



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

ESCUELA DE HÁBITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA

OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

TEMA:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

.LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PLANIFICACIÓN URBANO ARQUITECTÓNICA PARA TERRITORIOS EN DESARROLLO

AUTORES:

Cristian Fernando Cabrera Lanchimba

Sonia Anahí Fuentes Clavijo

TUTOR: **MGS. ARQ. Carlos Alberto López Veintimilla**

IBARRA, Julio 2026

Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en sistema recuperable o transmitida en forma alguna o en ningún medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros sin el previo de los autores.



Acta de cesión de derechos

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular titulado: DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA, presentado por los estudiantes SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO con cédula de ciudadanía 1725055964 y CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBACON cédula de ciudadanía N° 1004715403 para obtener el Título de Arquitecto.

Certifico que el trabajo cumple con todos los parámetros establecidos, mediante el cual el estudiante demuestra el desarrollo de competencias en el campo de conocimiento de su profesión con un nivel de argumentación coherente, para ser sometido a la evaluación por parte de los lectores.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de originalidad de TURNITIN.

Mgs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

C.C: 1002744751

TUTOR

Turnitin Informe de Originalidad		
Procesado el: 20-jun-2026 17:52 -Q Identificador: 2088800195 Número de palabras: 24348 Entregado: 1	Índice de similitud 5%	Similitud según fuente Fuentes de Internet: 5% Publicaciones: 1% Tareas del estudiante: 4%
Formato TIC FUENTES CABRERA.pdf Por SONIA ANAHI FUENTES CLAVIJO		
Coincidencia del 1% (trabajos de los estudiantes desde 05-jun-2026) Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE on 2026-06-05		
Coincidencia del 1% (trabajos de los estudiantes desde 22-jun-2026) Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE on 2026-06-22		
Coincidencia del 1% (Internet desde 24-sept-2022) https://isda2.uio.ac.no/bitstream/handle/123456789/15246/libro-de-actas-IX-XII-2025TB-2021.pdf?Allowed=y&sequence=1		
Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 17-jul-2025) Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE on 2025-07-17		
Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 20-jun-2025) Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE on 2025-06-20		
Coincidencia del < 1% (Internet desde 13-agosto-2023) https://www.construye2025.cl/wp-content/uploads/2022/10/2022-09-Informe-MRY-Y-F_RCD_FINAL-1.pdf		
Coincidencia del < 1% (Internet desde 01-abr-2025) https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/76dd8f65-a619-494c-97df-62f5a3e7dcd7/content		
Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 24-feb-2026) Submitted to Thesis 2026 on 2026-04-24		
Coincidencia del < 1% (Internet desde 12-agosto-2020) https://mfcages.com/wp-content/uploads/2019/09/RNE-2019-Actualizado_compressed.pdf		
Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 23-mar-2020) Submitted to Universidad San Francisco de Quito on 2020-03-23		
Coincidencia del < 1% (Internet desde 16-agosto-2024) https://repositorio.ceff.edu.co/server/api/core/bitstreams/c544be06-7c67-40cb-ab98-072451c495eb/content		
Coincidencia del < 1% (trabajos de los estudiantes desde 10-oct-2025) Submitted to Universidad Católica de Santa María on 2025-10-10		

El tribunal examinador, aprueba el presente trabajo en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra:

(f:)
Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla
C.C: 1002744751

(f:)
Mgs Arq. José Raúl Tamayo Revilla
C.C:1757089238

(f:)
Mgs Arq. Guillermo Geovanny Guzman Chavez
C.C: 1002608634



Acta de cesión de derechos

Acta de cesión de derechos

Yo CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: "Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, Julio 2026.

(1): 
CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA
C.C.: 1004715403

Acta de cesión de derechos

Yo SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: "Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones a título gratuito y oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia".

Ibarra, Julio 2026.

(1): 
SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO
C.C.: 1725055964

Autoría

Yo, CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA, portador de la cedula de ciudadanía N°1004715403, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

Ibarra, Julio del 2026.

(f): 
CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA
C.C.: 1004715403

Autoría

Yo, SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO, portador de la cedula de ciudadanía N°1725055964, declaro que el presente trabajo de investigación es de total responsabilidad del autor y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

Ibarra, Julio del 2026.

(f): 
SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO
C.C.: 1725055964

Declaración y autorización

Declaración y autorización

Yo: CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA, con CC1004715403, autor del trabajo de grado intitulado: "DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA", previo a la obtención del título profesional de Arquitecto, en la Escuela de Arquitectura.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través del Repositorio Digital de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ibarra, Julio 2026.

(f): 
CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA
C.C.: 1004715403

Declaración y autorización

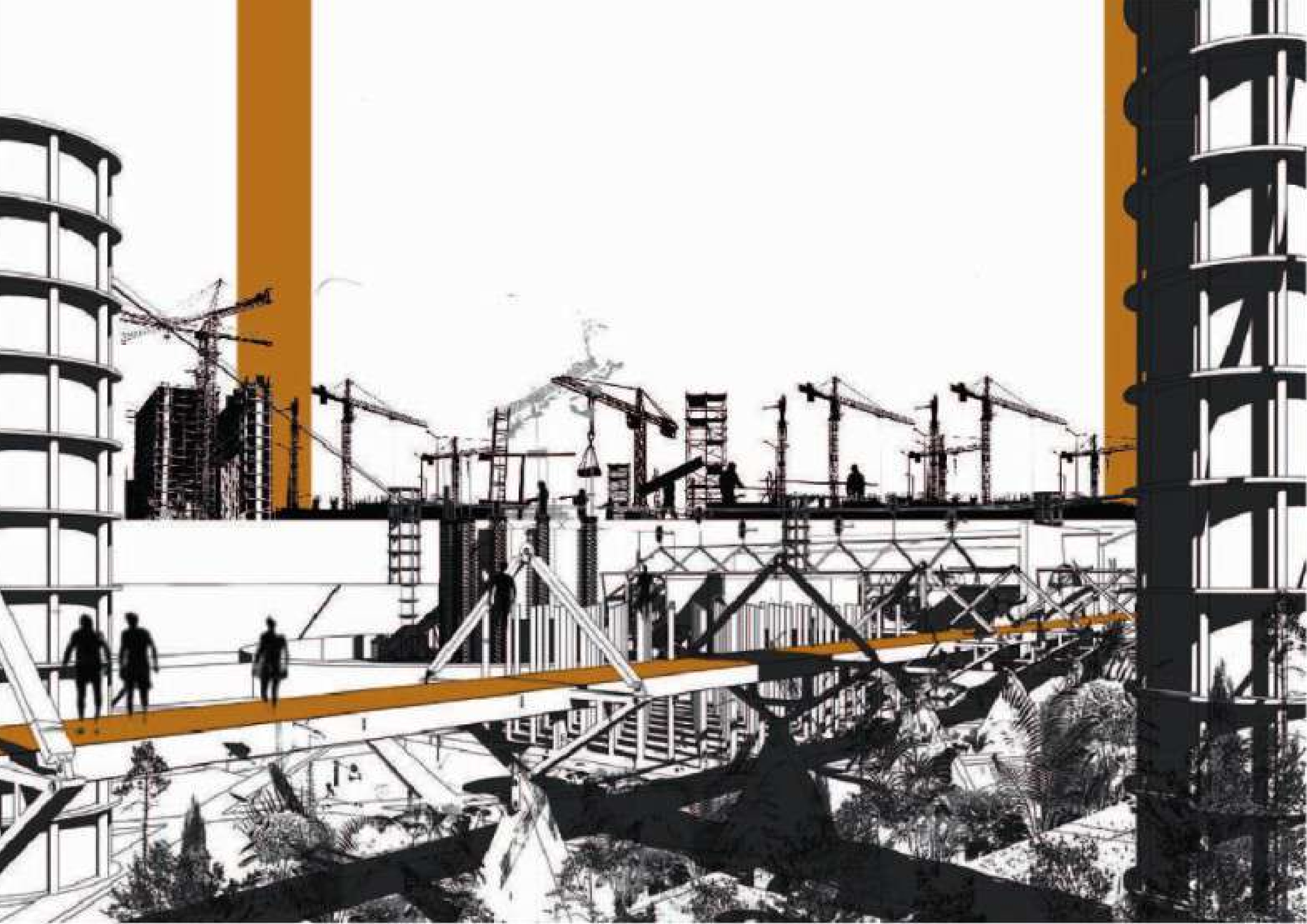
Yo: SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO, con CC: 1725055964, autor del trabajo de grado intitulado: "DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA", previo a la obtención del título profesional de Arquitecto, en la Escuela de Arquitectura.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través del Repositorio Digital de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

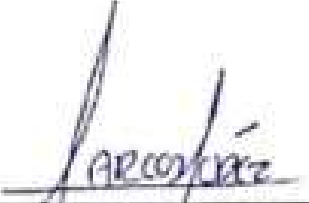
Ibarra, Julio del 2026..

(f): 
SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO
C.C.: 1725055964



Aprobación del tribunal

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):

(f) 
Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla
Ci: 1002744751

(f) 
Mgs Arq. José Raúl Tamayo Revilla
Ci: 1757089238

(f) 
Mgs Arq. Guillermo-Geovanny Guzman Chavez
Ci: 1002608634

Dedicatoria

A mi madre: Por ser mi motor, mi refugio y mi mayor fuente de motivación. Gracias por enseñarme el verdadero valor de la perseverancia y por estar presente en cada momento en que necesité un impulso para continuar. Tu cariño incondicional y tu sabiduría supieron guiarme siempre hacia adelante, recordándome que ningún obstáculo es insuperable. Este logro es el reflejo de tu amor inquebrantable.

A mi padre: Por ser mi guía y un ejemplo constante de que la dedicación y la constancia son el único camino hacia el éxito. Gracias por tus palabras de aliento en los momentos clave; tu fe en mis capacidades fue el impulso que necesité para cumplir esta gran meta. Tu esfuerzo diario ha sido la estructura sobre la cual he construido mis logros, y siempre llevaré conmigo tus sabios consejos.

A mi hermano Diego: Por haber sido más que un hermano; un padre, un guía y un pilar incondicional que siempre estuvo ahí para apoyarme en cada paso del camino. Gracias por tu respaldo absoluto y por ser un ejemplo vivo de superación, esfuerzo y rectitud. Tu vida es el reflejo de lo que aspiro a llegar a ser, y este logro también te pertenece por haberme impulsado a construir mi propio futuro con la misma fuerza que tú lo haces. A mi hermana Gaby: Por tu cuidado constante, tu protección y por buscar siempre mi bienestar desde el primer día. Gracias por estar pendiente de mí a lo largo de toda mi carrera y por brindarme tu ayuda incondicional desde el inicio para poder alcanzar esta meta. Tu apoyo constante fue un pilar fundamental en este camino, y este logro también es el resultado de tu entrega y de tu cariño de hermana.

Este logro es el resultado de largas noches de desvelo, de superar dudas y de mantener la firmeza en los momentos más exigentes. Dedico este trabajo a mi propia perseverancia, por haber creído en mi capacidad para transformar el esfuerzo diario en una meta cumplida y por demostrarme que soy capaz de construir el futuro que imagino.

CRISTIAN FERNANDO CABRERA LANCHIMBA

Dedicatoria

Dedico este logro, con todo mi amor y gratitud, a mi madre, quien ha sido la luz que ha guiado cada paso de mi vida. Gracias por tu amor incondicional, por cada sacrificio realizado y por creer en mí incluso en aquellos momentos en los que sentía que no podía continuar. Gracias por enseñarme, con tu ejemplo, que la perseverancia, la fortaleza y la dedicación son el camino para alcanzar nuestros sueños. Este logro también te pertenece, porque es el reflejo de todo el esfuerzo, el amor y el apoyo que me has brindado a lo largo de mi vida.

A mis hermanos, por permanecer siempre a mi lado, por compartir conmigo los momentos difíciles y las alegrías, y por acompañarme durante las largas noches de trabajo. Gracias por cada sonrisa, cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo que me impulsó a seguir adelante. Su presencia ha sido una fuente constante de motivación y fortaleza para enfrentar los desafíos y continuar avanzando hacia cada una de mis metas.

Este logro representa el resultado de años de esfuerzo, sacrificio, aprendizaje y crecimiento personal. No solo simboliza la culminación de una etapa importante, sino también el inicio de nuevos desafíos, oportunidades y sueños por alcanzar. A mi madre y a mis hermanos, les dedico este triunfo con todo mi corazón, porque sin ustedes este camino no habría sido posible.

SONIA ANAHÍ FUENTES CLAVIJO

Agradecimiento

La culminación de este trabajo de titulación no solo marca el cierre de una gran etapa universitaria, sino también el resultado de un largo camino que habría sido imposible recorrer sin el apoyo, la guía y el esfuerzo compartido de quienes creyeron en mí desde el primer día.

En primer lugar, agradezco infinitamente a mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida, mi mayor fuente de motivación y un ejemplo constante de perseverancia; su amor incondicional, sacrificios y palabras de aliento fueron el impulso necesario para mantenerme firme y cumplir esta gran meta. De igual manera, a mi hermano Diego, quien ha sido como un padre, un pilar incondicional y un vivo ejemplo de superación al que siempre aspiro seguir; y a mi hermana Gaby, por tu cuidado constante, por estar siempre pendiente de mí y por brindarme tu valioso apoyo desde el inicio de la carrera. Este logro también les pertenece a ustedes.

A mi tutor, le agradezco sinceramente por su guía, paciencia y rigurosidad académica; su compromiso y orientación fueron fundamentales para estructurar y llevar a buen puerto este proyecto de investigación. Asimismo, extendiendo mi gratitud a mis profesores, quienes a lo largo de estos años compartieron su conocimiento, experiencia y pasión por la arquitectura, brindándome las herramientas necesarias para mi desarrollo profesional. A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, por abrirme sus puertas y permitirme formarme en sus aulas bajo valores de excelencia.

Gracias por formar parte de este importante capítulo de mi vida.
Cristian Fernando Cabrera Lanchimba

Con este proyecto de titulación que representa uno de los logros más importantes de mi vida. Este camino estuvo marcado por desafíos, aprendizajes, sacrificios y momentos que exigieron esfuerzo, constancia y dedicación. Es por eso que deseo mi agradecimiento a todas las personas que estuvieron durante todo camino.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi madre, quien ha sido mi mayor ejemplo de fortaleza y perseverancia. El presente proyecto de titulación de Diseño de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos y Demolición con un Enfoque Sostenible en la Ciudad de Ibarra surge como respuesta a la creciente problemática ambiental derivada del incremento de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados por el acelerado desarrollo urbano y la expansión del sector de la construcción en la ciudad de Ibarra.

Actualmente, la ausencia de una infraestructura especializada para el tratamiento, clasificación, aprovechamiento y disposición final de estos residuos ha ocasionado la proliferación de escombreras clandestinas, la contaminación de cuerpos hídricos, el deterioro del paisaje urbano y la pérdida de materiales con potencial de reutilización y reciclaje. Ante esta realidad, la investigación propone el diseño de un centro integral de gestión que permita transformar los desechos constructivos en recursos aprovechables mediante la aplicación de principios de sostenibilidad y economía circular.

La propuesta arquitectónica contempla la implementación de espacios destinados a la recepción, pesaje, clasificación, procesamiento, almacenamiento y valorización de los residuos, complementados con áreas de investigación, capacitación y educación ambiental. Asimismo, incorpora criterios de diseño bioclimático, eficiencia energética y estrategias de Lean Construcción, orientadas a reducir el impacto ambiental de la infraestructura y optimizar el uso de los recursos.

Finalmente, agradezco a todos mis amigos y a las personas que de una u otra manera, que me dieron su apoyo, consejos por sus palabras de ánimo cada gesto de apoyo fue esencial para alcanzar este objetivo por todo y mucho más gracias.

Presentación



Presentación

La presente investigación desarrolla el diseño de un Centro de Gestión de Desechos de Construcción y Demolición con enfoque sostenible para la ciudad de Ibarra, como respuesta al incremento de residuos generado por el crecimiento urbano y la actividad constructiva. La falta de infraestructura especializada para la recepción, clasificación, tratamiento y aprovechamiento de estos desechos ha provocado su disposición inadecuada en espacios públicos, quebradas y zonas periféricas, generando contaminación ambiental, degradación del paisaje y pérdida de materiales que podrían reincorporarse al ciclo productivo.

Capítulo I: Este capítulo presenta el contexto general de la investigación, abordando la problemática derivada de la inadecuada gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibarra. Se desarrollan los antecedentes, el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y el alcance del estudio, fundamentando la necesidad de diseñar un Centro de Gestión de Desechos Constructivos y Demolición como una alternativa sostenible que contribuya a la protección ambiental, la recuperación del paisaje urbano y el fortalecimiento de la economía circular.

Capítulo II: En este capítulo se recopilan y analizan los fundamentos conceptuales, científicos y normativos que sustentan la investigación. Se desarrollan temas relacionados con la sostenibilidad, la economía circular, el análisis del ciclo de vida de los materiales, el diseño arquitectónico bioclimático, la eficiencia energética, la gestión integral de los residuos de construcción y demolición, la

reutilización y reciclaje de materiales, así como el marco normativo nacional e internacional que orienta el diseño del proyecto arquitectónico.

En el Capítulo III: se describe la metodología empleada para el desarrollo de la investigación, basada en un enfoque mixto y estructurada mediante un análisis a escala macro, meso y micro. Se presentan las técnicas e instrumentos utilizados para la recopilación y análisis de información, incluyendo revisión bibliográfica, análisis territorial, entrevistas, encuestas, levantamiento de información y criterios de evaluación arquitectónica. Asimismo, se explica la aplicación de los principios de Lean Design como herramienta para optimizar el diseño y funcionamiento del Centro de Gestión de Desechos Constructivos y Demolición.

El capítulo IV: En este capítulo se expone el diagnóstico integral del área de estudio mediante el análisis de las condiciones territoriales,

urbanas, ambientales, sociales y funcionales de la ciudad de Ibarra. Se evalúan aspectos como la generación de residuos de construcción y demolición, el sistema actual de gestión, el uso de suelo, la movilidad, la accesibilidad, el paisaje, las condiciones climáticas, la topografía y la normativa vigente, permitiendo identificar las potencialidades y limitaciones del sitio para fundamentar la propuesta arquitectónica.

El capítulo V: desarrolla la propuesta arquitectónica del Centro de Gestión de Desechos Constructivos y Demolición con un enfoque sostenible. Se presentan la implantación general, la zonificación funcional, el programa arquitectónico, la organización espacial, el sistema de circulación, la propuesta estructural, materialidad, estrategias bioclimáticas, eficiencia energética, criterios de sostenibilidad y el proceso de gestión de los residuos.

Índice general

1.	Introducción	24
1.1.	Antecedentes	27
1.2.	Problemática	30
1.3.	Justificación	35
1.4.	Alcance	37
1.5.	Objetivos	38
2.	Marco teórico	40
2.1.	Sostenibilidad	42
2.2.	Economía circular	44
2.3.	Diseño Arquitectónico Bioclimático y Eficiencia Energética	45
2.4.	Huella de Carbono	45
2.5.	Residuos Sólidos Constructivos	46
2.6.	Reutilización de desechos constructivos.....	47
2.6.1	Reciclaje de materiales de construcción	47
2.7.	Marco normativo	48
2.7.1	Sistemas de gestión de ruidos	51
2.7.2	Sistemas de gestión de vibraciones	51
2.7.3	Sistemas de ventilación	51
2.7.4	Sistemas de ruido	51
2.7.5	Sistemas de evacuación	52
2.8.	Referentes	54
3.	Marco metodológico	64
3.1	Marco Metodológico	67
3.2	Fase de observación y diagnóstico	67
3.3	Aplicación de Lean Design y simulación energética	98
3.4	Actores involucrados en el sistema de gestión de RCD	69

Índice general

4.	Diagnóstico	72
4.1	Análisis Macro	83
4.2	Análisis Meso: Actores	99
4.3	Análisis Micro	108
5.	Propuesta	120
6.	Conclusiones y recomendaciones	180
7.	Bibliografía	182

Índice de tablas

Tabla N° 1.	Programa arquitectónico	129
Tabla N° 1.	Programa arquitectónico	130

Índice de fotografías

Fotografía N° 1.	Desechos en la ciudad	81
Fotografía N° 2.		130

Índice de gráficos

Gráfico N° 01. Ilustración introducción	24
Gráfico N° 02. Ilustración desechos	25
Gráfico N° 03. Crecimiento urbano	26
Gráfico N° 04. División Política de Imbabura	27
Gráfico N° 05. Esquema del sector de construcción	28
Gráfico N° 06. Ilustración de desechos	29
Gráfico N° 07. Sistema de gestión	30
Gráfico N° 08. Ilustración de la problemática	36
Gráfico N° 09. Árbol de problemas	31
Gráfico N° 10. Collage de la problemática	32
Gráfico N° 11. Sistemas constructivos	33
Gráfico N° 12. Ilustración de construcción.....	34
Gráfico N° 13. Collage de los desechos en la ciudad	35
Gráfico N° 14. Alcance	36
Gráfico N° 15. Collage objetivos	37
Gráfico N° 16. Esquema marco teórico	39
Gráfico N° 17. Esquema sostenibilidad	42
Gráfico N° 18. Esquema del enfoque sostenible	43
Gráfico N° 19. Economía circular	43
Gráfico N° 20. Gestión de desechos	44
Gráfico N° 21. Residuos sólidos	45
Gráfico N° 22. Reutilización de desechos	46
Gráfico N° 23. Reciclaje de materiales	47
Gráfico N° 24. ODS	48
Gráfico N° 25. Ilustración de los sistemas	48
Gráfico N° 26. Normas NEC	49
Gráfico N° 27. Normativa	50
Gráfico N° 28. PDOT 2023-2036.....	50
Gráfico N° 29. Collages de sistemas	50
Gráfico N° 30. Collages de vibraciones	51
Gráfico N° 31. Collages de bomberos	52
Gráfico N° 32. Resumen de marco teórico.....	53
Gráfico N° 33. Interior de Sunset park	55
Gráfico N° 34. Fachada de Sunset park	55
Gráfico N° 35. Estructura de Sunset park	57
Gráfico N° 36. Imagen museo de diseño	57
Gráfico N° 37. Corte de la función museo de diseño	57
Gráfico N° 38. Maqueta museo de diseño	59
Gráfico N° 39. Materialidad museo de historia de Ningbo.....	59
Gráfico N° 40. Forma museo de historia de Ningbo	59
Gráfico N° 41. Clasificación de tejas	61
Gráfico N° 42. Sistema de reciclaje	61
Gráfico N° 43. Sistema modular	62

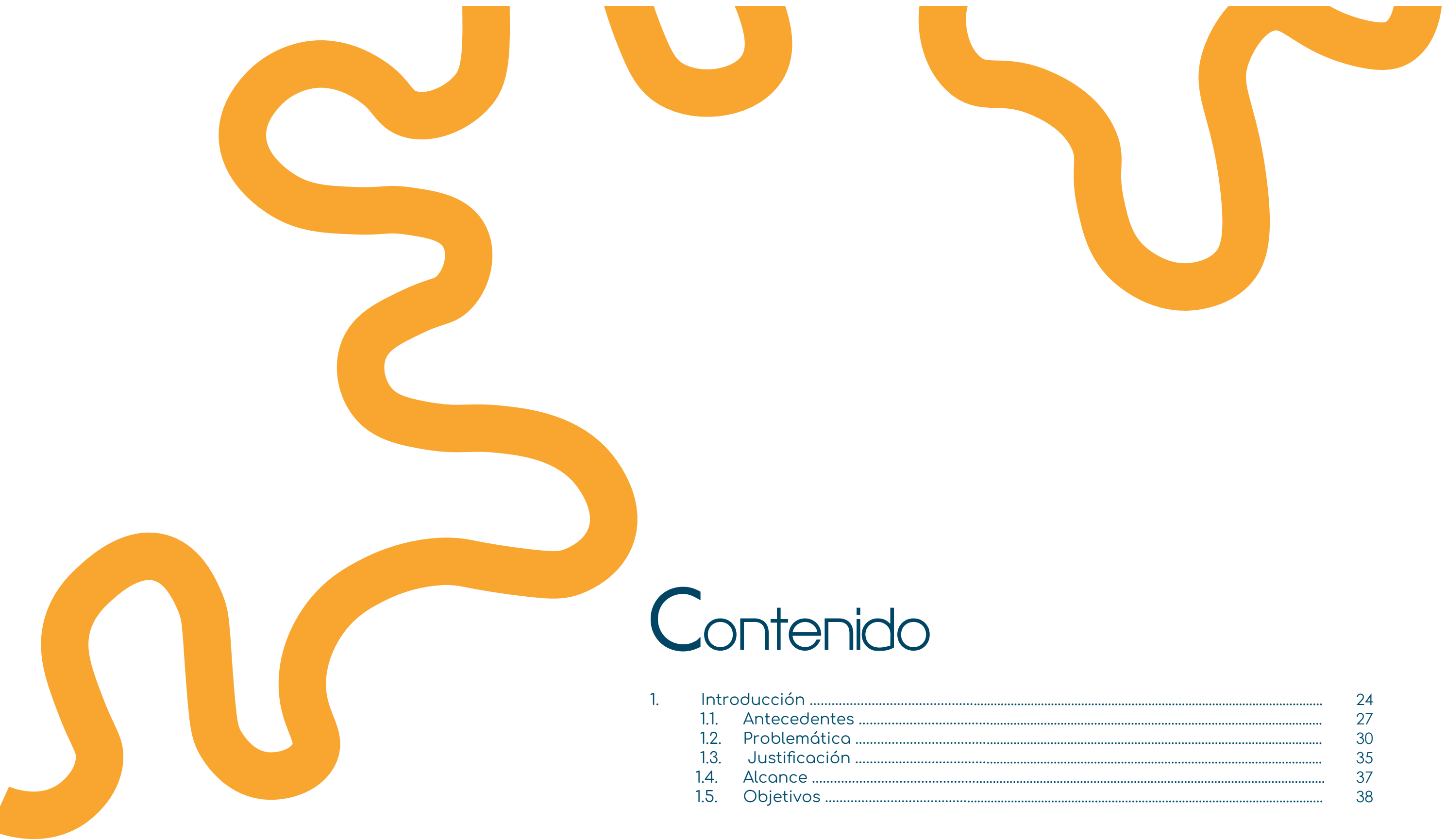
Índice de gráficos

Gráfico N° 44. Plantas	62
Gráfico N° 45. Sistema de producción de residuos	66
Gráfico N° 46. Esquema de metodología	67
Gráfico N° 47. Esquema de barras lean desing	67
Gráfico N° 48. Esquema de bioclimática	67
Gráfico N° 49. Esquema de diseño	67
Gráfico N° 50. Esquema de LCA	68
Gráfico N° 51. Esquema de residuos	69
Gráfico N° 52. Esquema de centro de gestión	70
Gráfico N° 53. Esquema de centro de gestión por puntos	70
Gráfico N° 54. Resumen metodología.....	71
Gráfico N° 55. Esquema de flujos	74
Gráfico N° 56. Esquema del análisis macro, meso, micro	75
Gráfico N° 57. Análisis macro, meso, micro	76
Gráfico N° 58. Esquema de análisis	77
Gráfico N° 59. Esquema de entrevista 1	78
Gráfico N° 60. Esquema de entrevista 2 sankey	79
Gráfico N° 61. Esquema de entrevista 3 chord	80
Gráfico N° 62. Esquema de promática actual	82
Gráfico N° 63. Actores	99
Gráfico N° 64. Esquema selección de terreno	109
Gráfico N° 65. Esquema selección de terrenopor puntaje	110
Gráfico N° 66. Esquema macro, meso, micro	117
Gráfico N° 67. Esquema FODA	119



Cap 1: Introducción





Contenido

1.	Introducción	24
1.1.	Antecedentes	27
1.2.	Problemática	30
1.3.	Justificación	35
1.4.	Alcance	37
1.5.	Objetivos	38

Introducción

El presente proyecto de titulación plantea el diseño de un Centro de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición con un enfoque sostenible en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, como una propuesta integral para enfrentar los desafíos ambientales, económicos y sociales derivados del crecimiento urbano y del incremento constante de actividades constructivas. Esta infraestructura tiene como propósito establecer un sistema eficiente de disposición, clasificación, procesamiento y valorización de los residuos, con el objetivo de

reincorporarlos al ciclo productivo mediante su reutilización, reciclaje y transformación en nuevos insumos. De igual forma, busca consolidarse como un espacio de innovación, educación ambiental y transferencia tecnológica orientado hacia el fortalecimiento de la economía circular en el territorio. La industria de la construcción ocupa un papel en el desarrollo económico global, pero simultáneamente se constituye como un sector altamente demandante de recursos naturales y uno de los mayores generadores de impactos ambientales. Informes recientes del Global Alliance

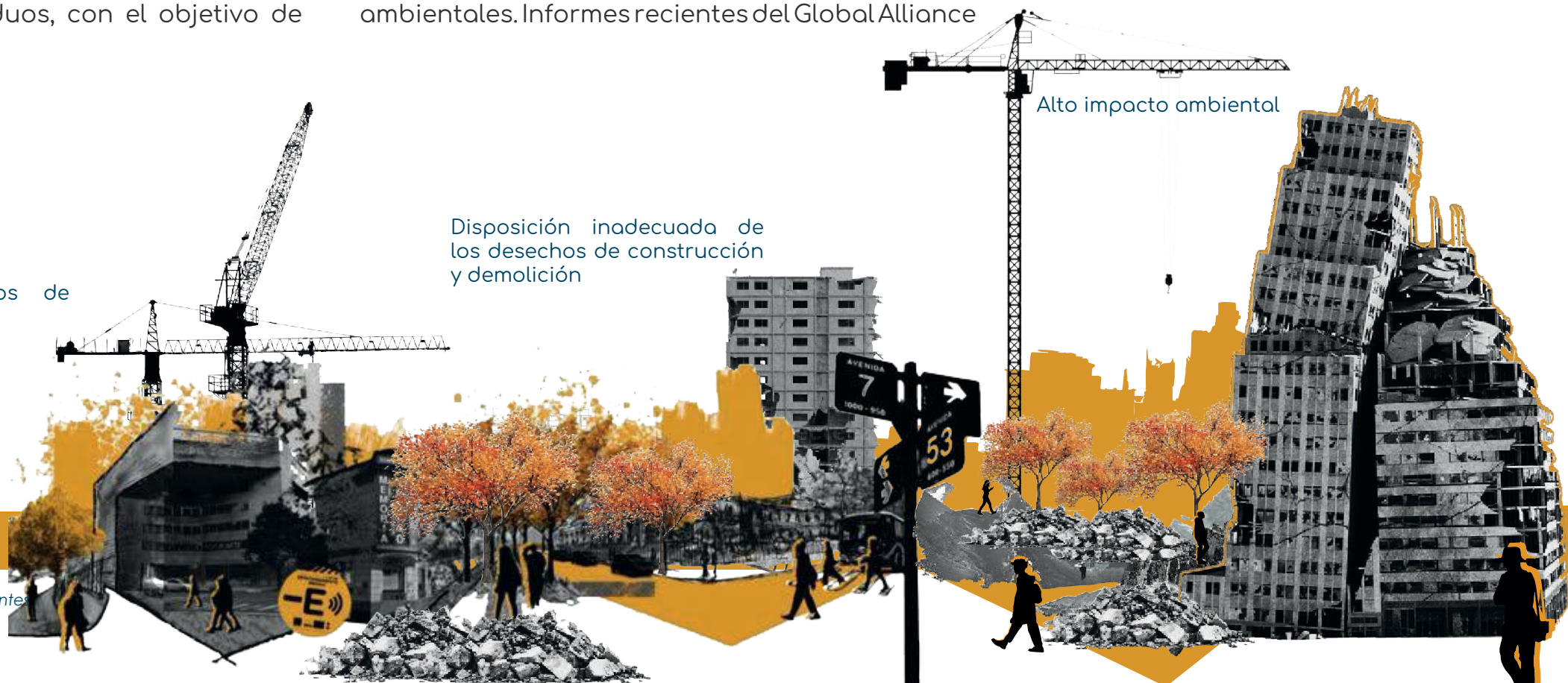
for Buildings and Construction, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2023) y del World Green Building Council (2024) señalan que este sector es responsable de aproximadamente el 37 % de las emisiones globales de dióxido de carbono (CO₂). Lo que incluye tanto las emisiones operativas asociadas al consumo energético durante la vida útil de las edificaciones como aquellas provenientes de la extracción, producción, transporte y disposición final de materiales.

Figura 1
Ilustración Introducción

Gran volumen de residuos de construcción y demoliciones

Disposición inadecuada de los desechos de construcción y demolición

Alto impacto ambiental



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Este porcentaje refleja la magnitud del desafío ambiental que representa la actividad constructiva y evidencia la necesidad urgente de replantear los modelos de producción y gestión aplicados actualmente. A escala urbana, los Residuos de Construcción y Demolición conforman una de las fracciones más voluminosas de los residuos sólidos generados por las ciudades. Por lo que su gestión ha sido subestimada debido a la percepción errónea de que, al tratarse de materiales como hormigón, acero, vidrio o madera su impacto ambiental es menor. Esta visión reduccionista ha perpetuado la ausencia de sistemas adecuados de separación en origen, tratamiento especializado, reciclaje y valorización.

Como consecuencia, los RCD suelen ser dispuestos en espacios inadecuados, generando contaminación paisajística y ambiental, afectando la calidad del suelo, de los cuerpos hídricos, y en casos extremos, comprometiendo la salud comunitaria. En ciudades como Ibarra, la falta de un sistema tecnificado de gestión de RCD ha propiciado la proliferación de escombros en zonas periurbanas, quebradas y ríos, lo cual representa un riesgo ambiental evidente y un síntoma de la necesidad de una intervención estructurada (GAD de Ibarra, 2023).

El problema se profundiza al pensar en la económica que sostiene al sector de la construcción. Diversos autores coinciden en que este ámbito opera bajo un modelo de producción lineal caracterizado por la extracción intensiva de recursos vírgenes, acelerado y su descarte inmediato, reforzado por dinámicas como la obsolescencia de programas (Olumo & Haas, 2024). Esta dinámica convierte el ciclo de vida de los materiales en un proceso corto e intensivo que finaliza rápidamente en forma de residuo, consolidando a la construcción como uno de los mayores generadores de desechos por volumen a escala mundial (Teixeira et al., 2024). En este marco, el modelo de economía circular no constituye únicamente una solución

Figura 2
Ilustración desechos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

ambiental, sino una transformación estructural del paradigma productivo que prioriza la conservación de recursos, la extensión de la vida útil de los materiales y la generación de valor desde los residuos. En el que se basa en principios de diseño regenerativo, eficiencia material y ciclos cerrados de producción, propone una alternativa que no solo reduce el impacto ambiental, sino que también promueve ventajas económicas y sociales.

En el ámbito de la construcción, esta perspectiva implica la valorización de materiales posconsumo, la optimización de procesos con la metodología de Lean Construction que incorpora el diseño de infraestructuras, estrategias bioclimáticas que reduzcan el consumo energético. En este sentido, un centro de gestión e innovación de RCD en Ibarra fomentando nuevas cadenas de valor asociadas al aprovechamiento de residuos y fortalecer la economía circular.

El diseño del centro que se propone como un sistema urbano sostenible, orientado a garantizar el cierre de ciclo de los materiales utilizados en obras civiles. Este centro integrará áreas para recepción, pesaje, clasificación, trituración, almacenamiento y reutilización de materiales reciclados, así como espacios de investigación, capacitación y difusión de tecnologías sostenibles. A nivel conceptual, el proyecto articula principios de diseño bioclimático que aseguran el aprovechamiento pasivo de recursos energéticos, sistemas de eficiencia operativa sustentados en Lean Design y estrategias constructivas orientadas a minimizar la huella ecológica del propio centro.

La metodología adoptada para desarrollar este proyecto abarca un análisis multiescalar macro, meso y micro que permite comprender las implicaciones normativas, técnicas y territoriales de la gestión de RCD. Para ello se realiza una revisión exhaustiva de literatura científica, diagnósticos ambientales, normativa nacional e internacional, estudios de caso de centros similares y entrevistas con actores clave del sector público y privado.

Este enfoque garantiza que el diseño del sea técnicamente viable, ambientalmente. Se integra el enfoque Lean Construction como una herramienta que promueve la eficiencia en el uso de recursos, la reducción de desperdicios y la mejora continua de procesos, atributos esenciales para una gestión sostenible de residuos en el contexto urbano (Garcés et al., 2025b).

En el Ecuador se enfatizan la importancia de la gestión integral de residuos, la mitigación del cambio climático y el fortalecimiento de la sos-

tenibilidad urbana. Estas políticas buscan alinear el desarrollo territorial con estrategias orientadas a la resiliencia urbana, la reducción de emisiones y la protección de los recursos naturales, elementos que convergen con la propuesta presentada. Esta investigación plantea una solución integral al problema creciente de los RCD en la ciudad de Ibarra, proponiendo la creación de un Centro de Gestión e Innovación que actúe como infraestructura clave para la transición hacia un modelo urbano sostenible.

La propuesta busca mitigar los impactos ambientales del sector de la construcción, promover la valorización de los residuos como recursos, impulsar la economía circular y consolidar una cultura de responsabilidad ambiental en la ciudad. Con ello, se pretende establecer un precedente regional que contribuya al fortalecimiento de prácticas constructivas más responsables, resilientes y alineadas con los objetivos globales de sostenibilidad.



1.1 ANTECEDENTES

La gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) se ha consolidado como uno de los desafíos medioambientales más relevantes del siglo XXI, especialmente en el marco del acelerado proceso de urbanización y la creciente demanda de infraestructura a nivel global. Las ciudades contemporáneas, en su proceso de expansión, generan enormes cantidades de residuos que, sin un tratamiento técnico adecuado, se convierten en agentes de contaminación y deterioro ecológico. El Banco Mundial (2016) estima que los RCD representan entre el 25 % y el 40 % de los residuos sólidos urbanos, proporción que refleja la magnitud del problema y su vinculación con la sostenibilidad urbana y con las dinámicas actuales del modelo de producción.

Este incremento sostenido en la generación de RCD está directamente relacionado con el modelo lineal de producción que caracteriza al sector de la construcción. Dicho modelo basado en la secuencia extracción producción consumo desecho ha llevado al sector a posicionarse como uno de los mayores consumidores de materias primas y como una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (Olumo & Haas, 2024).

De acuerdo con el World Green Building Council (2024) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2023), la construcción utiliza aproximadamente el 40 % de los recursos naturales empleados por la humanidad y genera el 37 % de las emisiones globales de CO₂ relacionadas con actividades industriales. Las industrias asociadas a la producción de materiales de construcción intensifican este impacto. La fabricación de cemento, fundamental en obras civiles, aporta cerca del 8 % del total mundial de emisiones de dióxido de carbono, mientras que el acero representa aproximadamente el 7 % adicional (World Steel Association, 2024).

Figura 4
División Política de Imbabura



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Estas cifras evidencian la urgencia de adoptar modelos de gestión integral de los RCD que permitan desacoplar el crecimiento urbano del aumento proporcional de impactos ambientales. Avances y experiencias a nivel internacional Frente a este escenario, diversos países han asumido la responsabilidad de transformar sus sistemas de gestión de RCD mediante políticas basadas en la economía circular, la innovación tecnológica y la optimización de recursos. Japón, por ejemplo, mediante la Construction Recycling Law de 2000, estableció la obligatoriedad de separar y reciclar materiales como el concreto, la madera y el asfalto, logrando tasas de lavado industrial para recuperar hasta el 99 % de los materiales ingresados (CDE, 2025). Estos avances se inscriben en un marco regulatorio donde la valorización de los RCD es prioritaria para reducir la presión sobre los vertederos y promover la circularidad de materiales dentro de la industria.

En la Unión Europea, las directivas ambientales exigen tasas de reciclaje mínimas del 70 % para los RCD, lo que ha impulsado el desarrollo de tecnologías para la trituración, clasificación y revalorización avanzada (upcycling) de materiales. Este enfoque ha permitido convertir desechos en productos de alto valor añadido, tales como áridos reciclados certificados, paneles modulares o componentes estructurales reutilizables. Estas experiencias internacionales convergen en una premisa fundamental: la gestión adecuada de los RCD no solo es técnica y económicamente viable, sino esencial para transitar hacia modelos de desarrollo urbano sostenibles y resilientes.

En América Latina, aunque el interés por la gestión integral de RCD ha aumentado, la implementación efectiva todavía enfrenta retos estructurales. Según la CEPAL (2023), los RCD representan entre el 30 % y 40 % de los residuos sólidos en ciudades latinoamericanas, pero la mayoría no recibe tratamientos adecuados.

La región se caracteriza por: Aun con estas dificultades, algunos países han logrado avances importantes. Chile destaca con su Plan RCD 2035 y plantas de valorización capaces de procesar madera, metales, cartón y plásticos, integrando estrategias de economía circular en proyectos piloto en Santiago y Valparaíso (Véliz et al., 2025). México, por su parte, ha impulsado la fabricación de concreto reciclado y ladrillos ecológicos, demostrando la viabilidad del aprovechamiento de escombros para la producción de nuevos materiales (Véliz et al., 2025).

Gran parte de la región, la gestión de RCD continúa rezagada respecto de los estándares internacionales. En Ecuador, la generación de RCD ha aumentado en las últimas décadas debido a la expansión urbana, el crecimiento demográfico y el impulso de proyectos inmobiliarios públicos y privados. Según el INEC (2024), el 89,43 % de los permisos de construcción otorgados correspondió a edificaciones nuevas, predominando el uso de hormigón armado en más del 96 % de los casos. Este patrón constructivo explica que los RCD más generados sean hormigón, acero, varillas y otros materiales de alta huella ecológica.

Aun con estas dificultades, algunos países han logrado avances importantes. Chile destaca con su Plan RCD 2035 y plantas de valorización capaces de procesar madera, metales, cartón y plásticos, integrando estrategias de economía circular en proyectos piloto en Santiago y Valparaíso (Véliz et al., 2025). México, por su parte, ha impulsado la fabricación de concreto reciclado y ladrillos ecológicos, demostrando la viabilidad del aprovechamiento de escombros para la producción de nuevos materiales (Véliz et al., 2025).

Estos casos siguen siendo la excepción. Gran parte de la región de América Latina continúa rezagada respecto de los estándares internacionales en la gestión de RCD. En Ecuador, la generación de RCD ha aumentado en las últimas décadas debido a la expansión urbana, el crecimiento demográfico y el impulso de proyectos inmobiliarios públicos y privados. Según el INEC (2024), el 89,43 % de los permisos de construcción otorgados correspondió a edificaciones nuevas, predominando el uso de hormigón armado en más del 96 % de los casos.

Este patrón constructivo explica que los RCD más generados sean hormigón, acero, varillas y otros materiales de alta huella ecológica. La consecuencia directa es la disposición final de RCD en rellenos sanitarios o en botaderos informales, generando contaminación del suelo, afectaciones paisajísticas, sedimentación de cauces hídricos y deterioro de áreas ecológicas vulnerables.

Pese a la existencia de lineamientos emitidos por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, la aplicación municipal es desigual y la mayoría de gobiernos locales carece de infraestructura especializada para procesar estos residuos. La consecuencia directa es la disposición final de RCD en rellenos sanitarios o en botaderos informales, generando contaminación del suelo, afectaciones paisajísticas, sedimentación de cauces hídricos y deterioro de áreas ecológicas vulnerables.

La ciudad de Ibarra reproduce las condiciones nacionales. El GAD Municipal señala que se generan aproximadamente 180 toneladas diarias de residuos sólidos, de los cuales entre el

Figura 5
Esquema del sector de construcción



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

25 % y el 30 % corresponden a RCD (GAD Ibarra, 2023; Soto-Paz et al., 2023). En el que se señala que la ciudad carece de un centro especializado para procesarlos, lo que ha derivado en:

- Disposición ilegal en quebradas, ríos y terrenos baldíos.
- Contaminación visual y deterioro paisajístico.
- Saturación acelerada del botadero municipal.
- Pérdida de materiales aprovechables de alto valor.
- Impactos sobre la salud pública y la seguridad ambiental.

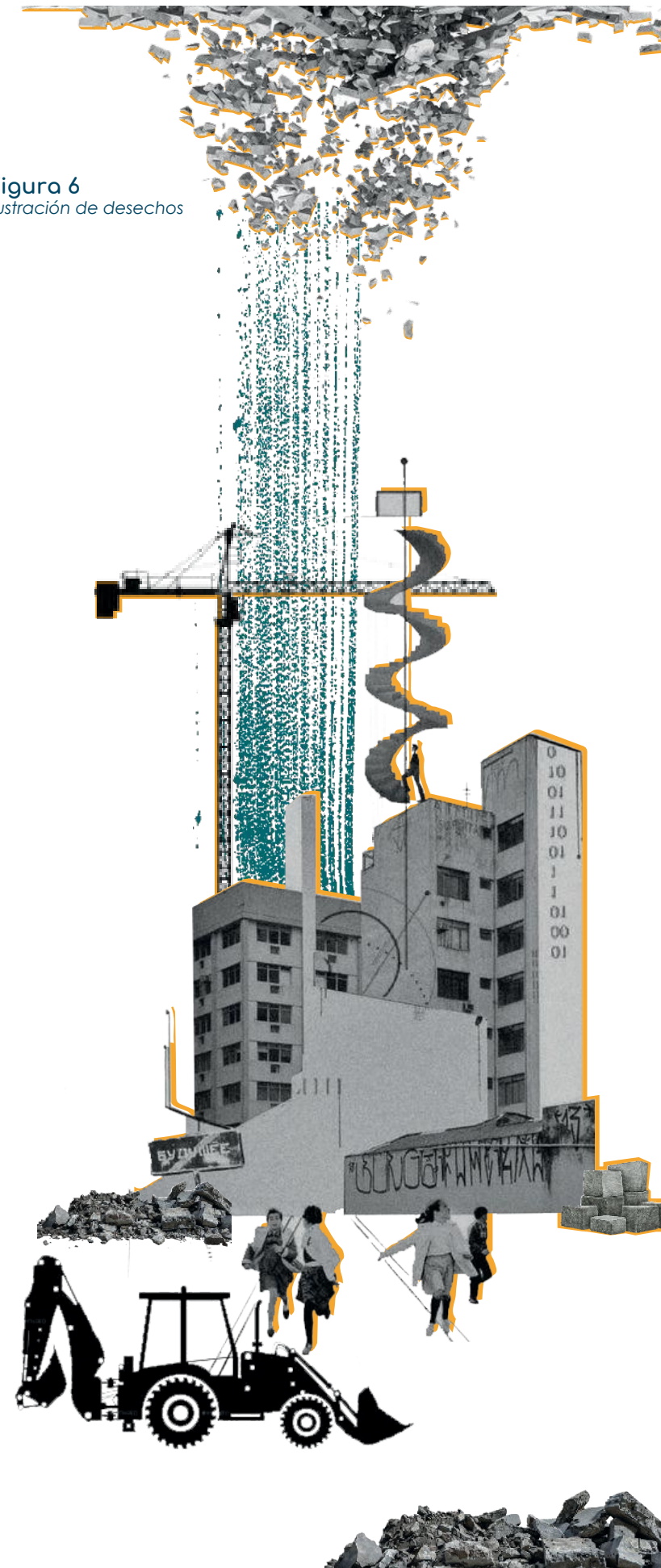
El botadero municipal opera al límite de su capacidad, afectado por la mezcla indiscriminada de RCD con residuos domésticos, debido a la inexistencia de sistemas de preclasificación, pesaje diferenciado o rutas específicas de recolección. No obstante, Ibarra tiene un fuerte potencial para desarrollar un sistema eficiente de gestión de RCD, debido al crecimiento constante, garantizando un flujo continuo de materiales

- Los RCD posee una alta capacidad de reutilización (hormigón, acero, vidrio)

De acuerdo con los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024), la ciudad de Ibarra presenta una diversidad de sistemas constructivos que responden tanto a su dinámica urbana como a las características socioculturales y económicas de sus parroquias. En la zona urbana, predomina de manera significativa el hormigón armado, presente en aproximadamente 65 % a 80 % de las edificaciones.

Este tipo de sistema estructural ha sido adoptado ampliamente debido a su resistencia, durabilidad y desempeño frente a cargas sísmicas, convirtiéndose en el estándar constructivo

Figura 6
Ilustración de desechos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

para viviendas multifamiliares, edificaciones comerciales y obras públicas. La fuerte presencia del hormigón armado en el entorno urbano también se traduce en un notable potencial de generación de residuos. Estos materiales, pese a su volumen, poseen una alta capacidad de reciclaje, lo que permite su reincorporación al ciclo productivo mediante la producción de áridos reciclados para bases, subbases y prefabricados no estructurales. Esta característica convierte al hormigón en uno de los recursos más estratégicos para el desarrollo de políticas locales de economía circular.

Por otra parte, entre el 5 % y 12 % de las edificaciones emplean sistemas mixtos de acero-hormigón, comunes en construcciones de mayor escala como edificaciones institucionales, bodegas y naves industriales. Este tipo de sistema combina la ductilidad del acero con la rigidez del concreto, generando residuos principalmente metálicos y fragmentos de hormigón. Los desechos metálicos derivados de estos sistemas presentan un elevado valor de recuperación, debido a su capacidad de ser fundidos y reutilizados prácticamente de manera infinita dentro de la cadena productiva del acero.

En contraste con el predominio de sistemas constructivos industrializados en las áreas urbanas, las parroquias rurales de Ibarra conservan edificaciones vernáculas elaboradas con adobe, tapia, bahareque, piedra y madera, que representan aproximadamente entre el 4 % y el 10 % del total analizado. Estas construcciones responden a conocimientos tradicionales, a la disponibilidad de recursos naturales y a criterios bioclimáticos adaptados a las condiciones locales.

Por ello, constituyen un patrimonio material e inmaterial que refleja la identidad y la tradición constructiva de la región (Lara Calderón & Bustamante Montoro, 2022). Aunque los residuos de adobe, tapia y bahareque son

principalmente de origen natural y presentan un impacto ambiental menor que otros materiales industrializados, requieren un manejo adecuado. Su disposición incontrolada puede provocar dispersión de polvo, erosión, obstrucción de drenajes y sedimentación de quebradas o cursos de agua.

Los materiales pueden estar mezclados con cemento, pinturas, tuberías, metales o fibrocemento, por lo que deben ser inspeccionados y clasificados antes de reutilizarse en nuevos adobes, rellenos controlados, recuperación de suelos o proyectos paisajísticos. Aproximadamente el 5 % de las edificaciones registradas corresponde a construcciones

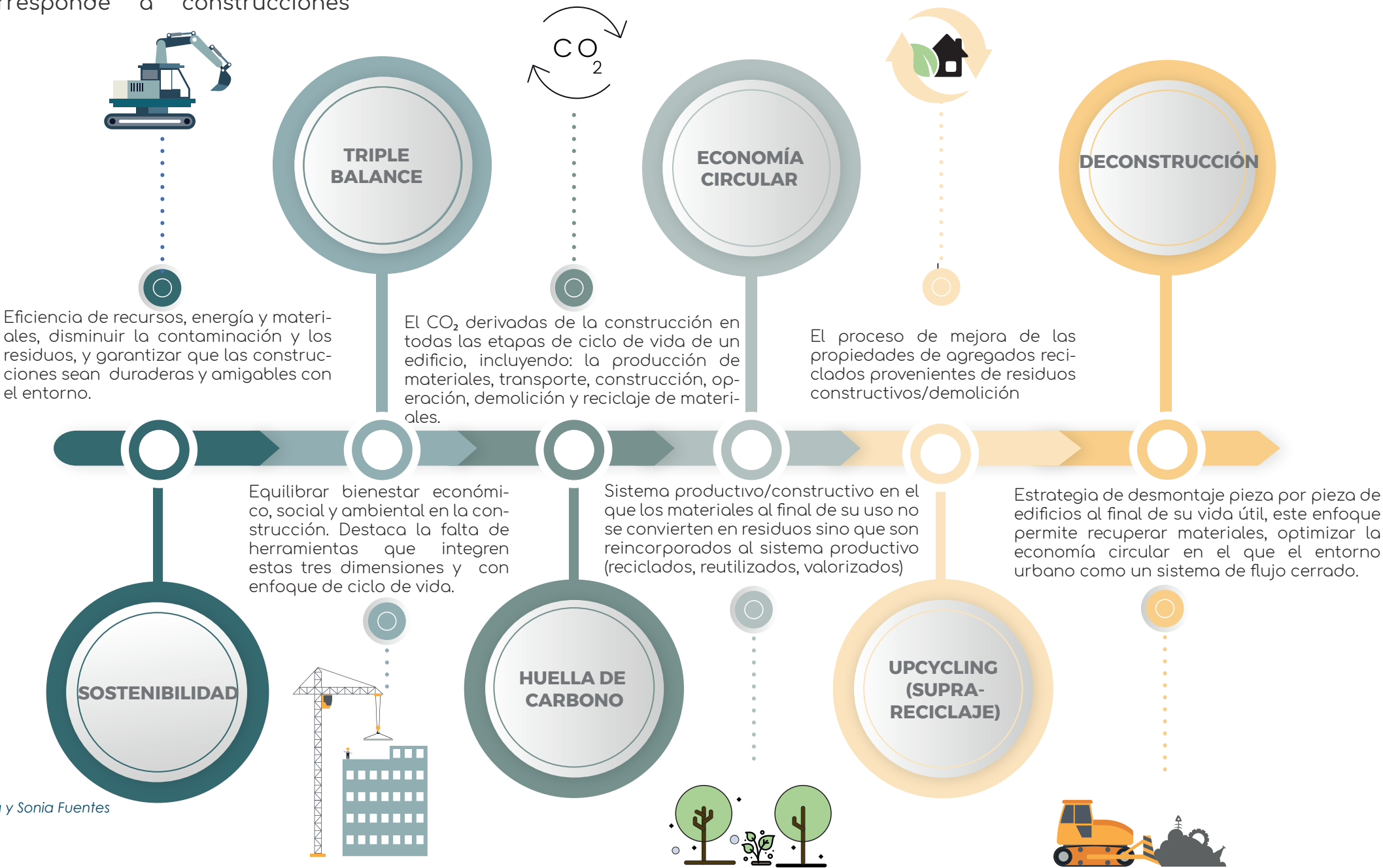
realizadas total o parcialmente con madera, utilizada en vigas, columnas, entramados, cubiertas, puertas, ventanas y cerramientos.

