



**ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN  
SEGÚN TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA  
FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024**

**NATAN ARIEL ZAPATA MASACHE**

Zapata, N. (2024).  
ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN SEGÚN  
TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS  
VEGETADAS, QUITO 2024

Universidad Tecnológica Indoamérica - Quito



**Universidad  
Indoamérica**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍAS  
CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de  
Arquitecto

Autor(a)

Zapata Masache Natan Ariel

Tutor(a)

Arq. Susana Adriana Moya Vicuña

**QUITO - ECUADOR  
2024**

## **AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, ZAPATA MASACHE NATAN ARIEL, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024”. como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorico al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deba firmar convenios especificos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización en la ciudad de Quito, a los 29 días del Enero de Mes de 2024, firmo conforme:



.....  
ZAPATA MASACHE NATAN ARIEL

C.I. 1725165102

Dirección: N80A LT-6 OE6A Colinas del Norte (El Condado)

Correo: arielzapata912@gmail.com

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024” presentado por ZAPATA MASACHE NATAN ARIEL para optar por el título de Arquitecto., CERTIFICO Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 29 de Enero de 2024

.....  
MOYA VICUÑA SUSANA ADRIANA  
C.I. 1719626952

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 29 de Enero de 2024



.....  
ZAPATA MASACHE NATAN ARIEL  
C.I. 1725165102

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: ESTUDIO DE PARÁMETROS DE CLASIFICACIÓN SEGÚN TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024, previo a la obtención del Título de Arquitecto, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de integración curricular.

Quito, 29 de Enero de 2024

.....  
RAÚL MARCELO VILLACIS ORMAZA  
C.I. 1312200106

.....  
ESTEBAN FERNANDO CÀCERES GUERRERO  
C.I. 0604254524

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi Madre Carmita , que fue quien me apoyo y confio en mi siempre, este logro lo dedico con profundo agradecimiento a ella, mi fuente inquebrantable de apoyo en cada momento difícil que atravesé, fue quien siempre halló lo positivo, iluminando mi camino y dándome fuerzas para seguir adelante.

Quiero dedicar también a alguien que estuvo en todo momento para mí, a pesar de que no este en estos momentos y no haber tenido la oportunidad de expresar mi gratitud plenamente, quiero reconocer que compartió los momentos más significativos a mi lado, siendo un apoyo incondicional.

Con todo mi corazón, dedico este logro a la memoria de mi amado Padre German . Él no solo fue mi guía constante, sino también el alentador de mi pasión por esta carrera, aunque ya no esté físicamente a mi lado, siempre estara conmigo en en cada logro que alcanzo, gracias por el amor y la orientación que dejo en mi alma.

## AGRADECIMIENTO

Con un profundo sentimiento de gratitud, deseo expresar mi reconocimiento a toda mi familia por el apoyo que me brindaron, tanto en mi camino académico como en la vida en general. Agradezco a mi Hermano Israel, cuyo aliento ha sido mi luz en cada situación difícil que he enfrentado. No encuentro palabras suficientes para expresar mi agradecimiento por todo lo que ha hecho por mí.

Asimismo, quiero extender mi sincero agradecimiento a Gaby. Su apoyo no solo se dirigió hacia mí, sino que también envolvió a toda mi familia. Sus acciones generosas y su presencia significaron el mundo para nosotros. Agradezco de todo corazón por cada gesto y por estar ahí en los momentos cruciales.

Con profundo agradecimiento, quiero decirles gracias por todos los momentos de risas. En especial, quiero expresar mi gratitud a dos amigos extraordinarios. No hay palabras suficientes para describir lo agradecido que estoy por tenerlos a mi lado.

Agradezco a la Arq. Susana Moya por su crucial apoyo en la tesis y también en su capacidad para inspirar y motivar, gracias por su generosidad y apoyo.

## RESUMEN EJECUTIVO

# ESTUDIO DE PARÀMETROS DE CLASIFICACIÓN SEGÙN TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024

El presente trabajo de fin de carrera se enfoca en determinar los parámetros de diferenciación de las tipologías de fachadas verdes existentes en la ciudad de las emisiones de CO2 que afectan al planeta tierra exigen la búsqueda de alternativas que colaboren a paliar este problema, la presente investigación pone en evidencia la importancia de las infraestructuras verdes en la mitigación del cambio climático y explorar ejemplos internacionales de potencial para transformar entornos urbanos.

A pesar de los beneficios comprobados en términos de reducción de la huella de carbono, mejora de la calidad del aire y aislamiento acústico, entre otros, estas innovaciones arquitectónicas aún no han sido completamente reconocidas ni integradas en las políticas de construcción y desarrollo urbano de la ciudad de Quito. La carencia de regulaciones específicas e incentivos para su adopción, indica una brecha en la conciencia pública sobre soluciones sostenibles.

La metodología implementada en la investigación es de carácter mixto, lo que facilita un análisis exhaustivo en las fachadas verdes en la ciudad de Quito. Esta aproximación metodológica permite no solo describir los distintos tipos y subtipos de fachadas vegetales, sino también examinar en profundidad la diversidad de la vegetación que se puede emplear en estas estructuras. Además, se aborda meticulosamente el aspecto del mantenimiento requerido para asegurar la viabilidad y la longevidad de las fachadas verdes, para un mejor funcionamiento de estas mismas.

Los resultados de la investigación revelan los componentes y beneficios de las fachadas vegetales, tanto extensivas como intensivas, y ofrecen recomendaciones prácticas para su instalación y mantenimiento. La investigación también profundiza en los detalles técnicos, describiendo los materiales y sistemas utilizados en las fachadas vegetales, como cables trenzados, clavos, soportes y sistemas de riego, así como las estructuras de soporte necesarias para su correcta implementación.

**DESCRIPTORES:** (Extensiva, Fachada, Infraestructura, Intensiva.)



## **ABSTRACT EXECUTIVE**

### **STUDY OF CLASSIFICATION PARAMETERS ACCORDING TO BUILDING TYPOLOGIES FOR VEGETATED FACADES TYPOLOGIES FOR VEGETATED FACADES, QUITO 2024**

This thesis focuses on determining the parameters of differentiation of the typologies of green facades existing in the city of Quito. CO2 emissions that affect the planet earth require the search for alternatives that collaborate to alleviate this problem, this research highlights the importance of green infrastructure in mitigating climate change and explore international examples of potential to transform urban environments.

Despite proven benefits in terms of carbon footprint reduction, air quality improvement and acoustic insulation, among others, these architectural innovations have not yet been fully recognized and integrated into Quito's construction and urban development policies. The lack of specific regulations and incentives for their adoption indicates a gap in public awareness of sustainable solutions.

The methodology implemented in the research is of a mixed nature, which facilitates an exhaustive analysis of green facades in the city of Quito. This methodological approach allows not only to describe the different types and sub-types of green faades, but also to examine in depth the diversity of vegetation that can be used in these structures. In addition, the aspect of maintenance required to ensure the viability and longevity of green facades is meticulously addressed in order to improve their performance.

The research findings reveal the components and benefits of both extensive and intensive green facades and provide practical recommendations for their installation and maintenance. The research also delves into the technical details, describing the materials and systems used in green facades, such as braided cables, nails, supports and irrigation systems, as well as the support structures necessary for their correct implementation.

**KEYWORDS:** (Extensive, Facade, Infrastructure, Intensive.)



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	4
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	5
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	5
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	6
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO.....	7
RESUMEN EJECUTIVO .....	8
ESTUDIO DE PARÀMETROS DE CLASIFICACIÒN SEGÙN TIPOLOGÌAS .....	8
CONSTRUCTIVAS PARA FACHADAS VEGETADAS, QUITO 2024 .....	8
ABSTRACT EXECUTIVE .....	9
STUDY OF CLASSIFICATION PARAMETERS ACCORDING TO BUILDING TYPOLOGIES FOR VEGETATED FACADES TYPOLOGIES FOR VEGETATED FACADES, QUITO 2024 .....	9
<b>ETAPA 1 .....</b>	<b>19</b>
<b>Conocimiento previo .....</b>	<b>19</b>
1.Introducciòn .....	21
<b>2.Fundamentaciòn Teòrica.....</b>	<b>28</b>
2.1 Servicios Ecosistémicos .....	29
2.2 Arquitectura sostenible .....	30
2.3 Infraestructuras verdes .....	31
2.4 Fachadas verdes .....	32
2.5 Fachada Verde Intensiva.....	33
2.6 Fachadas verdes Extensivas.....	34
2.7.1. Fachada Verde Sìdney .....	35
2.7.2. Fachada Verde Singapur .....	36
2.7.3. Fachada Verde Singapur .....	37

2.7.4. Fachada Verde en la ciudad de Bogotá.....	38
<b>ETAPA 2 .....</b>	<b>41</b>
<b>3. Aplicación Metodológica .....</b>	<b>43</b>
3.1 Fases de la metodología .....	44
3.2 Fase 1.....	44
3.3 Fase 2.....	45
3.4 Fase 3.....	45
<b>ETAPA 3 .....</b>	<b>47</b>
<b>Difusión de resultados.....</b>	<b>47</b>
4. Difusion de resultados.....	49
4.1 Vegetación utilizada en Fachadas Intensivas .....	61
4.2 Vegetación utilizada en Fachadas Extensivas .....	63
4.3 Descripción Parámetros de Diferenciación de Fachadas Verdes .....	70
4.3.1. Fachada Verde Extensiva .....	70
4.3.2. Fachada Extensiva-Tradicional.....	70
4.3.2.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Tradicional.....	71
4.3.2.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Tradicionales .....	74
4.3.2.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	76
4.3.3. Fachada Extensiva Sistema de Cables Trenzados.....	80
4.3.3.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Cables Trenzados.....	81
4.3.3.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Cables Trenzados.....	84
4.3.3.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	86
4.3.4. Fachada Extensiva Segunda Piel .....	90

4.3.4.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Segunda Piel.....	91
4.3.4.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Segunda Piel .....	94
4.3.4.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	96
4.3.5. Fachada Extensiva Jardinera Perimetral .....	100
4.3.5.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Jardinera Perimetral.....	101
4.3.5.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Jardinera Perimetral.....	104
4.3.5.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	106
4.3.6. Fachada Verde Intensiva .....	110
4.3.7. Fachada Intensiva- Hidroponica .....	110
4.3.7.1. Elementos de diferenciación de Fachada Intensiva Hidroponica .....	111
4.3.7.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Intensivas Hidroponicas .....	114
4.3.7.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	116
4.3.8. Fachada Intensiva Muro Vivo .....	120
4.3.8.1. Elementos de diferenciación de Fachada Intensiva Muro Vivo .....	121
4.3.8.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Intensivas Muro Vivo .....	124
4.3.8.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	126
4.3.9. Fachada Intensiva Hidroponico- Casetones.....	130
4.3.9.1. Elementos de diferenciación de Fachada Intensiva Hidroponica Casetones.....	131
4.3.9.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Intensivas Hidroponicas - Casetones .....	134
4.3.9.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta .....	136

4.3.9.4. Paràmetros de Diferenciación de clasificación según tipologías constructivas para fachadas vegetadas .....	138
4.3.9.5. Descripción de Costo-Beneficio Fachadas Verdes Extensivas.....	140
4.3.9.6. Descripción de Costo-Beneficio Fachadas Verdes Intensivas .....	141
5. Reflexiones Finales .....	142
6. Recomendaciones .....	143
7. Referencias Bibliogràficas.....	146

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estudio de Parámetros de Clasificación según .....	30
Tabla 2. Fachada Verde Sídney .....	37
Tabla 3. Fachada Verde Singapur .....	38
Tabla 4. Fachada Verde Singapur .....	39
Tabla 5. Fachada Verde Bogotá.....	40
Tabla 6. Metodología .....	45
Tabla 7. Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes .....	51
Tabla 8. Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes .....	52
Tabla 9. Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes .....	53
Tabla 10. Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes .....	54
Tabla 11. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	55
Tabla 12. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	56
Tabla 13. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	57
Tabla 14. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	58
Tabla 15. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	59
Tabla 16. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	60
Tabla 17. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	61
Tabla 18. Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes .....	62
Tabla 19. Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes .....	63
Tabla 20. Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes .....	64
Tabla 21. Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes .....	65
Tabla 22. Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes .....	66
Tabla 23. Matriz de combinaciones de plantas para Fachadas Extensivas .....	67
Tabla 24. Matriz de combinaciones de plantas no aptas para Fachadas Extensivas .....	68
Tabla 25. Matriz de combinaciones de plantas para Fachadas Intensivas. ....	69
Tabla 26. Matriz de combinaciones de plantas no aptas para Fachadas Intensivas. ....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Verde Urbano.....	23
Figura 2. Verde Urbano.....	23
Figura 3. Verde Urbano.....	23
Figura 4. Emisiones de Dióxido de Carbono .....	24
Figura 5. Emisiones de Dióxido de carbono.....	25
Figura 6. Servicios Ecosistemicos.....	27
Figura 7. Objetivo Analizar Parámetros Fachadas Verdes.....	29
Figura 8. Servicios Ecosistemicos.....	31
Figura 9. Ciudad Sostenible vs Ciudad Actual .....	32
Figura 10. Infraestructura Verde Natural .....	33
Figura 11. Infraestructura Verde Artificial .....	33
Figura 12. Fachadas Verdes .....	34
Figura 13. Fachada Verde Intensiva .....	35
Figura 14. Fachada Extensiva- Tradicional .....	72
Figura 15. Muro de Ladrillo/ Hormigón .....	73
Figura 16. Cables trenzados.....	73
Figura 17. Clavos.....	74
Figura 18. Sujetador.....	74
Figura 19. Sistema de Riego.....	75
Figura 20. Plantas .....	75
Figura 21. Fachada Extensiva Cables Trenzados .....	82
Figura 22. Muro de Ladrillo/ Hormigón .....	83
Figura 23. Estructura.....	83
Figura 24. Clavos.....	84
Figura 25. Cables Trenzados .....	84
Figura 26. Sujetador.....	85
Figura 27. Plantas .....	85
Figura 28. Fachada Extensiva Segunda Piel .....	92
Figura 29. Muro de Ladrillo/ Hormigón .....	93



Figura 30. Estructura.....	93
Figura 31. Sistema de Soporte.....	94
Figura 32. Cables Trenzados .....	94
Figura 33. Resortes .....	95
Figura 34. Plantas .....	95
Figura 35. Fachada Extensiva Jardinera Perimetral.....	102
Figura 36. Muro de Ladrillo/ Hormigòn .....	103
Figura 37. Cables Trenzados .....	103
Figura 38. Clavos.....	104
Figura 39. Sujetador.....	104
Figura 40. Sistema de Riego.....	105
Figura 41. Plantas .....	105
Figura 42. Fachada Intensiva Hidroponica.....	112
Figura 43. Muro de Ladrillo/ Hormigòn .....	113
Figura 44. Estructura.....	113
Figura 45. Geotextil .....	114
Figura 46. Fieltro.....	114
Figura 47. Sistema de Riego.....	115
Figura 48. Plantas .....	115
Figura 49. Fachada Intensiva Muro Vivo.....	122
Figura 50. Muro de Ladrillo/ Hormigòn .....	123
Figura 51. Estructura.....	123
Figura 52. Clavos.....	124
Figura 53. Cables Trenzados .....	124
Figura 54. Malla .....	125
Figura 55. Plantas .....	125
Figura 56. Fachada Intensiva Hidroponico-Casetones.....	132
Figura 57. Muro de Ladrillo/ Hormigòn .....	133
Figura 58. Estructura.....	133
Figura 59. Geotextil .....	134
Figura 60. Fieltro.....	134

Figura 61. Sistema de Riego..... 135

Figura 62. Plantas ..... 135





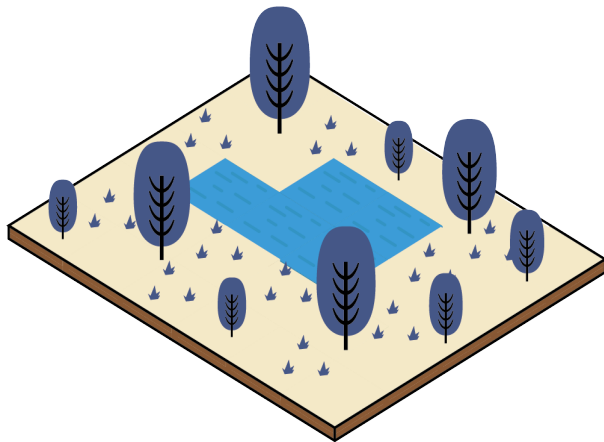
## **ETAPA 1**

**Conocimiento previo**



## 1. Introducción

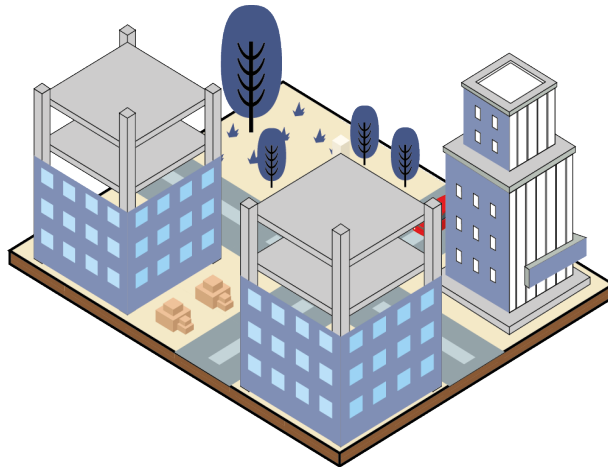
La disminución de las áreas verdes en la ciudad de Quito se ha convertido en un motivo de preocupación. La expansión urbana histórica de la ciudad, que abarcó alrededor de 192 km<sup>2</sup> durante el período de 1986 a 2020, se concentró principalmente en terrenos más planos, aunque en ocasiones se vio interrumpida por barrancos escarpados. Esta pérdida de espacios verdes es especialmente alarmante, ya que estos espacios no solo ofrecen beneficios ambientales, sino que también contribuyen a la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Por lo tanto, es fundamental abordar esta cuestión para garantizar un desarrollo urbano sostenible y equilibrado en Quito. Watson, C. S. (2022)



**Figura 1.** Verde Urbano  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023



**Figura 2.** Verde Urbano  
**Fuente.** Elaboración Propia



**Figura 3.** Verde Urbano  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

En los últimos años, se ha observado un crecimiento preocupante en los niveles de contaminación a nivel mundial, mientras que el cambio climático ha comenzado a ejercer un impacto significativo en todo el planeta, tal como lo han destacado tanto la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP26).

La ONU ha subrayado la importancia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adoptar prácticas de construcción sostenible como parte integral de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Por su parte, la COP26 ha resaltado el valor crucial de la incorporación de fachadas verdes en la lucha contra el cambio climático. (COP 26)

En las ciudades de América Latina existe un crecimiento desarrollo urbano acelerado, lo que conlleva a una inestabilidad dentro de las ciudades, incrementando la contaminación. El propósito es elevar el bienestar de los ciudadanos y contribuir en mejorar la calidad de vida de los residentes urbanos (Naciones Unidas, 2021)

Según un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, se registró un récord histórico en las emisiones de dióxido de carbono vinculadas al sector de la construcción durante el año 2021y al 2022. Estas emisiones representaron más del 34% de la demanda total de energía y aproximadamente el 37% de las emisiones de CO2 asociadas a la producción de energía. (Las Emisiones Históricas Del Sector de La Construcción, Lo Alejan de Los Objetivos de Descarbonización, 2022)

#### EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO VINCULADAS AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DURANTE EL AÑO 2021 Y 2022



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA, 2023

Según un informe publicado por el Centro de Estudios para la Producción en Argentina, la industria de la construcción se identifica como responsable de aproximadamente el 30% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país. (CEP, 2020).

En Ecuador, el sector hotelero se compromete con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, orientados a crear ciudades más seguras y sostenibles incorporando tecnologías y prácticas amigables con el medio ambiente.

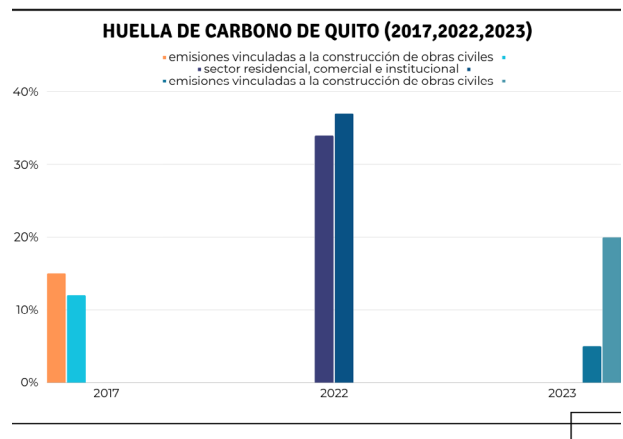


Sin embargo, se enfrenta a un desafío significativo, ya que una parte sustancial (40%-50%) de las emisiones de CO2 se originan en la construcción y el uso de edificios, subrayando la creciente importancia de la conciencia ambiental y la creciente demanda de prácticas de construcción sostenible en el sector. (La Construcción Y Operación Genera El 38% de Gases de Efecto Invernadero a Nivel Mundial – Cámara de Comercio de Quito, 2023).

A pesar del creciente interés mundial en aplicar soluciones sostenibles en la construcción de entornos urbanos, la carencia de regulaciones específicas para fachadas vegetales en Ecuador plantea un desafío importante. Esto genera interrogantes sobre cómo el país puede sacar el máximo partido del potencial de las fachadas vegetales para abordar los objetivos de mitigación del cambio climático y adaptación a nivel local, al tiempo que cumple con los compromisos internacionales adoptados en eventos como la COP26.

Las construcciones desempeñan un papel significativo en la huella de carbono de Quito, contribuyendo al sector residencial, comercial e institucional y generando el 20% del total de emisiones de CO2 equivalente en la ciudad. Enfocarse en la sostenibilidad en el ámbito de la construcción es una estrategia crucial y efectiva para reducir el impacto ambiental. (Reducción de la huella de carbono, Quito 2022)

El 93% de la huella de carbono de MDMQ proviene de emisiones de alcance 3, con el 71% de estas emisiones vinculadas a la construcción de obras civiles y el 16% asociado al uso de materiales. (Servicios Ambientales S.A, 2017)



**Figura 5.** Emisiones de Dióxido de carbono  
Fuente: Elaboración Propia, 2023

Con respecto a las infraestructuras verdes, existe un desconocimiento generalizado sobre los beneficios. La importancia de esta tesis es dar a conocer los beneficios que aporta las fachadas verdes, su capacidad para generar un impacto beneficioso en el entorno urbano y el medio ambiente.

En los países de Europa se promovieron fachadas verdes como parte del “Plan para el desarrollo sostenible de la ciudad hasta 2030 y más allá” de 2014. Mientras que en países latinoamericanos como Bogotá existe la Campaña “Una piel natural para Bogotá” que se esfuerza por fomentar fachadas verdes, a pesar de enfrentar obstáculos significativos por la persistencia en la promoción de fachadas verdes subraya la importancia de adoptar un enfoque más sólido y coordinado para afrontar estos desafíos en la ciudad. (Oberndorfer, et al., 2017).

En el Ecuador responde al desafío actual que enfrenta el país sobre la implementación de fachadas vegetales, que incluye la necesidad de reducir la huella ecológica de las ciudades. A medida que las áreas urbanas continúan expandiéndose, la integración de fachadas vegetales en los edificios emerge como una estrategia valiosa para mejorar la calidad de vida de los habitantes urbanos y mitigar los impactos negativos. El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) anuncia el “Plan de Acción Climático de Quito”, esta acción busca promover la posibilidad de establecer un programa de certificación ecoeficiente aplicable a una amplia gama de construcciones, que se construyen desde viviendas residenciales hasta establecimientos comerciales y estructuras municipales.

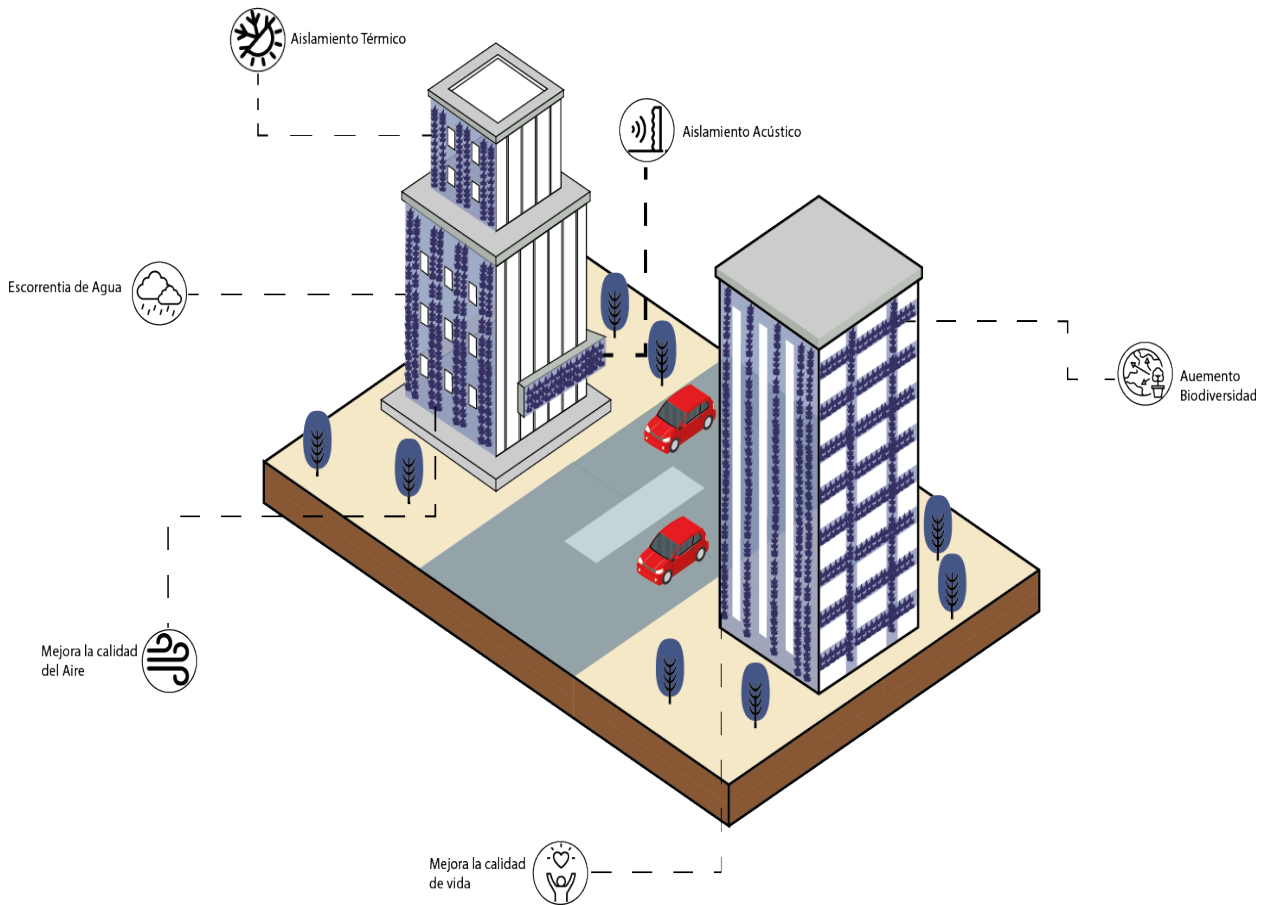
Este programa se fundamentaría en la adopción de regulaciones y métodos de gestión que fomentan la optimización del consumo energético y la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero. (Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito y C40. 2020 Plan de Acción de Cambio Climático de Quito 2020)

Una solución para contrarrestar los impactos negativos implica la utilización de la vegetación para proporcionar servicios ecosistémicos (ESS). Diversas investigaciones han confirmado que las fachadas vegetales desempeñan múltiples funciones ecosistémicas (Oberndorfer et al., 2007).

