



**Evaluación del impacto ambiental para equipamientos sociales  
mediante criterios de arquitectura regenerativa, Quito, 2025.**

**Ricardo Andres Chiriboga Chuquitarco**

Chiriboga, R. (2025).  
Evaluación del impacto ambiental para equipamientos sociales mediante criterios de arquitectura regenerativa, Quito. 2025.

Universidad Indoamérica - Quito



**Universidad  
Indoamérica**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES  
CARRERA DE ARQUITECTURA**

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA EQUIPAMIENTOS SOCIALES  
MEDIANTE CRITERIOS DE ARQUITECTURA REGENERATIVA, QUITO, 2025**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de  
Arquitecto

Autor

**Chiriboga Chuquitarco Ricardo Andres**

Tutor

Villacís Ormaza Raúl Marcelo

**QUITO - ECUADOR  
2025**

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

Yo, CHIRIBOGA CHUQUITARCO RICARDO ANDRÉS , declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA EQUIPAMIENTOS SOCIALES MEDIANTE CRITERIOS DE ARQUITECTURA REGENERATIVA, QUITO, 2025”. como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorico al sistema de Biblioteca de la Universidad Tecnológica Indoamerica, 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 13 días de Agosto de 2024, firmo conforme:

.....  
CHIRIBOGA CHUQUITARCO RICARDO ANDRES  
C.I. 1724192719  
Dirección: Los Viñedos y Tulipanes  
Correo: riky.andres.ec@hotmail.com

## 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, 13 de Agosto de 2025

.....  
CHIRIBOGA CHUQUITARCO RICARDO ANDRES  
C.I. 1724192719

## APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular “EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA EQUIPAMIENTOS SOCIALES MEDIANTE CRITERIOS DE ARQUITECTURA REGENERATIVA, QUITO, 2025” presentado por CHIRIBOGA CHUQUITARCO RICARDO ANDRES 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, 13 de Agosto de 2025

.....  
Villacís Ormaza Raúl Marcelo  
C.I. 1312200106

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado sobre el Tema: EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA EQUIPAMIENTOS SOCIALES MEDIANTE CRITERIOS DE ARQUITECTURA REGENERATIVA, QUITO. 2025, 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, 13 de Agosto de 2025

.....  
ORTIZ GUACHAMÍN DANIELA  
C.I. 1718785676

.....  
CATRO RUÍZ JUAN JOSÉ  
C.I. 1719954354

## DEDICATORIA

Esta investigación va dedicada a Ricardo, que siempre soñó con ser grande y exitoso; a mi madre porque, a pesar de todos los golpes que la vida nos dio, seguimos de pie, luchando juntos, aprendiendo y demostrando que con perseverancia y trabajo en equipo se puede ser mejor y llegar más alto; a mi padre por darme la enseñanza y el valor del trabajo honesto y, de igual manera, el amor por la familia; a mis tres hermanos para que vean en mí un ejemplo de que todo se puede lograr con esfuerzo y dedicación y a Alexandra por estar siempre cuando más la necesité.

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi familia por siempre apoyarme y darme la motivación para seguir; a la Universidad Indoamérica por abrirme las puertas para seguir con mi preparación profesional; a mi tutor, arquitecto Marcelo Villacís, por su paciencia y experiencia a lo largo de este tiempo y a las personas que de una u otra forma me ayudaron.

## RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis evalúa el impacto ambiental de los equipamientos sociales mediante la aplicación de estrategias de arquitectura regenerativa, tomando como estudio de caso el ancianato Corazón de María en Quito, Ecuador. Partiendo de la problemática ambiental global y el déficit de infraestructura social sostenible, se identificó la necesidad urgente de transformar el enfoque convencional de la construcción hacia modelos que no solo mitiguen el daño ecológico, sino que regeneren activamente los ecosistemas y mejoren la calidad de vida.

Mediante una metodología mixta, se analizaron indicadores ambientales, económicos y sociales de cuatro estrategias regenerativas: infraestructura verde, energía solar fotovoltaica, reciclaje de materiales y gestión de agua pluvial. Los resultados muestran que estas soluciones son viables técnica y económicamente, con retornos de inversión entre 6,9 y 9 años, reducciones significativas de la huella de carbono (hasta 94 %) y mejoras en el confort térmico y la eficiencia hídrica.

El estudio demuestra que integrar estas estrategias de forma sistémica permite maximizar sus beneficios y fortalecer la resiliencia de espacios destinados a poblaciones vulnerables como los adultos mayores. Se destaca también la importancia de adaptar los criterios regenerativos al contexto climático, cultural y económico local.

Las conclusiones recomiendan priorizar materiales con bajo impacto ambiental, capacitar al personal para la gestión eficiente de los sistemas, involucrar a los usuarios en la validación del confort, y fomentar incentivos públicos y privados que faciliten la adopción de tecnologías verdes. Esta investigación aporta un modelo replicable de evaluación ambiental con enfoque regenerativo, que puede guiar políticas, prácticas profesionales y decisiones institucionales hacia una arquitectura verdaderamente sostenible y humanizada.

**DESCRIPTORES:** Ambiente, Arquitectura, Regeneración, Sostenible.

## ABSTRACT

This thesis evaluates the environmental impact of social facilities through the application of regenerative architecture strategies, using the Corazón de María nursing home in Quito, Ecuador, as a case study. In response to the global environmental crisis and the lack of sustainable infrastructure, this research identifies the urgent need to shift from conventional construction practices toward models that not only reduce ecological harm but also actively regenerate ecosystems and enhance human well-being.

Using a mixed-methods approach, four key regenerative strategies were assessed: green infrastructure, solar photovoltaic energy, material recycling and reuse, and rainwater management. The results show that these solutions are technically and economically viable, with return-on-investment periods ranging from 6.9 to 9 years, significant reductions in carbon footprint (up to 94%), and improvements in thermal comfort and water efficiency.

Findings demonstrate that integrating these strategies into a systemic approach maximizes their environmental and economic benefits while strengthening the resilience of facilities serving vulnerable populations such as the elderly. The study also emphasizes the importance of adapting regenerative design criteria to the local climate, culture, and economic conditions.

Conclusions recommend prioritizing low-impact materials, training staff for efficient operation of regenerative systems, engaging users in comfort validation, and promoting public and private incentives to support green technologies. This research offers a replicable model for evaluating built environments with a regenerative lens, providing guidance for public policy, architectural practice, and institutional planning toward truly sustainable and human-centered development.