Los residuos de madera requieren una clasificación diferenciada según su estado físico y los tratamientos químicos recibidos. Las piezas en buenas condiciones pueden reutilizarse en mobiliario, revestimientos, encofrados o elementos arquitectónicos, mientras que la madera limpia de menor tamaño puede transformarse en tableros, astillas, biomasa o compost. En cambio, las piezas tratadas con sustancias tóxicas deben separarse y gestionarse mediante procedimientos especializados (Azambuja et al., 2018).

1.2 PROBLEMÁTICA

Este escenario no solo compromete la salud pública y el paisaje urbano, sino que perpetúa la pérdida de valor económico al no reintroducir las toneladas de RCD como Materias Primas Secundarias, lo cual es la clave para la descarbonización del sector y la reducción de la energía incorporada en las nuevas construcciones (Álvarez & Kurbán, 2025). Las actividades de construcción a nivel mundial han sido identificadas como una de las principales fuentes de impactos ambientales negativos, lo que exige una revisión del ejercicio profesional en arquitectura, ingeniería, urbanismo y

Figura 7
Sistema de gestión



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

construcción. Donde la selección de materiales debe hacerse bajo la premisa de la sostenibilidad ambiental, y no solamente por motivaciones estéticas y económicas (Vélez Moreno, 2019, p. 86, 185). En el contexto ecuatoriano, esta industria es responsable del 41,1% del impacto ambiental nacional total, y el costo de los materiales representa el 75% del costo total de la construcción; sin embargo, su selección no se basa en criterios de responsabilidad ambiental (Alvarado Palacios et al., 2025, p. 309). La problemática del ciclo de vida se centra en que las etapas de extracción de materias primas y producción son las que tienen el impacto ambiental más significativo en la construcción de viviendas sociales, destacándose el cemento y el acero como los principales contribuyentes debido

a su alto consumo energético y las emisiones de CO₂ y gases de efecto invernadero (GEI) (Alvarado Palacios et al., 2025, p. 317).

Con este enfoque lineal no es sostenible, ya que la operación de edificios consume cerca del 70% de la energía eléctrica y grandes cantidades de agua, y al final de su vida útil, los componentes demolidos con frecuencia terminan en rellenos sanitarios, lo que aumenta el daño a los ecosistemas (Vélez Moreno, 2019, p. 86, 185). El alto costo en el sector de la construcción representa una problemática fundamental derivada del uso masivo de materiales convencionales y de la ineficiencia de los procesos. Zabalza Bribián et al. (2014) señalan que el uso a gran escala de

materiales de carácter global, como el cemento, el aluminio y el hormigón, ha provocado un incremento notable en los costos energéticos y ambientales.

Esta dependencia de recursos finitos y de procesos de fabricación intensivos en energía se traduce directamente en un elevado costo inicial de la Huella de Carbono, el cual es asumido por el proyecto. Además, la falta de estandarización en los procesos constructivos y la limitada información disponible sobre el impacto ambiental y económico de los materiales dificulta la optimización y la toma de decisiones rentables en las etapas iniciales de diseño, perpetuando la inversión en un sistema que resulta costoso y ambientalmente insostenible.

Los proyectos de desarrollo deberían planificarse de manera que produzcan la mayor cantidad de impactos positivos y un mínimo de impactos negativos sobre el medioambiente (Enshassi et al., 2014). A nivel global, la acelerada expansión urbana y el incremento demográfico constante representan un desafío mayúsculo para las administraciones públicas. Este reto se centra en la capacidad de inversión estratégica en infraestructura y en el aseguramiento de condiciones óptimas de habitabilidad que garanticen el desarrollo adecuado del individuo dentro de su entorno comunitario. Los impactos adversos para el medioambiente son: desechos, ruido, polvo, residuos sólidos, generación de tóxicos, contaminación del aire y del agua, malos olores, cambio climático, uso del suelo, operaciones con remoción de la vegetación y emisiones peligrosas.

Las emisiones al aire son generadas por los gases de los escapes de los vehículos y el polvo durante la etapa de construcción (Enshassi et al., 2014). El sector de la construcción se considera una de las principales fuentes de contaminación ambiental a nivel mundial. Los procesos de construcción y las operaciones de los edificios

Figura 8
Ilustración de la problemática



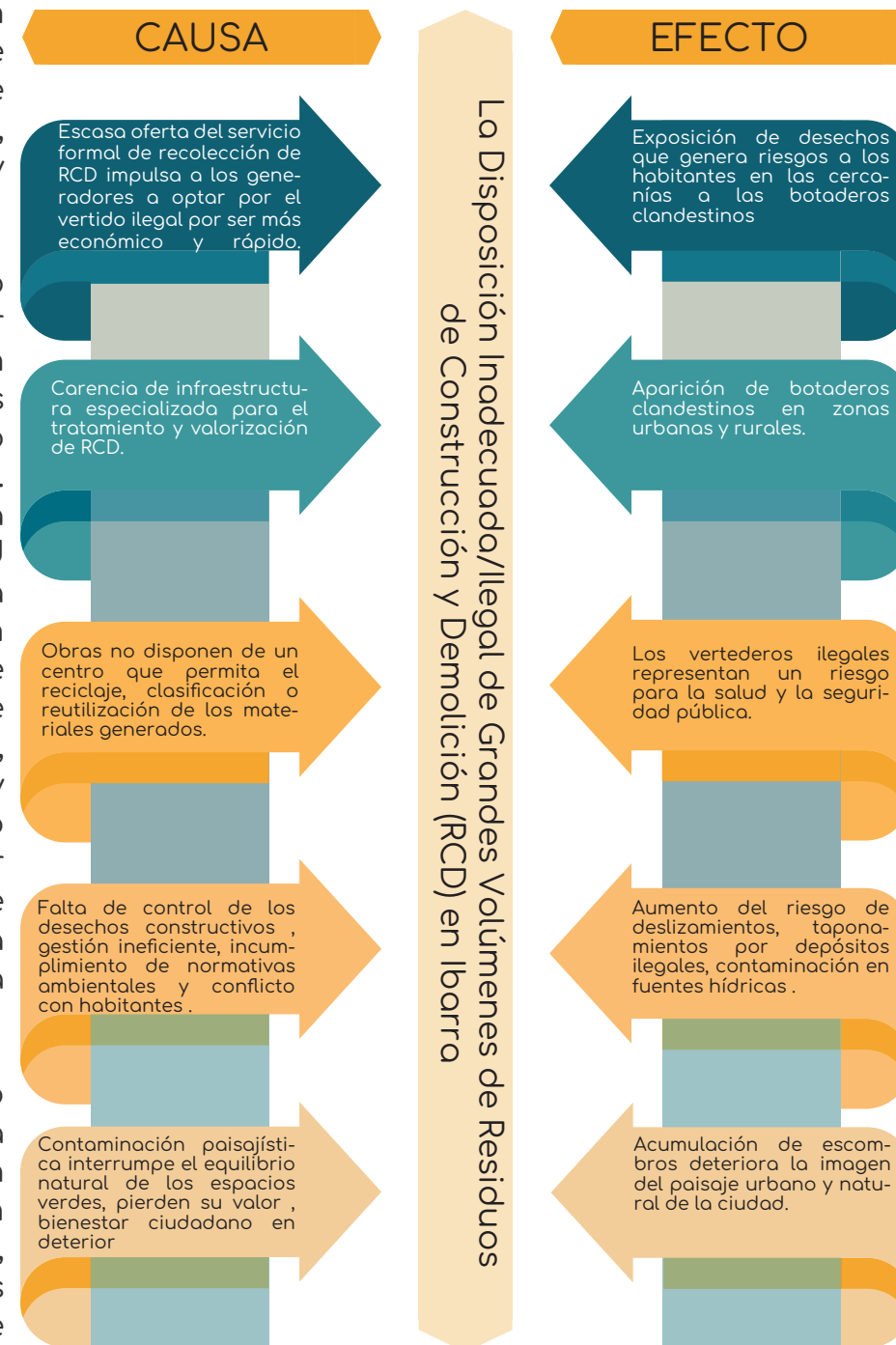
Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

tienen un efecto directo e indirecto masivo en el medio ambiente. Esta realidad establece una problemática sistémica: la naturaleza intrínseca de la actividad constructiva genera, inevitablemente, una variedad de elementos nocivos que impactan en el entorno. Específicamente, las fuentes de contaminación provenientes del proceso de construcción incluyen gases perjudiciales, ruido, polvo, y la generación de desechos sólidos y líquidos.

Por consiguiente, la magnitud del impacto ambiental de la construcción obliga a buscar soluciones de gestión, pues la generación de estos. Los procesos de construcción y las operaciones de los edificios tienen un efecto directo e indirecto masivo en el medio ambiente. Esta realidad establece una problemática sistémica: la naturaleza intrínseca de la actividad constructiva genera, inevitablemente, una variedad de elementos nocivos que impactan en el entorno. Específicamente, las fuentes de contaminación provenientes del proceso de construcción incluyen gases perjudiciales, ruido, polvo, y la generación de desechos sólidos y líquidos. Por consiguiente, la magnitud del impacto ambiental de la construcción obliga a buscar soluciones de gestión, pues la generación de estos y contaminantes constituye una amenaza constante a los ecosistemas y la salud pública (Zolfagharian et al., 2012).

Debido al crecimiento urbano acelerado y la expansión del sector de la construcción a nivel mundial han intensificado la generación de residuos de construcción y demolición (RCD). Según datos del Banco Mundial (2016), anualmente se producen más de 2.000 millones de toneladas de RCD en el mundo, lo que equivale a un promedio del 35 % de todos los residuos sólidos urbanos. En América Latina, la situación es igualmente alarmante: se estima que los RCD representan entre el 25 % y el 30 % de los desechos municipales, siendo México, Brasil, Colombia, Chile y Perú los mayores generadores (UN-Habitat,

Figura 9
Árbol de problemas



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

2023). WLa falta de centros especializados de tratamiento y la escasa regulación ambiental en la mayoría de los países de la región provocan la acumulación de escombros en espacios públicos y zonas naturales, con graves consecuencias para el ambiente y la salud. En el caso de Ecuador, la generación de RCD ha aumentado de manera proporcional al auge inmobiliario y de infraestructura. El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2022) estima que el país produce más de 1,5 millones de toneladas de RCD por año, concentradas principalmente en Quito, Guayaquil y Cuenca.

Quito, por su densidad urbana, genera aproximadamente 600.000 toneladas anuales de escombros, los cuales, en gran medida, se disponen de manera inadecuada por la falta de centros de acopio o valorización (EMGIRS-EP, 2024). Cuenca, a través de su Planta de Aprovechamiento de Escombros, logra reciclar cerca del 25 % del total de los RCD, pero enfrenta limitaciones de capacidad operativa y cobertura (GAD Cuenca, 2023). En contraste, otras ciudades intermedias, como Ibarra, carecen de infraestructuras de tratamiento, lo que agrava los impactos ambientales locales.

En la provincia de Imbabura, el problema se manifiesta con particular intensidad en su capital, Ibarra, donde se generan 180 toneladas diarias de residuos sólidos, de las cuales entre 36 y 58 toneladas corresponden a RCD (Soto-Paz et al., 2023). La inexistencia de un sistema de gestión específico ha derivado en la disposición incontrolada de materiales en quebradas, zonas de protección hídrica y áreas periurbanas, afectando la calidad del suelo y del agua. El relleno sanitario de Socapamba, diseñado para desechos domésticos, recibe también una parte considerable de escombros, lo que reduce su vida útil y genera sobrecostos municipales (GAD de Ibarra, 2023).

A nivel urbano, la acumulación de RCD ha provocado la degradación de paisajes, la

ocupación informal de terrenos y la obstrucción de canales naturales de drenaje. La problemática se agrava por la ausencia de normativas locales específicas que regulen la gestión de RCD y por la limitada sensibilización ambiental de los actores del sector constructivo. Las empresas privadas, incluidas las grandes inmobiliarias nacionales, priorizan la rentabilidad sobre la sostenibilidad, y la falta de incentivos económicos desalienta. La adopción de prácticas circulares. Además, la débil fiscalización municipal y la carencia de programas de educación ambiental en el sector de la construcción perpetúan un modelo lineal de “usar y desechar”, incompatible con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 11 y 12). En este contexto, la ciudad de Ibarra enfrenta un reto estructural y multidimensional.

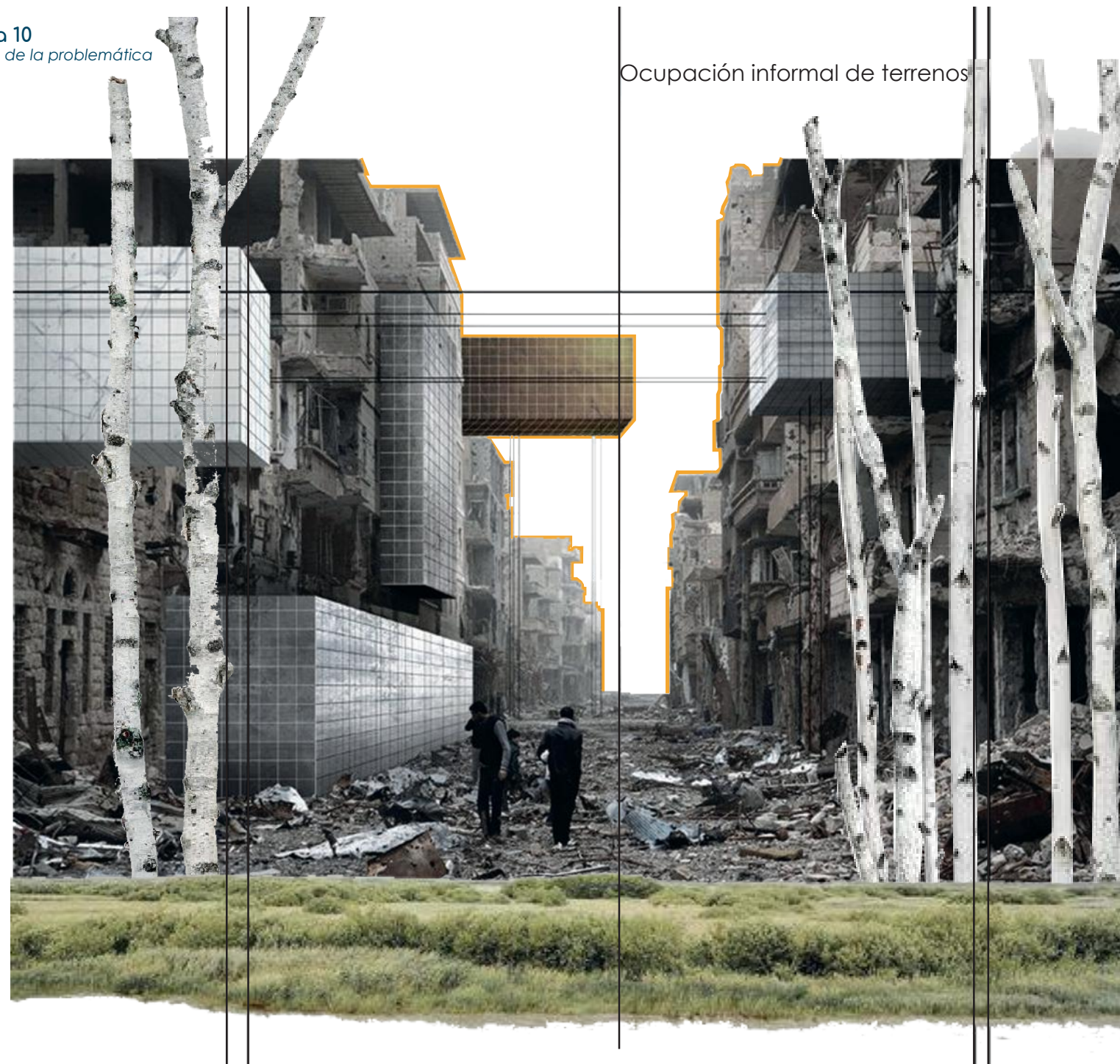
La inexistencia de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos limita la posibilidad de aprovechar materiales reciclables, incrementa la contaminación ambiental y obstaculiza el desarrollo de una economía circular local. La creación de dicho centro permitiría transformar los desechos en recursos aprovechables, reducir la carga sobre los rellenos sanitarios y fomentar un modelo urbano más limpio, resiliente y sostenible, alineado con los compromisos nacionales e internacionales en materia de desarrollo sostenible (United Nations, 2024).

Se da por el acelerado desarrollo urbano y la expansión del sector de la construcción y la inadecuada gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) en la ciudad de Ibarra, la cual ha generado impactos ambientales, sociales y urbanos significativos. La falta de una infraestructura especializada para el tratamiento, aprovechamiento y disposición de estos materiales ha provocado que los desechos constructivos sean arrojados de manera indiscriminada en quebradas, ríos, terrenos baldíos y espacios públicos, generando contaminación visual, deterioro del paisaje urbano y afectaciones a la salud pública (Gad de Ibarra, 2023). Esta situación

refleja un déficit en la planificación urbana y en la aplicación de políticas de sostenibilidad ambiental dentro del sector de la construcción, lo que evidencia la necesidad urgente de establecer un sistema integral de gestión que permita transformar los residuos en recursos útiles. Para las zonas urbanas debemos considerar que existe. Asentamientos ubicados en

zonas de franjas de protección de quebradas, las construcciones que no cumplen con normas urbanísticas, son depósitos de basura doméstica, industrial y de escombros, descarga de servicios de aguas residuales, perdidas de conservación de zonas verdes (Gad de Ibarra, 2023). En lo que se refiere al manejo de residuos sólidos la ciudad de Ibarra genera un promedio de 180 ton/día

Figura 10
Collage de la problemática



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

de desechos sólidos, los cuales se disponen de manera temporal en la Estación de Transferencia Socapamba, y su disposición final se realiza en el Relleno Sanitario San Alfonso, además cuenta con una celda para la confinación de los residuos sólidos hospitalarios (Gad de Ibarra, 2023).

Según la información descrita del Cantón y sus características de generación de desechos, más del 70% son desechos de materia orgánica (Gad de Ibarra, 2023), en cambio los desechos de demolición son alrededor del 25% hasta el 30% de las 180 toneladas que produce la ciudad, por lo cual se ve que el porcentaje de RCD es alto. Las evidencias cuantitativas demuestran la gravedad del problema. En Ibarra se generan aproximadamente 180 toneladas diarias de residuos sólidos, de las cuales entre 36 y 58 toneladas provienen de actividades constructivas y de demolición (Soto-Paz et al., 2023).

La ciudad no cuenta con un centro de acopio o tratamiento para estos materiales, por lo que la mayoría termina depositada en el relleno sanitario de San Alfonso, diseñado originalmente para desechos domésticos. Este uso inadecuado del sistema de disposición final acelera su vida útil, incrementa los costos municipales y agrava los problemas ambientales asociados al manejo

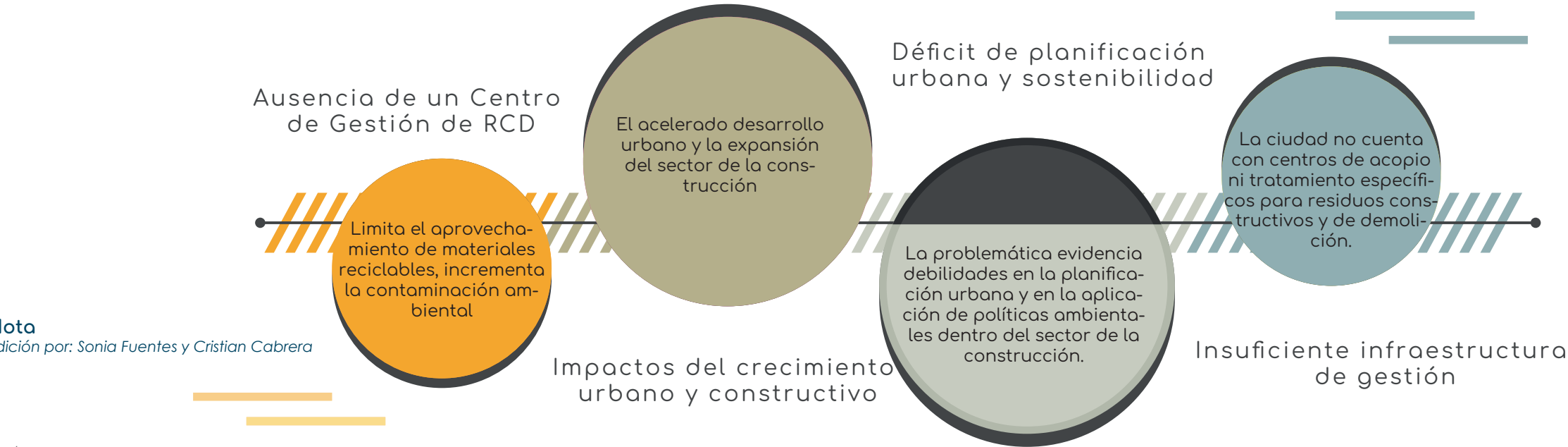
de los residuos urbanos (Leslie Dayana Torres Revelo, 2023).

Los actores involucrados en esta problemática incluyen tanto a las autoridades municipales, encargadas de regular la gestión ambiental, como a los constructores, recicladores y la ciudadanía en general. La falta de coordinación institucional, la escasa sensibilización ambiental y la ausencia de normativas locales específicas sobre los RCD han contribuido a perpetuar prácticas informales como el vertido ilegal de escombros y el abandono de materiales en espacios no autorizados (COOTAD, 2019). Por lo que, los trabajadores del sector de la construcción carecen, en muchos casos, de capacitación técnica sobre manejo sostenible de residuos, lo que limita la implementación de buenas prácticas de separación y reutilización en origen (Garcés et al., 2025b). Entre las principales causas del problema se destacan la rápida expansión urbana, el aumento de la demanda habitacional, la falta de infraestructura adecuada para la gestión de RCD y la debilidad en la aplicación de políticas públicas efectivas. Este conjunto de factores ha generado consecuencias ambientales graves, como la contaminación del suelo y del agua, la alteración de ecosistemas locales y el incremento de emisiones asociadas al transporte

y disposición ineficiente de los residuos (Lee et al., 2024). Las consecuencias sociales incluyen el deterioro de la calidad de vida urbana, la pérdida de espacios públicos y la exposición de la población a focos de contaminación.

Los residuos de construcción en Ibarra representa un reto estructural y multidimensional que requiere una intervención integral. La creación de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos y Demolición con enfoques sostenible se plantea como una solución estratégica para reducir los impactos negativos, promover la economía circular y fortalecer la sostenibilidad urbana. Este proyecto busca generar un cambio en el paradigma actual, transformando los residuos en recursos aprovechables y consolidando un modelo de gestión ambiental que contribuya al bienestar de la ciudad y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en especial el ODS 11 y el ODS 12, orientados hacia ciudades sostenibles y producción responsable (United Nations, 2024).

Figura 11
Sistemas constructivos



Nota
Edición por: Sonia Fuentes y Cristian Cabrera

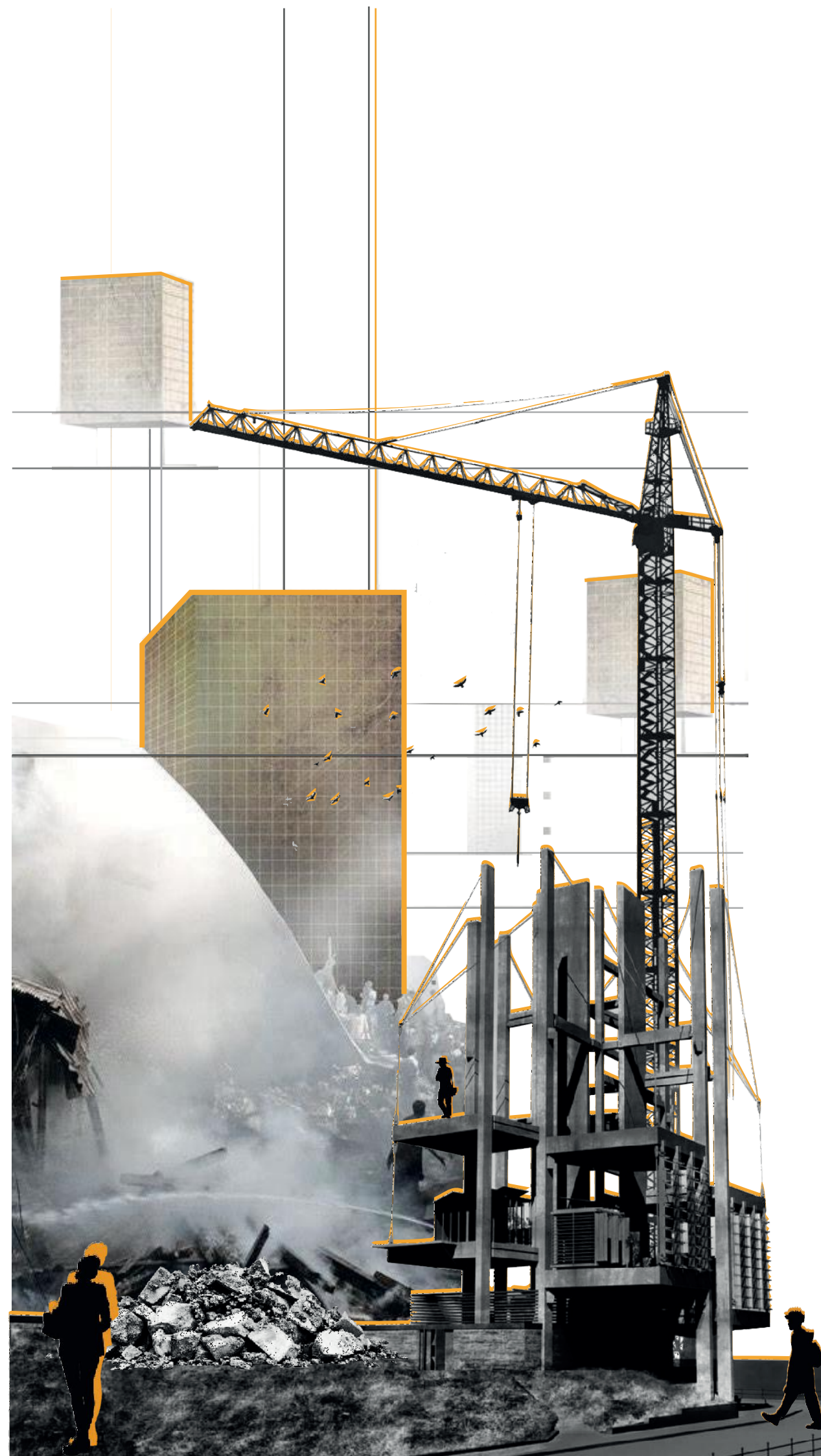
1.3 JUSTIFICACIÓN

La magnitud de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) y su impacto ambiental constituyen una problemática de alcance global. La industria de la construcción es responsable de generar el mayor volumen de desechos a nivel mundial, y las proyecciones indican que este flujo podría duplicarse hacia el año 2050 como consecuencia del acelerado proceso de urbanización, lo que evidencia el agotamiento del modelo lineal de producción, consumo y disposición final (Lu et al., 2024). En el contexto latinoamericano, diversos estudios señalan que las tasas de recuperación y valorización de RCD son significativamente inferiores en comparación con países desarrollados, situación atribuida principalmente a la ausencia de infraestructura técnica adecuada y a marcos normativos insuficientes o poco efectivos (García-Vallejo et al., 2022; Liang et al., 2024).

En la ciudad de Ibarra, esta problemática se ve agravada por la limitada capacidad del sistema formal de gestión de desechos constructivos. El relleno sanitario de Socapamba, pese a contar con una capacidad operativa aproximada del 56 %, dejó de recibir RCD hace alrededor de siete años (El Norte, 2020), restringiendo su función dentro del sistema cantonal. De igual manera, la escombrera de Miravalle, que disponía de cerca del 30 % de capacidad, fue clausurada en el año 2024 (El Norte, 2024), eliminando una de las pocas alternativas formales para la disposición de este tipo de residuos. Como consecuencia, se ha identificado la proliferación de vertederos ilegales, que representan cerca del 14 % de la disposición registrada y se encuentran dispersos en distintos sectores de la ciudad, afectando quebradas, áreas naturales, el paisaje urbano y la calidad ambiental.

Este escenario evidencia un sistema de gestión de RCD fragmentado, con baja capacidad de respuesta institucional y una

Figura 12
Ilustración de construcción



Nota
Edición por: Cristian Cabrera
Sonia Fuentes

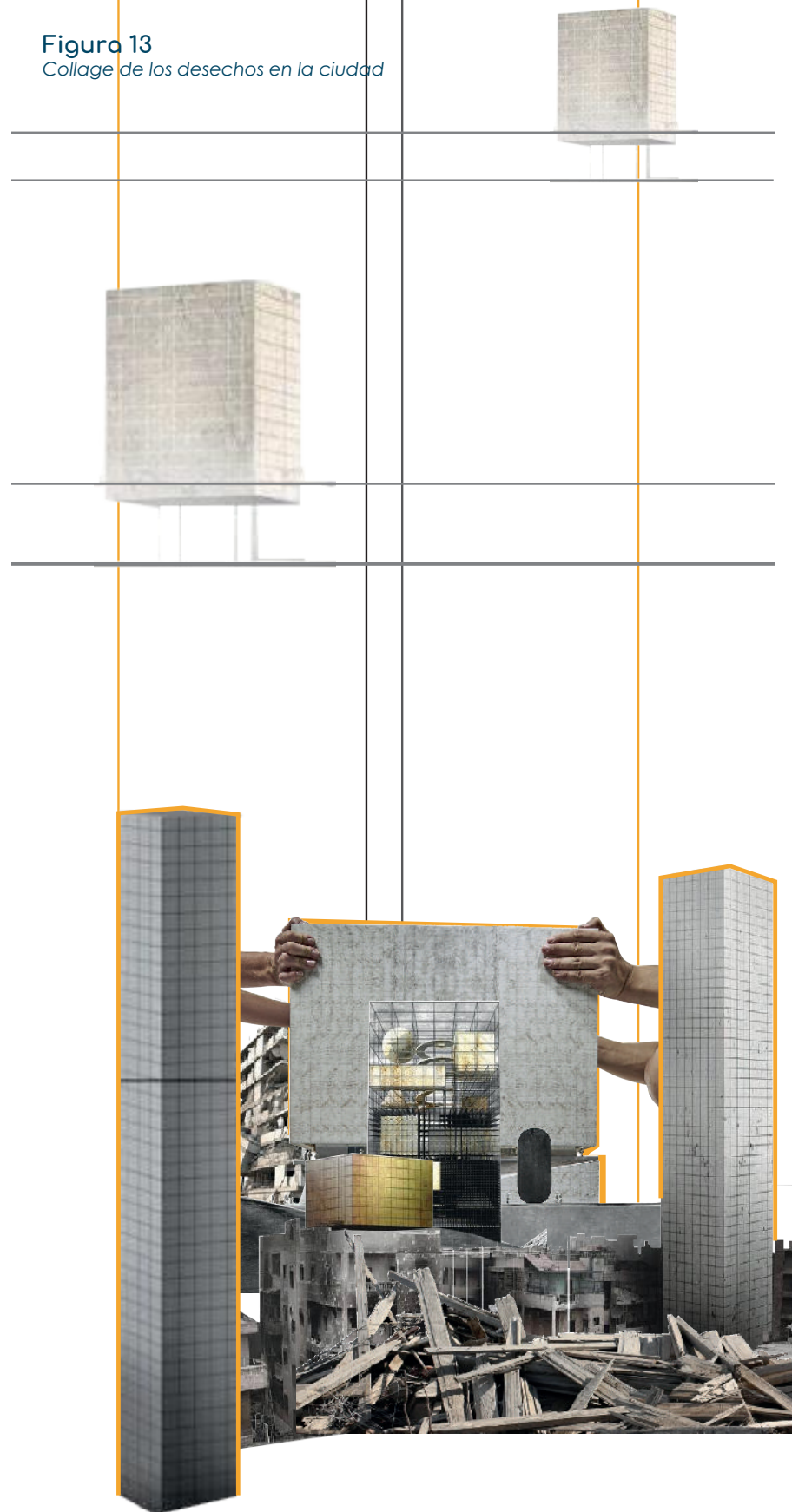
marcada brecha entre la generación de escombros y las alternativas formales para su manejo. La inexistencia de un equipamiento especializado ha favorecido la ocupación informal de espacios urbanos y periurbanos, incrementando los riesgos de contaminación, deterioro ambiental y pérdida de materiales con potencial de reutilización, lo que compromete la sostenibilidad y resiliencia urbana de Ibarra (Lee et al., 2024).

Frente a esta realidad, el diseño de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos se justifica como una respuesta estructural e integral a la problemática identificada. Este equipamiento propone una infraestructura capaz de articular la logística inversa de los RCD, desde su recepción y clasificación hasta su procesamiento y revalorización, concentrando estas funciones en un solo espacio. El actual modelo lineal vigente en la ciudad implica la pérdida de valor económico al disponer materiales que podrían reincorporarse al ciclo productivo como áridos reciclados o materias primas secundarias.

El centro permitiría capturar este valor mediante procesos estandarizados, generando una nueva cadena de suministro local, reduciendo la dependencia de la extracción de recursos naturales vírgenes y disminuyendo la huella de carbono asociada al sector de la construcción.

Desde una perspectiva ambiental, el proyecto contribuirá a la reducción de la contaminación del suelo y de los cuerpos de agua, así como a la disminución de la presión sobre los rellenos sanitarios existentes. En el ámbito social, fomentará la creación de empleos verdes vinculados a la recolección, clasificación, transporte y procesamiento de materiales, además de promover una cultura ciudadana orientada a la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental (Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador, 2022).

Figura 13
Collage de los desechos en la ciudad



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

En términos económicos, la reutilización de materiales como concreto, metales, madera y plásticos permitirá reducir costos en nuevas construcciones, fortalecer el sector productivo local y generar oportunidades de emprendimiento asociadas a la economía circular.

El proyecto incorpora, además, criterios de diseño bioclimático y eficiencia energética, orientados a minimizar el consumo de recursos y el impacto ambiental del equipamiento. La arquitectura bioclimática aprovecha las condiciones naturales del entorno radiación solar, ventilación, humedad y temperatura mediante sistemas pasivos y activos, como la orientación adecuada, la ventilación cruzada, la iluminación natural, el uso de materiales locales y la protección solar, lo que reduce la dependencia de fuentes energéticas externas y mejora el confort ambiental (Milad, 2025). Asimismo, la aplicación arquitectónica de materiales reciclados y revalorizados se plantea como una estrategia demostrativa y educativa de sostenibilidad urbana, capaz de disminuir la extracción de materias primas y la energía incorporada en los procesos constructivos (Rybak-Niedziółka et al., 2023).

En este contexto, la creación de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos en Ibarra se configura no solo como una solución técnica a una problemática ambiental concreta, sino como una estrategia integral alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente el ODS 11, orientado a ciudades y comunidades sostenibles, y el ODS 12, enfocado en patrones de producción y consumo responsables (United Nations, 2024). En síntesis, el proyecto representa un paso fundamental hacia una ciudad más resiliente, limpia y comprometida con el desarrollo sostenible del Ecuador.

1.4 ALCANCE

IMPACTO SOCIAL

El Centro de Gestión e Innovación con Desechos Constructivos busca generar un impacto positivo en la ciudad de Ibarra mediante la integración de la comunidad, las empresas constructoras, las instituciones públicas y los profesionales del sector de la construcción en un modelo de gestión sostenible. La implementación del centro también fortalecerá la calidad de vida urbana al reducir la presencia de escombreras clandestinas, mejorar la imagen paisajística de la ciudad y disminuir los riesgos ambientales y sanitarios asociados a la disposición inadecuada de residuos constructivos.

IMPACTO DE LOS MATERIALES

El proyecto se enfoca en la recuperación, clasificación y valorización de materiales provenientes de actividades constructivas y de demolición, tales como hormigón, ladrillo, madera. A través de procesos de reciclaje, reutilización y **supra-reciclaje** (upcycling), estos materiales podrán reincorporarse al ciclo productivo como materias primas secundarias para nuevas aplicaciones constructivas.

GESTIÓN DE RESIDUOS CONSTRUCTIVOS

La propuesta contempla el desarrollo de un sistema integral para la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD), enfocado en cuatro procesos fundamentales:
Recolección y recepción de residuos.

- Clasificación y separación por tipologías de materiales.
- Tratamiento, trituración y valorización.
- Almacenamiento y comercialización de materiales recuperados.

Figura 14
Alcance



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta arquitectónica de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos en la ciudad de Ibarra, bajo un enfoque sostenible y circular, a fin de promover la revalorización de materiales y la innovación en técnicas constructivas, mediante la concepción de una infraestructura eficiente, adaptable y educativa que impulse el aprovechamiento responsable de los recursos y reduzca el impacto ambiental del sector de la construcción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una propuesta arquitectónica de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos y de Demolición (RCD) en Ibarra, bajo un enfoque sostenible, a fin de incluir los procesos de la Economía Circular en el programa arquitectónico, mediante la concepción de una infraestructura eficiente y adaptable que facilite la recuperación y reintegración de materiales al ciclo productivo.
- Proponer estrategias de diseño arquitectónico bioclimático y de eficiencia energética para la edificación del Centro, aplicando sistemas pasivos y activos, con el fin de reducir la demanda energética y la huella de carbono del equipamiento.
- Elaborar el programa arquitectónico y funcional del Centro, organizando los espacios según las etapas clave de gestión e innovación (recepción, clasificación, procesamiento, investigación, almacenamiento y exposición de materiales), para garantizar la eficiencia operativa y la seguridad de los usuarios.
- Desarrollar espacios de procesamiento y almacenamiento del Centro de Gestión de RCD, aplicando principios de sostenibilidad, flexibilidad espacial que promueva la cultura de reutilización y la gestión responsable de los desechos constructivos, aplicando principios de Lean Design (diseño eficiente), para asegurar la máxima optimización de los flujos internos de materiales, minimizando los recorridos y garantizando la flexibilidad operativa.

Figura 15
Collage objetivos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Cap II: Marco Teórico

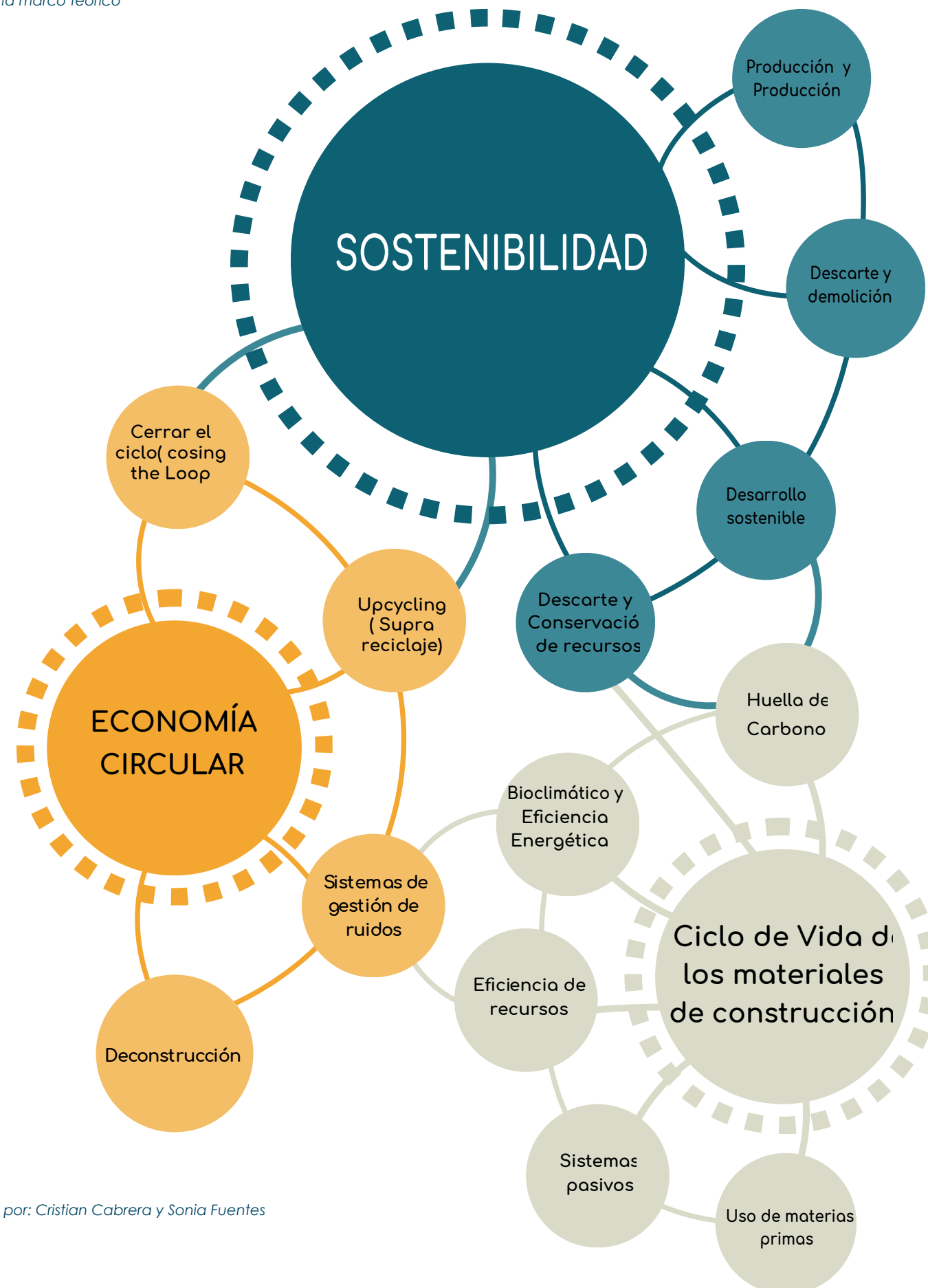




Contenido

2.	Marco teórico	40
2.1.	Sostenibilidad	42
2.2.	Economía circular	44
2.3.	Diseño Arquitectónico Bioclimático y Eficiencia Energética	45
2.4.	Huella de Carbono	45
2.5.	Residuos Sólidos Constructivos	46
2.6.	Reutilización de desechos constructivos.....	47
	2.6.1 Reciclaje de materiales de construcción	47
2.7.	Marco normativo	48
	2.7.1 Sistemas de gestión de ruidos	51
	2.7.2 Sistemas de gestión de vibraciones	51
	2.7.3 Sistemas de ventilación	51
	2.7.4 Sistemas de ruido	51
	2.7.5 Sistemas de evacuación	52
2.8.	Referentes	54

Figura 16
Esquema marco teórico



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

2.1 SOSTENIBILIDAD

Para que los materiales tengan una óptima reutilización en el siguiente artículo nos habla de un desarrollo de un marco de optimización modular el cual va evaluar los materiales de construcción nuevos y los materiales de construcción recuperados, para un proyecto antes de su adquisición, superando las limitaciones de la predominante gestión manual de materiales recuperados. La investigación parte de la premisa de que el proceso de adquisición de Materiales de Construcción Recuperados (RCM) es predominante manual y está gravemente obstaculizado por la limitada presencia digital de estos recursos (Olumo & Haas, 2024). Este problema sistémico impide que la reutilización directa pase de ser una práctica de nicho a una estrategia escalable en la industria.

La teoría se centra en el déficit de eficiencia y la incapacidad de la cadena de suministro lineal tradicional para cuantificar el valor real de los RCM, lo que requiere un cambio de paradigma hacia la optimización algorítmica y la digitalización de la oferta para validar su propuesta de valor.

Para llenar este vacío teórico y práctico (Olumo & Haas, 2024), proponen la implementación de un marco de optimización modular que integra tres sistemas tecnológicos subyacentes: la captura de datos del Entorno Real (mediante escaneo 3D) para digitalizar los RCM, el Entorno Modelo (usando BIM y Análisis de Ciclo de Vida - LCA) para definir la demanda y cuantificar el valor ambiental (Huella de Carbono y Energía Incorporada).

Y con un núcleo central de optimización que resuelve el problema de adquisición. Esta integración metodológica permite al diseñador tomar decisiones basadas en una evaluación completa que sopesa los factores económicos, logísticos y ambientales, proporcionando una solución eficiente para cerrar el ciclo de los materiales y maximizar el valor neto del proyecto.

- El Entorno Real: se enfoca en la digitalización de la oferta. Aborda el problema de la documentación limitada de los materiales recuperados (RCMs) en su fuente (ej. una demolición o un centro de gestión).

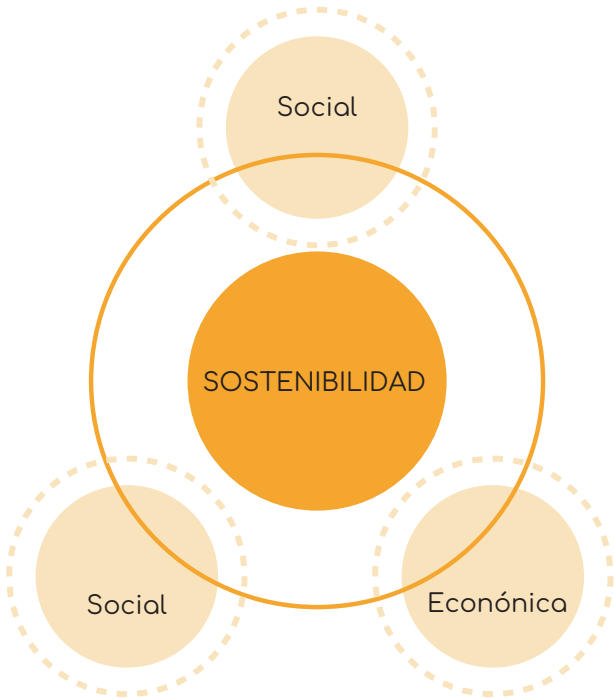
El Entorno Modelo: se centra en la cuantificación del valor y la definición de la demanda. Utilizando el Modelado de Información de Construcción (BIM), se representan los requisitos del nuevo proyecto y se definen los materiales necesarios.

- Núcleo Central de Optimización: es el mecanismo de toma de decisiones que permite cerrar el ciclo de manera eficiente. El Núcleo toma la información digitalizada de la oferta (inventario RCM) y la compara con la demanda.

CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (LCA)

Según Chen (2025) enfatiza que el reciclaje en el contexto de los residuos de construcción y demolición debe tener enfoque integrado

Figura 17
Esquema sostenibilidad



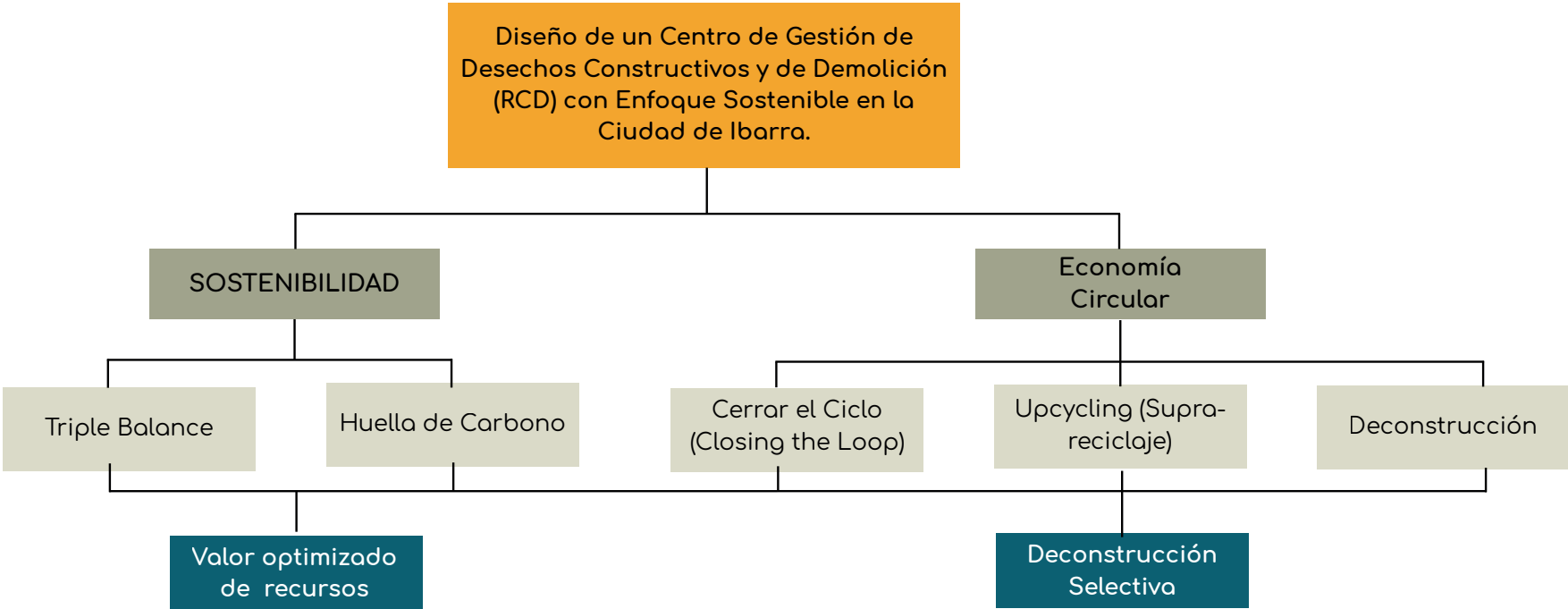
Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

y sistemático para evaluar los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de los materiales reciclados. Este marco se combina dos componentes interrelacionados:

- Los aspectos estructurales del proceso de reciclaje.
- Los principios metodológicos que sustentan las aplicaciones del LCA

El marco estructural del reciclaje clasifica la investigación en función de tres componentes principales: los materiales reciclados, los métodos de procesamiento y los productos finales. Los materiales reciclados dado que incluyen principalmente residuos de hormigón reciclado y compuestos mixtos de RCD, siendo el procesamiento físico la etapa inicial para la recuperación de materiales. Se emplean tratamientos químicos para mejorar la sostenibilidad y las propiedades de los materiales, mientras que los métodos de procesamiento biológico, como la precipitación de carbonato

Figura 18
Esquema del enfoque sostenible



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

de calcio inducida por microorganismos por lo que Chen (2025) afirma que las vías de reciclaje deben ser respetuosas con el medio ambiente. Dado que los productos reciclados se utilizan habitualmente como elementos estructurales en la construcción, la infraestructura y otras aplicaciones, representando los aspectos funcionales y prácticos de los esfuerzos de reciclaje.

La integración de esta clasificación en el paradigma de la economía circular (EC) subraya la importancia de los sistemas de ciclo cerrado, donde los materiales se reutilizan dentro de los ciclos de producción y consumo para minimizar la generación de residuos y el agotamiento de los recursos Chen (2025). Los límites del sistema para incorporar el ciclo de vida completo de los materiales reciclados, promoviendo una transición hacia sistemas circulares o de economía circular. Esta inclusión permite una representación más precisa de los beneficios circulares, como la sustitución de materiales, la captura de carbono y los impactos del ciclo de

vida Chen (2025).

Además, la integración de modelos de impacto dinámicos y dependientes del tiempo como el potencial de calentamiento global dinámico permite cuantificar la degradación de los materiales, las trayectorias de reutilización y la captura de carbono a lo largo del tiempo, capturando así las complejidades temporales de los impactos ambientales. El desarrollo de análisis de ciclo de vida (LCA) funcionales que consideran las variaciones en la durabilidad y el deterioro del rendimiento de los materiales mejora aún más la fiabilidad de las evaluaciones de impacto, reduciendo las distorsiones causadas por la variabilidad del rendimiento. Con evaluaciones multi indicadores que vinculen los impactos ambientales con los beneficios socio ecológicos, alineándose con los objetivos de sostenibilidad integral y apoyando una mejor toma de decisiones Chen (2025).

Mediante estas mejoras, el marco teórico busca proporcionar una base sólida y completa para evaluar la sostenibilidad del reciclaje de residuos de construcción y demolición (RCD), impulsando el progreso hacia los objetivos de la economía circular y la gestión sostenible de los recursos. Por lo que la economía circular se consolida en el sector de la construcción hacia un sistema sostenible, eficiente y regenerativo. Ya que este enfoque promueve la reducción del impacto ambiental mediante la reutilización, el reciclaje y la prolongación del ciclo de vida de los materiales, impulsando la transición hacia una industria constructiva más responsable con los recursos naturales (Husgáfvel & Sakaguchi, 2022).

En el caso de Japón demuestra que la aplicación efectiva de los principios de la economía circular requiere no solo de avances tecnológicos e innovación, sino también de políticas normativas que incentiven la valorización de los residuos y la optimización de los recursos a lo largo de todo el proceso constructivo. Este modelo internacional representa una guía contextos locales como es el

caso de Ibarra, donde la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) aún constituye un desafío ambiental relevante. De igual manera los conceptos de optimización de Olumo y Haas (2024) y los enfoques de Análisis de Ciclo de Vida (LCA) descritos por Chen (2025).

Se refuerza la necesidad de adoptar una visión sistémica que abarque todas las etapas del ciclo de los materiales. Lo que nos permiten evaluar de manera más precisa los impactos económicos, ambientales y sociales de los procesos constructivos, promoviendo la toma de decisiones informadas y sostenibles.

