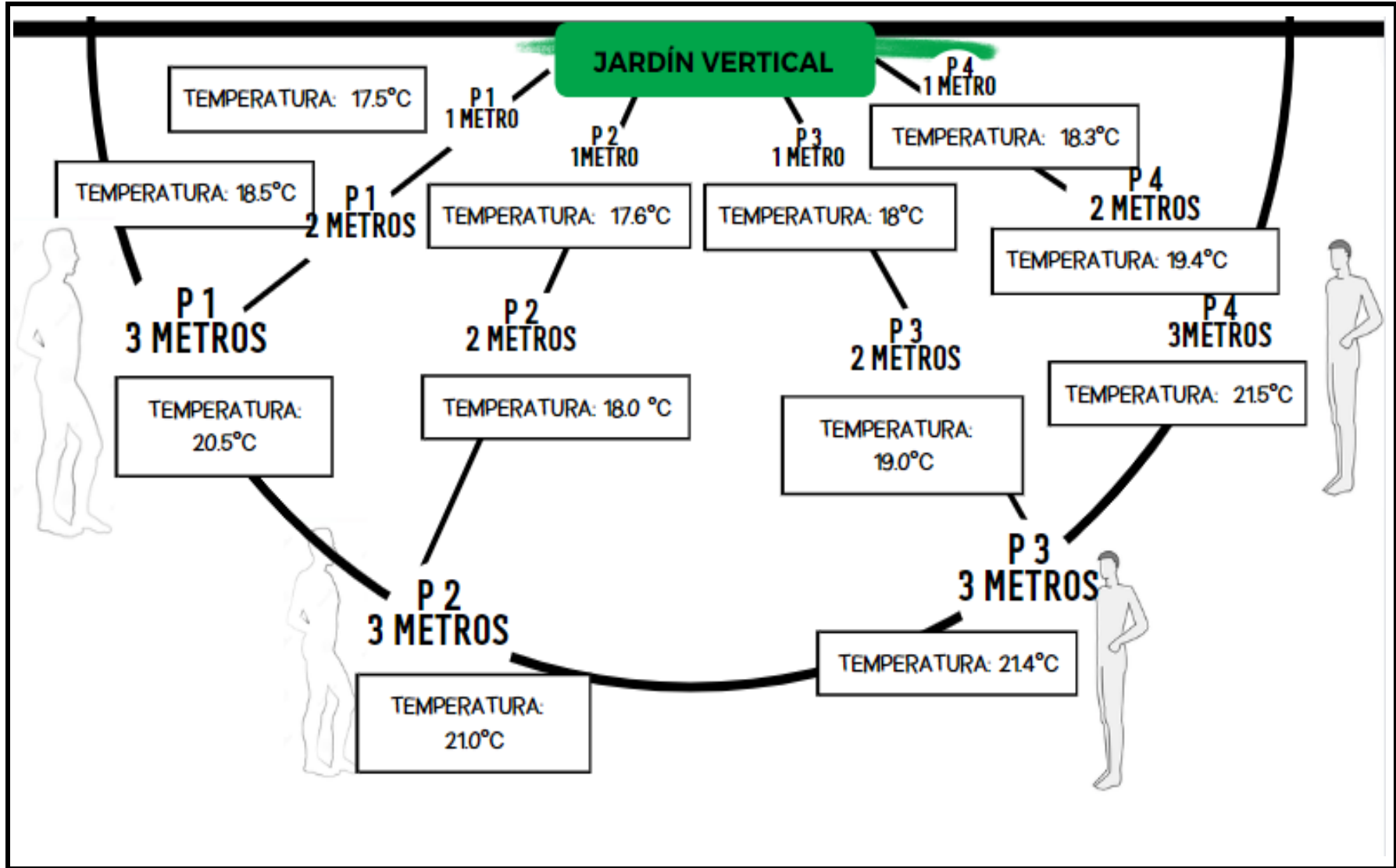


Figura 22. Área de influencia de la temperatura

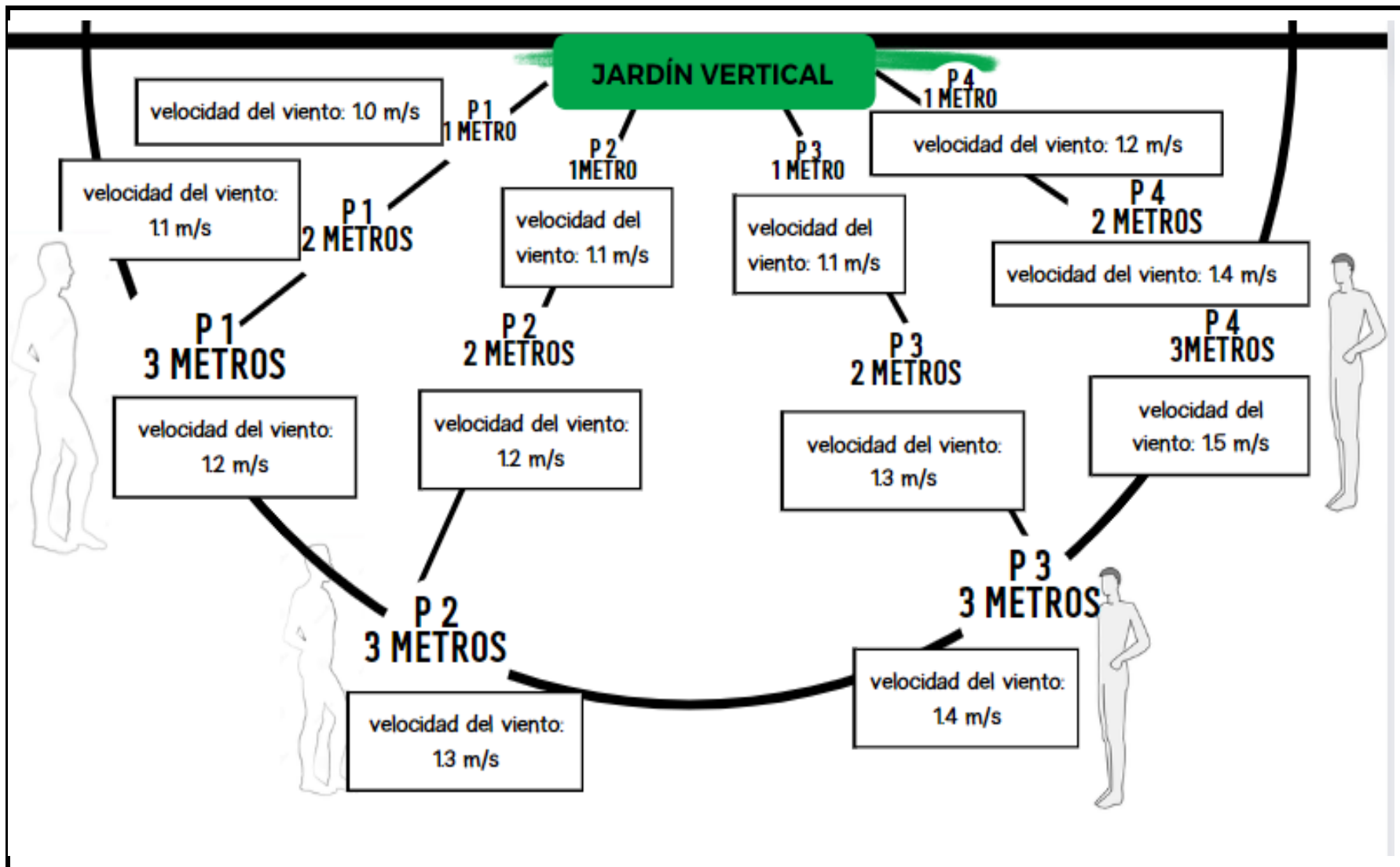


Figura 23. Área de influencia de la velocidad del viento

En las **Figuras 20, 21, 22 y 23**, los datos obtenidos reflejaron la variabilidad que existe en cada toma, siendo mínimas las diferencias, pero considerables ya que se comprobó que las especies utilizadas si brinda impactos positivos ambientales y que también influye si uno está cerca o lejos del jardín vertical. Se observó que para todos los parámetros medidos los puntos 1 y 2, son de valores más bajos y los puntos 3 y 4 son los más altos siendo la diferencia gradual por cada metro de distancia que está alejado del jardín vertical, en promedio podemos decir que la diferencia estimada por cada metro y punto de distancia es de 1 - 2 grados de diferencia.

**4.3.2** Para la validación de las encuestas se procedió a realizar el análisis de alfa de cronbach, es por ello que se utilizó una escala psicométrica “escala de Likert” para saber la percepción social de los alumnos del 6to grado A, B y C del nivel primaria del turno mañana, con un total de 15 preguntas, las cuales estuvieron divididas en 3 dimensiones. Por lo tanto, se tomó como criterio para evaluar la confiabilidad de  $\alpha$  de cronbach, es por ello que en la **Tabla 12** se expresan el rango de confiabilidad que hacen referencia (Andrés y Pascual, 2017).

**Tabla 12.** Nivel de confiabilidad de alfa de cronbach

<b>Estadística de Fiabilidad</b>	
Coeficiente alfa > 0. 9	Excelente
Coeficiente alfa > 0. 8	Bueno
<b>Coeficiente alfa &gt; 0. 7</b>	<b>Aceptable</b>
Coeficiente alfa > 0. 6	Cuestionable
Coeficiente alfa > 0. 5	Pobre
Coeficiente alfa < 0. 5	Inaceptable

**Fuente:** (Andrés y Pascual, 2017).

Para calcular el valor del  $\alpha$  “alfa de cronbach” se utilizó la siguiente fórmula:



$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right] \quad \dots (1)$$

$\alpha$  : Coeficiente de confiabilidad del cuestionario

$k$  : Número de Ítems del instrumento

$\sum S_i^2$  : Sumatoria de las variables de los Ítems

$S_T^2$  : Varianza total del instrumento

En tal sentido, se encontró un nivel aceptable en la solidez de los ítems del instrumento, presentando un coeficiente de 0,795 en el alfa de cronbach, (Andrés y Pascual, 2017). Tal y como se muestra en la **Tabla 13**.

**Tabla 13.** Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	Nº de elementos
,795	,807	15

### **Encuesta a los alumnos del 6to grado A, B y C de primaria (antes y después)**

La encuesta se realizó a 84 alumnos en las aulas del 6to A, 6to B y 6to C, de los cuales 38 eran mujeres y 46 varones. En la **Tabla 14** se muestran los resultados obtenidos de la encuesta realizada antes y después.

**Tabla 14.** Resultados de las encuestas realizadas del antes y después

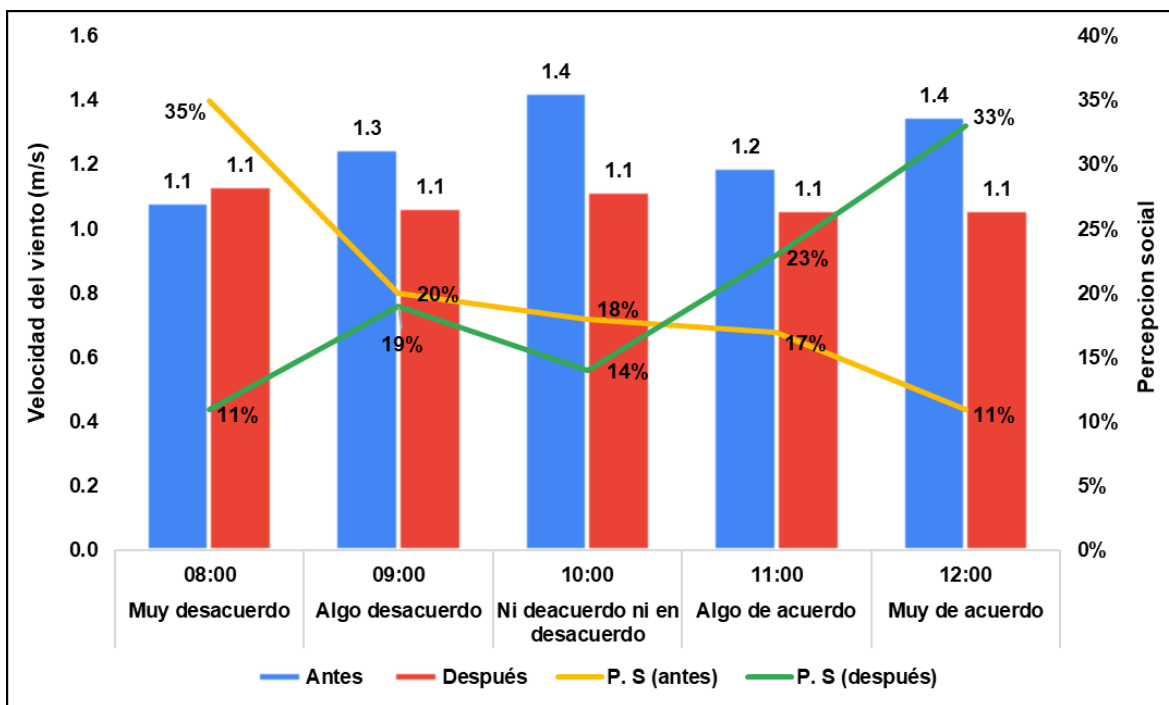
Ítem	Dimensiones	Preguntas	Alternativas									
			Antes					Después				
			Muy desacuerdo	Algo desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo	Muy desacuerdo	Algo desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
1	Dimensión 1	¿Considera favorable el diseño del jardín vertical?	20%	29%	6%	24%	21%	18%	24%	13%	30%	15%
2		¿Cree que el jardín vertical se encuentra en un lugar donde todos pueden acceder?	23%	18%	21%	17%	21%	14%	24%	23%	12%	27%
3		¿Cree que la distribución de los bolsillos del jardín vertical es el adecuado?	27%	23%	12%	13%	25%	17%	20%	15%	23%	25%
4		¿Cree que la forma rectangular que tiene el jardín vertical es la más adecuada?	19%	26%	18%	20%	17%	19%	15%	17%	18%	31%
5		¿Cree que la tela de fieltro es la más adecuada para el desarrollo del jardín vertical?	25%	17%	29%	15%	14%	8%	14%	18%	25%	35%
6	Dimensión 2	¿Cree que las plantas son las adecuadas para el mejoramiento de los beneficios ambientales?	13%	17%	37%	18%	15%	11%	14%	20%	30%	25%
7		¿Considera adecuado el riego que se realiza en el jardín vertical?	19%	42%	13%	17%	10%	7%	14%	14%	25%	39%
8		¿Considera que el sustrato (musgo) es el más adecuado?	20%	21%	25%	19%	14%	13%	19%	17%	29%	23%

Ítem	Dimensiones	Preguntas	Alternativas									
			Antes					Después				
			Muy desacuerdo	Algo desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo	Muy desacuerdo	Algo desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo de acuerdo	Muy de acuerdo
9		¿Considera adecuado el tamaño de las plantas que tiene el jardín vertical?	13%	29%	25%	15%	18%	10%	14%	19%	32%	25%
10		¿Cree que es adecuado aplicar abono a las plantas?	24%	20%	29%	17%	11%	14%	7%	8%	26%	44%
11	Dimensión 3	¿Considera usted que la implementación del jardín vertical traerá beneficios ambientales?	21%	20%	30%	15%	13%	13%	10%	18%	27%	32%
12		¿Cree que el jardín vertical disminuirá la temperatura del ambiente?	30%	19%	21%	13%	17%	15%	17%	7%	21%	39%
13		¿Cree que el jardín vertical reducirá la velocidad del viento?	35%	20%	18%	17%	11%	11%	19%	14%	23%	33%
14		¿Cree que el jardín vertical reducirá la humedad?	19%	23%	20%	18%	20%	13%	8%	26%	33%	19%
15		¿Cree que las plantas reducirán el nivel del ruido?	32%	25%	15%	13%	14%	21%	17%	18%	30%	14%

En la **Tabla 15**, se muestran los resultados de la velocidad del viento en el horario de 8:00 am - 12:00 pm, asimismo la percepción social de los encuestados, que fueron tomados en un antes y después de la implementación del jardín vertical.

