

Muros verdes. Futuro sostenible.

Green walls. Sustainable future.

García Parida Alondra Sarahi. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México. L21650523@zitacuaro.tecnm.mx

García Reyes Miriam. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México. L21650168@zitacuaro.tecnm.mx

Ramírez Bautista Iván Ernesto. Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Zitácuaro. México. L20650441@zitacuaro.tecnm.mx

Fecha de recepción: 02/11/2024

Fecha de aceptación: 05/12/2024

<https://doi.org/10.25009/e-rua.v17i07.289>

Resumen.

La realización de un jardín vertical representa una innovadora solución para la creciente necesidad de áreas verdes en entornos urbanos, donde el espacio es limitado y la urbanización ha reducido considerablemente la presencia de vegetación natural. Un jardín vertical es un sistema que consiste en la instalación de un jardín en posición vertical, ya sea en paredes exteriores o interiores, lo que permite maximizar el uso del espacio disponible y contribuir a la sostenibilidad ambiental. Para ejecutar este proyecto, se propone la creación de un jardín vertical que utiliza como base una estructura elaborada con tubos de PVC reciclados. Estos tubos son elegidos por sus propiedades de resistencia e impermeabilidad, lo que los convierte en un material ideal para soportar las condiciones ambientales, además de contribuir al concepto de reciclaje y sostenibilidad. Esta estructura actúa como soporte para las plantas, permitiendo que se desarrollen adecuadamente y aprovechando al máximo la luz solar. El diseño de este jardín vertical es viable para cualquier tipo de edificación, ya sea en espacios interiores, como oficinas y hogares, o en exteriores, como fachadas de edificios, parques y plazas. Además, su flexibilidad permite que el proyecto se adapte a diferentes regiones geográficas, variando el tipo de vegetación seleccionada según el clima y las condiciones del

entorno local. Esto significa que se pueden elegir especies nativas o adaptadas, lo que no solo asegura la viabilidad del jardín, sino que también promueve la biodiversidad local y la conservación de especies autóctonas. El objetivo principal de implementar jardines verticales es ofrecer una solución viable a la falta de áreas verdes dentro de zonas urbanas, donde la escasez de espacios verdes puede afectar la calidad de vida de los habitantes. Estos jardines verticales ofrecen múltiples ventajas en beneficio del medio ambiente, tales como la reducción del efecto de isla de calor, la mejora de la calidad del aire al filtrar contaminantes, y el aumento de la biodiversidad urbana. Además, contribuyen a la regulación de la temperatura, la reducción del ruido ambiental y la creación de espacios estéticamente agradables que fomentan el bienestar psicológico de las personas. La implementación de jardines verticales no solo aborda la necesidad inmediata de áreas verdes en las ciudades, sino que también promueve un estilo de vida más sostenible y saludable, convirtiéndose en una estrategia clave para el desarrollo urbano sostenible en el siglo XXI.

Abstract.

The creation of a vertical garden represents an innovative solution to the growing need for green areas in urban environments, where space is limited and urbanization has considerably reduced the presence of natural

vegetation. A vertical garden is a system that consists of installing a garden in an upright position, either on exterior or interior walls, which allows to maximize the use of available space and contribute to environmental sustainability. To implement this project, it is proposed to create a vertical garden using as a base a structure made of recycled PVC pipes. These tubes are chosen for their strength and impermeability, making them an ideal material to withstand environmental conditions, as well as contributing to the concept of recycling and sustainability. This structure acts as a support for the plants, allowing them to develop properly and make the most of sunlight. The design of this vertical garden is viable for any type of building, whether in interior spaces, such as offices and homes, or outdoors, such as facades of buildings, parks and squares. In addition, its flexibility allows the project to adapt to different geographical regions, varying the type of vegetation selected according to the climate and local environmental conditions. This means that native or adapted species can be chosen, which not only ensures the viability of the garden but also promotes local biodiversity and the conservation of indigenous species. The main objective of implementing vertical gardens is to offer a viable solution to the lack of green areas within urban areas, where the scarcity of green spaces can affect the quality

of life of inhabitants. These vertical gardens offer multiple environmental benefits, such as reducing the heat island effect, improving air quality by filtering pollutants, and increasing urban biodiversity. They also contribute to temperature regulation, reduction of ambient noise and the creation of aesthetically pleasing spaces that promote people's psychological well-being. The implementation of vertical gardens not only addresses the immediate need for green areas in cities, but also promotes a more sustainable and healthy lifestyle, becoming a key strategy for sustainable urban development in the 21st century.