2.2 ECONOMÍA CIRCULAR

En el Sector de la Construcción La economía circular (EC) se plantea como un modelo alternativo al sistema lineal tradicional

Figura 19
Economía circular



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

de “extraer, fabricar y desechar”, promoviendo un enfoque que prioriza la reutilización, el reciclaje y la extensión del ciclo de vida de los materiales, productos y componentes. (Husgáfvel & Sakaguchi, 2022). En el contexto del sector de la construcción, este paradigma busca reducir el impacto ambiental mediante la optimización del uso de recursos y la minimización de residuos. De esta manera, el sector de la construcción deja de ser un generador masivo de desechos y se convierte en un actor clave en la transición hacia un desarrollo urbano sostenible. La Economía Circular en la Industria de la Construcción Japonesa: Referencia Internacional El caso de la industria japonesa de la construcción constituye un referente en la aplicación de los principios de la economía circular.

Japón, uno de los mayores consumidores de recursos naturales y generador de residuos de construcción y demolición, ha reconocido la necesidad de adoptar un enfoque circular como pilar fundamental para alcanzar la sostenibilidad, la eficiencia en el uso de los recursos y la reducción de los impactos ambientales negativos. Según Husgáfvel y Sakaguchi (2022), la implementación de la economía circular en este país ha implicado replantear la creación de valor, fomentar la innovación tecnológica y establecer marcos normativos que promuevan la reutilización de materiales, la gestión eficiente de los residuos y la valorización de los recursos provenientes de los procesos constructivos. Este enfoque internacional ofrece un modelo que puede adaptarse al contexto local ecuatoriano, particularmente en ciudades en crecimiento como Ibarra, donde el manejo de los desechos de construcción y demolición representa un desafío ambiental significativo.

Elementos Clave de la Economía Circular Aplicados al Sector de la Construcción El desarrollo de la economía circular en la construcción requiere abordar varios ejes fundamentales:

- Uso de materias primas sostenibles: La prioridad es sustituir materiales no renovables por recursos reciclados o de origen renovable, fomentando así la reducción de la huella ambiental de los proyectos constructivos.

- Diseño circular: Los productos y componentes deben diseñarse con criterios de reciclabilidad, reutilización, desmontaje y reparación, de manera que se facilite su gestión al final de la vida útil.

- Mantenimiento y ciclo de vida de las edificaciones: La planificación debe considerar la durabilidad, adaptabilidad y posibilidad de renovación de las infraestructuras, promoviendo el mantenimiento preventivo y reduciendo la necesidad de demoliciones prematuras.

- Concienciación y comportamiento del consumidor: La sensibilización de los usuarios finales y profesionales del sector es clave para consolidar una cultura de sostenibilidad y consumo responsable.

2.3 DISEÑO ARQUITECTÓNICO BIOCLIMÁTICO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

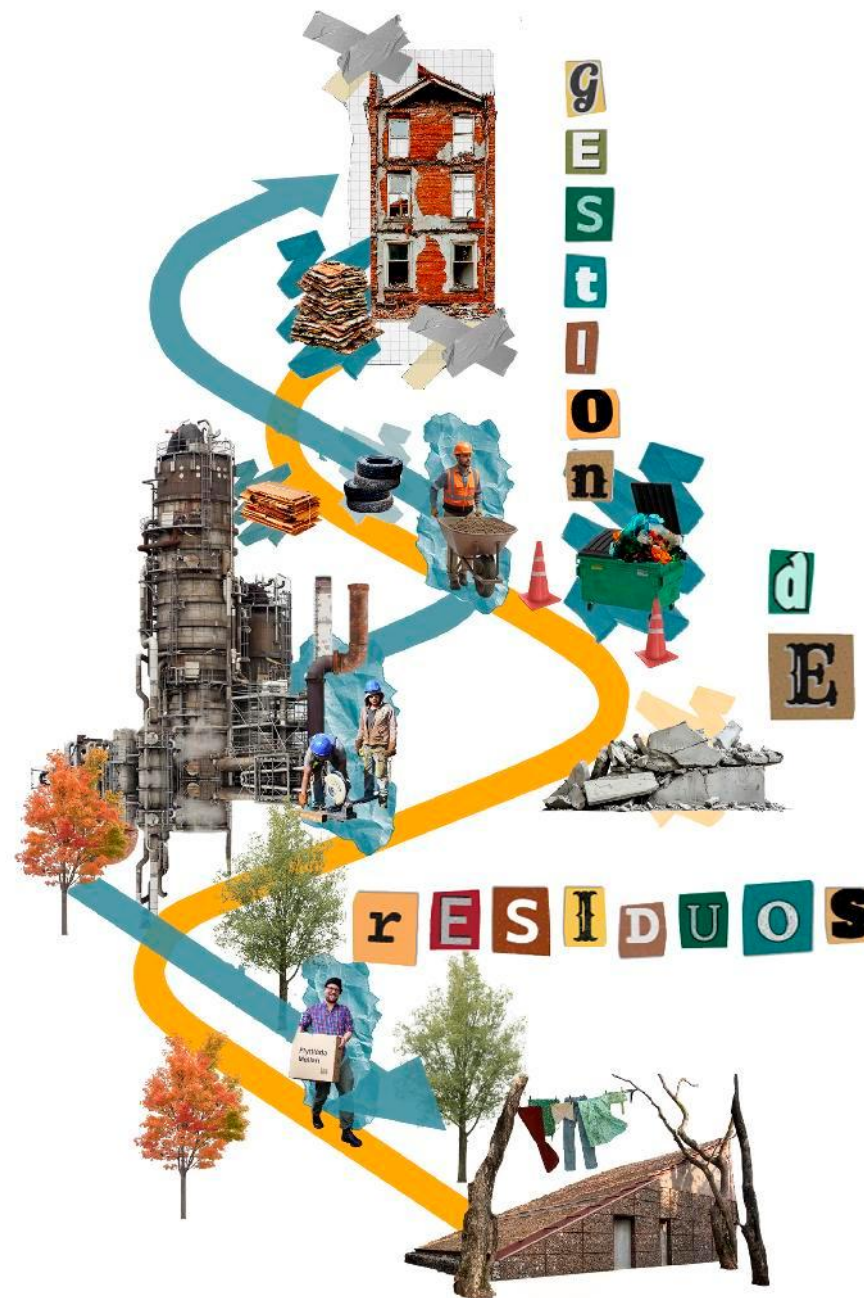
Es la adaptación del edificio al clima y a su entorno, con el fin de alcanzar el confort térmico, lumínico y acústico mediante el uso racional de los recursos naturales. Según Milad (2025), este enfoque busca reducir la huella ambiental del edificio integrando estrategias pasivas y activas que aprovechan las condiciones climáticas locales y tecnologías limpias.

SISTEMAS PASIVOS

Los sistemas pasivos constituyen la base del diseño bioclimático y se orientan a aprovechar la energía natural disponible sin recurrir a dispositivos mecánicos.

- Orientación y asoleamiento: Determinar la disposición óptima del edificio en relación con el sol, minimizando la radiación directa en épocas

Figura 20
Gestión de desechos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

cálidas y maximizándola en temporadas frías.

- Ventilación natural: Promover el flujo de aire mediante aberturas opuestas, patios de ventilación y chimeneas solares, favoreciendo el confort térmico interior. Iluminación natural controlada: Incorporar lucernarios, aleros y celosías para reducir la necesidad de iluminación artificial.

- Inercia térmica y materiales locales: Utilizar materiales con alta capacidad de almacenamiento térmico (adobe, piedra, concreto reciclado), que estabilizan la temperatura interior y reducen el consumo energético.

- Vegetación y envolvente verde: Empleo de cubiertas y fachadas verdes para mejorar la regulación térmica y absorber contaminantes. Estas estrategias se articulan con la utilización de materiales reciclados o supra-reciclados (upcycled), los cuales no solo aportan al confort térmico y acústico, sino que refuerzan la identidad sostenible del proyecto (Rybak-Niedziółka et al., 2023).

2.4 HUELLA DE CARBONO

La Huella de Carbono (HC) es una métrica fundamental en la arquitectura sostenible, definida como la cuantificación total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) liberadas por un producto, un proceso o un edificio a lo largo de su ciclo de vida (ACV). Este concepto revela que el impacto ambiental más significativo en la construcción se concentra en las fases iniciales, es decir, en la extracción de materias primas y la producción de materiales, lo que subraya la necesidad de buscar alternativas que reduzcan la energía incorporada de los componentes (Alvarado Palacios et al., 2025).

Por lo tanto, el indicador de la HC no es solo un dato ambiental, sino una herramienta crítica que obliga a los equipos de diseño a revisar su ejercicio profesional, priorizando la selección de materiales y la eficiencia energética de la

2.5 RESIDUOS SÓLIDOS CONSTRUCTIVOS

Los residuos de construcción y demolición (RCD) corresponden a los materiales generados durante las actividades de construcción, rehabilitación, remodelación y demolición de edificaciones e infraestructuras. Entre los componentes más comunes se encuentran el hormigón, ladrillos, bloques, madera, metales y diversos materiales cerámicos, cuya composición varía según las características y técnicas constructivas empleadas en cada proyecto (European Commission, 2016).

El crecimiento de la actividad edificatoria y la expansión urbana han incrementado significativamente la generación de estos residuos en las últimas décadas. Esta situación representa un desafío para las ciudades, especialmente en aquellas donde los sistemas de gestión no han evolucionado al mismo ritmo que el desarrollo constructivo. La insuficiente capacidad para recolectar, clasificar y tratar los RCD favorece prácticas de disposición inadecuadas que afectan tanto al entorno natural como al espacio urbano (UNEP, 2020).

La acumulación de escombros en terrenos vacantes, quebradas, riberas y espacios públicos genera alteraciones en el paisaje, deteriora la calidad visual del entorno y contribuye a la contaminación del suelo y de los recursos hídricos. Del mismo modo, la presencia de residuos expuestos puede ocasionar la emisión de material particulado, la obstrucción de sistemas de drenaje y la degradación progresiva de ecosistemas urbanos y periurbanos.

Estas consecuencias evidencian que la problemática de los RCD trasciende la gestión de residuos y se relaciona directamente con la calidad ambiental y el ordenamiento territorial de las ciudades (UNEP, 2020). Frente a esta realidad, la gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición ha adquirido una relevancia creciente dentro de las políticas de desarrollo urbano sostenible.

Figura 21
Residuos sólidos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Este enfoque se fundamenta en los principios de la economía circular, modelo que promueve el uso eficiente de los recursos mediante estrategias orientadas a reducir la generación de residuos, prolongar la vida útil de los materiales y reincorporarlos a nuevos ciclos productivos. Su objetivo consiste en reemplazar el modelo lineal tradicional basado en la extracción, producción, consumo y eliminación, por sistemas capaces de conservar el valor de los materiales durante el mayor tiempo posible (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Bajo esta perspectiva los residuos constructivos son considerados recursos potenciales susceptibles de ser aprovechados mediante procesos de reutilización, reciclaje y recuperación. La valorización de estos materiales permite disminuir la demanda de materias primas y reducir el volumen de residuos destinados a disposición final y generar beneficios a la cadena productiva. Este proceso contribuye simultáneamente a la reducción de impactos ambientales y al fortalecimiento de modelos productivos más sostenibles en la construcción (Ghisellini et al., 2016). Por lo que la separación selectiva facilita la identificación de materiales con potencial de aprovechamiento y evita la contaminación cruzada entre diferentes tipos de residuos que permite establecer tratamientos específicos para cada material y optimizar los procesos de valorización posteriores (Pacheco-Torgal & Labrincha, 2013).

La construcción sostenible reconoce la gestión de los RCD como un componente esencial dentro del ciclo de vida de las edificaciones. En este sentido, el aprovechamiento de los materiales recuperados no solo contribuye a reducir los impactos ambientales asociados a la construcción, sino que también favorece una utilización más eficiente de los recursos disponibles. Por esta razón, la implementación de infraestructuras especializadas para la clasificación, procesamiento y valorización de residuos constituye una estrategia fundamental para avanzar hacia modelos urbanos (Kibert, 2016).

2.6 REUTILIZACIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS

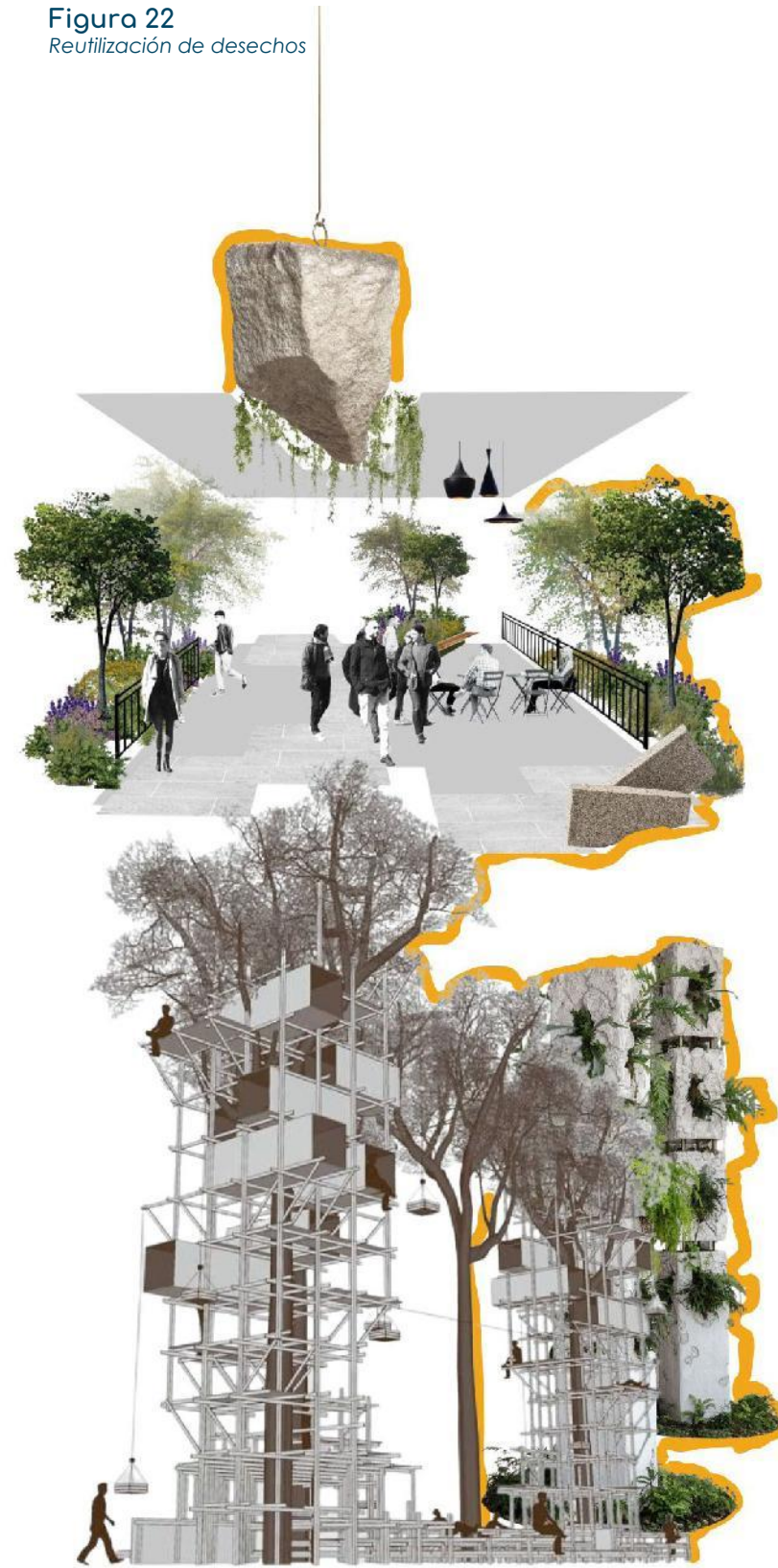
La reutilización es una de las estrategias más eficientes dentro de la gestión de residuos, ya que permite prolongar la vida útil de los materiales. Según la jerarquía de gestión de residuos establecida por organismos internacionales, la reutilización ocupa una posición prioritaria debido a que reduce el consumo energético y minimiza la generación de nuevos residuos (European Commission, 2016).

La aplicación de estrategias de reutilización requiere procesos previos de clasificación, inspección y acondicionamiento de los materiales recuperados. La calidad y viabilidad de los elementos reutilizados dependen de factores como su estado físico, resistencia estructural, nivel de contaminación y compatibilidad con nuevos usos constructivos. Por lo que los centros especializados en gestión de RCD desempeñan un papel fundamental en la separación y preparación de materiales para su reincorporación al mercado (Pacheco-Torgal & Labrincha, 2013). En el que el **suprareciclaje** o **upcycling** es una estrategia que consiste en transformar materiales descartados en productos de mayor valor funcional o económico. Este enfoque permite ampliar las posibilidades de aprovechamiento de residuos constructivos mediante soluciones innovadoras que fortalecen los principios de sostenibilidad y economía circular (McDonough & Braungart, 2002).

2.6.1 RECICLAJE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

El reciclaje de materiales de construcción constituye un proceso mediante el cual los residuos son sometidos a tratamientos físicos, mecánicos o industriales para convertirlos en materias primas secundarias susceptibles de ser utilizadas nuevamente en procesos constructivos. Esta práctica representa una alternativa eficaz para reducir la extracción

Figura 22
Reutilización de desechos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

de recursos naturales y disminuir el volumen de residuos destinados a disposición final (Tam, 2009).

La viabilidad del reciclaje depende de la naturaleza del material, de la disponibilidad de tecnologías adecuadas y de la existencia de infraestructura especializada para la clasificación y procesamiento de residuos. Entre los materiales con mayor potencial de reciclaje dentro de los RCD se encuentran el hormigón, los ladrillos, los bloques y la madera, debido a su abundancia en las actividades constructivas y a las posibilidades técnicas para su valorización (Silva et al., 2014).
Reciclaje y reutilización de la madera

La madera constituye uno de los materiales más utilizados en actividades de construcción, especialmente en sistemas de encofrado, estructuras ligeras, acabados y mobiliario. Durante los procesos constructivos se generan importantes cantidades de residuos de madera provenientes de cortes, desmontajes y demoliciones. La reutilización de la madera representa una estrategia de alto valor ambiental debido a que permite conservar las propiedades físicas del material y prolongar su ciclo de vida. Los elementos recuperados pueden emplearse nuevamente en estructuras secundarias, revestimientos, mobiliario urbano, paneles decorativos y elementos arquitectónicos de carácter funcional o estético (Kibert, 2016). Este aprovechamiento contribuye a reducir la presión sobre los recursos forestales y favorece la disminución de emisiones de carbono asociadas a la producción de nuevos materiales.

Por otro lado está el hormigón, que representa uno de los materiales predominantes dentro de los residuos de construcción y demolición debido a su amplia utilización en edificaciones e infraestructura. Su reciclaje consiste principalmente en procesos de trituración y clasificación que permiten obtener áridos reciclados para diversas aplicaciones constructivas. Los agregados obtenidos a partir del hormigón reciclado pueden emplearse en bases

y subbases de pavimentos, rellenos estructurales, elementos prefabricados y nuevos hormigones de resistencia controlada. Diversas investigaciones han demostrado que estos materiales presentan características técnicas adecuadas para numerosas aplicaciones, contribuyendo a la reducción de la extracción de áridos naturales y al aprovechamiento de grandes volúmenes de residuos (Silva et al., 2014). La incorporación de hormigón reciclado dentro de la industria de la construcción constituye una estrategia alineada con los principios de sostenibilidad, ya que permite disminuir el consumo de recursos naturales y reducir las emisiones derivadas del transporte y procesamiento de materias primas vírgenes.

De la misma manera los bloques de hormigón y los ladrillos representan una fracción importante de los residuos generados durante procesos de demolición y remodelación. Estos materiales poseen una elevada durabilidad y pueden conservar propiedades físicas que facilitan su recuperación y aprovechamiento. La reutilización directa de bloques y ladrillos es posible cuando los elementos mantienen condiciones estructurales adecuadas. En estos casos pueden emplearse en cerramientos, divisiones interiores, obras paisajísticas y elementos de urbanización. Este procedimiento reduce significativamente la demanda de nuevos materiales y disminuye la cantidad de residuos enviados a disposición final (European Commission, 2016).

Cuando los materiales presentan daños o deterioro, pueden ser triturados para producir agregados reciclados utilizados en rellenos, capas de pavimento, morteros y componentes prefabricados. Esta alternativa permite reincorporar los residuos al ciclo productivo y favorece la transición hacia modelos constructivos más sostenibles (Silva et al., 2014). El aprovechamiento de bloques y ladrillos reciclados constituye una práctica cada vez más difundida dentro de la construcción sostenible, debido a su capacidad para disminuir impactos ambientales y optimizar el uso de recursos.

Figura 23
Reciclaje de materiales



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

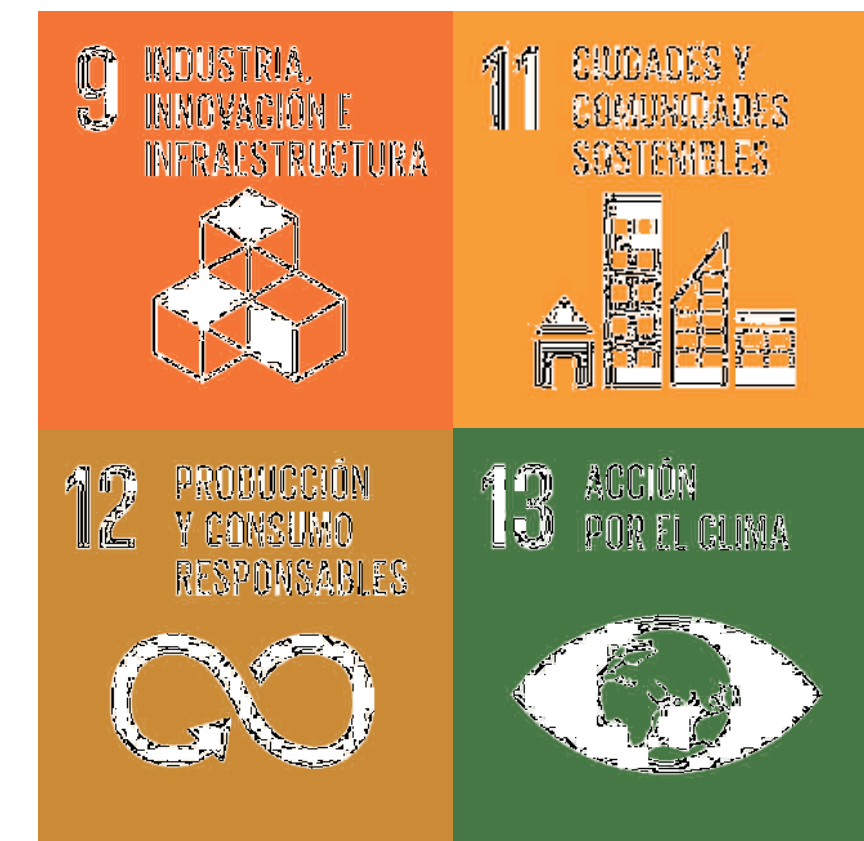
envolvente bajo la premisa de la sostenibilidad ambiental, en lugar de considerar únicamente motivaciones estéticas o económicas (Vélez Moreno, 2019).

2.7 MARCO NORMATIVO

El diseño arquitectónico del Centro de Gestión e Innovación con Desechos Constructivos para la ciudad de Ibarra se sustenta en un marco normativo multinivel que orienta los criterios técnicos, ambientales y funcionales necesarios para garantizar la sostenibilidad y la revalorización material. Este marco se estructura en tres escalas: normativa mundial, latinoamericana y normativa nacional del Ecuador, todas ellas indispensables para asegurar que el proyecto responda a estándares contemporáneos de sostenibilidad, eficiencia operativa y responsabilidad ambiental.

A escala mundial, diversos organismos internacionales han establecido lineamientos

Figura 24
ODS



Nota
Adaptado Objetivos de Desarrollo Sostenible

esenciales para la planificación y diseño de infraestructura asociada al manejo de residuos. Entre ellos destacan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los cuales promueven prácticas responsables en materia de producción, consumo y gestión de residuos. Los ODS 9, 11, 12 y 13 son particularmente relevantes, ya que fomentan la infraestructura sostenible, la reducción de desechos, el uso eficiente de los recursos y la acción climática (ONU, 2015). En el contexto latinoamericano, la región ha desarrollado directrices y marcos conceptuales que promueven la adopción de modelos de economía circular y la gestión integral de residuos de construcción.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022) ha destacado la urgencia de fortalecer infraestructuras para la clasificación y reutilización de residuos, debido a que estos representan uno de los flujos de desechos más voluminosos del sector urbano. Además, algunos países de la región han implementado normativas específicas que sirven de referencia para el diseño de centros de gestión de RCD. (BID, 2021). A nivel nacional, el Ecuador cuenta con un cuerpo normativo sólido que regula la gestión ambiental y la planificación arquitectónica de infraestructuras relacionadas con los residuos de construcción.

La Constitución de la República establece la responsabilidad estatal y social de proteger el ambiente y promover tecnologías limpias, reconociendo los derechos de la naturaleza y estableciendo la necesidad de una gestión sustentable de los residuos (Asamblea Constituyente, 2008). Complementariamente, el Código Orgánico del Ambiente (COA, 2017) regula la gestión integral de los residuos sólidos incluye disposiciones específicas para los residuos de construcción y demolición, definiendo responsabilidades, jerarquías de manejo y mecanismos de valorización. Las Normas Técnicas Ecuatorianas (INEN) complementan este marco regulatorio.

Figura 25
Ilustración de los sistemas



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

La norma INEN 2266 regula la gestión operativa de residuos sólidos, mientras que la INEN-ISO 21930:2020 adapta los principios de sostenibilidad de productos de construcción a la realidad local. A nivel de diseño arquitectónico y estructural, la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC, 2015) establece los parámetros técnicos para garantizar seguridad sísmica, confort ambiental, eficiencia energética, accesibilidad universal e iluminación adecuada,

Figura 26
Normas NEC



Nota
Tomado de Normas Ecuatorianas de la Construcción 2019

todos los cuales deben ser considerados en el diseño del centro.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ibarra incorpora en su Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT 2023-2036) lineamientos específicos sobre uso de suelo, equipamientos industriales sostenibles, economía circular y gestión adecuada de residuos. Las ordenanzas municipales sobre residuos establecen las competencias locales para la operación de infraestructuras de reciclaje y valorización, mientras que los lineamientos de diseño bioclimático del municipio aportan criterios para reducir el impacto energético del edificio y adaptarlo al clima de la región. Ordenanza Metropolitana de Quito No. 090-2025 Establece una definición clara de escombros, entendiéndolos como todos aquellos materiales resultantes de actividades constructivas, demoliciones, excavaciones y fenómenos naturales como deslaves. Destaca la inclusión

Figura 27
Normativa



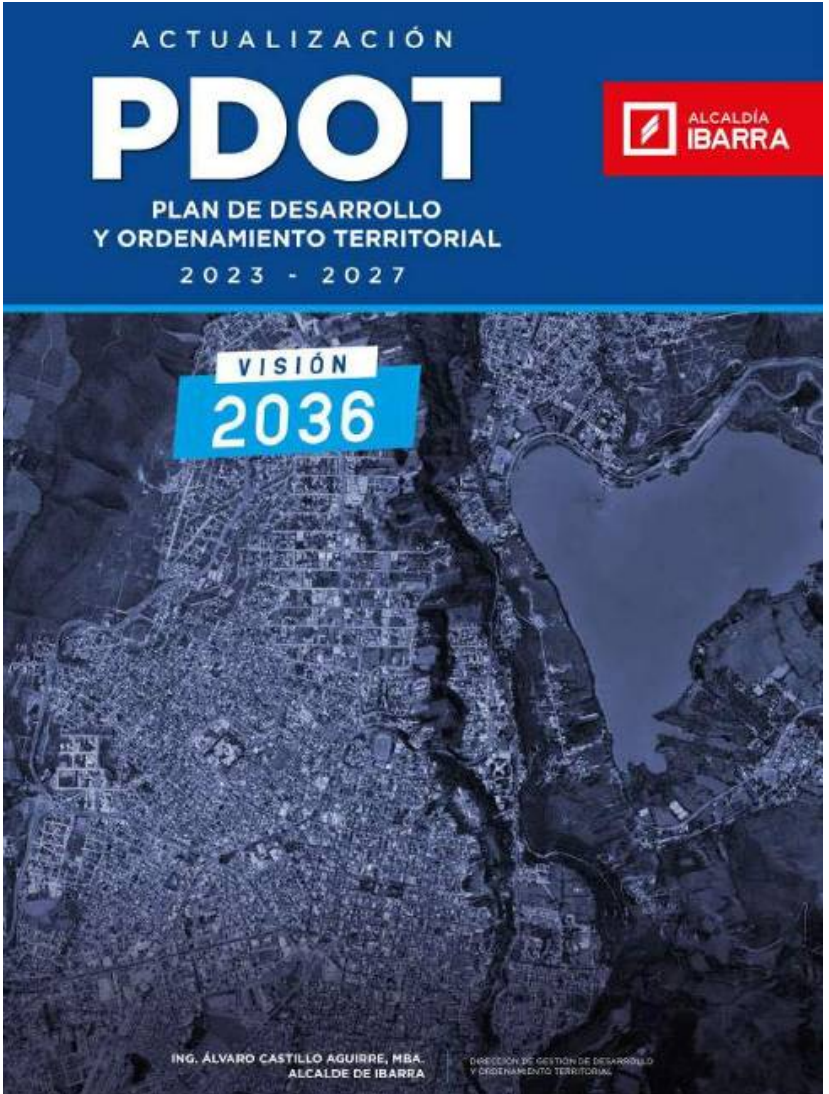
Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

de diversos tipos de materiales como madera, metales, vidrio, tierra, arena y ceniza no peligrosa, lo que implica una visión amplia del espectro de residuos de construcción y demolición (RCD)(DMQ, 2025).

2.7.1 SISTEMAS DE GESTIÓN DE RUIDOS

“Las edificaciones industriales donde se realicen actividades generadoras de ruido, deben ser aislados de manera que el nivel de ruido medido a 5.00 m. del paramento exterior no debe ser superior a 90 decibeles en zonas industriales y de 50 decibeles en zonas colindantes con zonas residenciales o comerciales” (Normas técnicas

Figura 28
PDOT 2023-2036



Nota
Tomado del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT 2023-2036)

Sector Industria – Regional Lima, 2021).

2.7.2 SISTEMAS DE GESTIÓN DE VIBRACIONES

“Las edificaciones industriales donde se realicen actividades mediante el empleo de equipos generadores de vibraciones superiores a los 2.000 golpes por minuto, frecuencias superiores a 40 ciclos por segundo, o con una amplitud de onda de más de 100 micrones, deberán contar con un sistema de apoyo anti-vibraciones” (Normas

Figura 29
Collages de sistemas



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Técnicas Sector Industria Regional Lima, 2021).

2.7.3 SISTEMAS DE VENTILACIÓN (ART. 9)

“Los ambientes con presencia permanente de personas deben tener suficientes vanos para permitir la renovación natural del aire” (Normas técnicas – Sector Industria – Regional Lima, 2021). “En la nave de producción, si los procesos requieren condiciones controladas, se deben usar sistemas mecánicos de ventilación que regulen la presión, temperatura y humedad”

Figura 30
Collages de vibraciones



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

(Normas Técnicas–Sector Industria–Regional Lima, 2021). Depósitos: Podrá contar exclusivamente con ventilación mecánica forzada para renovación de aire.

Comedores y cocina: Tendrá ventilación natural con un área mínima de ventanas, no menor del doce por ciento (12%) del área del recinto, con el área útil ubicada a más de 0.80 m. del piso (0.90 m.) por persona. Servicios higiénicos: Podrá ventilarse mediante ductos. “En este apartado se tendrá elementos que permitan la iluminación natural o artificial necesaria para las actividades que se realicen” (Normas Técnicas – Sector Industria–Regional Lima, 2021). Oficinas de planta: Las ventanas deben proporcionar iluminación natural directa, cubriendo al menos el 20% del área del recinto. La iluminación artificial debe alcanzar un nivel mínimo de 250 Luxes en el área de trabajo.

Nave de producción: La iluminación natural puede provenir de vanos, o utilizar iluminación artificial cuando sea necesario para mejorar el nivel de iluminación. El nivel mínimo de iluminación recomendado es de 300 Luxes sobre el área de trabajo.

2.7.4 SISTEMAS CONTRA INCENDIOS

La seguridad contra incendios constituye uno de los criterios fundamentales dentro del diseño arquitectónico y la planificación de infraestructuras industriales. En Ecuador, el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios establece parámetros técnicos que deben incorporarse desde las etapas iniciales de diseño para garantizar condiciones adecuadas de accesibilidad y evacuación en las edificaciones (Ministerio de Inclusión Económica y Social [MIES], 2009). La normativa determina que toda edificación debe disponer de al menos una fachada accesible para los vehículos de emergencia, permitiendo la aproximación de unidades de intervención sin obstáculos físicos que dificulten las operaciones de rescate o control de incendios.

Esta disposición responde a la necesidad de garantizar tiempos de respuesta oportunos y una actuación eficiente de los cuerpos de bomberos ante situaciones de riesgo. La accesibilidad vehicular es esencial dentro de los sistemas de seguridad, especialmente en instalaciones industriales y equipamientos de gran escala como es el centro de gestión de desechos constructivos. Entre estos elementos se encuentran las bocas de impulsión, diseñadas para facilitar la conexión directa de los equipos de emergencia a las redes internas de protección contra incendios.

Los medios de ingreso representan el conjunto de rutas destinadas a garantizar la salida segura de los ocupantes desde cualquier punto de una edificación hacia espacios abiertos o vías públicas. La normativa ecuatoriana define los medios de ingreso como sistemas continuos de circulación libres de obstáculos, integrados por el acceso a la salida y el desembarque hacia una zona segura. La planificación adecuada de estas rutas permite reducir los tiempos de evacuación y mejorar las condiciones de respuesta durante una emergencia. Diversos estudios sobre seguridad en edificaciones indican que la correcta distribución de corredores, escaleras y salidas de emergencia disminuye significativamente la probabilidad de accidentes durante procesos de evacuación masiva (Hurley et al., 2018).

2.7.5 DISTANCIAS DE EVACUACIÓN

La longitud de los recorridos de evacuación constituye un factor determinante para la seguridad de los ocupantes. Por lo que el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios establece límites máximos para los recorridos de evacuación, determinando que la distancia entre los conductos de escaleras y las salidas exteriores no debe superar los 25 metros. Ya que las distancias de recorrido contribuyen a disminuir la congestión de las rutas de escape y mejora la eficiencia de los procesos de evacuación en situaciones de emergencia (NFPA, 2018).

En equipamientos industriales destinados

Figura 31
Collages de bomberos

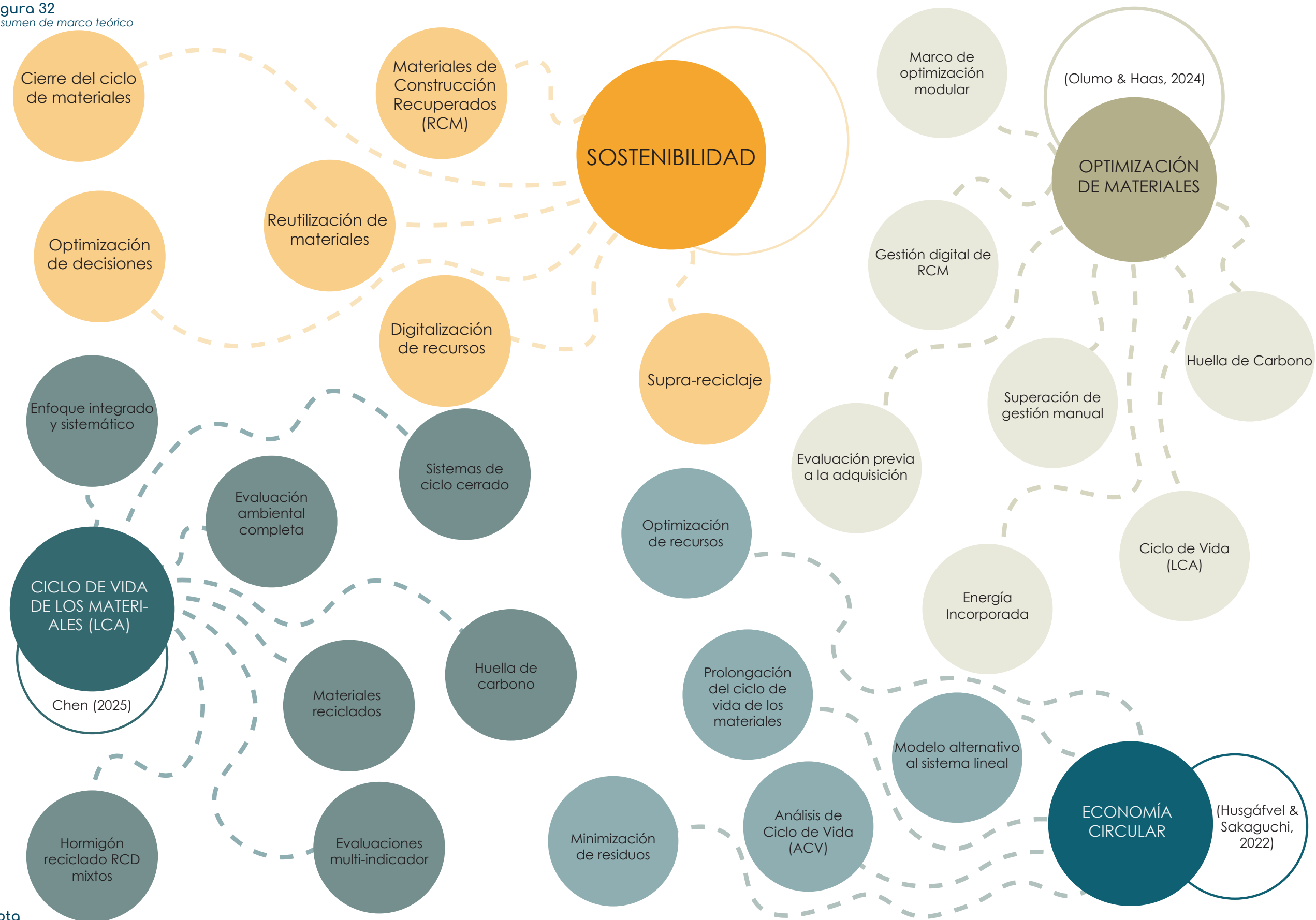


al manejo de residuos de construcción y demolición, donde existe circulación permanente de maquinaria pesada, almacenamiento de materiales y presencia de áreas operativas de gran extensión, el diseño de recorridos seguros adquiere una importancia particular. La organización funcional del espacio debe asegurar que las rutas de evacuación permanezcan despejadas, claramente señalizadas y conectadas con zonas exteriores seguras, garantizando la protección tanto del personal operativo como de los usuarios temporales del establecimiento.

Los centros de gestión de residuos constructivos presentan características operativas que requieren especial atención en materia de seguridad contra incendios. La presencia de materiales combustibles, especialmente residuos de madera y elementos de embalaje, incrementa el potencial de propagación del fuego. Por esta razón la planificación de accesos para vehículos de emergencia, la incorporación de sistemas hidráulicos de protección y la adecuada distribución de los medios de egreso constituyen aspectos fundamentales dentro del diseño arquitectónico. La aplicación de estos criterios normativos permite garantizar condiciones seguras para el desarrollo de las actividades de recepción, clasificación, procesamiento y almacenamiento de materiales.

Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

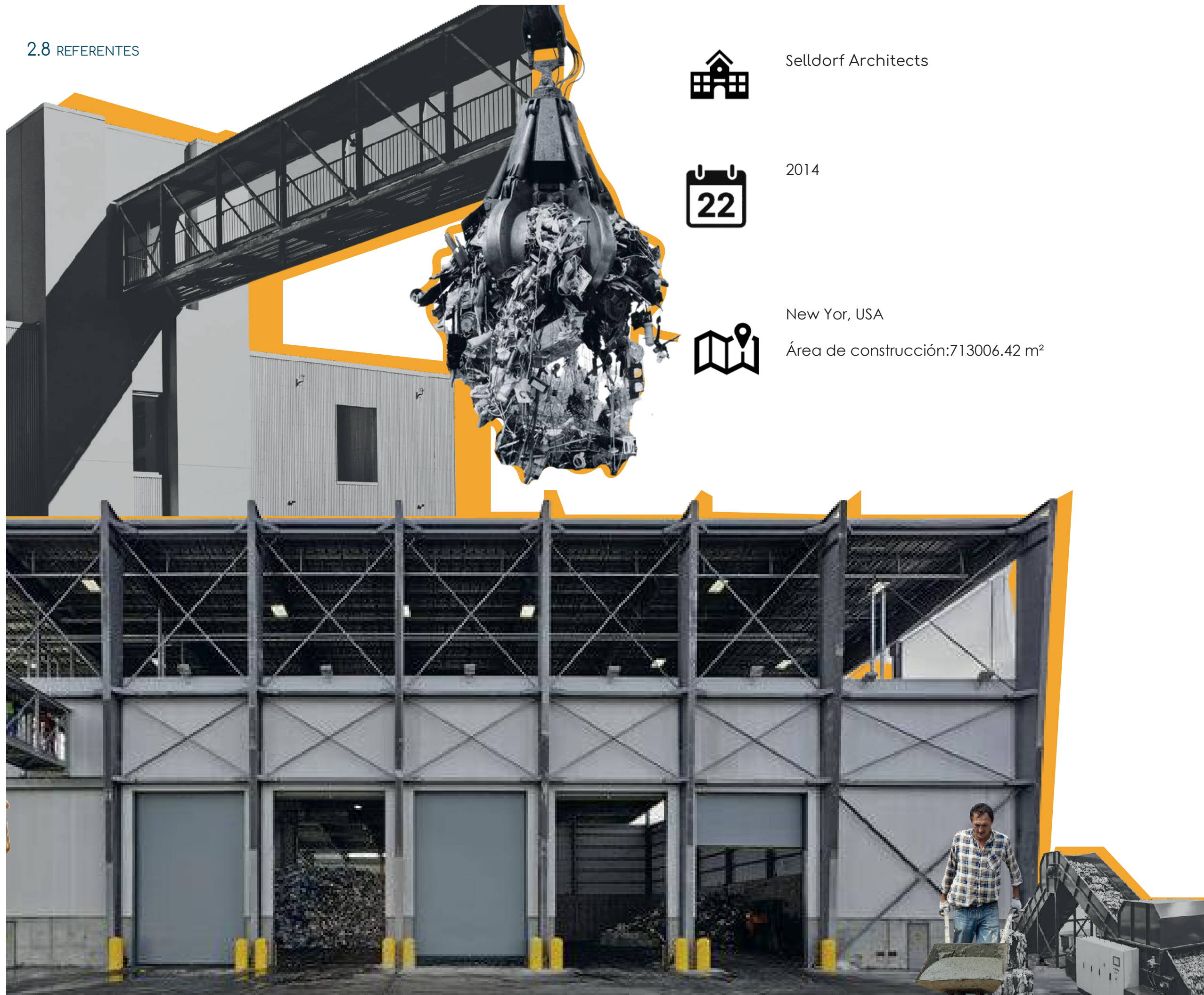
Figura 32
Resumen de marco teórico



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

INSTALACIÓN DE RECUPERACIÓN DE MATERIALES DE SUNSET PARK

2.8 REFERENTES



Selldorf Architects



2014



New Yor, USA

Área de construcción: 713006.42 m²

SUNSET PARK MATERIAL RECOVERY FACILITY

Diseñado por Selldorf Architects en Brooklyn, Nueva York, es un centro de procesamiento de materiales reciclables provenientes de la recolección urbana de metales, vidrio y plástico, integrando criterios de sostenibilidad, eficiencia operativa y educación ambiental dentro de una propuesta arquitectónica contemporánea. El proyecto ocupa un muelle de aproximadamente 11 acres y cuenta con una superficie construida cercana a los 13.000 m², destinada al desarrollo de actividades de recepción, clasificación, procesamiento, almacenamiento y transferencia de materiales reciclables.

Figura 33
Interior de Sunset park



Nota
Sunset Park Material Recovery Facility
(ArchDaily. (2014, 27 de mayo))

Materialidad

La materialidad del proyecto responde a criterios de durabilidad, sostenibilidad y bajo mantenimiento. El acero constituye el principal material estructural; los bloques fueron construidos utilizando acero reciclado, reduciendo la demanda de materias primas y fortaleciendo los principios de economía circular que orientan el funcionamiento de la instalación. La utilización de perfiles metálicos expuestos refuerza la identidad industrial del edificio y facilita la comprensión visual de su sistema constructivo.

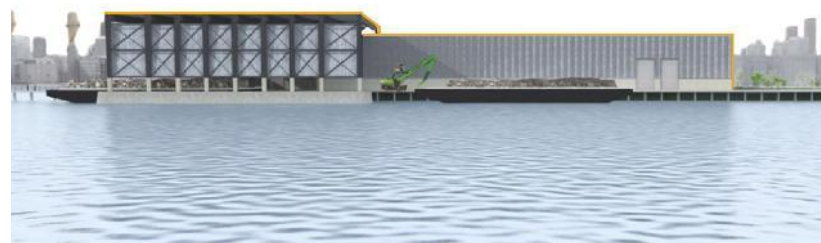
Los cerramientos exteriores están conformados por paneles metálicos corrugados que envuelven las distintas naves industriales. Este material proporciona resistencia frente a las condiciones ambientales del entorno marítimo, facilita el mantenimiento de la infraestructura y contribuye a la uniformidad visual del complejo. La textura corrugada permite fragmentar visualmente la escala de los grandes volúmenes industriales.

Forma

El conjunto se organiza mediante volúmenes longitudinales de gran escala que albergan las diferentes etapas operativas del reciclaje. La composición se caracteriza por una geometría simple y racional, conformada por naves rectangulares que optimizan los espacios interiores para la circulación de materiales, maquinaria y vehículos de carga. Esta organización permite una secuencia lineal de actividades que favorece la eficiencia logística y reduce interferencias entre procesos.

Las cerchas, vigas y sistemas de arriostramiento se convierten en parte del lenguaje compositivo de la fachada, evidenciando el funcionamiento interno de la infraestructura.

Figura 34
Fachada de Sunset park



Nota
Sunset Park Material Recovery Facility
(ArchDaily. (2014, 27 de mayo))

Función

El complejo incluye un edificio de descarga de materiales (Tipping Building), una nave de procesamiento equipada con sistemas automatizados de clasificación, un área de almacenamiento de pacas recicladas (Bale Storage Building) y un centro administrativo y educativo destinado a la atención de visitantes y actividades de divulgación ambiental.

La circulación interna responde a criterios de eficiencia y seguridad. El plan maestro establece sistemas independientes para el movimiento de vehículos pesados, personal operativo y visitantes, evitando cruces que puedan afectar el desempeño de las actividades industriales.

Figura 35
Estructura de Sunset park



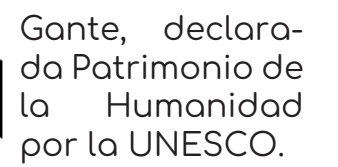
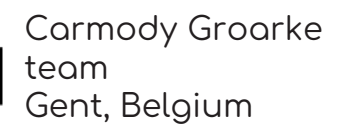
Nota
Sunset Park Material Recovery Facility
(ArchDaily. (2014, 27 de mayo))

Carmo team Gent,

22 2022

Gant da Po la por l

\$



IMPLANTACIÓN Y ORGANIZACIÓN ESPACIAL

La nueva ala de cinco pisos ocupará la parcela de esquina anteriormente vacía del sitio, completando el patio histórico del museo y creando un nuevo espacio para exposiciones y eventos temporales.

El ladrillo reciclado conocido como Gent Waste Brick se ubica en la fachada exterior de la nueva ala DING (Design in Ghent) del Design Museum Gent.

Figura 36
Imagen museo de diseño



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Materialidad

Es un ladrillo de revestimiento (facing brick), lo que significa que es el material visible y clave que define la estética exterior de la ampliación. Se produjeron un total de 100.000 ladrillos para cubrir esta fachada.

Forma

Adopta una forma predominante vertical y compacta, apilando funciones como galerías, espacios para eventos y áreas públicas para crear una circulación continua que finalmente unirá los tres edificios del complejo. Esta adición final se enfoca en ser una arquitectura cívica, funcional y adaptable, integrándose sin discordancias en el centro histórico de Gante, destacando además por su compromiso con la sostenibilidad al emplear un material innovador "el Gent Waste Brick", un ladrillo de bajo contenido de carbono fabricado a partir de desechos de construcción y municipales de la ciudad.

Función

Sus funciones clave son:

1. Conexión y accesibilidad.
 - Crear un nexo (Missing Link): Su función arquitectónica más crítica es conectar de manera fluida y coherente los tres edificios dispares que componen el museo (la mansión Rococó, el ala de 1992 y la nueva adición), resolviendo los problemas de circulación y logística que existían

Figura 37
Corte de la función museo de diseño



previamente.

2. Expansión de espacios y servicios

- Nuevas galerías: Ofrece espacio adicional de exhibición de hasta 2.000 m², lo que permite al museo exponer más piezas.
- Infraestructura interna: Los pisos subterráneos se dedican a funciones esenciales como el manejo de obras de arte.

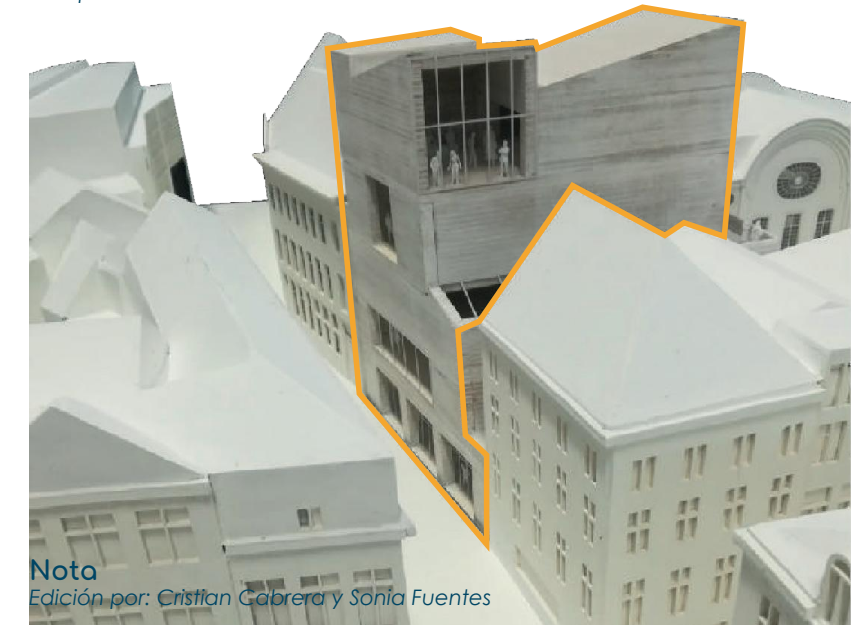
3. Sostenibilidad e innovación

- Circularidad: Demuestra un enfoque en la economía circular mediante el uso del Gent Waste Brick en su fachada, un ladrillo fabricado a partir de desechos de la ciudad.

Conclusión

Es una intervención arquitectónica integral cuya función primordial es unificar y modernizar el Museo del Diseño de Gante, creando un complejo accesible y con circulación fluida que conecta sus edificios históricos y modernos. La adición se destaca por su forma vertical innovadora y su compromiso con la sostenibilidad.

Figura 38
Maqueta museo de diseño



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

MUSEO DE HISTORIA EN NINGBO / WANG SHU



Arq. Wang Shu y
Lu Wenyu



5 de diciembre
de 2008.



Distrito de Yin-
zhou, Ningbo,
provincia de
Zhejiang, China.

Concepto

Es una combinación conceptual de montañas, agua y el océano (el Mar de China Oriental es clave en la historia de Ningbo), buscando integrar características de las residencias tradicionales de la región de Jiangnan. El diseño de Wang Shu busca enlazar la historia y la tradición con el contexto actual, actuando como un puente entre eras y rindiendo homenaje a la memoria de los asentamientos demolidos en su emplazamiento.

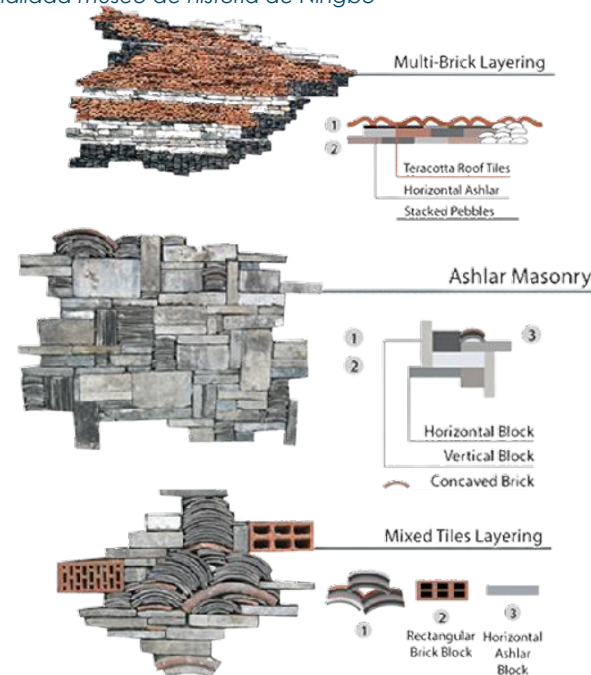
Ubicación

Su ubicación es crucial para entender el proyecto de Wang Shu, ya que se sitúa en un área de rápido desarrollo y nueva planificación urbana, formando parte de una gran plaza pública representativa en la zona nueva de la ciudad.