**KEYWORDS:** Environment, Architecture, Regeneration, Sustainable.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	5
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	5
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	6
DEDICATORIA.....	7
AGRADECIMIENTO.....	7
RESUMEN EJECUTIVO .....	8
ABSTRACT .....	9
<b>ETAPA 1 Conocimiento previo .....</b>	<b>17</b>
1.Resumen.....	19
1.1 Introducción .....	20
1.2 Fundamentación teorica .....	20
<b>ETAPA 2 Aplicación metodológica .....</b>	<b>27</b>
2.Materiales y Métodos. ....	29
<b>ETAPA 3 Difusión de resultados.....</b>	<b>33</b>
3.Resultados .....	35
3.1 Definición de estrategias. ....	35
3.2 Simulación de datos. ....	36
3.2.1. Indicador de áreas verdes. ....	36
3.2.2. Renovación y regeneración.....	38
3.2.3. Reciclaje y reutilización.....	40
3.2.4. Gestión y reutilización del agua. ....	42
3.3 Análisis correlacional.....	43
4.Reflexiones finales.....	44

5.Recomendaciones ..... 44

6.Referencias bibliograficas ..... 45

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aumento de Emisiones de Carbono.....	20
Tabla 2. Área verde percapita.....	37
Tabla 3. Confort térmico.....	37
Tabla 4. Dimensiones del mercado.....	38
Tabla 5. Panel Cotizado.....	39
Tabla 6. Materiales contaminantes.....	40
Tabla 7. Demanda de Agua Actual.....	42
Tabla 8. Recolección por meses.....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas .....	19
Figura 2. Degradación de ecosistemas. ....	20
Figura 3. Construcción informal.....	21
Figura 4. Certificados leed. ....	21
Figura 5. Degenerativo - Regenerativo .....	22
Figura 6. Certificación ambiental “Punto Verde” .....	22
Figura 7. Fraccionamiento predio. ....	23
Figura 8. Ancianato Corazón de María.....	23
Figura 9. Abandono de ancianos en Quito. ....	23
Figura 10. Arquitectura Regenerativa. ....	24
Figura 11. Consumo Responsable.....	24
Figura 12. Economía Circular. ....	25
Figura 13. Cuadro de metodología .....	29
Figura 14. Infraestructura verde. ....	30
Figura 15. Estrategias regenerativas. ....	30
Figura 16. Analisis de datos. ....	31
Figura 17. Etrategias. ....	35
Figura 18. Regeneración ecológica. ....	35
Figura 19. Reciclaje parque CERES.....	36
Figura 20. Área verde y predio. ....	36
Figura 21. Conford térmico.....	37
Figura 22. Medición de temperatura .....	37
Figura 23. Datos de temperaturas. ....	37
Figura 24. Resumen de temperaturas. ....	38
Figura 25. Muro verde. ....	38
Figura 26. Tubo solar.....	38
Figura 27. Diagrama Vegetación Viva. ....	39
Figura 28. Cubiertas para paneles. ....	39
Figura 29. Panel RSM144-9-535M-555M. ....	40

Figura 30. Costo energía eléctrica. ....	41
Figura 31. Diagrama Energías Renovables. ....	41
Figura 32. Estructuras a reutilizar. ....	41
Figura 33. Huella de carbono Nuevo - Reutilizado. ....	42
Figura 34. Materiales y medias de galpones. ....	42
Figura 35. Diagrama de Reciclaje y reutilización. ....	43
Figura 36. Diagrama Recolección y Sobrante. ....	44
Figura 37. Cálculo de humedal. ....	45
Figura 38. Diagrama Gestión del Agua. ....	45



## **ETAPA 1**

**Conocimiento previo**



## Resumen.

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

## 1.1 Introducción

El presente proyecto de tesis se centra en la integración de estrategias de arquitectura regenerativa mediante la aplicación de infraestructura verde, energías renovables, reciclaje, reutilización y gestión eficiente del agua, con un enfoque especial hacia el beneficio de los adultos mayores. Para abordar este objetivo complejo, se ha adoptado una metodología mixta, la cual combina métodos cuantitativos y cualitativos de forma concurrente, permitiendo una comprensión integral del fenómeno arquitectónico y social estudiado, tal como lo establece Sampieri et al. (2022). El diseño metodológico se ha estructurado en tres fases progresivas: definición de estrategias, simulación de datos y análisis correlacional.

## 1.2 Fundamentación teorica

Macro:

En las últimas décadas, la crisis ambiental global, el agotamiento de recursos naturales y el aumento de las desigualdades sociales han puesto en evidencia la urgencia de repensar los modelos tradicionales de desarrollo. Según Pacheco (2021) el impacto ambiental es la suma de efectos negativos que son provocados por el crecimiento acelerado de la población, la urbanización y la industrialización de las ciudades comprometiendo el equilibrio ecológico y la sostenibilidad del planeta.

**Tabla 1.** Aumento de Emisiones de Carbono.

PAÍS	Aumento de emisiones (%)	Año
India	4,60%	2023
China	0,20%	2023
Estados Unidos	-0,60%	2023
Unión Europea	-3,80%	2023
Resto del mundo	1,10%	2023

**Fuente:** Renewable Energy Magazine ,2025.

Sin embargo, el proceso de urbanización e infraestructura social conlleva importantes consecuencias ambientales. La construcción y operación de equipamientos genera emisiones de gases de efecto invernadero, consumo intensivo de energía y agua, así como alteraciones en el uso del suelo y pérdida de biodiversidad local (United Nations Environment Programme [UNEP], 2021).

**Figura 2.** Degradación de ecosistemas.



**Fuente:** Onu Habitat,2023.

La arquitectura convencional, centrada mayoritariamente en criterios funcionales y estéticos, ha contribuido significativamente a la degradación de los ecosistemas, al incremento de las emisiones de carbono y al deterioro del tejido social. El impacto ambiental asociado a estos equipamientos sociales no solo depende de su tamaño y función, sino también de su ubicación, diseño arquitectónico y eficiencia energética. En muchos países en desarrollo, la falta de planificación ambiental y el uso de materiales no sostenibles agravan los daños ecológicos, contribuyendo a la contaminación del aire y la degradación del entorno natural (World Bank, 2020).

**Figura 3.** Construcción informal.



**Fuente:** CAE-P

En consecuencia, se hace urgente promover modelos de equipamientos sociales sostenibles que minimicen el impacto ambiental y fomenten la resiliencia urbana. La implementación de estándares ecológicos en la construcción, como la certificación LEED o el uso de tecnologías limpias, podría reducir significativamente las externalidades negativas generadas por estas

infraestructuras (González & Martínez, 2019). No obstante, la adopción global de estas prácticas es desigual, debido a factores económicos, tecnológicos y políticos, lo cual representa un reto para los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) planteados por la Agenda 2030 de la ONU.

**Figura 4.** Certificados leed.



**Fuente:** Arquitectura sostenible.

Meso:

En América Latina, la mayoría de las construcciones siguen empleando técnicas convencionales que priorizan el bajo costo inmediato, sin considerar criterios de sostenibilidad o planificación a largo plazo (UN-Habitat, 2012). Según Rodríguez & Pérez (2019) la falta de conexión efectiva entre las políticas públicas, las regulaciones técnicas y las prácticas arquitectónicas ha dificultado la integración coherente y constante de criterios sostenibles en la infraestructura social.

García & Torres (2019) menciona que existe ausencia de metodologías las cuales se puedan aplicar a un contexto en latinomamerica. No obstante, a pesar del creciente interés académico y profesional por esta corriente, su implementación práctica sigue siendo limitada y su impacto poco evaluado. En el mayor de los casos se toma

en cuenta la urgencia de la construcción antes que su impacto. Las instituciones sociales como escuelas, hospitales o centros de cuidado suelen ser construidas sin una integración efectiva de criterios de sostenibilidad ambiental, priorizando factores económicos y funcionales a corto plazo (CEPAL, 2021).