Las implementaciones de fachadas verdes pueden mejorar significativamente el confort, tanto en el interior como en el exterior del edificio. Estas fachadas tienen la capacidad de absorber el calor, lo que resulta en un ahorro significativo de energía tanto en calefacción como en refrigeración (Alexandri y Jones, 2008; Coma et al., 2017; Tudiwer y Korjenic, 2017; Yang et al., 2018).

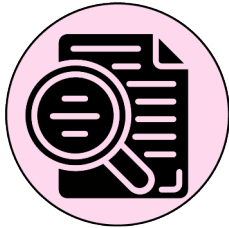
Con respecto a las infraestructuras verdes, existe un desconocimiento generalizado sobre sus beneficios. No obstante, estas infraestructuras desempeñan un papel fundamental en mejorar la calidad de vida de las personas al integrarse con el entorno urbano. (Moya, 2023)

Hasta ahora, se ha prestado atención limitada a los efectos de las fachadas vegetales en los transeúntes. A medida que las personas se desplazan por diferentes entornos, ya sea en calles o plazas según la ubicación, su percepción del entorno urbano se ve influenciada positivamente, contribuyendo a una mejora general del ambiente urbano. Además, se ha demostrado que la presencia de zonas verdes tiene un impacto beneficioso en la salud mental y física de las personas (Hedblom et al., 2019).

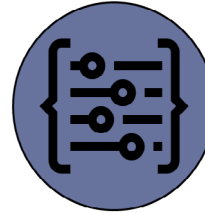


**Figura 6.** Servicios Ecosistemicos  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

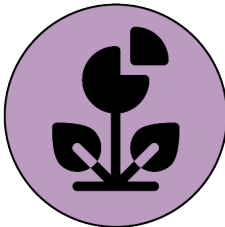
Para esta tesis se pretende analizar los parámetros que rigen las fachadas verdes. Además, se busca clasificarlas en categorías específicas y proporcionar una descripción detallada de los beneficios que estas aportan, tanto en el caso de las fachadas extensivas como en las intensivas. El estudio abarcará una amplia gama de aspectos relacionados con estas estructuras, incluyendo sus características técnicas.



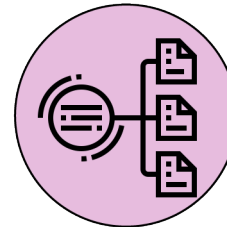
Analizar Parámetros  
Fachadas Verdes



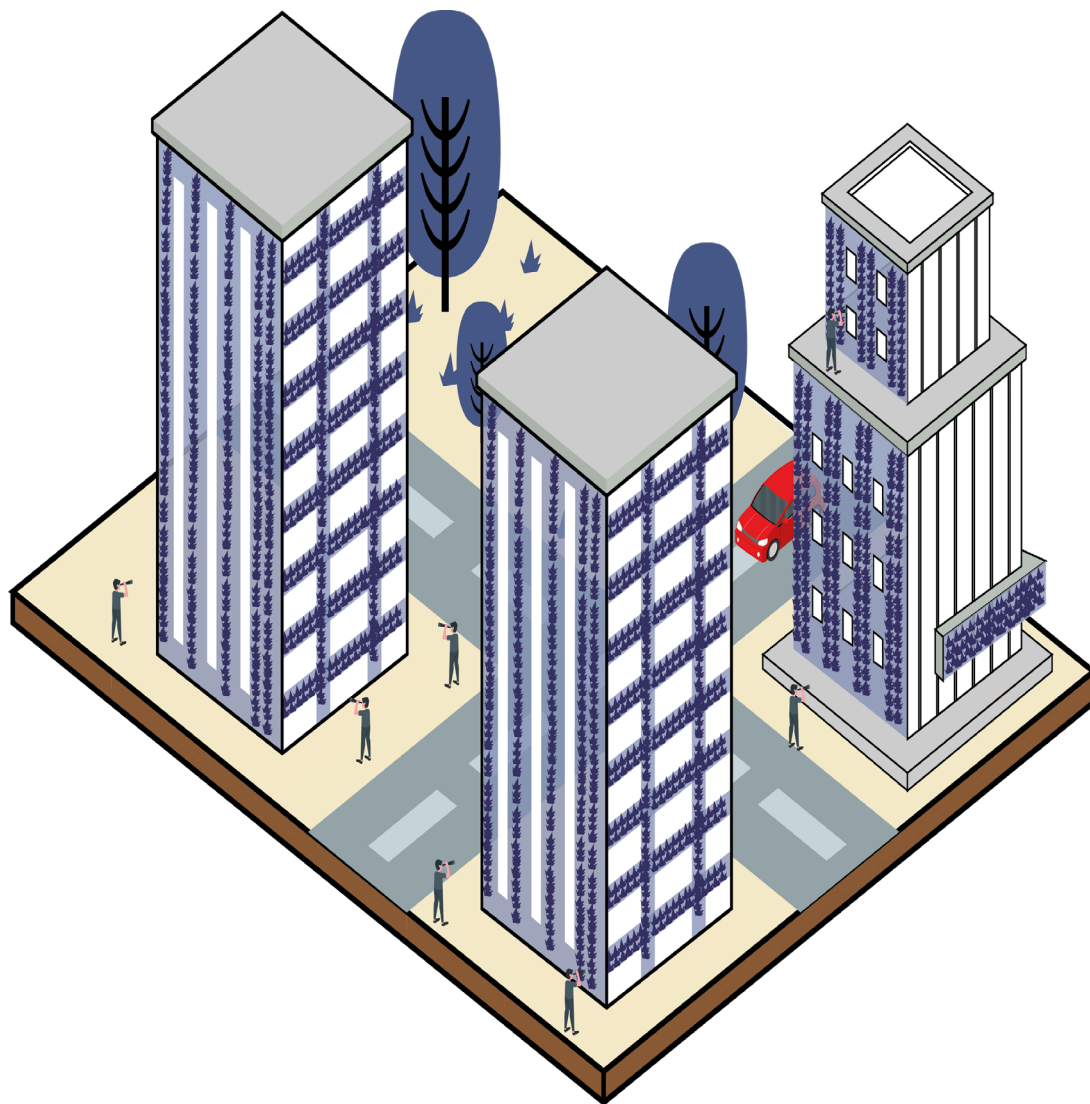
Establecer parámetros de  
diferenciación de fachadas  
vegetales



Proporcionar Detalladamente  
los beneficios que aportan las  
Fachadas Verdes

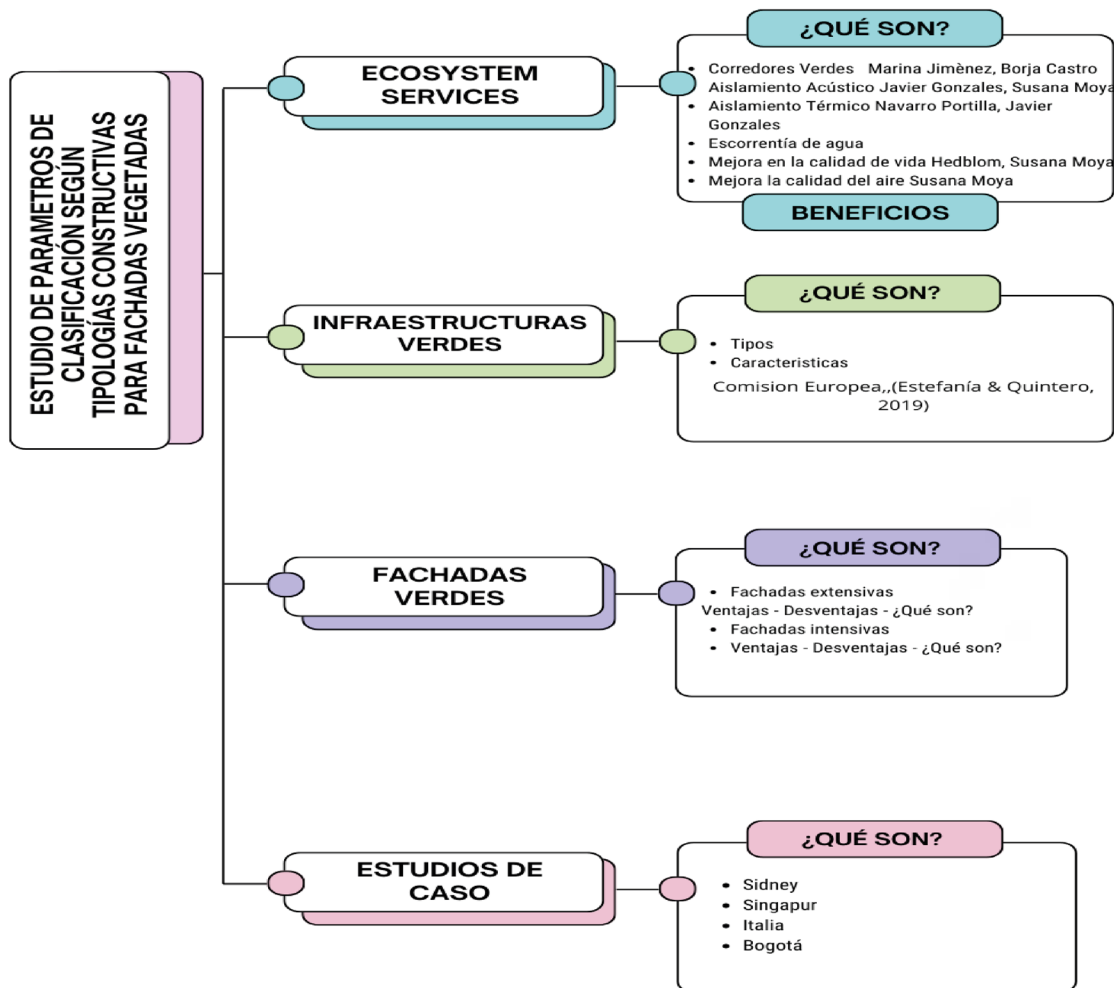


Clasificar Fachadas Verdes  
Intensivas y Extensivas



**Figura 7.** Objetivo Analizar Parámetros Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## 2. Fundamentación Teórica



**Tabla 1.** Estudio de Parámetros de Clasificación según Tipologías Constructivas para Fachadas Vegetadas.

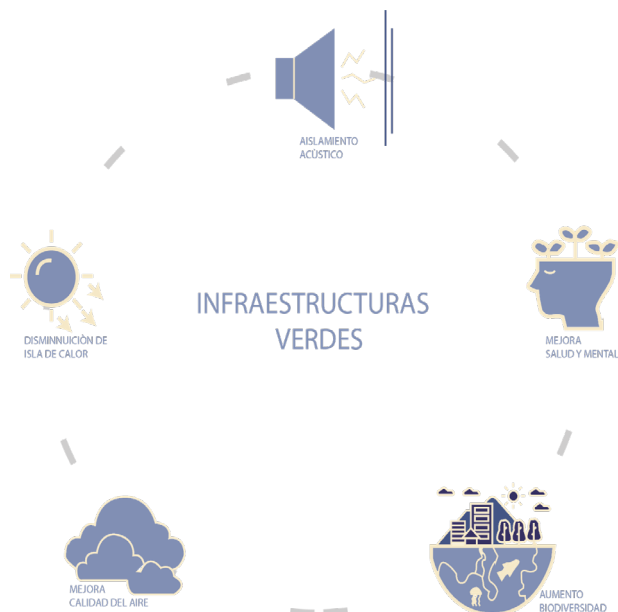
Fuente: Elaboración Propia, 2023

## 2.1 Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos abarcan los beneficios que las personas y la sociedad obtienen de la función natural de los ecosistemas. Estos servicios incluyen la provisión de agua potable, la formación de suelos fértiles, la influencia en el clima, la polinización esencial para la agricultura y la conservación de la diversidad biológica, entre otros aspectos cruciales para nuestro bienestar y supervivencia. (Diputación Foral de Gipuzkoa, 2021).

Es factible clasificar estos beneficios en cuatro categorías diferentes: aprovisionamiento, regulación, cultura y soporte. Es esencial resaltar que los tres primeros conllevan beneficios inmediatos para la humanidad, como indican Camacho y Ruiz en su estudio de 2012. Los servicios de aprovisionamiento se refieren a los recursos naturales proporcionados por un ecosistema, como la madera, el agua o los alimentos, en términos de su cantidad disponible. Son beneficios que surgen de las funciones fundamentales de los ecosistemas y desempeñan un papel en la reducción de ciertos impactos a nivel local y global. (Diputación Foral de Gipuzkoa, 2021)

Los servicios culturales hacen referencia a aspectos vinculados al tiempo libre, al entretenimiento y dimensiones más abarcadoras de la cultura en su conjunto. Los servicios de soporte incluyen la diversidad biológica y los procesos internos del ecosistema, que sustentan la mayoría de los elementos citados. (Diputación Foral de Gipuzkoa, 2021)



**Figura 8.** Servicios Ecosistémicos  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2024

## 2.2 Arquitectura sostenible

La arquitectura sostenible se fundamenta en un compromiso firme con la conservación del entorno y la maximización de los recursos naturales y energéticos. Este enfoque conlleva la evaluación de todas las etapas del ciclo de vida de un edificio, con el fin de reducir su impacto ambiental en todas las fases, desde la planificación y construcción hasta la ocupación y, en última instancia, la demolición. (Universidad ORT Uruguay, 2015)

Así, se destaca la importancia de adoptar enfoques constructivos que se fusionen de manera natural con el entorno, empleando materiales sostenibles. Esto implica el uso de recursos locales que sean renovables, como maderas certificadas, cañas o fibras vegetales, con el fin de reducir la huella de carbono en la construcción, fomentar la economía local y minimizar la producción de residuos, priorizando la reutilización y el reciclaje. (Universidad ORT Uruguay, 2015)



**Figura 9.** Ciudad Sostenible vs Ciudad Actual

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

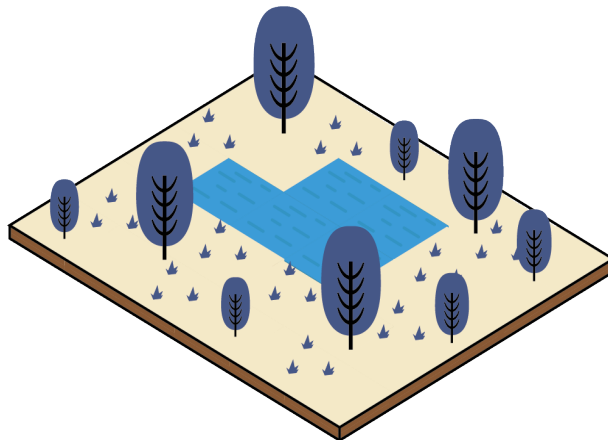


## 2.3 Infraestructuras verdes

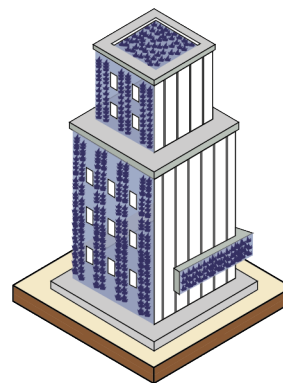
En un informe del 2013, la Comisión Europea (CE) definió la infraestructura verde como una red cuidadosamente planificada de áreas naturales y seminaturales de alta calidad, con características medioambientales adicionales, diseñada y administrada para proporcionar muchos servicios ecosistémicos. y preservar la biodiversidad en entornos tanto urbanos como rurales. La CE también enfatizó que la infraestructura verde, al ser una configuración espacial que beneficia a las personas, busca reforzar la capacidad de los servicios ecosistémicos valiosos, como aire y agua limpios, lo que implica una visión integral de los ecosistemas. (Liquete et al., 2015).

A su vez son áreas naturales como: Bosques, selvas, zonas de praderas, pastizales, áreas de montañas. También existen las seminaturales como: Parques urbanos, jardines, corredores verdes, techos y muros verdes, junto con otros componentes ambientales, proyectada de manera estratégica, esquematizada y administrada para proporcionar una amplia gama de servicios ecosistémicos. (Comisión Europea, 2013).

Estas mismas se visualizan como una herramienta de áreas y componentes que incrementan la capacidad de resistencia frente a desafíos como el cambio climático, apoyan la preservación de la biodiversidad y benefician a las comunidades humanas a través del sostenimiento y enriquecimiento de los servicios ecosistémicos. (Foral de Gipuzkoa, 2021)



**Figura 10.** Infraestructura Verde Natural  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023



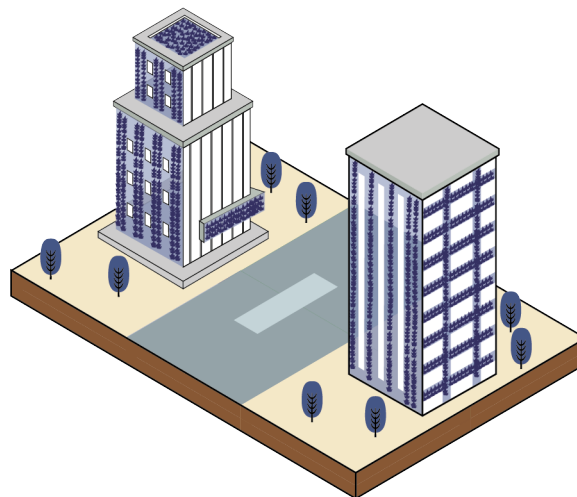
**Figura 11.** Infraestructura Verde Artificial  
( Fachada y Cubierta)  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## 2.4 Fachadas verdes

Los primeros techos verdes se originaron en los Jardines Colgantes de Babilonia en el siglo VI a.c considerada una de las siete maravillas del Mundo Antiguo. El biólogo francés Patrick Blanc creó el primer muro vegetal en París en 1986, patentándolo en 1988. A partir de 1994, se expandió a fachadas de edificios en Europa. Esta práctica se ha adoptado en diferentes lugares, como Noruega, Tasmania y China, con Alemania liderando el desarrollo tecnológico y cada país adaptándolo a sus necesidades urbanas específicas. (Gallardo, 2017)

Las fachadas verdes son una red o un sistema categorizado según su disposición y ubicación dentro de un complejo de áreas urbanas. También pueden analizarse como estructuras individuales distinguidas por sus especificaciones técnicas. (Fadigas, 2009).

Son referidos como jardines verticales, se relacionan con la plantación y cultivo de variedades de plantas con diversos propósitos, como embellecimiento, fomento de la biodiversidad, generación de alimentos o mejora de aislamiento térmico y acústico, entre otros. (Fernández-Cañero, Pérez, Quevedo, Pérez y Franco, 2008).



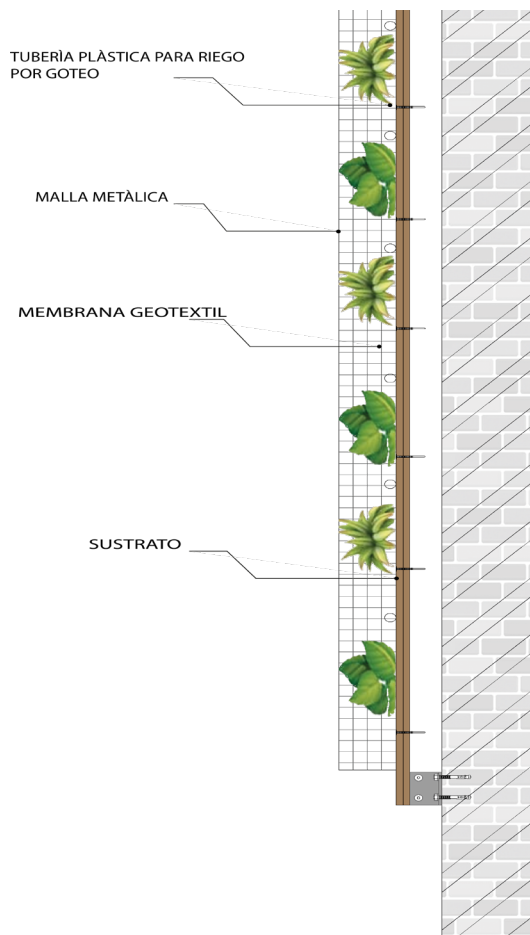
**Figura 12.** Fachadas Verdes  
( Fachada y Cubierta)  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## 2.5 Fachada Verde Intensiva

Estos componentes forman parte del revestimiento de un edificio y se componen de paneles o módulos verticales, o láminas de geotextil dispuestas en posición vertical en una estructura anclada a una pared, fachada, muro u otra estructura. Los paneles pueden fabricarse con una diversidad de materiales, como plástico, poliestireno expandido, tejido sintético, arcilla, metal u hormigón, y el soporte puede albergar muchas especies de plantas. Tanto el apoyo para las plantas como el sustrato para el cultivo se obtienen de los módulos o las láminas de geotextil.

Los muros vivos además de su atractivo visual estético como bellas obras de arte en verde a la vista, estas murallas vivas ofrecen notables beneficios, tales como la reducción de la isla de calor, la atenuación del ruido en zonas urbanas, el control de la temperatura, la purificación del aire y la capacidad para tratar el agua contaminada. (La Arquitectura Se Viste de Verde Con Muros Vivos, 2018)

A pesar de las múltiples ventajas que presentan, los costos elevados asociados con la instalación, el mantenimiento constante requerido para el crecimiento de las plantas y los posibles problemas de humedad en las estructuras, derivados de una gestión deficiente, constituyen algunas posibles desventajas de estos sistemas. Sin embargo, es viable reducir al mínimo estos inconvenientes mediante la implementación de un enfoque integral a lo largo de la vida útil de la pared. (La Arquitectura Se Viste de Verde Con Muros Vivos, 2018)



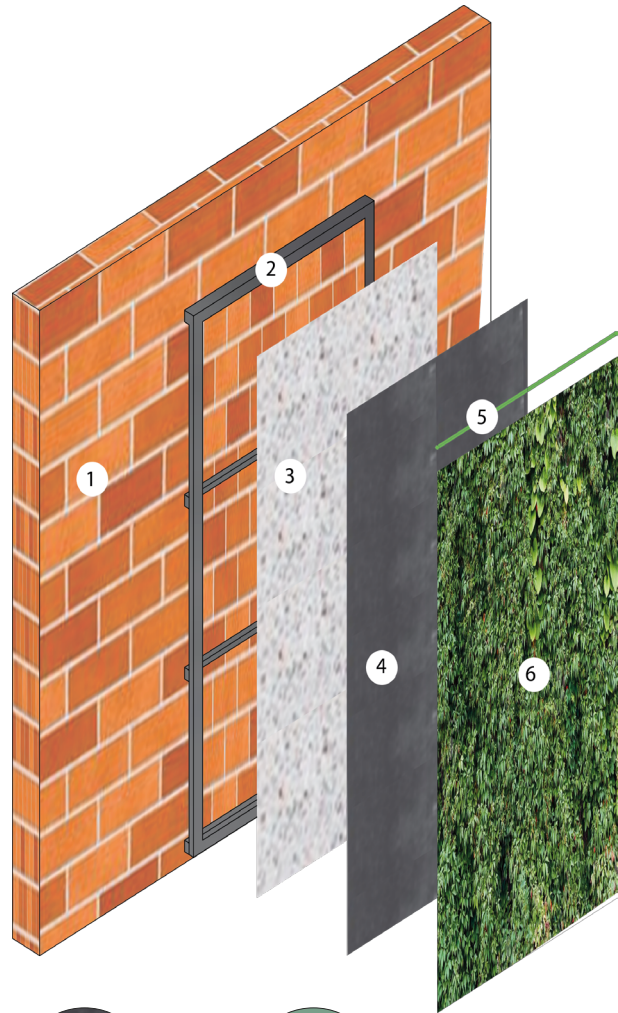
**Figura 13.** Fachada Verde Intensiva ( Sección)

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## 2.6 Fachadas verdes Extensivas

En este tipo de fachadas, las plantas arraigan en el suelo y, según si el sistema es directo o indirecto, se desarrollan al ascender directamente a lo largo de la fachada o mediante un método intermedio. Estos sistemas presentan un crecimiento gradual que se extiende a lo largo de varios años. No es necesario implementar un sistema de riego, ya que las plantas obtienen los recursos necesarios del sustrato natural. En el caso del sistema directo, las trepadoras deben poder trepar por la fachada por sí mismas, adherirse al paramento durante su ascenso. (López, 2016)

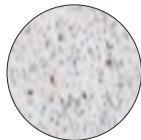
Las fachadas verdes aportan una amplia gama de beneficios ecológicos que generalmente se escasean en entornos urbanos, lo que contribuye positivamente en múltiples aspectos. Estos beneficios abarcan desde el aumento de la diversidad de aves hasta la mejora de la calidad del aire y la promoción de la salud de las personas, además de la regulación de la humedad en el entorno, entre otros. En un contexto en que la contaminación en las ciudades ha aumentado, impactando negativamente en la calidad del aire y generando islas de calor en su interior, las fachadas verdes se erigen como una alternativa ecológicamente sostenible para mitigar este problema. (Banyo Velásquez et al., 2022.)



1. Muro para Instalación



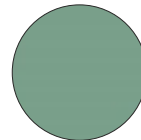
2. Estructura de soporte



3. Geotextil



4. Filtro



5. Sistema de riego



6. Vegetación

## 2.7 Estado del Arte

### 2.7.1. Fachada Verde Sídney



Incremento de población



Ley de Cubiertas y Fachadas



Aprobación de Ley de Cubiertas y Fachadas



Aplicación de Ley de Cubiertas y Fachadas



Se llevo a cabo la aplicación de la estrategia `` City Of Sídney Green Roofs and Walls`` con lo cual se registro más de 98,000 m2 de techos verdes en 2014.