- Contexto Histórico: Ningbo es una ciudad con una rica herencia cultural y una larga historia, que Wang Shu buscó honrar y preservar.
- Contraste Arquitectónico: Su robusta forma y su fachada de ladrillos reciclados contrastan fuertemente con la arquitectura moderna y genérica que lo rodea

Figura 39

Materialidad museo de historia de Ningbo



Nota

Wapan Construction Detail
(Pisessith, K., (2014)

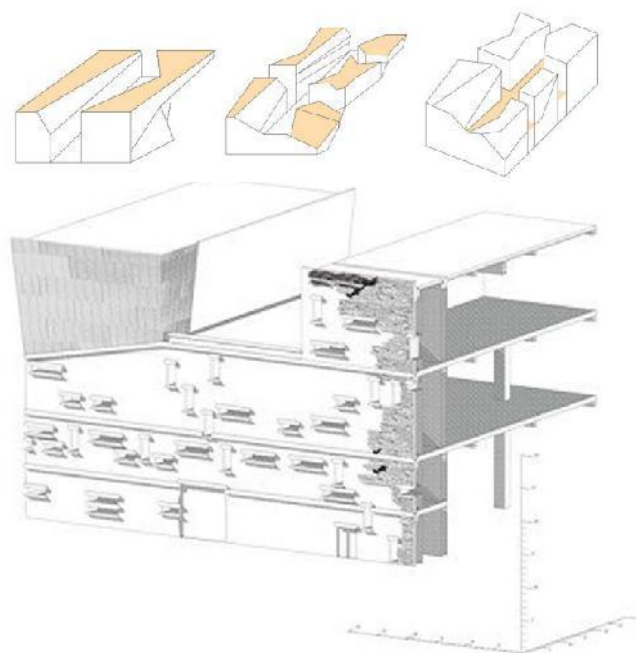
Forma

Es una intervención monolítica asimétrica que se concibe como una “montaña invertida” para reflejar el paisaje y la geografía local. Su característica formal más impactante es su fachada de mampostería aleatoria, construida con millones de ladrillos y tejas recicladas (técnica Wa Pan) provenientes de las demoliciones de los pueblos de las zonas. Esta robusta estructura, con sus paredes inclinadas, alturas variables y ventanas pequeñas y dispersas, encarna la filosofía regionalismo crítico, fusionando tradición vernácula y materiales reciclados.

La técnica aplicada a la fachada del Museo de Historia de Ningbo se conoce como Wa Pan, un método de mampostería tradicional adaptado por Wang Shu que se centra en la reutilización masiva de ladrillos y tejas antiguos (más de 20 tipos) recuperados de las demoliciones de los pueblos de la zona, convirtiendo el exterior del edificio en un archivo tangible de la historia de la ciudad. Esta técnica produce una mampostería mixta, robusta y deliberadamente irregular, donde los materiales reciclados se incrustan en las paredes

Figura 40

Forma museo de historia de Ningbo



Nota

Wapan Construction Detail
(Pisessith, K., (2014)

para crear una textura de apariencia atemporal, similar a un “caparazón de armadillo”, mientras que el hormigón estructural en las secciones superiores lleva la impronta texturizada de cañas de bambú, reforzando así el diálogo entre lo contemporáneo y las tradiciones de construcción vernácula de la región.

Función

Articulación y transición

- Planta Baja (Nivel de la Ciudad):

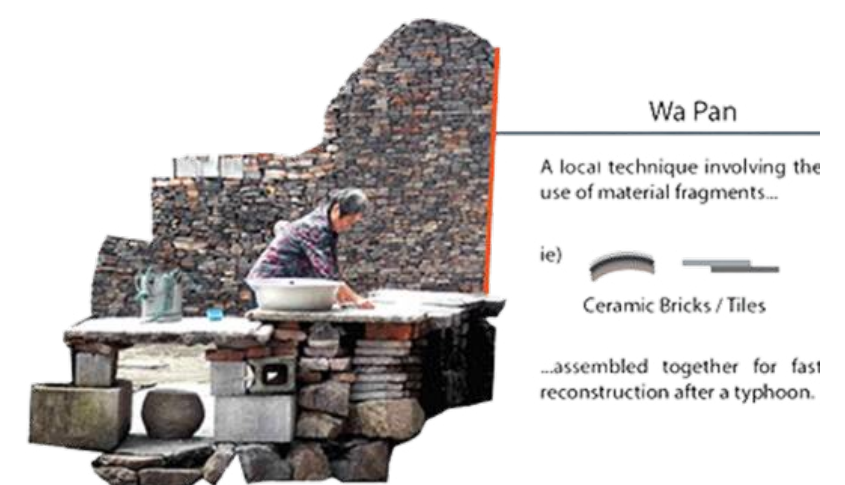
La planta baja funciona como un espacio de transición entre el entorno urbano circundante y el interior del museo.

Relación entre el exterior y el interior

- Control de la Luz: La planta está diseñada para controlar la entrada de luz natural mediante las pequeñas y dispersas aberturas de la fachada.
- Patios Internos (Voids): La planta incorpora varios patios y vacíos interiores que atraviesan la estructura.

Figura 41

Clasificación de tejas



Nota

Wapan Construction Detail
(Pisessith, K., (2014)



Frontera Sur Arquitectura, Natura Futura



2019



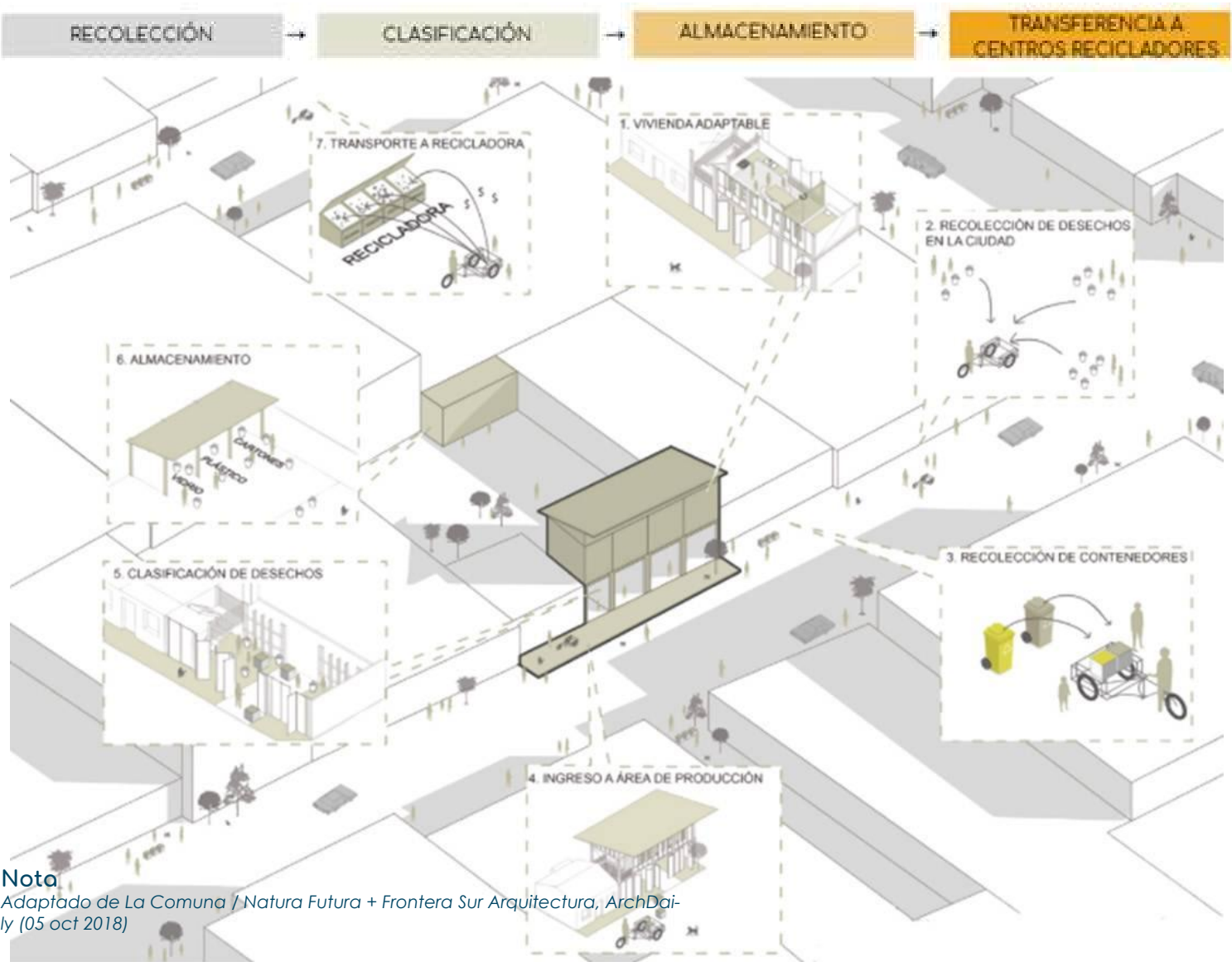
Huaquillas, Ecuador

Área de construcción: 72 m²

Forma

La Comuna se configura como un volumen prismático sencillo, coronado por una cubierta inclinada de gran tamaño que unifica el conjunto y genera amplios aleros protectores. La envolvente está compuesta por celosías de madera que permiten ventilación, iluminación natural y control solar pasivo, además de funcionar como un sistema de comunicación visual al incorporar la palabra "RECICLA" en su diseño gráfico. La elevación parcial del volumen genera espacios intermedios o porches que funcionan como áreas de transición entre lo público y lo privado.

Figura 42
Sistema de reciclaje



Nota
Adaptado de La Comuna / Natura Futura + Frontera Sur Arquitectura, ArchDaily (05 oct 2018)

Función

El proyecto integra dos funciones principales:

- Espacio productivo de reciclaje en planta baja, destinado a la clasificación, almacenamiento y preparación de residuos valorizables.
- Vivienda flexible en planta alta, que mejora las condiciones de vida de una familia vinculada a la actividad del reciclaje informal.
- Este doble programa articula la dimensión doméstica con la productiva, dignificando la labor del reciclaje y generando oportunidades de educación ambiental para la comunidad

Sistema modular

El edificio se organiza mediante un sistema modular de unidades repetitivas de aproximadamente 12 m² cada una. Esta modulación facilita la prefabricación, la economía de recursos y la posibilidad de replicar o expandir la tipología. Asimismo, permite flexibilidad programática: los espacios interiores pueden reconfigurarse con facilidad según cambien las necesidades de la familia que se encuentra en la planta alta.

Sistema de reciclaje

El proyecto incorpora un sistema integral que organiza el ciclo del reciclaje de manera espacial y operativa. Contenedores clasificados por colores permiten una separación eficiente de los residuos. La planta baja está pensada para optimizar el flujo.

Figura 43
Sistema modular



Nota
Adaptado de La Comuna / Natura Futura + Frontera Sur Arquitectura, ArchDaily (05 oct 2018)

Zonificación

La distribución espacial del proyecto responde a un criterio funcional claro:

- Planta baja: espacio abierto y de fácil acceso desde la calle, diseñado para procesos de acopio, clasificación y almacenamiento de materiales reciclables.
- Planta alta: vivienda modular conformada por espacios flexibles que pueden adaptarse mediante paneles o celosías móviles.
- Espacios intermedios: áreas exteriores sombreadas que operan como espacios comunitarios, de descanso o de extensión del área productiva.
- Esta zonificación refleja la coexistencia armónica entre actividades domésticas y productivas, evitando conflictos de uso y potenciando la integración comunitaria.

Figura 44
Plantas



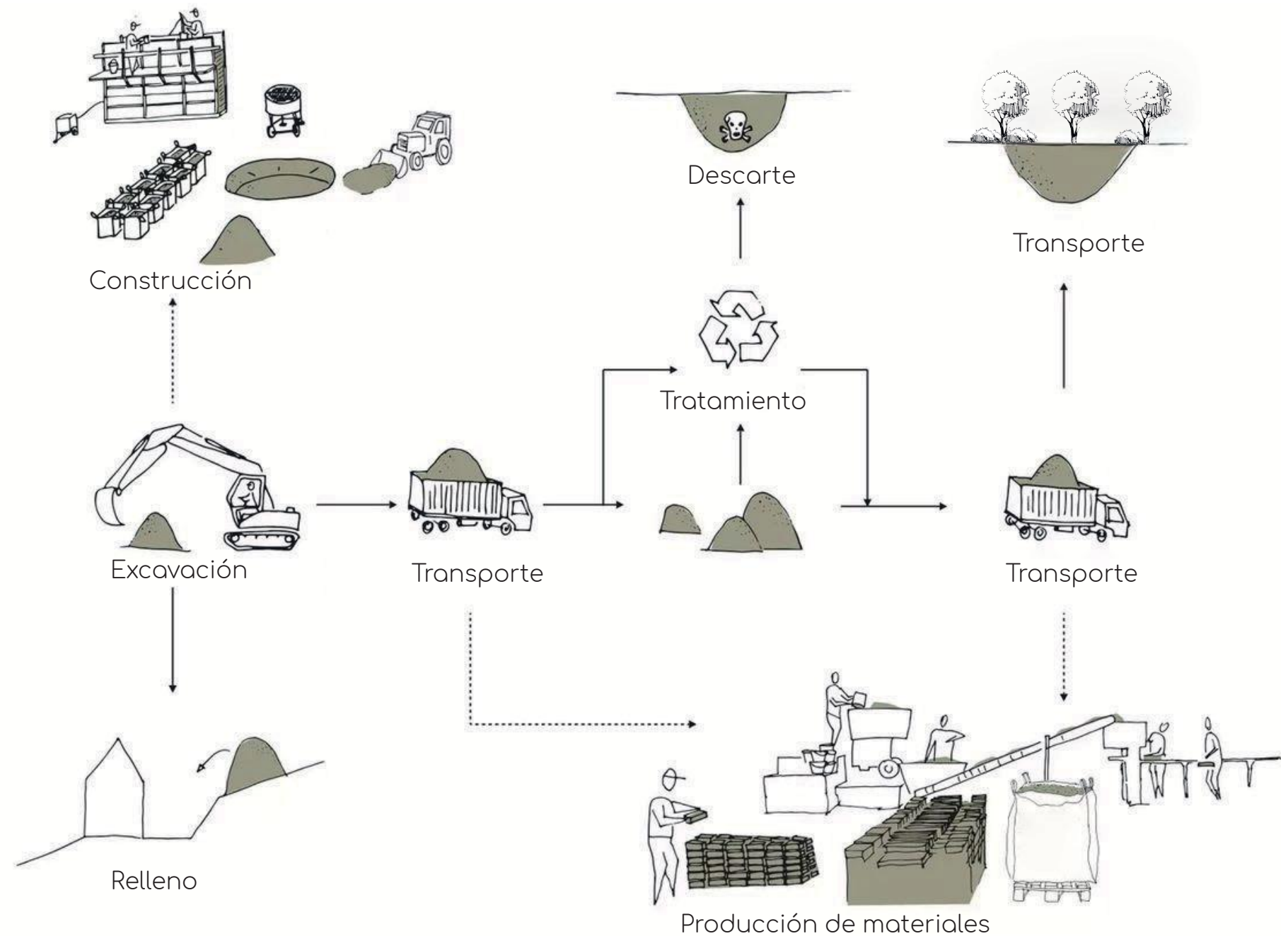
Nota

Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Concepto

El proyecto combina diversas instalaciones de reciclaje contenedores diferenciados por sus colores, y una estructura de madera que se adapta según las demandas del usuario.

Figura 45
Sistema de producción de residuos

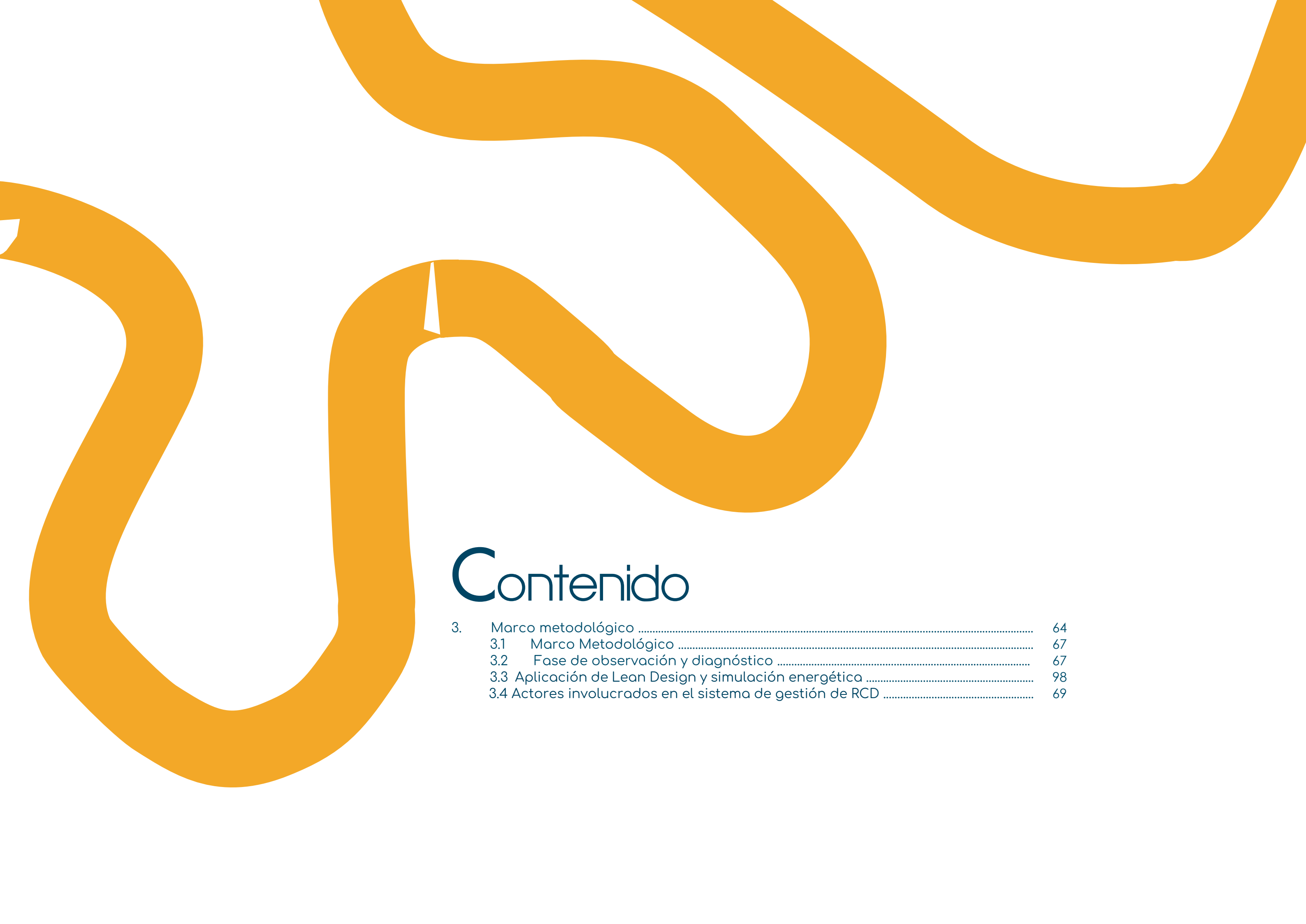


Nota

Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes







Contenido

3.	Marco metodológico	64
3.1	Marco Metodológico	67
3.2	Fase de observación y diagnóstico	67
3.3	Aplicación de Lean Design y simulación energética	98
3.4	Actores involucrados en el sistema de gestión de RCD	69

Figura 46
Esquema de metodología



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

3.1 Marco Metodológico

La metodología desarrollada para la presente investigación, fundamentada en los principios del Lean Design, adopta un enfoque mixto que integra el análisis del fenómeno urbano ambiental con herramientas proyectuales orientadas a la sostenibilidad. Este enfoque tiene como finalidad la formulación del diseño arquitectónico de un Centro de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) para la ciudad de Ibarra, en respuesta a la creciente generación de este tipo de residuos y a la ausencia de infraestructura especializada para su manejo, valorización y reintegración al ciclo productivo (Koskela, 2000; Ghisellini et al., 2016).

El planteamiento metodológico se sustenta en los principios de la economía circular, los cuales promueven la reducción, reutilización, reciclaje

y suprareciclaje de los materiales, minimizando la disposición final de residuos y fomentando su reincorporación como insumos productivos dentro del sistema constructivo (Ellen MacArthur Foundation, 2015). En este contexto, el centro propuesto se concibe como un equipamiento estratégico capaz de articular procesos técnicos, ambientales y urbanos, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema constructivo local.

En concordancia con los lineamientos para la estructuración lógica de los procesos investigativos en arquitectura planteados por Urquiza (2005), la metodología se organiza en cuatro fases secuenciales: observación, análisis, interpretación y diseño. Esta estructura permite abordar la complejidad del fenómeno desde una perspectiva sistémica, transformando el diagnóstico del problema

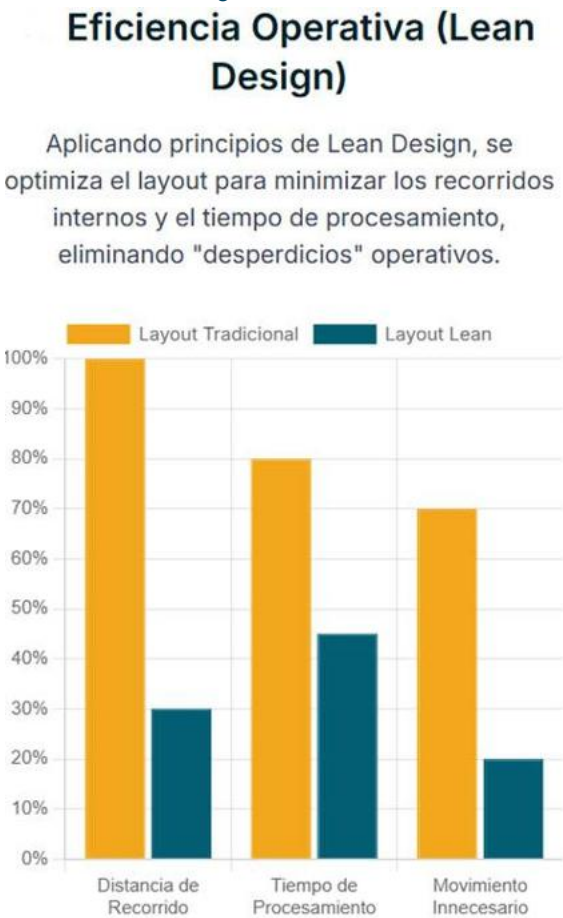
en una propuesta arquitectónica funcional, eficiente y ambientalmente responsable.

3.2 Fase de observación y diagnóstico

La fase inicial de observación permitió identificar la situación actual de la gestión de los RCD en la ciudad de Ibarra. A través de visitas de campo, revisión documental y consulta de registros oficiales, se constató la saturación del botadero municipal, la inexistencia de infraestructura destinada a la clasificación, procesamiento y valorización de residuos constructivos, así como la acumulación de escombros en zonas urbanas y periurbanas.

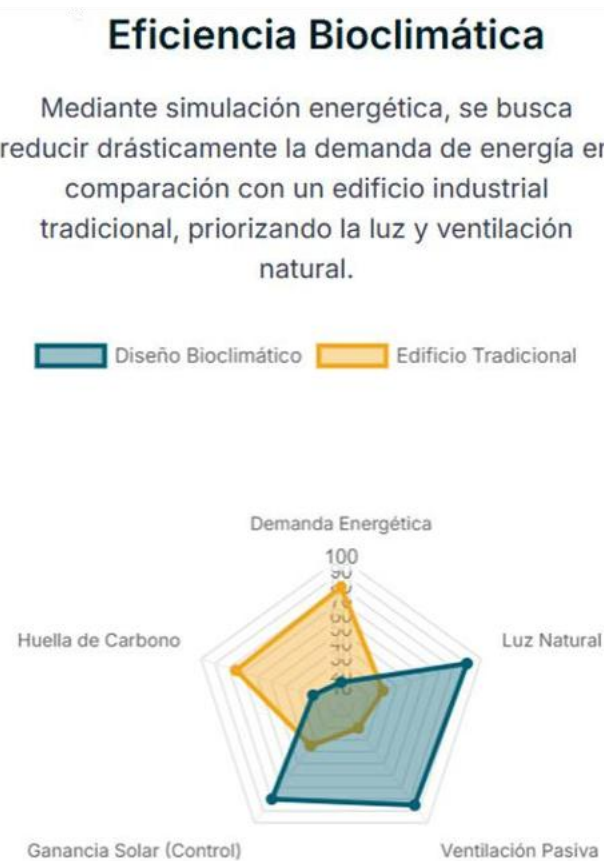
En donde según el INEC se evidenció un incremento sostenido de la actividad constructiva, conforme a los datos reportados por la Encuesta de Edificaciones (ESED) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024), lo cual intensifica la generación de RCD y profundiza las limitaciones del sistema actual de gestión

Figura 47
Esquema de barras lean desing



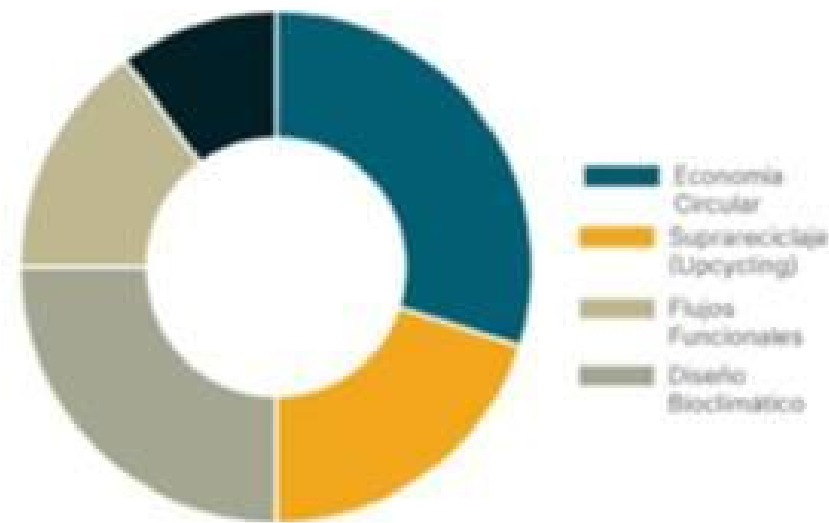
Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 48
Esquema de bioclimática



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 49
Esquema de diseño



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

municipal. Este diagnóstico reveló la ausencia de mecanismos articulados bajo los principios de la economía circular y puso de manifiesto la urgencia de implementar un centro especializado para el manejo sostenible de materiales constructivos.

Con base en esta observación, se elaboró un esquema fenomenológico que permitió identificar las relaciones existentes entre el crecimiento urbano, la generación de residuos, la limitada capacidad de gestión municipal, la pérdida de materiales potencialmente valorizables y los impactos ambientales y urbanos asociados (Yin,

2018). Esta representación facilitó la comprensión del problema como un sistema complejo y constituyó la base conceptual para la definición de los criterios de diseño arquitectónico. Metodología de diseño arquitectónico

Diseño se estructura a partir de los siguientes criterios fundamentales:

- Aplicación de los principios de la economía circular
- Implementación de estrategias de suprareciclaje

(upcycling) para la revalorización de materiales .

- Optimización de la eficiencia operativa en los procesos de manejo de residuos .
- Incorporación de criterios de diseño bioclimático adaptados a las condiciones locales (Olgyay, 2015).
- Organización de flujos funcionales eficientes para la clasificación, procesamiento y almacenamiento de materiales.
- Estos criterios orientan el desarrollo del proyecto arquitectónico, garantizando su coherencia funcional, ambiental y tecnológica.

- Análisis de impactos

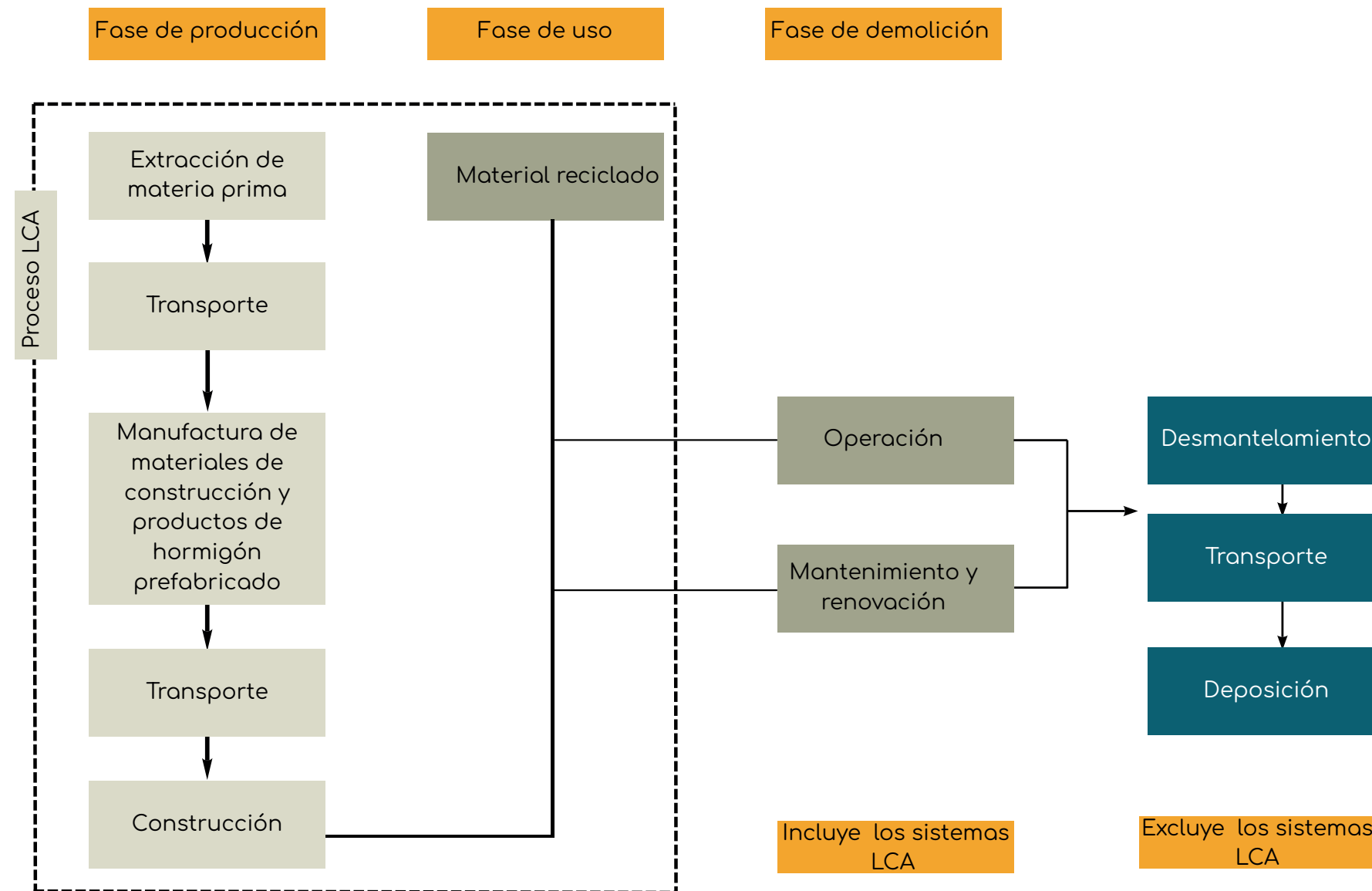
Se consideró dimensiones ambientales, urbanas y socioeconómicas, permitiendo evaluar las consecuencias de la inadecuada gestión de RCD sobre el territorio y la población (GAD Ibarra, 2023). En el ámbito ambiental se identificaron procesos de degradación visual del paisaje, contaminación derivada de la disposición informal de residuos y pérdida de materiales con potencial de valorización.

Desde la perspectiva urbana y socioeconómica, se evidenciaron costos municipales elevados asociados a la limpieza y disposición final de residuos, así como la ausencia de oportunidades laborales vinculadas a actividades de reciclaje y suprareciclaje, lo que refuerza la necesidad de una infraestructura especializada con enfoque integral de sostenibilidad (UNEP, 2020).

3.3 Aplicación de Lean Design y simulación energética

Apartir del diagnóstico, el proyecto incorpora dos metodologías específicas para el desarrollo del diseño arquitectónico: la Simulación Energética y el Lean Design. La simulación energética se adopta como herramienta fundamental para validar las estrategias bioclimáticas del edificio, considerando las particularidades térmicas

Figura 50
Esquema de LCA



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

La **simulación energética** se adopta para evaluar y validar las **estrategias bioclimáticas** propuestas para el edificio, considerando las particularidades térmicas, lumínicas y funcionales propias de las naves industriales destinadas al procesamiento de RCD. En el que se evalúa a los equipamientos con requerimientos de ventilación natural, control térmico y aprovechamiento de iluminación natural, debido a la presencia de grandes volúmenes, procesos mecánicos y permanencia intermitente de usuarios. En este sentido, la simulación permite analizar el **comportamiento energético del edificio** en relación con variables climáticas locales, orientación, envolvente arquitectónica, sistemas de ventilación pasiva y control solar, con el objetivo de reducir el consumo energético y mejorar las condiciones de confort ambiental (ASHRAE, 2019; Olgyay, 2015).

De igual manera los principios de la economía circular, los cuales promueven la reducción, reutilización, reciclaje y supra-reciclaje (upcycling de los materiales, minimizando la disposición final de residuos y fomentando su reincorporación como insumos productivos dentro del sistema constructivo (Ellen MacArthur Foundation, 2015). En este contexto, el supra-reciclaje se concibe como una estrategia orientada a transformar los residuos constructivos en productos de mayor valor funcional, técnico y económico, sin degradar sus propiedades originales, lo que permite extender el ciclo de vida de los materiales y reducir la demanda de recursos vírgenes (Barai,

A complex collage illustrating the waste management cycle. It features a winding path of blue and orange arrows. Along the path, various stages are depicted: a demolition site with a brick building, a construction worker with a wheelbarrow, a large industrial facility, a worker with a 'Puntada Verde' sign, and a small house. The words 'GESTION DE RESIDUOS' are spelled out in large, colorful, block letters.

2023). Bajo este enfoque, el centro propuesto se plantea como un equipamiento estratégico capaz de articular procesos técnicos, ambientales y urbanos, contribuyendo a la sostenibilidad del sistema constructivo local.

En concordancia con los lineamientos para la estructuración lógica de los procesos investigativos en arquitectura planteados por Urquiza (2005), la metodología se organiza en cuatro fases secuenciales: observación, análisis, interpretación y diseño. Esta estructura permite abordar la complejidad del fenómeno desde una perspectiva sistémica, considerando la gestión de los RCD como un conjunto de flujos de desechos, entendidos como procesos dinámicos que inician con la generación del residuo y culminan en su disposición, reutilización o valorización. Desde el enfoque metodológico de Yin (2018), este tipo de análisis permite comprender fenómenos urbanos complejos a partir de las relaciones entre actores, procesos y contextos.

El marco metodológico reconoce la participación de diversos actores que intervienen en la generación, transporte, manejo y valorización de los RCD. Este ecosistema de usuarios constituye el núcleo operativo del proyecto, ya que cada actor incide directamente en los **flujos de materiales**, la eficiencia del sistema y la sostenibilidad ambiental del centro (UNEP, 2020). En el que se encuentran las empresas constructoras, contratistas, constructoras medianas y pequeñas, así como pequeños constructores, quienes aportan la mayor cantidad de RCD al sistema y en junto con arquitectos, ingenieros y técnicos especializados que forman parte de la ciudad.

Figura 52
Esquema de centro de gestión

CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN		
USO DEL SUELO	TRANSPORTE	INTERACCIÓN Y EFECTOS
Relleno sanitario de Socapamba	Uso de E35 y avenidas principales para llegar tiene tráfico pesado	Alta contaminación por descarga informal de RCD, afectación de corrientes, riesgo de inundaciones; erosión y sedimentación.
Quebradas (Santa Rosa del Tejar Piorato Maravalle Yuyococha Romerillo Bajo La Florida)	Vías de difícil acceso; transporte irregular, cercanía a zonas urbanas	Mayor generación de residuos; retrasos en transporte, mayor probabilidad de disposición clandestina, aumento del costo logístico Acumulación excesiva, contaminación del suelo y agua, sobrecarga vial en ingreso de camiones, dispersión de material particulado
Zonas centrales	Conectadas a vías congestionadas y nodos conflictivos (Redondel La Madre, Av. Cristóbal de Troya, Espejo)	Conflictos de movilidad, restricciones para transporte de RCD, riesgo visual y ambiental en zonas paisajísticas sensibles
Áreas periférica	Conectado por vías principales baja congestión vehicular	Uso potencial para centros de acopio; baja presión urbana, requiere mejorar accesos para transporte de escombros.

Figura 53
Esquema de centro de gestión por puntos

CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN							
SECTORES	USO DE SUELO	PENDIENTE	VIALIDAD	DENSIDAD	CONSOLIDADDO NO CONSOLIDADO	NODOS DE CONFLICTO	TOTAL
Relleno sanitario de Socapamba							13
Quebradas (Santa Rosa del Tejar Piorato Maravalle Yuyococha Romerillo Bajo La Florida)							13
							13
							16
							18
							18
Zonas centrales							10
Áreas periférica							24

Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 54
Resumen metodología



Cap IV: Diagnóstico

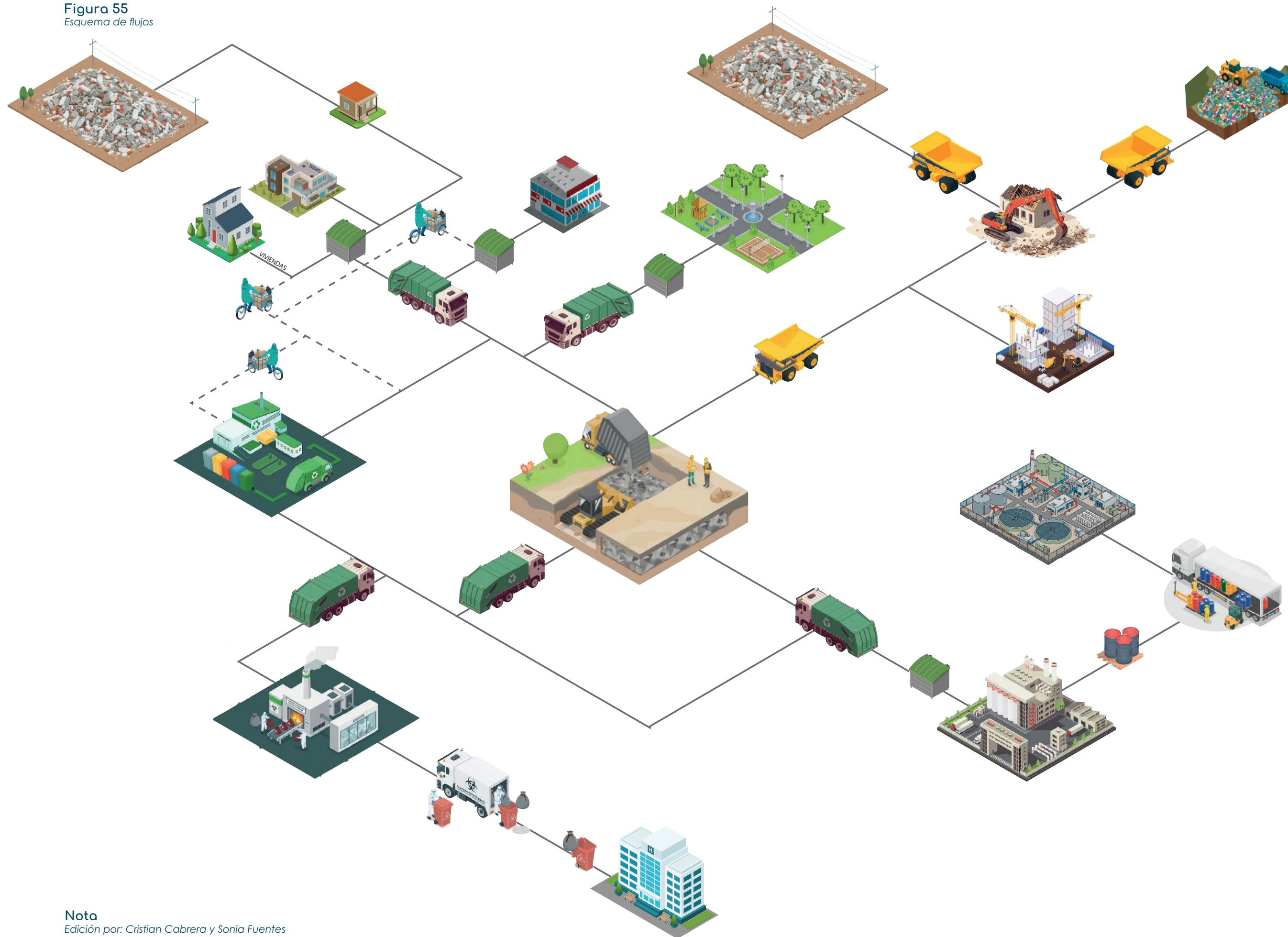




Contenido

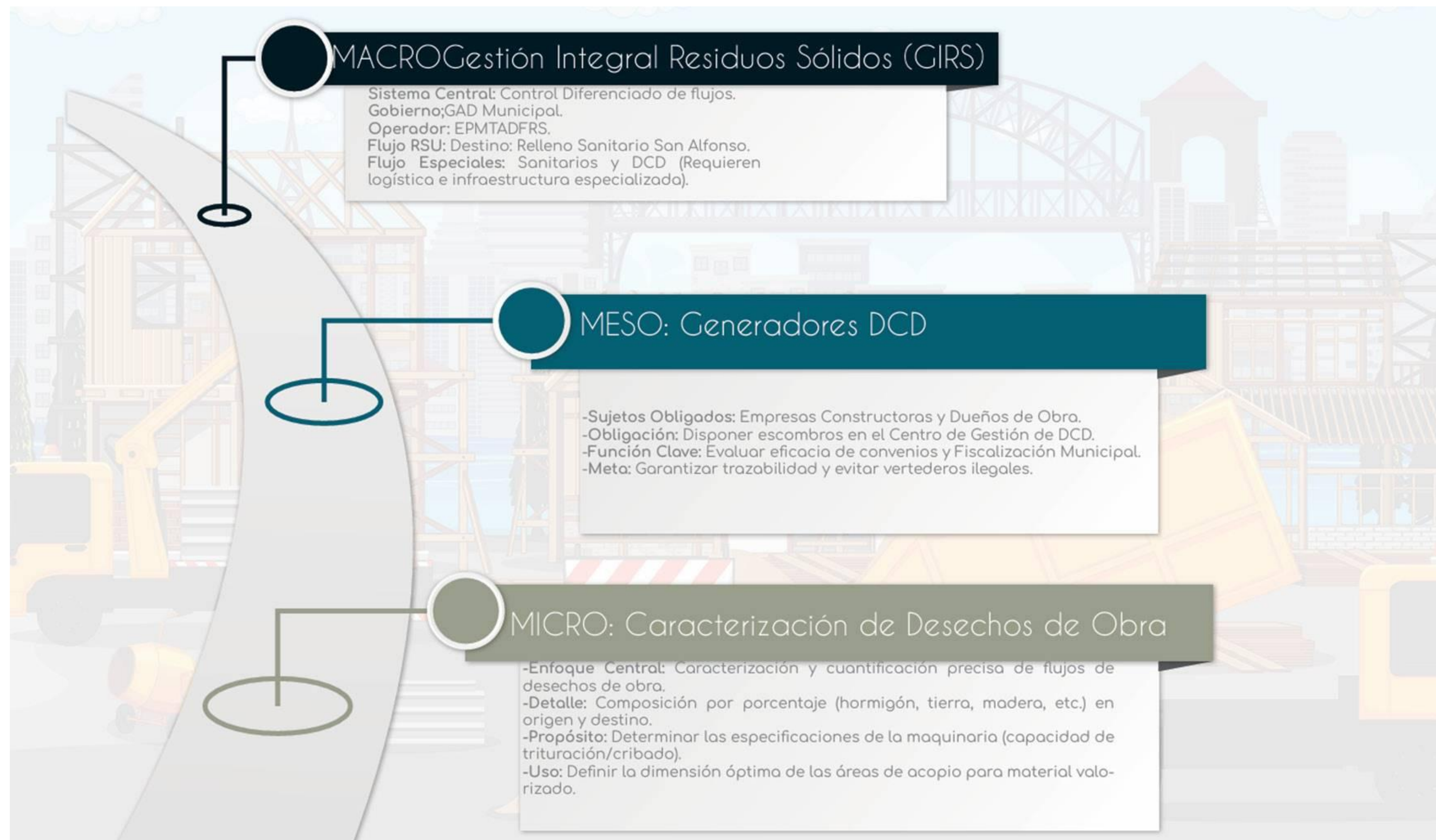
4.	Diagnóstico	76
4.1	Análisis Macro	83
4.2	Análisis Meso: Actores	99
4.3	Análisis Micro	108

Figura 55
Esquema de flujos



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 56
Esquema del análisis macro, meso, micro



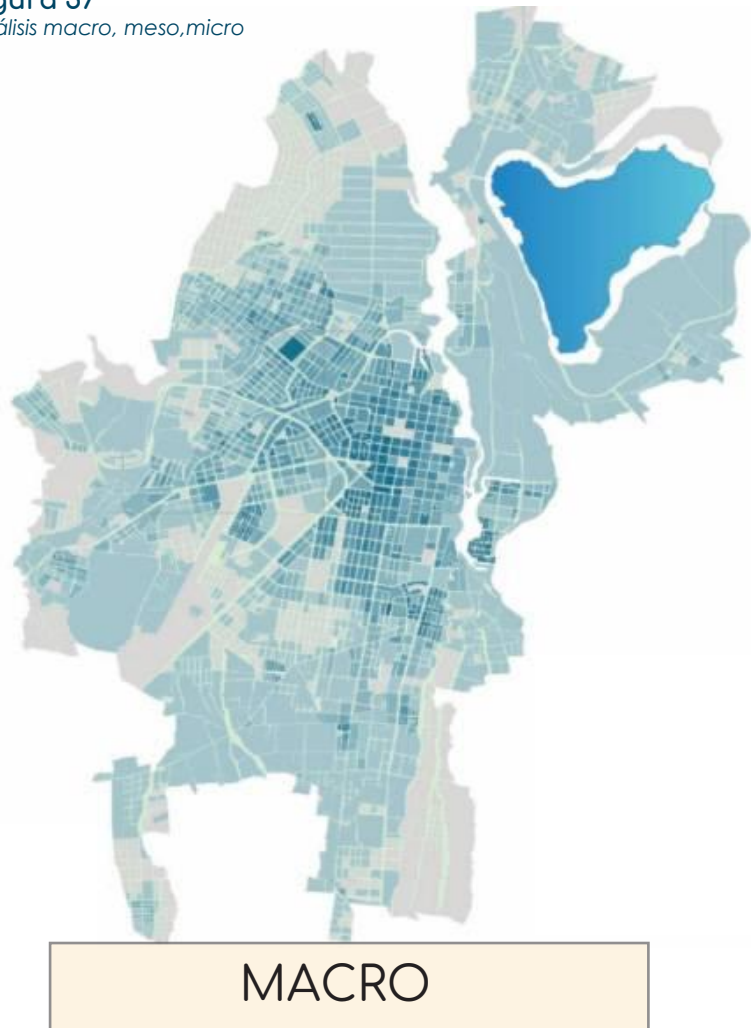
Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

3.1 DELIMITACIÓN DE ESCALAS

Macro: Ciudad de Ibarra

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) en la ciudad de Ibarra se aborda a escala macro mediante un sistema de control diferenciado, regido por el GAD Municipal y operado por la EPMTADFRS. El sistema se cimienta en ordenanzas específicas que segregan los flujos: los RSU son destinados al Relleno Sanitario San Alfonso, mientras que los desechos sanitarios y los de Construcción y Demolición (DCD) requieren una logística e infraestructura especializada.

Figura 57
Análisis macro, meso, micro



Meso: Actores

Crucialmente, esta escala evalúa la participación de los Generadores de DCD (empresas constructoras y dueños de obra), sobre quienes recae la obligación de disponer sus escombros en el Centro de Gestión de DCD. Esta fase es vital para evaluar la eficacia de los convenios y la rigurosidad de la fiscalización municipal, verificando que la trazabilidad del desecho sea inquebrantable, y mitigando la proliferación de vertederos ilegales.



ACTORES



Micro: Generador

Este nivel se enfoca en la caracterización precisa de los flujos de desechos de obra, cuantificando su composición (porcentaje de hormigón, tierra, madera, etc.) en el punto de origen y destino. Dicha información determina las especificaciones de la maquinaria requerida (como la capacidad de trituración y cribado), así como la dimensión óptima de las áreas de acopio para el material valorizado.

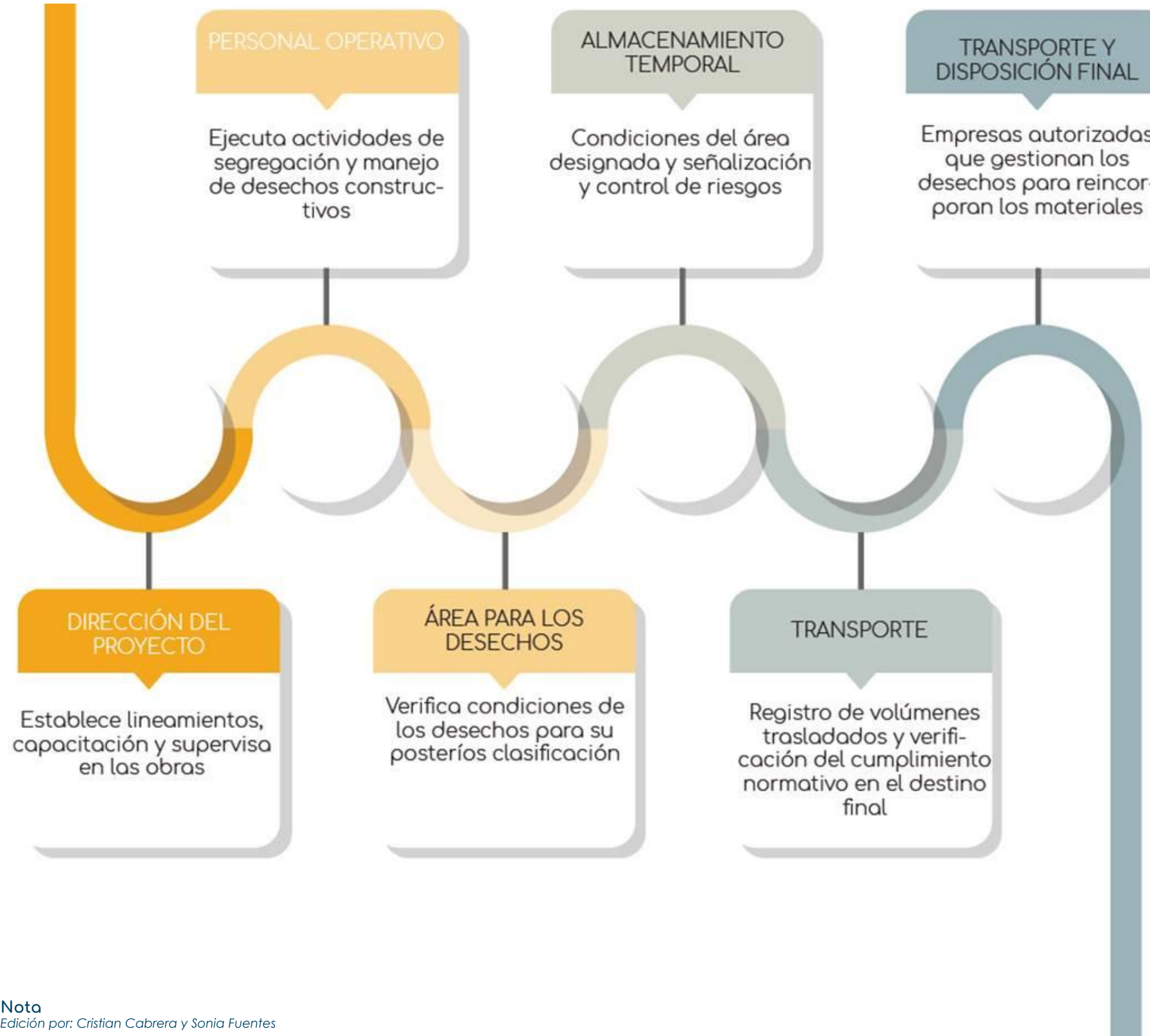


MICRO
INDUSTRIA



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 58
Esquema de análisis

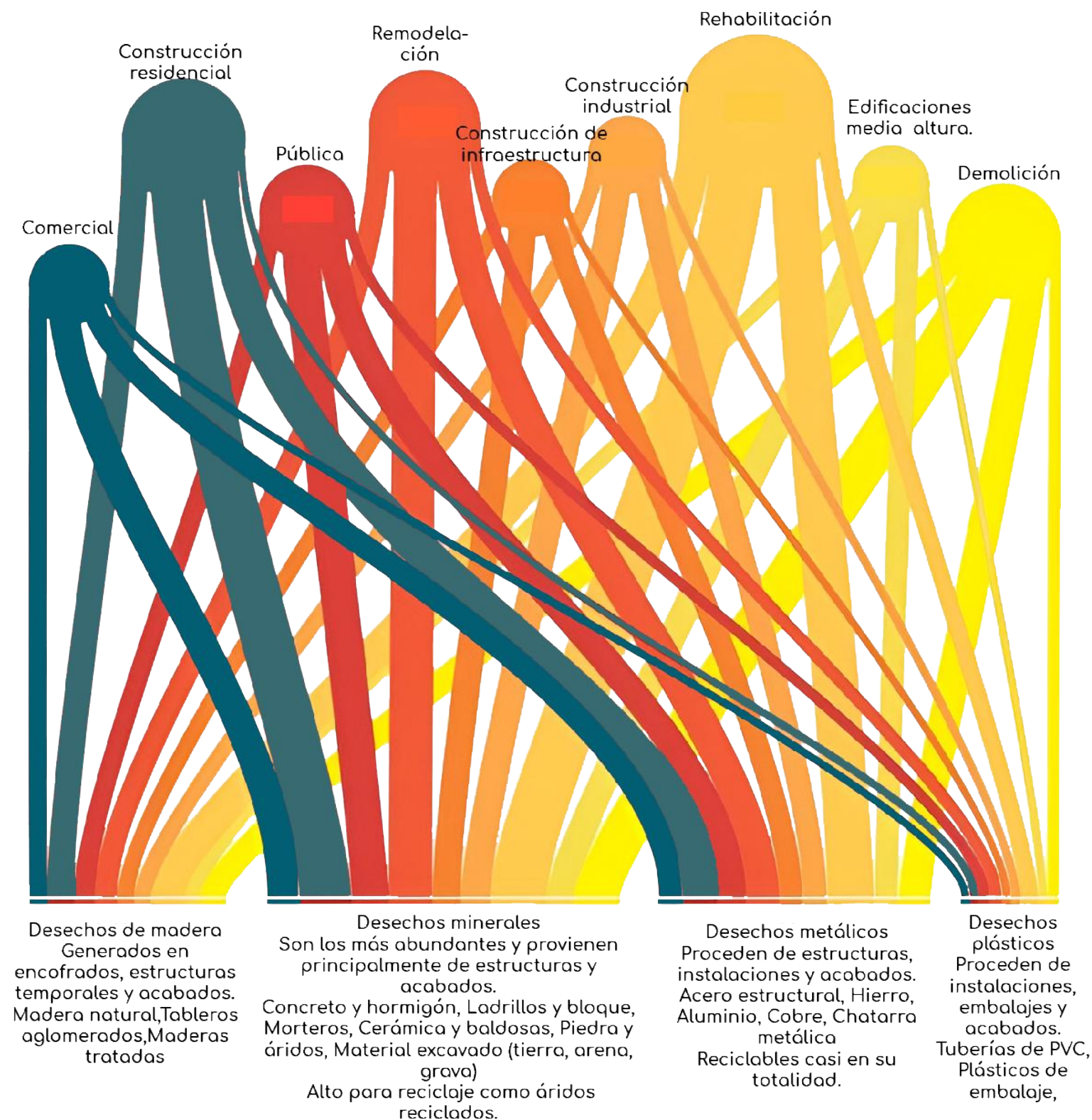


Infografía Poblacional

Como parte del proceso de investigación se recopiló información de actores vinculados al sector de la construcción en la ciudad de Ibarra, con el propósito de comprender las dinámicas relacionadas con la gestión de los desechos generados en las obras. Este levantamiento de datos permitió identificar los tipos de residuos predominantes, las prácticas de manejo empleadas y las etapas constructivas donde se produce la mayor cantidad de desperdicios, constituyendo una base sólida para diagnosticar la situación actual del sector en términos ambientales y operativos.