**Figura 5.** Degenerativo - Regenerativo



**Fuente:** Elaboración propia.

Es imprescindible desarrollar modelos de evaluación arquitectónica que consideren las particularidades climáticas y culturales de Ecuador, para fomentar prácticas regenerativas efectivas (CAE, 2023). En las diferentes instituciones educativas de Ecuador existe poco incentivo hacia la sostenibilidad y aun peor hacia la regeneración ya que la mayoría de constructoras priorizan el capital y el tiempo antes que la planificación hacia lo sostenible como efecto las personas replican esos modelos arquitectónicos pensando que está construido de manera correcta.

Existen varias certificaciones para los proyectos arquitectónicos en Ecuador por ejemplo según Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2024) la certificación ambiental 'Punto Verde' es un incentivo voluntario que reconoce proyectos de construcción sostenible,

pero su alcance y obligatoriedad son limitados. La priorización y exigencia por parte de las autoridades encargadas deberían ser consideradas si se quiere llegar a una sostenibilidad.

**Figura 6.** Certificación ambiental "Punto Verde".



**Fuente:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2024.

Micro:

En la ciudad de Quito, el crecimiento urbano acelerado ha generado una creciente demanda de equipamientos sociales como escuelas, centros de salud y espacios comunitarios. No obstante, la planificación y construcción de estos espacios no siempre ha considerado de manera integral su impacto ambiental, lo que ha derivado en problemas como la pérdida de áreas verdes, el aumento del consumo energético y la contaminación del suelo y del aire (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito [MDMQ], 2021). La expansión de infraestructura social en zonas ecológicamente sensibles, como las laderas del Pichincha y áreas periurbanas, ha intensificado procesos de degradación ambiental y presión sobre los recursos naturales locales.

**Figura 7.** Fraccionamiento predio.



**Fuente:** Elaboración propia.

El ancianato Corazón de María, como muchas instituciones de cuidado a largo plazo, enfrenta desafíos relacionados con la sostenibilidad de sus infraestructuras y operaciones. La creciente preocupación por el cambio climático, la degradación ambiental y el bienestar social exige nuevas formas de concebir y desarrollar espacios construidos, especialmente aquellos destinados a poblaciones vulnerables como los adultos mayores.

**Figura 8.** Ancianato Corazón de María.



**Fuente:** Crónica Viva, 2014.

El abandono de adultos mayores en Quito es un problema creciente. La Fundación Corazones de María, que

acogía hasta 500 personas, ahora solo puede atender a 160 debido a la crisis económica. (La Hora, 2025). La falta de recursos hace que el área del ancianato no sea aprovechado al máximo lo que causa un deterioro del lugar y se su infraestructura lo cual se podría aprovechar para implementar estrategias de sostenibilidad que brinden ayuda a los mismos usuarios.

**Figura 9.** Abandono de ancianos en Quito.



**Fuente:** El comercio, 2021.

La arquitectura regenerativa surge como respuesta a los límites de la sostenibilidad tradicional, proponiendo un enfoque que no solo busca reducir el daño ambiental, sino generar impactos positivos en los ecosistemas y comunidades. Esta corriente plantea que los edificios y espacios urbanos pueden convertirse en sistemas vivos capaces de regenerar su entorno natural y social. Su enfoque holístico integra ecología, cultura y economía local, promoviendo relaciones simbióticas entre el ser humano y su hábitat. Así, se convierte en una herramienta clave para transformar entornos urbanos degradados en espacios saludables, resilientes y habitables (Mang & Reed, 2012).

A diferencia de la arquitectura sostenible, que mitiga

impactos negativos, la arquitectura regenerativa busca restaurar activamente los sistemas naturales a través del diseño. Este enfoque propone que los equipamientos sociales—como centros educativos, hospitales y espacios comunitarios—pueden ser catalizadores de regeneración ecológica y cohesión social. Incorporar estrategias regenerativas en el diseño de estos espacios implica considerar la energía, el agua, los materiales y las relaciones comunitarias como partes de un ciclo vivo y dinámico. De este modo, los espacios construidos no solo sirven funciones programáticas, sino que activan procesos de curación ambiental y cultural (Delgado-Bohórquez & Suárez Loor, 2022).

**Figura 10.** Arquitectura Regenerativa.



**Fuente:** NixonHR

La arquitectura regenerativa encuentra ejemplos con-

cretos en proyectos de equipamientos sociales que transforman áreas urbanas deterioradas en ecosistemas funcionales. Equipamientos como el Parque La Mexicana (México) o el Edificio E de la Universidad EAN (Colombia) son modelos que integran la naturaleza, la comunidad y la tecnología. Estos espacios no solo reducen emisiones y consumos, sino que promueven biodiversidad, bienestar colectivo y procesos de aprendizaje ecológico. Su impacto demuestra que el diseño arquitectónico puede convertirse en un motor regenerativo, tanto ecológico como social (Leaf LATAM, 2023).

**Figura 11.** Consumo Responsable.

**CERES** | Responsabilidad Social & Sostenibilidad ECUADOR



**Fuente:** Ceres,2021.

De manera que el siguiente análisis se concluye que la





## **ETAPA 2**

### **Aplicación metodológica**



## ● Materiales y Métodos.

El siguiente proyecto de investigación se va encamando de una metodología mixta.

Figura 13. Cuadro de metodología

		FASES	HERRAMIENTAS	RESULTADOS
METODOLOGÍA ENFQUE MIXTO	FASE 1: DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS. Busca establecer un marco conceptual y comparativo de las estrategias regenerativas más efectivas. Análisis documental y una revisión bibliográfica sistemática sobre arquitectura regenerativa.		OFFICE AUTOCAD GOOGLE EATH ILUSTRADOR	-DEFINICIÓN ESTRATEGIAS. -ESQUEMAS Y DIAGRAMAS. -ANÁLISIS DE INDICADORES DE REDUCIÓN DE CO2.
	FASE 2: SIMULACIÓN DE DATOS. Simulación y modelado de datos ambientales, energéticos y de gestión hídrica. Analiza el comportamiento de las estrategias seleccionadas en condiciones controladas y específicas del contexto climático de Quito.	OFFICE. AUTOCAD. GOOGLE EATH. ILUSTRADOR. TABLA ESPECIES VEGETALES. TERMOMETRO. NORMATIVA. PLANILLAS AGUA Y LUZ.	FORMULA GENERACIÓN ELECTRICA, ÁREA VERDE, VOLUMEN DE CAPTACIÓN DE AGUA. TABLAS DE MATERIALES CONTAMINATES. CÁLCULO ROI DE INVERSIÓN Y RETORNO.	-CRITERIOS ESPECIFICOS DE MEDICIÓN Y SIMULACIÓN. -TABLAS CON DATOS REALES DEL PROYECTO. -DIAGRAMAS CON VALORES OBTENIDOS. RETORNO DE INVERSIÓN (ROI). -DATOS CONCRETOS SOBRE REDUCCIÓN DE TEMPERATURA, AHORRO ENERGÉTICO Y DISMINUCIÓN DE HUELLA DE CARBONO.
	FASE 3: ANÁLISIS CORRELACIONAL. Consiste en un análisis correlacional que integra los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos en las fases anteriores, mediante la superposición de resultados y la comparación directa.		OFFICE AUTOCAD ILUSTRADOR FORMULAS CÁLCULADORA WEB PHOTOSHOP	-DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LAS ESTRATEGÍAS REGENERATIVAS PARA EL CONTEXTO ESPECIFICO. -DIAGRAMAS ILUSTRATIVOS QUE EXPLIQUEN VALORES DE INVERSIÓN Y RETORNO. FORMULAS QUE SE PUEDAN APLICAR A CASOS SIMILARES. RECOMENDACIONES QUE CONTRIBUYAN AL DISEÑO DE EQUIPAMIENTOS PARA QUE SEAN REGENERATIVOS Y BENEFICIEN A POBLACIONES VULNERABLES.