### One Central Park



### Ubicación

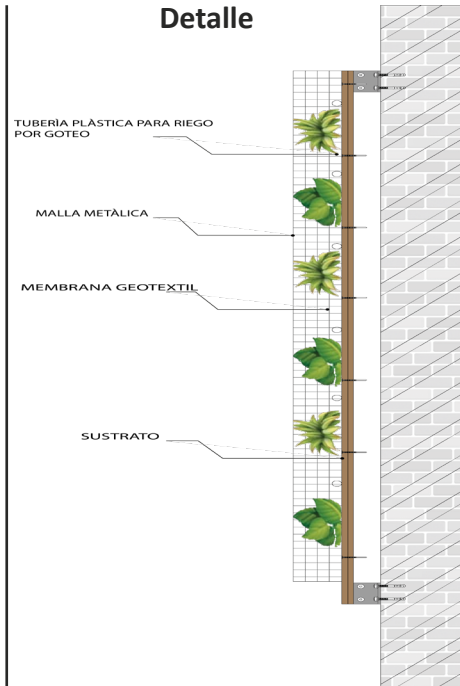


### Política

En 2011, se inició el “Plan de Red Verde Habitabilidad”, y en 2012 se desarrolló la “Estrategia de Techos Verdes y Paredes de la Ciudad de Sydney”. En años posteriores, se desarrollaron planos , incluyendo el “ Plan de Desarrollo Sostenible de la Ciudad hasta 2030 y más allá” que incorpora techos y fachadas verdes en sus estrategias. Esta iniciativa cuenta con el respaldo del “ Plan de Implantación de Política de Techos y Paredes Verdes”.

**Tabla 2.** Fachada Verde Sídney  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### Detalle



## 2.7.2. Fachada Verde Singapur



Economía Sostenible



Ley de Cubiertas y Fachadas



Aprobación de Ley de Cubiertas y Fachadas



Aplicación de Ley de Cubiertas y Fachadas



La ejecución del Plan Verde no solo generó un incremento en las áreas verdes urbanas, sino que también contribuyó al aumento de la población.

### Edificio Park Royal



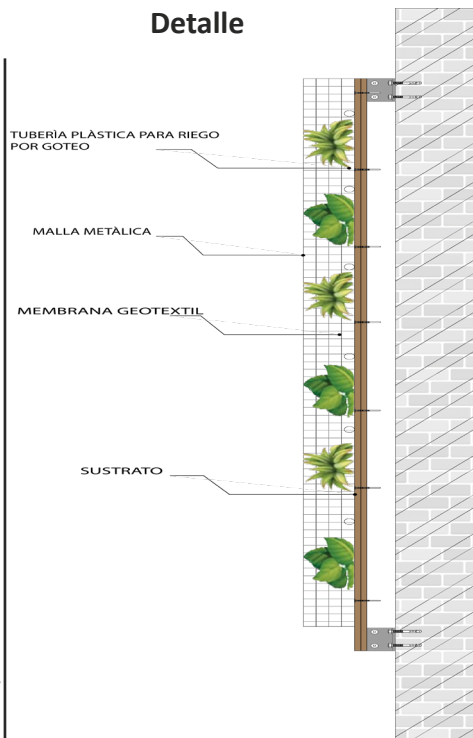
### Ubicación



### Política

El Plan Verde de Singapur se originó en 1992 con el objetivo de un desarrollo económico sostenible. Se acudieron a otros planos, como el Singapore Green Plan 2012 y el Sustainable Singapore Blueprint con metas más ambiciosas. En 2021, el Gobierno presentó el Plan Verde 2030 en el parlamento.

### Detalle



**Tabla 3.** Fachada Verde Singapur  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 2.7.3. Fachada Verde Singapur



Economía Sostenible



Ley de Cubiertas y Fachadas



Aprobación de Ley de Cubiertas y Fachadas

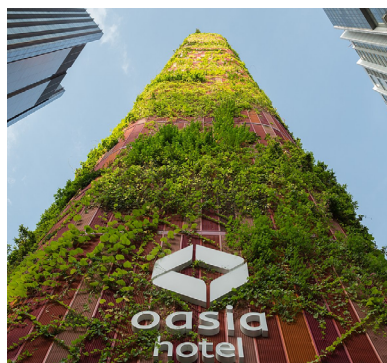


Aplicación de Ley de Cubiertas y Fachadas



La ejecución del Plan Verde no solo generó un incremento en las áreas verdes urbanas, sino que también contribuyó al aumento de la población.

#### Edificio Park Royal



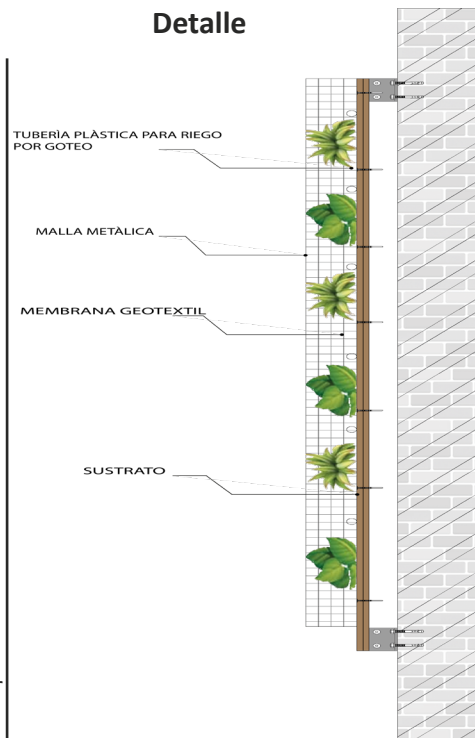
#### Ubicación



#### Política

El Plan Verde de Singapur se originó en 1992 con el objetivo de un desarrollo económico sostenible. Se acudieron a otros planos, como el Singapore Green Plan 2012 y el Sustainable Singapore Blueprint con metas más ambiciosas. En 2021, el Gobierno presentó el Plan Verde 2030 en el parlamento.

#### Detalle



**Tabla 4.** Fachada Verde Singapur  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## 2.7.4. Fachada Verde en la ciudad de Bogotá



Se realizaròn estudios



Difusión



Aplicaciòn



Manual Normativa  
y Catálogo



En su actualidad la ciudad  
existe 2,251 metros  
cuadrados de fachadas  
verdes.

### Edificio Santaiaia



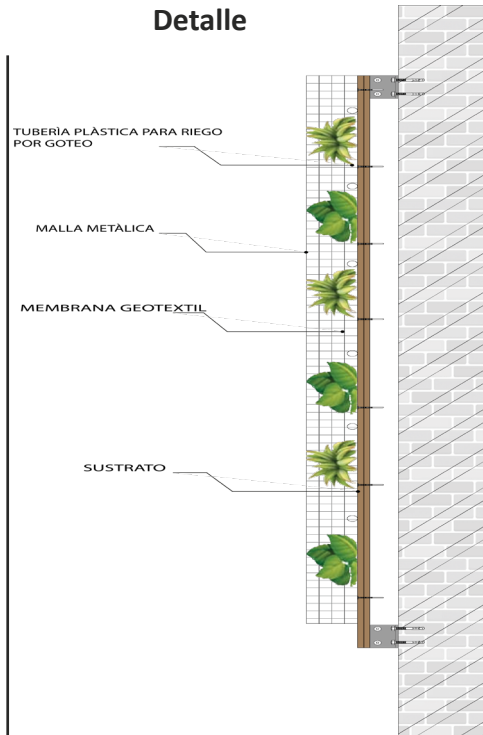
### Ubicaciòn



### Politica

En 2014, el gobierno local presentó la Campaña “Una piel natural para Bogotá”, que se trata de una guía en lugar de una política. Ofrece recomendaciones relacionadas con los beneficios, investigaciones, requisitos mínimos y soluciones en tecnologías ecológicas para aquellos interesados en llevarlas a cabo.

### Detalle



**Tabla 5.** Fachada Verde Bogotá  
**Fuente:** Elaboraciòn Propia, 2023



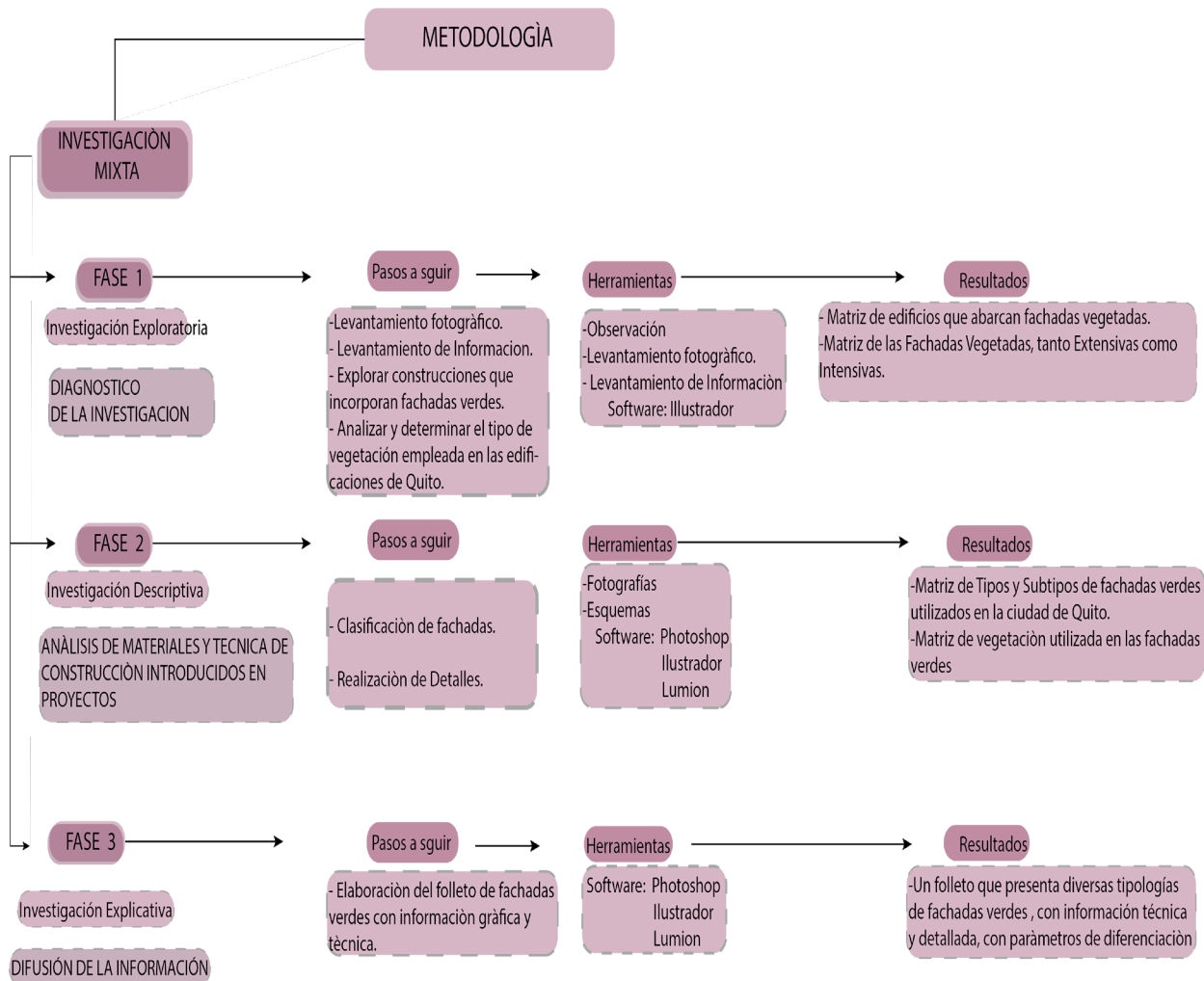




**ETAPA 2**  
**Aplicaciòn Metodològica**



### 3. Aplicación Metodológica



**Tabla 6. Metodología**  
Fuente: Elaboración Propia, 2023

### 3.1 Fases de la metodología

Según Hernández Sampieri en 2014, la metodología mixta de investigación es una combinación sistemática de técnicas cuantitativas y cualitativas en un solo estudio, para obtener una imagen más completa del fenómeno estudiado. Este enfoque se distingue por implementar procesos empíricos, sistemáticos y críticos en la investigación, que se fundamentan en la recolección y análisis de datos de naturaleza cualitativa y cuantitativa para alcanzar una mayor comprensión. En este tipo de investigación, se incorpora al menos un elemento cualitativo y otro cuantitativo en el mismo proyecto de investigación.

La fase mixta simboliza un conjunto de procedimientos sistemáticos, empíricos y críticos en la investigación que involucra la recopilación y análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su combinación y debate conjunto.

Grajales, en el 2000, indica que la metodología mixta es una combinación de la investigación exploratoria y la investigación descriptiva. Ambos tipos de investigación son esenciales y ofrecen respaldo a lo largo de las diversas fases de aplicación de esta metodología.

### 3.2 Fase 1

Según Fidias (2006, p. 23), la investigación exploratoria se realiza en relación con un tema u objeto desconocido o poco estudiado, generando resultados que ofrecen una visión aproximada de dicho objeto, un conocimiento superficial del mismo.

No obstante, según Ramírez (1999, p. 83), una investigación se clasifica como exploratoria cuando su propósito es investigar una realidad que ha sido poco estudiada. Es relevante señalar que ambos autores comparten una perspectiva similar sobre este concepto. Al comparar sus ideas, se observa que el resultado de la investigación se alinea con lo afirmado por Arias (2006), quien sostiene que la investigación exploratoria no se limita únicamente a objetos o sujetos poco estudiados.

La realización de esta etapa se lleva a cabo con el respaldo de una cámara fotográfica y tomando apuntes durante las visitas de campo de cada proyecto. Así, se recogerá información integralmente, abarcando aspectos visuales y fotográficos, y se analizará y determinará el tipo de vegetación empleada en Quito.

### 3.3 Fase 2

Según C. Espinoza (2014), la investigación descriptiva busca retratar los elementos de estudio tal como se presentan en la realidad. Este tipo de investigación se enfoca en entender las situaciones, actitudes predominantes mediante la descripción precisa de las actividades, objetos y procesos. Su finalidad no se restringe a la recolección de datos, sino que también busca predecir e identificar las relaciones existentes entre dos o más variables. Los investigadores no son solo recolectores de datos, sino que recopilan información según una hipótesis o teoría, presentan y resumen la información de forma meticulosa y luego examinan los resultados para obtener generalizaciones significativas que aporten al conocimiento.

En esta etapa, el objetivo es realizar un análisis exhaustivo de los Tipos y Subtipos de fachadas verdes, así como de la vegetación empleada en cada uno de los proyectos examinados en la fase previa. Para ello, nos será útil el registro fotográfico previamente realizado y el uso de softwares como Ilustrador. Esto nos permitirá elaborar una matriz de Tipos y Subtipos de fachadas verdes, incluyendo la vegetación utilizada en la ciudad de Quito.

### 3.4 Fase 3

De acuerdo con Arias (2012), el nivel de investigación alude a la intensidad con la que se examina un fenómeno o tema de estudio. Este autor indica que existen tres categorías o niveles de investigación. En primer lugar, la investigación exploratoria, que se realiza sobre un tema o asunto poco estudiado o conocido, y cuyos resultados representan un nivel básico de conocimientos.

En segundo lugar, la investigación descriptiva, que implica la descripción de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, para determinar su estructura o comportamiento, y cuyos resultados son intermedios de conocimientos.

Finalmente, el autor introduce un tercer tipo o nivel de investigación, llamado investigación explicativa, que se dedica a buscar las razones de los hechos mediante el establecimiento de relaciones de causa y efecto. Los resultados y conclusiones de este tipo de investigación representan el nivel más avanzado de conocimientos.

El objetivo es crear un folleto que mostrará una variedad de tipologías de fachadas verdes, con información técnica y detallada, y con criterios de diferenciación. Para lograr esto, se utilizarán softwares como Photoshop, Ilustrador y Lumion. El resultado de esta fase será la creación de un folleto que exhibe diversas tipologías de fachadas verdes, con información técnica y detallada, y con criterios de diferenciación.









**ETAPA 3**  
**Difusión de resultados**







## 4. Difusion de resultados

Se ha realizado un minucioso estudio de varias Fachadas Verdes instaladas en la animada metrópoli de Quito, examinando cuidadosamente su rica vegetación, diversidad en la estructura y los beneficios significativos que ofrecen al entorno urbano. Esta investigación ha posibilitado la identificación y análisis integral de las múltiples expresiones de la arquitectura verde en la ciudad, resaltando no solo la variedad de especies vegetales empleadas, sino también su impacto positivo en aspectos estéticos y ambientales.





Edificio	Beneficios	Tipología	Vegetación	Fotografía
Banco Pro Credit	Aislamiento Termico/ Estetica/ Aislamiento acustico	Fachada intensiva	Nombre común: Enreda- dera de Mosquito. Nombre Botánico: Anre- dera Cordifolia Es una Planta Perenne 	
Edificio VIDA	Aislamiento Termico/ Estetica/ Aislamiento acustico	Fachada intensiva	Nombre común: Enreda- dera de Mosquito. Nombre Botánico: Anre- dera Cordifolia Es una Planta Perenne 	

**Tabla 7.** Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Edificio	Beneficios	Tipología	Vegetación	Fotografía
Edificio Ministerio de Educación	Aislamiento termico/ Estetica/ Mejora salud mental	Fachada Extensiva	<p>Nombre común: Enredadera de Mosquito.</p> <p>Nombre Botánico: Anredera Cordifolia</p> <p>Es una Planta Perenne</p> 	
Centro Comercial Scala	Aislamiento Termico/ Estetica/ Mejora calidad de aire / Mejora salud mental	Fachada intensiva	<p>Nombre común: Hierba de Perro.</p> <p>Nombre Botánico: Pleopeltis</p> <p>Es una Planta Perenne</p> 	



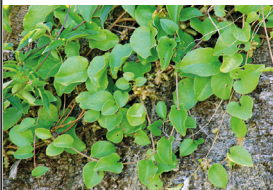

**Tabla 8.** Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Edificio	Beneficios	Tipología	Vegetación	Fotografía
Vivienda	Aislamiento Termico/ Mejora la calidad del aire	Fachada Extensiva	Nombre común: Campanitas Nombre Botánico: ipomoea horsfalliae Es una Planta Perenne 	
Vivienda	Los Beneficios que brinda la Fachada verde es: Aislamiento Termico y mejora la calidad del aire.	Fachada Extensiva	Nombre común: Hierba de Perro. Nombre Botánico: Pleopeltis Es una Planta Perenne 	

**Tabla 9.** Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes

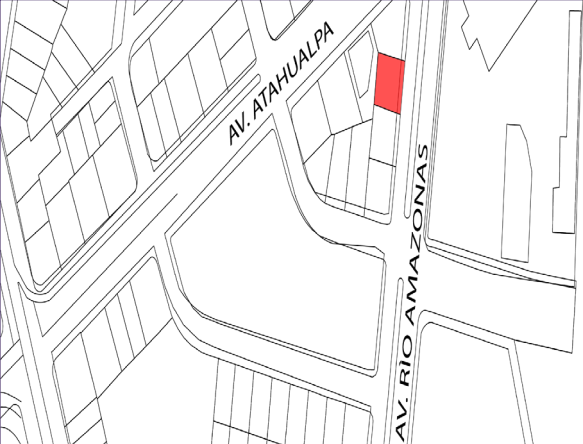
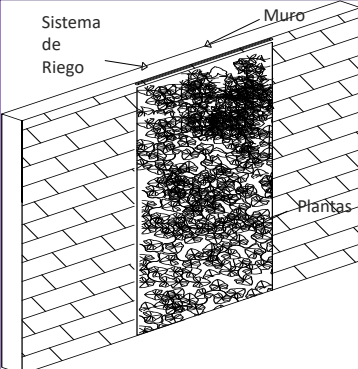
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Edificio	Beneficios	Tipología	Vegetación	Fotografía
C.Comercial El Jardín	Los Beneficios que brinda la Fachada verde es: Aislamiento Térmico y mejora la calidad del aire.	Fachada Intensiva	Nombre común: Campanitas Nombre Botánico: <i>ipomoea horsfalliae</i> Es una Planta Perenne 	
Grupo Roldan	Los Beneficios que brinda la Fachada verde es: Aislamiento Térmico y mejora la calidad del aire.	Fachada Extensiva	Nombre común: Hierba de Perro. Nombre Botánico: <i>Pleopeltis</i> Es una Planta Perenne 	

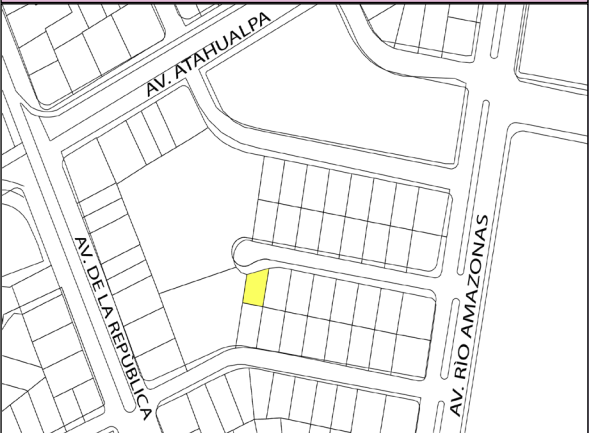
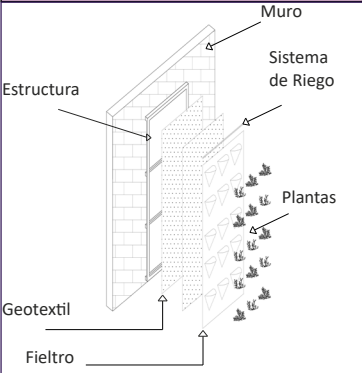
**Tabla 10.** Matriz de Edificios que implementan Fachadas Verdes

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Se ha realizado un análisis exhaustivo de las distintas tipologías implementadas en la ciudad de Quito, considerando no solo las diferentes tipologías de estructuras presentes, sino también examinando de manera detallada los métodos empleados para su cuidado y mantenimiento.

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	Fachada Verde Intensiva	Jardinera Perimetral	Tierra Natural
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Las dimensiones de la planta pueden variar entre 5mm a 10 mm</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada 2 semanas por lo general se lo hace con un sistema de riego que se le incorpora a la fachada, lo cual lo realiza gente especializada</p>

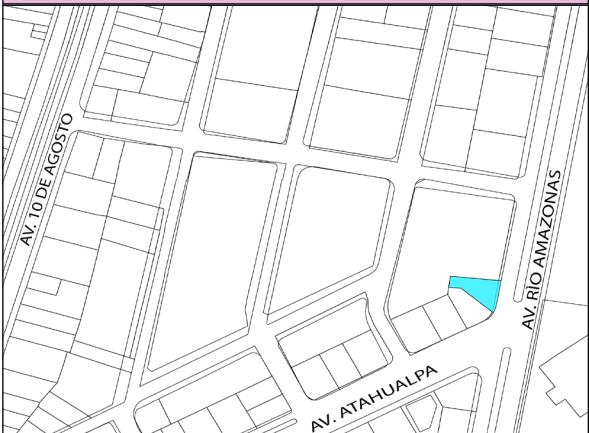
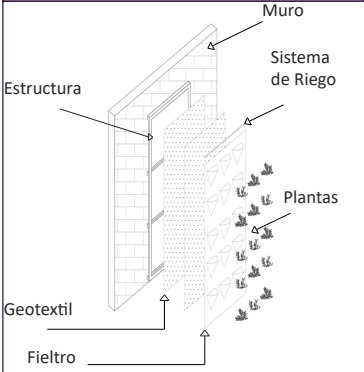
**Tabla 11.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Intensiva</p>	<p>Tradicional</p>	<p>Tierra Natural</p>
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Muestra un rizoma extendido que tiene un diámetro cercano a los 4 milímetros.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada semana ,lo hace un personal especializado para no dañar a las plantas</p>

**Tabla 12.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes

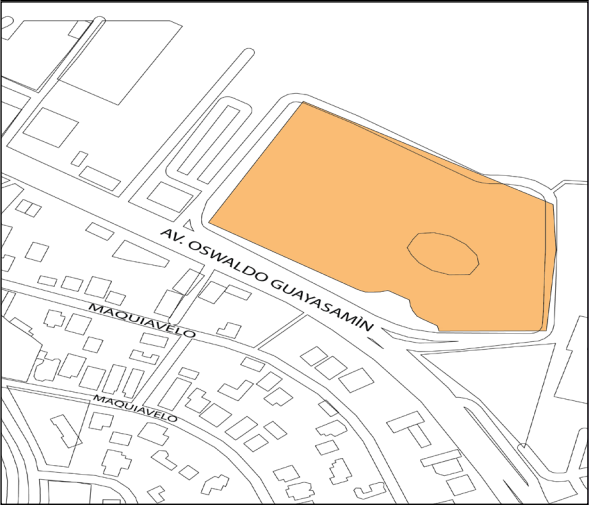
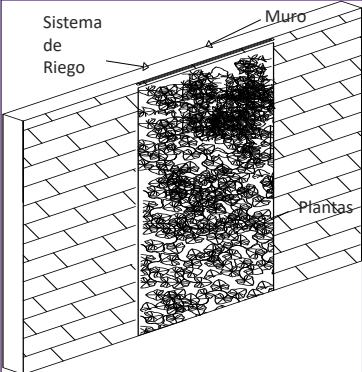
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023



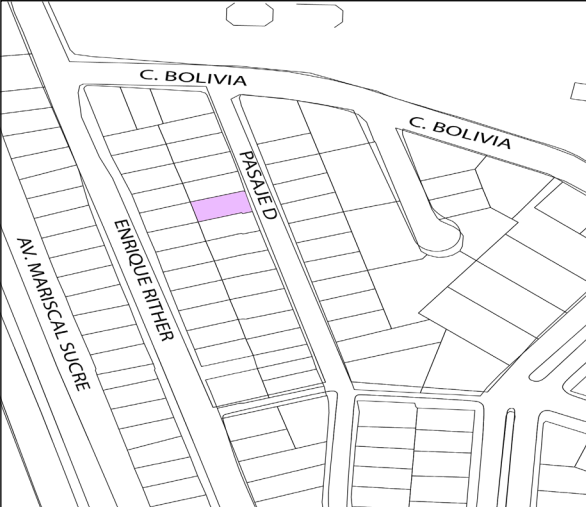
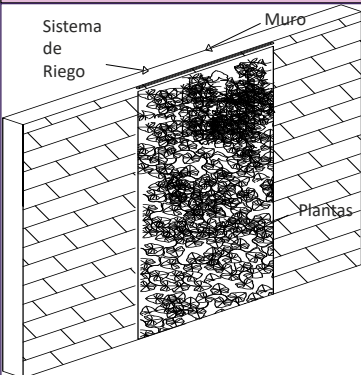
Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Intensiva</p>	<p>Jardinera Perimetral</p>	<p>Tierra Natural</p>
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Sus dimensiones en altura son de 15 a 31 cm y un Diámetro de Copa 30 a 60 cm.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada semana ,lo hace un personal especializado para no dañar a las plantas</p>