Los resultados obtenidos muestran que los materiales que generan mayor cantidad de desechos son el ladrillo y la mampostería, con más de la mitad del total. Este porcentaje se vincula con roturas, cortes imprecisos, pérdidas durante el transporte y deficiencias en la planificación de obra. El hormigón ocupa una proporción relevante, debido a mezclas sobrantes, fallas en la dosificación y problemas de coordinación durante los vaciados. En menor medida, los encofrados de madera, el acero, los revestimientos cerámicos y los morteros también aportan al volumen total de desechos, aunque su impacto es más controlable cuando existen procesos adecuados de supervisión y organización en la ejecución.

Figura 59
Esquema de entrevista 1



Entrevista Arquitecto

De acuerdo con la entrevista realizada al arquitecto Pablo Flores nos dice que en la mayoría de los proyectos constructivos los residuos de construcción y demolición no son clasificados, sino que se desechan de manera conjunta. Esta práctica dificulta los procesos de recuperación y reciclaje de materiales, evidenciando la necesidad de fortalecer la gestión ambiental en el sector de la construcción mediante la implementación de sistemas de separación en obra y estrategias que permitan reducir los costos operativos y ambientales asociados a la disposición final de los desechos.

En cuanto a las etapas constructivas, se identificó que la mayor generación de residuos se produce durante la construcción de muros, seguida de las obras estructurales y las actividades de acabados. Por el contrario, la fase de cimentación presenta una menor producción de desperdicios. Asimismo, las actividades de demolición son las que generan la mayor cantidad de residuos, debido a la remoción total o parcial de estructuras existentes, seguidas por las remodelaciones y renovaciones. En contraste, las construcciones nuevas producen una menor cantidad de desechos, ya que permiten una planificación más precisa del uso de los materiales.

En conjunto, estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de mejorar la eficiencia de los procesos constructivos y fortalecer la gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de promover prácticas más sostenibles y responsables en la ciudad de Ibarra.

Entrevista Arquitecto

Con base en las entrevistas realizadas y en los aportes de los arquitectos Paúl Paredes y Marco Portilla dice que la problemática existente en la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) en toda la ciudad de Ibarra, destacando la relación entre sus causas, los lugares de disposición y las consecuencias ambientales y sociales que generan.

Entre las principales causas identificadas se encuentran la falta de control institucional, la inexistencia de sitios adecuados para la disposición final de los residuos, la contaminación del paisaje y los riesgos para la salud pública. Estas

condiciones propician prácticas inadecuadas en el manejo de los RCD y favorecen su disposición indiscriminada. Como consecuencia, los residuos de construcción y demolición son depositados en espacios no autorizados, tales como quebradas, cauces de ríos, lotes baldíos, terrenos sin uso definido y botaderos informales.

El sistema de recolección convencional, al no contar con un mecanismo de separación diferenciada para este tipo de residuos, contribuye a su dispersión y acumulación descontrolada. Esta problemática se agrava debido a la limitada capacidad de los sistemas formales de

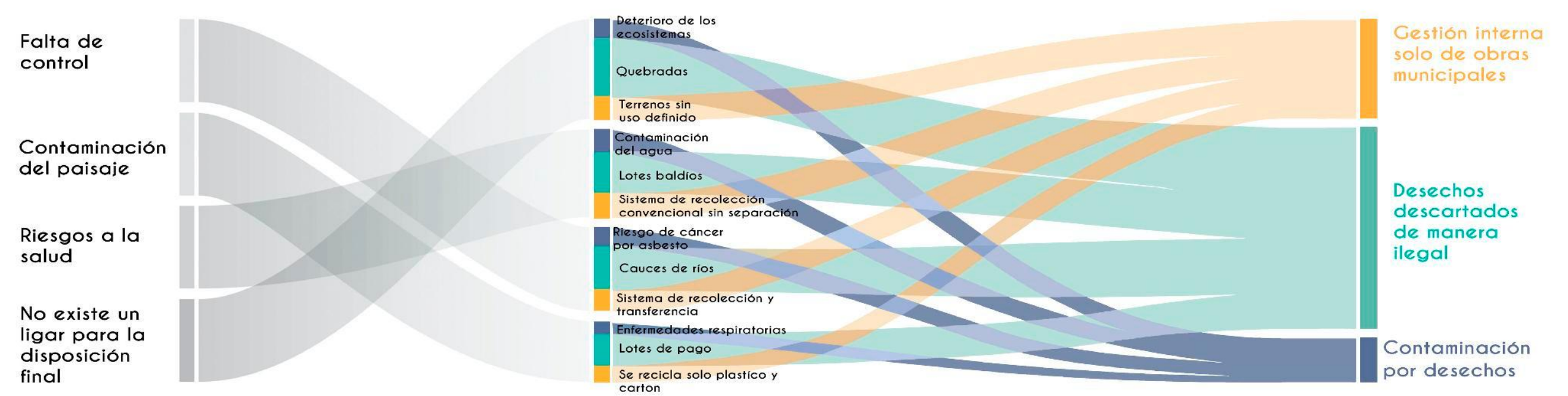
gestión y a que las acciones de manejo se restringen, en gran medida, a las obras ejecutadas por el sector municipal. Las consecuencias de esta deficiente gestión se reflejan en la disposición ilegal de los residuos, la contaminación ambiental y la implementación de un sistema de manejo parcial e insuficiente de los RCD.

Estos efectos generan el deterioro de los ecosistemas, la degradación del paisaje urbano y natural, y el incremento de enfermedades respiratorias asociadas a la exposición al polvo y a materiales contaminantes. Por lo que el análisis evidencia la existencia de un sistema

de gestión fragmentado y reactivo, caracterizado por la ausencia de infraestructura especializada y de mecanismos de control efectivos, lo que favorece la disposición inadecuada de los residuos de construcción y demolición.

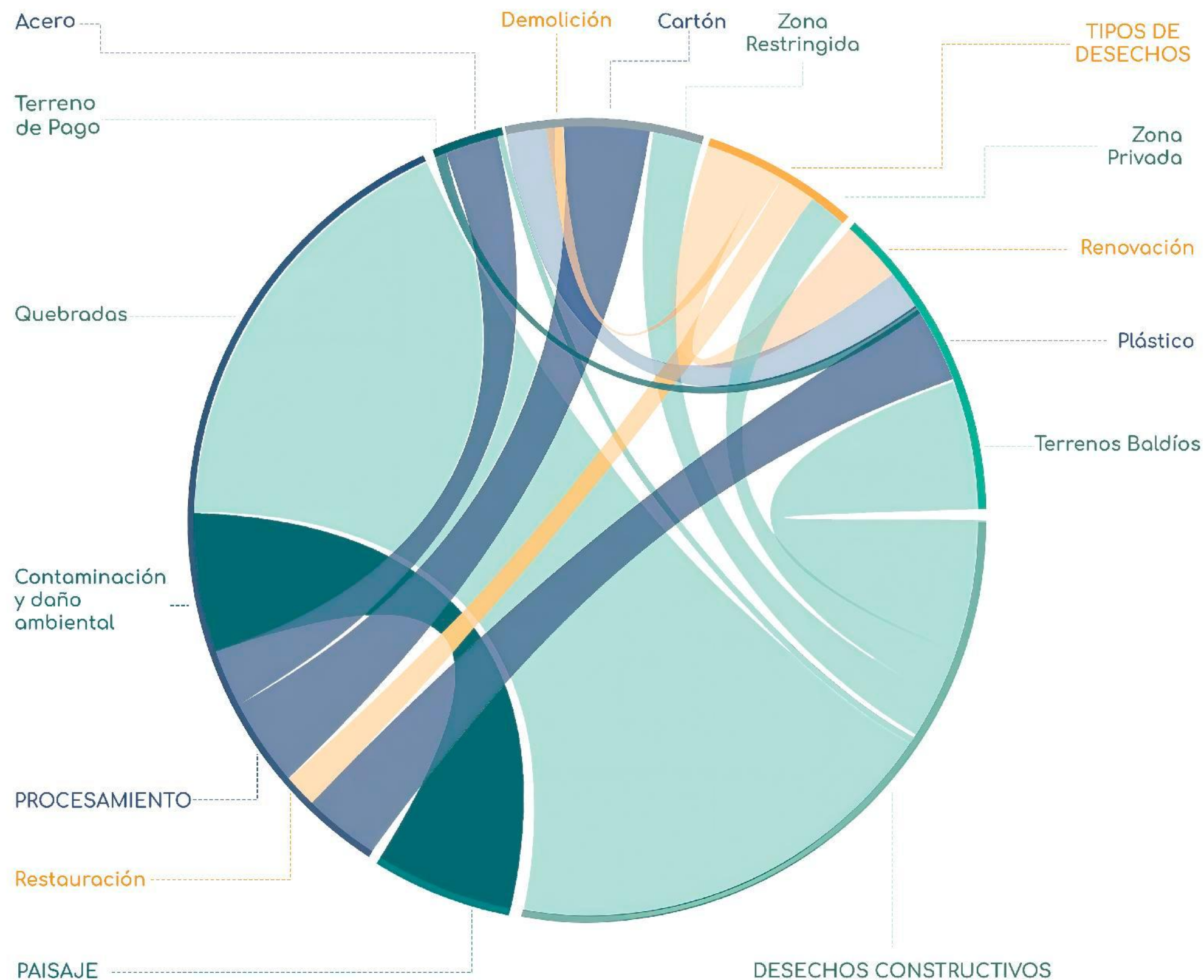
Esta situación pone de manifiesto la necesidad de implementar estrategias integrales de gestión, fortalecer la normativa vigente y promover prácticas sostenibles que permitan minimizar los impactos ambientales y sociales generados por los RCD en la ciudad de Ibarra.

Figura 60
Esquema de entrevista 2 sankey



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 61
Esquema de entrevista 3 chord



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Conclusión a Arquitectos

A partir de la información obtenida en la entrevista realizada a actores vinculados al sector de la construcción y a la gestión de residuos, se identifican patrones claros sobre el manejo actual de los desechos de construcción y demolición. Los resultados evidencian que los residuos constructivos se generan principalmente durante las fases de demolición y renovación, siendo el concreto, el acero, el plástico y el cartón los materiales más frecuentes.

Según lo manifestado por los los arquitectos, una parte de estos desechos es manejada dentro de zonas privadas o restringidas, lo que limita su incorporación a procesos formales de reciclaje o tratamiento. En ausencia de una infraestructura especializada y de controles efectivos, los residuos son trasladados y depositados de manera informal en terrenos baldíos, quebradas y terrenos de pago, considerados por los actores como alternativas accesibles pero ambientalmente inadecuadas.

En el que se revela que esta práctica ha generado contaminación y daño ambiental, afectando tanto a los ecosistemas naturales como al paisaje urbano y periurbano. Los entrevistados reconocen que la acumulación de escombros en estos espacios provoca deterioro visual, obstrucción de drenajes naturales y pérdida de calidad ambiental, especialmente en zonas vulnerables.

Se identificó que las opciones de procesamiento y restauración de los desechos constructivos son limitadas y poco utilizadas.

Fotografía 1
Desechos en la ciudad



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

3.2 Estado actual del problema

El diagnóstico a escala macro se centra en el análisis territorial de San Miguel de Ibarra con el propósito de comprender en profundidad la dinámica de generación y desplazamiento de los desechos constructivos en la ciudad, así como la urgencia de implementar un centro especializado para su adecuada gestión. Esta fase se apoya en una interpretación cuantitativa del territorio, elaborada a partir de mapas de distribución espacial de los equipamientos que realizan la recolección de residuos y la ubicación del relleno sanitario. Permitiendo visualizar de manera clara el funcionamiento de los flujos de desechos dentro del sistema urbano, identificando las zonas más afectadas por la acumulación o mala disposición de materiales.

Este nivel de análisis permite reconocer patrones de localización, cobertura, concentración del relleno sanitario existente y los botaderos ilegales a lo largo de la ciudad, constituyendo la base para la definición del problema y la orientación del análisis a escalas posteriores. De igual manera el diagnóstico macro incorpora un análisis de del crecimiento de la ciudad detallado que permite determinar la magnitud y distribución de los desechos que se encuentran en el cantón. Este componente examina variables la capacidad de cobertura del relleno sanitario, disposición ilegal en el cantón y concentración territorial de desechos constructivos, lo que permite evidenciar segmentos de sectores con mayor concentración de desechos.

El análisis de la ciudad facilita una lectura integral del territorio, revelando capacidad que posee la ciudad para la gestión de los desechos y presión demográfica existente. Lo que facilita el análisis integral del territorio para una comprensión más profunda de la dinámica urbana y evidencia tanto el estado actual de la gestión de desechos constructivos como las limitantes del sistema, entre ellas el incremento demográfico, el desarrollo urbano. Estos resultados se convierten en insumos esenciales para sustentar la toma de

decisiones en las siguientes etapas del proyecto, orientando la formulación de propuestas de intervención, estrategias de planificación que garantice una gestión eficiente de los desechos.

El crecimiento urbano de la ciudad de Ibarra ha seguido un proceso constante de expansión motivado por el aumento poblacional, el desarrollo económico y la demanda creciente de áreas habitacionales, comerciales y de infraestructura.

La ciudad presenta un núcleo urbano consolidado en su centro histórico y en los sectores contiguos, donde se concentra la mayor parte de los servicios públicos, equipamientos, comercio y actividades administrativas. En esta zona, la ocupación del suelo es más densa y estable, con un trazado urbano definido y menor disponibilidad de terrenos para nuevos desarrollos.

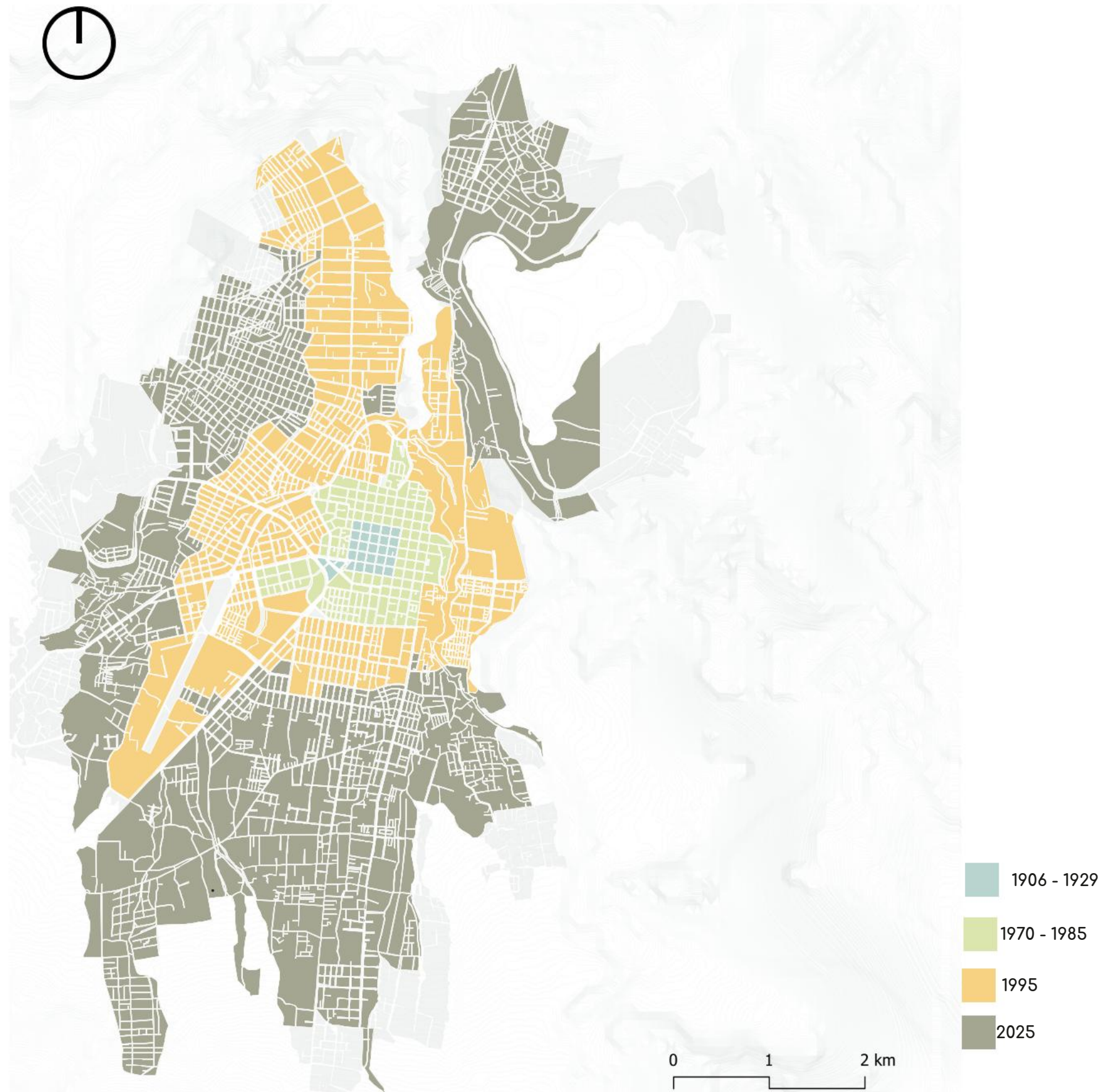
A medida que la ciudad ha crecido, la consolidación urbana se ha extendido hacia sectores periféricos, especialmente al norte y al este, donde se han establecido nuevas urbanizaciones y proyectos inmobiliarios. Sin embargo, este crecimiento no siempre ha sido acompañado por una planificación integral, lo que ha generado retos en la cobertura de servicios básicos, movilidad y sostenibilidad ambiental. La ciudad presenta un núcleo urbano consolidado en su centro histórico y en los sectores adyacentes, donde se concentra la mayor parte de los servicios públicos, equipamientos urbanos, actividades comerciales y funciones administrativas. En esta área, la ocupación del suelo es densa y relativamente estable, con un trazado urbano definido y una limitada disponibilidad de terrenos para nuevos desarrollos, lo que favorece procesos de remodelación, rehabilitación y densificación, generando volúmenes constantes de residuos de construcción.

Figura 62
Esquema de promática actual



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

3.3 Análisis Macro



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

MANCHA URBANA

El asentamiento original, del período 1906-1929, define el área central con una trama vial establecida y una configuración compacta, típica de los primeros desarrollos urbanos del siglo XX.

La primera gran expansión significativa se materializó entre 1970 y 1985. Esta fase implicó un crecimiento que circunda y extiende el núcleo histórico hacia el norte y el sur. El salto temporal sugiere un periodo de rápida consolidación territorial, impulsado por la demanda de infraestructura y el aumento demográfico a mediados del siglo pasado.

El crecimiento hasta 1995 densificó las áreas adyacentes a las zonas de los años 70 y 80. La porción territorial más grande es la representada por el área prevista o alcanzada para el año 2025, lo que confirma un patrón de expansión masiva y predominantemente hacia el sur, resultando en una morfología urbana notoriamente alargada y dispersa.

La trayectoria de crecimiento muestra una transición de un asentamiento inicial concentrado a una extensión urbana significativamente ampliada y dispersa. La aceleración del desarrollo periférico en las últimas décadas ha multiplicado la superficie ocupada. La gestión de esta vasta área de reciente incorporación será crucial, ya que presenta el desafío de integrar servicios públicos, movilidad y planificación territorial de manera eficiente para sostener el desarrollo futuro de la ciudad.

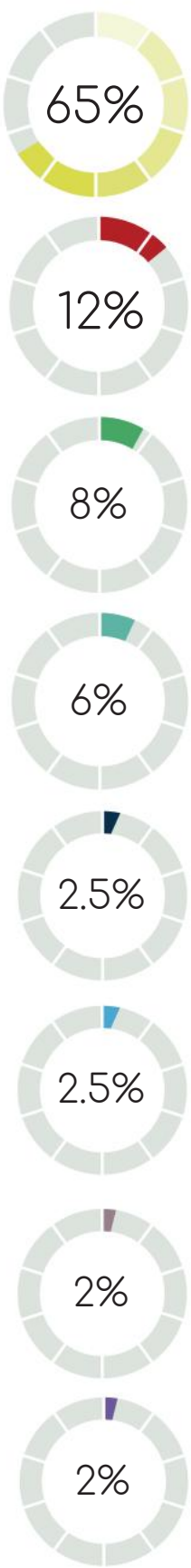
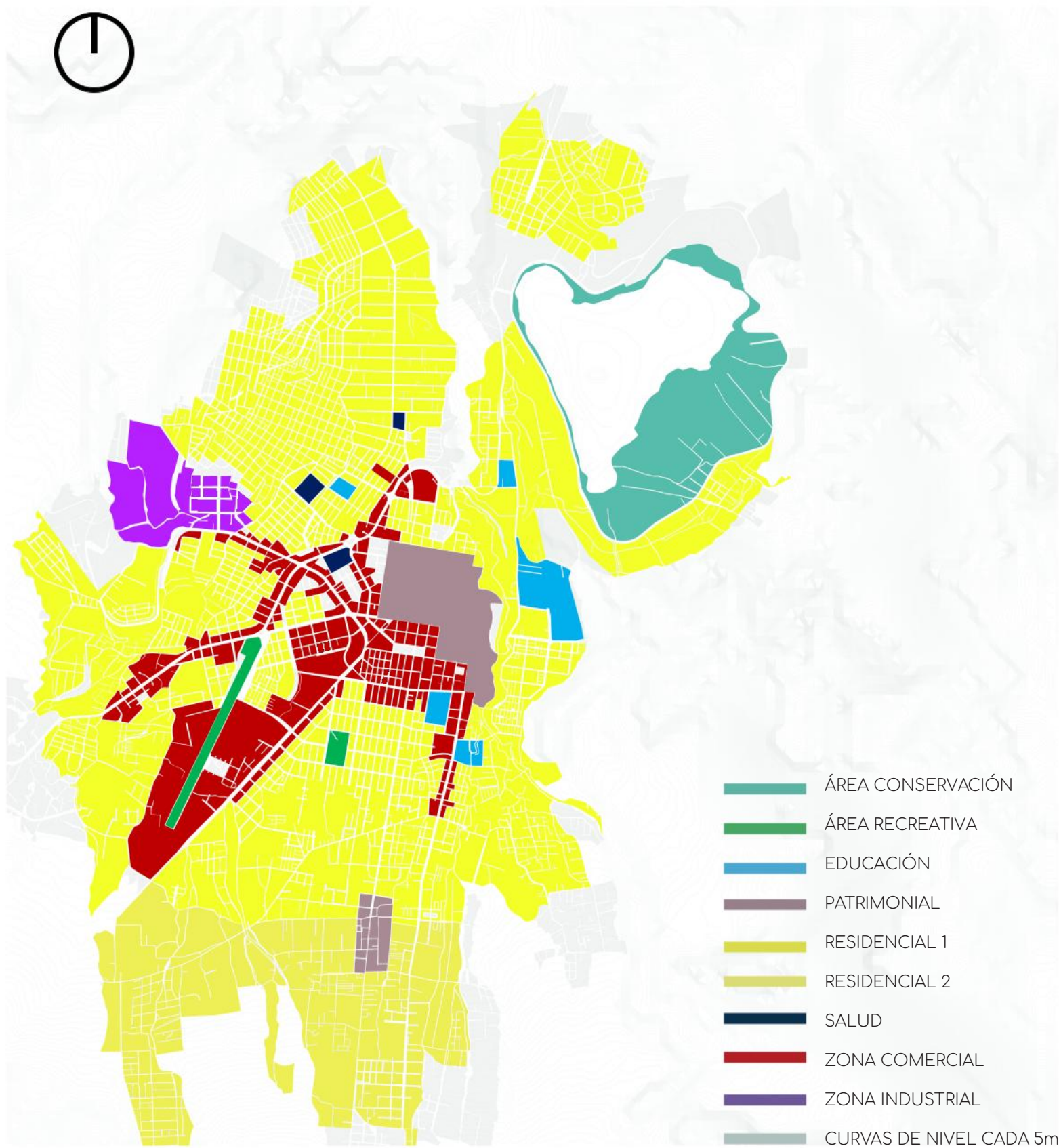
USOS DE SUELO

El mapa revela una clara zonificación funcional que estructura el territorio urbano. El uso predominante es el Residencial, que ocupa la mayor parte de la mancha urbana, extendiéndose ampliamente hacia la periferia. Dentro de esta matriz, el uso Residencial 2 domina, mientras que el Residencial 1 se concentra principalmente en el centro histórico y sus áreas adyacentes, sugiriendo una mayor densidad o antigüedad en esa zona.

El área central alberga la mayor parte de las zonas catalogadas como Patrimonio y las principales concentraciones de uso Comercial, lo cual establece al centro como el eje histórico, administrativo y económico. En contraste, las zonas de uso Industrial se localizan de manera puntual y concentrada en sectores específicos al oeste de la zona central, indicando una segregación funcional para estas actividades.

Los usos especializados como Educación y Salud se distribuyen de forma estratégica, aunque con mayor presencia cerca del núcleo central y en las vías principales. Se distinguen las Áreas Recreativas dentro de la trama y las Áreas de Conservación en el borde nororiental, destacando la importancia de la reserva ecológica.

El patrón muestra una segregación para las actividades industriales y un claro énfasis en la conservación de áreas naturales en el borde urbano.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

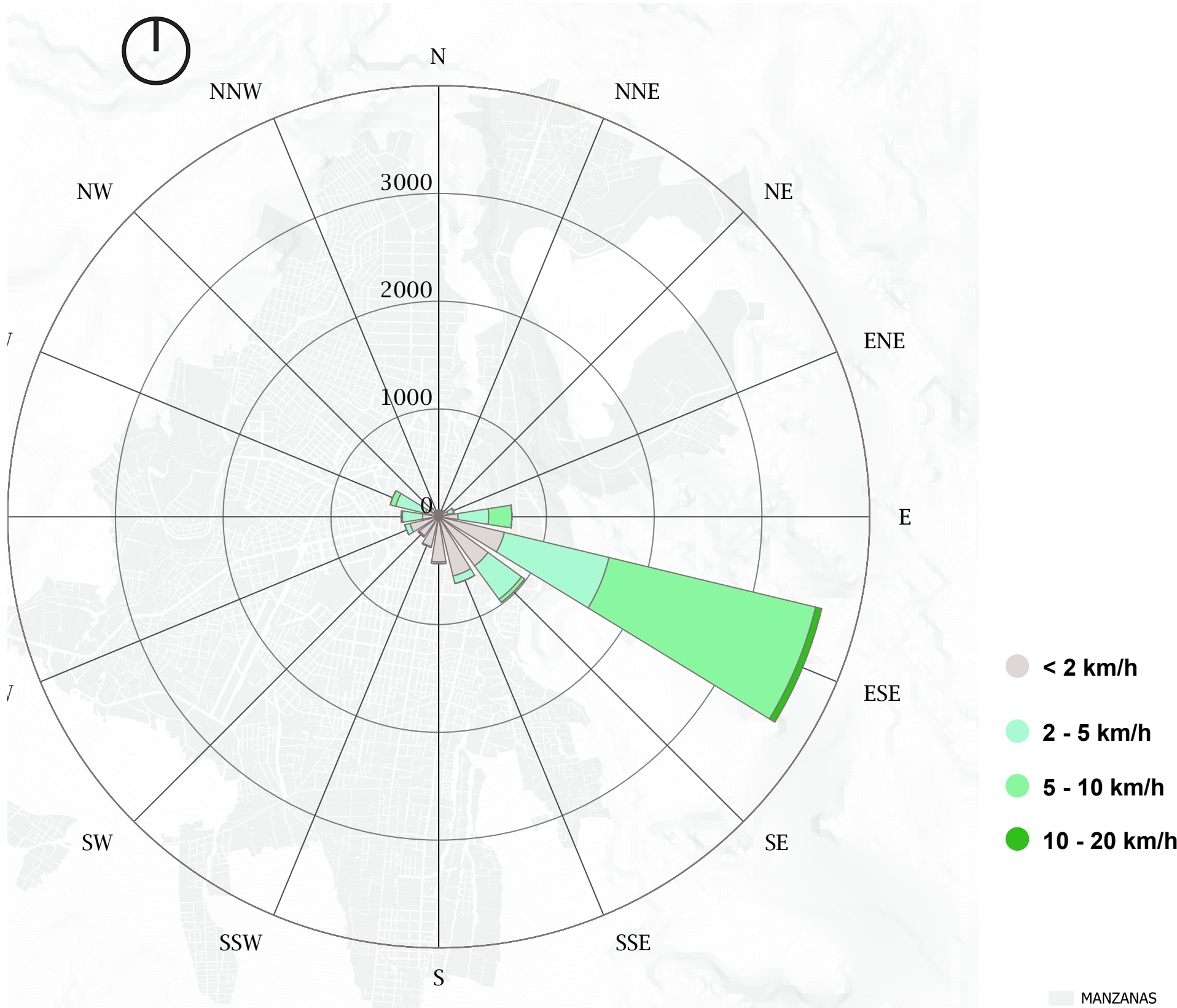
MAPA DE VIENTOS

La dirección dominante de los vientos proviene del Este-Sureste (ESE) y del Este (E). Esta orientación específica del flujo de aire es un factor climático crucial para la planificación urbana. El predominio de los vientos del Este-Sureste es notable no solo por su frecuencia, sino también por su intensidad.

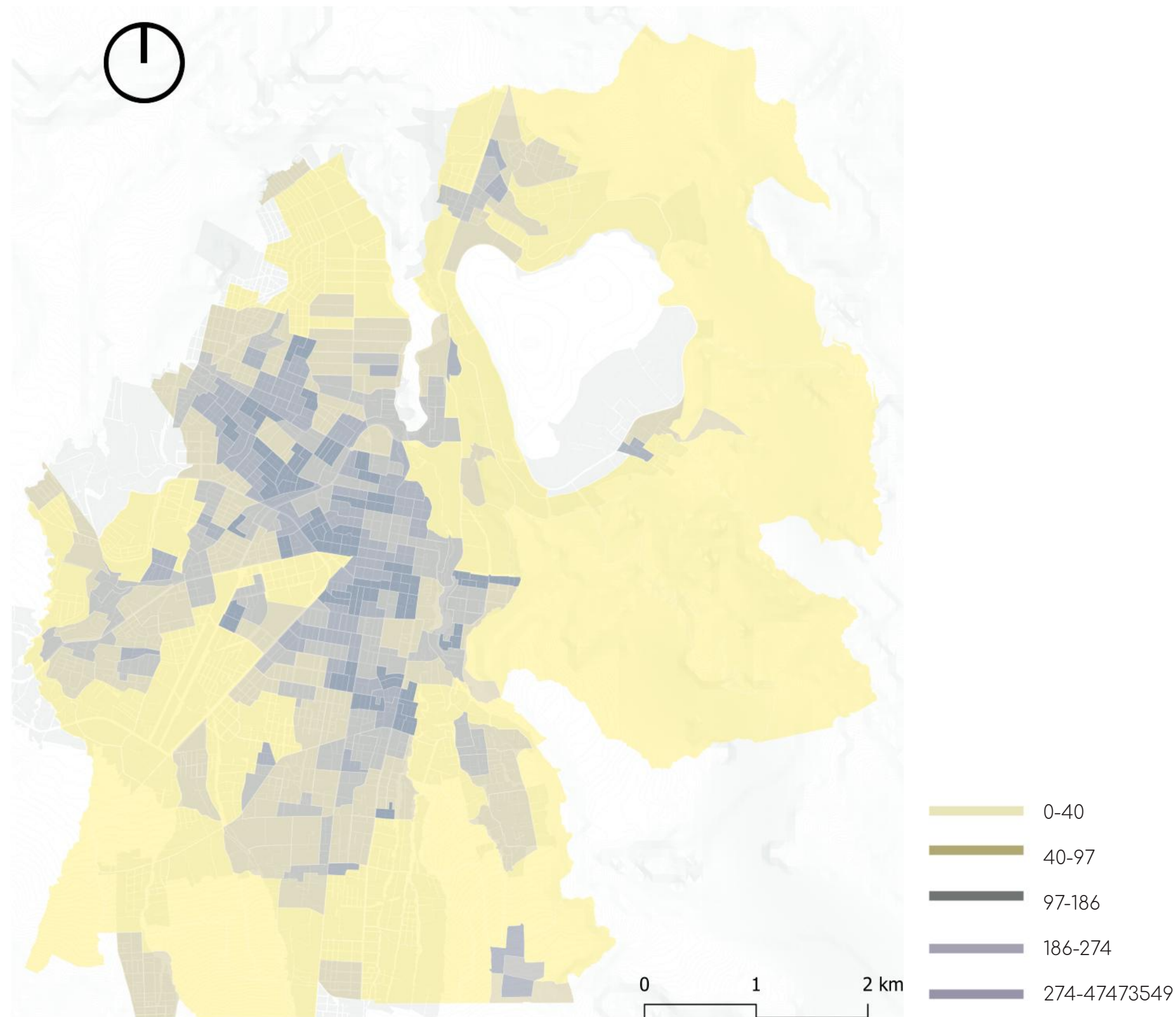
La mayor proporción de vientos se clasifica en el rango de 5 a 10 km/h (verde claro), con un segmento significativo que alcanza velocidades de 10 a 20 km/h (verde oscuro) proveniente del ESE. Esto implica que la ciudad recibe un flujo constante y relativamente fuerte desde el cuadrante oriental.

Las velocidades más bajas, de 2 a 5 km/h (verde azulado), complementan la dirección predominante Este, aunque con una frecuencia menor. En contraste, las demás direcciones (Norte, Oeste, Sur, etc.) muestran una presencia casi nula. Las calmas, o vientos de velocidad inferior a 2 km/h (gris), se concentran en el centro de la rosa, siendo mínimas.

El régimen de vientos de Ibarra está caracterizado por una fuerte unidireccionalidad con predominancia absoluta del eje Este-Sureste. Este patrón tiene implicaciones directas en la dispersión de contaminantes atmosféricos y en la ventilación de la ciudad, sugiriendo que las áreas situadas al oeste de los focos de emisión recibirán el impacto directo de la calidad del aire.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

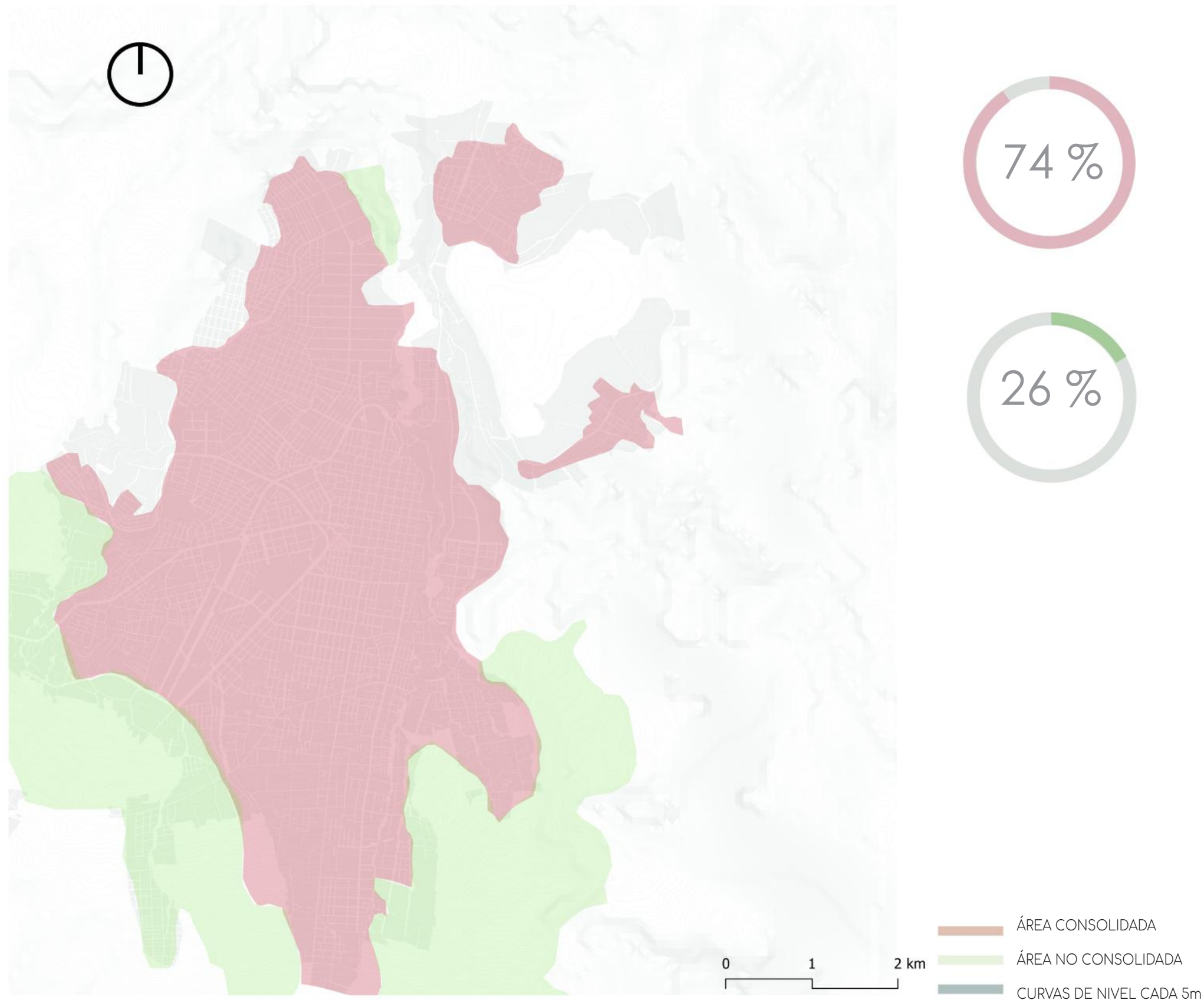
DENSIDAD POBLACIONAL

El mapa muestra una clara polarización en la distribución de la densidad poblacional de la ciudad. Las zonas de mayor concentración demográfica se encuentran en el centro y centro-norte del tejido urbano. Los rangos más altos de densidad se localizan mayoritariamente en los barrios consolidados que rodean al casco central.

Existe una transición marcada de la densidad hacia las áreas periféricas. Las densidades medias se extienden formando un anillo intermedio alrededor del núcleo de alta densidad, especialmente hacia el sur y en algunos puntos aislados. Esta distribución es congruente con el crecimiento urbano histórico, donde el centro se densifica primero.

La mayor parte del territorio geográfico, que corresponde a las expansiones recientes y las zonas rurales adyacentes, presenta la densidad más baja, con rangos de 0 a 40 hab/ha (representados en amarillo). Estas zonas de baja densidad cubren vastas extensiones al este y en los bordes extremos del sur, indicando la presencia de las áreas de menor ocupación o de la expansión más reciente de la mancha urbana.

La estructura demográfica de Ibarra se caracteriza por un núcleo denso y consolidado que concentra la mayor parte de la población en el centro-norte, rodeado por una extensa periferia de baja densidad.



ÁREAS CONSOLIDADAS

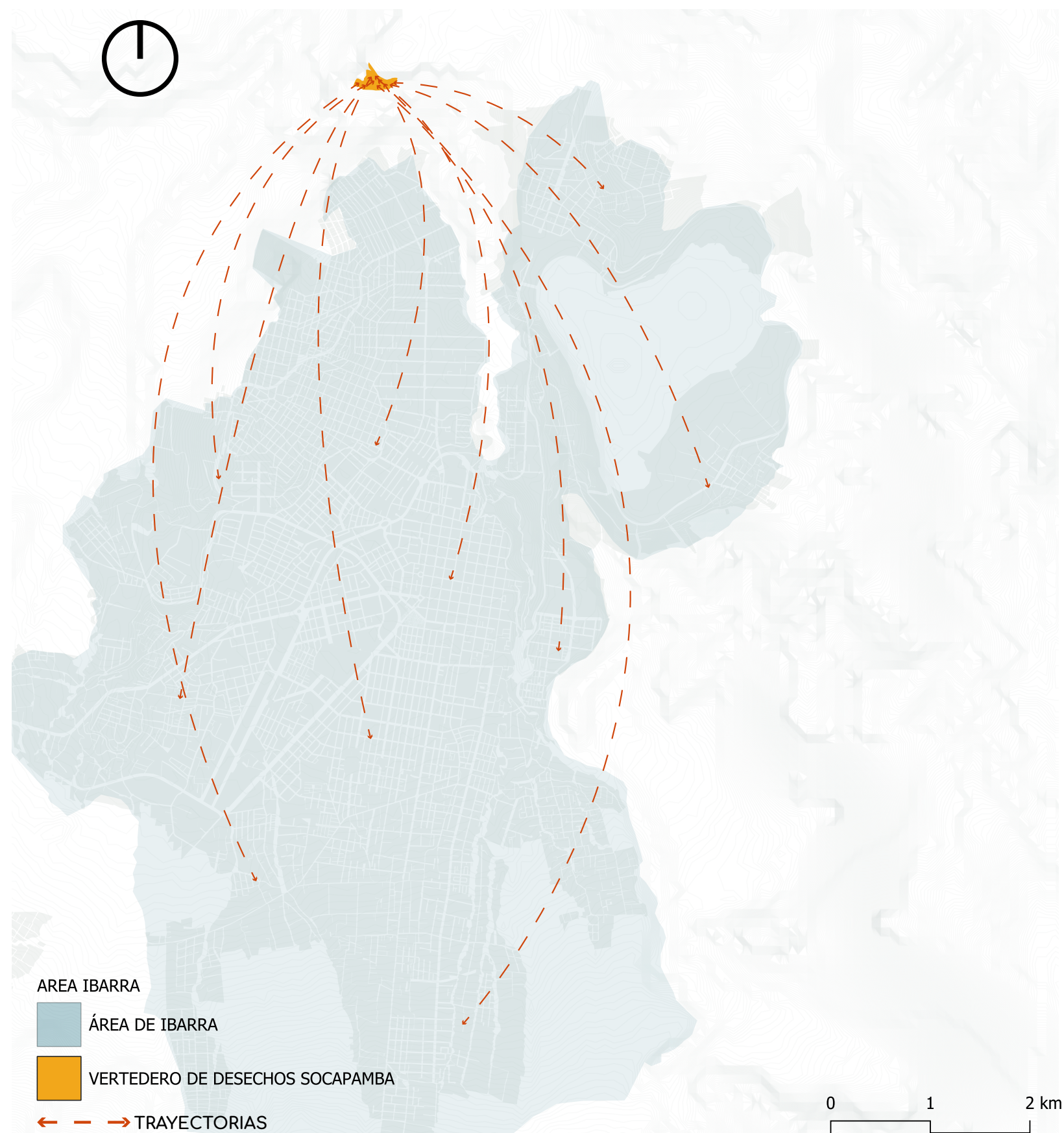
Se distingue claramente la distribución del tejido urbano actual en dos grandes categorías. La Área Consolidada (color rojizo) abarca la mayor parte de la mancha urbana central, incluyendo el núcleo histórico y las expansiones urbanísticas que han alcanzado un alto nivel de densidad y servicios. Esta área define el corazón funcional y habitacional de la ciudad.

El Área No Consolidada (color verde claro) rodea la zona consolidada y se extiende en los bordes de la ciudad, principalmente hacia el oeste y el sur. Esta área representa el frente de expansión urbana, compuesto por terrenos con menor densidad de construcción, menor dotación de infraestructura o sectores en proceso de urbanización.

La configuración de ambas áreas muestra un patrón de crecimiento que ha priorizado la densificación y expansión a lo largo de un eje central alargado. El área no consolidada actúa como un colchón de crecimiento futuro, especialmente hacia el sur, donde la mancha urbana ha mostrado su mayor expansión en las últimas décadas.

La estructura espacial de Ibarra se define por un sólido núcleo consolidado que concentra la infraestructura y la población, rodeado por una extensa periferia de desarrollo incipiente.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



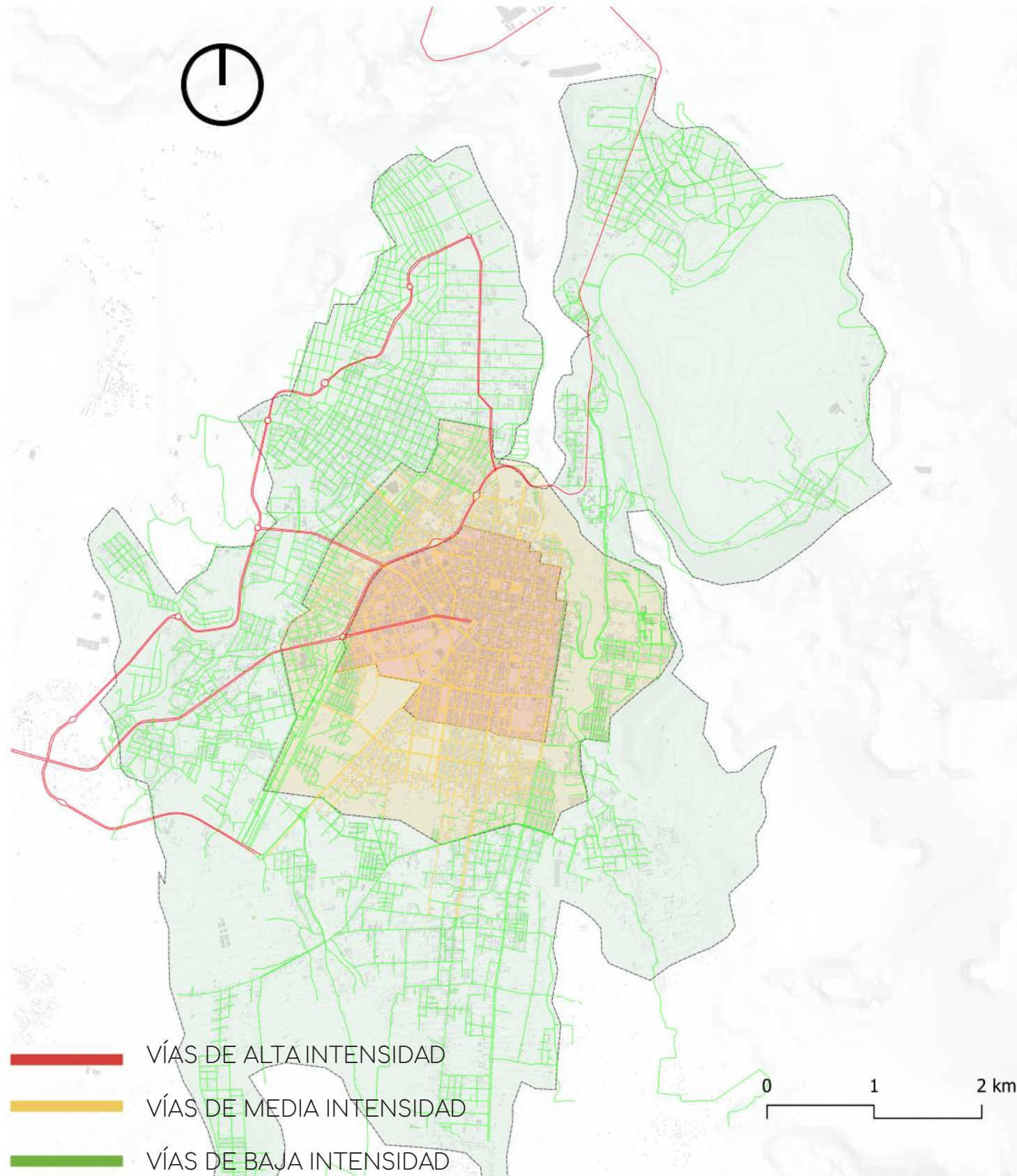
Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

MAPA DE TRAYECTORIAS

El Vertedero de Desechos de Socapamba se ubica en el extremo norte, fuera del área urbana consolidada. Sin embargo, el mapa de trayectorias revela un riesgo que no es periférico: las líneas de dispersión se extienden directamente hacia el sur, cubriendo una vasta extensión del tejido urbano.

La implicación territorial es crítica, ya que las trayectorias impactan zonas que coinciden con la máxima densidad poblacional y el núcleo histórico-funcional de la ciudad. La proximidad funcional del vertedero a estas áreas centrales indica que la gestión inadecuada compromete la calidad ambiental de los sectores más poblados.

La ubicación del Vertedero genera una vulnerabilidad ambiental crítica. El riesgo potencial se proyecta sobre las zonas de mayor ocupación y densidad poblacional. El ordenamiento territorial debe priorizar el control riguroso de las emisiones en el vertedero para salvaguardar la calidad de vida urbana.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

VÍAS

Las vías de Alta Intensidad (rojo) constituyen el esqueleto circulatorio principal, delineando un anillo central y las arterias troncales que conectan la ciudad de norte a sur y de este a oeste. Las vías de Media Intensidad (amarillo) se concentran significativamente en el núcleo central y sus inmediaciones, lo que es congruente con la alta densidad de actividades y población en esa zona.

La mayor parte de la mancha urbana, especialmente en la periferia y los sectores residenciales, está compuesta por vías de Baja Intensidad (verde). Este patrón denota una adecuada capilaridad de la red vial en el nivel secundario y terciario.

La red vial de Alta Intensidad se proyecta hacia los bordes, siguiendo las principales direcciones de expansión urbana. Se observa que estas arterias principales son cruciales para conectar las Áreas No Consolidadas (que requieren futura infraestructura) con el Área Consolidada de Ibarra, facilitando el acceso a los servicios centrales y comerciales.

Si bien garantiza la conectividad, esta estructura genera presión sobre la infraestructura del centro urbano. La planificación futura debe enfocarse en la descongestión del anillo central y en la optimización de los flujos de las vías de Alta Intensidad para servir eficientemente a las áreas de expansión periférica.

Ejes arteriales que atraviesan el núcleo consolidado y conectan con las periferias. Estas rutas son las únicas diseñadas técnicamente para absorber el impacto de carga pesada



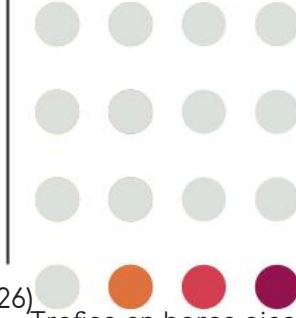
Trafico en horas pico

Estas vías presentan una vulnerabilidad alta, ya que su sección vial y resistencia son menores. El uso de estas calles para el transporte de escombros generaría una fricción vehicular insostenible, afectando directamente la seguridad de las zonas residenciales.