Fuente: Elaboración propia.

El presente proyecto de tesis se centra en la integración de estrategias de arquitectura regenerativa mediante la aplicación de infraestructura verde, energías renovables, reciclaje, reutilización y gestión eficiente del agua, con un enfoque especial hacia el beneficio de los adultos mayores. Para abordar este objetivo complejo, se ha adoptado una metodología mixta, la cual combina métodos cuantitativos y cualitativos de forma concurrente, permitiendo una comprensión integral del fenómeno arquitectónico y social estudiado, tal como lo establece Sampieri et al. (2022).

**Figura 14.** Infraestructura verde.



**Fuente:** CasaVerdeHub,2023.

En esta primera fase se realizará un análisis documental y bibliográfico para identificar las estrategias regenerativas más efectivas aplicadas en proyectos similares. Se seleccionará cuatro estrategias clave adaptables al contexto del estudio. El principal resultado será la construcción de un marco estratégico que oriente las

siguientes etapas y la definición de criterios específicos que servirán como base para la simulación de datos y evaluación cuantitativa.

**Figura 15.** Estrategias regenerativas.



**Fuente:** LivingBuildingChallenge, 2025.

Para seguir con la segunda fase se aplicarán simulaciones y modelados cuantitativos para evaluar el impacto ambiental, energético y económico de las estrategias seleccionadas. Se calculará el retorno de la inversión (ROI), la generación de energía solar y la eficiencia en la gestión de agua y reciclaje de materiales. Los resultados esperados incluyen datos concretos sobre ahorro energético, reducción térmica, disminución de huella de carbono y viabilidad financiera de cada estrategia implementada en condiciones controladas.

Como resultado del estudio la tercera fase de resultados consistirá en realizar un análisis correlacional que integrará los datos cualitativos y cuantitativos de las fases anteriores. Se analizarán las relaciones entre las variables técnicas y sociales, comparando resultados simulados con teorías previas y percepciones de los adultos mayores. Los resultados permitirán identificar las estrategias regenerativas más eficientes y formular recomendaciones para el diseño de edificios que promuevan la sostenibilidad y beneficien a poblaciones vulnerables como los adultos mayores.

sables que contribuyan al bienestar de los usuarios y al avance de la arquitectura sustentable.

**Figura 16.** Analisis de datos.



**Fuente:** Vecteezy,2025.

El uso de una metodología mixta estructurada por fases cualitativas, cuantitativas y correlacionales garantiza un análisis integral y resultados confiables. Según Sampieri et al. (2022), esta combinación de enfoques permite enriquecer la investigación al abordar simultáneamente la comprensión teórica y la medición precisa de los fenómenos. Este proceso metodológico permitirá desarrollar propuestas viables, regenerativas y socialmente respon-



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



## Resultados

### 3.1 Definición de estrategias.

La elección de estrategias regenerativas en el presente proyecto responde a un enfoque sistémico e integrado, fundamentado en la arquitectura regenerativa como disciplina que busca no solo reducir el impacto ambiental, sino restaurar y fortalecer los ecosistemas sociales y naturales (Mang & Haggard, 2016). Las cuatro estrategias seleccionadas —infraestructura verde, energía solar fotovoltaica, reciclaje y reutilización de materiales, y gestión de agua pluvial— han demostrado resultados positivos en proyectos de referencia, tanto a nivel ambiental como social.

Figura 17. Estrategias.



Fuente: Elaboración propia.

El Parque Ambiental Comunitario CERES, ubicado en Quito, constituye un ejemplo relevante. Este proyecto se desarrolló con participación comunitaria y se enfocó en la regeneración ecológica urbana a través de muros verdes, sistemas solares y manejo eficiente del agua, promoviendo una infraestructura que funcione como sistema vivo (Delgado-Bohórquez & Suárez Loor, 2022). Los muros verdes utilizados en CERES generaron beneficios como la reducción de la temperatura superficial y la mejora del confort térmico, especialmente en espacios educativos y de cuidado, siendo un precedente importante para su implementación en equipamientos para adultos mayores.

Figura 18. Regeneración ecológica.



Fuente: CERES,2024.

En cuanto a la energía solar fotovoltaica, CERES integró paneles en su infraestructura como una forma de alcanzar autonomía energética progresiva. Estudios como los

de Penghu et al. (2022) indican que esta estrategia no solo reduce costos operativos, sino que incrementa la resiliencia energética de instituciones que atienden poblaciones sensibles, como ancianos, al minimizar la dependencia de redes públicas.

Por otra parte, el uso de materiales reciclados y reutilizados en este tipo de proyectos no solo permite disminuir la huella de carbono en el ciclo constructivo, sino que también reduce los costos de producción y genera vínculos con la economía local circular. Según Hammond y Jones (2011), la reutilización de acero y aluminio puede reducir hasta un 90 % de su impacto ambiental, lo cual resulta fundamental en edificaciones de gran escala o rehabilitación.

**Figura 19.** Reciclaje parque CERES.



**Fuente:** CERES,2024.

Finalmente, la implementación de sistemas de captación y gestión de agua pluvial ha sido exitosa en el Parque CERES y otros casos como el Learning and Sports Center en Sudáfrica, donde la captación de agua no potable permite abastecer servicios sanitarios y riego, disminuyendo el consumo de agua potable hasta en un 40 % (Kalantary et al., 2021). Esta estrategia es especialmente relevante

en contextos como el de Quito, donde el estrés hídrico urbano está en aumento.

Por tanto, estas estrategias no solo tienen respaldo técnico y científico, sino también validación práctica en contextos reales, mostrando una viabilidad técnica, económica y ecológica comprobada para su aplicación en equipamientos sociales como ancianos.

## 3.2 Simulación de datos.

### 3.2.1. Indicador de áreas verdes.

**Figura 20.** Área verde y predio.



**Fuente:** Elaboración propia.

Con base en la normativa propuesta por Corine et al. (2021), que establece un estándar internacional de entre 10 y 15 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, se evaluó el cumplimiento de este parámetro para dos escenarios poblacionales: 160 y 500 habitantes. En ambos casos, el proyecto cumple satisfactoriamente con dicha normativa. Para 160 habitantes, la relación área verde/habitante es de 45,23 m<sup>2</sup>, mientras que para 500 habitantes es de 14,47 m<sup>2</sup>, ambos valores por encima del mínimo requerido.



Se tomaron datos de temperatura en tres días diferentes de la semana y tres diferentes horas del día a las 9:00am, 12:00pm y 4:00pm clasificandolas de acuerdo a los espacios que se requiere estudiar.