**Tabla 15.** Relación entre la velocidad del viento y la percepción social (Pregunta 13)

Tiempo (Horas)	Antes (m/s)	Después (m/s)
08:00	1.1	1.1
09:00	1.3	1.1
10:00	1.4	1.1
11:00	1.2	1.1
12:00	1.4	1.1
Escala	P. S (antes)	P. S (después)
	Porcentaje (%)	
Muy desacuerdo	21%	13%
Algo desacuerdo	20%	10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	30%	18%
Algo de acuerdo	15%	27%
Muy de acuerdo	13%	32%



**Figura 24.** Relación entre la velocidad del viento y la percepción social (Pregunta 13)

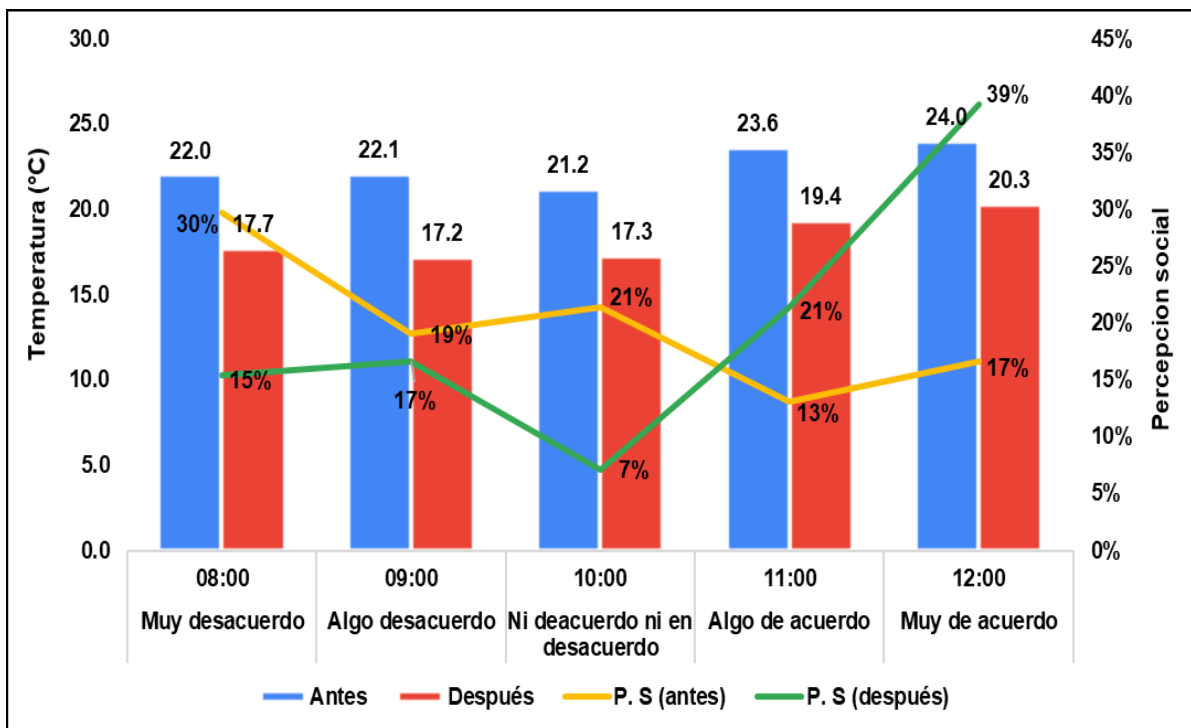
En la **Tabla 15** y **Figura 24**, se observó que la velocidad del viento antes de la implementación del jardín vertical abarca de 1.1m/s - 1.4m/s dando una diferencia de 0.3 m/s, asimismo la percepción era más alta encontrándose en un 35% en muy desacuerdo. Sin embargo, después de la aplicación del jardín vertical los valores de la velocidad del viento fueron de 1.1m/s siendo más estable y la percepción aumentó en un 33% encontrándose muy de acuerdo.

En la **Tabla 16** se muestran los resultados de la temperatura en el horario de 8:00 am – 12:00 pm, asimismo, la percepción social de los encuestados, que fueron tomados en un antes y después de la implementación del jardín vertical.

**Tabla 16.** Relación entre la temperatura y la percepción social (Pregunta 12)

Tiempo (Horas)	Antes (°C)	Después (°C)
08:00	22.0	17.7
09:00	22.1	17.2
10:00	21.2	17.3

11:00	23.6	19.4
12:00	24.0	20.3
Escala	P. S (antes)	P. S (después)
	Porcentaje (%)	
Muy desacuerdo	30%	15%
Algo desacuerdo	19%	17%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	21%	7%
Algo de acuerdo	13%	21%
Muy de acuerdo	17%	39%



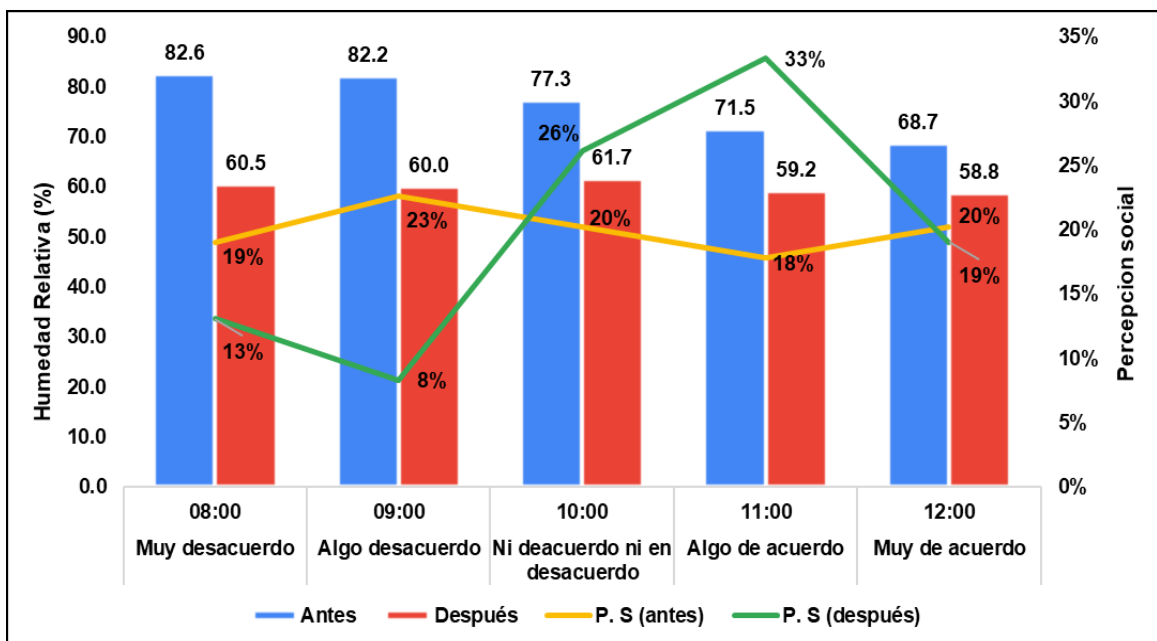
**Figura 25.** Relación entre la temperatura y la percepción social (Pregunta 12)

En la **Tabla 16** y **Figura 25**, se observó que la temperatura antes de la implementación del jardín vertical promedia en 22.58°C, asimismo la percepción era más alta encontrándose muy desacuerdo. Sin embargo, después de la aplicación del jardín vertical el promedio de la temperatura fue de 18.46°C y la percepción aumentó con un 39% encontrándose muy de acuerdo.

En la **Tabla 17**, se muestran los resultados de la humedad en el horario de 8:00 am - 12:00 pm, asimismo la percepción social de los encuestados, que fueron tomados en un antes y después de la implementación del jardín vertical

**Tabla 17.** Relación entre la humedad y la percepción social  
(Pregunta 14)

<b>Tiempo (Horas)</b>	<b>Antes (%)</b>	<b>Después (%)</b>
08:00	82.6	60.5
09:00	82.2	60.0
10:00	77.3	61.7
11:00	71.5	59.2
12:00	68.7	58.8
<b>Escala</b>	<b>P. S (antes)</b>	<b>P. S (después)</b>
	<b>Porcentaje (%)</b>	
Muy desacuerdo	19%	13%
Algo desacuerdo	23%	8%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	20%	26%
Algo de acuerdo	18%	33%
Muy de acuerdo	20%	19%



**Figura 26.** Relación entre la humedad y la percepción social (Pregunta 14)

En la **Tabla 17** y **Figura 26**, se observó que la humedad antes de la implementación del jardín vertical oscila de 82.6% - 68.7% dando un promedio de 76.5%, asimismo la percepción era más alta encontrándose algo desacuerdo con un 23%. Sin embargo, después de la aplicación del jardín vertical los valores de la humedad se regularon en un intervalo de 58.8% - 61.7% dando un promedio de 60.0% logrando reducir un 16.4% esto quiere decir que el jardín vertical ayuda a disminuir de la humedad y la percepción social mostró algo de acuerdo con un 33%.

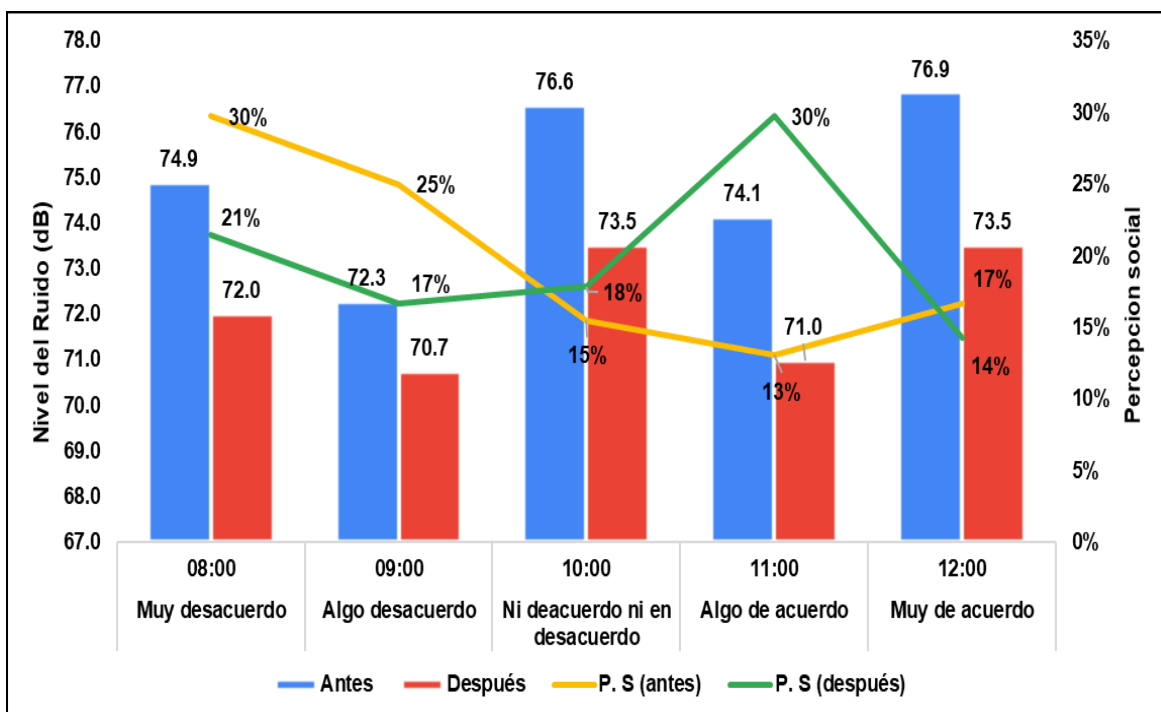
En la **Tabla 18**, se muestran los resultados del nivel del ruido en el horario de 8:00 am - 12:00 pm, asimismo la percepción social de los encuestados, que fueron tomados en un antes y después de la implementación del jardín vertical

**Tabla 18.** Nivel del ruido y la percepción social (Pregunta 15)

Tiempo (Horas)	Antes (dB)	Después (dB)
08:00	74.9	72.0
09:00	72.3	70.7
10:00	76.6	73.5