Palabras Clave.

Jardines verticales, Muros verdes, Beneficios, Sostenibilidad, Espacios urbanos, Calidad del aire, Naturaleza urbana

Keywords.

Vertical gardens, Green walls, Benefits, Sustainability, Urban spaces, Air quality, Urban naturalization

Introducción.

Las ciudades modernas enfrentan un creciente problema de urbanización, que ha transformado el paisaje natural en entornos construidos. Este fenómeno no solo ha cambiado la forma en que vivimos y trabajamos, sino que también ha generado una serie de desafíos ambientales significativos. Uno de los más preocupantes es el aumento de la temperatura y un fenómeno conocido como el efecto de isla de calor. Este efecto se produce cuando las superficies urbanas, como el asfalto y el hormigón, absorben y retienen el calor del sol durante el día y lo liberan lentamente durante la noche. Como resultado, las áreas urbanas pueden experimentar temperaturas significativamente más altas que las zonas rurales circundantes.

El efecto de isla de calor no es solo un inconveniente climático si no tiene graves consecuencias para la salud y el bienestar de los habitantes. El

aumento de las temperaturas urbanas puede causar problemas de salud como enfermedades respiratorias y aumentar el riesgo de golpes de calor, además de contribuir a un mayor consumo de energía debido al uso intensivo de sistemas de refrigeración. Además, este fenómeno impacta negativamente en la calidad del aire, lo que agrava los problemas de contaminación y puede conducir a una disminución de la calidad de vida en las ciudades.

En este contexto, los jardines verticales emergen como una solución sostenible y creativa para mitigar el efecto de isla de calor. Estos jardines, que pueden ser instalados en edificios, paredes y espacios públicos, no solo ayudan a reducir la temperatura del aire, sino que también mejoran la calidad del aire al filtrar contaminantes y liberar oxígeno. Al integrar más áreas verdes en el entorno urbano, los jardines verticales contribuyen a crear un microclima más saludable y agradable para los habitantes. Además, estos espacios verdes ofrecen beneficios estéticos, fomentan la biodiversidad y pueden servir como lugares de recreación y esparcimiento, mejorando así la calidad de vida en las ciudades. A medida que las ciudades continúan creciendo, es imperativo buscar soluciones innovadoras que aborden estos desafíos ambientales. Este artículo explorará la importancia de los jardines verticales como una estrategia clave para enfrentar el efecto de isla de calor y mejorar el entorno urbano, analizando su implementación, beneficios y el impacto positivo que pueden tener en la salud pública y el bienestar de las comunidades urbanas.

Marco Metodológico

La falta de presupuesto para el cuidado y mantenimiento de las áreas verdes se erige como una de las principales causas del creciente descuido y deterioro de estos espacios vitales en las ciudades. A menudo, las autoridades locales y gubernamentales priorizan otros tipos de gastos, como la construcción

de nuevas infraestructuras, la expansión de redes de transporte o el desarrollo de proyectos comerciales.

Esta tendencia a desviar fondos hacia iniciativas que pueden ser más visibles o que prometen un impacto económico inmediato, resulta en una grave decisión la no aumentar los espacios verdes, que son cruciales para el bienestar de la comunidad. La escasez de áreas verdes no solo afecta la estética urbana, sino que también tiene un impacto negativo en el medio ambiente. Los espacios verdes son esenciales para el equilibrio ecológico de las ciudades, ya que desempeñan un papel fundamental en la eliminación del dióxido de carbono de la atmósfera.

A través del proceso de fotosíntesis, las plantas absorben este gas perjudicial y liberan oxígeno, contribuyendo así a la mejora de la calidad del aire que respiramos. Sin estas áreas, las ciudades enfrentan un aumento en los niveles de contaminación, lo que puede tener graves consecuencias para la salud pública. Además, los espacios verdes actúan como hábitats para la fauna local, ofreciendo refugio y alimento a diversas especies de aves, insectos y otros animales. Esta biodiversidad es crucial para el funcionamiento saludable de los ecosistemas urbanos. Sin un adecuado soporte de áreas verdes, la fauna local puede verse amenazada, lo que a su vez afecta la polinización de plantas y la salud general de los entornos urbanos.