**Figura 24.** Resumen de temperaturas.

	TEMPERATURA			ENERGÍA			SALUD		
	9:00AM	12:00PM	4:00PM	ESTRÉS	BIENESTAR	BIENESTAR	BIENESTAR	BIENESTAR	BIENESTAR
ESPACIO A									
ESPACIO B									
ESPACIO C									
ESPACIO D									
ESPACIO E									
ESPACIO F									
ESPACIO G									
ESPACIO H									
ESPACIO I									
ESPACIO J									
ESPACIO K									
ESPACIO L									
ESPACIO M									
ESPACIO N									
ESPACIO O									
ESPACIO P									
ESPACIO Q									
ESPACIO R									
ESPACIO S									
ESPACIO T									

**Fuente:** Elaboración propia.

Como resultado, se llegó a que, a cierta hora del día, los espacios B, C y D, por estar ubicados de Este a Oeste presentan cambios de temperatura, por lo que es necesario tomar medidas para controlar estos cambios, como tubos solares y muros verdes que nos ayuden al control y llegar al confort térmico.

**Figura 25.** Muro verde.



**Fuente:** El Comercio,2015.

**Tabla 3.** Dimensiones del mercado.

DIMENSIONES (cm)	Grados centígrados	
	Reducción	Conservación
5	2 a 3 grados	1 grado
10	4 a 5 grados	2 grado
15	5 a 6 grados	3 grado

**Fuente:** Nyuk Hien Wong.(2010).

Este análisis integral demuestra que la presencia de áreas verdes y la incorporación de estrategias pasivas como muros vegetales pueden mejorar tanto el desempeño ambiental como el confort interior, siendo fundamentales en contextos de arquitectura regenerativa y atención a adultos mayores.

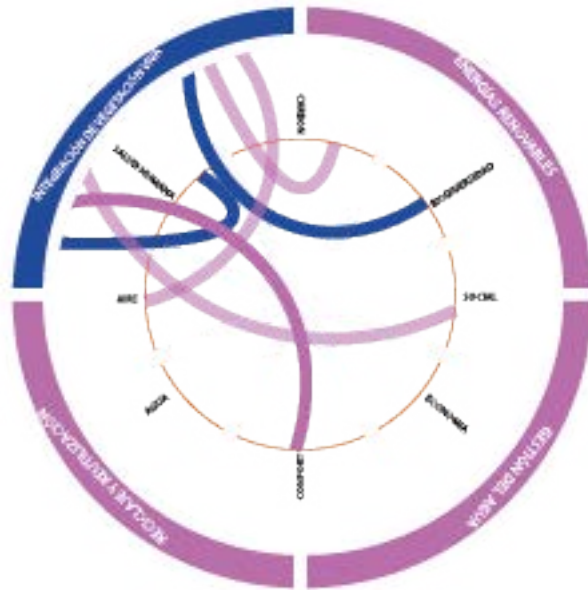
**Figura 26.** Tubo solar.



**Fuente:** Chatron,2024.

Los tubos solares térmicos son un tipo de colector solar diseñado para captar la luz y la radiación del sol para transportarla por medios de materiales reflectantes para calentar espacios y su vez iluminarlos de manera natural.

**Figura 27.** Diagrama Vegetación Viva.



**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.2.2. Renovación y regeneración.

Como parte de las estrategias energéticas regenerativas del proyecto, se ha desarrollado un análisis de viabilidad técnica y económica para la instalación de paneles fotovoltaicos. El objetivo es reducir el consumo eléctrico proveniente de la red pública y avanzar hacia la autosuficiencia energética en equipamientos como un centro de atención para adultos mayores.

**Figura 28.** Cubiertas para paneles.



**Fuente:** Elaboración propia.

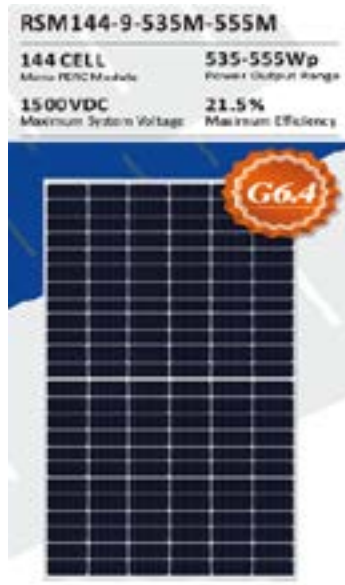
Según los datos proporcionados por la Empresa Eléctrica Quito, el consumo mensual por habitante se estima en 25kWh por persona al año, con un consumo regulado anual de aproximadamente 48000 kWh en equipamientos (160 habitantes), y hasta 150000 kWh para equipamientos (500 habitantes). A partir de esta demanda, se proyectó la instalación de 187 paneles fotovoltaicos de 0.61 kWh cada uno, con un valor unitario de 180 dólares, complementados por un inversor de 800 dólares, alcanzando una inversión total de 34485.16 dólares.

**Tabla 4.** Panel Cotizado.

Descripción panel Rise RSM144	Valores	Unidad
Ancho	1.13	m
Largo	2.38	m
Cantidad	187	und
Potencia por panel	0.61	kW
Potencia Total	801.54	kW

Fuente: Risen Energy Co, 2025.

**Figura 29.** Panel RSM144-9-535M-555M.



Fuente: Risen Energy Co, 2025.

La producción estimada del sistema es de 801.54 kWh/año, lo cual representa una generación diaria aproximada de 0.61 kWh por panel. Esta proyección se calculó mediante la fórmula:

$$E_{\text{Anual}} = P_{\text{Total}} \times H_{\text{SolPico}} \times 365 \times PR$$

El retorno de inversión (ROI) fue calculado con la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{\text{Ahorro Anual}}{\text{Inversión Inicial}}$$

La inversión Inicial se obtiene multiplicando el número de paneles 187 paneles por el costo de 180 dólares y con un ahorro anual del 11 %. El ahorro económico anual se estima en 3705.37 dólares, mientras que los costos de mantenimiento anual ascienden a 336.85 dólares. Con estos valores, se determina un tiempo de retorno (payback) de 9,09 años, usando la relación:

$$\text{Payback} = \frac{\text{Inversión Inicial}}{\text{Ahorro Anual}}$$

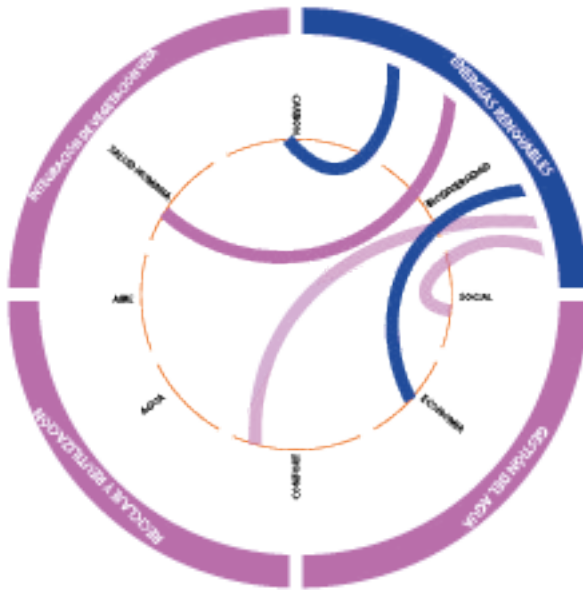
Estos resultados demuestran que, si bien la inversión inicial no es menor, la implementación de paneles solares representa una solución económica viable a mediano plazo y coherente con los principios de arquitectura regenerativa. Además del beneficio económico, este sistema contribuye directamente a la reducción de emisiones de carbono asociadas al consumo eléctrico convencional, alineándose con los objetivos de sostenibilidad del proyecto.