11:00	74.1	71.0
12:00	76.9	73.5
Escala	P. S (antes)	P. S (después)
	Porcentaje (%)	
Muy desacuerdo	32%	21%
Algo desacuerdo	25%	17%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15%	18%
Algo de acuerdo	13%	30%
Muy de acuerdo	14%	14%



**Figura 27.** Relación entre el nivel del ruido y la percepción social (Pregunta 15)

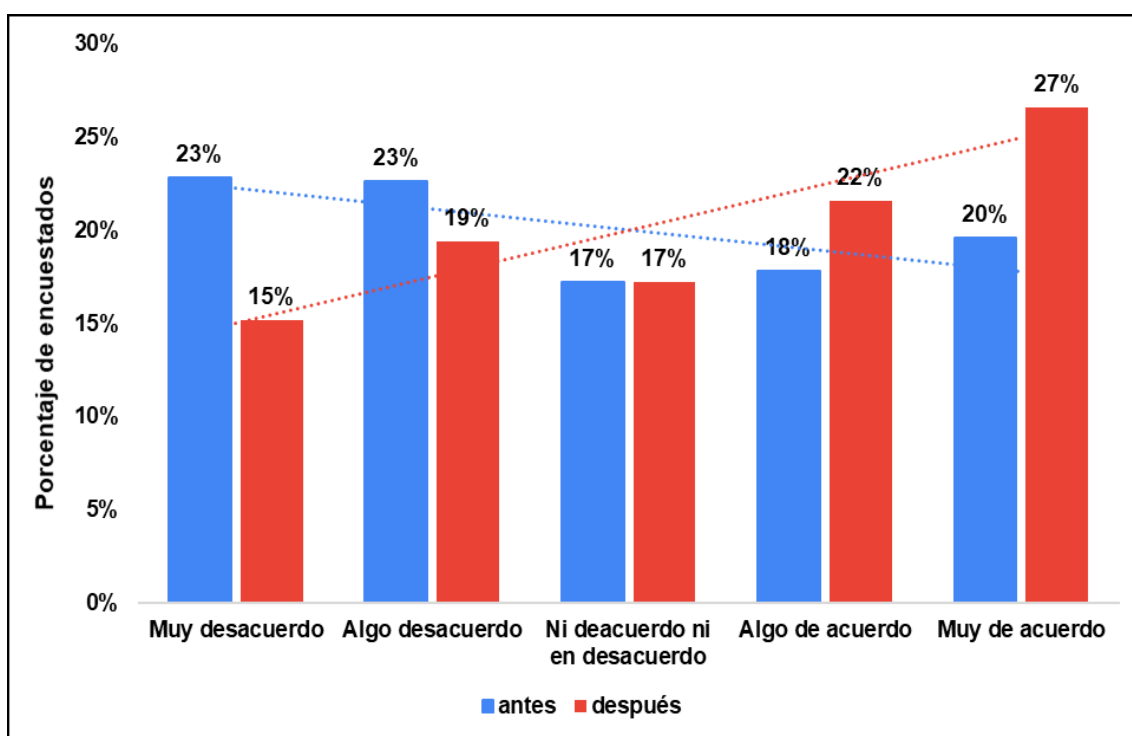
En la **Tabla 18** y **Figura 27**, se observó que los decibeles antes de la implementación del jardín vertical oscilan de 72.3 dB - 76.9 dB dando un promedio de 75 dB, asimismo la percepción era más alta encontrándose muy desacuerdo con un 30%. Sin embargo, después de la aplicación del jardín vertical los valores fluctuaron entre 70.7 dB y 73.5 dB, dando un promedio de 72.2 dB, esto quiere decir que el jardín vertical ayuda a disminuir el nivel de ruido en un 2.8 dB y la

percepción se encontró muy de acuerdo con un 30%.

Percepción social respecto a las dimensiones planteadas en el trabajo de investigación, para el cual se tomó las 5 primeras preguntas de las encuestas realizadas antes y después.

**Tabla 19.** Dimensión 1: Percepción social del diseño del jardín vertical

Dimensión 1: Percepción social del diseño del jardín vertical					
<b>Antes</b>	23%	23%	17%	18%	20%
<b>Después</b>	15%	19%	17%	22%	27%



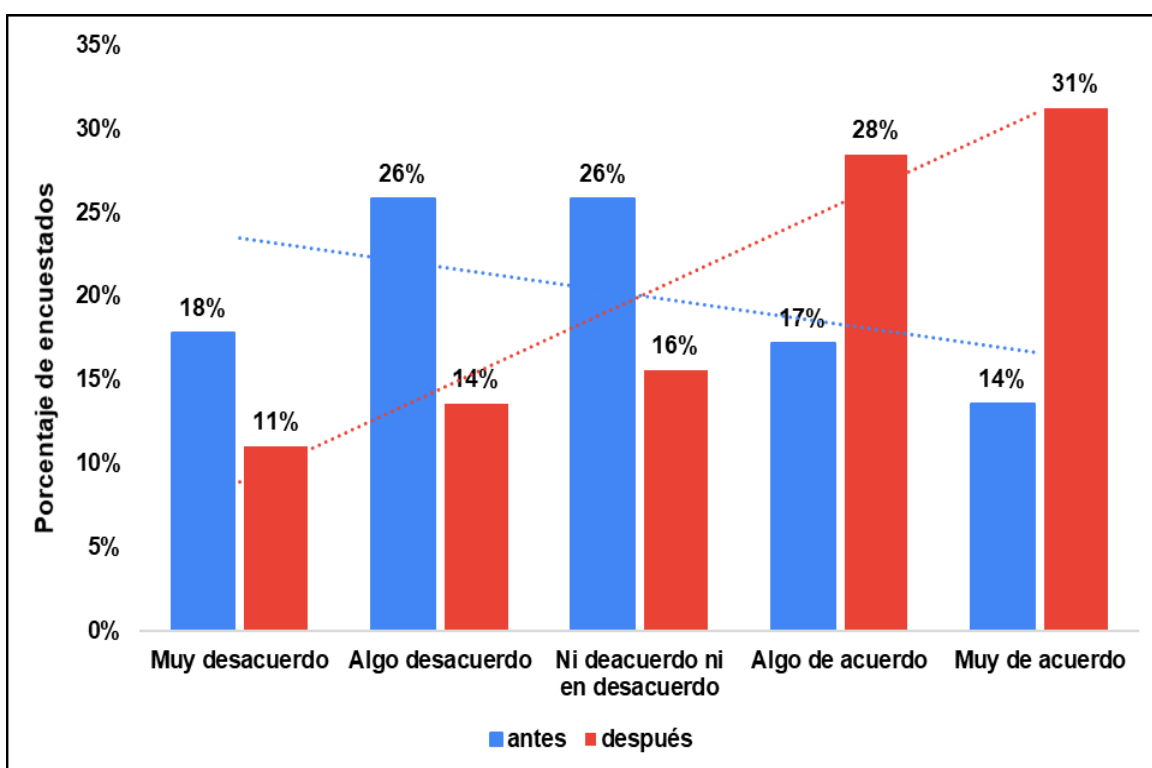
**Figura 28.** Dimensión 1: Percepción social del diseño del jardín vertical

En la **Tabla 19** y **Figura 28** se muestra los resultados de la percepción social de los encuestados con respecto al diseño del jardín vertical en un antes y después, antes del diseño del jardín vertical los encuestados tenían una satisfacción de un 23% en estar muy desacuerdo y algo desacuerdo y un 20% en estar muy de acuerdo, sin embargo, luego de la implementación los niños se mostraron estar muy de acuerdo con un 27% con el diseño establecido.

Percepción social respecto a las dimensiones planteadas en el trabajo de investigación, para el cual se tomó las 5 segundas preguntas de las encuestas realizadas antes y después.

**Tabla 20.** Dimensión 2: Percepción social de las características del jardín vertical

Dimensión 2: Percepción social de las características del jardín vertical					
<b>Antes</b>	18%	26%	26%	17%	14%
<b>Después</b>	11%	14%	16%	28%	31%



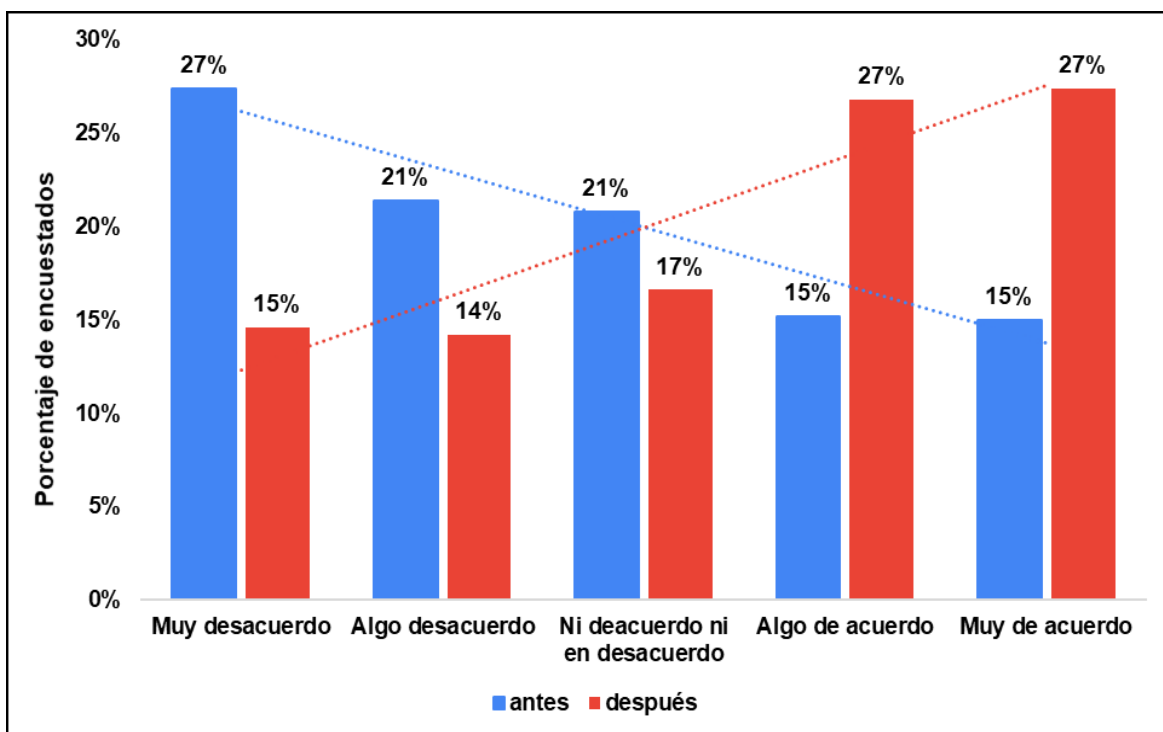
**Figura 29.** Dimensión 2: Percepción social de las características del jardín vertical

En la **Tabla 20** y **Figura 29** se muestra los resultados de la percepción social de los encuestados con respecto a las características del jardín vertical en un antes y después, antes los encuestados tenían una satisfacción de un 26% algo desacuerdo y ni de acuerdo ni en desacuerdo, sin embargo, luego de la implementación del jardín con las características presentadas los niños se mostraron estar muy de acuerdo con un 31%.

Percepción social respecto a las dimensiones planteadas en el trabajo de investigación, para el cual se tomó las 5 últimas preguntas de las encuestas realizadas antes y después.

**Tabla 21.** Dimensión 3: Percepción social de los beneficios ambientales que presenta del jardín vertical

Dimensión 3: Percepción social de los beneficios ambientales					
<b>Antes</b>	27%	21%	21%	15%	15%
<b>Después</b>	15%	14%	17%	27%	27%



**Figura 30.** Percepción social de los beneficios ambientales

En la **Tabla 21** y **Figura 30** se muestra los resultados de la percepción social de los encuestados con respecto a los beneficios ambientales que presenta el jardín vertical en un antes y después, antes los encuestados tenían una satisfacción de un 27% en estar muy desacuerdo, sin embargo, luego de la implementación del jardín los niños se mostraron estar algo de acuerdo y muy de acuerdo con un 27%. ya que percibían los beneficios que presenta.

## V. DISCUSIÓN

Esta investigación se realizó en la I.E. El dorado N° 3073 del distrito de Puente Piedra, en primer lugar se consideró el diseño del jardín vertical, donde se demostró que el diseño aplicado fue favorable, la estructura que utilizamos fue de forma rectangular contando con una medida de 1.3 m de alto y 2.7 m de ancho, para los bolsillos su uso la tela de fieltro las cuales tuvieron una medida de 10cm x 20cm cada bolsillo siendo en total 132 bolsillos, así como también se usó la tela impermeable para bloquear el paso del agua hacia la pared evitando el deterioro, moho y hongos . Por su parte, Jim et al. (2022), considero una escuela e implementó un jardín vertical de forma rectangular con una altura de 0.4 m, ancho de 4.9 m y una profundidad de 0.1 m para la mejor distribución de las especies vegetales. Asimismo, Zeballos (2019), realizó su jardín vertical en una I.E. utilizando estructuras metálicas, de diseño rectangular con unas medidas de 136 cm de ancho y 175 cm de alto y de espesor 5 cm, asimismo, bolsillos de malla raschell para poder colocar la planta, contó con 40 bolsillos de una medida de 12cm de ancho x 18cm de alto. Del mismo modo, Meng et al. (2022), consideraron un diseño rectangular con unas medidas de 1.0m de ancho y 2.0m de alto, las estructuras estaban hechas de acero. En cambio, Condori (2019) diseñó su jardín vertical en AutoCAD considerando un tamaño de 2 m ancho x 3 m de alto, la estructura estaba básicamente de tubos de PVC y para el riego mangueras de polietileno, contando solo con 24 plantas. Sin embargo, para nuestro estudio optamos por una estructura de madera por su durabilidad y la manera más fácil de manejarlo en comparación con la de metal, acero o tubos, pues el metal puede oxidarse más rápido y generar óxido que puede dañar a las plantas, el acero es un material muy caro y los tubos suelen dañarse más rápido al aire libre.