**Tabla 13.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes

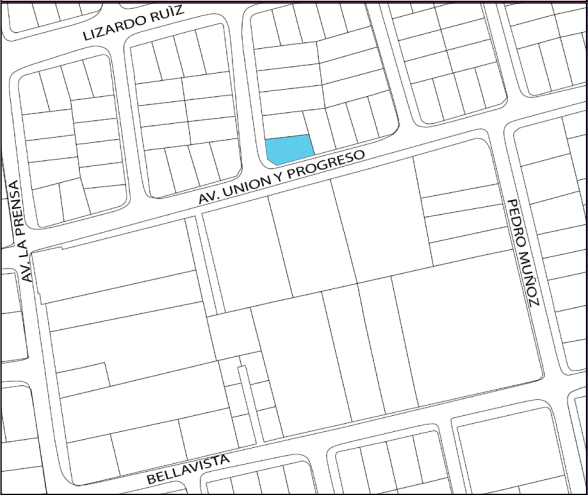
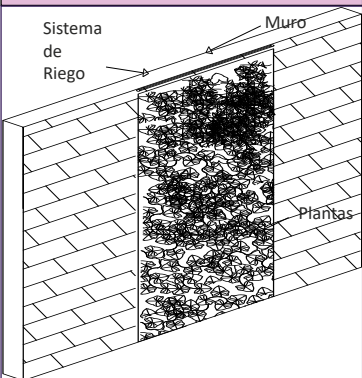
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Extensiva</p>	<p>Tradicional</p>	
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Sistema de cables trenzados: Se construye una estructura en forma de rombo u ortogonal mediante la utilización de cables, varillas de acero inoxidable y elementos accesorios, los cuales funcionarán como soporte para las plantas trepadoras.</p>	<p>Sus dimensiones en altura son de 1.8 a 9 m depende de su cuidado.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada semana</p>

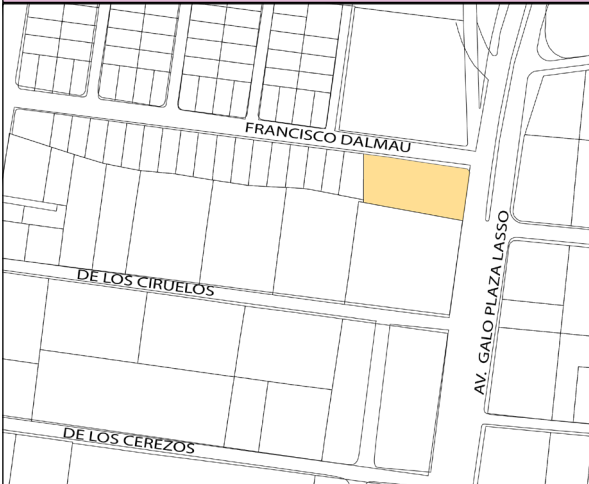
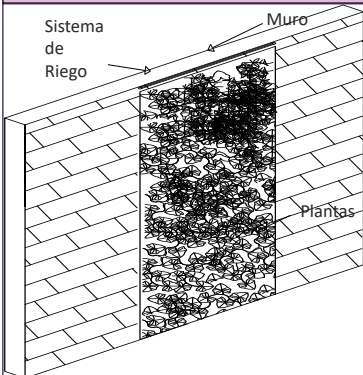
**Tabla 14.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Extensiva</p>	<p>Tradicional</p>	<p>Tierra Natural</p>
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Las dimensiones de la planta pueden variar entre 5mm a 10 mm.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada 2 semanas por lo general se lo hace con un sistema de riego que se le incorpora a la fachada, lo cual lo realiza gente especializada.</p>


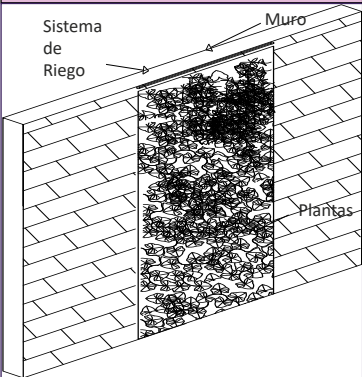
**Tabla 15.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Extensiva</p>	<p>Tradicional</p>	
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Muestra un rizoma extendido que tiene un diámetro cercano a los 4 milímetros.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada semana ,lo riegan las mismas personas del lugar.</p>

**Tabla 16.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Extensiva</p>	<p>Tradicional</p>	<p>Tierra Natural</p>
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Muestra un rizoma extendido que tiene un diámetro cercano a los 4 milímetros.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada semana ,lo riegan las mismas personas del lugar.</p>

**Tabla 17.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Ubicación	Tipología	Subtipo	Sustrato
	<p>Fachada Verde Extensiva</p>	<p>Tradicional</p>	
Detalle	Sistema	Dimensiones	Mantenimiento
	<p>Fachada con sistema de riego : Se provee agua de forma artificial a través de gotas que se desplazan desde la parte superior de la estructura, mientras que un conducto recoge el exceso de agua en la parte inferior.</p>	<p>Muestra un rizoma extendido que tiene un diámetro cercano a los 4 milímetros.</p>	<p>El mantenimiento se lo hace cada semana ,lo riegan las mismas personas del lugar.</p>

**Tabla 18.** Matriz de Tipologías y Subtipos de Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## 4.1 Vegetación utilizada en Fachadas Intensivas

Parámetros de mantenimiento




1. Mínimo - 4 veces al año
2. Moderado - > 4 veces al año < 8 veces al año
3. Intensivo - > 8 veces al año < 12 veces al año

Parámetros de Convivencia

Factor 1. La planta no invade el espacio de otra planta y ejerce influencia positiva en el estado de crecimiento o supervivencia de otras plantas.

Factor 2. La planta no invade el espacio de otra planta y no ejerce influencia en el estado de crecimiento o supervivencia de otras plantas

Factor 3. La planta invade el espacio de otra planta y ejerce influencia negativa en el estado de crecimiento o supervivencia de otras plantas

Planta: Pleopeltis	Sustrato	Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
1. 	Turba      Fibra de Coco  	Moderado	Factor 2
Planta: Senecio angulatus	Sustrato	Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
2. 	Tierra Negra 	Moderado	Factor 2
Planta: Ipomoea spp	Sustrato	Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
3. 	Turba      Tierra Orgánica  	Moderado	Factor 2

**Tabla 19.** Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes








**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

Planta: Begoña de invierno.	Sustrato		Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
4. 	Turba 	Tierra Negra 	Intensivo	Factor 2
Planta: Bungavilla	Sustrato		Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
5. 	Turba 	Tierra Orgánica 	Moderado	Factor 3
Planta: Hiedra Helix	Sustrato		Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
6. 	Turba 	Tierra Negra 	Moderado	Factor 2

**Tabla 20.** Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023



## 4.2 Vegetación utilizada en Fachadas Extensivas

Planta: Hiedra Helix	Sustrato	Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
7. 	Turba Tierra Negra  	Moderado	Factor 2
Planta: Enredadera	Sustrato	Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
8. 	Tierra Negra 	Moderado	Factor 2
Planta: ipomoea horsfalliae	Sustrato	Parámetros de Mantenimiento	Parámetros de Convivencia
9. 	Tierra Orgánica 	Intensivo	Factor 3

**Tabla 21.** Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes  
Fuente: Elaboración Propia, 2023

Planta: Lonicera	Sustrato	Paràmetros de Mantenimiento	Paràmetros de Convivencia
10. 	Turba 	Minimo	Factor 3
Planta: Bungavilla	Sustrato	Paràmetros de Mantenimiento	Paràmetros de Convivencia
11. 	Turba    Tierra Orgànica  	Moderado	Factor 3
Planta: Pelargonium x hybridum	Sustrato	Paràmetros de Mantenimiento	Paràmetros de Convivencia
12. 	Turba    Tierra Negra  	Moderado	Factor 3

**Tabla 22.** Matriz de Vegetación Utilizada en Fachadas Verdes  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Combinaciones de plantas para la utilización de Fachadas Verdes Extensivas.

Se realizó una evaluación de las plantas instaladas en las Fachadas Verdes en la Ciudad de Quito, analizando cuales plantas se pueden combinar.

Planta: Lonicera + Hiedra Helix		Sustrato		Mantenimiento	Separación entre Plantas
Lonicera	Hiedra Helix	Fibra de Coco	Turba	El mantenimiento de estas plantas pueden ser cada semana ya que su crecimiento es acelerado.	Su separación entre plantas pueden ser de 30 - 90 cm cada una.
					
Planta: Bungavilla + Ipomoea horsfalliae		Sustrato		Mantenimiento	Dimensiones
Bungavilla	Ipomoea	Tierra Orgánica		El mantenimiento de estas plantas pueden ser cada 15 días.	Su separación entre plantas pueden variar entre 20 - 60 cm.
					
Planta: Pelargonium + Hiedra Helix		Sustrato		Mantenimiento	Dimensiones
Pelargonium	Hiedra	Tierra Negra	Turba	El mantenimiento de estas plantas pueden ser semanalmente.	Su separación entre plantas pueden variar entre 30 - 45 cm
					

**Tabla 23.** Matriz de combinaciones de plantas para Fachadas Extensivas  
Fuente: Elaboración Propia, 2023

Combinaciones de plantas no aptas para la utilización de Fachadas Verdes Extensivas.

Se realizó una evaluación de las plantas instaladas en las Fachadas Verdes en la Ciudad de Quito, analizando cuales plantas no se pueden combinar.

Planta: Ipomoea horsfalliae - Hiedra Helix		Razón
<p>Ipomoea      Hiedra Helix</p>  	<p>La planta Ipomoea Horsfalliae puede crecer rápidamente y ahogar a la planta Hiedra Helix, compitiendo por recursos.</p>	
Planta: Bungavilla - Lonicera		Razón
<p>Bungavilla      Lonicera</p>  	<p>Ambas plantas pueden ser vigorosas y necesitar un control de crecimiento que podría ser incompatible.</p>	
Planta: Pelargonium - Ipomoea horsfalliae		Razón
<p>Pelargonium      Ipomoea</p>  	<p>El crecimiento vigoroso de Ipomoea puede afectar negativamente al Pelargonium.</p>	

**Tabla 24.** Matriz de combinaciones de plantas no aptas para Fachadas Extensivas  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Combinaciones de plantas para la utilización de Fachadas Verdes Intensivas







Se realizó una evaluación de las plantas instaladas en las Fachadas Verdes en la Ciudad de Quito, analizando cuales plantas se pueden combinar.

Planta: Pleopeltis + Begoña de invierno		Sustrato	Mantenimiento	Separacion entre Plantas	
Pleopeltis	Begoña	Fibra de Coco	El mantenimiento de estas plantas pueden ser riego moderado, poda ocasional.	Su separación entre plantas pueden ser de 30 - 60 cm cada una.	
					
Planta: Senecio angulatus + Ipomoea spp		Sustrato	Mantenimiento	Dimensiones	
Senecio A.	Ipomoea	Tierra Orgànica	El mantenimiento de estas plantas pueden ser riego regular, poda ocasional	Su separación entre plantas pueden variar entre 30 - 45 cm.	
					
Planta: Bungavilla + Hiedra Helix		Sustrato	Mantenimiento	Dimensiones	
Bungavilla	Hiedra	Tierra Negra	Turba	El mantenimiento de estas plantas pueden ser riego moderado, poda ocasional,	Su separación entre plantas pueden variar entre 20 - 90 cm.
					

**Tabla 25.** Matriz de combinaciones de plantas para Fachadas Intensivas.  
Fuente: Elaboración Propia, 2023

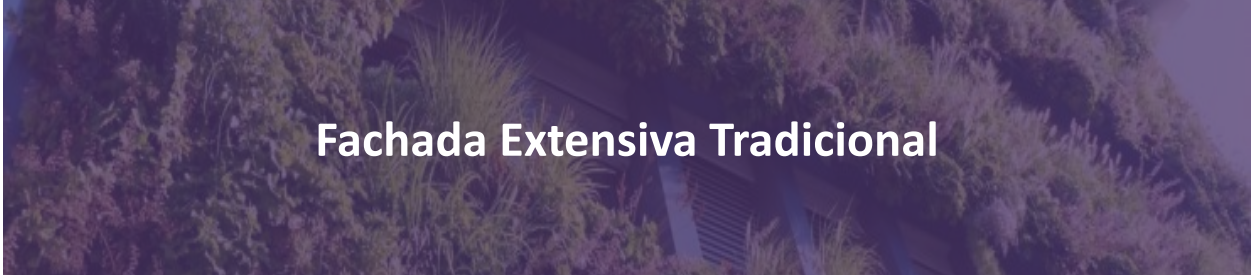
## Combinaciones de plantas no aptas para la utilización de Fachadas Verdes Intensivas

Se realizó una evaluación de las plantas instaladas en las Fachadas Verdes en la Ciudad de Quito, analizando cuales plantas no se pueden combinar.

Planta: Ipomoea spp - Begoña de invierno		Razón
<p>Ipomoea      Begoña</p>  	<p>La planta Ipomoea spp requiere riego más frecuente, mientras que la Begoña de invierno prefiere condiciones más secas, generando conflictos en las necesidades hídricas.</p>	
Planta: Pleopeltis - Bungavilla		Razón
<p>Bungavilla      Pleopeltis</p>  	<p>la planta Pleopeltis prefiere sombra parcial, mientras que la Bungavilla necesita sol completo, resultando en luz insuficiente para una de las plantas y aumentando el mantenimiento.</p>	
Planta: Pleopeltis - Senecio angulatus		Razón
<p>Pleopeltis      Senecio A.</p>  	<p>la planta Pleopeltis prefiere fibra de coco, mientras que Senecio angulatus prefiere tierra orgánica, lo que puede afectar negativamente la salud de ambas plantas.</p>	

**Tabla 26.** Matriz de combinaciones de plantas no aptas para Fachadas Intensivas.

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023



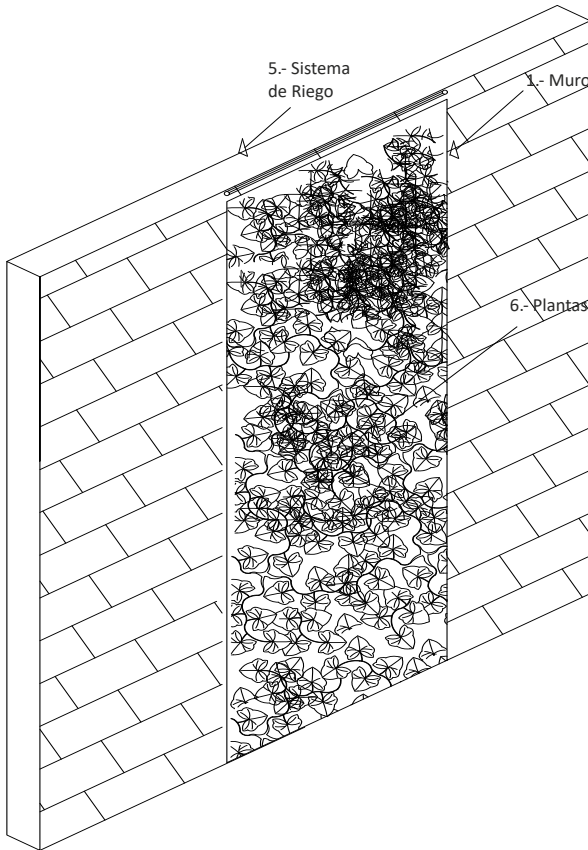
**Fachada Extensiva Tradicional**



## 4.3 Descripción Parámetros de Diferenciación de Fachadas Verdes

### 4.3.1. Fachada Verde Extensiva

### 4.3.2. Fachada Extensiva-Tradicional



Las fachadas verdes de edificios enredados por plantas trepadoras, como las hiedras, que han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

**Figura 14.** Fachada Extensiva- Tradicional  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

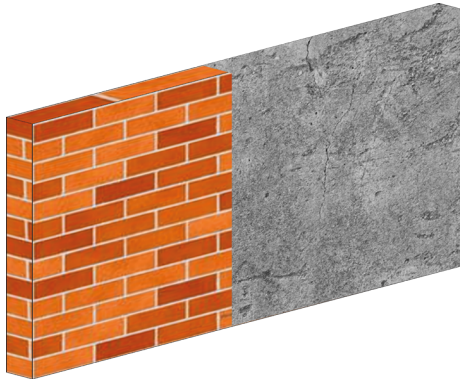


### 4.3.2.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Tradicional

#### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

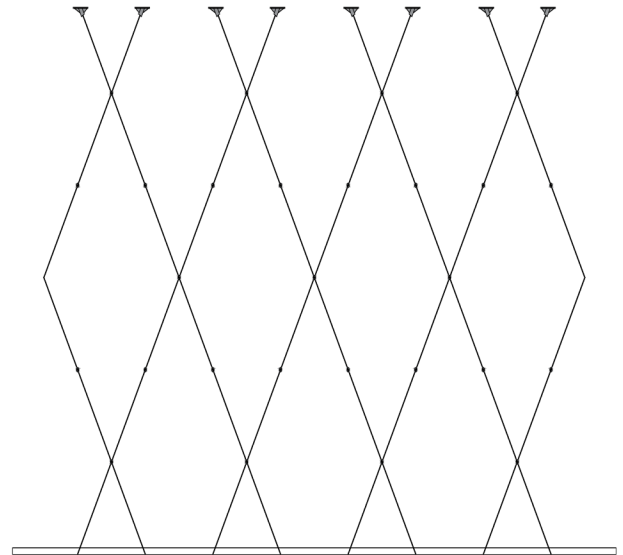
Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque, mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 15.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

#### Cables trenzados

En aplicaciones al aire libre, es fundamental utilizar cables resistentes a las inclemencias del tiempo y la humedad. Por lo general, los cables con revestimiento de PVC son una opción popular para hacer frente a las condiciones climáticas. La elección del calibre también se ve afectada por la longitud del cable. Cuando la distancia es mayor, la resistencia del cable puede impactar en la eficiencia del sistema, por lo que a menudo se necesita utilizar cables de mayor grosor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

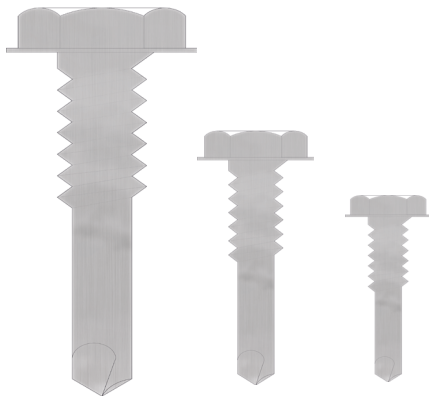


**Figura 16.** Cables trenzados  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Clavos

En lugar de utilizar clavos convencionales, que podrían no ofrecer la fijación necesaria para los cables de acero inoxidable o galvanizado empleados en estas estructuras, se opta por utilizar sujetadores especializados. Estos dispositivos pueden abarcar elementos como grapas, soportes o incluso sistemas de abrazaderas diseñados específicamente para asegurar una sujeción sólida de los cables.

Es esencial elegir sujetadores compatibles con el tipo de pared o superficie en la que se instalará y diseñados para soportar el peso de los cables y las plantas trepadoras. La selección adecuada de sujetadores contribuye a la estabilidad y seguridad de la estructura de cables trenzados en fachadas verdes. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 17.** Clavos

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sujetador

### Material

Puede elegir entre acero inoxidable, aluminio o plástico resistente a las condiciones climáticas.

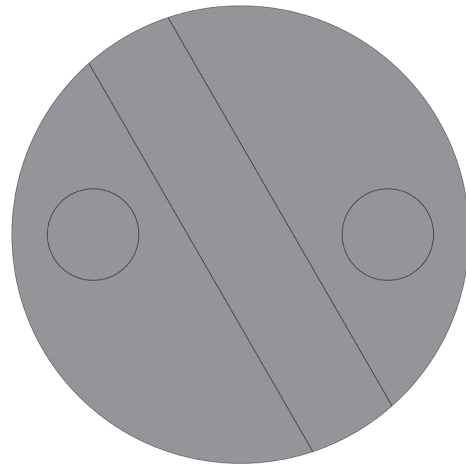
### Dimensiones

Las dimensiones varían según el grosor del cable y están disponibles en tamaños estándar comunes.

### Soporte de Plantas

Material: Acero resistente o plástico duradero.

Medidas: Varían según el tamaño de la planta y el grosor del cable. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

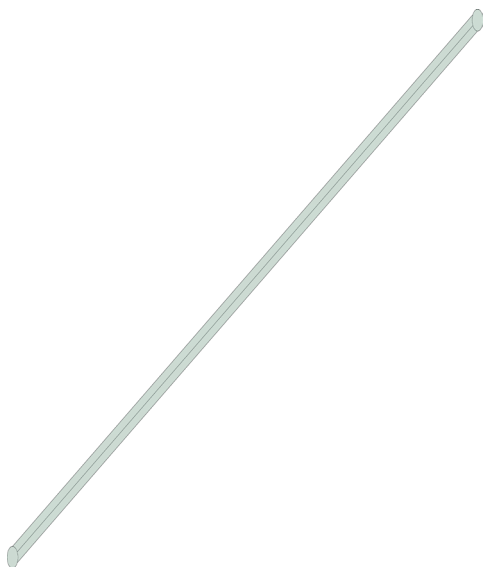


**Figura 18.** Sujetador

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sistema de Riego

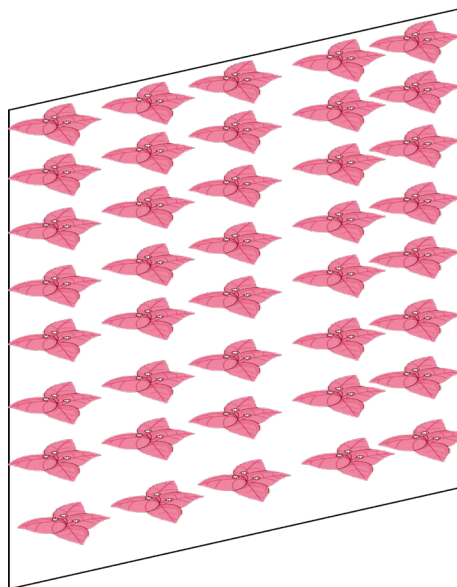
Este sistema puede resultar fundamental para preservar la vegetación en la fachada verde y asegurar sus ventajas ambientales y prácticas, tales como la enarenación del clima urbano, la disminución de la contaminación, el fomento de la biodiversidad y la atenuación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 19.** Sistema de Riego  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Plantas

La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 20.** Plantas  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.2.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Tradicionales

Fachada Extensiva Tradicional	Detalle	Mantenimiento	Plantas
	<p>5.- Sistema de Riego</p> <p>1.- Muro</p> <p>6.- Plantas</p>	<p>El mantenimiento dependerá de la administración del edificio o del personal que este a cargo. Su mantenimiento es desarrollado por un personal especializado o un jardinero contratado para que no haya ningun inconveniente en la fachada, este se lo realizara cada 15 días, dependiendo de su sistema de riego automatizado o tenga que ir personalmente a dar el riego a la fachada, por lo general el sistema de riego esta automatizado cada 15 días.</p>	<p>Planta: </p> <p>Planta: E </p>
		<p><b>Beneficios</b></p>	<p>Planta: Ipomo </p>
		<p>Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejora la calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire</p>	<p>Planta: </p> <p>Planta: </p> <p>Planta: P </p>

Empleadas      Sistema Estructural      Sección

Hiedra Helix



El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibras vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.

Enredadera



Estructura metálica galvanizada: La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.

Pea horsfalliae



Sustrato vegetal: La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las plantas trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.

Lonicera



Sistema de riego automatizado: Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.

Bungavilla

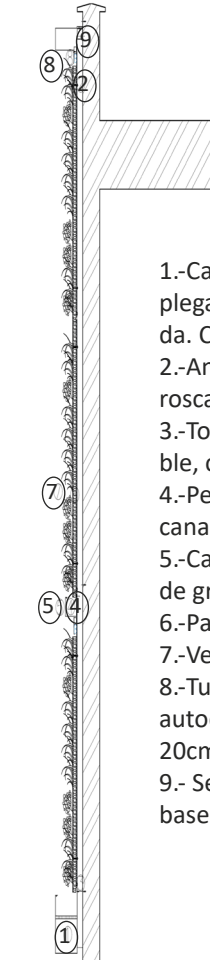


Vegetación adaptada: La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.

Delargonium











Bajo mantenimiento: La utilización de una estructura metálica y un sistema de riego automatizado puede disminuir considerablemente el tiempo y esfuerzo necesarios para el cuidado de la fachada verde.



- 1.-Canalón de chapa de aluminio plegada, de espesor 1.5mm. Lacada. Con rejilla.
- 2.-Anclaje mediante tornillo auto-roscante de acero inoxidable.
- 3.-Tornillo pasante de acero inoxidable, colocado.
- 4.-Perfil de aluminio lacado para canalización del riego.
- 5.-Canalón intermedio para jardines de gran altura.
- 6.-Panel de sustrato inerte
- 7.-Vegetación.
- 8.-Tubería de riego SG-R16 goteros autocompensantes 1,6l/h cada 20cm.
- 9.- Sellante de juntas y tornillos a base de masilla de poliuretano.