Figura 30. Costo energía eléctrica.

COSTO MENSUAL 160 USUAF	COSTO ANUAL
900	10800
COSTO MENSUAL 500 USUAF	COSTO ANUAL
2812,5	33750

Fuente: Elaboración propia.

Figura 31. Diagrama Energías Renovables.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3. Reciclaje y reutilización.

Tabla 5. Materiales contaminantes.

MATERIAL	HUELLA DE CARBONO NUEVO	HUELLA DE CARBONO REICLADO	REDUCCIÓN DE CO2
Acero	1,85	0,4	78%
Aluminio	8,24	0,5	94%
Vidrio	1,15	0,31	73%
Plastico	2,7	0,9	67%
Concreto	0,95	0,25	74%
Madera	-0,3	-0,3	N/A
Ladrillo	0,22	0,06	73%
Zing	4,6	0,08	90%

Fuente: Hammond & Jones (2011).

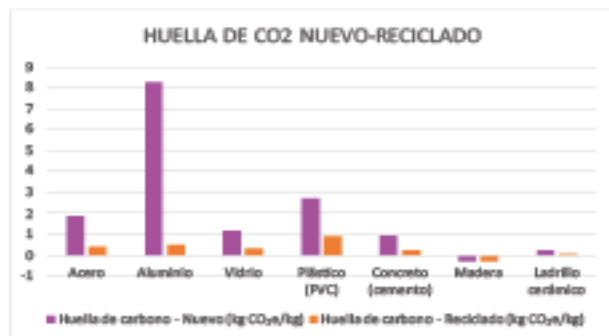
Como parte del enfoque de arquitectura regenerativa del proyecto, se ha desarrollado un análisis comparativo sobre la huella de carbono generada por materiales nuevos frente a sus versiones recicladas. Se evaluaron siete materiales comunes en la construcción:

Figura 32. Estructuras a reutilizar.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 33.** Huella de carbono Nuevo - Reutilizado.



**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados muestran que el aluminio es el material con mayor impacto ambiental en su estado nuevo, alcanzando 8,24 kg CO<sub>2</sub>e/kg, seguido del plástico (2,7 kg CO<sub>2</sub>e/kg) y el acero (1,85 kg CO<sub>2</sub>e/kg). Al reciclarse, estas cifras disminuyen significativamente: el aluminio reduce su huella a 0,5 kg CO<sub>2</sub>e/kg (una reducción del 94 %), y el acero a 0,4 kg CO<sub>2</sub>e/kg (reducción del 78 %). Este patrón se mantiene en otros materiales como el vidrio (73 % de reducción), concreto (74 %) y ladrillo cerámico (73 %).

Un caso especial es la madera, que presenta una huella de carbono negativa (-0,3 kg CO<sub>2</sub>e/kg), lo que implica que su uso puede absorber carbono en lugar de emitirlo, representando una oportunidad clave en proyectos sustentables.

**Figura 34.** Materiales y medias de galpones.

GALPÓN	MATERIAL	MEDIDAS	CANTIDAD	RECIMERCAD	SUBTOTAL	FOTO
1	VIGAS VARILLA PRINCIPALES	33x0,25x0,1	6	7,63	45,78	
	VIGAS VARILLA SECUNDARIAS	5x0,25x0,1	5	7,63	38,15	
	TECHO ETERNIT	2,44x1,22	56	14,8	828,8	
	PUERTAS ACERO GRANDES	2,10x1,4	2	21,86	43,72	
	PUERTAS ACERO PEQUEÑAS	2,10x0,9	5	0,3	1,5	
	PAREDES BLOQUE	76x2,70	205,2 m <sup>2</sup>	0,3	61,56	
2	VIGAS ACERO ARMADAS	16x0,15x0,10	3	16,71	50,13	
	VIGAS CORREA TIPO C	8x0,12x0,05	12	18,71	224,52	
	TECHO ETERNIT	2,44x1,22	48	14,8	710,4	
	PAREDES BLOQUE	42x2,76	115,92 m <sup>2</sup>	0,3	34,776	
3	COLUMNAS ACERO CUADRADAS	2,90x0,15x0,10	6	16,71	100,26	
	VIGAS PRINCIPALES CUADRADAS	10x0,15x0,10	3	16,71	50,13	
	VIGAS SECUNDARIAS TIPO C	8x0,14x0,05	9	16	144	
	TECHO ETERNIT	2,44x1,22	22	14,8	325,6	
	PAREDES BLOQUE	32x2,50	32,0 m <sup>2</sup>	0,3	27,84	
4	VIGAS PRINCIPALES ACERO	26x0,15x0,10	6	16,71	100,26	
	VIGAS SECUNDARIAS	12x0,10x0,05	12	16	192	
	TECHO ZINC	2,44x0,82	88	5,49	483,12	
	PAREDES BLOQUE	72x2,90	208,8 m <sup>2</sup>	0,3	62,64	
5	VIGAS VARILLAS PRINCIPALES	3x0,25x0,10	5	7,63	38,15	
	VIGAS VARILLAS SECUNDARIAS	17x0,25x0,10	12	7,63	91,56	
	TECHO ETERNIT	2,44x1,22	48	14,8	710,4	
	PAREDES BLOQUE	50x2,50	145 m <sup>2</sup>	0,3	43,5	
<b>TOTAL</b>					<b>4512,736</b>	

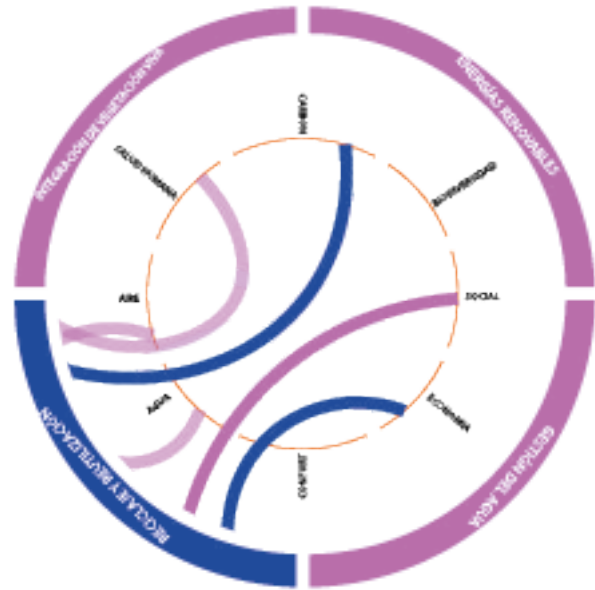
**Fuente:** Elaboración propia.

En el proyecto, se ha identificado un área total de 2.657,7 m<sup>2</sup> de estructuras reciclables, distribuidas principalmente en elementos de acero, concreto, ladrillo, vidrio y plástico. La reutilización de estos materiales no solo reduce la demanda de recursos vírgenes, sino que también minimiza la energía incorporada en la edificación y las emisiones de gases de efecto invernadero, alineándose con los principios de economía circular y eficiencia ecológica.

Los beneficios del reciclaje no son solo ambientales, sino también económicos con un ahorro de 4512,73 dolares, ya que disminuyen los costos de materiales, reducen residuos y promueven prácticas responsables en la construcción. Este análisis respalda la inclusión activa de estrategias de reciclaje y reutilización en el diseño arquitectónico, con impactos positivos medibles tanto a nivel de obra como en el entorno urbano ampliado.