Otros de los materiales utilizados fueron la tela de fieltro y la tela impermeable siendo piezas importantes tanto para el cuidado de la pared como para el crecimiento de las plantas. De la misma forma, Chafer et al. (2021), consideraron que la membrana impermeable es para el cuidado de la pared de la I.E., por la capacidad de impedir el paso de líquidos y Sasima (2022) que realizó su jardín vertical en una universidad también consideró la tela de fieltro, pues es

más comercial que la tela geotextil y tiene una mejor resistencia y durabilidad para el mantenimiento de las plantas, las cuales coincidimos con estos autores pues se adhieren muy bien y no obstruye en su crecimiento fenológico.

Respecto a las características del jardín vertical, la presente investigación evaluó el número especies y la cantidad de plantas colocadas, entre ellas se consideró *Hedera helix*, Helecho *Nephrolepis*, *Epipremnum aureum*, *Sansevieria trifasciata* y *Chlorophytum comosum*, se utilizó un tipo de riego manual tipo lluvia para no dañar las plantas con la presión del agua, el tipo de sustrato que se colocó, fue el musgo con la finalidad que las plantas no se estresen por el cambio de macetero, el aserrín e hidrogel para mantener las raíces húmedas por más tiempo y el abono orgánico para aportar nutrientes a las plantas siendo estas beneficiosos para el jardín vertical. Con respecto al tipo de plantas, Davis (2017) utilizó plantas de helechos por la capacidad de reducir el ruido, asimismo Acuña (2019), consideró a los helechos y peperomias con un sistema de riego por goteo, en este caso no utilizaron sustrato por la utilización del geotextil así que solo colocaron las raíces limpias. En este caso, tomamos referencia la especie llamada helecho por los beneficios ambientales que brinda en la sociedad. Por otro lado, Rivera (2018) utilizó las especies más recomendadas por la ONU, que son la cinta, el helecho, potus, hiedra común y sansevieria. Monsalve et al. (2020), realizó un sistema de riego manual. De la misma forma Gomez (2019), consideró el tipo de riego manual. En este caso coincidimos con el tipo de riego manual, debido a que el riego es el más común y los tipos de plantas por los beneficios que brindan al ambiente. Por otra parte, Chafer et al. (2021), consideraron como sustrato la fibra de coco y el compost. Sin embargo, Zevallos (2019) y Sasima (2022) realizaron su jardín vertical con un solo sustrato que fue el compost. En este caso, coincidentemente estos autores coincidieron con el tipo de sustrato por lo cual consideramos el compost, por la garantía de sus nutrientes que brinda a las plantas para su crecimiento. Mientras Pozo (2021) logró evidenciar el efecto del hidrogel, siendo uno de los sustratos utilizados junto con el aserrín. Estos dos últimos sustratos también resultaron ser favorables en la aplicación de esta investigación.

En la presente investigación, respecto a la evaluación de los beneficios

ambientales se obtuvo una disminución de temperatura de 4.2°C y la humedad 16.4 %, en tanto la percepción social pasó a ser favorable estando algo de acuerdo a muy de acuerdo con la aplicación del jardín vertical. Asimismo, Taracena (2017) mostró las ventajas que brindan los jardines verticales, dando a conocer una disminución de temperatura de 2.3°C y la humedad en un 4.4%, mientras mediante una encuesta el 8.4% percibió el confort higrotérmico. Mientras, Ayuso (2016) demostró una reducción de temperatura de 2.5°C en su jardín vertical. Por otro lado, Rodríguez (2018) menciona que las plantas generan una sensación de confort y tranquilidad demostrando una reducción de calor en un 0.7°C. Por su parte, Jim et al. (2022) en la aplicación del jardín vertical evidenciaron una disminución de 1.1°C de temperatura. Por último, Monsalve et al. (2020) comprobaron que el jardín vertical tiene el efecto de aislante térmico con una disminución de 2°C, siendo uno de sus beneficios favorable del jardín vertical. Por lo tanto, estos resultados en comparación con lo del trabajo de investigación resultó ser agradable pues el ambiente agradable debe contar con una temperatura entre 21 - 23°C y un 45 - 60% de humedad en esta época de la primavera, encontrando los resultados dentro de los rangos.

Por otro lado, en el trabajo de investigación se redujo en un 0.3 m/s la velocidad del viento y la disminución de los decibeles en un 2.8 dB, estando muy de acuerdo en la percepción social. Meng et al. (2022) midieron la velocidad del viento, humedad y la temperatura, dando como resultado que la velocidad del aire osciló en 0,20m/s - 0,30m/s reduciendo también la humedad relativa en un 2.6% y la temperatura confortable. Mientras, Zeballos (2019) analizó el efecto aislante del jardín vertical resultando que los niveles de decibeles disminuyeron 5.22 dB y la percepción ambiental tomado por medio de una encuesta indicaron un 50% que el jardín vertical si reducen los niveles del ruido. Asimismo, Meneses (2021) confirma que los jardines verticales mejoran el ambiente brindando muchos beneficios como la disminución de temperatura, del ruido, humedad y velocidad del viento creando un espacio confortable.

## VI. CONCLUSIONES

1. El diseño planteado fue el más óptimo por la forma rectangular y materiales utilizados, estos presentan medidas de 1.3 m de altura y 2.70 m de ancho, para los bolsillos se consideró la tela fieltro para un mejor desarrollo de las plantas y la tela impermeable para evitar pasar el flujo del agua a la pared. Asimismo, se colocó un techo de malla raschel para dar sombra a las plantas ya que algunas de ellas no necesitan de luz directa para su desarrollo.
2. Las características mostradas de las 5 especies ( Hiedra común, Helecho *Nephrolepis*, *Epipremnum aureum*, *Sansevieria trifasciata hahnii* y *Chlorophytum comosum* ) colocadas fueron favorables por las propiedades y fenología de cada una de ellas, es así que se logró utilizar 132 plantas, las cuales sí presentan beneficios ambientales en la I.E El dorado, adaptándose desde la semana 2, usando un riego manual y diferentes tipos de sustratos que ayudan al crecimiento y desarrollo de las plantas, tales como el musgo, hidrogel, aserrín y compost orgánico.
3. Finalmente, la implementación de un jardín vertical trae consigo beneficios ambientales realizando un análisis comparativo del antes y después que se ven reflejados mediante las mediciones, es así que la velocidad del aire se redujo en un 0.3 (m/s), la temperatura hasta un 4.2° C, la humedad relativa en un 16.4% y el nivel de ruido disminuyo en un 2.8 dB y con ello, la percepción que los alumnos tenían mejoró en estar de acuerdo en un 28%, asimismo, los encuestados manifestaron estar muy de acuerdo con el diseño con un 27%, respecto a las características manifestaron estar de acuerdo un 31%, y por último mostraron estar algo de acuerdo y muy de acuerdo con un 27% que el jardín si presenta beneficios ambientales.



## **VII. RECOMENDACIONES**

- 1.** Probar en futuras investigaciones con dos o tres tipos de jardín vertical del diseño del jardín se sugiere que este diseño sea aplicado en los diferentes colegios que carecen de espacios verdes, ya que estos diseños no ocupan mucho espacio para su ejecución.
- 2.** Se debe considerar especies como aptenia que se adecuen a la zona de estudio para presenciar los beneficios que éstas tienen, asimismo, que estas plantas sean de tamaño pequeño para que sea más fácil su adaptación a su crecimiento.
- 3.** Evaluar las estaciones del año para la colocación de las especies, debido a que algunas plantas son estacionarias y no cumplirían su función principal.
- 4.** Respecto a los parámetros analizados en esta investigación, se sugiere medir las partículas sólidas sedimentadas (PAS) para saber cuánto es capaz de absorber un jardín vertical en estas condiciones diseño y características mostradas y si sobrepasan el valor permitido de la OMS.

## REFERENCIAS

ANCHO. En: Diccionario de la lengua española. Vigésima primera edición. España: Real academia española, 2001. p. 402. Disponible en:

<https://dle.rae.es/ancho?m=form>

ANDRÉS Héctor y PASCUAL, Alina. Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. México 2017. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6383705.pdf>

ANDINA. Los Jardines verticales son una opción ecológica y saludable para ciudades desérticas como Lima. Andina: Lima, Perú. 26 de marzo de 2022. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2022]. Disponible en:

<https://andina.pe/agencia/noticia-jardines-verticales-son-opcion-ecologica--saludable-para-ciudades-deserticas-como-lima-506362.aspx>

BAGHERI MOGHADDAM, Faezeh, Josep Maria FORT MIR, Isidro NAVARRO DELGADO a Ernesto REDONDO DOMINGUEZ. Evaluation of Thermal Comfort Performance of a Vertical Garden on a Glazed Facade and Its Effect on Building and Urban Scale, Case Study: An Office Building in Barcelona. *Sustainability (Basel, Switzerland)* [En línea]. 2021, 13(12), 6706. Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_crossref\\_primary\\_10\\_3390\\_su13126706&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains,Thermal%20comfort%20gardens%20vertical&offset=0&pcAvailability=true](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_crossref_primary_10_3390_su13126706&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains,Thermal%20comfort%20gardens%20vertical&offset=0&pcAvailability=true)

ISSN 2071-1050

CAUAS, Daniel. Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia, 2015, vol.2, p.1-11. Disponible en:

[https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1&q=+tipos+nivel+de+investigacion&btnG=](https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=+tipos+nivel+de+investigacion&btnG=)

CASALLAS, Laura y RAMÍREZ, Alexis. Modelo de Vivienda Palafítica Sostenible Aplicada al Municipio de Bahía Solano en el Departamento de Chocó. Colombia: Bogotá. 2021. Disponible en: [https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/7071/Casallas\\_Laura\\_Ramirez\\_Jhonatan\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/7071/Casallas_Laura_Ramirez_Jhonatan_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

CASTRO, Laura, CUEVAS, Juan, ORTEGÓN, Daniela, PULIDO, Juan, TORRES, Ana y VELÁSQUEZ, Moritz. Jardines verticales como alternativa para mejorar el estado de ánimo de la población de adultos en un centro gerontológico de la ciudad de Bogotá DC (Colombia). Revista de Tecnología [En línea]. 2017, vol. 16, n° 1. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://revistas.unbosque.edu.co/RevTec/article/view/2315>

CONDORI, Fredy. Tecnología de Naturación Vertical y su Efecto en el Confort Térmico en Edificaciones Comerciales de Lima Cercado. Tesis (maestría). Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal, 2019. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/3888>

CHAFER, Marta, PÉREZ, Gabriel, COMA, Julia y CABEZA, Luisa. A comparative life cycle assessment between green walls and green facades in the Mediterranean continental climate [en línea]. Vol. 249. [Fecha de consulta: 24 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037877882100520X>  
ISSN: 0378-7788

DAVIS, Michael, TENPIERIK, Martin, RAMÍREZ, Francisco y PÉREZ, M. More than just a Green Facade: The sound absorption properties of a vertical garden with and without plants. Building and Environment [En línea].

2017, Vol. 116. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.01.010>

ISSN 0360-1323

DECRETO Supremo N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido. R. PRESIDENCIAL. N° 062- 2004-CONAM-PCD, Num. III. Disponible en:  
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruído>

DE MELO, Elisama, LUCAS, Reinaldo, COSTA, Jesuino, SOARES, Rogério, SILVA, Elson y DE ALMEIDA, Vilson. Estudo etnobotânico do conhecimento e uso das plantas medicinais no município de Buriticupu, Maranhão, Brasil. Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais [En línea]. 2019, vol. 10, n° 6. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en:

<http://sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2019.006.0028>

GÓMEZ, Katia. Implementación de jardines verticales en el campus de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot. 2019. Tesis (Doctoral). Colombia: Universidad de Cundinamarca, 2019. Disponible en:

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2059>

GOLASZ-SZOŁOMICKA, Hanna a Jerzy SZOŁOMICKI. Vertical Gardens in High-Rise Buildings - Modern Form of Green Building Technology. *IOP conference series. Materials Science and Engineering* [En línea]. 2019, 603(2), 22067. Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_proquest\\_journals\\_2561231832&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst and CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains.vertical%20garden%20benefits&offset=0&pcAvailability=true](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_proquest_journals_2561231832&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst and CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains.vertical%20garden%20benefits&offset=0&pcAvailability=true)

ISSN 1757-8981

GUZMÁN, Cristiam. Sistema de purificación de aire a partir de plantas nativas para la ciudad de Bogotá - Pávate. Tesis (Diseñador gráfico). Colombia: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, 2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12010/4248>

GUEVARA, Gladys, VERDESOTO, Alexis y CASTRO, Nelly. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción) [En línea]. Ecuador. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>

ISSN: 2588-073X

HERNÁNDEZ, Carlos. Introducción a los tipos de muestreo. Revista científica del instituto de la salud [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://alerta.salud.gob.sv/introduccion-a-los-tipos-de-muestreo/>

ISSN: 2617-5274

HIDALGO, Drisdally. Efecto de sustrato orgánico en crecimiento de plántulas bolaina blanca (Guazuma crinita) y shaina (Colubrina glandulosa Perkins.) en fase de vivero-San Martín. Tesis (Ingeniero en recursos renovables). Perú: Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2021. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1986>

HUMEDAD. En: Diccionario de la lengua española. España: Asociación de la academia de la lengua española, 2021. Recuperado de: <https://dle.rae.es/humedad?m=form>

JIM, XIA Xing y TINGTING, Yanan. The passive cooling effect of window gardens on buildings: A case study in the subtropical climate, Journal of Building Engineering [en línea]. Vol. 46. [Fecha de consulta: 24 de abril de

2022]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221014558>

ISSN: 2352-7102

KALLENBACH, Cynthia M., Dennis E. ROLSTON a William R. HORWATH. Cover cropping affects soil N<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub> emissions differently depending on type of irrigation. *Agriculture, ecosystems & environment* [En línea]. 2010, 137(3), 251–260. Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_elsevier\\_sciencedirect\\_doi\\_10\\_1016\\_j\\_agee\\_2010\\_02\\_010&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,type%20of%20irrigation&offset=0&pcAvailability=true](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_elsevier_sciencedirect_doi_10_1016_j_agee_2010_02_010&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,type%20of%20irrigation&offset=0&pcAvailability=true)

ISSN 0167-8809

LÓPEZ, Pedro. Población, Muestra y Muestreo. [En línea]. 2004. v.09 n.08 Cochabamba. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)

ISSN: 1815-0276

LONGITUD. En: Diccionario de la lengua española. España: Asociación de la academia de la lengua española, 2021. Recuperado de:

<https://dle.rae.es/longitud?m=form>

MARIA JOÃO FÁLIX, Gilberto SANTOS, Antão BARROSO a Paulo SILVA. THE TRANSFORMATION OF WASTED SPACE IN URBAN VERTICAL GARDENS WITH THE CONTRIBUTION OF DESIGN TO IMPROVING THE QUALITY OF LIFE. *International Journal for Quality Research* [En línea]. 2018, 12(4), 803–822. Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_doaj\\_primary\\_oai\\_doaj\\_org\\_article\\_ef9560cef9a84201a1237c364884e19c&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_ef9560cef9a84201a1237c364884e19c&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor)

[=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains.vertical%20garden%20benefits&facet=searchcreationdate,include,2017%7C,%7C2022&offset=0&pcAvailability=true](#)

ISSN 1800-6450

MENG, Xi, YAN Lianyu y LIU Fudan. A new method to improve indoor environment: Combining the living wall with air-conditioning. China. Vol. 216. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.108981>

ISSN 0360-1323

MENESES, Antonio. Uso de envolventes vegetales que condicionan el confort térmico en el diseño de una Municipalidad distrital en Castilla- Piura. Tesis (Licenciatura). Perú: Universidad Privada del Norte, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/29977>

MOREIRA, Valeria y MORENO, David. GREEN FAÇADES: BENEFITS, INDICATORS AND DESIGN PARAMETERS. In: *WIT Transactions on the Built Environment* [En línea]. Southampton: W I T Press, 2020, s. 137.