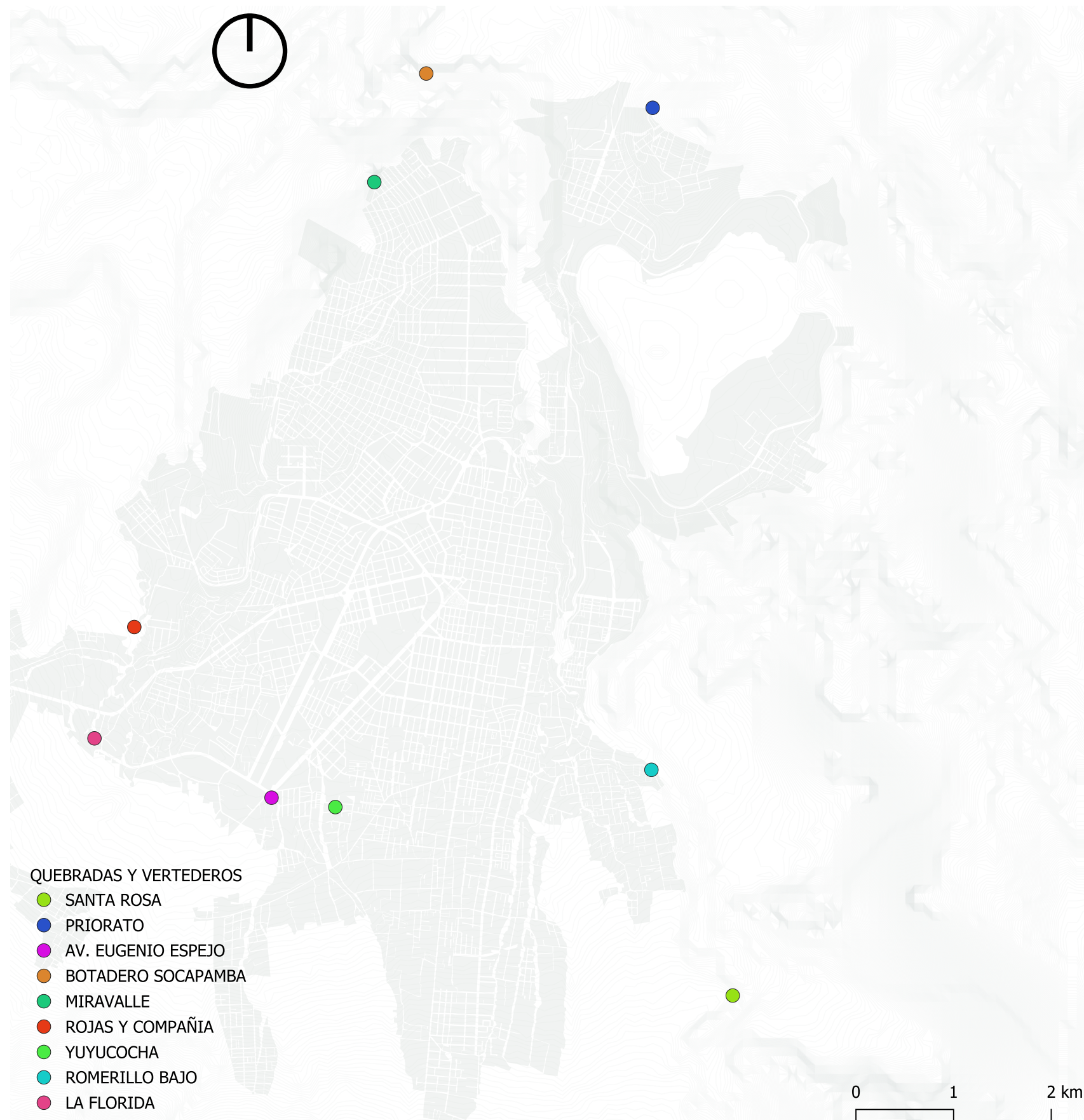


Trafico en horas pico

Se identificó que las vías de baja intensidad representan la ventana de oportunidad operativa.



Trafico en horas pico



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

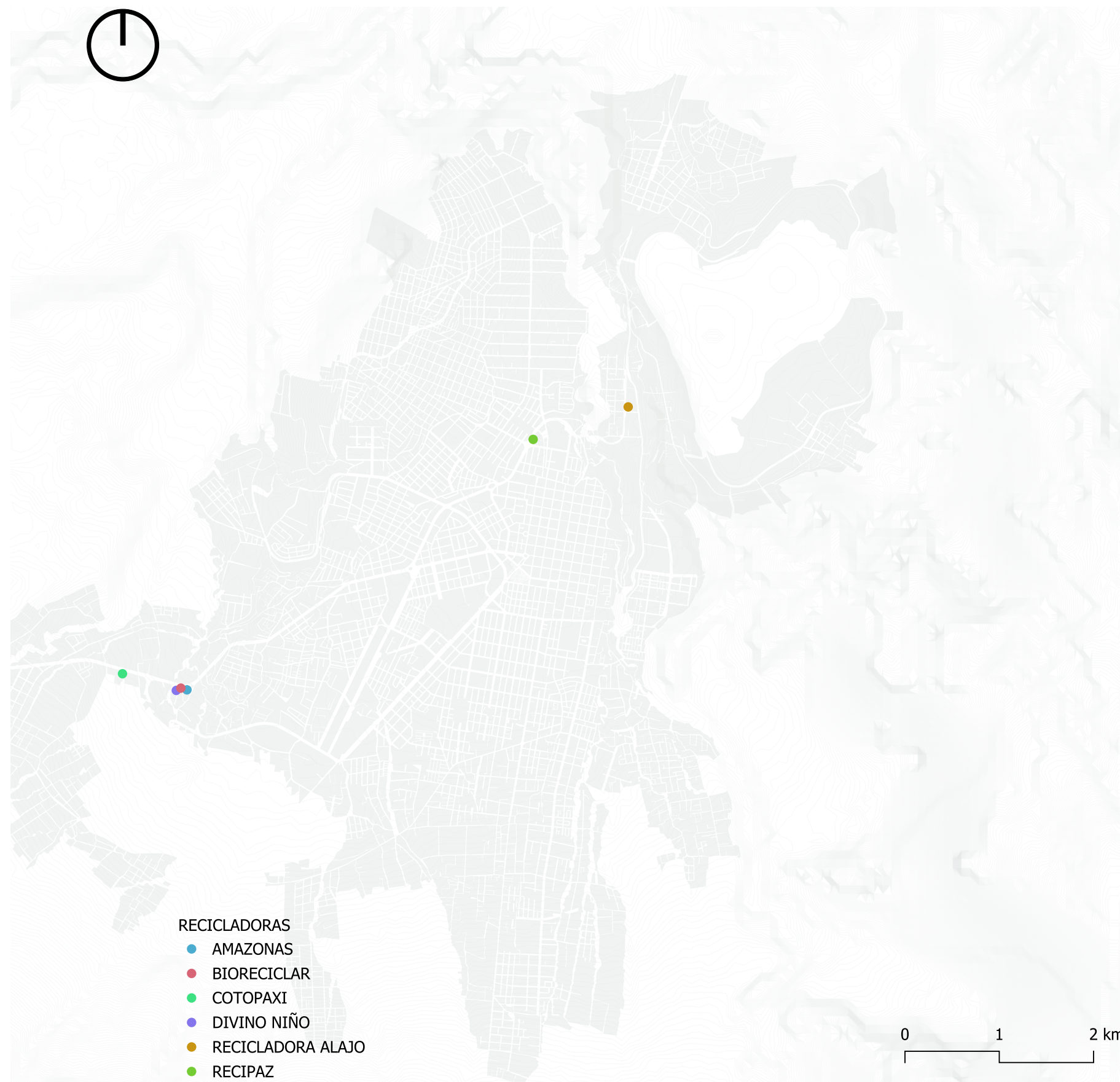
QUEBRADAS

Se identifican múltiples localizaciones de botaderos, escombreras y quebradas utilizadas para la disposición de residuos, lo que subraya un desafío ambiental disperso en el territorio. Los puntos críticos incluyen la quebrada Santa Rosa, Priorato, Yuyucocha, Romerillo Bajo, Miravalle, Rojas y Compañía, La Florida, y la Av. Eugenio Espejo.

La dispersión de estos focos de contaminación implica un riesgo ambiental extendido que afecta a diferentes sectores de la ciudad y sus alrededores. La presencia de estas ubicaciones cerca de áreas potencialmente urbanizadas o dentro de la influencia de cauces naturales (quebradas) incrementa el riesgo de contaminación hídrica y del suelo.

La existencia de estos botaderos y escombreras se contrapone directamente a los objetivos de sostenibilidad y ordenamiento territorial. Los sitios dispersos pueden limitar el desarrollo futuro de las Áreas No Consolidadas y comprometer la calidad de vida en las zonas residenciales cercanas. La localización de estos puntos requiere una intervención que no solo abarque la clausura y remediación, sino también la definición de un sistema integral de recolección y disposición final adecuado.

La presencia de numerosos botaderos y escombreras a lo largo del territorio es un indicador de vulnerabilidad ambiental generalizada y de deficiencias en la gestión de residuos sólidos.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

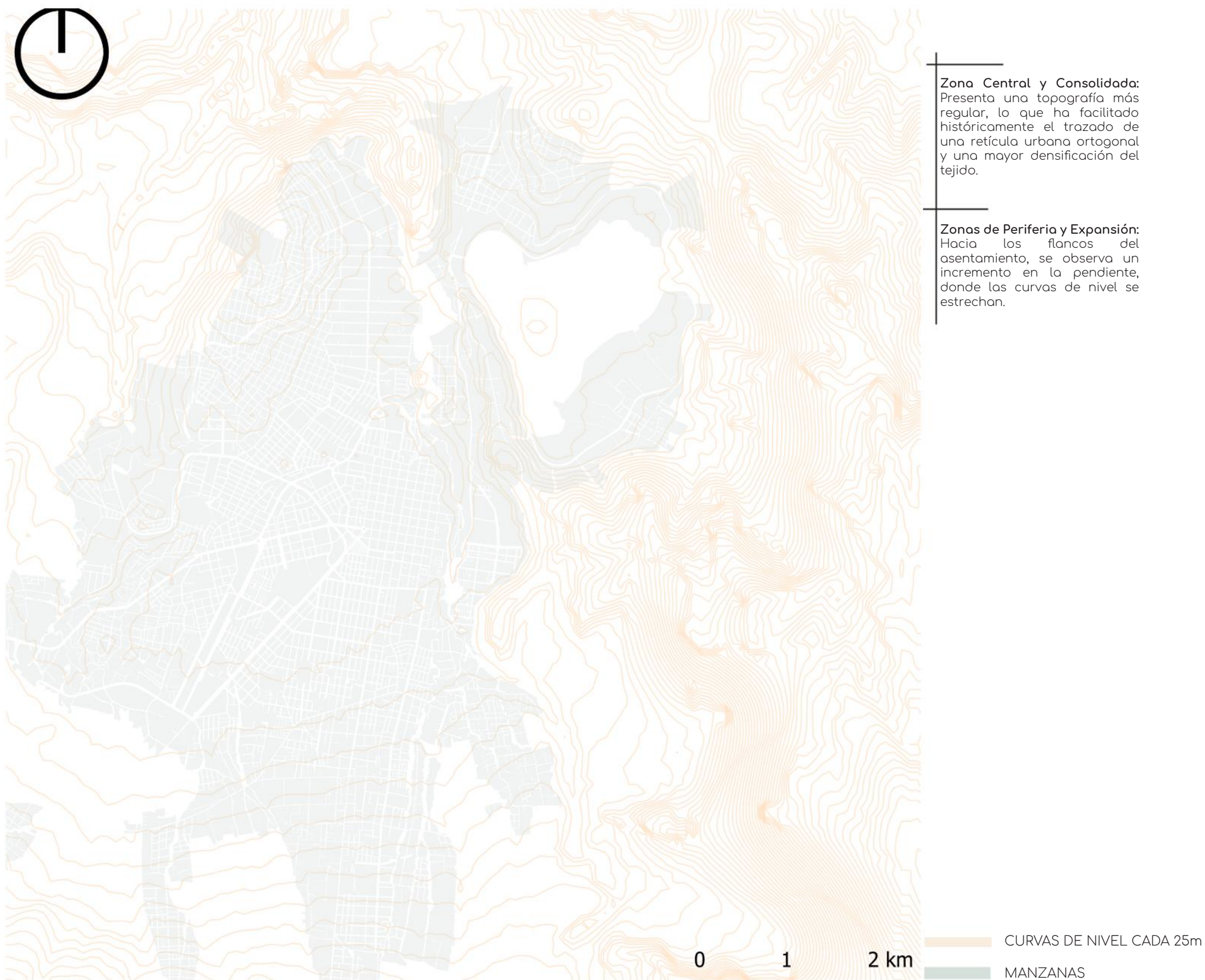
RECICLADORAS

La existencia de múltiples centros de acopio y procesamiento sugiere un sector de gestión de residuos recuperables activo y descentralizado. La distribución de estos puntos a lo largo del territorio (asumiendo que están ubicados estratégicamente) es vital para la logística de recolección y para facilitar el acceso a los recuperadores de base.

La operación de estos centros de reciclaje contrasta directamente con el problema de la disposición final y los botaderos. Un sistema de reciclaje eficiente es fundamental para reducir el volumen de desechos que se dirige al Vertedero de Socapamba y, consecuentemente, mitigar el riesgo ambiental asociado a sus trayectorias de dispersión sobre el área urbana consolidada.

Es imperativo que estos centros cuenten con conectividad a las vías de Media o Alta Intensidad para optimizar el transporte y minimizar los costos logísticos, a la vez que se evita la proximidad directa con áreas residenciales y patrimoniales.

La identificación de múltiples centros de reciclaje formal es un activo para la ciudad, indicando el potencial de sostenibilidad y reducción de la carga de residuos en el sistema de disposición final. Alta Intensidad para servir eficientemente a las áreas de expansión periférica.



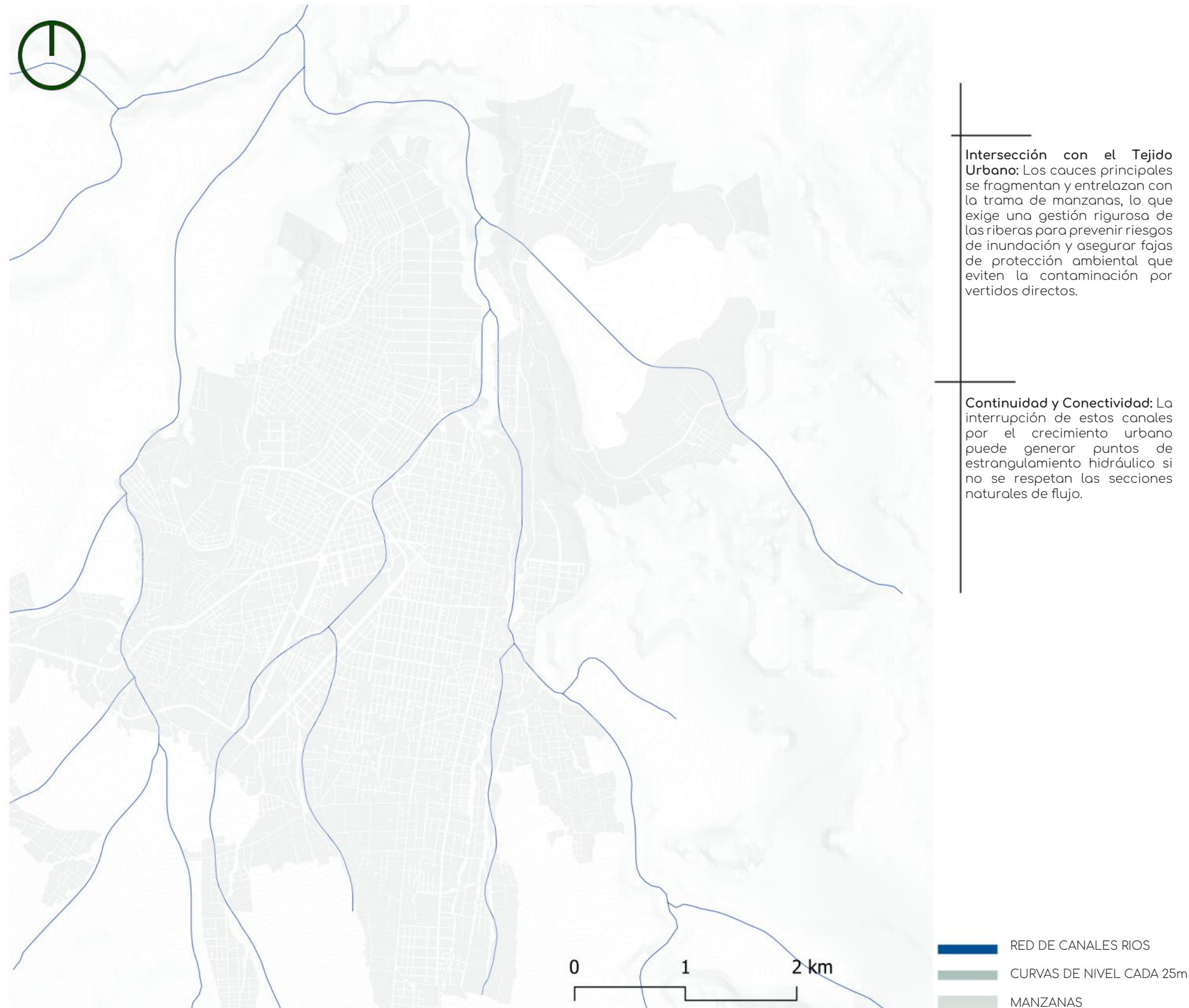
TOPOGRAFÍAS

El análisis del relieve en el área de intervención revela una topografía heterogénea que condiciona de forma directa el modelo de expansión urbana. Mediante el estudio de las curvas de nivel, proyectadas con una equidistancia de 25 metros, se identifica una transición morfológica que va desde zonas de relativa llanura hasta vertientes pronunciadas que delimitan el crecimiento de la mancha urbana.

Desde una perspectiva de ingeniería urbana, este gradiente altimétrico es un factor crítico para el diseño de sistemas de drenaje pluvial y alcantarillado, ya que las diferencias de cota determinan el flujo gravitacional de las escorrentías. Asimismo, las áreas con mayores pendientes representan zonas de vulnerabilidad ambiental que requieren normativas de construcción específicas para evitar riesgos de remoción en masa, especialmente en los bordes donde el tejido urbano empieza a fragmentarse debido a la irregularidad del terreno.

En conclusión, la topografía del sector no solo ha definido el límite físico del crecimiento, sino que también establece las directrices para futuras intervenciones, priorizando la consolidación en zonas de pendiente baja y exigiendo estrategias de mitigación en los sectores de ladera donde la presión urbana continúa en aumento.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



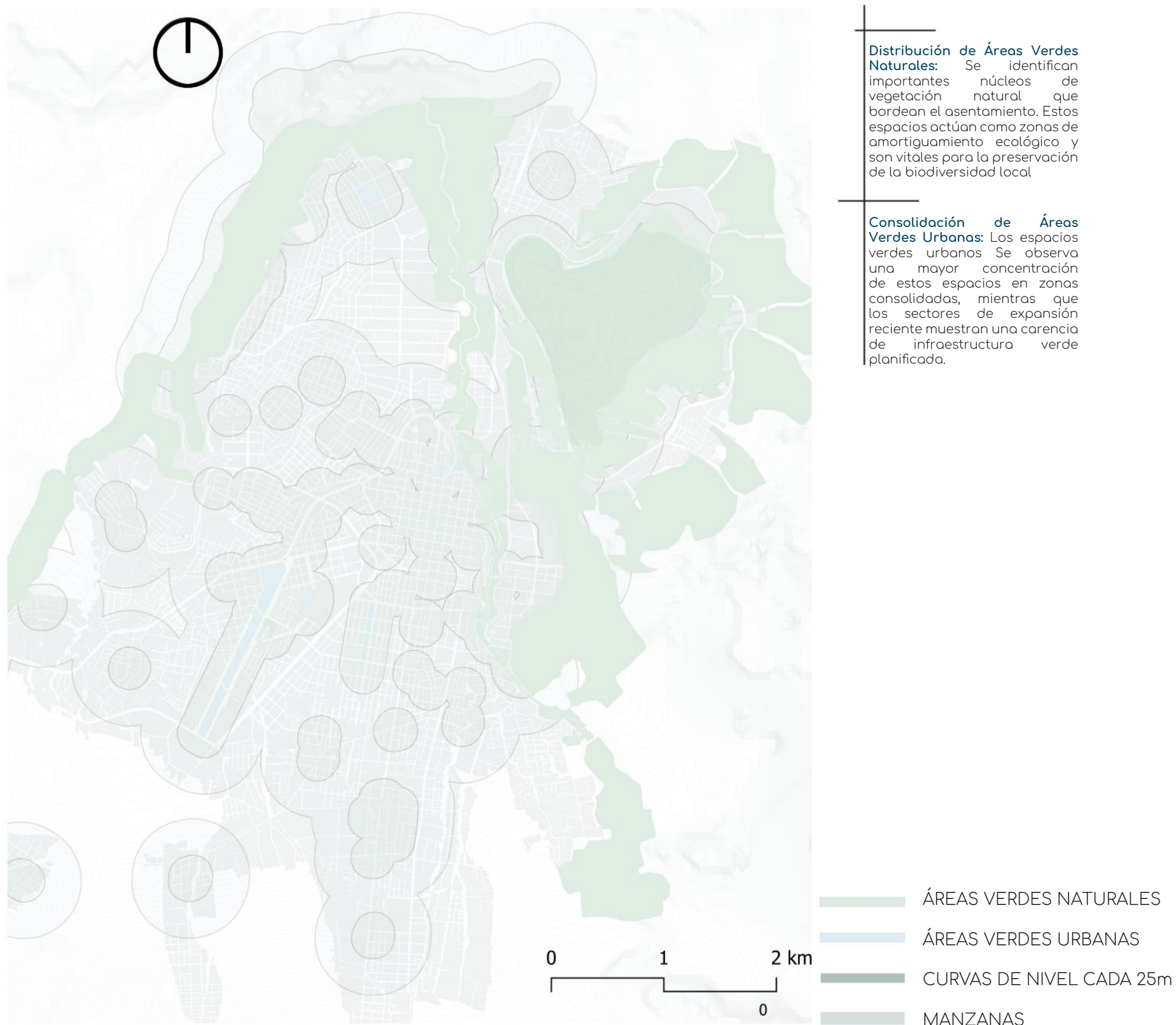
HIDROGRAFÍA

El análisis de la red hídrica del sector revela una estructura de drenaje natural definida por una serie de cauces y canales que atraviesan el territorio con una orientación predominantemente sur-norte. Este sistema fluvial no solo constituye el soporte ecológico del área, sino que actúa como el principal eje articulador de las escorrentías superficiales de la cuenca.

Desde la perspectiva de la planificación micro-urbana, esta red hidrográfica representa tanto una limitante para la edificación como una oportunidad para la implementación de infraestructura verde. La integración de estos canales en el diseño de corredores ecológicos permitiría mejorar la resiliencia hídrica del sector, transformando cauces potencialmente peligrosos en espacios públicos de amortiguamiento que conecten las áreas verdes naturales con el núcleo consolidado.

La configuración hidrográfica del área de estudio establece un sistema de drenaje natural sumamente condicionado por la presencia de canales y ríos que convergen hacia el norte. Esta red hídrica constituye tanto una restricción física para la expansión del tejido urbano como un indicador crítico de vulnerabilidad, dado que la intersección de estos cauces con la infraestructura vial y las manzanas consolidadas exige un manejo técnico riguroso de las riberas.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



ÁREAS VERDES

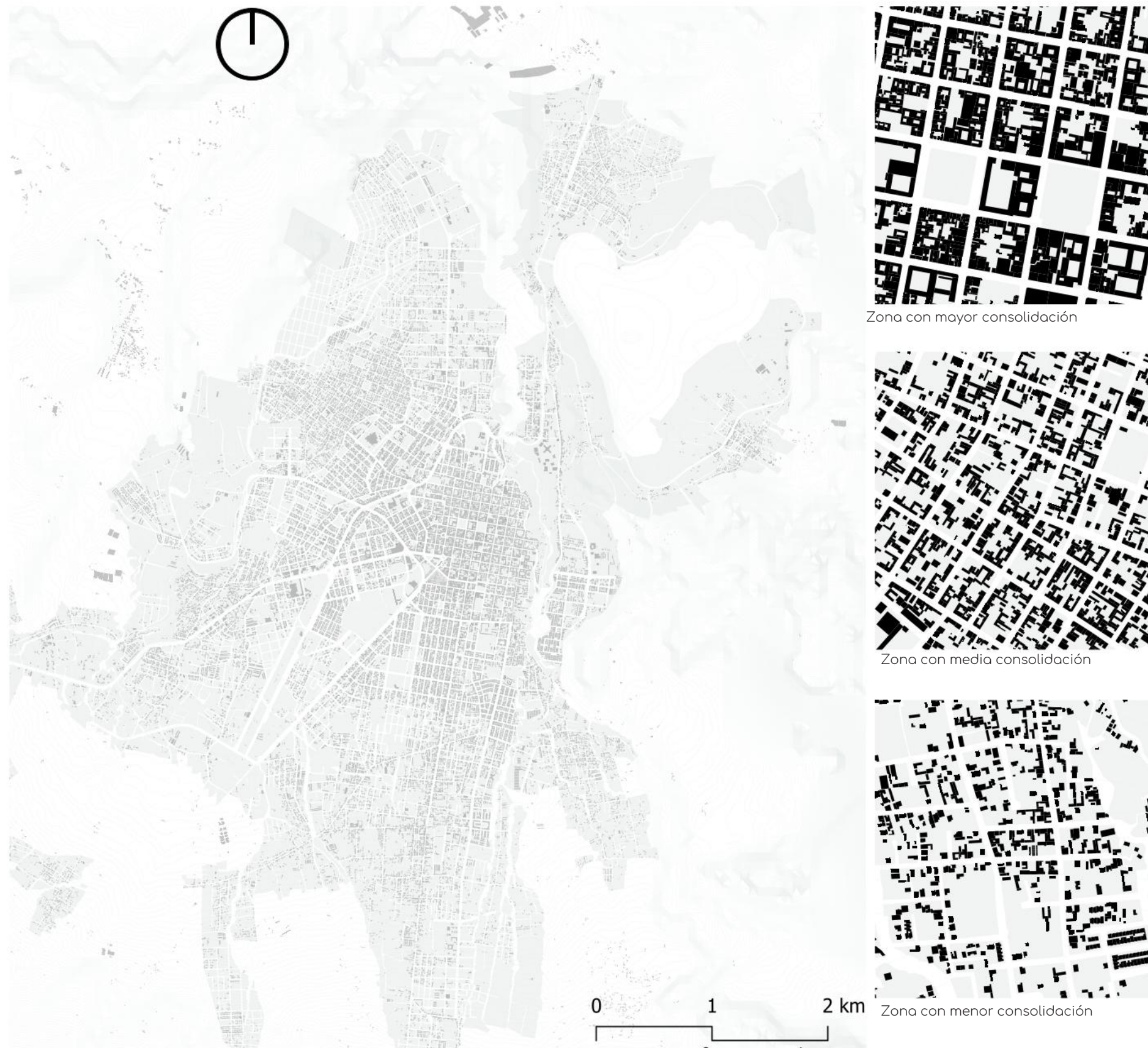
El mapa de cobertura vegetal distingue la distribución de dos componentes cruciales: las Áreas Verdes Naturales (verde oscuro) y las Áreas Verdes Urbanas (azul claro). La mayor concentración de las Áreas Verdes Naturales se localiza en la periferia norte y nororiente, actuando como elementos de conservación y amortiguamiento ecológico externos.

Existe un claro déficit de infraestructura verde en el corazón de la ciudad. El Área Consolidada, que coincide con los sectores de Alta Densidad Poblacional (rangos superiores a 186 hab/ha), es la zona con menor proporción de cobertura vegetal en relación con el área construida.

La ubicación de las principales Áreas Verdes Naturales en el norte y nororiente limita su efectividad para ventilar o mitigar contaminantes en el centro urbano, dada la dirección dominante de los vientos (Este-Sureste).

Se revela un déficit crítico y una distribución desigual de la cobertura vegetal, concentrando las áreas naturales en la periferia y subdotando los sectores residenciales densos. El Plan de Ordenamiento Territorial, a escala meso, debe priorizar la densificación verde mediante la creación o ampliación de Áreas Verdes Urbanas en los barrios consolidados.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



TEJIDO URBANO

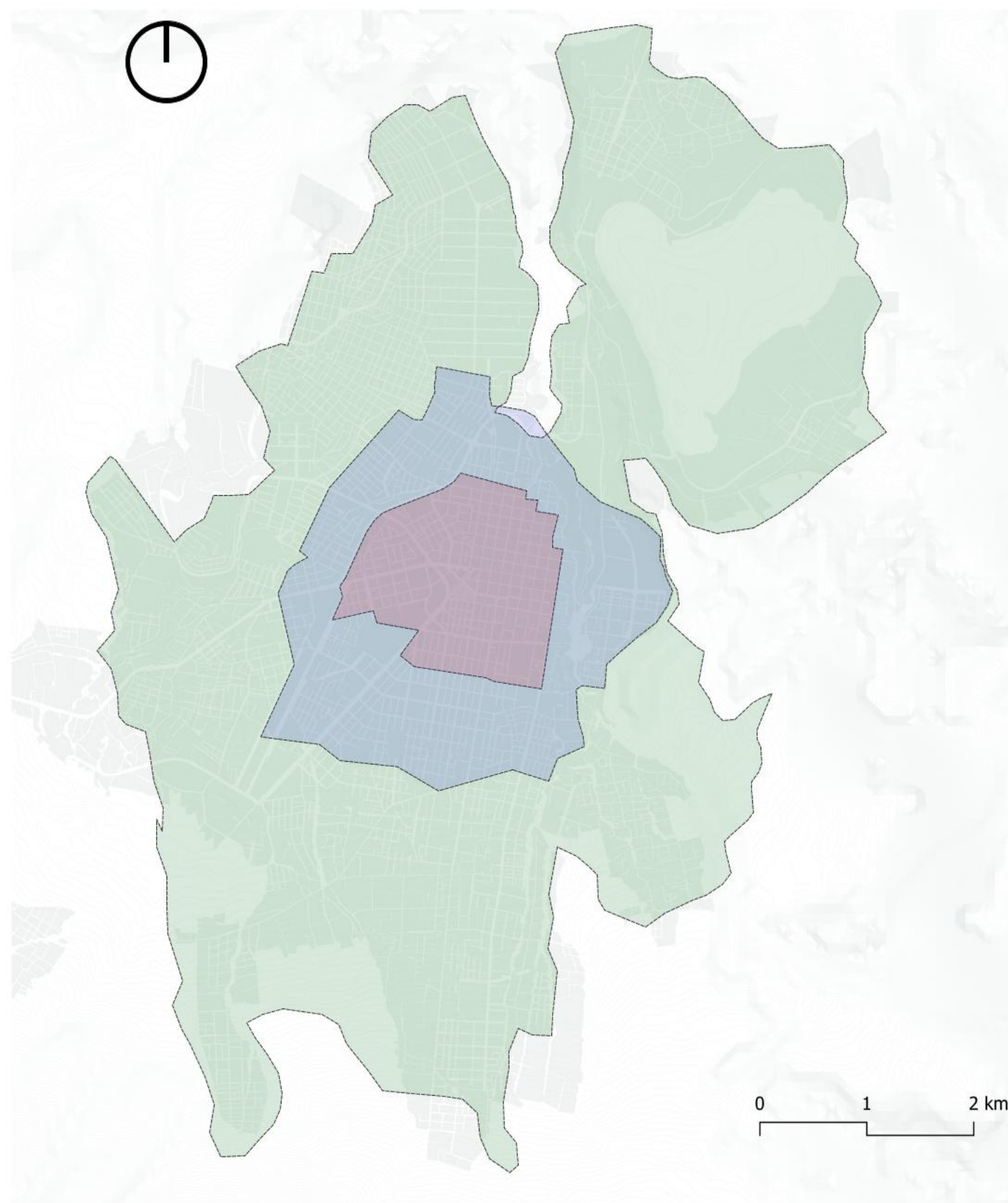
El estudio de la mancha urbana a través de su grano permite comprender la intensidad de la ocupación y la estructura del tejido en el área de intervención. Al observar la configuración de los llenos y vacíos, se identifica un patrón de asentamiento que varía significativamente según su proximidad al núcleo central, lo que determina la porosidad y la escala de la trama edificada.

A medida que el análisis se desplaza hacia los bordes, el grano se vuelve más grueso e irregular. En estas zonas, los vacíos urbanos predominan sobre los llenos, evidenciando un proceso de ocupación dispersa.

La morfología presentada muestra zonas de “ruptura” en la continuidad de la mancha, donde grandes predios o áreas sin edificar interrumpen el flujo del tejido. Representan tanto barreras para la conectividad peatonal como oportunidades para la futura inserción de equipamientos o espacios públicos que articulen los sectores dispersos.

En conclusión, el grano de la mancha urbana del sector denota una estructura de crecimiento concéntrica con una marcada pérdida de densidad en sus límites.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



Esta zona representa el corazón funcional del territorio, donde la infraestructura es más robusta y la demanda de servicios es máxima.

Esta zona representa el corazón funcional del territorio, donde la infraestructura es más robusta y la demanda de servicios es máxima.

La mayor extensión del territorio se clasifica como de baja intensidad, coincidiendo con las áreas no consolidadas y los límites de expansión urbana. En estos sectores, la ocupación es fragmentada y la presencia de servicios es limitada, lo que genera una dependencia directa de los centros de mayor jerarquía.

ZONAS URBANAS

Se identifica con claridad cómo se estructura el área urbana y dónde se marcan las fronteras de su crecimiento. Refleja el grado de consolidación física y funcional del territorio, permitiéndome diagnosticar qué tan eficiente es la ocupación actual del suelo.

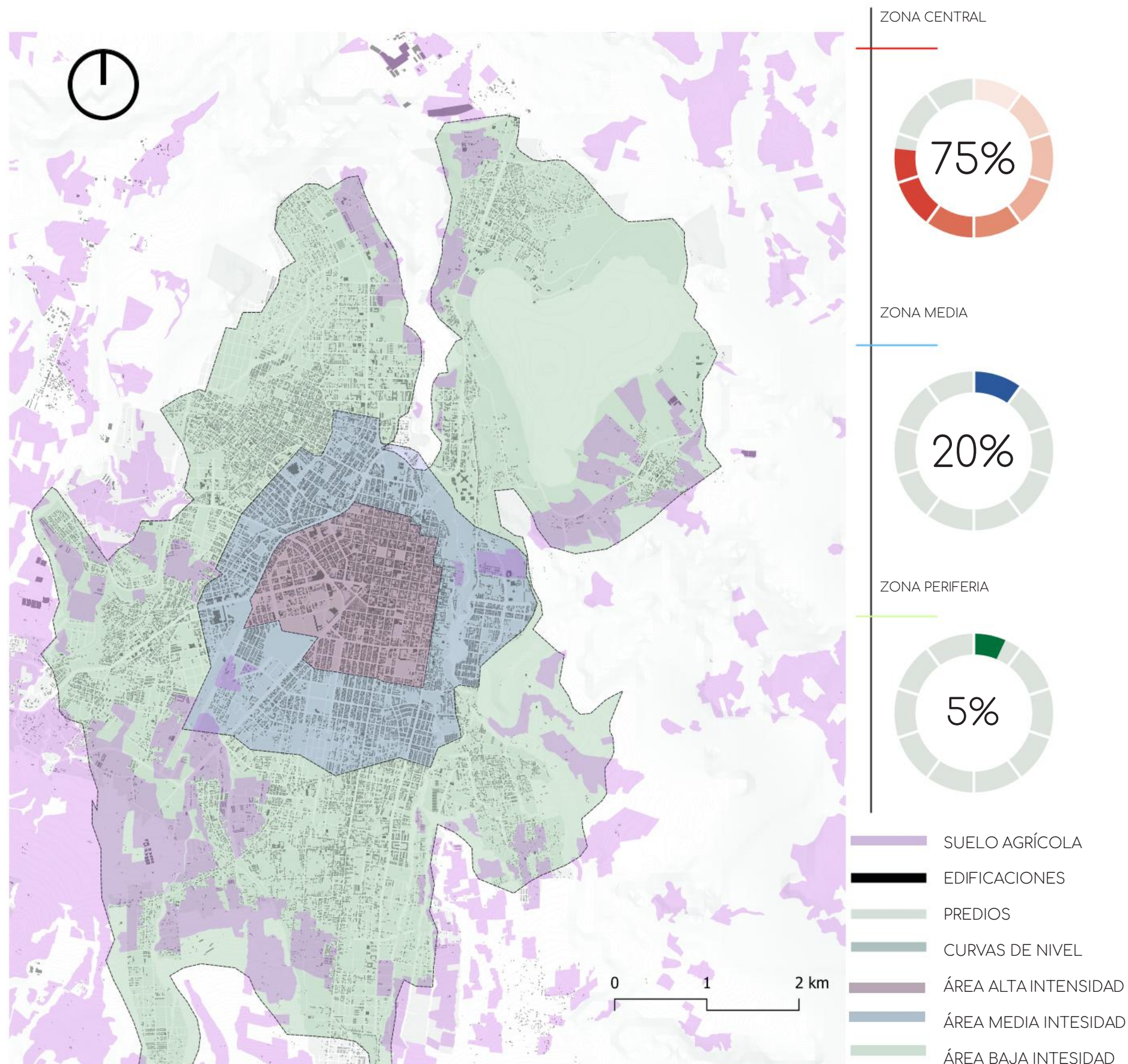
He identificado que el centro urbano se encuentra perfectamente delimitado como una zona de alta intensidad, donde la trama es compacta y no existen vacíos significativos.

Existe una franja intermedia que rodea al centro, la cual marca el límite entre lo puramente urbano. Me parece clave notar que esta delimitación sigue de cerca la lógica de las curvas de nivel, adaptándose a la topografía del terreno para buscar las zonas más aptas para la densificación futura.

El área de baja intensidad delimita la frontera exterior de la ciudad, donde el tejido se vuelve disperso y empieza a mezclarse con el entorno natural. En este borde, la delimitación es más irregular, lo que me indica una expansión que ha avanzado de forma fragmentada y con una dependencia total del centro para el acceso a equipamientos básicos.

Por lo tanto, mi diagnóstico sugiere que debemos dejar de expandir los límites físicos y enfocarnos en fortalecer la infraestructura dentro de las zonas de media y baja intensidad ya existentes, logrando un tejido mucho más cohesionado y equilibrado.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



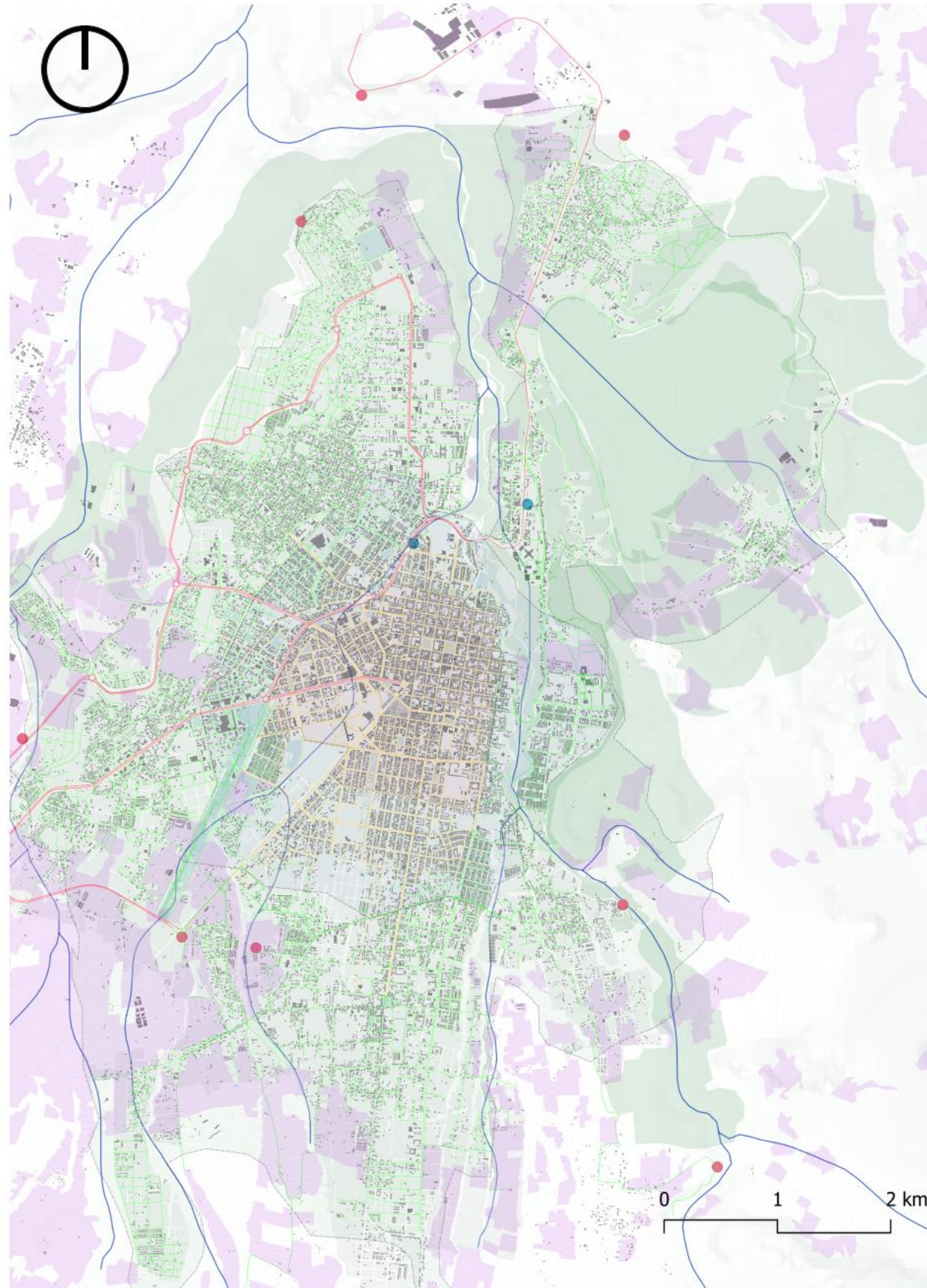
Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

SUELO AGRÍCOLA

Al examinar la distribución de los suelos agrícolas en el área de estudio, he podido identificar una clara confrontación entre el mantenimiento de la frontera productiva y el avance de la mancha urbana. Este mapa me permite diagnosticar la fragilidad de los cinturones verdes que todavía rodean la ciudad y cómo la falta de un control sobre los desechos de la expansión física está degradando estos recursos.

Se observa que las áreas con mayor aptitud agrícola se encuentran principalmente en las zonas de borde, aprovechando terrenos de pendientes bajas que, lamentablemente, también son los más atractivos para el desarrollo inmobiliario por su facilidad constructiva. Es evidente cómo las edificaciones han comenzado a penetrar en estos predios de forma fragmentada, rompiendo la continuidad de los ecosistemas productivos y generando "vacíos" intersticiales.

Los suelos agrícolas adyacentes a las vías principales presentan una mayor tasa de consolidación edificada, lo que confirma que la accesibilidad mecánica está funcionando como un motor de degradación del recurso primario. Considero que la mezcla desordenada entre zonas de cultivo y construcción es un indicador de la falta de un sistema de gestión que regule el flujo de materiales, permitiendo que el crecimiento urbano se convierta en una amenaza directa para la seguridad ambiental y alimentaria de la zona.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

El análisis integral a escala macro revela que el territorio se organiza bajo una estructura radial con una fuerte dependencia de un solo núcleo central. Al superponer todas las variables, he podido diagnosticar cómo el soporte natural (topografía e hidrografía) y la infraestructura antrópica (vías y edificaciones) generan un escenario de crecimiento que presiona los recursos productivos y ambientales de la ciudad.

Configuración del Soporte Físico y Restricciones: El relieve, definido por curvas de nivel cada 25 metros, muestra que el crecimiento se ha concentrado en las zonas de menor pendiente, pero la red de canales y ríos que atraviesa el territorio desura norte imponiendo límites naturales que no siempre han sido respetados por las edificaciones.

Jerarquización Vial y Movilidad de Carga: La estructura macro está sostenida por ejes de Alta Intensidad que conectan el centro con la periferia. He identificado que estos corredores son los únicos capaces de soportar el flujo de volquetas de 12 toneladas, pero su eficiencia se ve comprometida al atravesar zonas de Media y Baja Intensidad donde la trama se vuelve más irregular y fragmentada.

Conflicto de Usos y Pérdida de Suelo Agrícola: Existe una ocupación dispersa sobre el Suelo Agrícola, especialmente en las coronas externas de la ciudad. He notado que la expansión de las edificaciones sobre estas áreas productivas es el conflicto más crítico a nivel macro, ya que se están perdiendo zonas

de amortiguamiento ecológico debido a una urbanización que no diferencia la aptitud del suelo.

Sistema de Áreas Verdes y Desequilibrio Ecológico: A nivel macro, la Cobertura Vegetal Natural queda segregada a los bordes del sistema, mientras que las Áreas Verdes Urbanas dentro de la mancha consolidada son insuficientes para la densidad poblacional detectada. Esto genera un desequilibrio en los servicios ecosistémicos que la ciudad recibe.

Como conclusión de este análisis macro, he determinado que Ibarra presenta un modelo de crecimiento expansivo que está "asfixiando" sus propios recursos naturales. La superposición de los radios de riesgo de los vertederos y quebradas (como Socapamba y Priorato) con las zonas de reciclaje y expansión agrícola demuestra que el territorio no posee una zona de gestión técnica claramente definida, lo que provoca que los impactos ambientales se distribuyan de forma desordenada por toda la periferia.

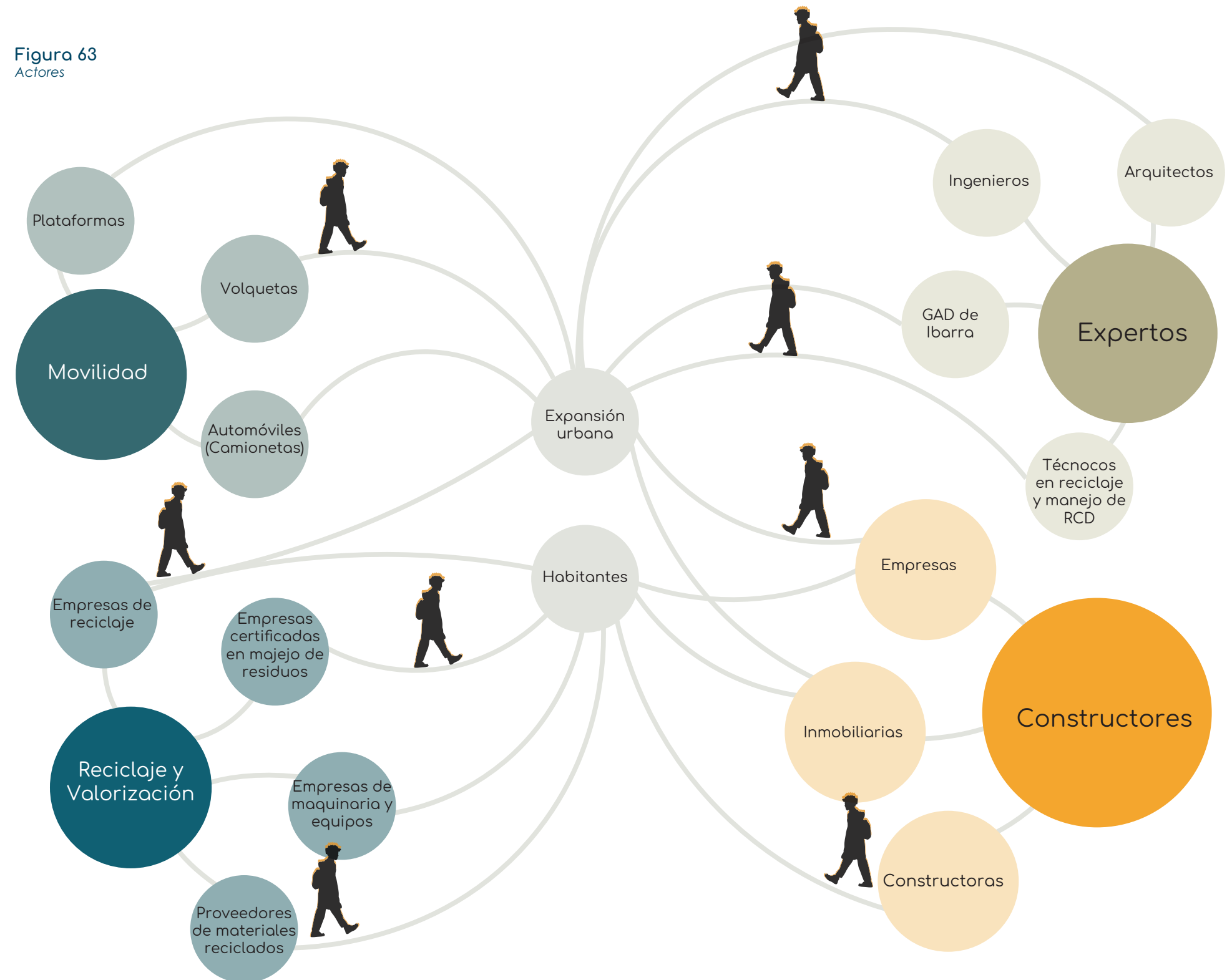
Este diagnóstico macro me confirma que el sistema territorial es vulnerable y que la falta de una infraestructura especializada para el manejo de residuos constructivos está permitiendo que la mancha urbana siga degradando los ríos y suelos agrícolas. Es necesario pasar ahora a una escala de mayor detalle para identificar los puntos específicos donde estas tensiones son más graves.

3.4 Análisis Meso: Actores

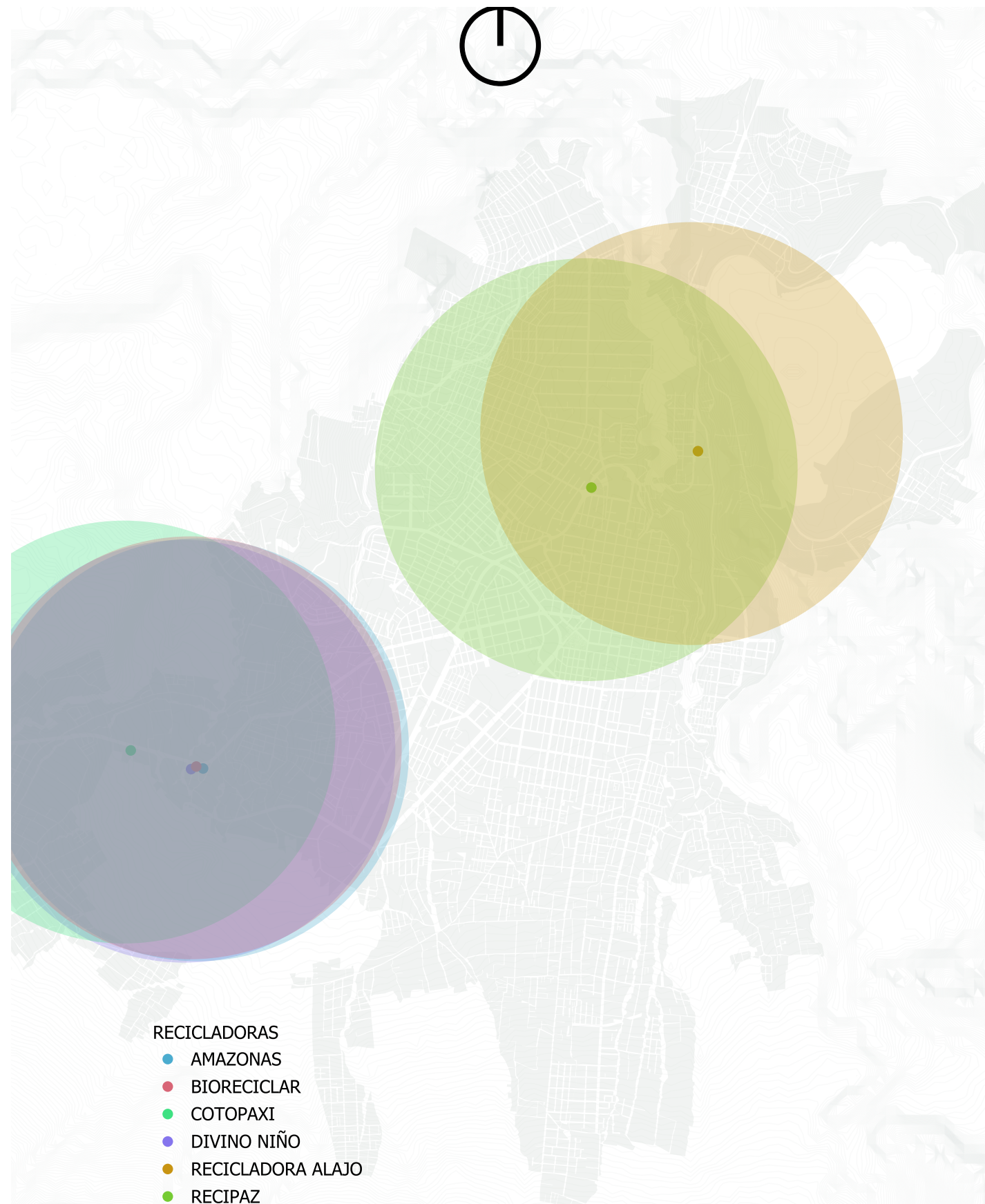
A meso en la gestión de los Desechos de Construcción y Demolición (DCD) se ve condicionada por la inexistencia de un Centro de Gestión de DCD formalmente habilitado para la disposición de escombros. Esta situación incide directamente en la participación de los Generadores de DCD, principalmente empresas constructoras, profesionales de la construcción, sobre quienes recae la obligación normativa de disponer adecuadamente sus residuos. La ausencia de una infraestructura oficial limita el cumplimiento efectivo de dicha obligación y debilita la aplicación de convenios y mecanismos de control por parte del gobierno municipal. En este contexto se evalúan prácticas informales no solo comprometen la trazabilidad de los desechos desde su punto de generación hasta su destino final, sino que también debilitan la capacidad de fiscalización municipal, dificultando la aplicación efectiva de sanciones y el seguimiento de los flujos de DCD.

La disposición inadecuada de escombros provoca un deterioro progresivo del paisaje urbano y periurbano, afectando la calidad visual del entorno, la imagen de la ciudad y la percepción de orden territorial. Este deterioro paisajístico se asocia, además, con impactos ambientales colaterales, como la obstrucción de drenajes naturales, la alteración de suelos y la degradación de espacios públicos, profundizando las externalidades negativas del manejo ineficiente de los DCD.