Las plantas también desempeñan un papel fundamental en la reducción de la contaminación acústica y atmosférica. Gracias a su capacidad para absorber ruidos y actuar como barreras naturales, estos espacios ayudan a mitigar el estrés y la incomodidad causados por el tráfico y la actividad humana. La presencia de vegetación puede transformar una zona ruidosa y caótica en un oasis de tranquilidad, proporcionando un espacio donde las personas pueden relajarse y disfrutar de la naturaleza.

Planteamiento del problema.

La urbanización acelerada en las últimas décadas ha llevado a una dramática reducción de espacios verdes en las ciudades, lo que ha generado múltiples problemas ambientales y sociales. La falta de áreas verdes no solo contribuye al efecto de isla de calor, sino que también agrava la contaminación del aire y del ruido, afectando la salud y el bienestar de los habitantes urbanos.

La ausencia de espacios verdes también repercute negativamente en la biodiversidad local, ya que limita el hábitat de diversas especies de flora y fauna. Esta pérdida de biodiversidad, combinada con el aumento de la contaminación, contribuye a un ambiente urbano menos sostenible y más hostil para sus residentes. Además, la falta de áreas verdes puede llevar a un aumento en los problemas de salud pública, como enfermedades respiratorias, estrés y trastornos mentales, ya que los espacios naturales son cruciales para la recuperación emocional y física de las personas.

En este contexto, la implementación de jardines verticales surge como una solución innovadora y viable para abordar estos problemas. Los jardines verticales permiten maximizar el uso del espacio en entornos urbanos donde la superficie terrestre es limitada, proporcionando un medio para incorporar vegetación en fachadas de edificios, patios interiores y muros.

Esta estrategia no solo mejora la estética urbana, sino que también contribuye a la mejora de la calidad del aire al filtrar contaminantes y producir oxígeno. Abordar la falta de áreas verdes a través de esta estrategia puede transformar el paisaje urbano, convirtiéndolo en un espacio más habitable, saludable y resiliente.

Objetivos generales.

El principal objetivo de nuestra iniciativa es implementar estrategias ecológicas que contribuyan a purificar y mejorar

la calidad del aire en las ciudades a través de la instalación de muros verdes. Estos jardines verticales no solo embellecen el entorno urbano, sino que también desempeñan un papel crucial en la mitigación de la contaminación atmosférica, creando espacios más saludables para todos los ciudadanos.

Objetivos Específicos

Integrar jardines verticales: Nuestro objetivo es integrar jardines verticales en diversas edificaciones y espacios públicos con el fin de mantener en óptimas condiciones la calidad del aire y mejorar las condiciones del entorno. Estos muros verdes no solo actúan como filtros naturales que absorben contaminantes, sino que también proporcionan un hábitat para la biodiversidad, contribuyendo a un ecosistema urbano más equilibrado.

Aprovechar los recursos naturales: Es fundamental reconocer y aprovechar los recursos naturales disponibles, así como identificar las diferentes especies de plantas que se pueden ubicar en los muros verdes. Al seleccionar plantas nativas y adaptadas a las condiciones locales, se maximiza la efectividad de los jardines verticales en la purificación del aire y se fomenta la biodiversidad. Este enfoque no solo asegura el éxito del jardín vertical, sino que también promueve la sostenibilidad y el respeto por el entorno natural.

Hipótesis.

Los jardines verticales en la ciudad tendrían un efecto positivo en el medio ambiente, al mejorar la calidad del aire y fomentar la biodiversidad. Además, se espera que esto tenga un impacto positivo en la calidad de vida de los residentes, al promover el bienestar y la salud mental.

Antecedente

¿Qué es un jardín vertical? Un jardín vertical es una pared que incorpora un jardín con las plantas en vertical, que se puede instalar tanto en interiores como en exteriores al aire libre. Al igual que las cubiertas vegetales,

los jardines verticales son una manera perfecta de utilizar más espacios (¿Qué Es un Jardín Vertical? - Sempergreen, s. f.) para el verde en las zonas urbanas. Solamente son una pequeña huella, necesaria de todos modos, para la 'ecologización' de muchos metros cuadrados. (¿Qué Es un Jardín Vertical? - Sempergreen, s. f.) (Véase la imagen 1)

Los Jardines verticales o fachadas vegetales tienen muchos efectos positivos. Por ejemplo, las distintas investigaciones demuestran que, en verano, las ciudades interiores con zonas verdes bajan algunos grados de temperatura más rápidamente. Por lo tanto, los jardines verticales contribuyen a reducir el efecto (isla de calor). Por otra parte, proporcionan mayor biodiversidad y absorben partículas contaminantes del aire, especialmente las partículas ultrafinas que normalmente se inhalan profundamente en las vías respiratorias.