Disponible en:

<https://www.proquest.com/docview/2469839198?accountid=37408&pq-origsite=primo&parentSessionId=0o1ZGCfyg2PzWbjPeGeNmWQWZYCV3a1IKQTJuMYE4Xg%3D>

ISSN 1746-4498

NATARAJAN, Mukunth, RAHIMI, Mansour, SEN, Shouvik, MACKENZIE, Nadine e IMANBAYEV, Yernar. Living wall systems: evaluating life-cycle energy, water and carbon impacts. *Urban ecosystems* [En línea]. 2015, 18(1), 1–11. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11252-014-0378-8>

ISSN 1083-8155

NUR, Shuhaimi, SUZAINI, Zaid, MASUD, Esfandiari, ERIC, Lou y NORHAYATI, Mahyuddin. The impact of vertical greenery system on building thermal performance in tropical climates. *Journal of Building*

Engineering [En línea]. 2022, Vol. 35. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221012870>

ISSN: 2352-7102

OGUT, Ozge, NERANTZIA JULIA TZORTZI a Chiara BERTOLIN. Vertical Green Structures to Establish Sustainable Built Environment: A Systematic Market Review. *Sustainability (Basel, Switzerland)* [En línea]. 2022, 14(19), 12349. Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_doaj\\_primary\\_oai\\_doaj\\_org\\_article\\_960602ff9b084eccaa7c058c1d33905b&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,environmental%20benefits%20vertical%20garden&facet=searchcreationdate,include,2017%7C,%7C2022&offset=0&pcAvailability=true](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_960602ff9b084eccaa7c058c1d33905b&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,environmental%20benefits%20vertical%20garden&facet=searchcreationdate,include,2017%7C,%7C2022&offset=0&pcAvailability=true)

ISSN 2071-1050

PÉREZ, Julian y GARDEY, Ana. Enciclopedia de referencia. 2013. Recuperado de: <https://definicion.de/drenaje/>

PÉREZ, Julian y MERINO, Maria Enciclopedia de referencia. 2022. Recuperado de: <https://definicion.de/altura/>

PÉREZ, Julian y MERINO, Maria Enciclopedia de referencia. 2018. Recuperado de: <https://definicion.de/maceta/>

PÉREZ, Julian y MERINO, Maria Enciclopedia de referencia. 2021. Recuperado de: <https://definicion.de/herramienta/>

PINEDA, Jose. Tipos de plantas. En Colombia. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Recuperado de:

<https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/tipos-de-planta/>



POZO, María. Estudio del efecto del hidrogel en diferentes tipos de cultivos de importancia económica. Tesis (Ingeniería Agropecuaria). La Libertad - Perú. Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6304/1/UPSE-TIA-2021-0036.pdf>

PLANTA Potus. Revista EcuRed [En línea]. [Fecha de publicación: 20 de enero del 2020]. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Planta\\_potus](https://www.ecured.cu/Planta_potus)

QUESTIONPRO. Métodos y técnicas de recolección de datos más efectivos. 2018. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/metodos-de-recoleccion-de-datos/>

QUINTERO, G., J. ROMEU y A. BALASTEGUI. Temporal and spatial stratification for the estimation of nocturnal long-term noise levels. *Environmental pollution (1987)* [En línea]. 2019, 245, 666–674. Disponible en: [https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_csuc\\_recerca\\_oai\\_recerca\\_cat\\_2072\\_346285&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains.Noise%20level%20ambiental&offset=0&pcAvailability=true](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_csuc_recerca_oai_recerca_cat_2072_346285&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any.contains.Noise%20level%20ambiental&offset=0&pcAvailability=true)

ISSN 0269-7491

RIVERA, Jhon. Efecto de la aplicación de un jardín vertical, en la mejora de las condiciones ambientales en la I.E Francisco Tejada Rojas, Moyobamba– 2017. Tesis (Ingeniero ambiental). Moyobamba - Perú: Universidad César Vallejo, 2018. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/19165>

RESTREPO, Norberto. CIDH. Informe No. 96/19. Caso 11.726. Fondo (Publicación). Colombia, 14 de junio de 2019. Disponible en: <http://www.oas.org/es/cidh/decisiones/2019/COPU11726ES.pdf>

RODRIGUEZ, Pablo. Comportamiento y variación del confort térmico de la vivienda de interés social en clima cálido húmedo, a partir del proceso transformación y adecuación de la morfología y envolvente de la edificación. Tesis (Maestría). Bogotá, Colombia: Universidad católica de Colombia, 2018. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/18237>

ROSASCO, Paolo. Chapter 4.4 - Economic Benefits and Costs of Vertical Greening Systems, Editor(s): Gabriel Pérez, Katia Perini, Nature Based Strategies for Urban and Building Sustainability, Butterworth-Heinemann, 2018, Pages 291-306. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128121504000276>

ISBN: 9780128121504

SAMPIERI, R.; HERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, L. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. RH Sampieri, Metodología de la Investigación, 2014, p. 11.1-2. Disponible en: [https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&as\\_vis=1&q=Hern%C3%A1ndez%2C%2BFern%C3%A1ndez%2By%2BBaptista%2B%282014%29+definiciones+de+enfoque&btnG=](https://scholar.google.com.pe/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Hern%C3%A1ndez%2C%2BFern%C3%A1ndez%2By%2BBaptista%2B%282014%29+definiciones+de+enfoque&btnG=)

SASIMA, Charoenkit, YIEMWATTANA, Suthat y RACHAPRADIT, Ninnart. Plant characteristics and the potential for living walls to reduce temperatures and sequester carbon. Vol. 225. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778820300372>

ISSN: 0378-7788

ŠENFELDR, Martin, Petr MADĚRA, Pavla KOTÁSKOVÁ, Jitka FIALOVÁ, Miroslav KUNDRATA a Vlastimil RIEGER. The Green Roofs and Facades as a Tool of Climate Cooling in the Urban Environment. In: *Management of Water Quality and Quantity* [En línea]. Cham: Springer International Publishing, 2019, s. 39–75. Disponible en: [https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_springer](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_springer)

[\\_books\\_10\\_1007\\_978\\_3\\_030\\_18359\\_2\\_3&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,vertical%20garden%20benefits&facet=searchcreationdate,include,2017%7C,%7C2022&offset=0&pcAvailability=true](https://books.10.1007.978.3.030.18359.2.3&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,vertical%20garden%20benefits&facet=searchcreationdate,include,2017%7C,%7C2022&offset=0&pcAvailability=true)  
[e](#)

ISBN 9783030183585

SISWANTO, Diane, PERMANA, Bayu, TREESUBSUNTORN, Chairat y THIRAVETYAN, Paitip. Sansevieria trifasciata and Chlorophytum comosum botanical biofilter for cigarette smoke phytoremediation in a pilot-scale experiment - evaluation of multi-pollutant removal efficiency and CO2 emission. *Air quality, atmosphere and health* [En línea]. 2020, 13(1), 109 – 117. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2343359445?pq-origsite=primo&accountid=37408>

ISSN 1873-9318

SUAREZ, Gina y PEREZ, Luis. Removal of Volatile Organic Compounds by Means of a Felt-Based Living Wall Using Different Plant Species. *Sustainability (Basel, Switzerland)* [En línea]. 2021, 13(11), 6393.

Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/permalink/51UCV\\_INST/p5e2np/cdi\\_web\\_ofscience\\_primary\\_000660724700001](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/permalink/51UCV_INST/p5e2np/cdi_web_ofscience_primary_000660724700001)

ISSN 2071-1050

SURIAL, Bernard, VAZQUEZ, Miriam, STEIGER, Walter, ROLLI, Eveline, BRAND, Simon, MUHLETHALER, Konrad y MARSCHALL, Jonas. Assessing the infection risk of a vertical garden in a hospital setting. *Infection control & hospital epidemiology* [En línea]. Bm: Cambridge University Press, vol. 43, núm. 2, págs. 273 – 275. Recuperado de: <https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/assessing-the-infection-risk-of-a-vertical-garden-in-a-hospital-setting/753ECAC5FFC8A0F32338070281F02FD9>

TAM, Jorge, VERA, Giovanna y OLIVEROS, Ricardo. Tipos, Métodos y Estrategias de Investigación Científica. 2008. Lima: Universidad Ricardo Palma. Disponible en:

[http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj\\_moda\\_pa-5-145-tam-2008-investig.pd](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_moda_pa-5-145-tam-2008-investig.pd)

TARACENA, Claudia. Ventajas de los jardines verticales sobre edificios de concreto en clima cálido-seco de Guatemala. Ciencia, Tecnología y Salud [En línea]. 2017, vol. 4, n° 2. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Disponible en: <https://doi.org/10.36829/63CTS.v4i2.520>

ISSN: 2409-3459

TEMPERATURA. En: Diccionario de la lengua española. España: Asociación de la academia de la lengua española, 2021 Recuperado de:

<https://dle.rae.es/temperatura?m=form>

THERÁN, Kevin, RODRÍGUEZ, Lizeth, MOUTHON, Stefania y MANJARRES, Juliana. Microclima y confort térmico urbano. Revista científica CUC [En línea]. 2019, Vol. 23. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://revistascientificas.cuc.edu.co/moduloarquitecturacuc/article/view/2535/2469>

ISSN: 2389-7732

UBICACIÓN. En: Diccionario de la lengua española. España: Asociación de la academia de la lengua española, 2021. Recuperado de:

<https://dle.rae.es/ubicaci%C3%B3n>

ÚBEDA, Jose y DELGADO, Yader. La infiltración del agua en los suelos y componentes artificiales y materia orgánica que se utilizan en ellos para la agricultura. Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático [en línea]. Julio 2018, vol. 4, núm. 7. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].

Recuperado en:

<http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941754001/html/index.html>

ISSN: 2410-7980

VARGAS, Zoila, La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica Educación, vol. 33, núm. 1, 2009, pp. 155 - 165. Universidad de Costa Rica. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

VELASQUEZ, Ernesto y AGUIRRE, Eva. Los Helechos como plantas ornamentales. Revista ciencia. [Fecha de consulta: 08 de octubre del 2022].

Disponible en:

[https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/66\\_3/PDF/Helechos.pdf](https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/66_3/PDF/Helechos.pdf)

VENTURA, José. ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. Revista Cubana de salud pública [En línea]. Vol. 43, n° 4, 2017. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/pdf/214/21453378014.pdf>

ISSN: 0864-3466

XIE, Zhixiang, Yang LI, Yaochen QIN a Peijun RONG. Value Assessment of Health Losses Caused by PM2.5 Pollution in Cities of Atmospheric Pollution Transmission Channel in the Beijing–Tianjin–Hebei Region, China. *International journal of environmental research and public health* [En línea]. 2019, 16(6), 1012.

Disponible en:

[https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\\_doaj\\_primary\\_oai\\_doaj\\_org\\_article\\_66412bb2e9d5484d9de091bb0aafb0c1&context=PC&vid=51UCV\\_INST:UCV&lang=es&search\\_scope=MyInst\\_and\\_CI&ada\\_ptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,atmospheric%20pollution,health%20losses](https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_66412bb2e9d5484d9de091bb0aafb0c1&context=PC&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&ada_ptor=Primo%20Central&tab=Everything&query=any,contains,atmospheric%20pollution,health%20losses)

[20pollution&offset=0&pcAvailability=true](#)

ISSN 1660-4601.