Como dato adicional la mayoría de los materiales se encuentran en buenas condiciones lo que permite hacer un pequeño mantenimiento para poderlos reutilizar de igual forma se debe gestionar para que los residuos sean tratados y llevados a lugares destinados a la recolección de estos.

**Figura 35.** Diagrama de Reciclaje y reutilización.



**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.2.4. Gestión y reutilización del agua.

Tabla 6. Demanda de Agua Actual.

m3/ Día	Habitantes	m3/Hab/ Día	m3/Hab/ Mes
0,18	160	28,80	864
0,18	500	90	2700

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de un sistema de recolección y gestión de agua de lluvia en el proyecto permite aprovechar de forma eficiente los recursos hídricos disponibles en la zona, reduciendo significativamente el consumo de agua potable proveniente de la red pública. Con base en los parámetros de captación establecidos por RUVIVAL (Claudia L. et al., 2017), se estima una captación anual de 19 137 371 m<sup>3</sup> de agua pluvial a partir de una superficie cubierta de 17 397.61 m<sup>2</sup>, aplicando la fórmula:

$$V_{\text{captada}} = A_{\text{Techo}} \times C_{\text{corr}} \times P_{\text{anual}}$$

Tabla 7. Recolección por meses.

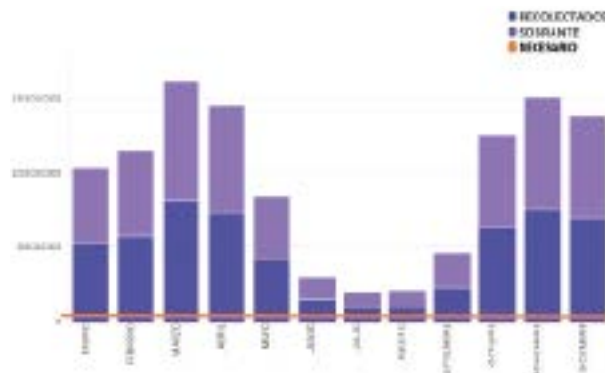
Meses	mm	Recolectados Litros	Sobrante Litros
ENERO	297	51 670 90,17	5 110 840,17
FEBRERO	330	5 741 211,3	5 684 961,3
MARZO	467	8 124 683,87	8 068 433,87
ABRIL	418	7 272 200,98	7 215 950,98
MAYO	241	4 192 824,01	4 136 574,01
JUNIO	85	1 478 796,85	1 422 546,85
JULIO	56	974 266,16	918 016,16

AGOSTO	61	1 061 254,21	1 005 004,21
SEPTIEMBRE	134	2 331 279,74	2 275 029,74
OCTUBRE	360	6 263 139,6	6 206 889,6
NOVIEMBRE	436	7 585 357,96	7 529 107,96
DICIEMBRE	400	6 959 044	6 902 794
<b>Total:</b>		<b>57151148,85</b>	<b>56476148,85</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta que el precio promedio del agua en Quito es de \$0,72 USD/m<sup>3</sup> si el consumo es mayor de 20 m<sup>3</sup>/mes, el sistema permitiría un ahorro económico anual aproximado de \$2700, con una inversión inicial estimada de \$162 000 para la instalación de un sistema de cisternas de 1 m<sup>3</sup> a un costo unitario de \$300. Se necesitaría un reservorio mensual para 540 m<sup>3</sup>, tomando en cuenta el mes de Marzo donde hay mayor precipitación. Esto genera un tiempo de recuperación de inversión de aproximadamente 11.85 años.

Figura 36. Diagrama Recolección y Sobrante.



Fuente: Elaboración propia.

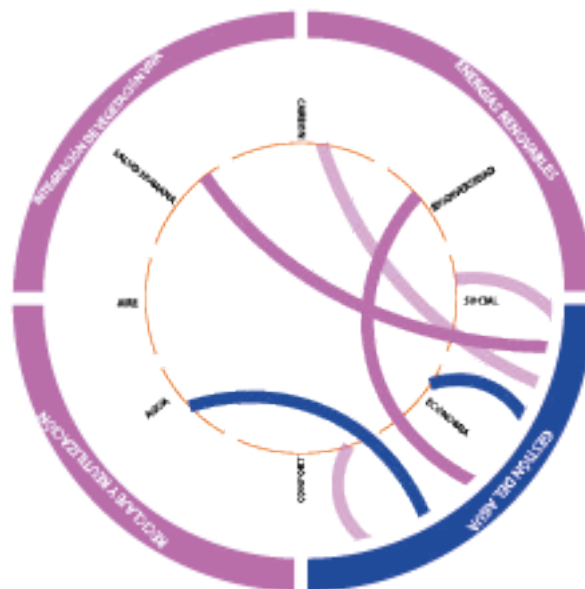
Desde el punto de vista ambiental, este sistema contribuye a la reducción del uso de agua potable para actividades no esenciales (limpieza, riego, servicios sanitarios), lo cual se alinea con los principios de sostenibilidad hídrica enmarcados en estándares internacionales como LBC y recomendaciones de la OMS, que sugieren un consumo racional por debajo de 16 L/día para fines no alimentarios. El volumen proyectado también garantiza una reserva estratégica de más de 57151,15 m<sup>3</sup> anuales, fortaleciendo la resiliencia del equipamiento frente a crisis hídricas.

**Figura 37.** Cálculo de humedal.

humedal de flujo superficial horizontal	
Parámetro	Valor
Número de personas	500
Consumo de agua por persona (L/día)	180
Caudal total (Q) (m <sup>3</sup> /día)	2707,33
Concentración de entrada (Ci) (mg/L)	300
Concentración de salida (Ce) (mg/L)	30
Tasa de eliminación (k) (m/día)	0,2
Porosidad del medio (n)	0,35
Resultado: Superficie requerida (A) (m <sup>2</sup> )	66,00

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 38.** Diagrama Gestión del Agua.



**Fuente:** Elaboración propia.

En conclusión, la gestión integral del agua mediante captación pluvial ofrece beneficios económicos tangibles, reduce la presión sobre las fuentes municipales y aporta al cumplimiento de criterios de arquitectura regenerativa con un sobrante de 56476,14 m<sup>3</sup> que serviría para aseo, riego y para el humedal que se podría implementar en actividades al Parque Bicentenario para el ciclo natural del agua. Esta estrategia mejora tanto el desempeño ambiental del proyecto como su viabilidad financiera a mediano plazo.

### 3.3 Análisis correlacional.

Infraestructura verde (muros verdes):

La implementación de muros verdes con especies extensivas (como hiedra inglesa) ha demostrado, según Nyuk Hien Wong et al. (2010), una reducción térmica entre 2 °C y 6 °C dependiendo del grosor del sustrato. En espacios como habitaciones y salones, mientras que los tubos solares son una alternativa muy eficiente para iluminar y elevar la temperatura de espacios internos que cumplen con el confort térmico establecido por Schellen & van Hoof (2017), mejorando significativamente la calidad ambiental para los adultos mayores. Esta estrategia reduce la demanda de climatización artificial, generando ahorro energético. Su retorno está asociado a una mayor eficiencia térmica y bienestar ocupacional, con bajo costo de mantenimiento.