Además, las personas se sienten mejor, más sanas, más productivas y sociables en una zona verde. (¿Qué Es un Jardín Vertical? - Sempergreen, s. f.) Un jardín vertical es una estructura diseñada para incorporar vegetación en una pared, ya sea en espacios interiores o exteriores. Esta innovadora solución permite maximizar el uso del espacio en entornos urbanos donde la superficie terrestre es limitada, promoviendo la 'ecologización' de áreas que de otro modo carecerían de vegetación.

Tipos de jardines verticales. Se pueden encontrar distintos tipos de jardines donde el sustrato es el elemento fundamental que distingue a los distintos sistemas de jardinería vertical y que nos ayudarán en el elegir el sistema. (Jordi, 2017) Jardines verticales hidropónicos. Los jardines hidropónicos utilizan un sustrato inerte como medio de crecimiento de las plantas. Este sustrato sí requiere abono continuo, al ser inerte y no fijar el abono, a cambio es estable químicamente y

tiene una durabilidad muchísimo más larga. (Véase la imagen 2) (Jordi, 2017)

Ventajas de Jardines verticales hidropónicos.

- Mayor posibilidad de especies
 - Correcta aireación de las raíces.
 - Resistencia a temperaturas extremas
 - Facilidad de montaje
 - Aun con exceso de riego, el sustrato sigue garantizando la aireación necesaria para las raíces. (Jordi, 2017)
- Jardines verticales de sustrato orgánico.

Los jardines de sustrato utilizan un sustrato orgánico como medio de crecimiento de las plantas. Normalmente no necesitan un aporte de abono excesivo, pero a cambio, cuentan con menos durabilidad. El sustrato orgánico se irá degradando y habrá que sustituirlo. (Véase la imagen 3) (Jordi, 2017)

Ventajas de los Jardines verticales de sustrato orgánico.

- El aire es más limpio, las plantas absorben el dióxido de carbono y emiten oxígeno.
 - Es ideal para aquellas personas que aman la jardinería.
 - El sustrato orgánico proporcionará el soporte necesario para las raíces de las plantas y retendrá la humedad. (Jordi, 2017)
- Importancia del Sustrato

El sustrato es el elemento que distingue a los distintos sistemas de jardinería vertical y juega un papel crucial en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Al elegir el sustrato adecuado, se deben considerar varios factores:

- Drenaje: Un buen sustrato debe permitir que el agua drene adecuadamente. Esto es esencial para evitar el encharcamiento, que puede provocar la pudrición de las raíces. Los sustratos porosos, como la arcilla expandida o la grava, son excelentes para este propósito.
- Retención de humedad: Al mismo tiempo, el sustrato debe ser capaz de retener suficiente

humedad para que las plantas puedan acceder a ella. Sustratos como la fibra de coco o la turba son conocidos por su capacidad para retener agua, lo que es beneficioso en climas secos o para plantas que requieren un ambiente húmedo.

- Nutrientes: Un sustrato de calidad debe contener los nutrientes necesarios para el crecimiento de las plantas. Algunos sustratos son químicamente activos y pueden liberar nutrientes de manera gradual, mientras que otros son inertes y requieren la adición de fertilizantes.
- Compatibilidad con las plantas:

Es fundamental seleccionar un sustrato que sea adecuado para las especies de plantas que se desean cultivar. Algunas plantas, como las orquídeas, requieren sustratos específicos que imiten su hábitat natural, mientras que otras pueden prosperar en mezclas más comunes. (Jordi, 2017)

Qué tipo de plantas se pueden utilizar.