### 4.3.2.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

Plantas Combinadas		Área Cubierta	PL
Fachada Extensiva Tradicional	Lonicera + Hidera Helix  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 14 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI
	Bungavilla + Ipomoea horsfalliae  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 15 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	Planta
	Pelargonium + Hidera Helix  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 10 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	
	Bungavilla + Lonicera  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 9 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	P

Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Hiedra Helix 	Se proyecta que el número estimado de plantas 20	Riego Automático	10 %
Planta: Enredadera 	Se proyecta que el número estimado de plantas 10	Riego Manual	12 %
Planta: Ipomoea horsfalliae 	Se proyecta que el número estimado de plantas 8	Riego por Goteo	9 %
Planta: Lonicera 	Se proyecta que el número estimado de plantas 7	Riego Manual	7 %
Planta: Bungavilla 	Se proyecta que el número estimado de plantas 7	Riego Manual	7 %
Planta: Pelargonium 	Se proyecta que el número estimado de plantas 7	Riego Manual	7 %



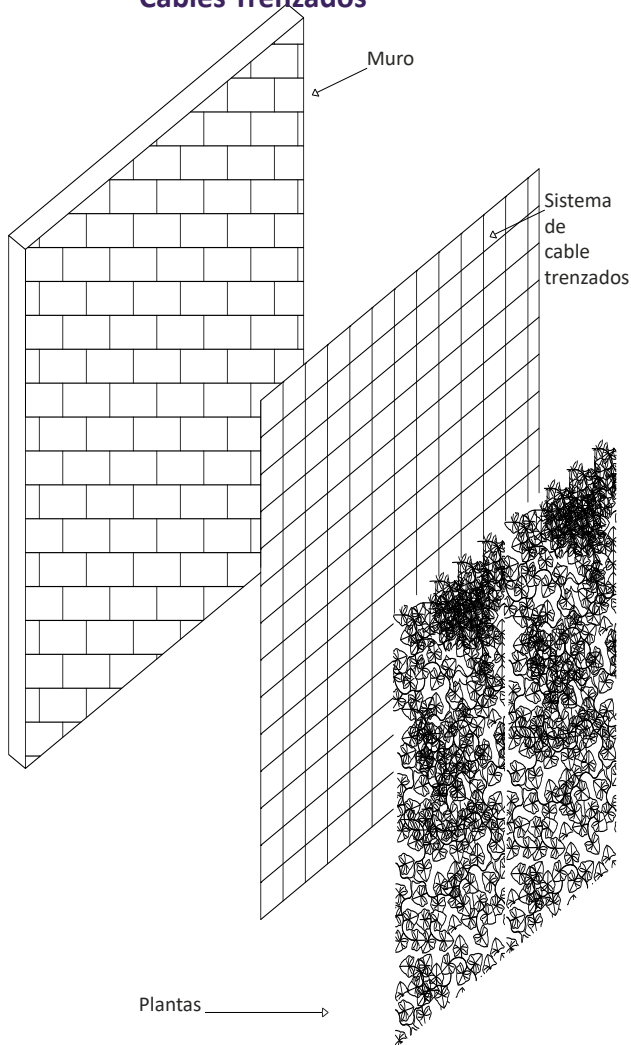




## Fachada Extensiva Cables Trenzados



### 4.3.3. Fachada Extensiva Sistema de Cables Trenzados



Las fachadas verdes de edificios enredados por plantas trepadoras, como las hiedras, que han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

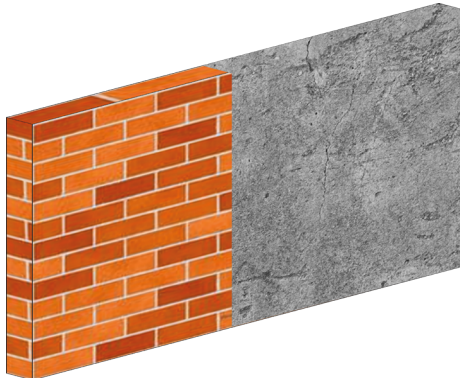
**Figura 21.** Fachada Extensiva Cables Trenzados  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.3.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Cables Trenzados

#### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

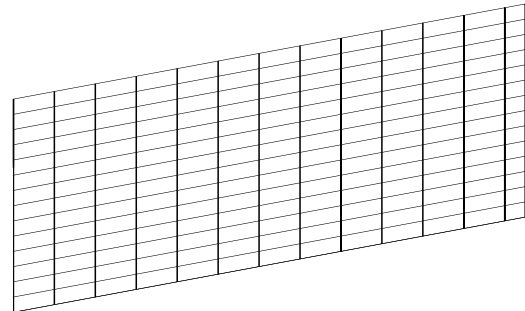


**Figura 22.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

#### Estructura

Los sistemas de cables trenzados en fachadas verdes consisten en cables de acero inoxidable o galvanizado, colocados en posición vertical con un espacio adecuado para el desarrollo de plantas trepadoras. Las dimensiones de la estructura, tanto en altura como en ancho, se determinan según los requisitos de diseño y el espacio disponible.

Las labores de mantenimiento abarcan inspecciones periódicas para identificar posibles daños o corrosión, podas y ajustes para mantener un equilibrio adecuado, reemplazo de cables en mal estado y control de plagas. Además, se aconseja suministrar la cantidad adecuada de fertilizantes y agua. Para preservar la durabilidad del sistema, puede ser necesario realizar mantenimiento preventivo, como la aplicación de pintura para prevenir la corrosión. La consulta con expertos en paisajismo es esencial para asegurar un mantenimiento eficiente. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

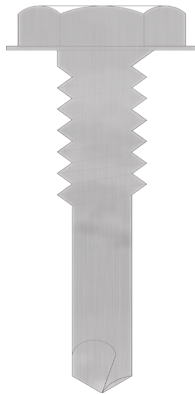


**Figura 23.** Estructura  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Clavos

En lugar de utilizar clavos convencionales, que podrían no ofrecer la fijación necesaria para los cables de acero inoxidable o galvanizado empleados en estas estructuras, se opta por utilizar sujetadores especializados. Estos dispositivos pueden abarcar elementos como grapas, soportes o incluso sistemas de abrazaderas diseñados específicamente para asegurar una sujeción sólida de los cables.

Es esencial elegir sujetadores compatibles con el tipo de pared o superficie en la que se instalará y diseñados para soportar el peso de los cables y las plantas trepadoras. La selección adecuada de sujetadores contribuye a la estabilidad y seguridad de la estructura de cables trenzados en fachadas verdes. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

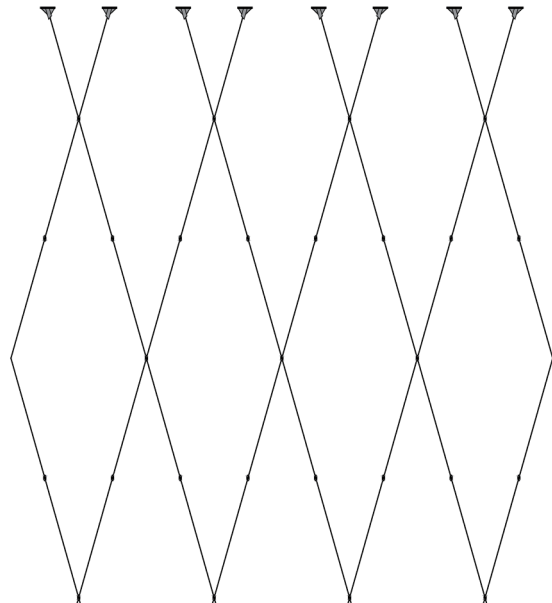


**Figura 24.** Clavos

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Cables trenzados

En aplicaciones al aire libre, es fundamental utilizar cables resistentes a las inclemencias del tiempo y la humedad. Por lo general, los cables con revestimiento de PVC son una opción popular para hacer frente a las condiciones climáticas. La elección del calibre también se ve afectada por la longitud del cable. Cuando la distancia es mayor, la resistencia del cable puede impactar en la eficiencia del sistema, por lo que a menudo se necesita utilizar cables de mayor grosor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 25.** Cables Trenzados

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sujetador

### Material

Puede elegir entre acero inoxidable, aluminio o plástico resistente a las condiciones climáticas.

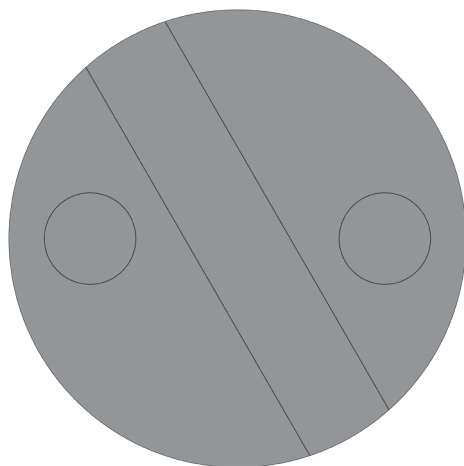
### Dimensiones

Las dimensiones varían según el grosor del cable y están disponibles en tamaños estándar comunes.

### Soporte de Plantas

Material: Acero resistente o plástico duradero.

Medidas: Varían según el tamaño de la planta y el grosor del cable. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

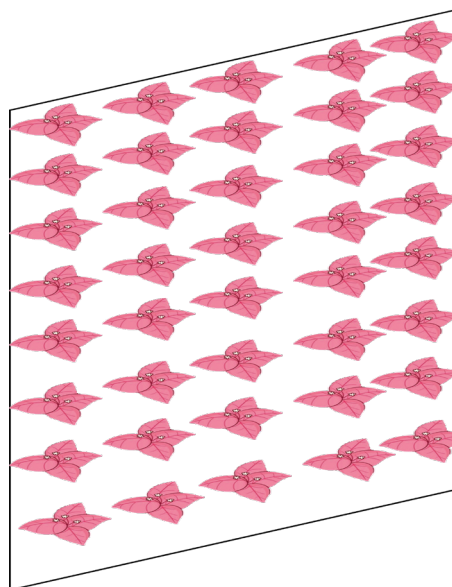


**Figura 26.** Sujetador

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Plantas

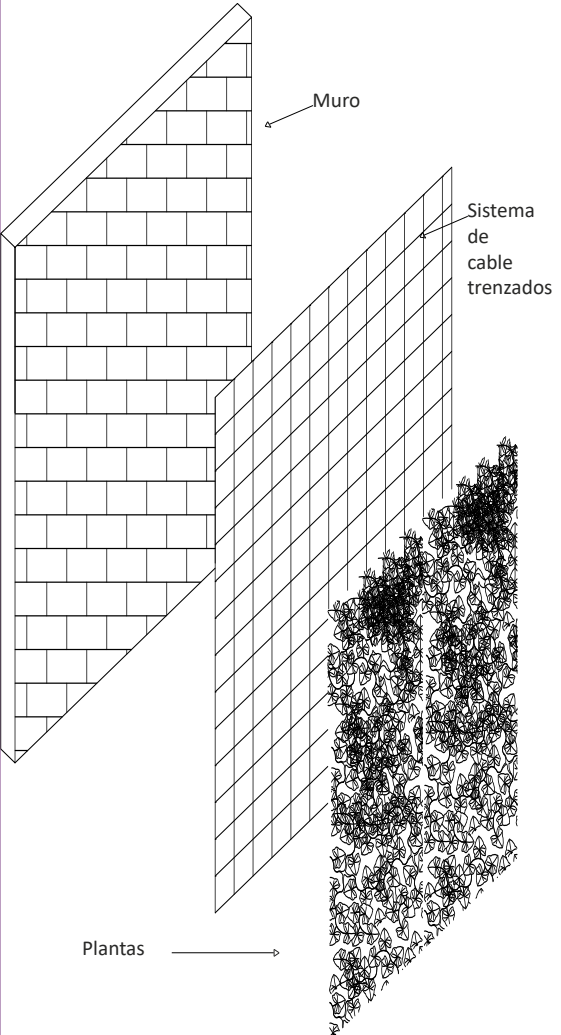






La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 27.** Plantas

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.3.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Cables Trenzados

Fachada Extensiva Cables Trenzados	Detalle	Mantenimiento	Plantas
	 <p>Muro</p> <p>Sistema de cable trenzados</p> <p>Plantas</p>	<p>El mantenimiento dependerá de la administración del edificio o del personal que este a cargo. Su mantenimiento es desarrollado por un personal especializado o un jardinero contratado para que no haya ningun inconveniente en la fachada, este se lo realizara cada 15 días, dependiendo de su sistema de riego automatizado o tenga que ir personalmente a dar el riego a la fachada, por lo general el sistema de riego esta automatizado cada 15 días.</p>	<p>Planta: </p> <p>Planta: E </p>
		<p><b>Beneficios</b></p>	<p>Planta: Ipomo </p>
		<p>Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejora la calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire</p>	<p>Planta: </p> <p>Planta: </p>
			<p>Planta: P </p>

Empleadas Sistema Estructural Sección

Hiedra Helix



El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibras vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.

Enredadera



Estructura metálica galvanizada: La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.

Bea hirsfalliae



Sustrato vegetal: La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las plantas trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.

Lonicera



Sistema de riego automatizado: Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.

Bungavilla

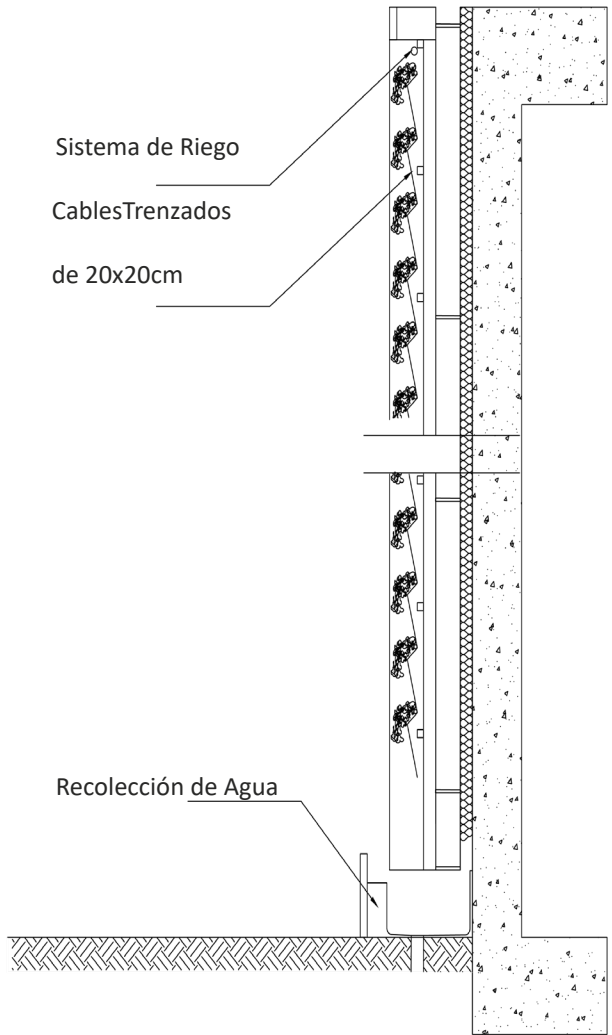


Vegetación adaptada: La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.









Pelargonium



Bajo mantenimiento: El mantenimiento se centra en supervisar el sistema de riego y ocasionalmente inspeccionar la integridad de la estructura metálica, realizando tareas mínimas y eficientes.



### 4.3.3.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

Fachada Extensiva Sistema Cables Trenzados		Plantas Combinadas		Área Cubierta	PI	
		Lonicera 	+	Hidera Helix 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 25 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI
		Bungavilla 	+	Ipomoea horsfalliae 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 20 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	Planta
		Pelargonium 	+	Hidera Helix 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 30 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI
		Bungavilla 	+	Lonicera 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 15 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI



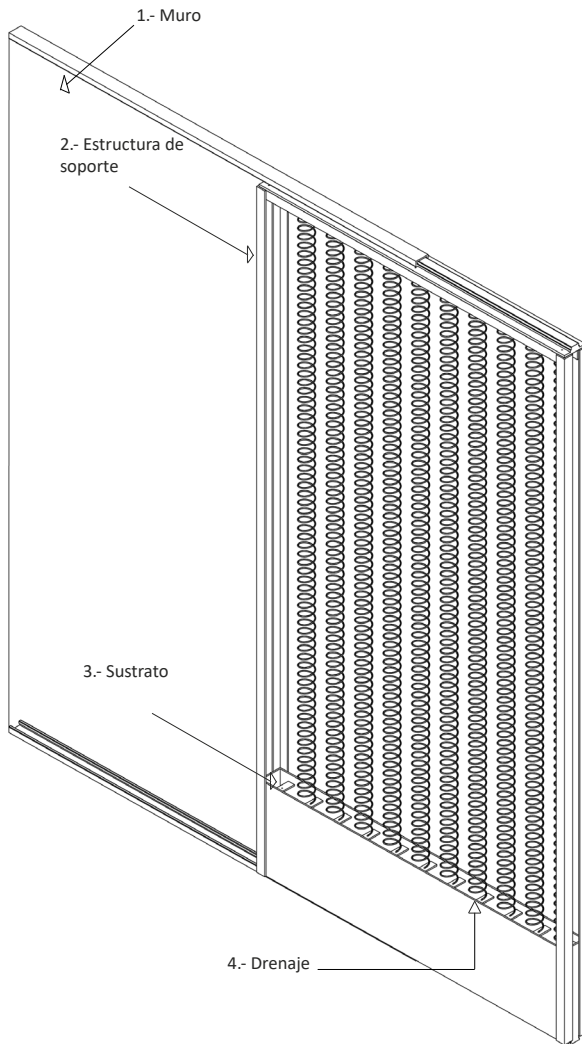
Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Hiedra Helix 	Se proyecta que el número estimado de plantas 15	Riego Automático	9 %
Planta: Enredadera 	Se proyecta que el número estimado de plantas 10	Riego Manual	7 %
Planta: Ipomoea horsfalliae 	Se proyecta que el número estimado de plantas 10	Riego por Goteo	8 %
Planta: Lonicera 	Se proyecta que el número estimado de plantas 10	Riego Manual	5 %
Planta: Bungavilla 	Se proyecta que el número estimado de plantas 7	Riego Manual	5 %
Planta: Pelargonium 	Se proyecta que el número estimado de plantas 7	Riego Manual	5 %





**Fachada Extensiva Segunda Piel**

#### 4.3.4. Fachada Extensiva Segunda Piel



En términos generales, se han identificado como fachadas verdes aquellas de edificios que han sido enredadas por plantas trepadoras, como las hiedras, las cuales han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

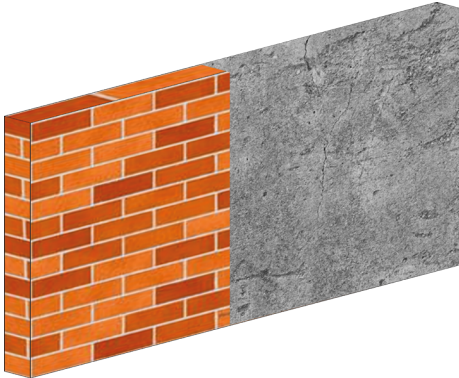
**Figura 28.** Fachada Extensiva Segunda Piel  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

#### 4.3.4.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Segunda Piel

##### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 29.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

##### Estructura

El sistema de soporte para una fachada verde de segunda piel incluye una estructura principal de montantes y travesaños, fabricada en materiales como acero galvanizado o madera tratada. Se ancla a la pared mediante soportes robustos y métodos de fijación seguros. Un sistema de cables horizontales y verticales forma una malla que proporciona soporte adicional, con tensores para ajustar la tensión. En algunos casos, se utilizan paneles prefabricados que simplifican la instalación.

Se incorporan aisladores y protectores de pared para evitar daños a la estructura del edificio. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

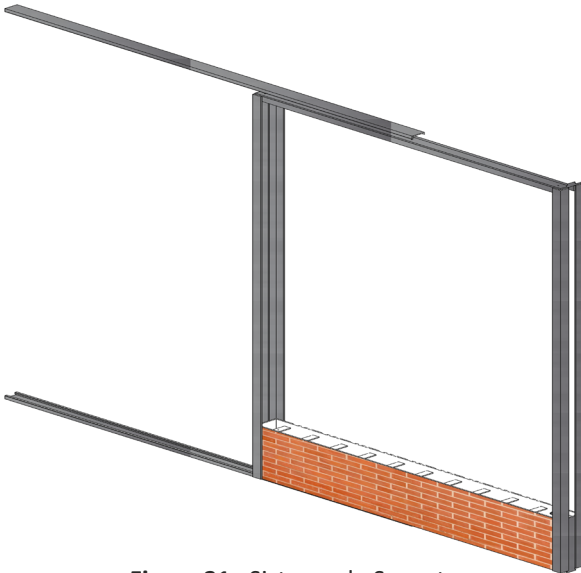


**Figura 30.** Estructura  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sistema de Soporte

El Sistema de Anclaje a la Pared en una fachada verde implica el uso de robustos soportes de pared, asegurados mediante métodos como pernos o anclajes, para establecer la conexión con la estructura de soporte del edificio. Estos elementos deben ser resistentes y adecuados para la resistencia de la pared, asegurando la distribución uniforme de la carga y evitando puntos de tensión concentrada.

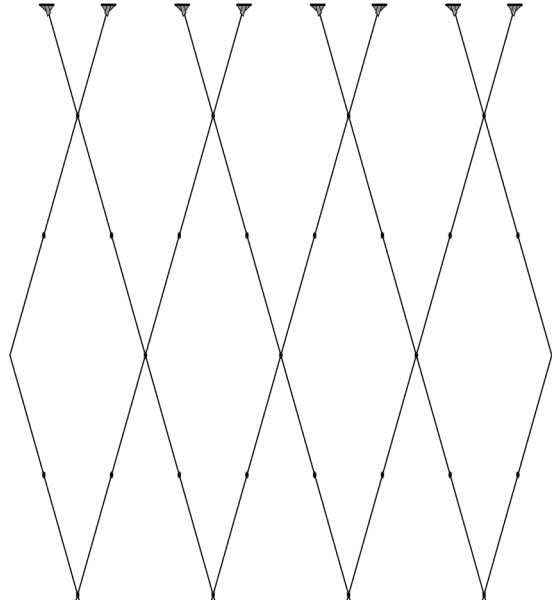
La flexibilidad y la consideración de movimientos estructurales son cruciales para adaptarse a cambios climáticos. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 31.** Sistema de Soporte  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Cables trenzados

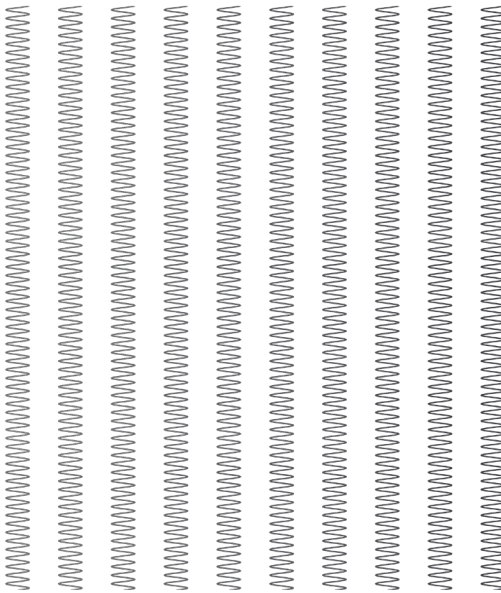
En aplicaciones al aire libre, es fundamental utilizar cables resistentes a las inclemencias del tiempo y la humedad. Por lo general, los cables con revestimiento de PVC son una opción popular para hacer frente a las condiciones climáticas. La elección del calibre también se ve afectada por la longitud del cable. Cuando la distancia es mayor, la resistencia del cable puede impactar en la eficiencia del sistema, por lo que a menudo se necesita utilizar cables de mayor grosor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 32.** Cables Trenzados  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Resortes

Los resortes integrados en el sistema de anclaje de una fachada verde ofrecen flexibilidad y capacidad de absorción de impactos, ajustándose a variaciones en la carga y condiciones climáticas. Su propósito abarca la prevención de daños estructurales al absorber vibraciones y tensiones, así como contribuir al aislamiento de vibraciones y posibilitar ajustes en el diseño para adaptarse a distintas condiciones. Es crucial una selección meticulosa y un mantenimiento regular para asegurar la estabilidad y seguridad a lo largo del tiempo. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

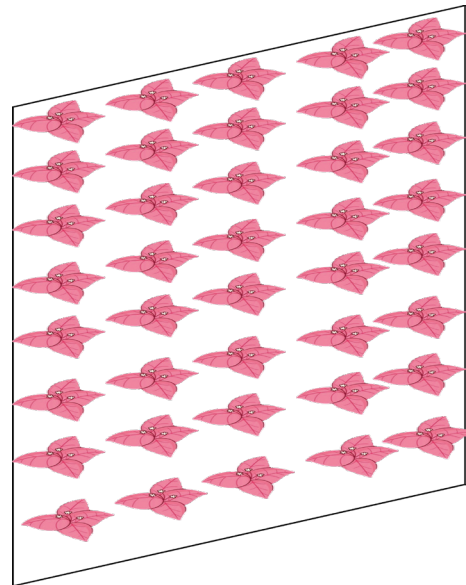


**Figura 33.** Resortes

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Plantas

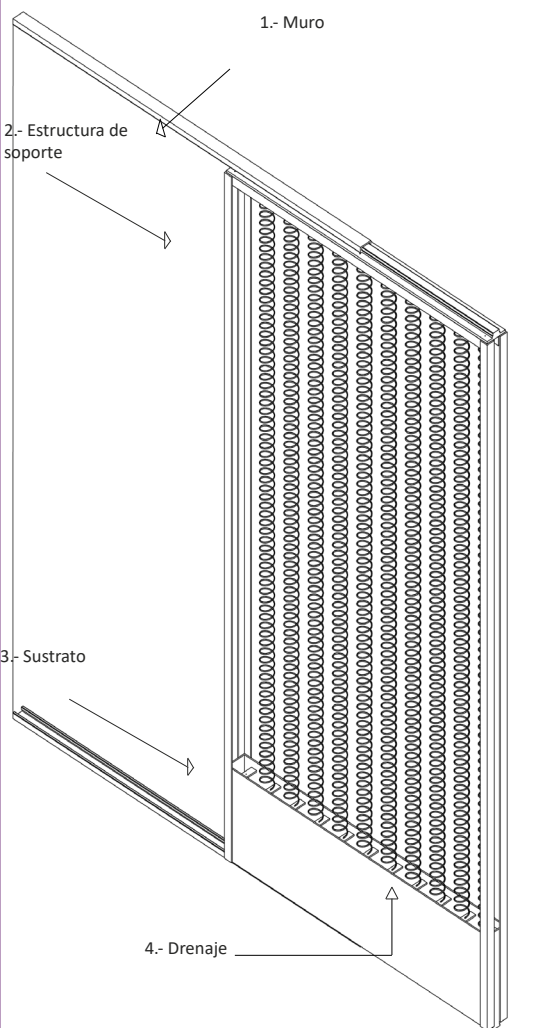






La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 34.** Plantas

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.4.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Segunda Piel

Fachada Extensiva Segunda Piel	Detalle	Mantenimiento	Plantas
	 <p>1.- Muro</p> <p>2.- Estructura de soporte</p> <p>3.- Sustrato</p> <p>4.- Drenaje</p>	<p>El mantenimiento dependerá de la administración del edificio o del personal que este a cargo. Su mantenimiento es desarrollado por un personal especializado o un jardinero contratado para que no haya ningun inconveniente en la fachada, este se lo realizara cada 15 días, dependiendo de su sistema de riego automatizado o tenga que ir personalmente a dar el riego a la fachada, por lo general el sistema de riego esta automatizado cada 15 días.</p> <p><b>Beneficios</b></p> <p>Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejora la calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire</p>	<p>Planta:</p>  <p>Planta: E</p>  <p>Planta: Ipomo</p>  <p>Planta:</p>  <p>Planta:</p>  <p>Planta: P</p> 



Empleadas Sistema Estructural Sección

Hiedra Helix



El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibras vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.