ZEBALLOS, Ana. Diseño de Prototipo de Muro Verde, Usando la Especie Aptenia Cordifolia y su Efecto sobre la Mejora de la Calidad Ambiental, en la Ciudad de Tacna. Tesis (Ingeniero ambiental). Perú: Universidad privada de Tacna, 2019. Disponible en:




<https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1247>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad / Escala De Medición
<b>Variable Independiente</b>  Jardín vertical	Los jardines verticales son conocidos como pared ecológica, las cuales están cubiertas de vegetación, asimismo, estas se desarrollan de manera independiente a la pared (Cárdenas, 2018).  Un jardín vertical, puede mejorar el ambiente sea en exterior o interior de un ambiente, reduciendo así los niveles de ruido, disminución de la temperatura y otros beneficios que son considerables para el ambiente (Castro, 2017).	Los jardines verticales, presentan múltiples beneficios, los cuales se analizaron para la elaboración del jardín vertical elaborando el diseño, como también, determinamos las características del mismo, de igual forma evaluamos las especies de acuerdo al lugar que se requirió para la aplicación del jardín vertical.	Diseño del jardín vertical	Ubicación	Nominal
				Materiales	Nominal
				Herramientas	Nominal
				Macetero	Nominal
				Drenaje	Nominal
				Retención de agua	Nominal
			Características del jardín vertical	Techo	Nominal
				Altura	cm
				Ancho	cm
				Longitud	cm
				Tipos de plantas	Nominal
				N° de plantas	und
				Tipo de riego	Nominal
Sustrato orgánico	Nominal				
<b>Variable Dependiente</b>  Beneficios ambientales en la I.E.	Los beneficios ambientales que aportan los jardines verticales son multifuncionales para el espacio y propicia la mejora del ambiente como de las personas (Chávez et al, 2021).	En base al aprovechamiento ambiental que presentaron los jardines verticales en la dimensión tres lograremos evaluar los beneficios ambientales que se genera en el ambiente, por medio de instrumentos que nos brindaron datos, así mismo por medio de encuestas que fueron tomados a los alumnos de la I.E.	Evaluación de los beneficios ambientales	Nivel del ruido	dB
				Humedad	%
				Velocidad del viento	m/s
				Nivel de temperatura	T°
				Encuesta ambiental 1 al 15	Dimensión 3: 1-15

## Anexo 2: Instrumentos de Recolección

FICHA N° 1: DISEÑO DEL JARDÍN VERTICAL				
<b>Título:</b> Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022				
<b>Línea de Investigación:</b> Calidad y gestión de los recursos naturales				
<b>Autores:</b> Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret				
Descripción	Especificaciones	Cantidad	Descripción	Unidad
Ubicación	I.E. El Dorado N°3073	-	-	-
Materiales	Fieltro de Poliéster	1	4	m
	Madera Listones	10	2 x 2 x 3	pulgadas
	Tornillo	10 und	5	pulgadas
	Clavos	½ kg	1 1/2	pulgadas
Herramientas	Martillo	1	1	Und
	SERRUCHO	1	1	Und
	Pegamento cola	1	pomo	Und
	Taladro	1	1	Und
Macetero	Sustrato	musgo	10	kg
Retención de agua	Tela impermeable	1	4	m
Techo	Malla raschel	1	6	m
<b>Observaciones:</b>				
<b>Validación de expertos:</b>				
 LUIS FERMIR HOLGUÍN ARANDA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 111F11	 GIANMARCO JORGE MENDOZA MOGOLLON INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 200348	 Güere Salazar Fiorella Vanessa Ingeniero hidrólogo ambiental CIP:131344		



**Ficha N° 2: CARACTERÍSTICAS DEL JARDÍN VERTICAL**

**Título:** Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022

**Línea de Investigación:** Calidad y gestión de los recursos naturales

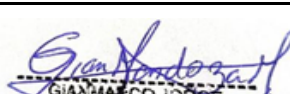
**Autores:** Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret


Descripción	Datos	Unidades
altura	130	cm
ancho	20	cm
longitud	270	cm
Tipos de plantas	Hedera helix	-
	Helecho Nephrolepis	-
	Epipremnum aureum	-
	Sansevieria trifasciata	-
	Chlorophytum comosum	-
N° de plantas	132	und
Humedad	Hidrogel	kg
Sustrato	Musgo, aserrín y compost orgánico	kg

**Observaciones:**

**Validación de expertos:**

  
LUIS FERMIR  
HOLGUIN ARANDA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP. N° 111612

  
GIAN MARCO JORGE  
MENDOZA MOGOLLON  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 200348

  
Güere Salazar Fiorella Vanessa  
Ingeniero hidrólogo ambiental  
CIP:131344

**FICHA 3: FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS AMBIENTALES**

**Título:** Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022

**Línea de Investigación:** Calidad y gestión de los recursos naturales


**Autores:** Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret


Descripción	Unidad	Número de repeticiones de los parámetros	
		1 (antes)	2 (después)
Nivel del Ruido	(dB)		
Humedad	(%)		
Temperatura	(°C)		
Velocidad del viento	(m/s)		

**Observaciones:**

**Validación de expertos:**

  
LUIS FERMÍN  
HOLGUÍN ARANDA  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP. N° 111611

  
GIANMARCO JORGE  
MENDOZA MOGOLLÓN  
INGENIERO AMBIENTAL  
Reg. CIP N° 200348

  
Güere Salazar Fiorella  
Vanessa  
  
Ingeniero hidrólogo  
ambiental  
CIP:131344

**FICHA N° 4: FICHA DE EVALUACIÓN DE LOS BENEFICIOS AMBIENTALES****Título:** Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022**Línea de Investigación:** Calidad y gestión de los recursos naturales**Autores:** Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Perez Milagros Maignet




<b>N°</b>	<b>¿Preguntas?</b>	<b>Muy de acuerdo</b>	<b>Algo de acuerdo</b>	<b>Ni de acuerdo ni en desacuerdo</b>	<b>Algo en desacuerdo</b>	<b>Muy en desacuerdo</b>
1	¿Considera favorable el diseño del jardín vertical?					
2	¿Cree que el jardín vertical se encuentra en un lugar donde todos pueden acceder?					
3	¿Cree que la distribución de los bolsillos del jardín vertical es el adecuado?					
4	¿Cree que la forma rectangular que tiene el jardín vertical es la más adecuada?					
5	¿Cree que la tela de fieltro es la más adecuada para el desarrollo del jardín vertical?					
6	¿Cree que las plantas son las adecuadas para el mejoramiento de los beneficios ambientales?					
7	¿Considera adecuado el riego que se realiza en el jardín vertical?					
8	¿Considera que el sustrato (superficie donde se planta) es el más adecuado?					
9	¿Considera adecuado el tamaño de las plantas que tiene el jardín vertical?					

10	¿Cree que es adecuado aplicar abono a las plantas?					
11	¿Considera usted que la implementación del jardín vertical traerá beneficios ambientales?					
12	¿Cree que el jardín vertical disminuirá la temperatura del ambiente?					
13	¿Cree que el jardín vertical mejorará la velocidad del viento?					
14	¿Cree que el jardín vertical reducirá la humedad?					
15	¿Cree que las plantas reducirán el nivel del ruido?					

**Observaciones:**

--

**Validación de expertos:**

 <b>LUIS FERMIR HOLGUIN ARANDA INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP. N° 111611</b>	 <b>GIANMARCO JORGE MENDOZA MOGOLLON INGENIERO AMBIENTAL Reg. CIP N° 200348</b>	 <b>Güere Salazar Fiorella Vanessa</b>  <b>Ingeniero hidrólogo ambiental CIP:131344</b>
--	---	---

### Anexo 3: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Tipo de Investigación	Población	Técnicas	Método de análisis de datos
<p><b>Problema General</b></p> <p>- ¿Cómo el Jardín vertical permite mejorar los beneficios ambientales en la I.E. ¿El Dorado N°3073?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>- Evaluar la aplicación del Jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Es factible la aplicación del Jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p>	<p><b>VI:</b> Jardín vertical</p>				<p>Se genera una base de datos para los análisis en la hoja de cálculo Excel para la obtención de tablas y figuras que permitan evidenciar los resultados generados para cada objetivo planteado en la investigación.</p>
<p><b>Problema Específico</b></p> <p>- ¿Cuál es el diseño del Jardín vertical para mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073?</p> <p>- ¿Cuáles son las características del Jardín vertical para mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073?</p>	<p><b>Objetivo Específico</b></p> <p>- Diseñar el jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p> <p>- Describir las características del jardín vertical para el mejoramiento de los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p>	<p><b>Hipótesis Específica</b></p> <p><b>H1:</b> El diseño del jardín vertical permite mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p> <p><b>H2:</b> Las características del jardín vertical permiten mejorar los beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p>	<p><b>VD:</b> Beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073</p> <p><b>Clasificación de la variable</b></p> <p>Variable cuantitativa</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo</p>	I.E. El Dorado N°3073	<p>Observación</p> <p>Encuesta</p>	

Anexo 4: Autorización para publicar su autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN  
LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES**

Datos Generales

<b>Nombre de la Organización:</b>	<b>RUC:</b>
I.E. El Dorado 3073	
<b>Nombre del Titular o Representante legal:</b>	
Quispe Flores, Augusto Edmilio	
<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>DNI:</b>
Quispe Flores, Augusto Edmilio	10395605

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [ X ], no autorizo [ ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

<b>Nombre del Trabajo de Investigación</b>	
Jardines verticales para el mejoramiento del confort térmico y sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N° 3073	
<b>Nombre del Programa Académico:</b>	
Desarrollo de Investigación	
<b>Autor: Nombres y Apellidos</b>	<b>DNI:</b>
Elizabeth Jorge Diaz	72609126
Milagros Mairget Mass Pérez	48228135

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha: I.E. El Dorado 3073 / 19/08/2022

Firma:  *Dr. Augusto Quispe Flores*  
DIRECTOR  
C.M. 0110395605  
**(Titular o Representante legal de la Institución)**

(\* ) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

## Anexo 5: Validación de instrumentos

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Holguín Aranda, Luis Fermín  
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV  
 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental  
 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Diseño del jardín vertical  
 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
 LUIS FERMIN  
 HOLGUIN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111F12

### IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Holguín Aranda, Luis Fermín
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Características del jardín vertical
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Díaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
**LUIS FERMÍN  
 HOLGUÍN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111111**

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**



**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Holguín Aranda, Luis Fermín
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Evaluación de los beneficios ambientales
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Díaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
**LUIS FERMÍN  
 HOLGUÍN ARANDA  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP. N° 111111**

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Holguín Aranda, Luis Fermín
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de la Percepción ambiental
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
**LUIS FERMÍN**  
**HOLGUÍN ARANDA**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
**Reg. CIP. Nº 111F11**

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Mendoza Mogollón, Gianmarco Jorge
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Diseño del jardín vertical
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

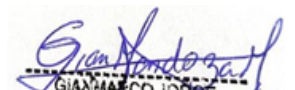
CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
90%

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

  
 GIANMARCO JORGE  
 MENDOZA MOGOLLON  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 Reg. CIP N° 200348

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Mendoza Mogollón, Gianmarco Jorge
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de las Características del jardín vertical
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret


**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
90%

  
**GIANMARCO JORGE**  
**MENDOZA MOGOLLON**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
**Reg. CIP N° 200348**

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Mendoza Mogollón, Gianmarco Jorge
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de evaluación de los beneficios ambientales
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Mairret


**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
90%

  
**GIANMARCO JORGE MENDOZA MOGOLLON**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
**Reg. CIP N° 200348**

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Mendoza Mogollón, Gianmarco Jorge
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero Ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de la Percepción ambiental
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret


**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.											X		
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales											X		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											X		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											X		

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
90%

  
**GIANMARCO JORGE**  
**MENDOZA MOGOLLON**  
**INGENIERO AMBIENTAL**  
**Reg. CIP N° 200348**

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Güere Salazar Fiorella Vanessa
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero hidrólogo ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Diseño del jardín vertical
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Mairgret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
 Güere Salazar Fiorella  
 Vanessa  
 Ingeniero hidrólogo ambiental  
 CIP:131344

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Güere Salazar Fiorella Vanessa
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero hidrólogo ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de Características del jardín vertical
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maigret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

<b>X</b>
<b>85%</b>

  
 Güere Salazar Fiorella Vanessa  
 Ingeniero hidrólogo ambiental  
 CIP:131344

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**



**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Güere Salazar Fiorella Vanessa
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero hidrólogo ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de evaluación de los beneficios ambientales
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Díaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Mairret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
 Güere Salazar Fiorella Vanessa  
 Ingeniero hidrólogo ambiental  
 CIP:131344

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

**I. DATOS GENERALES**

- 1.1 Apellidos y Nombres: Güere Salazar Fiorella Vanessa
- 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
- 1.3 Especialidad o línea de investigación: Ingeniero hidrólogo ambiental
- 1.4 Nombre del instrumento motivo de evaluación: Ficha de la Percepción social
- 1.5 Autor(A) de Instrumento: Jorge Diaz, Elizabeth y Mass Pérez Milagros Maignret

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MÍNIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Está Formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										X			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										X			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										X			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										X			

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

X
85%

  
 Güere Salazar Fiorella Vanessa  
 Ingeniero hidrólogo ambiental  
 CIP:131344

**IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN**

## Anexo 6: Certificado de calibración

### Certificado de calibración del Termohigrómetro por el laboratorio e INACAL



RUC: 20800455215  
www.citemet.com  
Mail: ventas@citemet.com  
Central Telefónica: (01) 6248371 | 966789352  
Oficina administrativa: Calle. 10 Mz. H Lot 23 Urb. El Álamo

Página 1 de 2

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 2598 - CT - 2022

1. SOLICITANTE : ELIZABETH JORGE DIAZ  
DIRECCIÓN : AV. SAN MARTIN N° 930 - COMAS - LIMA.  
2. EQUIPO DE MEDICIÓN : TERMOHIGROMETRO DE INDICACION DIGITAL

Marca : BOECO  
Modelo : SH - 110  
Número de serie : NO INDICA  
Procedencia : CHINA  
Identificación : TH - 2598

DESCRIPCIÓN	SENSOR DE HUMEDAD	SENSOR DE TEMPERATURA IN	SENSOR DE TEMPERATURA OUT
ALCANCE DE INDICACIÓN	20 %HR a 99 %HR	-50 °C a 70 °C	-50 °C a 70 °C
RESOLUCIÓN	1 %HR	0,1 °C	0,1 °C

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-08-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CITEMET S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

### 3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración de temperatura se efectuó por comparación directa con un termómetro patrón calibrado.  
La calibración de humedad se efectuó por comparación directa con un termohigrómetro patrón calibrado.

### 4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE TEMPERATURA de CITEMET S.A.C  
Cal. 28 de Julio Mza. L Lote 07 A.H. Collique - Comas.