- Las plantas aromáticas son una excelente opción para incorporar en jardines verticales, ya que no solo aportan fragancia y sabor a los espacios, sino que también pueden ser utilizadas en la cocina y en la medicina natural. La mayoría de estas plantas pueden clasificarse como anuales o leñosas, y su cultivo puede beneficiarse enormemente de un sistema de sustrato adecuado.
- Para aquellos que buscan crear un ambiente que evoca la selva, se pueden elegir plantas como helechos, monteras, aralias, calateas y orquídeas.

Estas especies se adaptan muy bien a los sistemas hidropónicos que utilizan sustratos inertes. Este tipo de sustrato proporciona un entorno controlado que permite a las plantas prosperar sin la necesidad de tierra, lo que es ideal para quienes desean una apariencia selvática en sus jardines verticales. Los sistemas hidropónicos ofrecen la ventaja de un suministro constante de nutrientes y agua, lo que resulta en un

crecimiento más rápido y saludable.

- FloresyColor: Cualquier sistema de sustrato puede ser utilizado para cultivar plantas aromáticas que también aporten color y belleza al jardín. Las flores no solo embellecen el espacio, sino que también atraen polinizadores, lo que es beneficioso para el ecosistema local. Al seleccionar un sustrato adecuado, se puede garantizar que estas plantas reciban el drenaje y la retención de humedad necesarios para su desarrollo óptimo. (Jordi, 2017)

EDIFICACIONES CON JARDINES VERTICALES.

Centro Comercial Il Fiordaliso en Milán, Italia. Fue diseñado por el arquitecto italiano Francesco Bollani e inaugurado en el año 2010, este jardín vertical cubre una superficie de 1,263 m². (Notimex, 2012) (imagen 4)

En una de sus fachadas exteriores nos encontramos con uno de los jardines verticales más espectaculares del mundo, para su creación utilizaron 44.000 plantas de 200 especies diferentes. (Los Mejores Jardines Verticales del Mundo, 2015b)

Se trata de una obra sustentable, combina la belleza natural con el ahorro de energía y el respeto por el medio ambiente, pues el jardín ayuda a regular la temperatura en el centro comercial, mediante la luz solar directa, lo cual reduce el consumo de electricidad. (Notimex, 2012)

El jardín también absorbe el dióxido de carbono y reduce el ruido ambiental al mínimo. (explicó a la prensa internacional Simeone Rao, director del centro comercial de Rozzano). (Notimex, 2012)

Otros ejemplos.

jardín vertical realizado en el club atlético Montemar en Alicata. Año 2020.

Jardín vertical en exterior en Salamanca realizado en el año 2022

Jardín vertical realizado en una comunidad de propietarios en Valencia en el año 2020. (Véase la imagen 5)

SISTEMA DE RIEGO PARA NUESTRO JARDIN VERTICAL.

Se ha implementado un sistema de riego por goteo, una técnica eficiente que consiste en suministrar agua de forma controlada, gota a gota, directamente a las raíces de las plantas. Este método permite un control preciso de la cantidad de agua que se libera, lo que resulta en una irrigación más eficiente y efectiva. A diferencia de los métodos tradicionales de riego, que pueden llevar a un uso excesivo de agua y a un riego desigual, el riego por goteo optimiza el uso del recurso hídrico, asegurando que cada planta reciba la cantidad adecuada de agua que necesita para su crecimiento. Con el objetivo de ser más sustentables, se ha propuesto la implementación de una conexión a las aguas pluviales. Esta conexión permite aprovechar el agua de lluvia recolectada, lo que complementa el sistema de riego y contribuye a un manejo más eficiente del agua. Al integrar el uso de aguas pluviales, el sistema no solo se vuelve más sostenible, sino que también reduce la dependencia de fuentes de agua potable, lo cual es crucial en un contexto de creciente escasez hídrica en muchas regiones. Este enfoque innovador permite que el riego se adapte a las necesidades específicas de las plantas, ya que el sistema se puede programar para liberar agua en función de la evapotranspiración y del consumo real de agua por parte de las plantas. La evapotranspiración es el proceso mediante el cual las plantas liberan vapor de agua al ambiente, y al conocer esta tasa, se puede ajustar el riego para que coincida con la cantidad de agua que las plantas realmente necesitan. Esto no solo maximiza la eficiencia del riego, sino que también minimiza el desperdicio de agua, lo que resulta en un ahorro significativo.