Enredadera



Estructura metálica galvanizada: La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.

Hebe horsfalliae



Sustrato vegetal: La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las plantas trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.

Lonicera



Sistema de riego automatizado: Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.

Bungavilla



Vegetación adaptada: La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.

Pelargonium

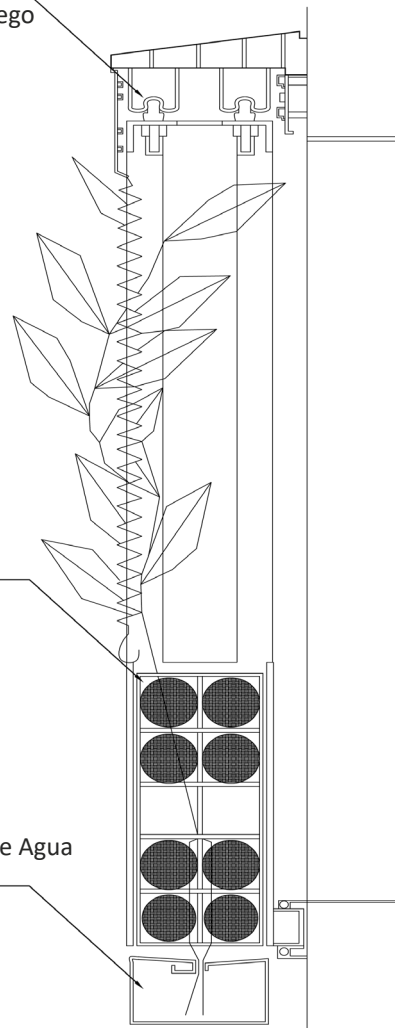


Bajo mantenimiento: Requiere una gestión simple centrada en supervisar el riego y ocasionalmente revisar la estructura para mantener su atractivo y funcionalidad, con un mantenimiento mínimo.









Sistema de Riego

Sustrato

Recolección de Agua



#### 4.3.4.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

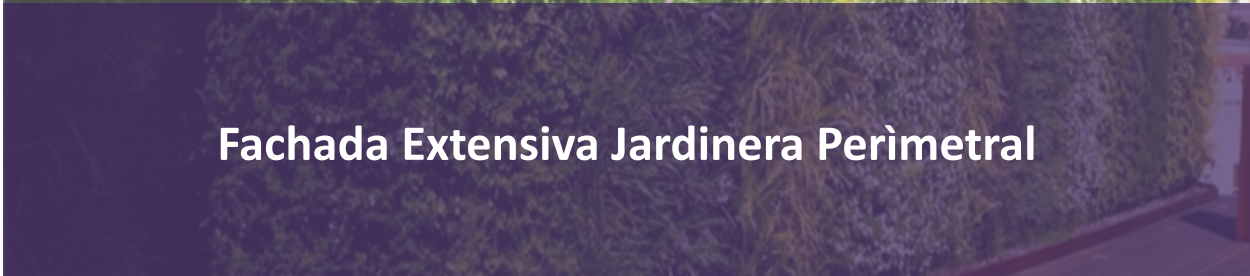
Plantas Combinadas		Área Cubierta	PI
Fachada Extensiva Segunda piel	Lonicera + Hidera Helix  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 20 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI
	Bungavilla + Ipomoea horsfalliae  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 15 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	Planta
	Pelargonium + Hidera Helix  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 25 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	
	Bungavilla + Lonicera  	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 10 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	P

Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Hiedra Helix 	Se proyecta que el número estimado de plantas  10	Riego Automático	8 %
Planta: Enredadera 	Se proyecta que el número estimado de plantas  8	Riego Manual	6 %
Planta: Ipomoea horsfalliae 	Se proyecta que el número estimado de plantas  15	Riego por Goteo	7 %
Planta: Lonicera 	Se proyecta que el número estimado de plantas  5	Riego Manual	4 %
Planta: Bungavilla 	Se proyecta que el número estimado de plantas  5	Riego Manual	4 %
Planta: Pelargonium 	Se proyecta que el número estimado de plantas  5	Riego Manual	4 %

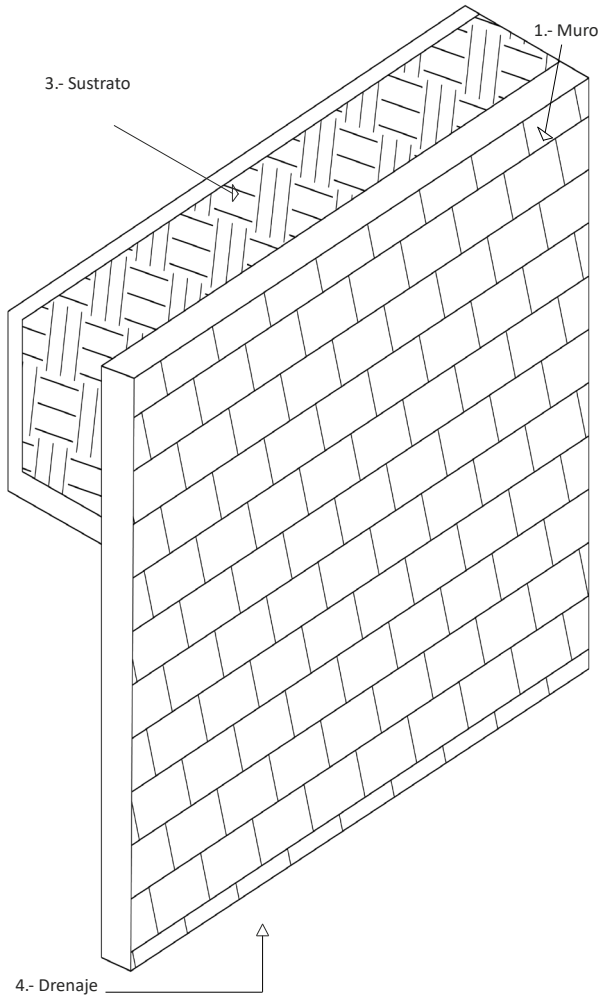




## Fachada Extensiva Jardinera Perimetral



### 4.3.5. Fachada Extensiva Jardinera Perimetral



En términos generales, se han identificado como fachadas verdes aquellas de edificios que han sido enredadas por plantas trepadoras, como las hiedras, las cuales han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

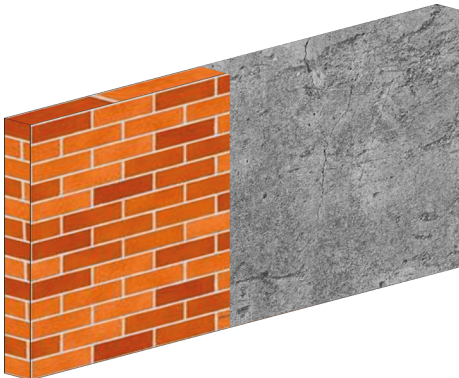
**Figura 35.** Fachada Extensiva Jardinera Perimetral  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

#### 4.3.5.1. Elementos de diferenciación de Fachada Extensiva Jardinera Perimetral

##### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

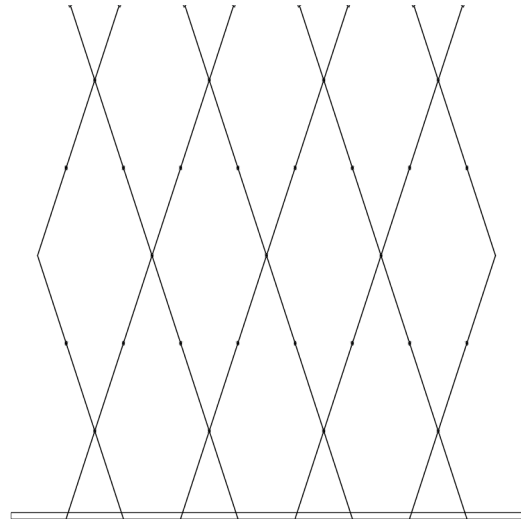
Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 36.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

##### Cables trenzados

En aplicaciones al aire libre, es fundamental utilizar cables resistentes a las inclemencias del tiempo y la humedad. Por lo general, los cables con revestimiento de PVC son una opción popular para hacer frente a las condiciones climáticas. La elección del calibre también se ve afectada por la longitud del cable. Cuando la distancia es mayor, la resistencia del cable puede impactar en la eficiencia del sistema, por lo que a menudo se necesita utilizar cables de mayor grosor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

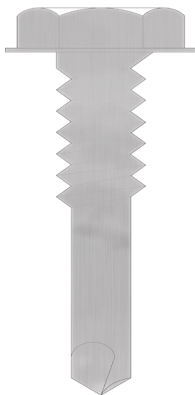


**Figura 37.** Cables Trenzados  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Clavos

En lugar de utilizar clavos convencionales, que podrían no ofrecer la fijación necesaria para los cables de acero inoxidable o galvanizado empleados en estas estructuras, se opta por utilizar sujetadores especializados. Estos dispositivos pueden abarcar elementos como grapas, soportes o incluso sistemas de abrazaderas diseñados específicamente para asegurar una sujeción sólida de los cables.

Es esencial elegir sujetadores compatibles con el tipo de pared o superficie en la que se instalará y diseñados para soportar el peso de los cables y las plantas trepadoras. La selección adecuada de sujetadores contribuye a la estabilidad y seguridad de la estructura de cables trenzados en fachadas verdes. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 38.** Clavos

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sujetador

### Material

Puede elegir entre acero inoxidable, aluminio o plástico resistente a las condiciones climáticas.

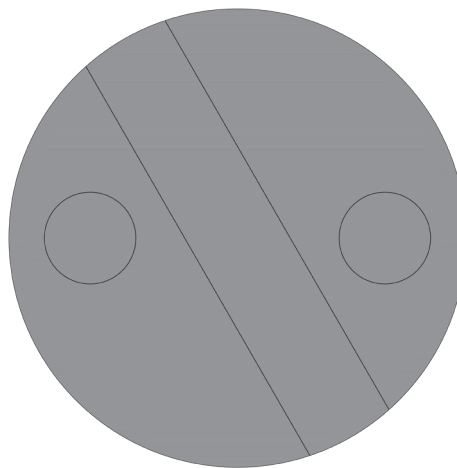
### Dimensiones

Las dimensiones varían según el grosor del cable y están disponibles en tamaños estándar comunes.

### Soporte de Plantas

Material: Acero resistente o plástico duradero.

Medidas: Varían según el tamaño de la planta y el grosor del cable. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



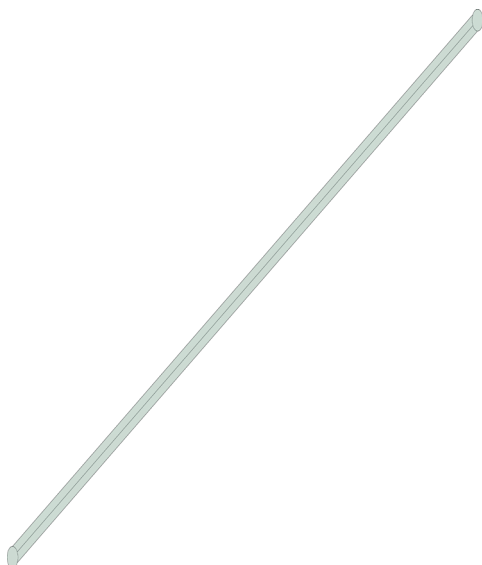
**Figura 39.** Sujetador

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023



## Sistema de Riego

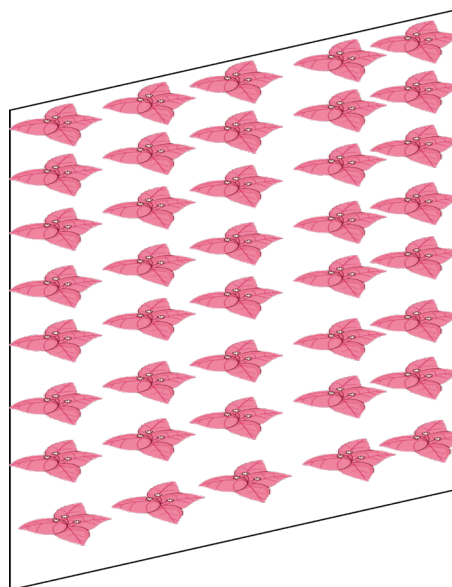
Este sistema puede resultar fundamental para preservar la vegetación en la fachada verde y asegurar sus ventajas ambientales y prácticas, tales como la enarenación del clima urbano, la disminución de la contaminación, el fomento de la biodiversidad y la atenuación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 40.** Sistema de Riego  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023







## Plantas

La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 41.** Plantas  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.5.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Extensivas Jardinería Perimetral

Fachada Extensiva Jardinería Perimetral	Detalle	Mantenimiento	Plantas
	<p>3.- Sustrato</p> <p>1.- Muro</p> <p>4.- Drenaje</p>	<p>El mantenimiento dependerá de la administración del edificio o del personal que este a cargo. Su mantenimiento es desarrollado por un personal especializado o un jardinero contratado para que no haya ningún inconveniente en la fachada, este se lo realizara cada 15 días, dependiendo de su sistema de riego automatizado o tenga que ir personalmente a dar el riego a la fachada, por lo general el sistema de riego esta automatizado cada 15 días.</p>	<p>Planta:</p>  <p>Planta: E</p>  <p>Planta: Ipomo</p>  <p>Planta:</p>  <p>Planta:</p>  <p>Planta: P</p> 
		<p><b>Beneficios</b></p>	
		<p>Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejora la calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire</p>	

Empleadas      Sistema Estructural      Sección

Hiedra *Helix*



El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibras vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.

Enredadera



Estructura metálica galvanizada: La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.

Hebe *horsfalliae*



Sustrato vegetal: La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las plantas trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.

Lonicera



Sistema de riego automatizado: Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.

Bungavilla

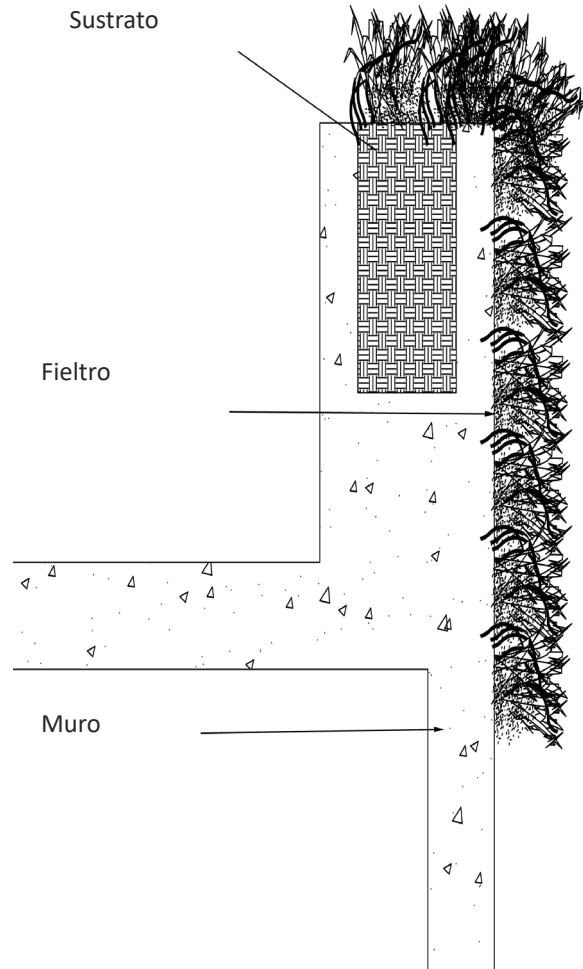


Vegetación adaptada: La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.









Delargonium



Bajo mantenimiento: El mantenimiento se enfoca en cuidar las jardineras con monitoreo regular del riego y ocasional inspección de plantas y estructuras para garantizar su integridad, siendo eficiente para preservar su atractivo y funcionalidad.



### 4.3.5.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

Fachada Extensiva Jardinera Perimetral		Plantas Combinadas		Área Cubierta	PI
		<p>Lonicera + Hidera Helix</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 15 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>	PI	
<p>Bungavilla + Ipomoea horsfalliae</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 10 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>	Planta			
<p>Pelargonium + Hidera Helix</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 20 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>				
<p>Bungavilla + Lonicera</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 8 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>	P			

Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Hiedra Helix 	Se proyecta que el número estimado de plantas 8	Riego Automático	5 %
Planta: Enredadera 	Se proyecta que el número estimado de plantas 5	Riego Manual	4 %
Planta: Ipomoea horsfalliae 	Se proyecta que el número estimado de plantas 12	Riego por Goteo	6 %
Planta: Lonicera 	Se proyecta que el número estimado de plantas 3	Riego Manual	2 %
Planta: Bungavilla 	Se proyecta que el número estimado de plantas 3	Riego Manual	2 %
Planta: Pelargonium 	Se proyecta que el número estimado de plantas 3	Riego Manual	2 %

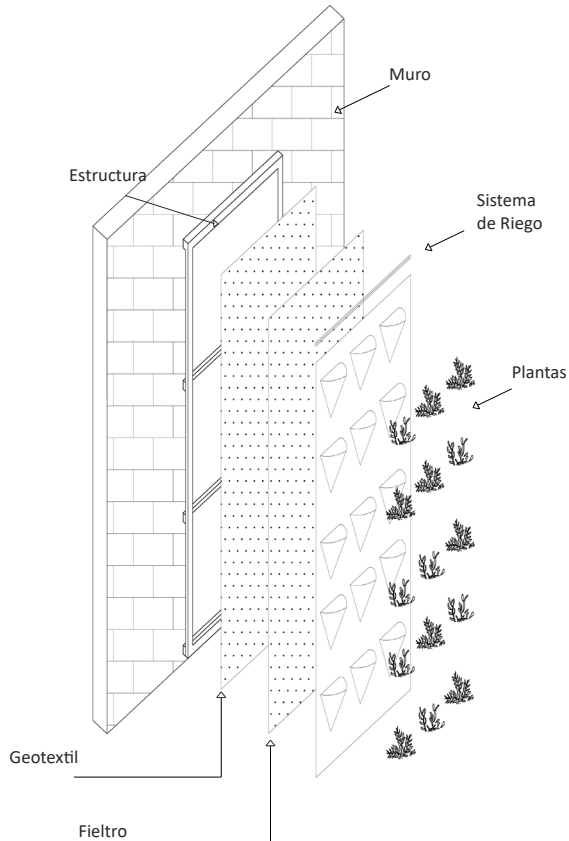




## Fachada Intensiva Hidrònica

### 4.3.6. Fachada Verde Intensiva

### 4.3.7. Fachada Intensiva- Hidròponica



En términos generales, se han identificado como fachadas verdes aquellas de edificios que han sido enredadas por plantas trepadoras, como las hiedras, las cuales han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

**Figura 42.** Fachada Intensiva Hidroponica  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

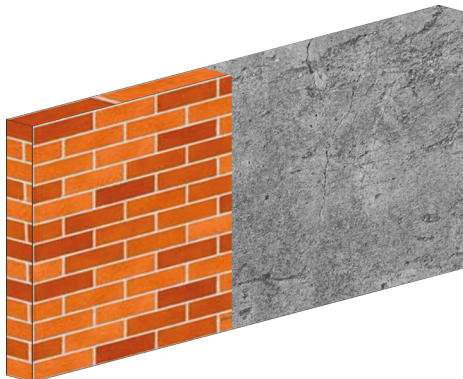


### 4.3.7.1. Elementos de diferenciación de Fachada Intensiva Hidroponica

#### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 43.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

#### Estructura

Un elemento esencial en la composición de una fachada verde extensiva es una estructura metálica galvanizada. La estructura sirve de sostén para los elementos de la fachada, como la malla metálica de acero inoxidable, la celda de drenaje de polipropileno con sustrato, la vegetación y el material aislante.

Se componen de módulos de 55 x 55 cm de rejilla soldada eléctricamente que contienen todos los elementos requeridos para el desarrollo de especies vegetales en su interior. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 44.** Estructura  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Geotextil

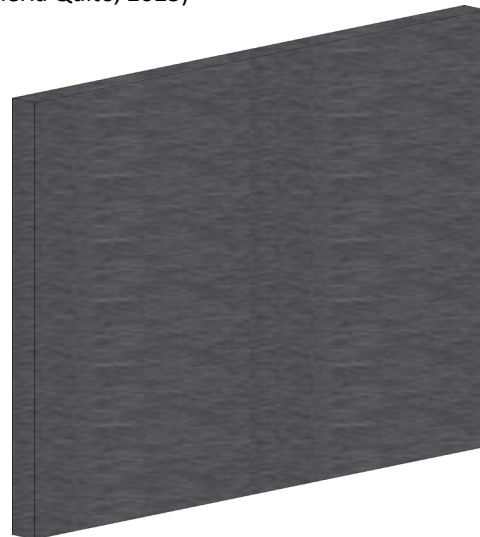
Un geotextil usado en una fachada verde consiste en una capa drenante formada por una membrana de nódulos de polietileno verde y de color verde, además de un geotextil. Su función principal radica en potenciar la capacidad de drenaje y la permeabilidad del suelo en la fachada verde, facilitando así una gestión mejorada del agua y previniendo la aparición de acumulaciones de agua estancada o inundaciones. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 45.** Geotextil  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Fieltro

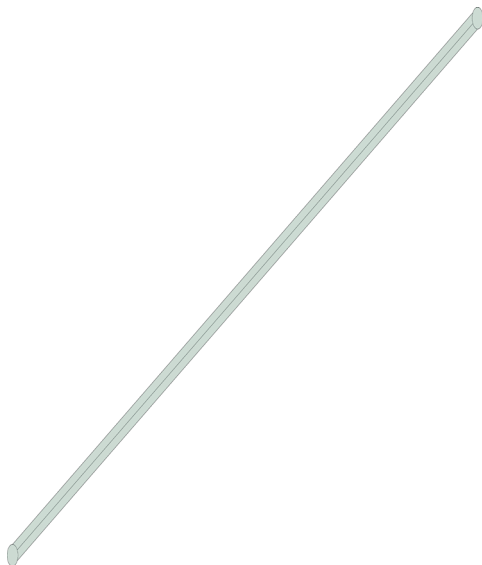
Un tejido en una fachada verde consiste en una capa de material empleada para envolver y resguardar la estructura del edificio, brindando un sustrato idóneo para el desarrollo de las plantas y realzando la estética del edificio. El tejido verde puede elaborarse con diversos materiales, tales como lana de vidrio reforzada o tejido sintético, y puede presentar características como una agresividad media o baja. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 46.** Fieltro  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sistema de Riego

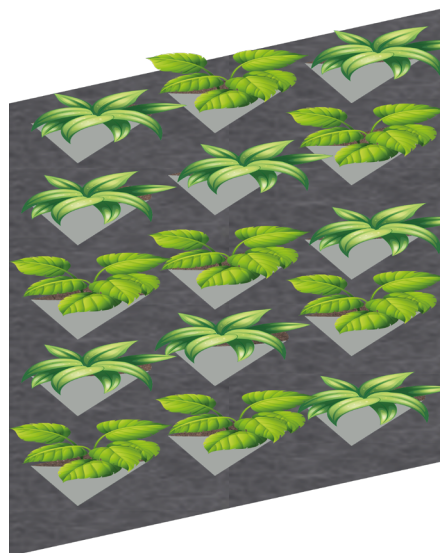
Este sistema puede resultar fundamental para preservar la vegetación en la fachada verde y asegurar sus ventajas ambientales y prácticas, tales como la enarenación del clima urbano, la disminución de la contaminación, el fomento de la biodiversidad y la atenuación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 47.** Sistema de Riego  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

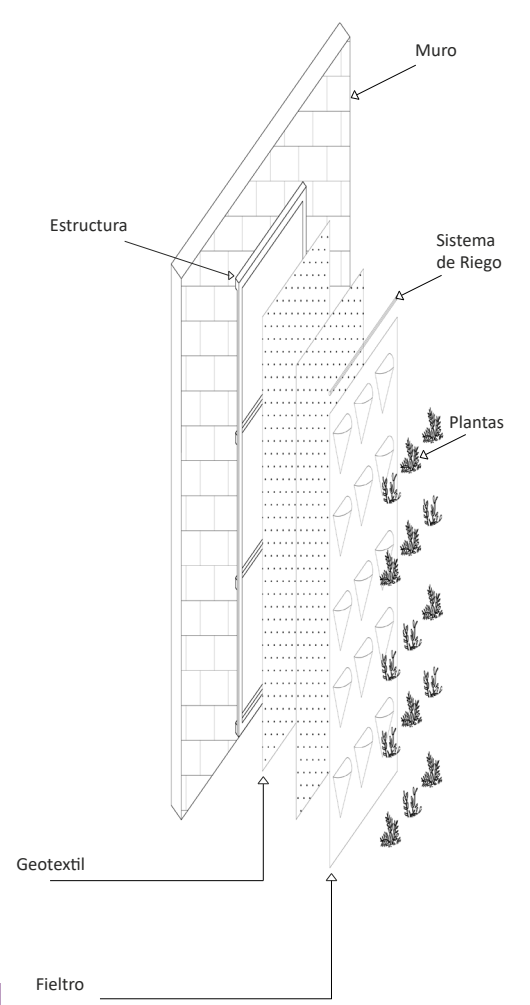
## Plantas

La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 48.** Plantas  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.7.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Intensivas Hidroponicas

Fachada Intensiva Hidroponico	Detalle	Mantenimiento	P
	 <p>Diagrama de detalle de una fachada vegetada intensiva hidroponica. El diagrama muestra una sección transversal de la fachada. Desde el exterior hacia el interior, se observan: un muro, una estructura de soporte, un sistema de riego con canales y goteros, plantas creciendo en los goteros, un geotextil y un fieltro en la base.</p>	<p>El cuidado de una fachada verde intensiva involucra acciones tales como el riego, la supervisión de plagas y enfermedades, la poda, el reemplazo de plantas fallecidas, la inspección de la estructura, la limpieza y el mantenimiento del sistema de riego, así como la evaluación del desempeño. Estas labores son esenciales para asegurar el correcto funcionamiento y la supervivencia de las plantas, así como para preservar los beneficios ambientales y funcionales de la fachada verde.</p> <p><b>Beneficios</b></p> <p>Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejoral calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire</p>	<p>Planta</p> <p>PI</p> <p>Planta</p>

## Plantas Empleadas

## Sistema Estructural

## Sección

Planta: Pleopeltis

El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibra: vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.