Sello



Fecha de emisión

2022-08-09

Firmado digitalmente por Oswaldo Avalos Quispe  
Fecha: 2022.10.18 16:08:07 -05'00'

Laboratorio de Metrologia

Lic. Oswaldo Avalos Quispe  
Jefe de Metrologia  
N° CFP0566

RTC-TH-01

Edición: 01 Aprobado por: OAQ

Fecha: 2015-08-24



**5. CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura °C	22,5	22,4
Humedad Relativa %HR	68	67

**6. TRAZABILIDAD**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia LO JUSTO S.A.C	Termómetro Patrón indicación Digital.	E407-624A-2022-1
	Higrómetro Patrón indicación Digital.	E407-624A-2022-2

**7. OBSERVACIONES****FECHA DE PROXIMA CALIBRACION: 2023-08.**

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

**8. RESULTADOS**

RESULTADOS MEDICIONES DE TEMPERATURA ( SENSOR INTERNO - IN )			
INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
10,0	0,10	10,10	0,35
20,0	0,13	20,13	0,35
30,0	0,07	30,07	0,35

RESULTADOS MEDICIONES DE TEMPERATURA ( SENSOR EXTERNO - OUT )			
INDICACIÓN DEL TERMOMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
10,0	0,03	10,03	0,18
20,0	0,01	20,01	0,18
30,0	0,03	30,03	0,18

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + corrección

RESULTADOS MEDICIONES DE HUMEDAD			
INDICACIÓN DEL HIGRÓMETRO (%HR)	CORRECCIÓN (%HR)	HUMEDAD CONVENCIONALMENTE VERDADERA (%HR)	INCERTIDUMBRE (%HR)
40	0,1	40,1	2,3
60	0,3	60,3	2,6
80	0,1	80,1	2,6

Humedad Convencionalmente Verdadera = Indicación del Higrómetro + corrección





# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Temperatura Código N° E407-624A-2022-1  
Laboratory Temperature Code N° \_\_\_\_\_


ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante:** CIENCIA Y TECNOLOGIA EN METROLOGIA S.A.C. - CITEMET S.A.C.  
*Applicant*
- b. Dirección solicitante:** Cal. 28 de Julio Mza. L Lote. 07 A.H. Collique Comas - Lima - Lima  
*Applicant address*
- c. Instrumento de medida:** Termómetro Digital  
*Measuring instrument*
- d. Marca:** DeltaOHM  
*Manufacturer / Brand*
- e. Modelo:** HD 2127.1  
*Model:*
- f. Número de serie:** 15012858  
*Serial Number:*
- g. Identificación:** TE-01  
*Internal code*
- h. Lugar de calibración:** Laboratorio de Temperatura LO JUSTO S.A.C.  
*Calibration Place*
- i. Fecha de calibración:** 2022-03-04 al 2022-03-05  
*Calibration Date*
- j. Supervisor de Laboratorio:** Fuentes Velasquez Alexander R.  
*Laboratory Supervisor*  
Supervisor de Laboratorio  
Laboratory Supervisor
- k. Signatario autorizado:**   
*Authorized signatory*  
Jose Luis Rosales Saavedra  
LO JUSTO S.A.C.  
CONTROL OPERACIONES  
[controloperaciones@lojusto.com](mailto:controloperaciones@lojusto.com)  
Fecha: 08/03/2022 08:36  
Firmado con [www.tocapu.pe](http://www.tocapu.pe)

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.



Laboratorio Temperatura  
Laboratory Temperature

Código N° E407-624A-2022-1  
Code N°

ISO / IEC 17025

**1 Información del instrumento:**

*Instrument Information:*

- 1.1 Intervalo de medición: -200 °C a 650 °C  
1.2 Resolución: 0,01 °C // 0,1 °C  
1.3 Sensor  
    Tipo: PT100  
    Profundidad de Inmersión: 27.5 cm  
1.4 Etiqueta de Calibración: 92561 y 015927

**2 Trazabilidad :**

*Traceability :*

Trazabilidad	Patrón empleado	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Termómetro digital	LT-036-2022

**3 Instrumentos auxiliares :**

*Instruments auxiliary :*

- Medio de temperatura controlada código LT-I-087; LT-I-088; LT-I-066.
- Registrador de condiciones ambientales código LT-I-100 .

**4 Procedimiento de calibración:**

*Calibration procedure:*

TH-001 Procedimiento para la calibración de termómetros digitales, Edición Digital 2 "CEM España" - (Método de comparación en medios isotermos de temperatura controlada) - 2019.

**5 Condiciones Ambientales:**

*Environmental conditions:*

Temperatura Ambiental:	24,4 °C
Humedad Relativa:	38,2 %HR

**6 Resultados de Calibración**

*Results of Calibration*

Temperatura Conv. Verdadera °C	Indicación del Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre expandida °C
-30,005	-30,40	0,395	0,036
-0,003	-0,40	0,397	0,036
49,994	49,62	0,374	0,037
150,001	149,58	0,417	0,044
200,000	199,58	0,418	0,046

Diagrama de Resultados:

Results Diagram

\*\*\* Sin Diagrama de Resultados\*\*\*

Laboratorio  
Laboratory

Temperatura  
Temperature

Código N°  
Code N°

E407-624A-2022-1

**7 Notas y aclaraciones:**

*Notes and clarifications:*

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:  
TCV = Indicación del termómetro + corrección

**8 Observaciones y comentarios:**

*Observations and comments*

\*\*\* Sin Observaciones \*\*\*

\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\*

ISO / IEC 17025



# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio Temperatura Código N° E407-624A-2022-2  
Laboratory Temperature Code N° \_\_\_\_\_

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a:

consultacertificados@lojusto.com (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: consultacertificados@lojusto.com (it is essential to attach an image of the certificate).]

- a. Solicitante:**  
*Applicant* CIENCIA Y TECNOLOGIA EN METROLOGIA S.A.C. - CITEMET S.A.C.
- b. Dirección solicitante:**  
*Applicant address* Cal. 28 de Julio Mza. L Lote. 07 A.H. Collique Comas - Lima -Lima
- c. Instrumento de medida:**  
*Measuring instrument* Medidor de Condiciones Ambientales de Temperatura y Humedad en Aire
- d. Marca:**  
*Manufacturer / Brand* DeltaOHM
- e. Modelo:**  
*Model:* HD 2101.1R
- f. Número de serie:**  
*Serial Number:* 15001928
- g. Identificación:**  
*Internal code* TH-01
- h. Lugar de calibración:**  
*Calibration Place* Laboratorio de Temperatura LO JUSTO S.A.C.
- i. Fecha de calibración:**  
*Calibration Date* 2022-03-04 al 2022-03-05
- j. Supervisor de Laboratorio:**  
*Laboratory Supervisor* Fuentes Velasquez Alexander R.  
Supervisor de Laboratorio  
Laboratory Supervisor
- k. Signatario autorizado:**  
*Authorized signatory*



Jose Luis Rosales Saavedra  
LO JUSTO S.A.C.  
CONTROL OPERACIONES  
controloperaciones@lojusto.com  
Fecha: 08/03/2022 08:36  
Firmado con www.tocapu.pe

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.

FT00-INRE-Edición digital 00



Laboratorio Temperatura  
 Laboratory Temperature

Código N° E407-624A-2022-2  
 Code N°

ISO / IEC 17025

**1 Información del instrumento**  
*Instrument Information:*

- 1.1 Alcance de Indicación:**  
 1.1.1 Humedad Relativa: 0% HR a 100% HR
- 1.2 Resolución:**  
 1.2.1 Humedad Relativa: 0,1% HR
- 1.3 Etiqueta de Calibración** 92562 y 015928

**2 Trazabilidad :**  
*Traceability :*

Trazabilidad	Patrón empleado	Certificado de Calibración
UKAS CALIBRATION	Higrómetro digital	EPI-2022-15-3
UKAS CALIBRATION	Higrómetro digital	EPI-2022-15-4

**3 Instrumentos auxiliares :**  
*Instruments auxiliary :*

- Registrador de condiciones ambientales código LT-I-100.

**4 Procedimiento de calibración:**  
*Calibration procedure:*

TH-007 Procedimiento para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad en aire, Edición Digital 1 "CEM España" - Método de comparación en medios isotermos de temperatura y humedad controlada.

**5 Condiciones Ambientales**  
*Environmental conditions*

Temperatura Ambiente:	22,3 °C
Humedad Relativa:	38,2 % HR

**6 Resultados de Calibración**  
*Results of Calibration*

Para Sensor de Humedad Relativa

	Humedad Conv. Verdadera %H.R.	Indicación del Higrómetro %H.R.	Corrección %H.R.	Incertidumbre expandida %H.R.	Temperatura en el ensayo °C
1	10,0	8,4	1,6	1,8	22,0
2	30,6	27,9	2,7	1,8	22,0
3	58,7	55,8	2,9	2,0	22,0
4	90,0	87,0	3,0	2,0	22,0

**Diagrama de Resultados:**  
 Results Diagram

\*\*\* Sin Diagrama de Resultados \*\*\*

Laboratorio Temperatura  
Laboratory Temperature

Código N° E407-624A-2022-2  
Code N°

**7 Notas y aclaraciones:**

*Notes and clarifications:*

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %

**8 Observaciones y comentarios: \*\*\* Sin observaciones \*\*\***

*Observations and comments*

\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\*

ISO / IEC 17025



# Certificado de calibración del Anemómetro por el laboratorio e INACAL



RUC: 20600455215  
www.citemet.com  
Mail: ventas@citemet.com  
Central Telefónica: (01) 6248371 | 966789352  
Oficina administrativa: Calle. 10 Mz. H Lot 23 Urb. El Álamo

Página 1 de 2

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 3513 - CT - 2022

1. SOLICITANTE : ELIZABETH JORGE DIAZ  
DIRECCIÓN : AV. SAN MARTIN N° 930 - COMAS - LIMA.  
2. EQUIPO DE MEDICIÓN : TERMOANEMÓMETRO  
Marca : GN  
Modelo : ANEMÓMETRO  
Número de serie : NO INDICA  
Procedencia : CHINA  
Identificación : IMT - 2056

DESCRIPCIÓN	SENSOR DE TEMPERATURA IN
ALCANCE DE INDICACIÓN	-10 °C a 50 °C
RESOLUCIÓN	0,1 °C

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-08-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k = 2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

CITEMET S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

### 3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración de temperatura se efectuó por comparación directa con un termómetro patrón calibrado.  
La calibración de humedad se efectuó por comparación directa con un termohigrómetro patrón calibrado.

### 4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE TEMPERATURA de CITEMET S.A.C  
Cal. 28 de Julio Mza. L Lote 07 A.H. Collique - Comas.

Sello



Fecha de emisión

2022-08-09

Laboratorio de Metrología

Firmado digitalmente por Oswaldo Avalos Quispe  
Fecha: 2022.08.09 11:02:25 -05'00'

Lic. Oswaldo Avalos Quispe  
Jefe de Metrología  
N° CFP0566

RTC-TH-01

Edición: 01 Aprobado por : OAQ

Fecha: 2015-08-24

**5. CONDICIONES AMBIENTALES**

	Inicial	Final
Temperatura °C	22,5	22,4
Humedad Relativa %HR	68	67

**6. TRAZABILIDAD**

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia LO JUSTO S.A.C	Termómetro Patrón indicación Digital.	E408-287A-2022-1
	Termómetro Patrón indicación Digital.	E408-287A-2022-1

**7. OBSERVACIONES**

**FECHA DE PROXIMA CALIBRACION: 2023-08.**

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".  
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

**8. RESULTADOS**

RESULTADOS MEDICIONES DE TEMPERATURA ( SENSOR INTERNO - IN )			
INDICACIÓN DEL TERMOMETRO	CORRECCIÓN	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA	INCERTIDUMBRE
(°C)	(°C)	(°C)	(°C)
10,0	0,32	10,32	0,35
20,0	0,30	20,30	0,35
30,0	0,31	30,31	0,35

Temperatura Convencionalmente Verdadera = Indicación del Termómetro + corrección





# Certificado de Calibración

CALIBRATION CERTIFICATE

Laboratorio  
Laboratory

Temperatura  
Temperature

Código N°  
Code N°

E408-287A-2022-1

ISO / IEC 17025

Estos resultados están relacionados únicamente con el ítem descrito en este certificado. [These results are only related to the item described in this certificate.]

Es responsabilidad del cliente establecer la frecuencia de calibración de su instrumento, de acuerdo a sus propios usos y exigencias. [It is the customer's responsibility to establish the calibration frequency of their instrument, according to their own uses and requirements.]

LO JUSTO SAC, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado del instrumento aquí descrito o de este documento. [LO JUSTO S.A.C. is not responsible for any damage that may be caused by the incorrect or inappropriate use of the instrument described here or of this document.]

Este certificado se emite de manera electrónica. Si existe alguna duda, en la veracidad del presente certificado, por favor escribir a: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (es imprescindible adjuntar una imagen del certificado). [This certificate is issued electronically. If there is any doubt, in the veracity of this certificate, please write to: [consultacertificados@lojustosac.com](mailto:consultacertificados@lojustosac.com) (it is essential to attach an image of the certificate).]

a. Solicitante:  
Applicant

CIENCIA Y TECNOLOGIA EN METROLOGIA S.A.C. - CITEMET S.A.C.

b. Dirección solicitante:  
Applicant address

Cal. 28 de Julio Mza. L Lote. 07 A.H. Collique Comas - Lima - Lima

c. Instrumento de medida:  
Measuring instrument

Termómetro Digital

d. Marca:  
Manufacturer / Brand

DeltaOHM

e. Modelo:  
Model:

HD 2127.1

f. Número de serie:  
Serial Number:

15012858

g. Identificación:  
Internal code

TE-01

h. Lugar de calibración:  
Calibration Place

Laboratorio de Temperatura  
LO JUSTO S.A.C.


i. Fecha de calibración:  
Calibration Date

2022-03-04 al 2022-03-05

j. Supervisor de Laboratorio:  
Laboratory Supervisor

Fuentes Velasquez Alexander R.  
Supervisor de Laboratorio  
Laboratory Supervisor

k. Signatario autorizado:  
Authorized signatory



Jose Luis Rosales Saavedra  
LO JUSTO S.A.C.  
CONTROL OPERACIONES  
[controloperaciones@lojusto.com](mailto:controloperaciones@lojusto.com)  
Fecha: 08/03/2022 08:36  
Firmado con [www.tocapu.pe](http://www.tocapu.pe)

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de LO JUSTO S.A.C.  
Certificados sin firma digital carecen de validez.