El uso de este sistema de riego por goteo, combinado con la recolección de aguas pluviales, representa un paso importante hacia la gestión sostenible del agua en la en los jardines verticales. Esta iniciativa no solo contribuye a la preservación

del recurso hídrico, sino que también fomenta un entorno más saludable y productivo, apoyando el crecimiento de las plantas de manera eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

BOSQUEJO DEL MÉTODO DEL PROTOTIPO

Para llevar a cabo este innovador proyecto, se ha diseñado un jardín vertical que utiliza una estructura elaborada a partir de tubos de PVC reciclado. Esta elección de material no solo es práctica y eficiente, sino que también ofrece una serie de beneficios significativos en términos de durabilidad, costo y versatilidad en el diseño. El uso de PVC reciclado es especialmente relevante en la actualidad, dado que este material posee propiedades excepcionales que lo hacen ideal para la creación de jardines verticales. Su ligereza facilita la manipulación e instalación, permitiendo a los usuarios implementar este sistema sin complicaciones. Además, la versatilidad del diseño del PVC permite crear estructuras adaptables a diferentes espacios y estilos, lo que contribuye a una estética atractiva y única en comparación con los jardines verticales convencionales que ya están disponibles en el mercado. Desde el punto de vista económico, el PVC reciclado es una opción más accesible, lo que permite a una mayor cantidad de personas participar en la creación de espacios verdes en sus hogares, oficinas o comunidades. Esta accesibilidad es fundamental en la promoción de la sostenibilidad y la ecologización de los entornos urbanos, ya que facilita que más individuos adopten prácticas amigables con el medio ambiente. La estructura del jardín vertical incluye canastillas diseñadas específicamente para sostener plantas regionales, asegurando que se utilicen especies autóctonas que se adaptan mejor al entorno local y requieren menos recursos hídricos. Estas canastillas, junto con el uso de fieltro, son esenciales para la retención de agua, lo que permite a las plantas acceder a la humedad necesaria para su crecimiento sin

desperdiciar recursos. El fieltro actúa como un medio de cultivo que no solo retiene la humedad, sino que también proporciona un buen soporte para las raíces de las plantas, creando un ambiente propicio para su desarrollo. Además, se ha incorporado un sistema de riego por goteo que desempeña un papel crucial en la sostenibilidad del proyecto. Este sistema permite reutilizar el agua, lo que no solo reduce el consumo de agua, sino que también asegura que cada planta reciba la cantidad adecuada de humedad, minimizando así el desperdicio. Al optimizar el riego, se promueve un uso responsable de los recursos hídricos, alineándose con las prácticas de conservación ambiental. Este proyecto de jardín vertical es viable para cualquier tipo de edificación, ya sea en interiores o exteriores, lo que amplía su aplicabilidad y beneficiará a una amplia gama de usuarios. Además, la flexibilidad de diseño permite que este sistema se adapte a diferentes regiones, variando el tipo de vegetación en función de las condiciones climáticas y ambientales de cada área. Esto no solo contribuye a la diversidad ecológica, sino que también garantiza que las plantas elegidas sean las más adecuadas para prosperar en su entorno específico.

Beneficios del Proyecto

- **Sostenibilidad Ambiental:** Al utilizar PVC reciclado y un sistema de riego eficiente, el proyecto minimiza el impacto ambiental y promueve la conservación de recursos.
- **Accesibilidad Económica:** La utilización de materiales reciclados y el diseño adaptable permiten que más personas puedan crear y mantener sus propios jardines verticales a un costo reducido.
- **Mejora de la Calidad del Aire:** La incorporación de plantas en entornos urbanos contribuye a la purificación del aire, absorbiendo contaminantes y liberando oxígeno.
- **Estética y Bienestar:** Los jardines verticales ofrecen un atractivo visual que mejora el ambiente en el que se encuentran, lo

que puede aumentar la satisfacción y bienestar de los ocupantes.

- **Adaptabilidad:** La posibilidad de personalizar el diseño y seleccionar especies vegetales locales asegura que el jardín vertical se adapte a diversas condiciones climáticas y urbanas.

Este proyecto de jardín vertical basado en tubos de PVC reciclado no solo es una excelente solución para la creación de espacios verdes, sino que también representa un enfoque innovador y sostenible que puede ser implementado en diversas ubicaciones, mejorando así la calidad de vida en entornos urbanos. Al fomentar la participación de la comunidad en la creación de estos espacios, se promueve una mayor conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente.