Planta: Senecio angulatus

Estructura metálica galvanizada: La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.



Planta: Ipomoea spp

Sustrato vegetal: La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las planta trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.



Planta: Begoña de invierno.

Sistema de riego automatizado: Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.



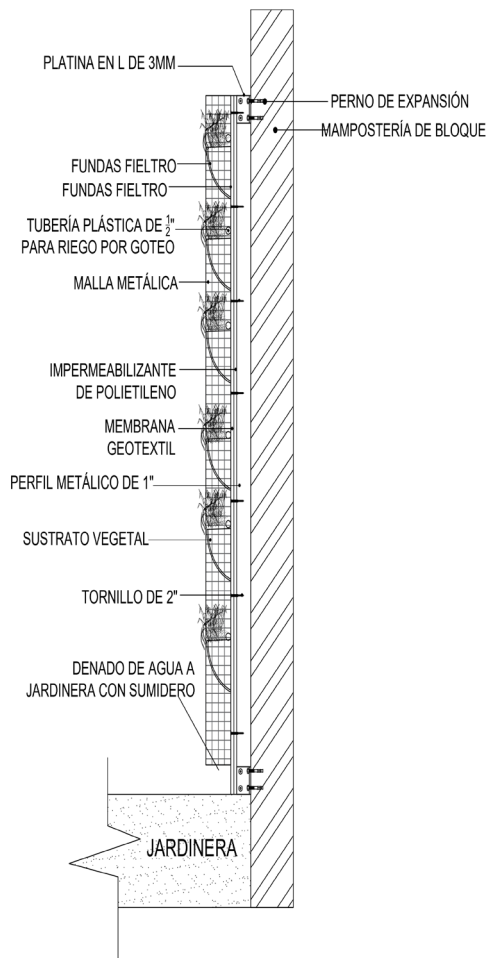
Planta: Bungavilla

Vegetación adaptada: La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.











Planta: Hiedra Helix

Alto mantenimiento: El mantenimiento implica ajustes precisos y monitoreo regular de nutrientes y agua para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema. Requiere atención constante para el crecimiento saludable de las plantas.



### 4.3.7.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

Fachada Intensiva Hidroponico		Plantas Combinadas		Área Cubierta	PL
		<p>Pleopeltis + Begoña de invierno</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 15 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>	Planta	
<p>Senecio angulatus + Ipomoea spp</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 20 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>	PL			
<p>Bungavilla + Hiedra Helix</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 25 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>	Planta			
<p>Ipomoea spp + Bungavilla</p>  	<p>Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 12 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.</p>				

Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Pleopeltis 	Se proyecta que el número estimado de plantas  12	Riego Automático	16 %
Planta: Senecio angulatus 	Se proyecta que el número estimado de plantas  15	Riego Manual	19 %
Planta: Ipomoea spp 	Se proyecta que el número estimado de plantas  20	Riego por Goteo	25 %
Planta: Begoña de invierno. 	Se proyecta que el número estimado de plantas  10	Riego Manual	9 %

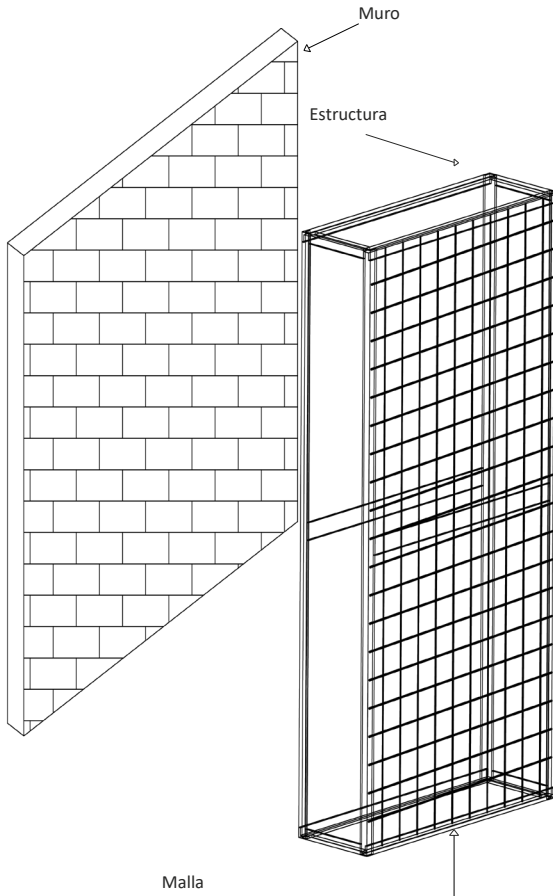






**Fachada Intensiva Muro VIVO**

### 4.3.8. Fachada Intensiva Muro Vivo



**Figura 49.** Fachada Intensiva Muro Vivo  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

En términos generales, se han identificado como fachadas verdes aquellas de edificios que han sido enredadas por plantas trepadoras, como las hiedras, las cuales han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

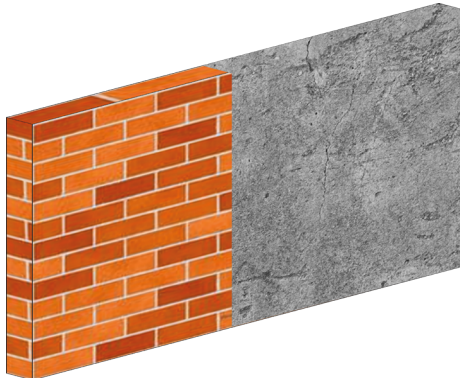
En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

#### 4.3.8.1. Elementos de diferenciación de Fachada Intensiva Muro Vivo

##### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 50.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

##### Estructura

Un elemento esencial en la composición de una fachada El sistema de soporte de un muro vivo consiste en una estructura principal compuesta por montantes y travesaños, hecha de materiales como acero galvanizado o madera tratada. Se fija de manera segura a la pared mediante soportes robustos, integrando paneles prefabricados o módulos para simplificar la instalación.

Cables horizontales y verticales crean una malla que ofrece respaldo adicional, con tensores para ajustar la tensión. Aspectos cruciales en el diseño del sistema de soporte incluyen la armonización con el diseño arquitectónico, la incorporación de aisladores para preservar la pared y la implementación de acceso fácil para tareas de mantenimiento. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

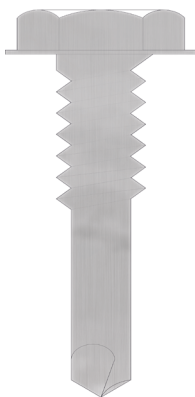


**Figura 51.** Estructura  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Clavos

En lugar de utilizar clavos convencionales, que podrían no ofrecer la fijación necesaria para los cables de acero inoxidable o galvanizado empleados en estas estructuras, se opta por utilizar sujetadores especializados. Estos dispositivos pueden abarcar elementos como grapas, soportes o incluso sistemas de abrazaderas diseñados específicamente para asegurar una sujeción sólida de los cables.

Es esencial elegir sujetadores compatibles con el tipo de pared o superficie en la que se instalará y diseñados para soportar el peso de los cables y las plantas trepadoras. La selección adecuada de sujetadores contribuye a la estabilidad y seguridad de la estructura de cables trenzados en fachadas verdes. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

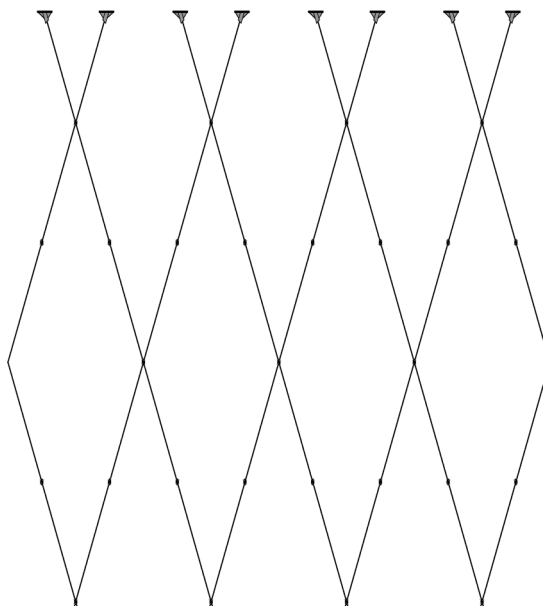


**Figura 52.** Clavos

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Cables trenzados

En aplicaciones al aire libre, es fundamental utilizar cables resistentes a las inclemencias del tiempo y la humedad. Por lo general, los cables con revestimiento de PVC son una opción popular para hacer frente a las condiciones climáticas. La elección del calibre también se ve afectada por la longitud del cable. Cuando la distancia es mayor, la resistencia del cable puede impactar en la eficiencia del sistema, por lo que a menudo se necesita utilizar cables de mayor grosor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



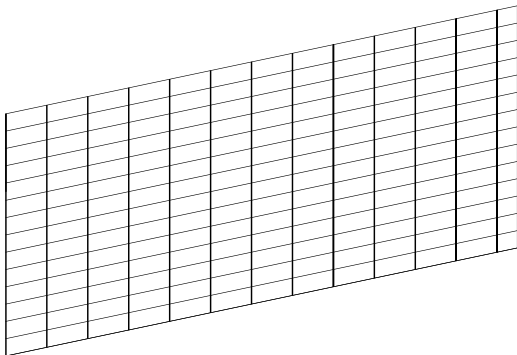
**Figura 53.** Cables Trenzados

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Malla

Las mallas en un sistema de soporte para un muro vivo desempeñan una función fundamental al brindar estabilidad y respaldo estructural a la vegetación. Elaboradas con materiales como acero inoxidable o aluminio, su diseño tridimensional orienta el crecimiento vertical de las plantas y permite ajustes de tensión para mayor versatilidad.

Al integrarse con la estructura principal, las mallas proporcionan puntos de anclaje seguros y resistencia ante condiciones ambientales. Además de su propósito estructural, contribuyen estéticamente al diseño del muro vivo. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)

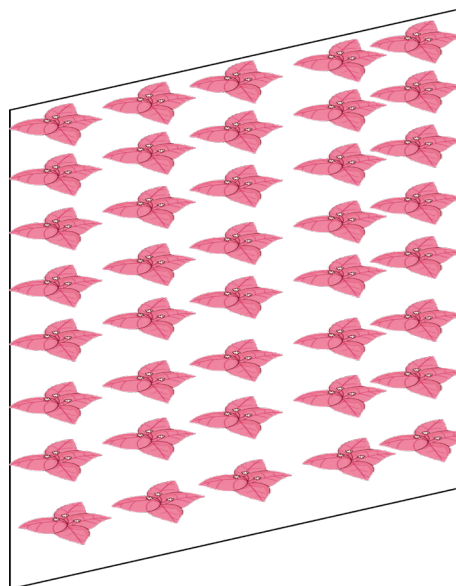


**Figura 54.** Malla

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Plantas

La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



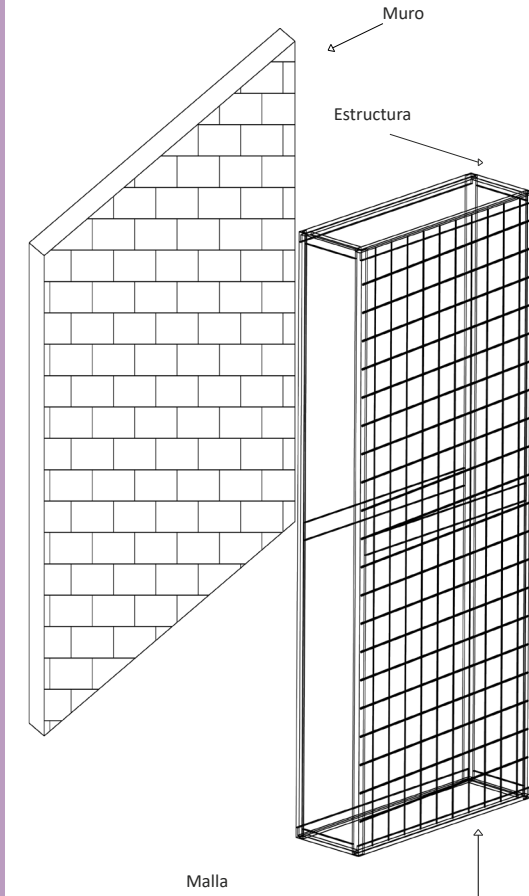
**Figura 55.** Plantas

**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.8.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Intensivas Muro Vivo

Fachada Intensiva  
Muro Vivo

Detalle



Mantenimiento

El cuidado de una fachada verde intensiva involucra acciones tales como el riego, la supervisión de plagas y enfermedades, la poda, el reemplazo de plantas fallecidas, la inspección de la estructura, la limpieza y el mantenimiento del sistema de riego, así como la evaluación del desempeño. Estas labores son esenciales para asegurar el correcto funcionamiento y la supervivencia de las plantas, así como para preservar los beneficios ambientales y funcionales de la fachada verde.

Beneficios

Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejora la calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire

## Plantas Empleadas

## Sistema Estructural

Planta: Pleopeltis



Planta: Senecio angulatus



Planta: Ipomoea spp



Planta: Begonia de invierno.



Planta: Bungavilla



Planta: Hiedra Helix



El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibras vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.

**Estructura metálica galvanizada:** La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.

**Sustrato vegetal:** La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las plantas trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.

**Sistema de riego automatizado:** Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.

**Vegetación adaptada:** La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.

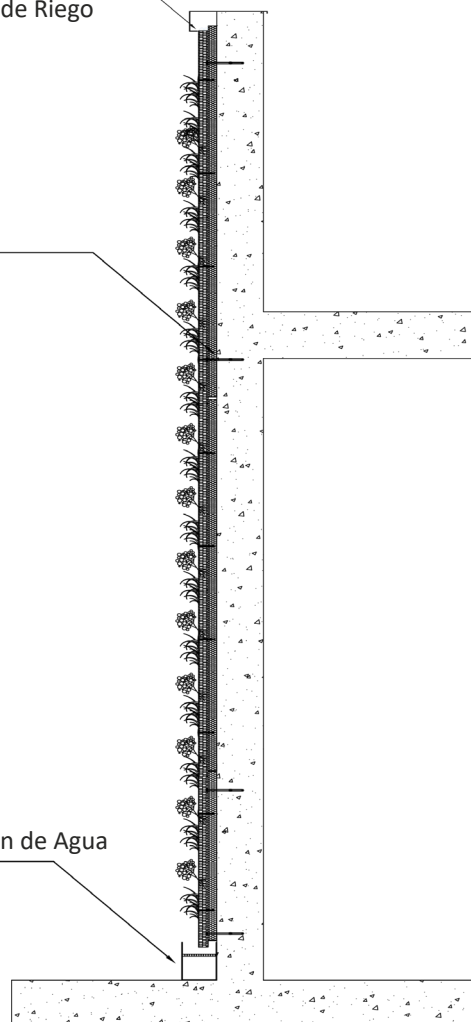
**Alto mantenimiento:** Exige atención minuciosa en podas, fertilización y control de plagas. Requiere monitoreo constante del riego y mantenimiento estructural para preservar la vitalidad y atractivo, implicando una inversión de tiempo considerable.

## Sección









Sistema de Riego

Sustrato

Recolección de Agua



### 4.3.8.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

Plantas Combinadas		Área Cubierta	PI
Pleopeltis 	+ Begoña de invierno 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 20 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	Planta
Senecio angulatus 	+ Ipomoea spp 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 15 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI  Planta
Bungavilla 	+ Hiedra Helix 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 25 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	
Ipomoea spp 	+ Bungavilla 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 10 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	

Fachada Intensiva  
Muro Vivo



Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Pleopeltis 	Se proyecta que el número estimado de plantas  10	Riego Automático	18 %
Planta: Senecio angulatus 	Se proyecta que el número estimado de plantas  8	Riego Manual	12 %
Planta: Ipomoea spp 	Se proyecta que el número estimado de plantas  15	Riego por Goteo	20 %
Planta: Begoña de invierno. 	Se proyecta que el número estimado de plantas  3	Riego Manual	10 %
Planta: Bungavilla 	Se proyecta que el número estimado de plantas  3	Riego Manual	10 %
Planta: Hiedra Helix 	Se proyecta que el número estimado de plantas  3	Riego Manual	10 %

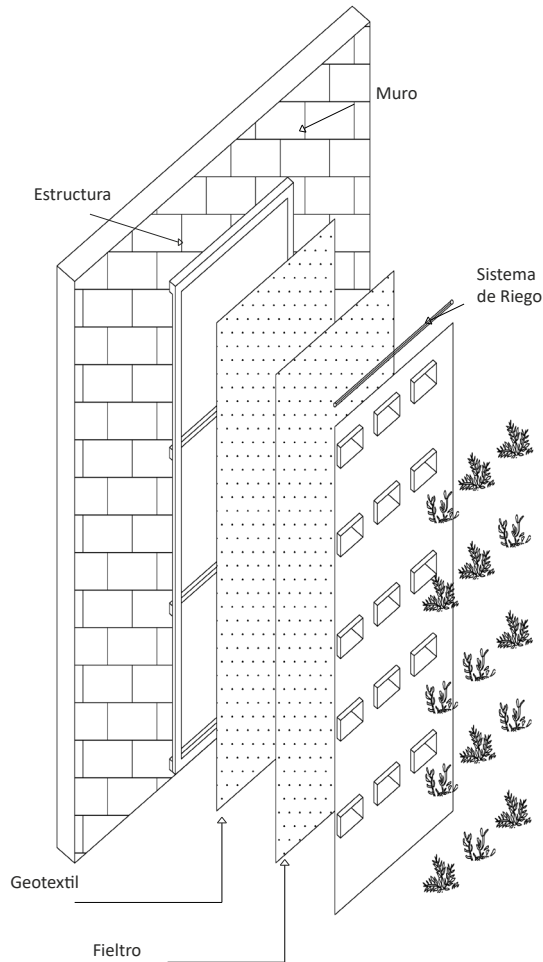




## Fachada Intensiva Hidrónico-Casetones



### 4.3.9. Fachada Intensiva Hidroponico-Casetones



En términos generales, se han identificado como fachadas verdes aquellas de edificios que han sido enredadas por plantas trepadoras, como las hiedras, las cuales han desarrollado sistemas de sujeción y no necesitan apoyo adicional para recubrir las paredes verticales de las construcciones. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

En las fachadas vegetales convencionales, las plantas se desarrollan desde el suelo donde están enraizadas. Estas plantas se valen de una superficie vertical, como una pared, para apoyarse, pero no obtienen humedad ni nutrientes de esta. Ejemplos comunes incluyen edificaciones en las que se cultiva hiedra o se emplean enrejados. (Los Jardines verticales en la edificación Autor: Juan Navarro Portilla, 2013)

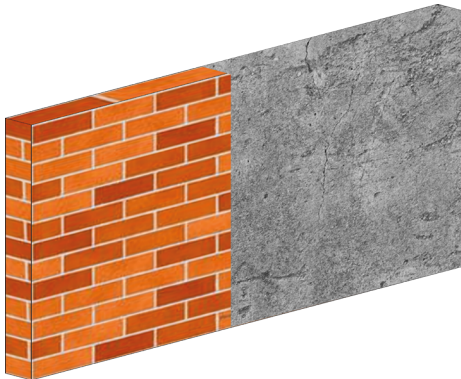
**Figura 56.** Fachada Intensiva Hidroponico-Casetones  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

#### 4.3.9.1. Elementos de diferenciación de Fachada Intensiva Hidroponica Casetones

##### Muro

Es posible implementar fachadas verdes en diversos tipos de paredes, ya sean de hormigón o ladrillo. Estas fachadas pueden adoptar diferentes formas, como las tradicionales que emplean plantas trepadoras para recubrir los muros de los edificios, o sistemas de muro verde que incorporan una variedad de bolsillos para albergar pequeños grupos de vegetación.

Se puede construir un muro verde a partir de un muro preexistente de ladrillo o bloque mediante la adición de estructuras de algún material duradero, como el metal. Estas estructuras se fijarán al muro y crearán un entramado para disponer todos los elementos, permitiendo así su sujeción. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 57.** Muro de Ladrillo/ Hormigón  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

##### Estructura

Un elemento esencial en la composición de una fachada verde extensiva es una estructura metálica galvanizada. La estructura sirve de sostén para los elementos de la fachada, como la malla metálica de acero inoxidable, la celda de drenaje de polipropileno con sustrato, la vegetación y el material aislante.

Se componen de módulos de 55 x 55 cm de rejilla soldada eléctricamente que contienen todos los elementos requeridos para el desarrollo de especies vegetales en su interior. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 58.** Estructura  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Geotextil

Un geotextil usado en una fachada verde consiste en una capa drenante formada por una membrana de nódulos de polietileno verde y de color verde, además de un geotextil. Su función principal radica en potenciar la capacidad de drenaje y la permeabilidad del suelo en la fachada verde, facilitando así una gestión mejorada del agua y previniendo la aparición de acumulaciones de agua estancada o inundaciones. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 59.** Geotextil  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Filtro

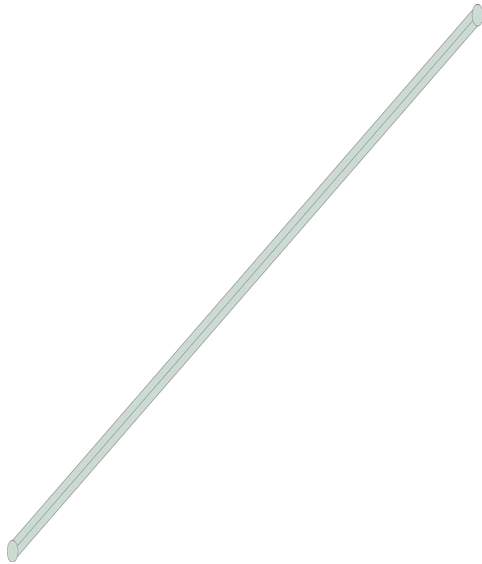
Un tejido en una fachada verde consiste en una capa de material empleada para envolver y resguardar la estructura del edificio, brindando un sustrato idóneo para el desarrollo de las plantas y realzando la estética del edificio. El tejido verde puede elaborarse con diversos materiales, tales como lana de vidrio reforzada o tejido sintético, y puede presentar características como una agresividad media o baja. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 60.** Filtro  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Sistema de Riego

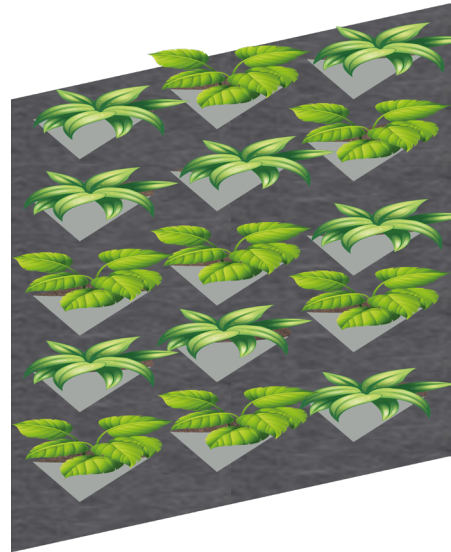
Este sistema puede resultar fundamental para preservar la vegetación en la fachada verde y asegurar sus ventajas ambientales y prácticas, tales como la enarenación del clima urbano, la disminución de la contaminación, el fomento de la biodiversidad y la atenuación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 61.** Sistema de Riego  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

## Plantas

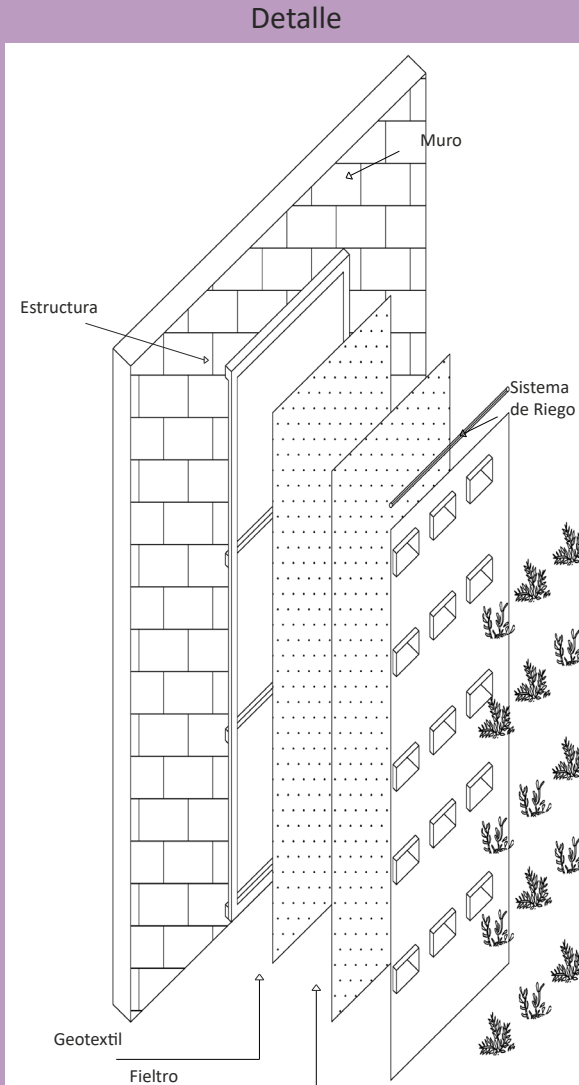
La presencia de vegetación en una fachada verde resulta crucial para brindar los beneficios ambientales y prácticos asociados a este tipo de fachadas, tales como la optimización del clima urbano, la disminución de la contaminación, el estímulo a la biodiversidad y la mitigación del efecto isla de calor. (Jardines Verticales - Jardinería Quito, 2023)



**Figura 62.** Plantas  
**Fuente:** Elaboración Propia, 2023

### 4.3.9.2. Tabla de Descripción de Parámetros para Fachadas Vegetadas Intensivas Hidroponicos - Casetones

Fachada Intensiva  
Hidroponico-Casetones



Detalle

Mantenimiento

El cuidado de una fachada verde intensiva involucra acciones tales como el riego, la supervisión de plagas y enfermedades, la poda, el reemplazo de plantas fallecidas, la inspección de la estructura, la limpieza y el mantenimiento del sistema de riego, así como la evaluación del desempeño. Estas labores son esenciales para asegurar el correcto funcionamiento y la supervivencia de las plantas, así como para preservar los beneficios ambientales y funcionales de la fachada verde.