Energía solar fotovoltaica:

La instalación de 187 paneles solares con una producción anual de 801.54 kWh, frente a un consumo anual estimado de 150000 kWh para 500 habitantes, muestra un retorno de inversión (ROI) del 11 % y un tiempo de recuperación de 9,09 años. La inversión inicial es de \$33685.16, lo cual es viable considerando el ahorro anual de \$3705.37 USD en tarifas eléctricas (Empresa Eléctrica Quito, 2024). Además de la rentabilidad, esta medida reduce la huella de carbono del equipamiento.

Reciclaje y reutilización de materiales:

El análisis de materiales como acero, aluminio, vidrio y concreto demostró reducciones de huella de carbono superiores al 70 % al optar por insumos reciclados. Por ejemplo, el aluminio reduce hasta un 94 % de su huella (Hammond & Jones, 2011). La reutilización en una estructura de 2657,7 m<sup>2</sup> promueve un modelo circular en la edificación, disminuye los costos de adquisición y favorece una economía local de reciclaje. Esta estrategia tiene un retorno indirecto alto de \$4512,73, por ello también se debe gestionar los desechos que se van a reciclar, es decir, los que no se puedan reutilizar.

Gestión y recolección de agua pluvial:

Con una captación estimada de 19 137 371.0 m<sup>3</sup>/año, este sistema representa un ahorro de \$2700 anuales frente al costo del agua potable (\$0,72/m<sup>3</sup>), según datos de la EPMAPS y cálculos basados en RUVIVAL (Claudia L. et al., 2017). Aunque la inversión inicial es alta (\$162 000 para cisternas de 1 m<sup>3</sup>), el retorno del sistema se logra en 11.85 años, con un ROI de 8.44 %. Además, fortalece la resiliencia hídrica y con la implementación del humedal damos un mejor tratamiento a las aguas grises antes de ser evacuadas a la red, especialmente valiosa en equipamientos que atienden poblaciones vulnerables como los adultos mayores.

## 4. Reflexiones finales

Los proyectos deben concebirse como sistemas vivos, considerando desde la planificación el tipo de energía, el uso adecuado del agua, y los distintos materiales como partes de un ciclo continuo y regenerativo.

La implementación de estas estrategias puede que en su momento sea muy costoso pero conforme pasa el tiempo es una buena forma de autonomía y regeneración.

Capacitar a profesionales y usuarios, ya que la arquitectura regenerativa no puede implementarse sin conocimiento técnico y participación social. Esto permitiría replicar estos métodos en diferentes contextos como escuelas, centros comunitarios y otros espacios vulnerables.

## 5. Recomendaciones

Integrar las estrategias de forma sistémica: combinar energía solar, infraestructura verde y captación de agua en un sistema interdependiente maximiza los beneficios ambientales y económicos.

Evaluar más a detalle el confort térmico, es decir, en horas de la noche y en diferentes días y épocas del año ya que por normas del ancianato solo se pudo hasta cierta hora.

Solicitar documentos de planillas para verificar más a detalle el consumo cuando había más usuarios en el ancianato para poder entregar un cálculo de precios más

exacto incluyendo instalación y mantenimiento.

## 6. Referencias bibliográficas

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-Habitat). (2012). Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012: Rumbo a una nueva transición urbana. <https://unhabitat.org/state-of-latin-american-and-caribbean-cities-2012>

García, L., & Torres, J. (2019). Limitaciones técnicas en la evaluación del diseño regenerativo en América Latina: Un análisis desde la arquitectura ambiental. *Revista de Urbanismo*, (41), 1–17. <https://revistaurbanismo.uchile.cl>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Infraestructura social y sostenibilidad: Lineamientos para un desarrollo inclusivo. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones>

Rodríguez, J., & Pérez, L. (2019). Sostenibilidad y política pública en la arquitectura de instituciones sociales: El caso latinoamericano. *Revista Hábitat Sustentable*, 9(2), 30–41. <https://doi.org/10.22320/07190700.2019.09.02.03>

Colegio de Arquitectos del Ecuador Provincial de Pichincha. (2023). Construyendo un modelo de evaluación para la arquitectura en Ecuador. Recuperado de <https://cae.org.ec/construyendo-un-modelo-de-evaluacion-para-la-arquitectura-en-ecuador/>

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica

ca. (2023). Emisión de la certificación ecuatoriana ambiental Punto Verde para construcciones sostenibles. <https://www.gob.ec/maae/tramites/emision-certificacion-ecuatoriana-punto-verde-construcciones-sostenibles>

Detalle Constructivo. (2024). Definición y ejemplos de la arquitectura regenerativa. [https://www.detalleconstructivo.es/arquitectura-regenerativa-definicion-y-ejemplos/&#8203;;contentReference\[oaicite:4\]{index=4}](https://www.detalleconstructivo.es/arquitectura-regenerativa-definicion-y-ejemplos/&#8203;;contentReference[oaicite:4]{index=4})

La hora. (2024). Adultos mayores en Quito, entre el abandono y la lucha por un cuidado digno.

[https://www.lahora.com.ec/pais/adultos-mayores-quito-abandono-cuidado-digno/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.lahora.com.ec/pais/adultos-mayores-quito-abandono-cuidado-digno/?utm_source=chatgpt.com)

Apostolopoulou, E., Adams, W. M. (2020). Neoliberal capitalism and conservation in the post-COVID world. *Conservation Biology*.

Attia, S. (2020). Exploring the bioclimatic design potential of vernacular architecture. *Energy and Buildings*.

Baiocchi, G., & Ganuza, E. (2020). Participatory budgeting and citizen involvement in infrastructure projects. *Journal of Public Deliberation*.

Cashmore, M., et al. (2021). The effectiveness of EIA systems: A critical analysis. *Environmental Impact Assessment Review*.

Delgado, J.M., et al. (2020). Smart systems for energy-efficient buildings. *Energy Efficiency*.

Farias, F., et al. (2021). Gestión sostenible del equipamiento urbano en contextos vulnerables. *Sustainability*.

García Vázquez, C. (2021). Urbanismo y planificación del equipamiento en ciudades inclusivas. *Urban Planning International*.

Hernández, F., et al. (2021). Social Infrastructure and Urban Development in Latin America. *Cities*.

Kalantary, R.R., et al. (2021). Waste Management during COVID-19 pandemic: Review. *Science of the Total Environment*.

Mang, P., & Reed, B. (2020). *Regenerative Development and Design: A Framework for Evolving Sustainability*. Wiley.

Pacheco, F.A.L., et al. (2020). Water quality and land use relationships. *Science of the Total Environment*.

Pomponi, F., & Moncaster, A. (2021). Embodied carbon mitigation and reduction in construction. *Buildings and Cities*.

Rodríguez-Eugenio, N., McLaughlin, M., & Pennock, D. (2021). *Soil Pollution: A Hidden Reality*. FAO.

Ruiz-Tagle, J., et al. (2020). Financing public infrastructure in Latin America: Challenges and alternatives. *Inter-American Development Bank*.

Zhang, Q., et al. (2021). Drivers of improved PM2.5 air quality in China from 2013 to 2017. *PNAS*.

Zuo, J., et al. (2020). Comparative study of green building rating tools: LEED, BREEAM, and Green Star. *Building and Environment*.





Universidad  
Indoamérica

Arquitectura  
2024