RESULTADOS.

En nuestra exhaustiva investigación sobre los jardines verticales, hemos obtenido resultados positivos que nos han permitido comprender profundamente el impacto significativo que estos pueden generar tanto a corto como a largo plazo. A través de nuestro análisis, hemos podido resaltar una serie de beneficios que los jardines verticales ofrecen al entorno urbano y al medio ambiente en general, lo que refuerza la importancia de su implementación en diversas áreas.

Uno de los aspectos más destacados de los jardines verticales es su capacidad para incrementar el número de áreas verdes en las ciudades. Este aumento de espacios verdes es crucial en un mundo cada vez más urbanizado, donde las zonas verdes son cada vez más escasas. Al integrar jardines verticales en edificios y estructuras urbanas, se puede transformar el paisaje urbano, creando un ambiente más saludable y atractivo para todos los habitantes. Además de su contribución a la estética del entorno, hemos observado que un jardín vertical puede mejorar la calidad

del aire tanto en interiores como en exteriores de cualquier edificación. Este proceso se lleva a cabo gracias a la capacidad de las plantas para absorber gases contaminantes, como el dióxido de carbono (CO₂) y otros compuestos nocivos presentes en el ambiente.

Al filtrar estos contaminantes, los jardines verticales ayudan a purificar el aire que respiramos, lo que es especialmente beneficioso en áreas urbanas donde la contaminación del aire suele ser un problema preocupante. Otro beneficio significativo de los jardines verticales es su capacidad para amortiguar el ruido. Las plantas actúan como barreras acústicas, ayudando a reducir la contaminación acústica en las ciudades. Este efecto es particularmente valioso en entornos urbanos densamente poblados, donde el ruido del tráfico y otras fuentes puede afectar la calidad de vida de los residentes. Al implementar jardines verticales, se puede crear un ambiente más tranquilo y relajante, lo que contribuye al bienestar general de las personas.

Además, los jardines verticales desempeñan un papel fundamental en la mitigación de la isla de calor urbana. En muchas ciudades, las superficies de concreto y asfalto absorben y retienen el calor, lo que provoca un aumento de las temperaturas locales. Los jardines verticales ayudan a contrarrestar este efecto al proporcionar sombra y liberación de humedad a través de la evapotranspiración. Esto no solo mejora el microclima local, sino que también reduce la demanda de energía para refrigeración en los edificios, lo que se traduce en un menor consumo de energía y, por ende, en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Un aspecto adicional para considerar es la biodiversidad que los jardines verticales pueden fomentar. La inclusión de diversas especies de plantas en estas estructuras no solo mejora la estética, sino que también contribuye a aumentar

la biodiversidad de flora en la región. Al proporcionar hábitats adecuados para diferentes especies de insectos y aves, los jardines verticales pueden contribuir a la creación de ecosistemas más saludables y equilibrados en entornos urbanos.

Los resultados de nuestra investigación demuestran de manera contundente que los jardines verticales son una solución efectiva para mejorar la calidad de vida de las personas y el medio ambiente. Al proporcionar múltiples beneficios, desde la mejora de la calidad del aire y la reducción del ruido hasta la mitigación del efecto de isla de calor y el fomento de la biodiversidad, estos jardines se posicionan como una herramienta invaluable en la búsqueda de un futuro más sostenible y saludable. La implementación de jardines verticales no solo es una inversión en la infraestructura urbana, sino también en el bienestar de las comunidades y en la salud del planeta.

CONCLUSIÓN.

En conclusión, nuestra investigación acerca de los jardines verticales ha arrojado resultados positivos que son fundamentales para comprender el impacto significativo que estos pueden generar en diferentes plazos: a corto, mediano y largo plazo. Estos hallazgos no solo nos han permitido identificar los beneficios que los jardines verticales ofrecen al entorno urbano y al medio ambiente, sino que también se destacan como una solución efectiva para mejorar la apariencia y calidad de vida en las ciudades.

Uno de los aspectos más relevantes de nuestra investigación es el aumento en el número de áreas verdes y zonas recreativas que pueden facilitarse mediante la implementación de jardines verticales. Estos espacios no solo embellecen el entorno urbano, sino que también proporcionan a todos los ciudadanos un lugar para relajarse, disfrutar de la naturaleza y conectar con su comunidad. La creación de áreas verdes accesibles es

esencial en un mundo cada vez más urbanizado, donde la falta de contacto con la naturaleza puede afectar el bienestar general de las personas.