Beneficios

Los beneficios que otorga esta infraestructura verde en caso de ser una fachada exterior brinda: Aislamiento Acústico, Escorrentia de Agua, Mejoral calidad de vida de la gente, Mejora la calidad del aire, Aislamiento térmico y Aumento Biodiversidad. En caso de estar en el interior de un edificio o una vivienda los beneficios que ofrece son: Mejora la calidad de vida de la gente, Aislamiento Térmico y Mejora la calidad del aire



## Plantas Empleadas

## Sistema Estructural

## Sección

Planta: Pleopeltis



El sistema estructural en fachadas verdes extensivas está constituida por un sustrato elaborado con fibras vegetales recicladas, mientras que el sistema de riego automático y eficaz asegura el suministro correcto de agua a la vegetación.

Planta: Senecio angulatus



Estructura metálica galvanizada: La estructura de metal brinda respaldo y estabilidad a la fachada verde, pudiendo ser galvanizada para resistir la corrosión y el deterioro.

Planta: Ipomoea spp



Sustrato vegetal: La estructura metálica puede proveer un sustrato vegetal continuo para las plantas trepadoras, facilitando una mejor absorción de luz y agua.

Planta: Begoña de invierno.



Sistema de riego automatizado: Un sistema de riego automático permite una gestión eficiente del agua, evitando despilfarros y disminuyendo el tiempo de mantenimiento.

Planta: Bungavilla

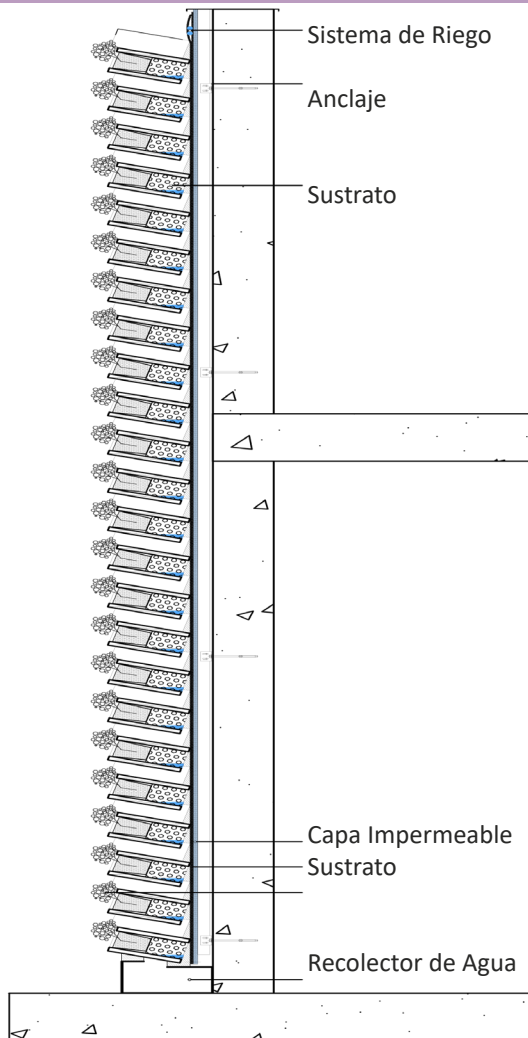


Vegetación adaptada: La vegetación seleccionada para la fachada verde intensiva debe ajustarse a las condiciones locales, considerando factores como el clima, la exposición solar y la disponibilidad de agua y nutrientes.





Planta: Hiedra Helix



Alto mantenimiento: El mantenimiento implica la supervisión constante y ajustes precisos de la solución nutritiva, junto con inspecciones periódicas para garantizar el desarrollo saludable de las plantas en este entorno específico.



### 4.3.9.3. Tabla de Descripción de Costo-Mantenimiento en función de Plantas Combinadas y Área Cubierta

Plantas Combinadas		Área Cubierta	PI
Pleopeltis 	+ Begoña de invierno 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 12 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	Planta
Senecio angulatus 	+ Ipomoea spp 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 20 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	PI
Bungavilla 	+ Hiedra Helix 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 25 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	Planta
Ipomoea spp 	+ Bungavilla 	Se llevará a cabo la cobertura de una Fachada que abarcará aproximadamente 10 metros cuadrados, brindando así espacio verde y agradable para la gente.	

Fachada Intensiva  
 Hidroponico- Casetones

Plantas Empleadas	Número estimado de Plantas	Sistema de Riego	Costo mantenimiento anual
Planta: Pleopeltis 	Se proyecta que el número estimado de plantas 12	Riego Automático	13 %
Planta: Senecio angulatus 	Se proyecta que el número estimado de plantas 15	Riego Manual	22 %
Planta: Ipomoea spp 	Se proyecta que el número estimado de plantas 22	Riego por Goteo	28 %
Planta: Begoña de invierno. 	Se proyecta que el número estimado de plantas 9	Riego Manual	12 %
Planta: Hiedra Helix 			

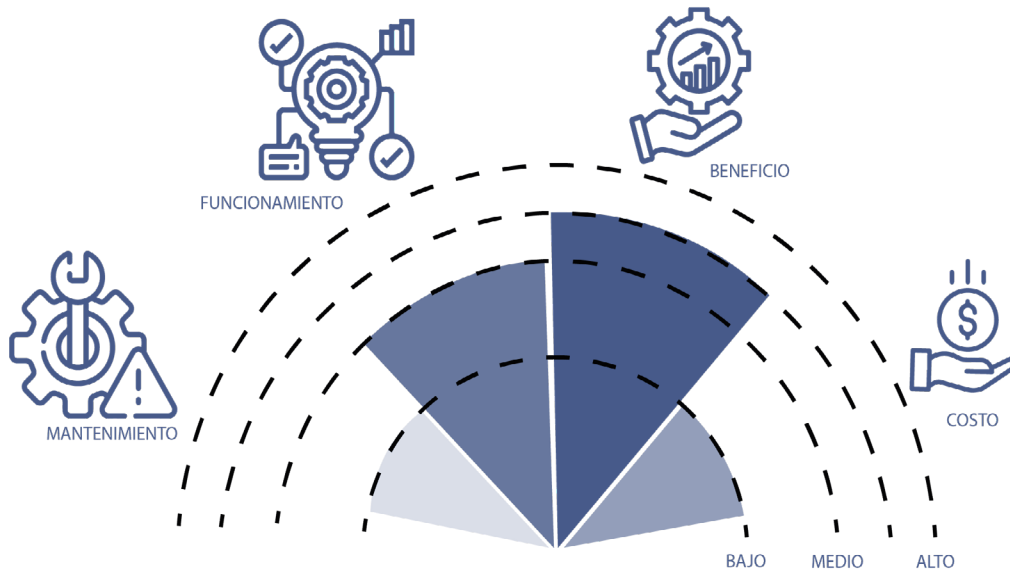
#### 4.3.9.4. Paràmetros de Diferenciación de clasificación según tipologías constructivas para fachadas vegetadas

Tipología	Subtipo	Sustrato		Sistema Estructural		
		Peso Kg/m <sup>2</sup> / Tipo	Intensivo/No Intensivo/	Descripción		
Extensiva	Tradicional	115 Kg/m <sup>2</sup>			X	Bajo mantenimiento ya que la estructura metálica y riego automatizado reducen drásticamente el mantenimiento de la fachada verde.
	Cables Trenzados	92 Kg/m <sup>2</sup>			X	El mantenimiento se centra en supervisar el sistema de riego y ocasionalmente inspeccionar la integridad de la estructura metálica, realizando tareas mínimas y eficientes.
	Segunda Piel	112 Kg/m <sup>2</sup>	Tierra Orgánica		X	Requiere una gestión simple centrada en supervisar el riego y ocasionalmente revisar la estructura para mantener su atractivo y funcionalidad, con un mantenimiento mínimo.
	Jardinera Perimetral	87 Kg/m <sup>2</sup>	Tierra Orgánica		X	El mantenimiento se enfoca en cuidar las jardineras con monitoreo regular del riego y ocasional inspección de plantas y estructuras para garantizar su integridad, siendo eficiente para preservar su atractivo y funcionalidad.
Intensiva	Muro Vivo	360 Kg/m <sup>2</sup>	Fibra de Coco / Turba	X		Exige atención minuciosa en podas, fertilización y control de plagas. Requiere monitoreo constante del riego y mantenimiento estructural para preservar la vitalidad y atractivo, implicando una inversión de tiempo considerable.
	Hidropónico	227 Kg/m <sup>2</sup>	Tierra Organica/ Fibra de Coco	X		El mantenimiento implica ajustes precisos y monitoreo regular de nutrientes y agua para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema. Requiere atención constante para el crecimiento saludable de las plantas.
	Hidropónico / Casetones	227 Kg/m <sup>2</sup>	Turba / Tierra Negra	X		El mantenimiento implica la supervisión constante y ajustes precisos de la solución nutritiva, junto con inspecciones periódicas para garantizar el desarrollo saludable de las plantas en este entorno específico.



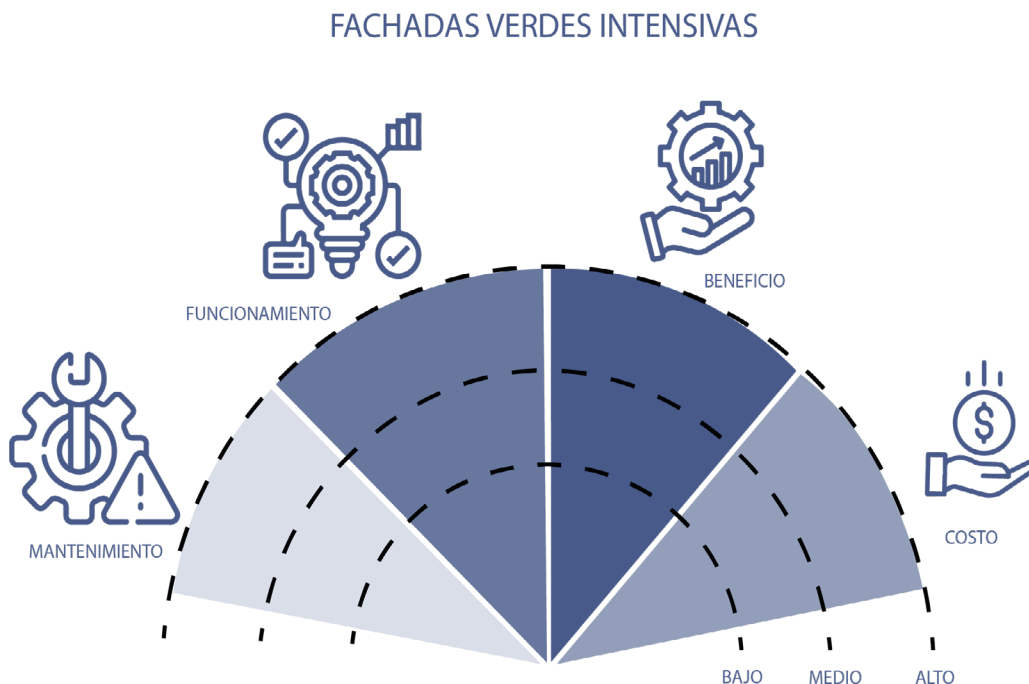
#### 4.3.9.5. Descripción de Costo-Beneficio Fachadas Verdes Extensivas

### FACHADAS VERDES EXTENSIVAS



Las fachadas verdes extensivas se caracterizan por su bajo costo y mínimos requerimientos de mantenimiento, lo que impacta positivamente en la eficiencia financiera a corto plazo. Este tipo de fachadas, que requieren una intervención y cuidado menores, resultan beneficiosas para las personas que optan por ellas. Además, estas fachadas ofrecen beneficios ecosistémicos, como la mejora de la calidad del aire, el aumento de la biodiversidad y el aislamiento acústico. Es importante destacar que la atractiva fusión de economía y mantenimiento reducido no solo favorece la eficacia financiera inmediata, sino que también promueve la sustentabilidad a largo alcance.

#### 4.3.9.6. Descripción de Costo-Beneficio Fachadas Verdes Intensivas



Las fachadas verdes intensivas, a pesar de requerir una inversión inicial y un mantenimiento más elevados, ofrecen una gama más amplia de beneficios que justifican su costo. Entre sus ventajas notables se encuentra el aislamiento acústico, contribuyendo a la reducción de ruido en el entorno cercano. Este aspecto mejora significativamente la calidad de vida en áreas urbanas al proporcionar un ambiente más tranquilo y confortable. Aunque inicialmente se percibe un mayor desembolso económico y mayores costos de mantenimiento en comparación con otras soluciones, la inversión en fachadas verdes intensivas se amortiza a lo largo del tiempo gracias a sus beneficios a largo plazo.

## 5. Reflexiones Finales

Uno de los problemas fundamentales detectados consiste en la carencia de conocimiento y regulación específica en naciones como Ecuador, lo cual complica la incorporación de fachadas vegetales en los planes de construcción y desarrollo urbano. Aunque hay esfuerzos, como el “Plan de Acción Climático de Quito”, que buscan impulsar prácticas ecoeficientes, aún se precisa un marco normativo más sólido y programas de certificación que fomenten su implementación.

En este estudio se ha explorado sobre las fachadas verdes, desde su conceptualización hasta su aplicación práctica en entornos urbanos. Se enfatiza en la diversidad de sistemas de fachadas verdes, abarcando las extensivas e intensivas, y se detallan los componentes necesarios para su implementación, que incluyen plantas, sistemas de riego, sustratos y estructuras de soporte.

En un análisis detallado, se demostró que las fachadas verdes van más allá de ser elementos estéticos, ya que ofrecen beneficios ambientales, sociales y económicos. Entre estos se destacan la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> para mitigar el cambio climático, la mejora de la calidad del aire, la regulación térmica de los edificios y la contribución a la biodiversidad urbana.

Se ha subrayado su papel en la mejora del bienestar y la calidad de vida de los habitantes de las ciudades, especialmente en áreas densamente pobladas como Quito, donde la disminución de áreas verdes preocupa cada vez más. fomenten su implementación.

Adicionalmente, aunque las fachadas verdes extensivas demandan menos cuidado al confiar en el sustrato natural para el desarrollo de las plantas, la ausencia de sistemas de riego adecuados y la necesidad de especies que puedan adherirse y prosperar en las fachadas sin respaldo adicional pueden restringir su aplicabilidad y diversidad biológica.

Por otra parte, las fachadas verdes intensivas, a pesar de sus múltiples beneficios ecológicos y estéticos, confrontan el reto de los elevados costos asociados con la instalación y el mantenimiento, así como la gestión de problemas de humedad que podrían comprometer la integridad estructural de los edificios. La incorporación de sistemas de riego artificial en estas fachadas intensivas también demanda una planificación meticulosa para evitar la malversación de agua y garantizar la sostenibilidad del sistema.



## 6. Recomendaciones

Debido a la necesidad de incorporar soluciones sostenibles en la planificación urbana y considerando la evidencia de los beneficios de las fachadas verdes a las ciudades, las autoridades locales y los organismos de planificación urbana exploren la posibilidad de establecer políticas y regulaciones específicas que promueven la integración de fachadas vegetales en la construcción de edificios. Estas políticas deben contemplar incentivos para aquellos desarrolladores y propietarios que adopten estas prácticas, así como proporcionar pautas claras sobre los requisitos técnicos y de mantenimiento, asegurando así su viabilidad y eficacia a largo plazo.

Para optimizar los efectos positivos tanto ambientales como prácticos de las fachadas verdes, ya sean extensivas o intensivas, se aconseja la instalación de sistemas de riego apropiados para garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la vegetación. Es fundamental elegir especies vegetales adaptadas al clima local y las condiciones específicas de cada fachada, con el objetivo de mejorar el entorno urbano, reducir la contaminación, fomentar la biodiversidad y mitigar el efecto isla de calor.

En el caso de las fachadas extensivas, que requieren menos mantenimiento y depende del sustrato natural para el desarrollo de las plantas, es esencial asegurar que las especies seleccionadas puedan adherirse y prosperar en ellas sin más soportes. Estas fachadas ofrecen ventajas como, la mejora de la calidad del aire, la promoción de la biodiversidad y la regulación de la humedad en el entorno.

Por otro lado, las fachadas verdes intensivas, a pesar de implicar mayores costos de instalación y mantenimiento, brindan beneficios adicionales como el aislamiento acústico y la gestión de la escorrentía de agua. Para estas fachadas, resulta crucial abordar los desafíos asociados con la gestión de la humedad y los sistemas de riego artificial, planificando de manera meticulosa para evitar el desperdicio de agua y asegurar la sostenibilidad del sistema.

En resumen, para aprovechar al máximo los beneficios que las fachadas verdes pueden proporcionar, se recomienda una cuidadosa elección de las plantas, un diseño adecuado de los sistemas de riego y un mantenimiento regular, respaldados por políticas de apoyo y programas educativos que impulsan su implementación.

Corte  
Funcionamiento  
de fachada verde.

Sistema de  
Riego

Anclaje

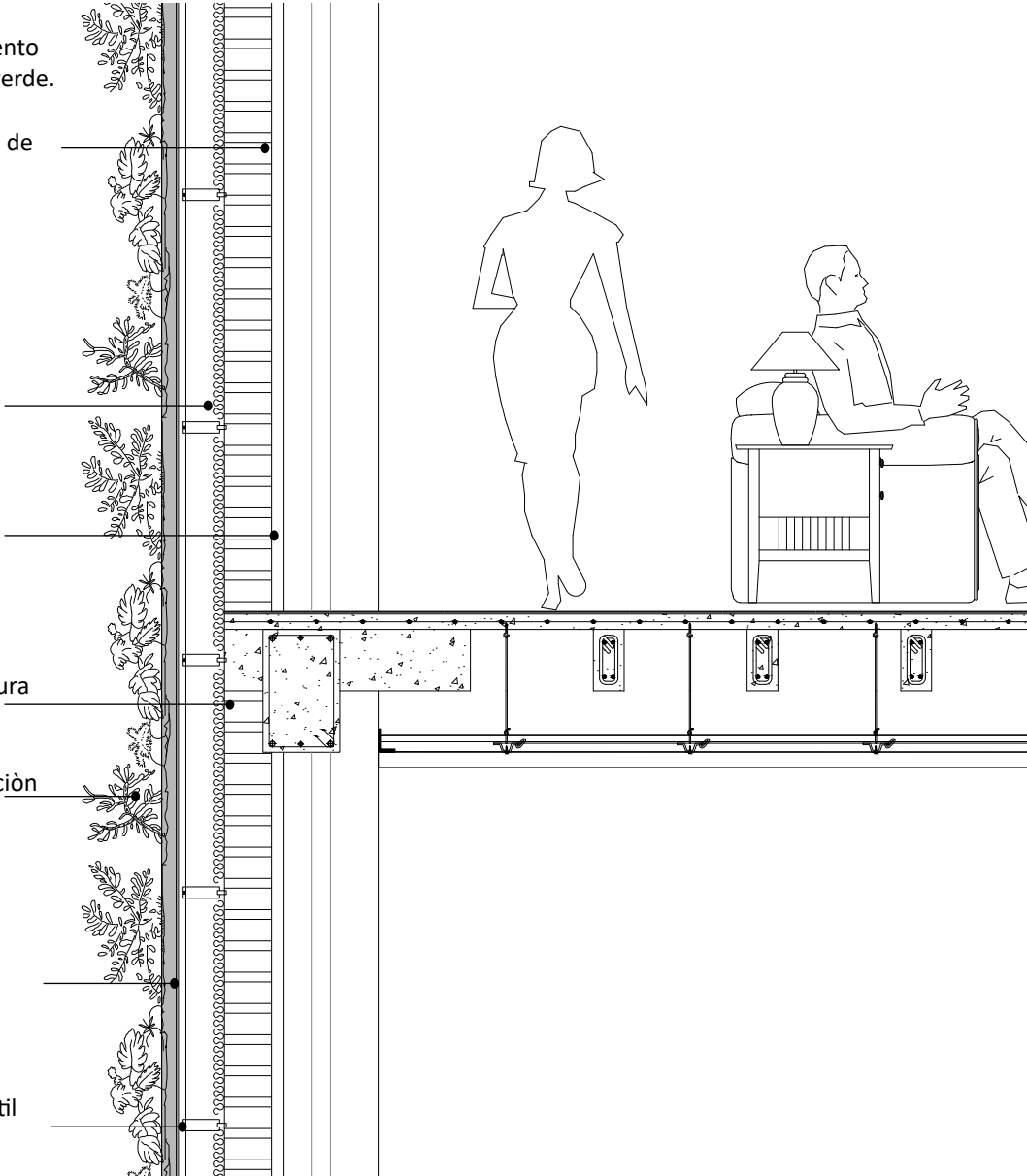
Muro

Estructura

Vegetación

Filtro

Geotextil





Mejora la calidad de aire



Aislamiento acústico



Escorrentía de agua



Aislamiento térmico

## 7. Referencias Bibliogràficas

Wesołowska, M., & Laska, M. (2019). The use of green walls and the impact on air quality and life standard. \*E3S Web of Conferences, 116\*, 00096–00096. Recuperado de <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911600096>

Avalone Neto, O., Kihara, N., & Munakata, J. (2021). The Perception of Green Facades and its Effects on Public Spaces' Users. *Estudios Em Design, 29*(2). Recuperado de <https://doi.org/10.35522/eed.v29i2.1209>

(2022). Green Facades -How they Matter for Working Environments, Public Spaces and the Livability of a City. ResearchGate. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/367157263\\_Green\\_Facades\\_-How\\_they\\_Matter\\_for\\_Working\\_Environments\\_Public\\_Spaces\\_and\\_the\\_Livability\\_of\\_a\\_City](https://www.researchgate.net/publication/367157263_Green_Facades_-How_they_Matter_for_Working_Environments_Public_Spaces_and_the_Livability_of_a_City)

Aung, T., Sui Reng Liana, Arkar Htet, & Bhaumik, A. (2023). Implementing green facades: A step towards sustainable smart buildings. *Journal of Smart Cities and Society, 2*(1), 41–51. Recuperado de <https://doi.org/10.3233/scs-230014>

Distrito Metropolitano de Quito. (s.f.). Plan de Acción de Cambio Climático de Quito. Recuperado de [https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content\\_entry5ae2f905a2f4220ae645f026/604f5d17442aed00a68f253f/files/Quito\\_CAP\\_2020.pdf?1615813942](https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5ae2f905a2f4220ae645f026/604f5d17442aed00a68f253f/files/Quito_CAP_2020.pdf?1615813942)

Moya, S. (2018). Integración de cubiertas y fachadas vegetadas como estrategia en la mitigación del cambio climático y aportes medioambientales. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/353951937.pdf>

Noticias ONU. (2022, noviembre 9). Las emisiones históricas del sector de la construcción, lo alejan de los objetivos de descarbonización. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2022/11/1516722>

Cámara de Comercio de Quito. (2023, marzo). La construcción y operación genera el 38% de gases de efecto invernadero a nivel mundial. Recuperado de <https://ccq.ec/la-construccion-y-operacion-genera-el-38-de-gases-de-efecto-invernadero-a-nivel-mundial/>

Super User. (2022). Reduccion de la huella de carbono. Recuperado de [https://ambiente.quito.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=103:reduccion-de-la-huella-de-carbono&catid=15&Itemid=101](https://ambiente.quito.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=103:reduccion-de-la-huella-de-carbono&catid=15&Itemid=101)

Ciudad de Quito. (s.f.). Recuperado de <https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1663/Huellas%20de%20Ciudades-Ciudad%20de%20Quito.pdf?sequence=43&isAllowed=y>

Diputación Foral de Gipuzkoa. (2021). ¿Qué es la infraestructura verde? - Medio Ambiente. ORAIN Gipuzkoa. Recuperado de <https://www.gipuzkoa.eus/es/web/in-gurumena/estructura-apartado-infraestructura-verde/que-es-la-infraestructura-verde>

Benavides, L., Asesor, M., Alberto, J., & Maldonado, G. (2019). Servicios ecosistémicos y ambiente construido: revisión bibliográfica de estudios académicos Proyecto de grado para el departamento de Ingeniería Civil y Ambiental Presentado por. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/edc84071-6d92-4843-bc86-add7b4a825a3/content>

Banoy Velásquez, C., David, D., Duarte, O., & Restrepo, F. (s.f.). Análisis Costo Beneficio Ambiental de Las Fachadas Verdes Estudio de Caso: Proyecto Cubo Verde. Recuperado el 28 de octubre de 2023, de [https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/6870/T\\_MA\\_541.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/6870/T_MA_541.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Quintero González, L. E., & Quintero González, J. R. (2019). Infraestructuras verdes vivas: características tipológicas, beneficios e implementación. Cuadernos de Vivienda Y Urbanismo, 12(23). Recuperado de <https://doi.org/10.11144/javeriana.cvu12-23.ivvc>

Verticales, J. (s.f.). TRABAJO FINAL DE GRADO, JARDINES VERTICALES DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS ALUMNO/A: TARA LÓPEZ BENÍTEZ TUTOR/A: Ma LUISA GIL SALVADOR. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/69118/L%C3%93PEZ%20-%20CSA-F0020%20Jardines%20verticales.pdf>

Banoy Velásquez, C., David, D., Duarte, O., & Restrepo, F. (s.f.). Análisis Costo Beneficio Ambiental de Las Fachadas Verdes Estudio de Caso: Proyecto Cubo Verde. Recuperado de [https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/6870/T\\_MA\\_541.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/6870/T_MA_541.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Categorías de trabajos de investigación. (s.f.). Recuperado de [https://sga.unemi.edu.ec/media/archivocompendio/2020/12/04/archivocompendio\\_202012494044.pdf](https://sga.unemi.edu.ec/media/archivocompendio/2020/12/04/archivocompendio_202012494044.pdf)

INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA - NIVEL DE INVESTIGACIÓN. (2014). Recuperado el 31 de diciembre de 2023, de <https://1library.co/article/investigaci%C3%B3n-descriptiva-nivel-de-investigaci%C3%B3n.q5mx08x7>

Arias, S. (s.f.). CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO 1. TIPO DE INVESTIGACIÓN. Recuperado de <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0107882/cap03.pdf>



Universidad  
Indoamérica

Arquitectura  
2024