FT00-INRE-Edición digital 00



Laboratorio Temperatura  
 Laboratory Temperature

Código N° E408-287A-2022-1  
 Code N°

ISO / IEC 17025

**1 Información del instrumento:**  
*Instrument Information:*

- 1.1 Intervalo de medición: -200 °C a 650 °C  
 1.2 Resolución: 0,01 °C // 0,1 °C  
 1.3 Sensor  
     Tipo: PT100  
     Profundidad de Inmersión: 27,5 cm  
 1.4 Etiqueta de Calibración: 92561 y 015927

**2 Trazabilidad :**  
*Traceability :*

Trazabilidad	Patrón empleado	Certificado de Calibración
DM-INACAL	Termómetro digital	LT-036-2022

**3 Instrumentos auxiliares :**  
*Instruments auxiliary :*

- Medio de temperatura controlada código LT-I-087; LT-I-088; LT-I-066.
- Registrador de condiciones ambientales código LT-I-100 .

**4 Procedimiento de calibración:**  
*Calibration procedure:*

TH-001 Procedimiento para la calibración de termómetros digitales, Edición Digital 2 "CEM España" - (Método de comparación en medios isotermos de temperatura controlada) - 2019.

**5 Condiciones Ambientales:**  
*Environmental conditions:*

Temperatura Ambiental:	24,4 °C
Humedad Relativa:	38,2 %HR

**6 Resultados de Calibración**  
*Results of Calibration*

	Temperatura Conv. Verdadera °C	Indicación del Termómetro °C	Corrección °C	Incertidumbre expandida °C
1	-30,005	-30,40	0,395	0,036
2	-0,003	-0,40	0,397	0,036
3	49,994	49,62	0,374	0,037
4	150,001	149,58	0,417	0,044
5	200,000	199,58	0,418	0,046

**Diagrama de Resultados:**  
 Results Diagram

\*\*\* Sin Diagrama de Resultados\*\*\*

Laboratorio  
Laboratory

Temperatura  
Temperature

Código N°  
Code N°

E408-287A-2022-1

**7 Notas y aclaraciones:**  
*Notes and clarifications:*

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:  
 $TCV = \text{Indicación del termómetro} + \text{corrección}$

**8 Observaciones y comentarios:**  
*Observations and comments*

\*\*\* Sin Observaciones \*\*\*

\*\* FIN DEL DOCUMENTO \*\*

ISO / IEC 17025



# Certificado de calibrador acústico y el sonómetro por el laboratorio e INACAL



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración

### LAC - 049 - 2022

Página 1 de 4

Expediente	1046617	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	MUNICIPALIDAD DE PUENTE PIEDRA	
Dirección	CALLE 9 DE JUNIO N° 100 PUENTE PIEDRA	
Instrumento de Medición	CALIBRADOR ACUSTICO	
Marca	HANGZHOU AIHUA	
Modelo	AWA6221A	
Procedencia	NO INDICA	
Clase	1	
Número de Serie	AWA6221A0247E	
Fecha de Calibración	2022-03-10	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL.  
Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por  
CUSIPUMA Billy Berino FAU  
20600283015 soft  
Fecha: 2022-04-04 11:03:18



Firmado digitalmente por  
GUEVARA CHUCUJILANQUI  
Giancarlo Miguel FAU  
20600283015 soft  
Fecha: 2022-04-04 10:01:33

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501  
Email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
Web: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

Puede verificar el número de certificado en la página:  
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verifica/>





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología  
**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 049 – 2022

Página 2 de 4

### Método de Calibración

Según la Norma Española UNE-EN 60942 "Electroacústica. Calibradores acústicos" (Equivalente a la IEC 60942:2003).

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	22,5 °C ± 0,1 °C
Presión	990,3 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	62,9 % ± 0,3 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a>	Contador de frecuencias Agilent 53220A	INACAL DM LTF-C-041-2020
Patrones de Referencia de CENAM	Microfono B&K 4192	CNM-CC-510-369/2021
Patrones de Referencia de CENAM	Preamplificador B&K 2669	CNM-CC-510-373/2021
Patrones de Referencia de CENAM	Amplificador B&K NEXUS 2690	CNM-CC-510-372/2021
Patrones de Referencia de CENAM	Pistofono B&K 4228	CNM-CC-510-348/2021
Patrones de Referencia de FLUKE	Analizador de audio Keithley 2016-P	INACAL DM LE-230-2021
Patrones de Referencia de FLUKE	Multímetro Fluke 8846A	INACAL DM LE-327-2020

### Observaciones

Este documento reemplaza en su totalidad al certificado de calibración LAC-028-2022 emitido el 2022-03-11. A

solicitud del usuario solo se ha modificado la información reportada en el campo "Solicitante".

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.

El calibrador acústico ensayado de acuerdo a la norma UNE-EN 60942 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 60942:2003.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 049 – 2022

Página 3 de 4

### Resultados de Medición

#### ENSAYOS DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA

Nominal (dB)	Medida (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia* (dB)	Incertidumbre (dB)
94	94,10	0,10	0,40	0,13
114	114,06	0,06	0,40	0,13

#### ENSAYOS DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA

NPA (dB)	Nominal (Hz)	Medida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia* (%)	Tolerancia (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94	1000	998,872	-1,128	1,0	10,0	0,015
114	1000	998,882	-1,118	1,0	10,0	0,003

NPA: Nivel de Presión Acústica

#### ENSAYOS DE MEDICIÓN DE DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL + RUIDO

NPA (dB)	Nominal (%)	Medida (%)	Desviación (%)	Tolerancia* (%)	Incertidumbre (%)
94	0,009	0,816	0,807	3,000	0,045
114	0,003	0,068	0,065	3,000	0,018

NPA: Nivel de Presión Acústica

#### Nota:

El calibrador acústico tiene grabado las designaciones: IEC60942 CLASS 1.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés .

\* Tolerancias tomadas de la norma IEC 60942:2003 para calibradores acústicos clase 1.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 049 – 2022

Página 4 de 4

### **Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### **Recalibración**

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### **DIRECCION DE METROLOGIA**

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPÍ mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### **SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM**

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración

### LAC - 066 - 2022

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	1046615	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	MUNICIPALIDAD DE PUENTE PIEDRA	
Dirección	CALLE 9 DE JUNIO N° 100 PUENTE PIEDRA	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	HANGZHOU AIHUA	
Modelo	AWA6228+	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	103421	
Micrófono	AWA14425	
Serie del Micrófono	13498	
Fecha de Calibración	2022-04-11	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

Responsable del área

Responsable del laboratorio



Firmado digitalmente por QUSPE  
CUSIPUMA Billy Berino FAU  
20600263015.pdf  
Fecha: 2022-04-29 12:38:07



Firmado digitalmente por  
GUEVARA CHUQUILLAWQUI  
Giancarlo Miguel FAU  
20600263015.pdf  
Fecha: 2022-04-29 09:46:11

Dirección de Metrología

Dirección de Metrología

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
**Dirección de Metrología**  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501  
Email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
Web: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

Puede verificar el número de certificado en la página:  
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 2 de 9

### Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	23,0 °C ± 0,2 °C
Presión	992,2 hPa ± 1,5 hPa
Humedad Relativa	60,8 % ± 0,3 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-038/2019 CNM-CC-410-086/2019 CNM-CC-510-030/2019 CNM-CC-510-042/2019	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-235-2019
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a>	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-137-2021
Certificado FLUKE N° F8066025	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 y Certificado INACAL DM LE-191-2020	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2021

### Observaciones

Este documento reemplaza en su totalidad al certificado de calibración LAC-054-2022 emitido el 2022-04-11. A solicitud del usuario se ha modificado el campo "Solicitante" y "Dirección" de la página 1.

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.

El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 3 de 9

### Resultados de Medición

#### RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}^1$ (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}^1$ (dB)
19,2	18,2	18,3	8,4

Nota: la medición se realizó en el rango 23,0 dB a 135,0 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento y cable de extensión.

La medición con micrófono retirado se realizó con su adaptador capacitivo con N° de serie: ZS 0990.

<sup>1)</sup> Dato tomado del Certificate of Calibration 20140414003 Hangzhou Aihua Instruments Co., Ltd (2015-04-14).

#### ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

##### Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F ( $L_{CF}$ )

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 23,0 dB a 135,0 dB; señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 93,8 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,3	0,2	$\pm 1,5$
1000	0,0	0,2	$\pm 1,1$
8000	-0,5	0,3	+ 2,1; - 3,1



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 4 de 9

### ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

#### Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (90 dB).

#### Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,2	0,3	-0,2	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
4000	0,2	0,3	0,2	0,3	± 1,6
8000	0,6	0,3	0,6	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-3,4	0,3	-3,4	0,3	+ 3,5;- 17,0

#### Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
4000	0,3	0,3	0,3	0,3	± 1,6
8000	0,6	0,3	0,6	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-3,4	0,3	-3,4	0,3	+ 3,5;- 17,0



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 5 de 9

### Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,2	0,3	-0,2	0,3	+ 3,5;- 17,0

### Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Desviación con relación a la función  $L_{AF}$

Nivel de referencia (dB)	Función $L_{CF}$	Función $L_{ZF}$	Función $L_{AS}$	Función $L_{Aeq}$
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 6 de 9

### Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
  - Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
  - Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
132	132,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
131	131,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
130	130,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
129	129,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
124	124,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
119	119,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
114	114,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
109	109,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
104	104,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
99	99,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
94	94,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
89	89,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
84	84,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
79	79,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
74	74,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
69	69,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
64	64,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
59	59,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
54	54,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
49	49,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
44	44,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
39	39,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
34	34,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
29	29,0	0,0	0,3	$\pm 1,1$
28	27,9	-0,1	0,3	$\pm 1,1$
27	26,9	-0,1	0,3	$\pm 1,1$
26	25,9	-0,1	0,3	$\pm 1,1$
25	24,9	-0,1	0,3	$\pm 1,1$
24	24,9	-0,1	0,3	$\pm 1,1$

Nota 1: Para los niveles de 79 dB hasta 24 dB se utilizaron atenuadores.

Nota 2: Sólo se midió hasta 24 dB debido a que el ensayo se realizó en el rango de 23 dB a 135 dB.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 7 de 9

### Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

### Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.

- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función:  $L_{AF}$

**Función:  $L_{AFmax}$**  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,0	131,0	-1,0	-1,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	132,0	114,0	-18,0	-18,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	132,0	104,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

**Función:  $L_{ASmax}$**  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{ASmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,0	124,6	-7,4	-7,4	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	132,0	105,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8

**Función:  $L_{AE}$**  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AE}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\delta_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\delta_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	132,0	125,0	-7,0	-7,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	132,0	105,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	132,0	95,8	-36,2	-36,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Nota: La medición se realizó en la función SEL (Nivel de exposición al ruido según manual del instrumento).



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 8 de 9

### Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 130,0 dB);  
función:  $L_{CF}$

**Función:**  $L_{Cpeak}$ , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;  
1 semiciclo positivo<sup>+</sup> y 1 semiciclo negativo<sup>-</sup> de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído $L_{CF}$ (dB)	Nivel leído $L_{Cpeak}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_{C.}^*$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	127,0	130,0	3,0	3,4	-0,4	0,3	± 2,4
500 Hz <sup>+</sup>	127,0	129,2	2,2	2,4	-0,2	0,3	± 1,4
500 Hz <sup>-</sup>	127,0	129,2	2,2	2,4	-0,2	0,3	± 1,4

### Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 130,0 dB);  
función:  $L_{Aeq}$

**Función:**  $L_{Aeq}$ , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo<sup>+</sup> y 1 semiciclo negativo<sup>-</sup>. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + $L_{Aeq}$ (dB)	Nivel leído semiciclo - $L_{Aeq}$ (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
132,5	132,5	0,0	0,3	1,8

### Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador AWA14601E N0.401229.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Model AWA6228. Acoustics & Vibration Measuring Instruments. Instruction Manual. Hangzhou Aihua Instruments Co., Ltd, China V1.8 (2010-07-04).

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC61672:2002 Class 1, IEC61260:1995 Class 1.

\* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 066 – 2022

Página 9 de 9

### **Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### **Recalibración**

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### **DIRECCION DE METROLOGIA**

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metroológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### **SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM**

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

## Anexo 6: Pantallazo de turnitin

Feedback Studio - Google Chrome  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1922147208&student\_user=1&s=1&lang=es&u=1126286524

ELIZABETH JORGE DIAZ | Jorge y Mass final turniting.docx

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

AUTORAS:

Jorge Díaz, Elizabeth (Código Orcid / 000-0002-1337-8921)

Mass Pérez, Milagros Maigret (Código Orcid / 0000-0002-1666-083)

ASESOR:

Dr. Ordoñez Cálvez Juan Julio (Código Orcid / 0000-0002-3419-7361)

Resumen de coincidencias

# 10 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1 repositorio.ucv.edu.pe 2 %

Windows taskbar: Escribe aquí para buscar, 21%, 19°C, 9:10 p. m., 25/11/2022



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Jardín vertical para el mejoramiento de sus beneficios ambientales en la I.E. El Dorado N°3073 - Puente Piedra 2022

", cuyos autores son MASS PEREZ MILAGROS MAIGRET, JORGE DIAZ ELIZABETH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 16 de Noviembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ORDOÑEZ GALVEZ JUAN JULIO <b>DNI:</b> 08447308 <b>ORCID:</b> 0000-0002-3419-7361	Firmado electrónicamente por: JORDONEZ02 el 25- 11-2022 10:14:07

Código documento Trilce: TRI - 0443053