Además de su atractivo estético, un jardín vertical tiene la capacidad de mejorar la calidad del aire en entornos tanto interiores como exteriores. Gracias a su habilidad para absorber gases contaminantes y liberar oxígeno, estos jardines actúan como filtros naturales, contribuyendo a la purificación del aire que respiramos. Este aspecto es especialmente crucial en áreas urbanas donde la contaminación del aire puede tener efectos adversos sobre la salud de los habitantes.

Otro beneficio clave de los jardines verticales es su capacidad para amortiguar el ruido. En ciudades densamente pobladas, el ruido del tráfico y otras fuentes puede ser una fuente constante de estrés. La vegetación en los jardines verticales actúa como una barrera acústica, ayudando a reducir la contaminación sonora y creando un ambiente más tranquilo y agradable para los residentes.

Además, los jardines verticales son efectivos para mitigar la isla de calor urbana, un fenómeno que se produce cuando las áreas urbanas experimentan temperaturas significativamente más altas que sus alrededores rurales. Al proporcionar sombra y liberar humedad a través de la evapotranspiración, los jardines verticales ayudan a regular las temperaturas, lo que no solo mejora el confort térmico de los espacios habitables, sino que también reduce la demanda de energía para la refrigeración, contribuyendo así a la sostenibilidad energética.

Un aspecto adicional que hemos considerado es el uso de PVC reciclado en la construcción de estos jardines verticales. Este material no solo es ligero y versátil, sino que también ofrece beneficios ambientales significativos. Al utilizar PVC reciclado, se contribuye

a la reducción de residuos plásticos, aprovechando materiales que de otro modo podrían terminar en vertederos. Esto no solo disminuye la cantidad de plástico en el medio ambiente, sino que también reduce la huella de carbono asociada con la producción de nuevos materiales. Además, el PVC reciclado permite un buen drenaje del agua mientras retiene la humedad necesaria para las raíces de las plantas, lo que lo convierte en una opción ideal para el cultivo vertical. Por otro lado, la diversidad de especies de plantas elegidas para los jardines verticales juega un papel crucial en la biodiversidad de flora en la región. Al seleccionar plantas nativas y adaptadas a las condiciones locales, se fomenta la creación de hábitats que atraen a diferentes especies de insectos y aves, contribuyendo a un ecosistema más equilibrado y saludable.

Los jardines verticales emergen como una opción excepcional no solo para decorar nuestros espacios, sino también para mejorar la calidad de vida de los habitantes urbanos y contribuir al bienestar del medio ambiente. Su capacidad para proporcionar beneficios multifacéticos, desde la mejora de la calidad del aire y la reducción del ruido hasta la mitigación del efecto de isla de calor y el fomento de la biodiversidad, los convierte en una herramienta valiosa para la planificación urbana sostenible.

Adoptar y promover la instalación de jardines verticales, especialmente utilizando materiales reciclados como el PVC, puede ser un paso significativo hacia la construcción de ciudades más verdes, saludables y habitables para las generaciones presentes y futuras.

Bibliografía

eco@dmin. (2014, 2 marzo). *Jardín vertical más grande del mundo*. Helecho Ecotelhado. <https://ecotelhado.com.co/jardin-vertical-mas-grande-del-mundo-rozzano-italia/>

Jordi. (2017, July 24). Como hacer un jardín vertical. Paso 1: elección del sistema. - Urbanarbolismo. Urbanarbolismo. <https://www.urbanarbolismo.es/blog/jardin-vertical-paso-1-elegir-mejor-sistema-proyecto/>

Los mejores jardines verticales del mundo. (2015, enero 10). <https://www.jll.es/es/analisis-y-tendencias/ciudades/los-mejores-jardines-verticales-del-mundo-l>

Notimex. (2012, 19 septiembre). *Italia tiene el jardín vertical más grande del mundo*. Excelsior. <https://www.excelsior.com.mx/2012/09/18/global/859744>

¿Qué es un jardín vertical? - Sempergreen. (s. f.). <https://www.sempergreen.com/co/soluciones/fachadas/preguntas-frecuentes/ique-es-un-jardin-vertical>