Figura 63
Actores



Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

RADIOS DE INFLUENCIA

La representación de sus radios de influencia (10 km) muestra una amplia cobertura potencial sobre la mayor parte del Área de Ibarra. Esta superposición de radios sugiere que, desde una perspectiva puramente geográfica, la infraestructura de acopio podría dar servicio a las zonas de Alta Densidad Poblacional y las áreas de uso Comercial, que son los principales generadores de residuos recuperables.

Apesar de la extensa cobertura de los radios, la distribución física de los centros se presenta concentrada en solo dos clústeres principales: uno al occidente de la ciudad y otro sobre el centro-norte. Esta concentración de la infraestructura introduce desafíos logísticos en la recolección y transporte, especialmente para los recuperadores de base y los camiones de acopio.

La ubicación de las principales Áreas Verdes Naturales en el norte y nororiente limita su efectividad para ventilar o mitigar contaminantes en el centro urbano, dada la dirección dominante de los vientos (Este-Sureste). De manera crítica, la zona norte con alta cobertura vegetal se encuentra adyacente a la fuente de riesgo del Vertedero de Socapamba, cuya dispersión afecta al tejido urbano hacia el sur.

La adecuada ubicación y capacidad de procesamiento de las recicladoras son, por lo tanto, una estrategia clave de resiliencia frente a la problemática de los botaderos.



BOTADEROS

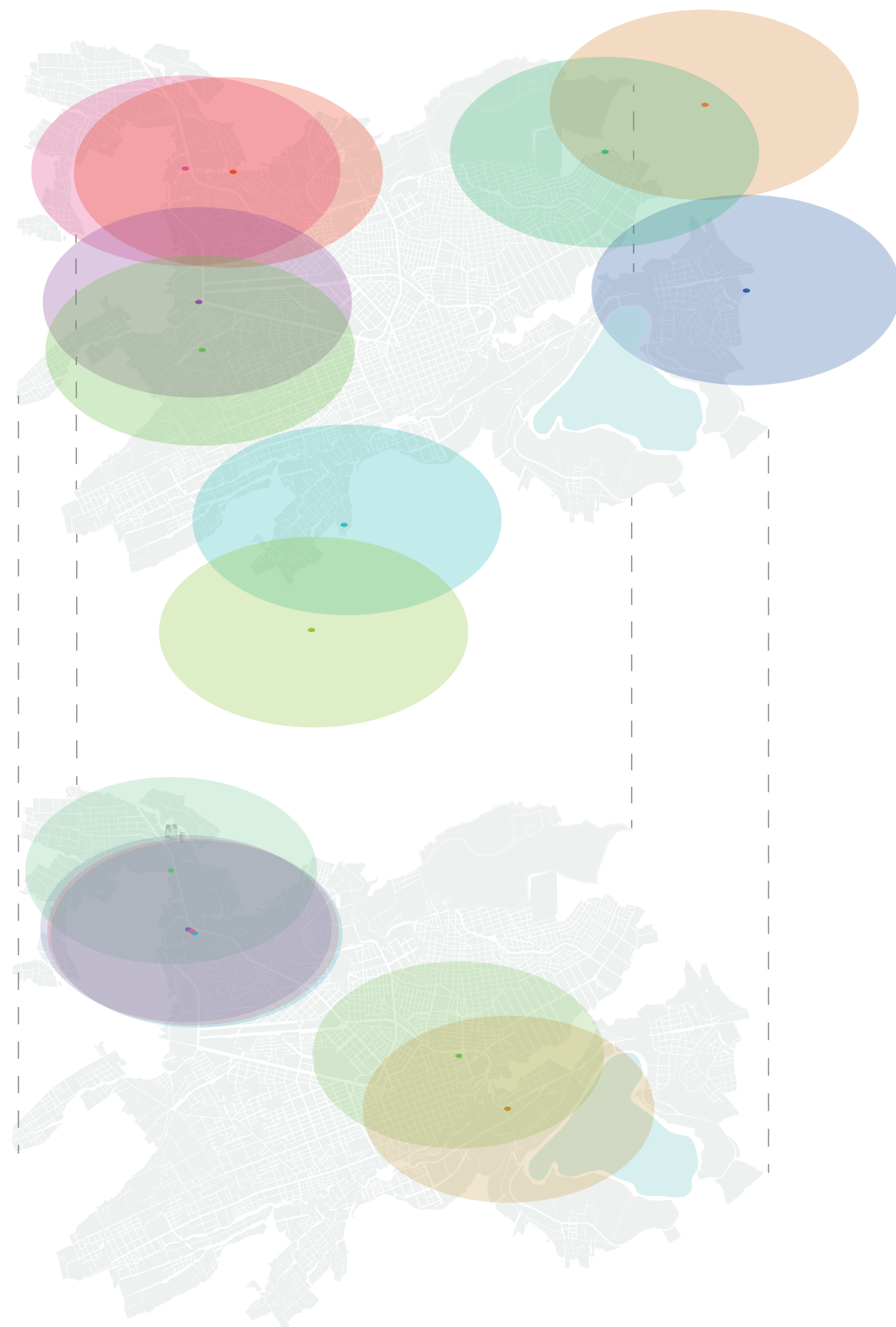
La superposición de los radios de influencia de los múltiples botaderos y vertederos genera una cobertura de riesgo ambiental que afecta a la totalidad del Área de Ibarra. Por otro lado, la infraestructura de reciclaje formal se localiza y opera dentro de estas mismas zonas de influencia de riesgo. Esta superposición directa implica que los esfuerzos de sostenibilidad y economía circular se desarrollan en un entorno ya contaminado.

El conflicto espacial generado por la coexistencia de botaderos y recicladoras no es sostenible. La existencia de múltiples focos de riesgo, cuyas trayectorias de contaminación comprometen las áreas consolidadas, exige que el Plan de Ordenamiento Territorial priorice la clausura inmediata y remediación ambiental de los botaderos identificados.

La ubicación de las principales Áreas Verdes Naturales en el norte y nororiente limita su efectividad para ventilar o mitigar contaminantes en el centro urbano, dada la dirección dominante de los vientos (Este-Sureste). De manera crítica, la zona norte con alta cobertura vegetal se encuentra adyacente a la fuente de riesgo del Vertedero de Socapamba, cuya dispersión afecta al tejido urbano hacia el sur.

Mientras no se eliminen los múltiples radios de influencia de riesgo, la infraestructura verde (naturales y urbanas) y la infraestructura de reciclaje serán insuficientes para mitigar la contaminación sistémica.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



QUEBRADAS Y VERTEDEROS

- SANTA ROSA
- PRIORATO
- AV. EUGENIO ESPEJO
- BOTADERO SOCAPAMBA
- MIRAVALLE
- ROJAS Y COMPAÑIA
- YUYUCOCHA
- ROMERILLO BAJO
- LA FLORIDA

RECICLADORAS

- AMAZONAS
- BIORECICLAR
- COTOPAXI
- DIVINO NIÑO
- RECICLADORA ALAJO
- RECIPAZ

QUEBRADAS Y VERTEDEROS

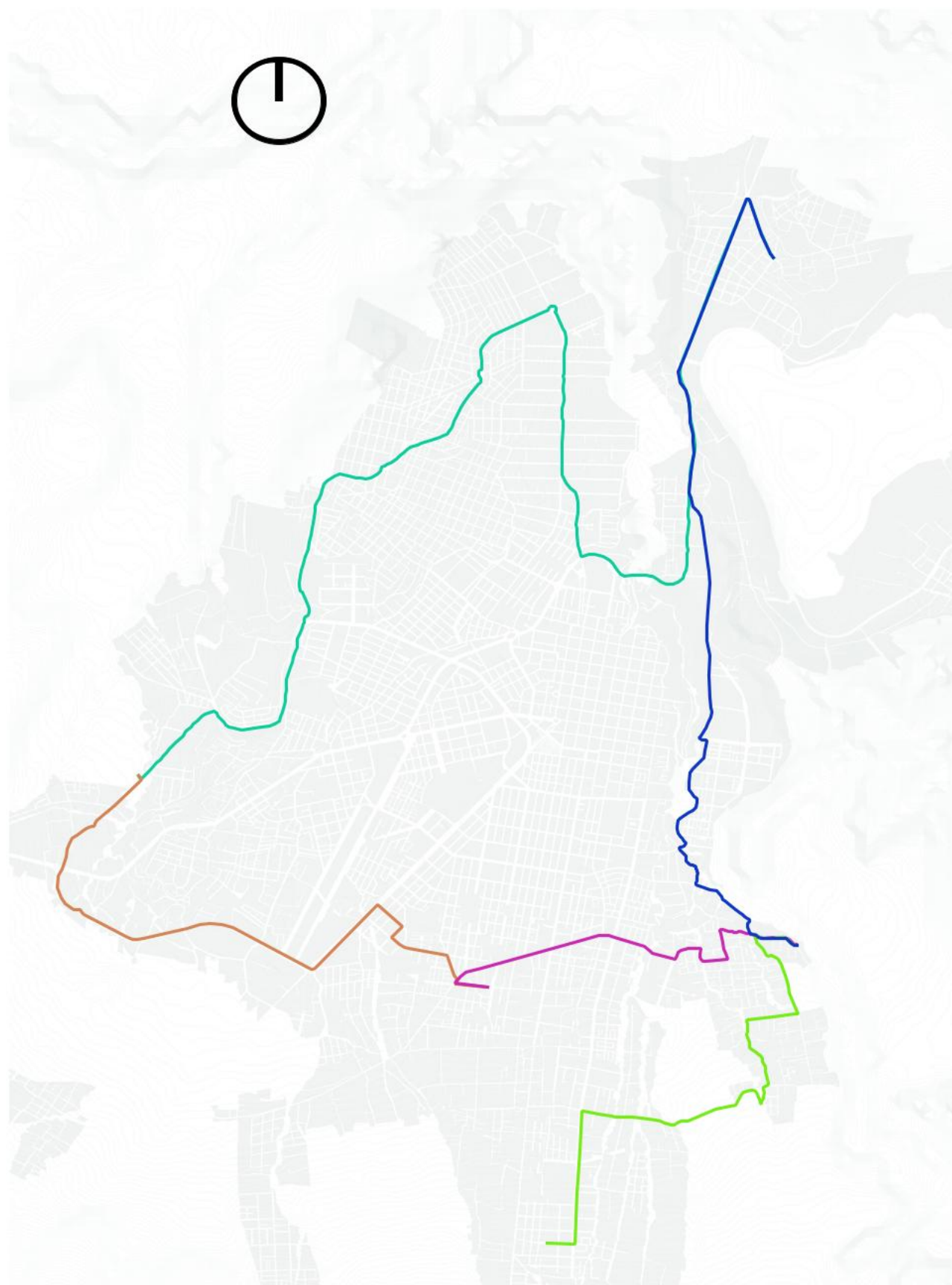
La operación de volquetas con una carga estimada de 12 toneladas de residuos constructivos introduce un factor crítico de deterioro y desgaste acelerado sobre la infraestructura vial.

Se debe priorizar el uso de las arterias de Alta Intensidad que circunvalan la ciudad para garantizar la fluidez, seguridad y capacidad de soporte, separando estos flujos pesados del tráfico ligero.

La falta de planificación de rutas específicas para el tráfico de carga pesada resulta en un aumento exponencial de los costos de mantenimiento y rehabilitación de la red vial. Si las volquetas emplean vías diseñadas para tráfico ligero (Baja Intensidad) para acceder a los sitios de disposición, el daño al pavimento, la sub-base y el drenaje se acelera, generando un desembolso público no planificado.

Este riesgo es latente en las Áreas No Consolidadas, donde la calidad de las vías secundarias es presumiblemente inferior.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



VÍAS DE CIRCUNVALACIÓN

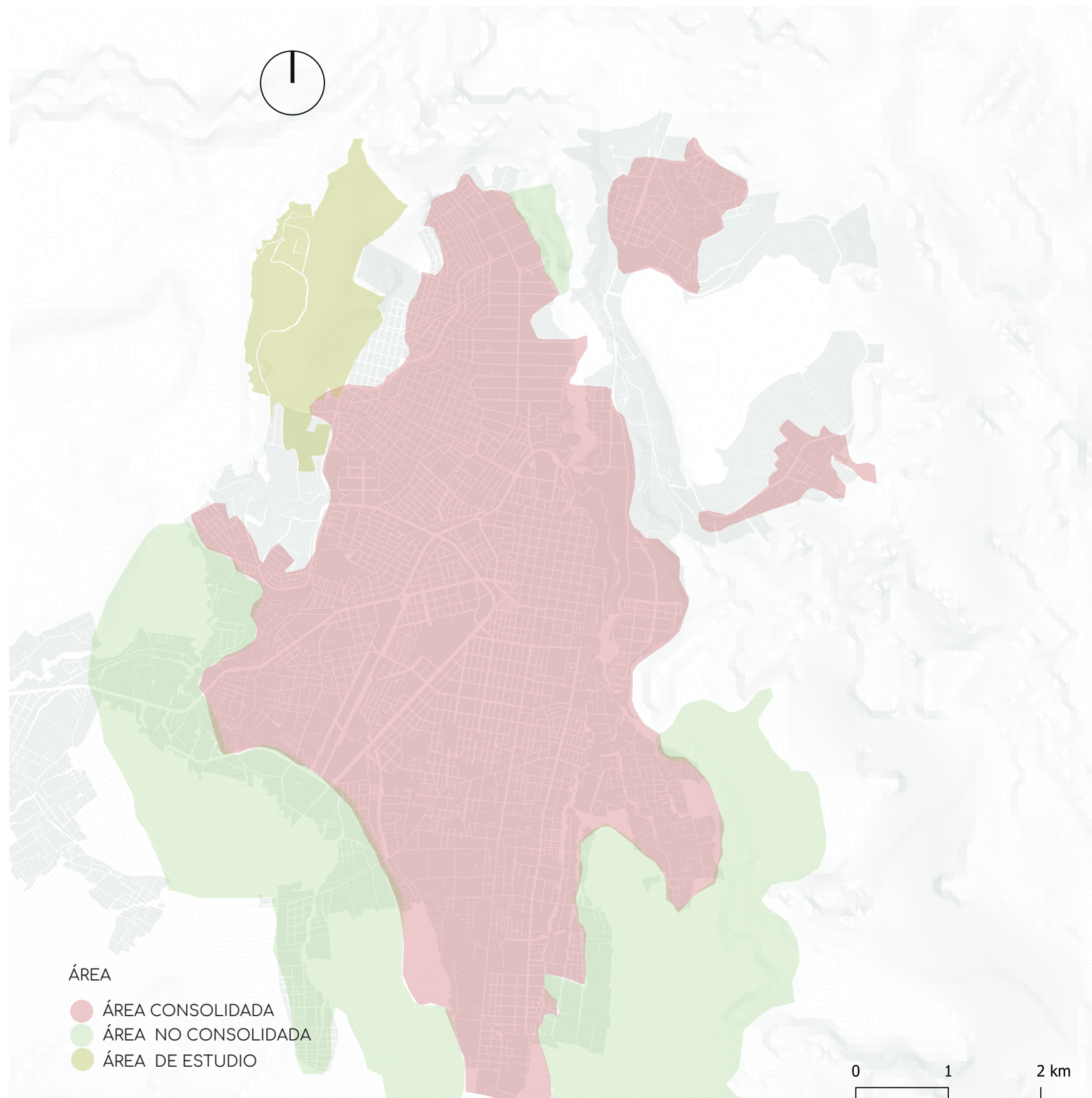
La operación de volquetas con una carga estimada de 12 toneladas de residuos constructivos introduce un factor crítico de deterioro y desgaste acelerado sobre la infraestructura vial.

Se debe priorizar el uso de las arterias de Alta Intensidad que circunvalan la ciudad para garantizar la fluidez, seguridad y capacidad de soporte, separando estos flujos pesados del tráfico ligero.

La falta de planificación de rutas específicas para el tráfico de carga pesada resulta en un aumento exponencial de los costos de mantenimiento y rehabilitación de la red vial. Si las volquetas emplean vías diseñadas para tráfico ligero (Baja Intensidad) para acceder a los sitios de disposición, el daño al pavimento, la sub-base y el drenaje se acelera, generando un desembolso público no planificado.

Este riesgo es latente en las Áreas No Consolidadas, donde la calidad de las vías secundarias es presumiblemente inferior.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

ÁREAS

La ciudad de Ibarra presenta una estructura urbana claramente diferenciada entre áreas consolidadas y no consolidadas, resultado de un proceso de crecimiento progresivo y expansión periférica. Las áreas consolidadas se caracterizan por una alta densidad de edificación, presencia de infraestructura urbana completa y una fuerte concentración de usos residenciales, comerciales e institucionales. Estos sectores cuentan con servicios básicos, vías pavimentadas y equipamientos públicos, lo que incrementa el valor del suelo y limita la disponibilidad de espacios adecuados para la implantación de nuevas infraestructuras de gran escala.

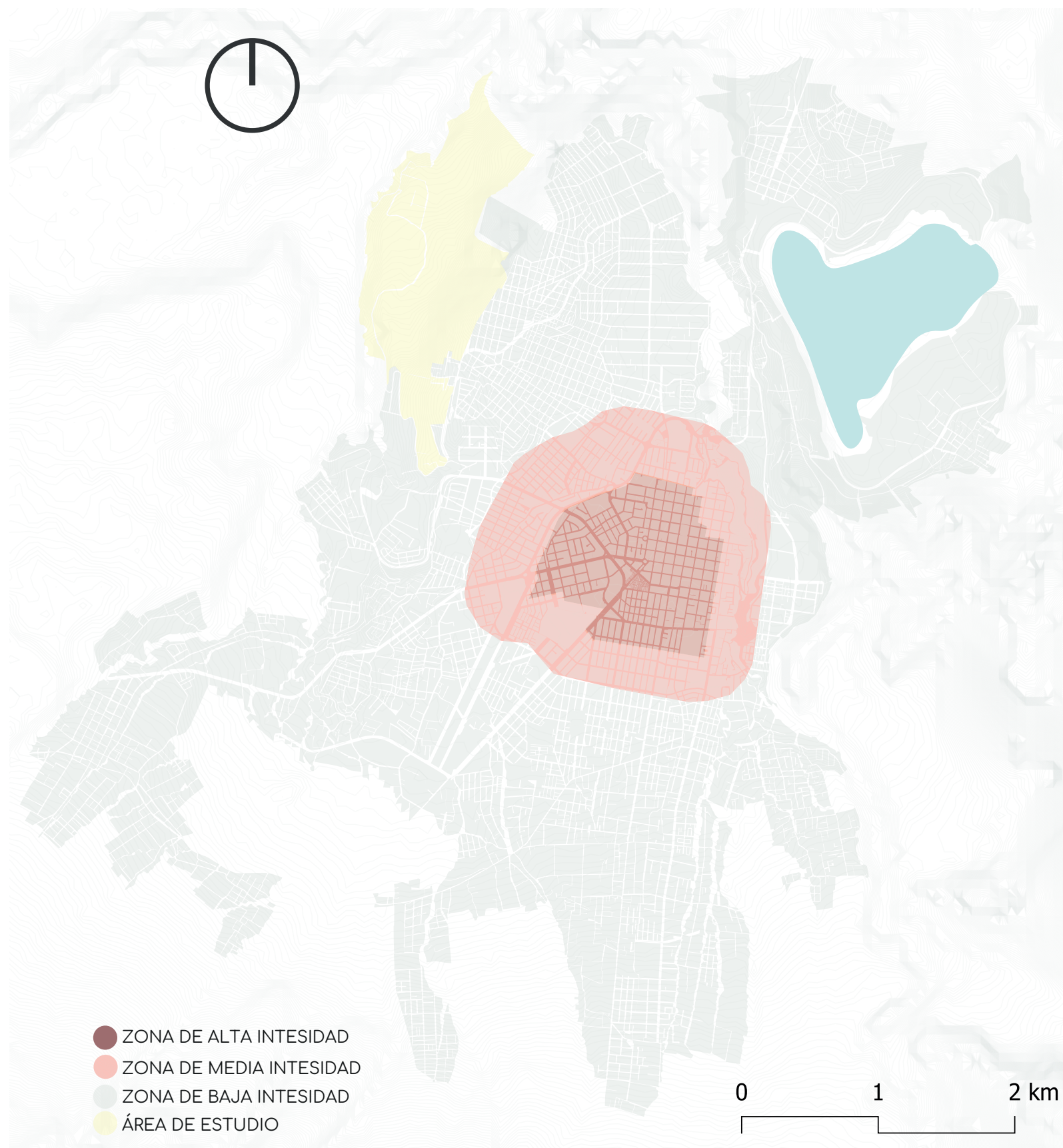
En contraste, las áreas no consolidadas corresponden principalmente a sectores periurbanos donde predomina la baja densidad de ocupación, la presencia de terrenos sin urbanizar y una cobertura natural significativa. Estos espacios presentan servicios urbanos parciales o inexistentes y un menor grado de consolidación del tejido urbano.

Dentro de este contexto, el sector de Conraquí se identifica como un área no consolidada de la ciudad de Ibarra. El territorio se caracteriza por una ocupación urbana dispersa, predominio de áreas verdes y una limitada presencia de usos residenciales o comerciales. Ya que ofrecen oportunidades para la integración de infraestructura mediante criterios de adaptación al entorno y mitigación de impactos ambientales.

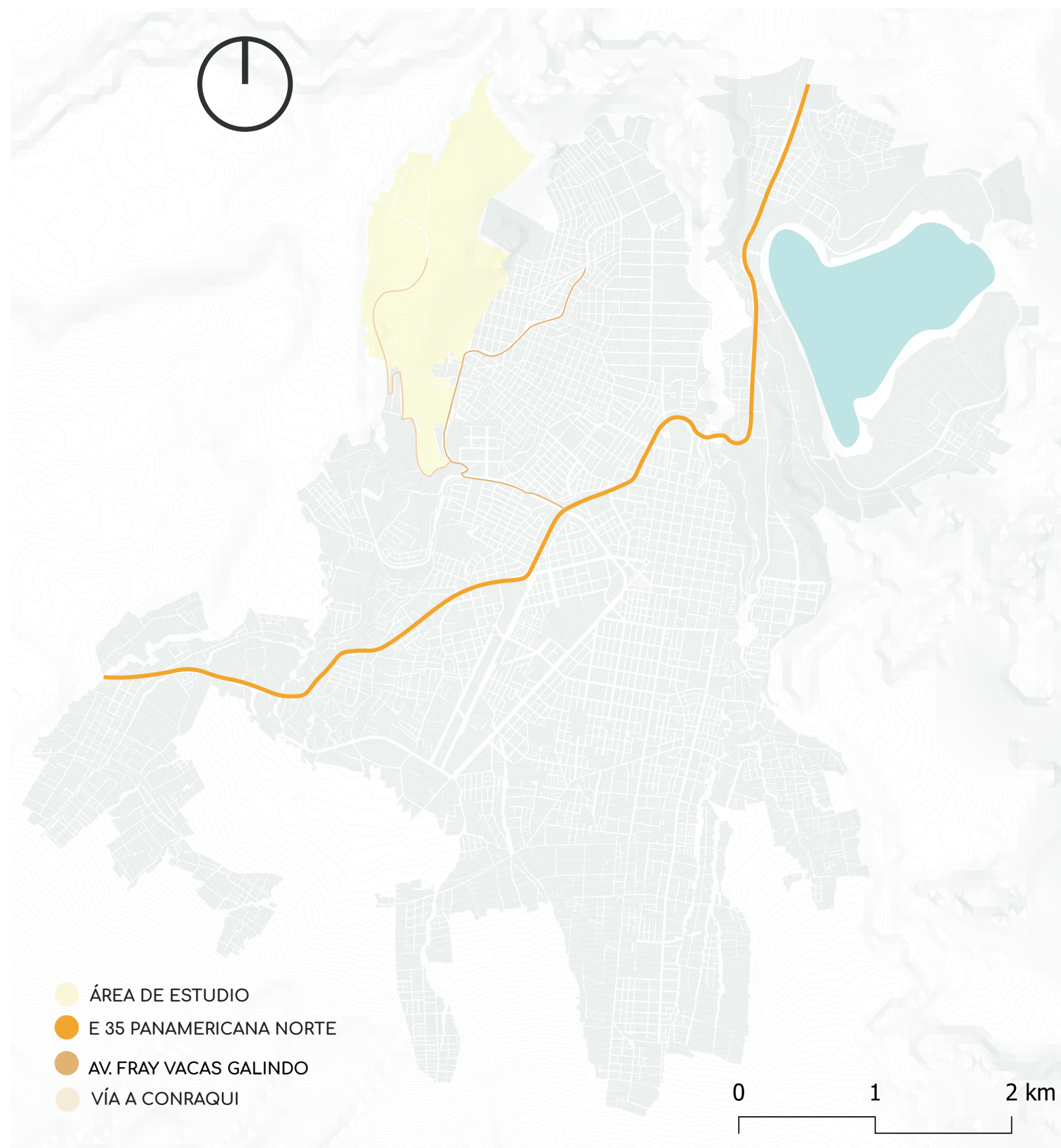
DELIMITACIÓN DE ZONAS URBANAS

A partir de este análisis, se delimitaron tres zonas, zona de alta intensidad, zona de media intensidad y zona de baja intensidad. La zona de alta intensidad corresponde al núcleo urbano consolidado, donde se concentran los mayores volúmenes de actividad constructiva, equipamientos de escala ciudad. La zona de media intensidad se definió considerando la influencia funcional del núcleo urbano y su expansión hacia sectores de consolidación intermedia. Esta zona se delimita a partir del alcance espacial de la actividad constructiva, la zona de baja intensidad agrupa los sectores periurbanos caracterizados por una baja concentración de nodos de actividad.

En las zonas de baja intensidad urbana, localizadas en los bordes de la ciudad, que actúan como áreas de amortiguamiento entre el tejido urbano y el entorno natural. La identificación de espacios óptimos en las periferias se sustenta en la necesidad de reducir impactos negativos asociados al ruido, al tránsito pesado y al deterioro del paisaje urbano central. Por lo que estas áreas permiten implementar medidas de control más efectivas y prevenir la disposición informal de escombros en quebradas y suelos no urbanizados. De esta manera, la periferia urbana se consolida como el ámbito territorial más adecuado para la planificación e implementación de infraestructuras de gestión de desechos de construcción y demolición en la ciudad de Ibarra, contribuyendo a una gestión más ordenada, eficiente y ambientalmente responsable.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

VÍAS DE ACCESO

La zona se encuentra en un sector periférico del área urbana, lo que reduce significativamente los impactos negativos asociados a este tipo de infraestructura, como el ruido, el tránsito pesado y la posible afectación a zonas residenciales densamente pobladas. Esta localización contribuye a una mejor compatibilidad del uso de suelo, aspecto clave en proyectos de gestión ambiental urbana. Asimismo, el área presenta disponibilidad de suelo y menor presión urbanística, lo que facilita la implantación de instalaciones de gran escala, clasificación y tratamiento de desechos constructivos, sin generar conflictos con actividades residenciales o comerciales.

La conectividad vial del área de estudio constituye uno de los factores más relevantes para su idoneidad. La proximidad y articulación con vías estructurantes como la E35 Panamericana Norte, la avenida Fray Vacas Galindo y la vía a Conraqui garantiza una movilidad eficiente de los residuos de construcción desde distintos puntos de la ciudad hacia el centro de gestión.

- Reducir tiempos y costos de transporte de los RCD.
- Facilitar el acceso de vehículos de carga pesada, minimizando interferencias con el tráfico urbano interno.
- Mejorar la logística de recolección, transferencia y disposición de los desechos constructivos.

CONCLUSION ESCALA MESO

El diagnóstico realizado a la escala meso (el tejido urbano inmediato) revela que los desafíos estructurales de Ibarra se han materializado en conflictos espaciales, funcionales y ambientales crónicos, creando puntos de alta fricción que limitan la calidad de vida y la sostenibilidad.

La gestión de residuos a nivel meso presenta una dicotomía crítica que compromete los esfuerzos de sostenibilidad. Por un lado, el territorio está cubierto por una vasta superposición de los radios de influencia de múltiples botaderos y vertederos incontrolados, lo que genera una amenaza de contaminación sistémica que permea la mayor parte de la mancha urbana. Por otro lado, la infraestructura de reciclaje formal (representada por los clústeres de recicladoras) se ve obligada a operar dentro de estas mismas zonas de influencia de riesgo.

Este conflicto espacial directo es insostenible: el entorno contaminado por los botaderos compromete la calidad sanitaria de los materiales recuperables y socava la viabilidad de la economía circular, minimizando el impacto positivo de la reciclaje en la reducción de la carga final del Vertedero de Socapamba. La calidad de vida en los sectores consolidados se ve comprometida por el notable déficit de infraestructura verde.

El análisis evidencia una escasez de Áreas Verdes Urbanas dentro del tejido de la ciudad, especialmente en las zonas de Alta Densidad Poblacional.

La mayor parte de la Cobertura Vegetal Natural está segregada a la periferia, disminuyendo su capacidad de actuar como mitigador climático y purificador atmosférico en el centro. Esta carencia no solo afecta el confort térmico y la estética urbana, sino que también reduce la resiliencia de la ciudad frente a fenómenos climáticos y la contaminación local, contrastando con las necesidades de una población en crecimiento. La funcionalidad circulatoria se ve sometida a constante tensión debido a la configuración de la Red Vial. Los flujos vehiculares se concentran en nodos de Intersección y Fusión localizados estratégicamente en el acceso al centro y a lo largo de las arterias de

Alta Intensidad.

El problema es significativamente agravado por la inadecuada gestión de la logística de carga pesada. La circulación de volquetas de 12 toneladas de residuos constructivos a través de estos nodos críticos no solo incrementa la congestión y el riesgo de accidentes, sino que provoca un desgaste acelerado

y no planificado de la infraestructura vial, imponiendo altos costos de mantenimiento al municipio.

La conclusión de la escala meso establece los imperativos para la siguiente fase del diagnóstico: la Escala Micro. Las áreas críticas identificadas los nodos viales de Intersección, los puntos de botadero activos dentro de las zonas de influencia poblacional, y los barrios con déficit extremo de área verde requieren una intervención de diseño y gestión detallada. El análisis micro debe enfocarse en soluciones puntuales de remediación ambiental, gestión de tráfico en los puntos de fricción, y la identificación de predios o corredores para la creación de nueva infraestructura verde urbana, cerrando así la brecha entre el crecimiento de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes.

3.5 Análisis Micro GENERADOR

A escala micro de la gestión de los desechos de construcción y demolición en la ciudad de Ibarra se inicia con un análisis de la dinámica urbana y constructiva del cantón, considerando variables como el crecimiento poblacional, la expansión del tejido urbano, la intensidad de la actividad edificatoria y la distribución espacial de las zonas con mayor generación de escombros. Este análisis permite dimensionar la magnitud del volumen potencial de desechos constructivos y reconocer patrones territoriales de concentración de la generación de DCD, constituyéndose en un insumo fundamental para la comprensión del problema desde una perspectiva urbana y territorial.

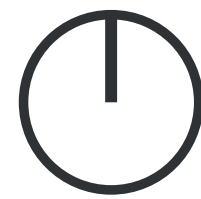
A partir de este enfoque, el diagnóstico se orienta a comprender la relación entre la estructura territorial del cantón y la localización o ausencia de infraestructuras destinadas a la gestión de los desechos constructivos, en función de la demanda identificada. Esta lectura integral del territorio se sustenta en la representación cartográfica y en el cruce de variables urbanas, ambientales y productivas, lo que posibilita evaluar la correspondencia entre la generación real de DCD y la capacidad institucional y operativa existente para su manejo, tratamiento y disposición final.

Se analizan de manera articulada distintos componentes del sistema urbano, entre los que se incluyen la estructura vial y la conectividad, la accesibilidad a zonas potenciales, el grado de consolidación urbana, la expansión hacia áreas periféricas, la presencia de áreas ambientalmente sensibles, los nodos de actividad constructiva y la distribución de usos de suelo.

Figura 63
Esquema micro



Nota
Edición por: Sonia Fuentes y Cristian Cabrera



DECISIÓN Y UBICACIÓN DEL PREDIO

Se realizó un análisis comparativo de dos predios localizados en el sector de Conraquí, con el objetivo de determinar el emplazamiento. El

Predio 1 (Azul) presenta una superficie aproximada de 33.247,31 m² y cuenta con acceso directo desde la vía a Conraquí, lo que facilita el ingreso de vehículos pesados y el transporte de desechos constructivos sin interferir con la dinámica urbana. Su pendiente del 10 % se considera moderada y funcional para la intervención, permitiendo la implantación de plataformas, áreas de acopio y circulación interna mediante soluciones técnicas adecuadas. Asimismo, el predio se localiza en un entorno poco consolidado, alejado de la vida urbana, lo que reduce posibles conflictos con usos residenciales y minimiza impactos asociados al ruido, polvo y tránsito pesado.

El Predio 2 (Amarillo), con una superficie aproximada de 27.518,32 m², presenta una accesibilidad doble desde la vía a Conraquí y la calle Tungurahua. Sin embargo, su pendiente del 15 % implica mayores restricciones técnicas y costos para la implantación del proyecto. Adicionalmente, su localización en el sector de Azaya, más próxima a áreas residenciales, genera mayores limitaciones debido a la cercanía con viviendas y a la posible afectación de la calidad de vida de la población. Estas condiciones incrementan los riesgos asociados al tráfico, al ruido y a los impactos ambientales, reduciendo su idoneidad para el uso propuesto.

Figura 63
Selección de terreno

CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN					
TERRENO	ACCESIBILIDAD	TOPOGRAFÍA	NO CONSOLIDADO	AFECTACIÓN POR RUIDO	AFECTACIÓN POR POLVO
TERRENO 1	-VIA DIRECTA DESDE LA DESDE LA VÍA CONRAQUÍ -RECORRIDO DIRECTO AL PROYECTO.	-TERRENO CON PENDIENTE DEL 09 %. -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.	-ÁREA NO POBLADA -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.	-NULA IRRUPCIÓN PARA HABITANTES -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.	-POCA AFECTACIÓN PARA HABITANTES -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.
TERRENO 2	-VIA DIRECTA DESDE LA DESDE LA VÍA CONRAQUÍ Y LA CALLE TUNGURAGUA EN EL SECTOR DE ALPACHACA -RECORRIDO DIRECTO AL PROYECTO.	-TERRENO CON PENDIENTE DEL 12 %. -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.	-DISPERSAMENTE POBLADA -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.	-FUTURA INCOMODIDAD PARA HABITANTES -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.	-LEVE AFECTACIÓN PARA HABITANTES -FUNCIONAL PARA TRABAJAR EL PROYECTO.

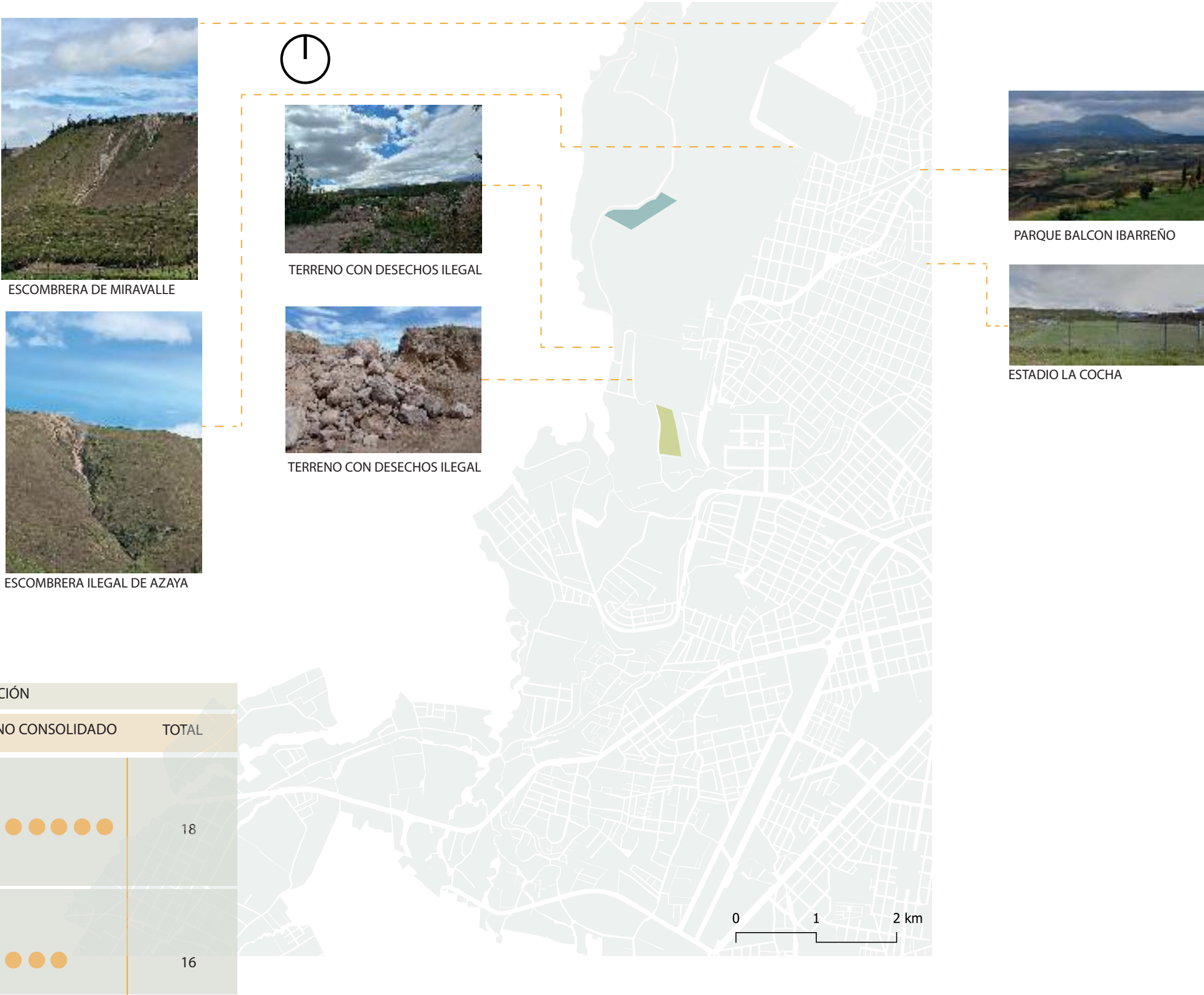
Nota
Edición por: Sonia Fuentes y Cristian Cabrera

Nota. Elaboración propia con base en datos recopilados desde Google Maps (Google, 2025)

TIPOS DE ÁREAS EN EL SECTOR

Aproximadamente el 95 % de la superficie del predio corresponde a área verde, mientras que solo el 5 % presenta intervención urbana. Esta condición resulta favorable para la implantación de un equipamiento de soporte, considerando además la presencia de desechos dispuestos de manera ilegal en el sector. Al tratarse de un área con baja consolidación urbana, reducido nivel de ocupación y mínima interferencia con usos residenciales. Y como franjas de amortiguamiento vegetal, barreras visuales y acústicas, zonas de control de polvo.

Estas condiciones contribuyen a reducir los impactos asociados a la operación del proyecto, la relación entre área verde y área urbana con el terreno para el desarrollo de un proyecto de gestión de desechos constructivos en la periferia de la ciudad de Ibarra, al permitir emplear los requerimientos funcionales del equipamiento con criterios de sostenibilidad, control territorial y mínima afectación al paisaje y a los asentamientos cercanos.



CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN					
TERRENO	ACCESIBILIDAD	PENDIENTE	VIALIDAD	NO CONSOLIDADO	TOTAL
Terreno 1					18
Terreno 2					16

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

DELIMITACIÓN DE ZONAS URBANAS

A partir de este análisis, se delimitó el área de estudio se localiza en el sector de Conraquí, donde se seleccionó el terreno destinado al proyecto de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos. El predio presenta un talud natural que forma parte de la topografía del sector. Del total de la superficie del terreno, aproximadamente el 95 % corresponde a área verde, con predominio de cobertura vegetal natural, mientras que únicamente el 05 % presenta intervención urbana de baja intensidad.

Esta relación evidencia un bajo nivel de consolidación y una limitada presencia de usos residenciales o comerciales, lo que reduce posibles conflictos con el entorno inmediato. Las condiciones del sitio favorecen la implantación del equipamiento propuesto, permitiendo la aplicación de criterios de sostenibilidad ambiental, control territorial y mitigación de impactos paisajísticos. Ya que al encontrarse en las periferia urbana se consolida como el ámbito territorial más adecuado para la implantación para la infraestructura de gestión de desechos de construcción y demolición en la ciudad de Ibarra, contribuyendo a una gestión más ordenada, eficiente y ambientalmente responsable.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

VÍAS DE ACCESO

El área de estudio cuenta con una estructura de accesibilidad favorable, conformada por vías de distinta jerarquía que permiten una conexión eficiente con los principales sectores urbanos y periurbanos de la ciudad de Ibarra. Entre las vías más relevantes se identifican la Vía Cornaquí, la E35 y la avenida Fray Vacas Galindo, las cuales cumplen un rol estratégico en la movilidad de carga y el transporte de desechos constructivos.

La Vía Antigua a Urcuquí constituye un eje vial de conexión interparroquial que vincula el área de estudio con sectores rurales y zonas periféricas del cantón. Su trazado permite el tránsito de vehículos pesados y facilita el acceso desde áreas con menor densidad urbana, lo que la convierte en una alternativa adecuada para el traslado de desechos de construcción sin interferir de manera directa con el tráfico del núcleo urbano consolidado. Esta vía resulta especialmente relevante para la localización de infraestructuras de gestión de DCD en la periferia, al reducir conflictos con usos residenciales y comerciales.

La proximidad del área de estudio a la E35 representa una ventaja logística, al optimizar los tiempos de traslado y fortalecer la articulación entre las zonas de mayor generación de DCD y los espacios destinados a su gestión.



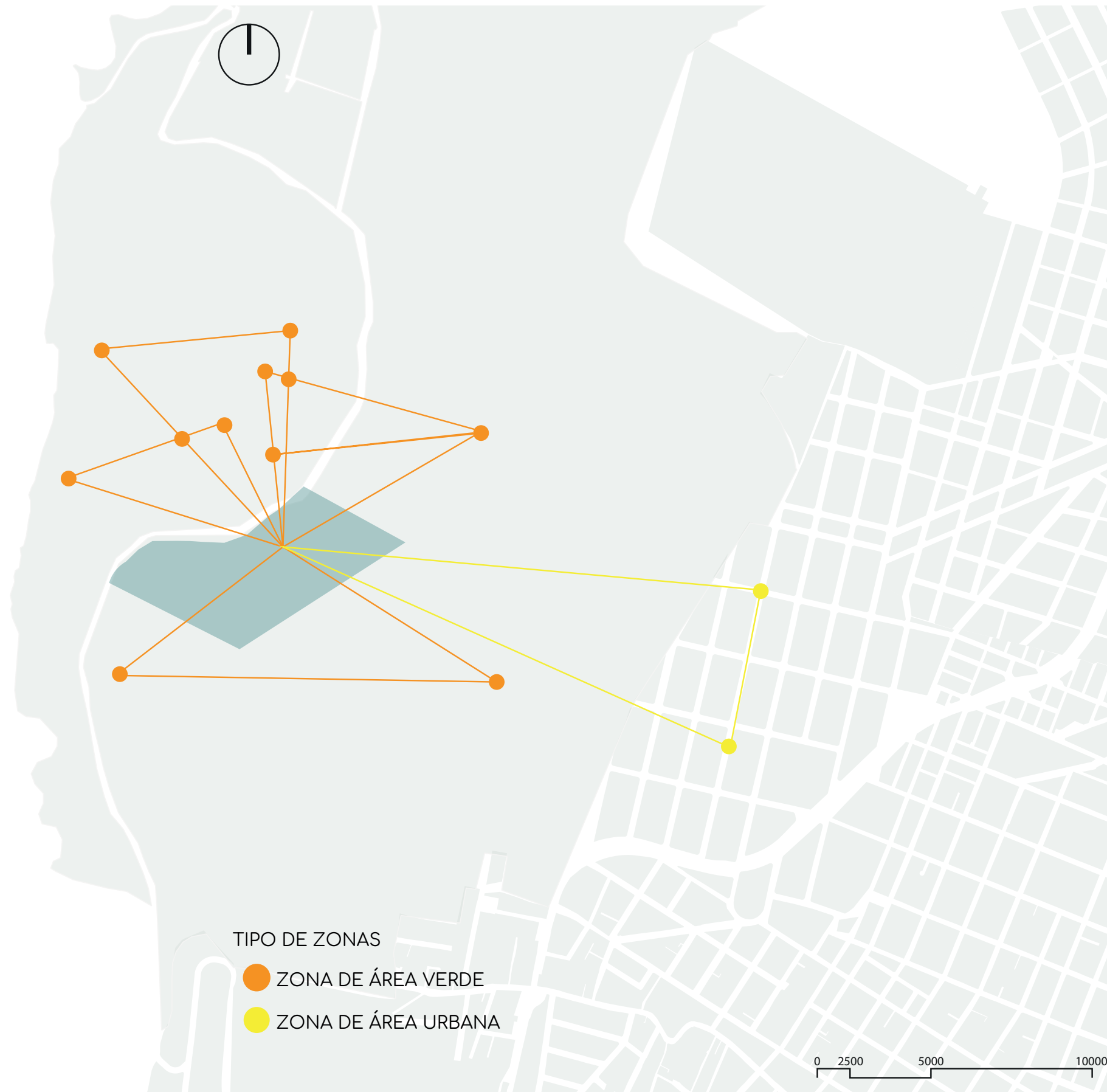
Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

RED IDENTIFICACIÓN

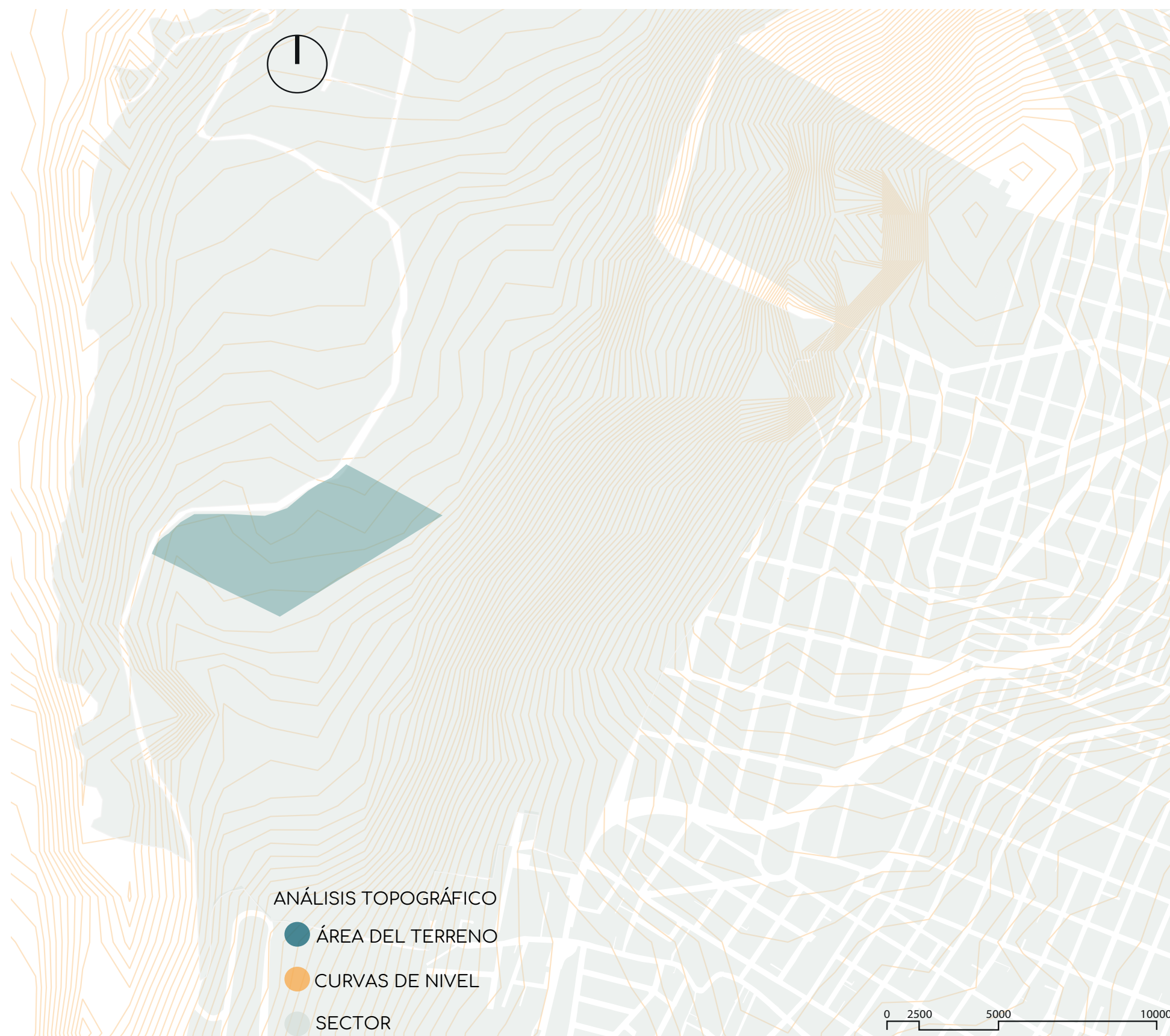
Esta red permite comprender cómo se conectan los distintos actores, espacios y sistemas que conforman el sitio. Este emplazamiento se reconoce como un nodo estratégico dentro de la red territorial de gestión de DCD, al encontrarse articulado a ejes viales de jerarquía media y alta, como la antigua vía a Urcuquí y su conexión con la E35.

En relación con los terrenos a su alrededor, el área de estudio mantiene una transición progresiva entre suelo natural, agrícola y sectores de incipiente ocupación urbana. Los terrenos colindantes actúan como zonas de amortiguamiento ambiental, permitiendo la implementación de franjas verdes, barreras vegetales.

Las áreas de en su alrededor fortalece la integración paisajística del proyecto. La relación con estos espacios abiertos contribuye a la protección de quebradas y elementos naturales cercanos, evitando la expansión de prácticas informales de disposición de escombros en el entorno y reforzando el control territorial.



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)



ANÁLISIS TOPOGRÁFICO

El análisis topográfico del área de estudio, realizado a partir de curvas de nivel con una equidistancia vertical de 5 metros, evidencia un terreno con cuatro curvas de nivel claramente identificadas, lo que indica una variación altimétrica moderada dentro del predio. La pendiente resultante favorece la organización funcional del terreno mediante plataformas escalonadas, facilitando la separación de áreas operativas, circulación.

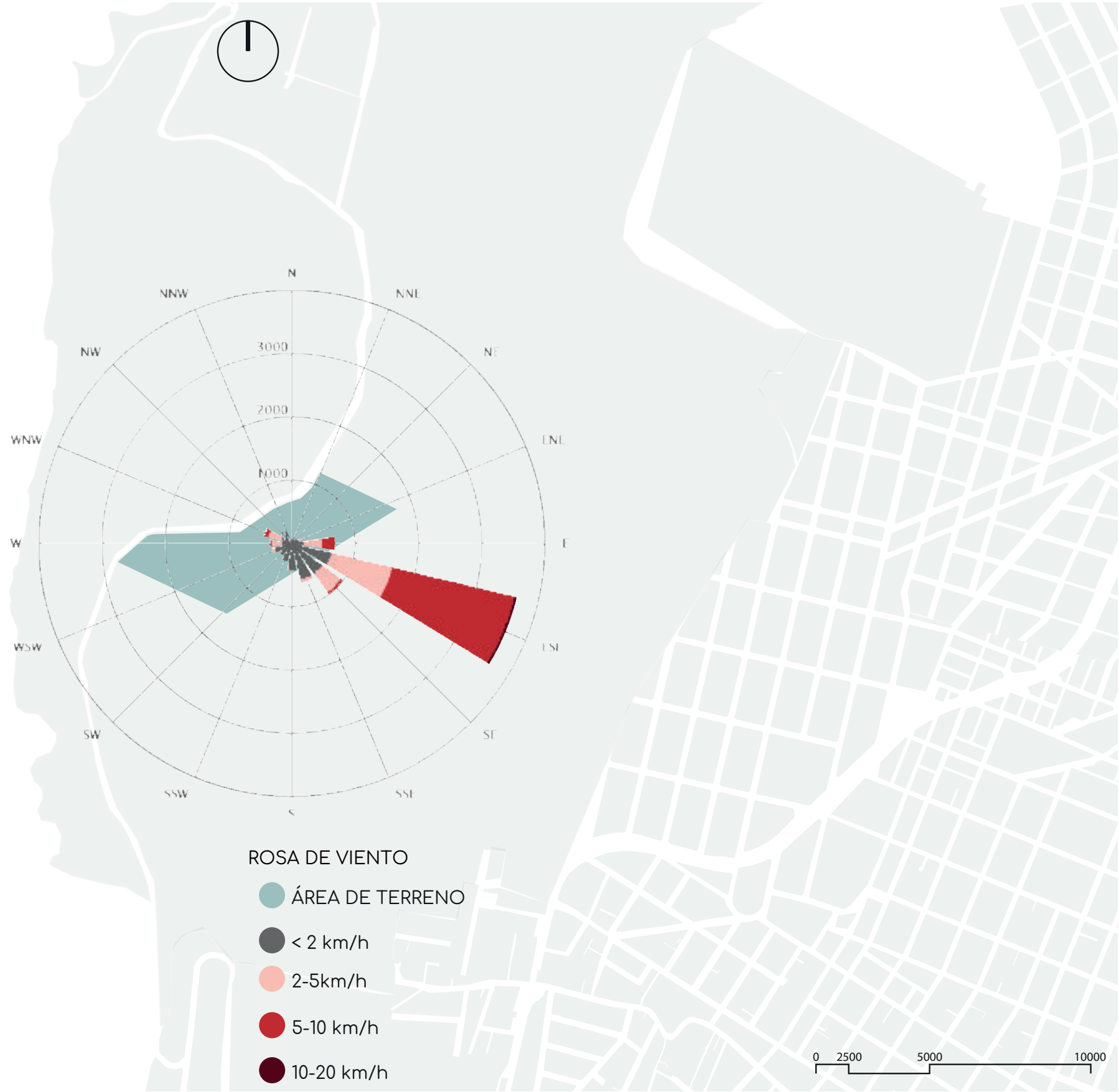
Desde el punto de vista operativo, la pendiente moderada permite el drenaje natural de aguas pluviales, evitando la acumulación de escorrentías en las áreas de trabajo, siempre que se implementen sistemas de control adecuados. Asimismo, la topografía contribuye a la delimitación natural de zonas.

Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

VIENTO

La dirección predominante proveniente del Este-Sureste (E-ESE), la cual concentra la mayor frecuencia e intensidad de los flujos de aire registrados. Esta dirección dominante se manifiesta principalmente en rangos de velocidad entre 5 y 10 km/h, e incluso con eventos que alcanzan velocidades de 10 a 20 km/h, lo que indica una dinámica de viento moderada pero constante.

De manera complementaria, se identifican vientos secundarios procedentes del Sureste (SE) y Sur-Sureste (SSE), aunque con menor frecuencia e intensidad. En contraste, los vientos provenientes de los cuadrantes Oeste, Noroeste y Norte presentan una participación reducida y se asocian mayoritariamente a velocidades bajas, inferiores a 5 km/h, lo que evidencia una limitada influencia de estos flujos en el comportamiento climático local. En términos generales, el predominio de vientos de velocidad baja a media (< 2 km/h y 2-5 km/h) indica un entorno con ventilación moderada, característica de los valles interandinos

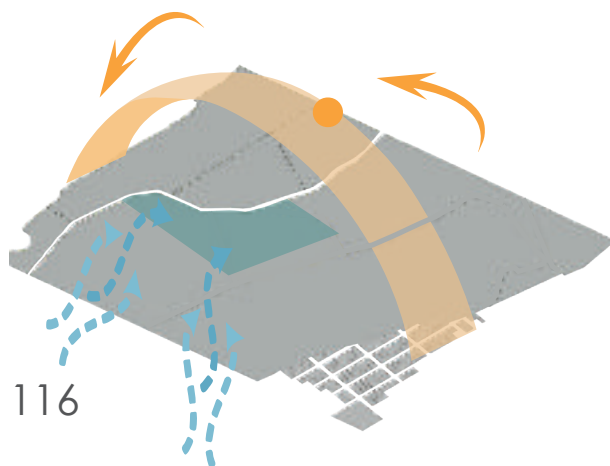


Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

ASOLEAMIENTO

El asoleamiento de la ciudad de Ibarra y en todo el Ecuador, teniendo una variación en la duración de los días solo de ocho minutos en todo el año, esto ocurre entre los solsticios de verano e invierno, donde en el invierno el día más corto se da entre el 21 y 22 de diciembre, mientras que el día más largo en el verano está entre el 20 y 21 de junio. La posición del sol variará de acuerdo a la temporada del año entre el verano y el invierno, ya que, en el verano el sol está más inclinado hacia el hemisferio norte y en el invierno hacia el hemisferio sur, todo esto provoca variaciones en la inclinación del sol.

Los equinoccios que se dan dos veces al año en donde tenemos la misma cantidad de horas de luz solar y noche, dándose en marzo entre el 19 y 21, y en septiembre entre el 21 y 24, haciendo que el sol esté verticalmente sobre el Ecuador (Aqua Fundación, 2021). Clima La ciudad de Ibarra tiene su clasificación como templado sugiere una amplitud térmica anual, con temperaturas que oscilan entre: 14° a 24° Este rango térmico confiere a Ibarra un clima agradable y moderado, proporcionando condiciones ideales para diversas actividades durante todo el año (WeatherSpark, 2023).



Nota. Elaboración propia mediante QGIS, a partir de información cartográfica del GAD Municipal de Ibarra (2026)

CONCLUSION ESCALA MICRO

En este contexto, el análisis desarrollado a escala meso permite identificar que las áreas periféricas de la ciudad de Ibarra presentan condiciones territoriales favorables para la localización de infraestructuras destinadas a la gestión de desechos de construcción y demolición (DCD). Su bajo nivel de consolidación urbana, la disponibilidad de áreas verdes y la adecuada conectividad vial constituyen factores estratégicos para reducir los conflictos con los usos residenciales y mitigar los impactos derivados de la operación de este tipo de equipamientos, como el tránsito de vehículos pesados, la generación de ruido y la emisión de material particulado.

Su ubicación facilita la conexión con las principales zonas generadoras de residuos y contribuye a proteger los sectores urbanos consolidados y las áreas ambientalmente sensibles. Ante la ausencia de instalaciones formales y la persistencia de prácticas informales de disposición en quebradas y bordes urbanos, estas zonas periféricas pueden consolidarse como nodos reguladores capaces de concentrar, controlar y garantizar la trazabilidad de los flujos de DCD. De esta manera, se establece una base territorial para implementar un sistema de gestión más eficiente, ordenado y ambientalmente responsable en la ciudad de Ibarra.



FORTALEZA

- Área de intervención
- Área verde

DEBILIDADES

- Puntos de vivienda cercana
- Área urbana

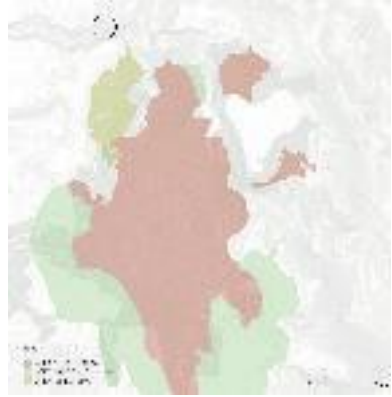
OPORTUNIDADES

- Área alejada de viviendas

AMENAZAS

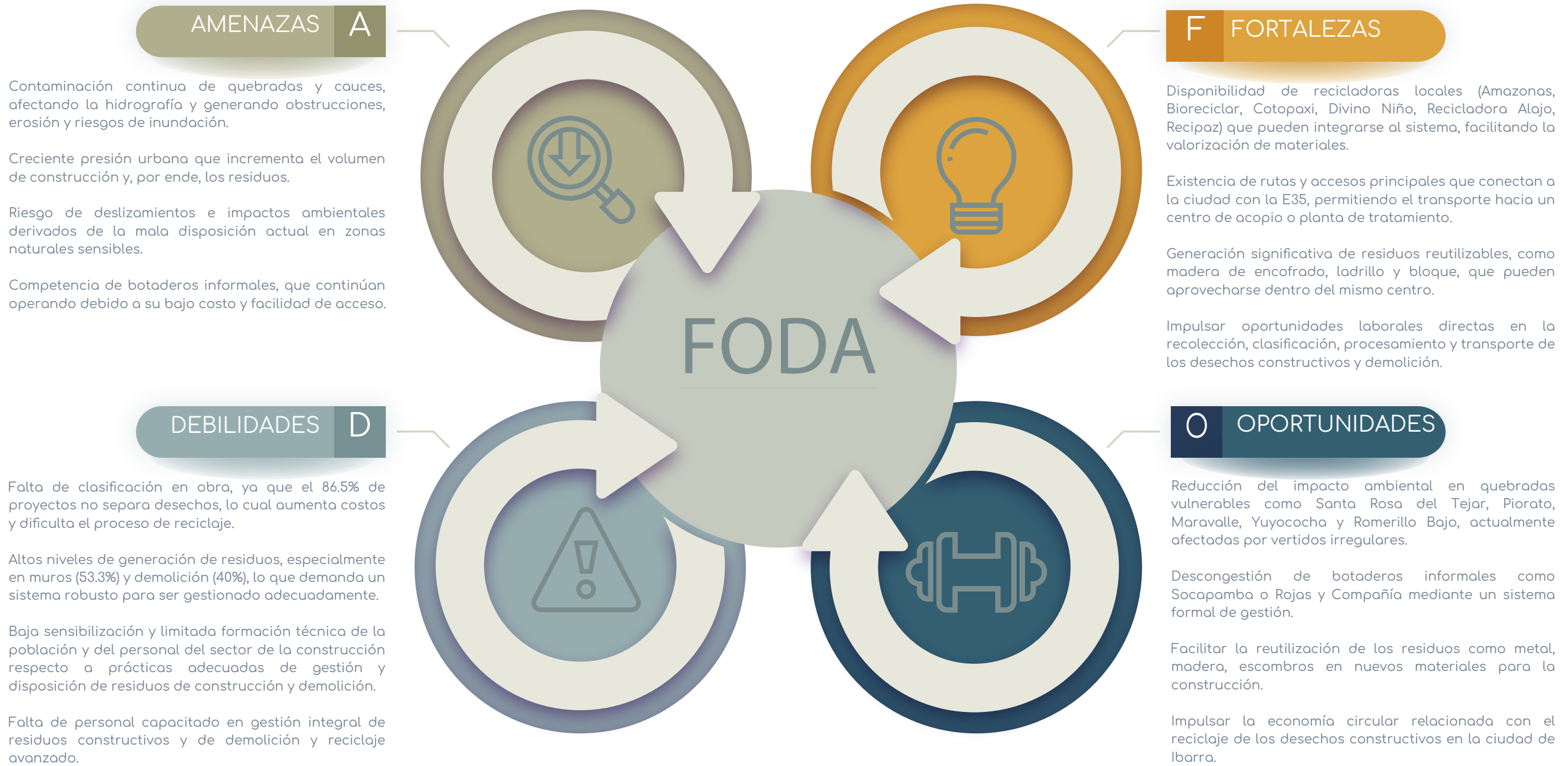
- Λ Quebrada

Figura 64
Esquema resumen macro, meso, micro

ESC.MACRO		HERRAMIENTA - Investigación - observación directa . - Evaluación del entorno	INSTRUMENTO - Análisis de documentos legales (PDOT - Ibarra). - Entrevistas - Encuestas	RESULTADO - Estado actual del sector. - Puntos de desechos y generación de residuos sólidos	- Generación Desechos constructivos - Vías de acceso - Fuentes principales de desechos - Fuentes de boraderos - Factores ambientales - Clima - Demografía
ESC.MESO		- Análisis de sitio. - Análisis de documentación - Análisis espacial (Sitio)	- Análisis de sitio, observación directa, fichas - Análisis de documentación legal (PDOT -Ibarra)	- Cobertura de infraestructura y servicios públicos, vías de acceso y gestión de residuos - Ubicación y elección de lote a desarrollar	- Redes de transporte - Uso de suelo - Áreas consolidadas - Áres verdes - Quebradas - Recicladoras
ESC.MACRO		- Entrevista. - Observación de campo del entorno tipológico del sector.	- Dialogo directo. - Cuestionario de preguntas. - Análisis de sitio.	- Identificación de zona - Puntos de accesibilidad - Volumen de desperdicio - Delimitación de rango a escala pequeña	- Identificación del sitio - Evaluación del terreno - Accesibilidad y ubicación - Contexto físico construido - Impacto a la comunidad - Relación con el sector

Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Figura 64
Esquema FOFA

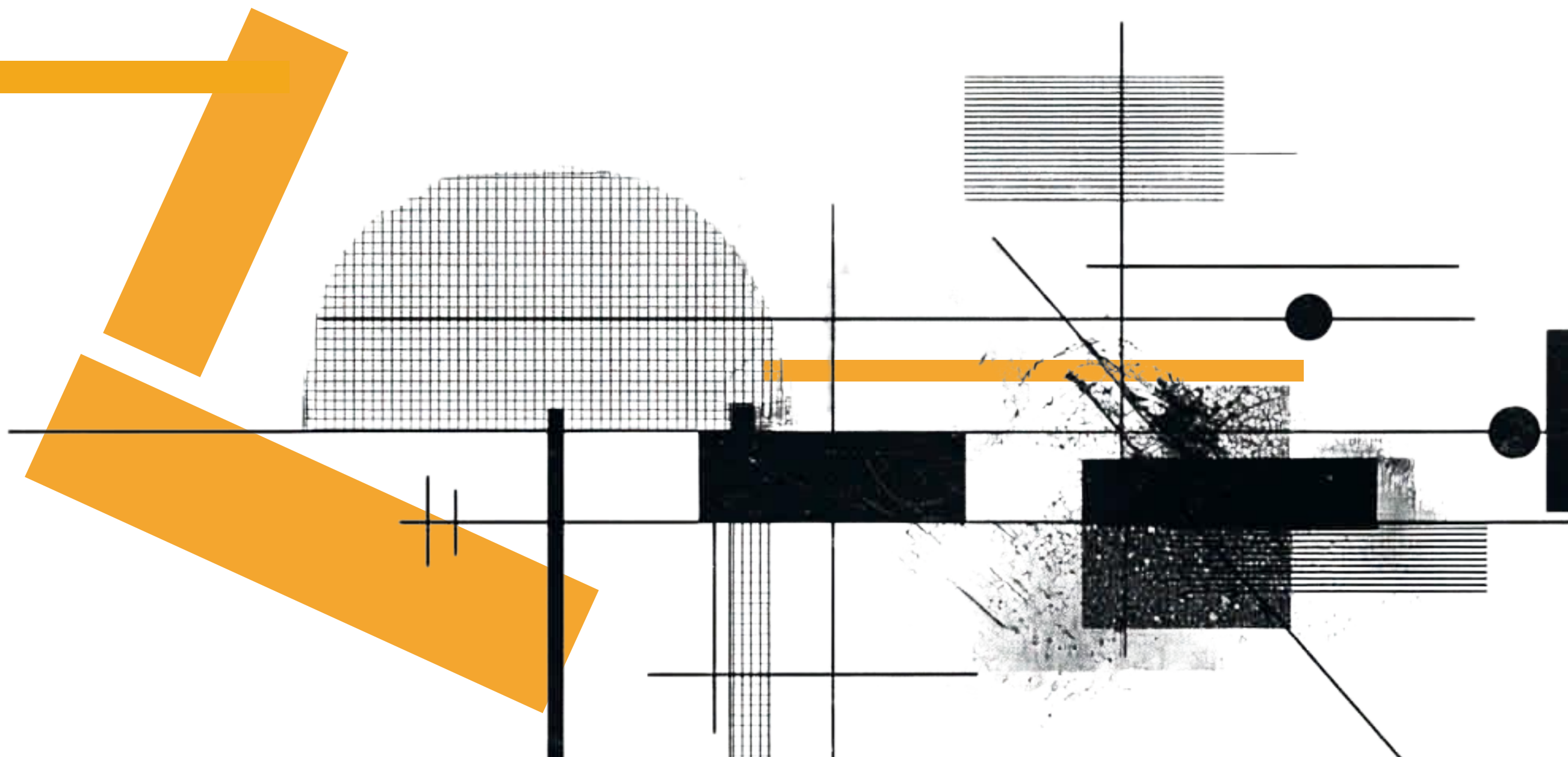


Nota
Edición por: Cristian Cabrera y Sonia Fuentes

Cap V.P. Propuesta

Del caos a la creación







TIPO DE ZONAS

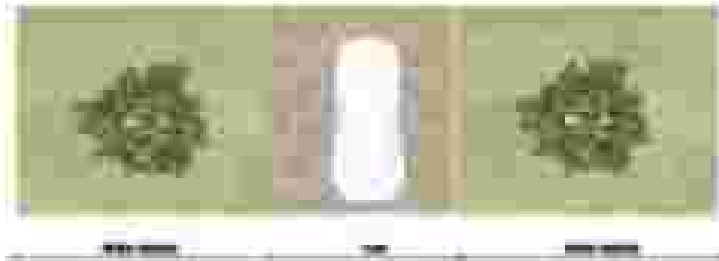
() INTERVENCIÓN ARTICULADOR

● ZONA DE ÁREA VERDE



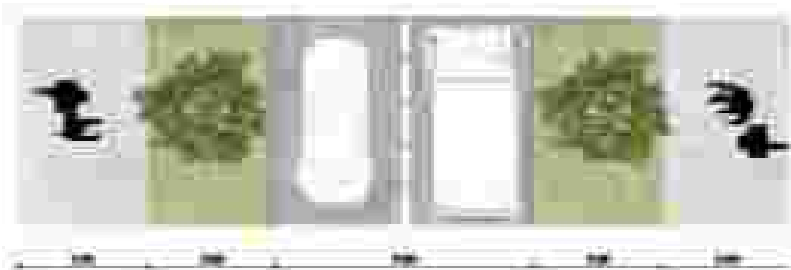
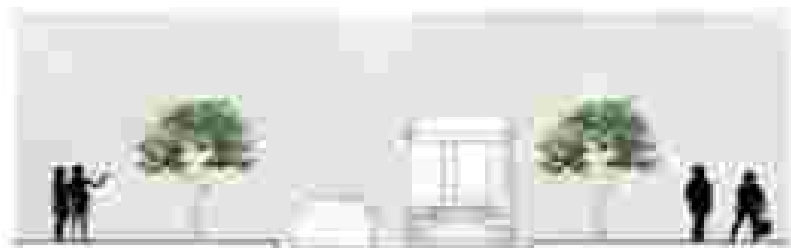
INTERVENCIÓN EN LA VÍA

PROPUESTA MACRO



VÍA CONTRAQUI
Esc. 1 ————— 100

Se implementa un sistema de arborización que conecta al centro de gestión de desechos constructivos con rutas peatonales, promoviendo la movilidad activa del transporte de recolección de los desechos constructivos.



PROPUESTA PARA VÍA CONTRAQUI

Esc. 1 ————— 100

AMPLIACIÓN DE LA VÍA DE UN CARRIL A DOS



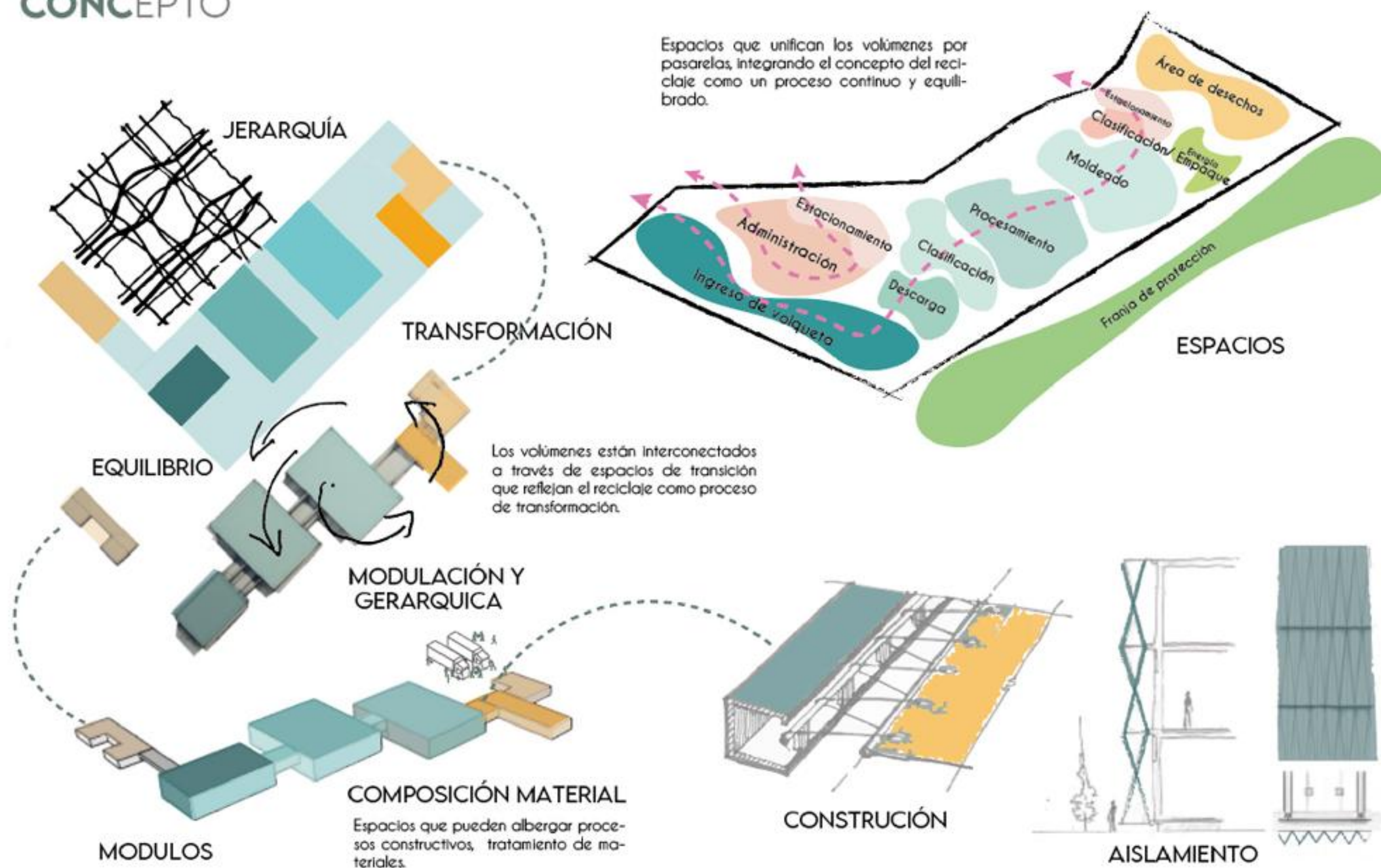
CREACION DE UNA PARADA DE BUS



CREACIÓN ACERA CON ÁREAS DE DESCANSO



CONCEPTO



PROYECTO	ZONA	NECESIDAD	ACTIVIDAD	AMBIENTE	PROGRAMA ARQUITECTÓNICO																				ÁREA TOTAL	ÁREA TOTAL DE ZONA				
					N° DE USUARIOS		MOBILIARIO	N° DE MOBILIARIO	EQUIPO	N° DE EQUIPO	MOBILIARIO		EQUIPO		ÁREA DE MOBILIARIO	ÁREA DE USO	ÁREA DE CIRCULACIÓN	VENTILACIÓN		ILUMINACIÓN		ASOLAMIENTO		CLIMATIZACIÓN						
					P	T					Largo	Ancho	Largo	Ancho				N°	A	N	A	D	I							
CENTRO DE GESTION DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN	PÚBLICO Y CONTROL	Control y vigilar	Registro de ingreso y salida de personas, vehículos, maquinaria	Cofre de control	2	2	Escritorio	1			1,2	0,6			0,72	1,08	3,5	x		x			x		6,21	47				
							Silla	2			0,3	0,5			0,25	0,41									4,62					
							Archivador	1			0,6	0,35			0,21	0,25									4,73					
							Colgador	1			0,7	0,6			0,42	0,2									4,68					
							Estantería	1			0,9	0,35			0,315	0,2									4,86					
		Higiene personal	Uso inodoros, urinarios, duchas, lavamanos	Basinas sanitarias		4	Mueble de almacenamiento	2	Inodoros	2		0,7	0,4	1,28	1,65	5,63	x		x			x			10,54					
									Lavamanos	2		1,3	0,5	0,6	1,4										11,63					
	ZONA ADMINISTRATIVA	Registro y control	Supervisión de atención al usuario	Área de información (recepción)	1	5	Mostrador	1			1,8	0,6			1,08	1,8	4,47	x		x	x				9,25	144,7				
							Silla	3			0,5	0,5			0,25	1,23									7,35					
		Archivador	1			0,5	0,5			0,25	0,55	7,27																		
		Sillas	2	Dispensador de agua	2			0,3	0,3	0,09	4,85	11,43																		
		Uso de telefonía	Exponer	Sala de espera		4	Mesa central	3					0,3	0,3	0,09	4,85	5,82	x		x							11,41			
							Escritorio	2			1,2	0,6			0,72	1,8											8,24			
		Administración, comunión, gestión	Atención al público, guardas, información	Secretaría	2		Silla	6			0,5	0,5			0,25	3,09	x			x							9,75			
							Archivador	2			0,6	0,35			0,21	1,2											7,23			
		Manejo adecuado de los residuos de acuerdo con las ordenanzas de seguridad	Control y registro de residuos	Oficina de gestión de residuos	1	2	Impresora	2			0,6	0,6			0,36	0,4	7,56	x		x								6,36		
							Escritorio	2			1,2	0,6			0,72	1,8												8,91		
		Mantener las estándares de calidad de seguridad y prevención de riesgos	Monitoreo de la producción y supervisión de calidad de seguridad y prevención de riesgos	Oficina de supervisión y control de los procesos	1	2	Silla	4			0,5	0,5			0,25	1,64	7,5											9,48		
							Armario bajo	1			1,2	0,42			0,504	0,57												8,75		
							Archivador	1			0,5	0,5			0,25	0,4	7,56	x		x								8,2		
							Escritorio	1			1,2	0,42			0,504	1,8												10,52		
							Silla	3			0,5	0,5			0,25	1,23	7,5											8,58		
							Armario bajo	1			1,2	0,6			0,72	0,57												x		x
							Archivador	1			0,6	0,35			0,21	0,4														
							Pasaman	1			1,2	1,8			1,8	0,2	x			x									9,5	

FABRICA DE RECUBRIMIENTO TEXTIL PARA EL CANTON AUTONOMO ANITE	ZONA ADMINISTRATIVA	Mejorar la calidad de los productos	Gestión de repuestos, control de maquinaria, análisis de la vida útil de la maquinaria	Oficina de supervisión y control de maquinaria	1	2	Escritorio	3			1,2	0,6			0,72	1,8	7,5	x		x						18,02	751,675																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
							Silla	3			0,5	0,5			0,25	1,3										9,35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							Armario bajo	1			1,2	0,42			0,504	0,57										8,674																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							Pasaman	1			1,2	1,8			1,8	0,2										9,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
							Estantería	1			1,6	0,5			0,8	1,75										18,05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		Dirigir, organizar	Delagar, despacho, reunir, toma de decisiones	Oficina de gerencia	1	2	Archivador	1			1,6	0,6			1,28	0,4	20,5	x		x								8,11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Escritorio	1			0,5	0,5			0,25	4,5												26,28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Silla ergonómica	2			0,5	0,5			0,25	0,49												21,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Sillas	2			1,6	0,35			0,56	0,82												21,57																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Estantería	1			0,6	0,75			0,45	2,4												22,7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Control financiero	Gestión financiera, contabilidad, presupuestos	Oficina contable	1	2	Archivador	1			1,6	0,45			0,81	0,6	8,6	x		x								20,51																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Silla	1			0,7	0,6			0,42	1,7												23,75																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Mesa central	1			0,6	0,6			0,24	1,4												21,558																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Mesa auxiliar	1			0,6	0,5			0,3	1,23												21,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Escritorio	1			1,2	0,6			0,72	1,8												6,12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Supervisar el progreso de proyectos y actividades	Monitoreo de proyectos, cronogramas	Oficina de planificación y supervisión	1	2	Silla	3			0,5	0,5			0,25	1,23	5,84	x		x								8,59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Armario bajo	1			1,2	0,42			0,504	0,57												8,674																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Pasaman	1			1,2	1,8			1,8	0,2												9,6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Archivador	1			0,6	0,5			0,3	0,4												7,54																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Estantería	1			1,2	0,6			0,72	1,8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		Crear un ambiente laboral saludable	Recepciones, laborables, procesar las referencias	Oficina Recursos Humanos	1	2	Silla	3			0,5	0,5			0,25	1,23	4,86	x		x								8,32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Armario bajo	1			0,6	0,42			0,376	0,57												7,868																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							Archivador	1			0,6	0,36			0,36	0,4												7,45																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							laborables y Creación de identidad marca corporativa, publicitarios, contenido para blogs y redes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

ÁREA DE PRODUCCIÓN	Flujo rápido de productos	Descarga de contenedores y contenedores	Área de carga y descarga de materiales	4	4	Tablero de control	1			1,5	0,1			0,05	0,5	899,5	x		x			x		899,25	1661,725
	Inspección Visual y Físico	Recepción de mercancías, almacenaje y distribución de productos	Área de control e inspección inicial	1	4	Mesa de revisión	1			1,8	0,8			1,44	6	34	x							43,44	
						Socula industrial	1			2	2			4	3,36									43,36	
	Mejor aprovechamiento de materiales, control de calidad	Recepción de resacas, clasificación por tipo material	Área de clasificación de materiales	7	1	Mesas de clasificación	2			3	12			3,6	20	145		x	x			x		168,5	
ÁREA DE PRODUCCIÓN	Control de calidad de material triturado	Recepción de materiales a triturar, preparación del constructivo	Área de trituración			Trituradora industrial	1			3	1,1			1,3	6,43	48,5	x	x		x				5,33	1664,08
							Mesa de trabajo	1		2	1,25			2,5	7,54									50,64	
							Contenedor	2		1,45	1			1,4	4,48									46,38	
	Desechos constructivos	Separar los desechos constructivos	Área de separación					1				1,5	0,4	0,9	2,95	48,5	x	x					x	64,35	
								1		2	1,25			2,5	7,54									50,64	
								2		1,4	1			1,4	4,48									46,38	
	Disposición segura de residuos peligrosos	Aplicación de los reactivos, monitoreo de la reacción química	Área de descomposición química	3	1	Tanques de reactivos químicos, máquina de agitación	1					1,1	1,1	2,49	4,31	44,8	x	x					x	72,09	
												2	1,5	3	3,3									71,7	
							Mesa de trabajo	1		1,8	0,8			1,44	6									72,34	
	Elección de agentes neutralizantes	Análisis de la composición química	Área de neutralización	3	2	Tanques de neutralización	1					2	2	4	8,88	75	x	x					x	87,88	
							Contenedor	2		1,4	1			1,4	4,48									83,88	
	Prevención de accidentes	Clasificación de productos químicos	Área de almacenamiento		1		Estantería	1		1,6	0,5			0,8	2,42	40	x	x					x	43,22	
							Arreglos	2		1,6	0,5			0,8	2									42,8	
	Garantizar la calidad, eficiencia y seguridad del proceso de	Pesado y clasificación de materiales, descarga del producto	Área de pesado	3		Máquina clasificadora automática	2			1,2	1			1,2	2,76	45	x	x					x	48,96	
							Mesa de trabajo	1		1,6	0,8			1,64	6									52,64	
ÁREA DE PRODUCCIÓN	Asegurar la uniformidad del producto	Inspección de ingredientes o materiales, mezcla y agitación	Área de homogeneización	3	2	Mezcladora industrial	1			1,5	2,27			1,405	5,3	48,4	x	x						57,85	1664,08
							Mesa de trabajo	1		1,8	0,8			1,44	6									55,64	
	Asegurar la calidad del nuevo producto	Selección de materias primas, preparación y mantenimiento de redes, empaque y almacenamiento	Área de molido y compactación	4			Mesa de trabajo	1		1,8	0,8			1,44	6	82,5	x		x				x		88,94
	Control de temperatura y humedad	Monitoreo del proceso de curado o secado	Área de curado o secado	2		Horno de curado industrial						1,2	1,5	1,8	2,52	50	x		x			x	x		54,32
	Mejorar la satisfacción del cliente	Inspección de materias primas, pruebas durante el proceso de producción	Área de inspección	2			Mesa de trabajo	1		1,8	0,8			1,44	6	80	x		x				x		57,44
							Estantería	1		1,6	0,5			0,8	2,42										83,22
	Control	Clasificar, color, separar	Área de pre empaque y empaque	3	1		Mesa de trabajo	1		2	1,35			2,5	7,84	40	x		x			x			46,34
	Acumulación de nuevos productos	Control de nuevos, guardar	Mantenimiento y acabado	2	1		Estantería	3		1,5	0,5			0,8	7,26	72		x		x		x			80,56
	Higiene personal	Uso de inodoros, urinarios, lavamanos	Baños sanitarios		5	Módulos de almacenamiento	2	inodoro	12			0,7	0,4	0,28	1,65	6,43	x	x					x		10,54
								Lavamanos	12			1,2	0,5	0,5	3,2										12,43

SERVICIOS	Consumo de alimentos	Socializar, preparación de alimentos	Cocina	1	Refrigerador	1			0,7	0,7			0,07	1,7	8,63	x		x	x				10,4	481,506	
					Congelador	1			1,1	0,7			0,07	1,32									10,02		
					Cocina	1			1,1	0,85			0,085	1,47									10,185		
							Meson	1			3	0,6	1,8	3,3									13,73		
							Lava platos	1			1,18	0,5	0,59	1,4									10,62		
							Mueble empotrado	2			2	0,6	1,2	6,6									16,43		
							Isla	1			2	0,7	1,4	3									13,03		
							Deposito	1			2	1	2	4									14,63		
							Aloceno	1			1,4	0,6	0,84	5									14,47		
					Vestirse	Cambiar de ropa normal a ropa de trabajo	Vestidores	6		Bancas largas	5			0,8									0,4		
	Lockers	8								0,45	0,38			0,171	5,12	48,291									
	Dirigir, organizar	Delegar, despachar, reunir, toma de decisiones	Oficina de gerencia	1	2	Escritorio	1			1,6	0,8			1,28	4,5	9	x		x				x		14,78
						Sillas	3			0,5	0,5			0,25	0,82										10,07
						Archivador	1			0,6	0,35			0,21	0,8										10,01
	Consumo de alimentos	Scializar, alimentarse	Comedor		42	Barra	1			1,7	0,4			0,68	1,53	67	x		x				x		69,21
						Mesas para 6 personas	6			0,9	0,9			0,81	5,88										73,69
						Mesas para 2 personas	3			0,6	0,6			0,36	2,42										69,78
	Higiene personal	Uso de inodoros, urinarios, lavamanos	Baterias sanitarias		6	Muebles de almacenamiento	4	Inodoro	8			0,7	0,4	0,28	1,65	8,63								10,56	
								Lavamanos	8			1,2	0,5	0,6	3,2									12,43	
	Seguridad	Estacionar	Parqueaderos	35					5	2,4			0,24	350	772,5	x		x					1122,74	1122,74	
	Seguridad	Estacionar/ Volquetas	Parqueaderos	10					5	2,4			3	12	819	x		x							

CUADRO DE AREAS			
Zona	Funcion Principal	Área (m²)	Elementos Claves
Ingreso y Recepción	Control de acceso y registro	47	Garita, recepción, sala de espera
Administrativa	Dirección y gestión	751,675	Oficinas gerenciales y administrativas
Servicios	Bienestar y funcionamiento	885,929	Descanso, cafetería, enfermería, vestidores
Zona de producción	Innovación y desarrollo de productos	3.135,81	Control de materia prima
Area verde	Reduccion de calor generaaa por las maquinas	14199,42	Aislamiento acústico
Parqueaderos	Estacionamiento de autos	3387	Parqueo
TOTAL (M²) DE CONSTRUCCIÓN	13827,85		

AREA TOTAL CONSTRUIDA	13827,85
AREA VERDE	62390,56
AREA TOTAL CONSTRUIDA + AREA VERDE + PARQUEADEROS	79605,41



LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

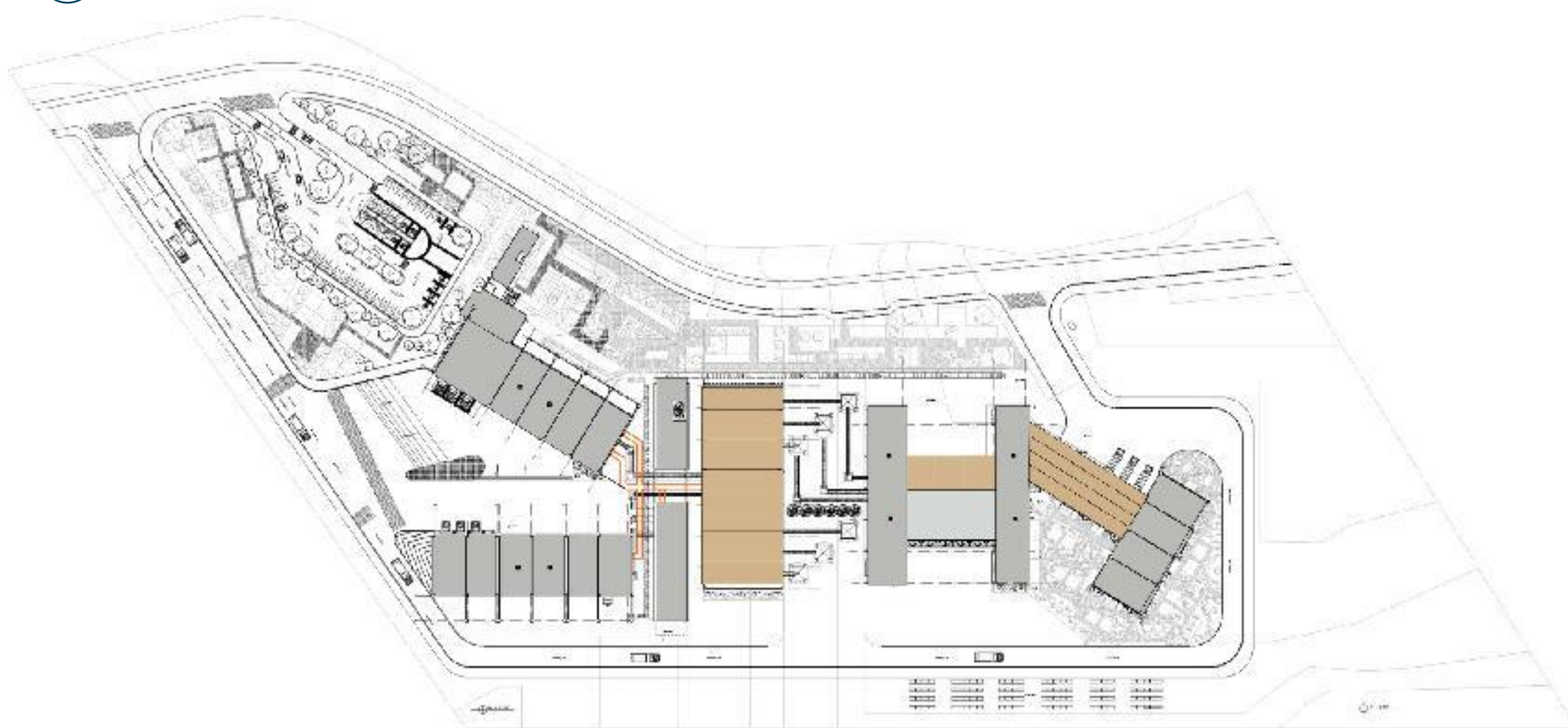
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. IMAPLANTACIÓN



IMPLANTACIÓN

Esc: 1/800

A-1

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

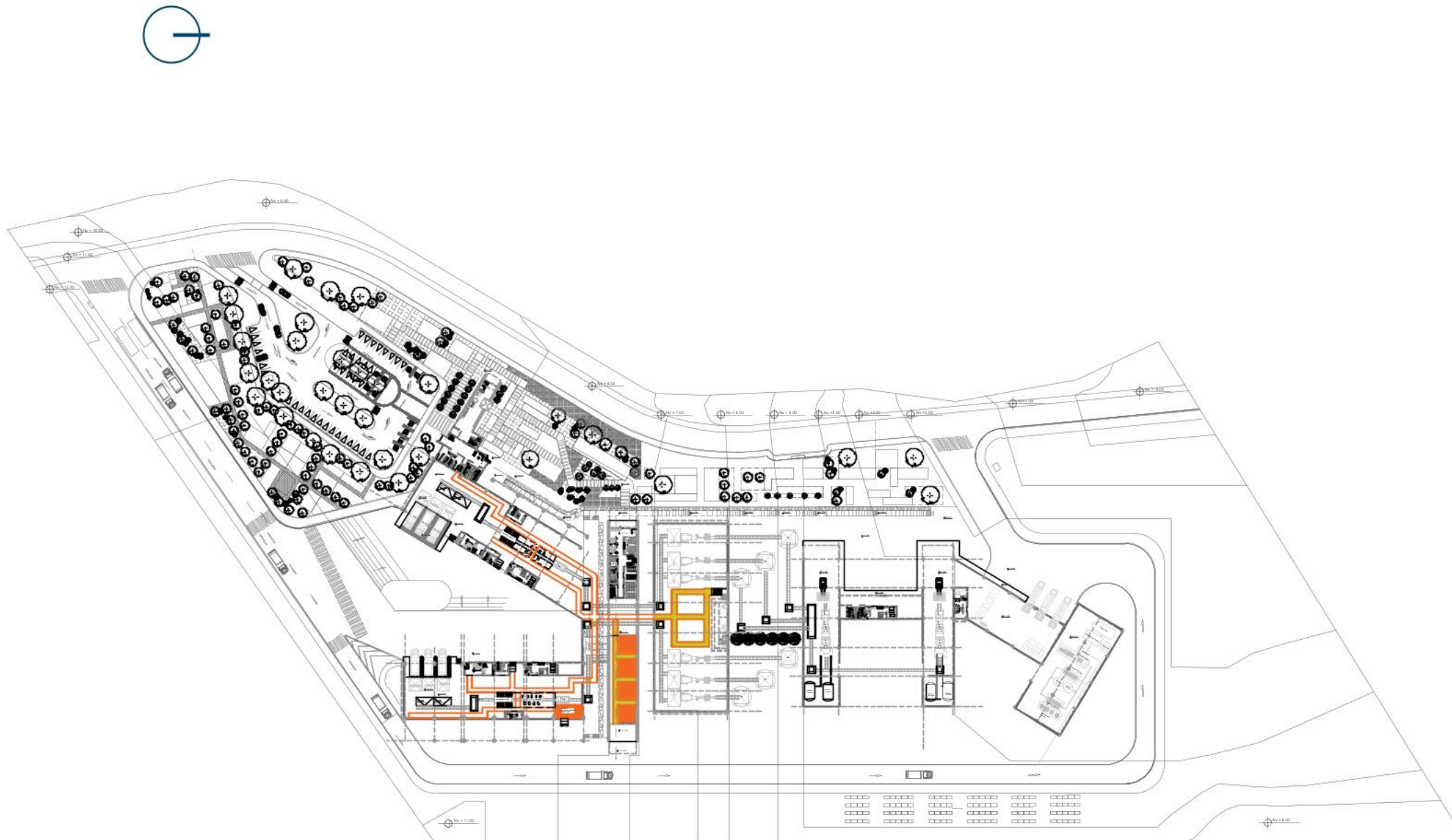
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

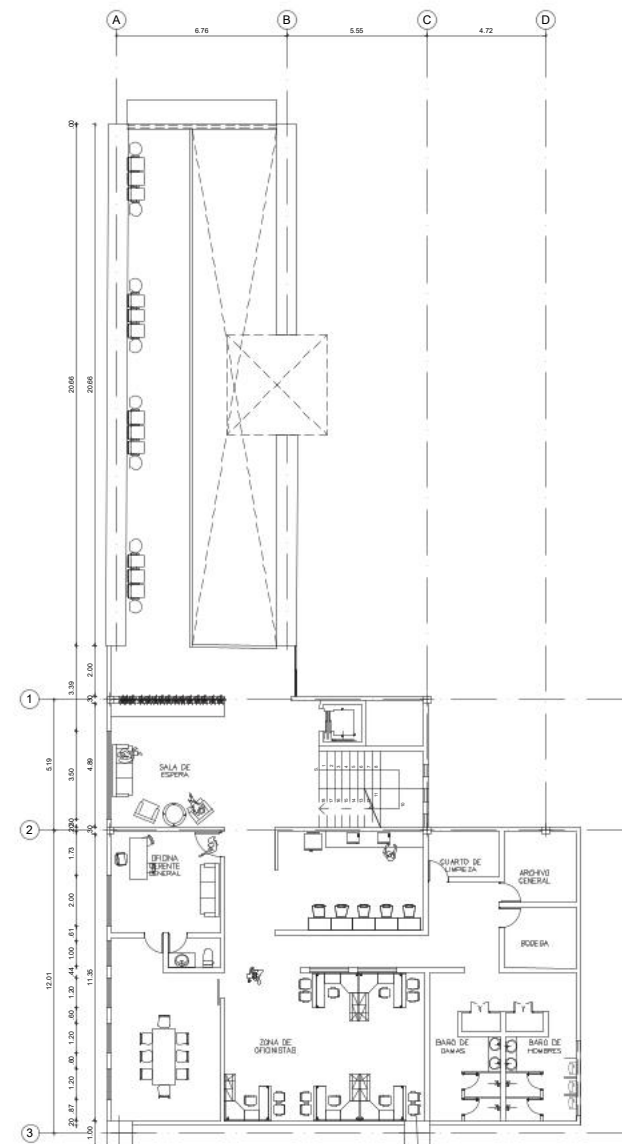
1. PLANTA

A- 2



PLANTA GENERAL

Esc: 1/800

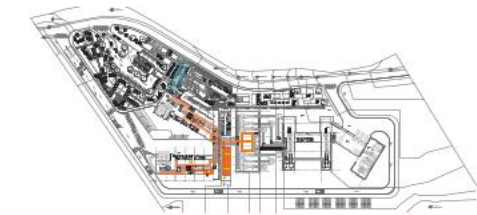


PLANO ADMINISTRACION SEGUNDA PLANTA

ESC: 1/300



LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

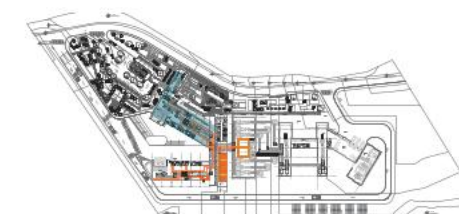
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE ADMINISTRACIÓN

A- 3

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

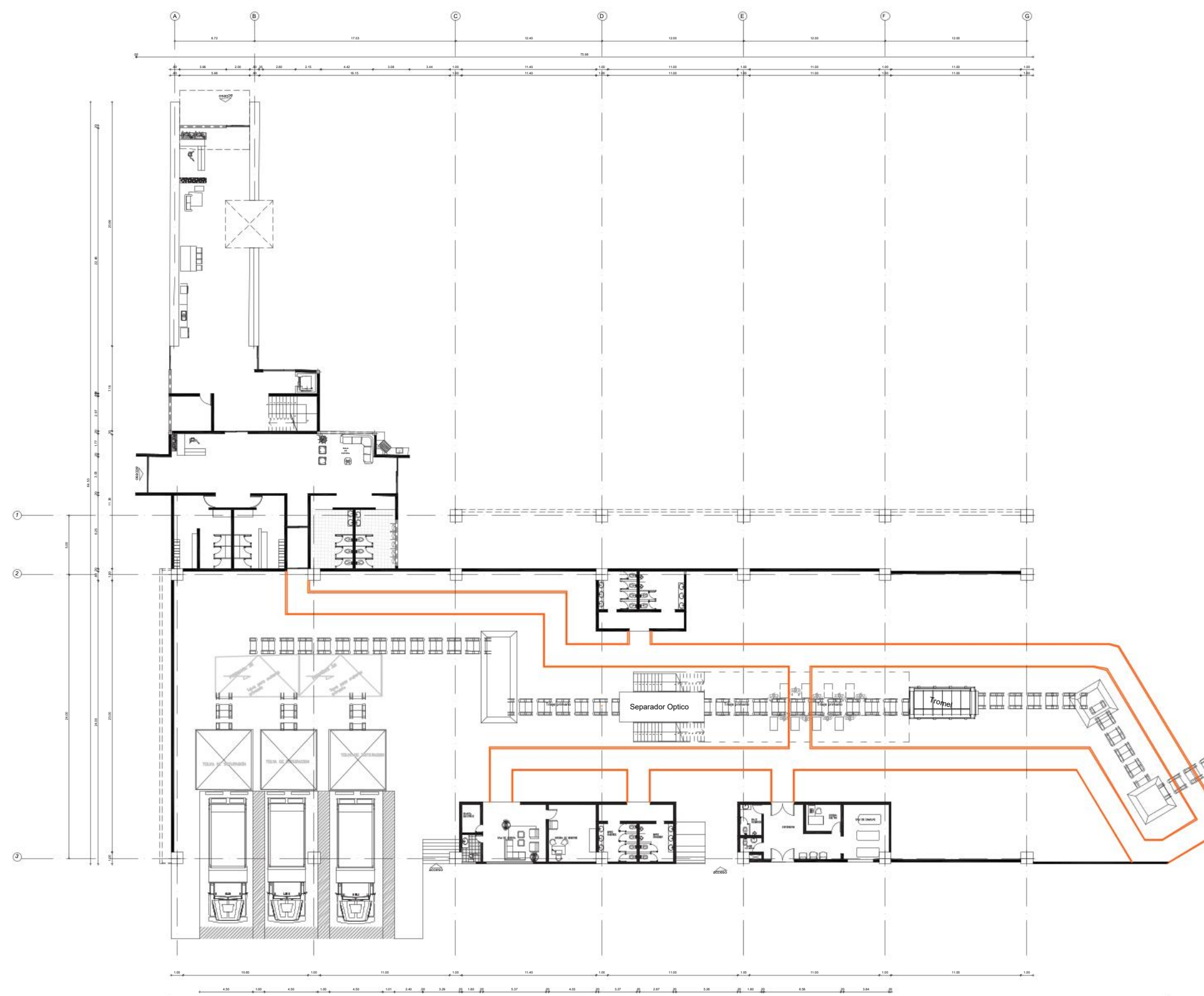
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA ÁREA DE CARGA Y ADMINISTRACIÓN

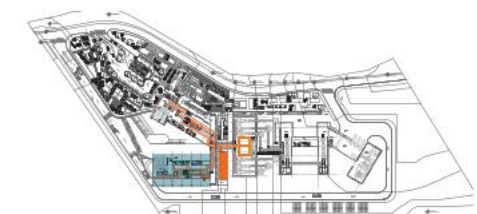


PLANO DE BLO UE DE =REA DE CARGA Y ADMINISTRACIÓN

ESC: 1/400

A- 4

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

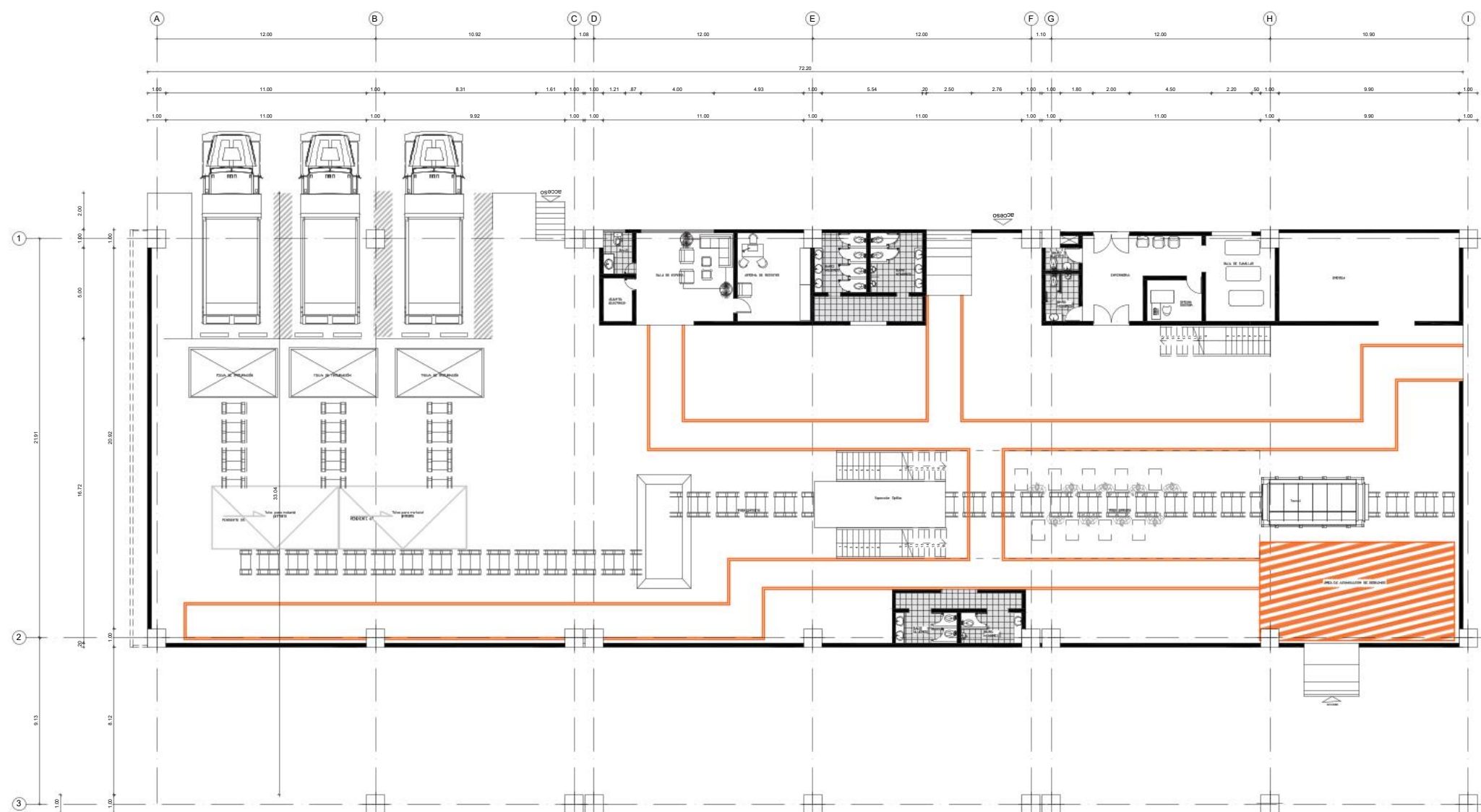
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

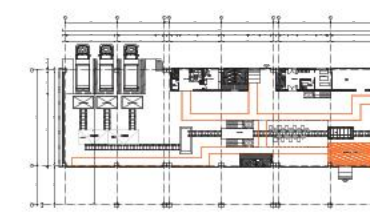
1. PLANTA DE RECEPCIÓN DE MATERIAL



PLANO DE BLOQUE DE RECEPCIÓN DE MATERIAL

ESC: 1/300

PLANO:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

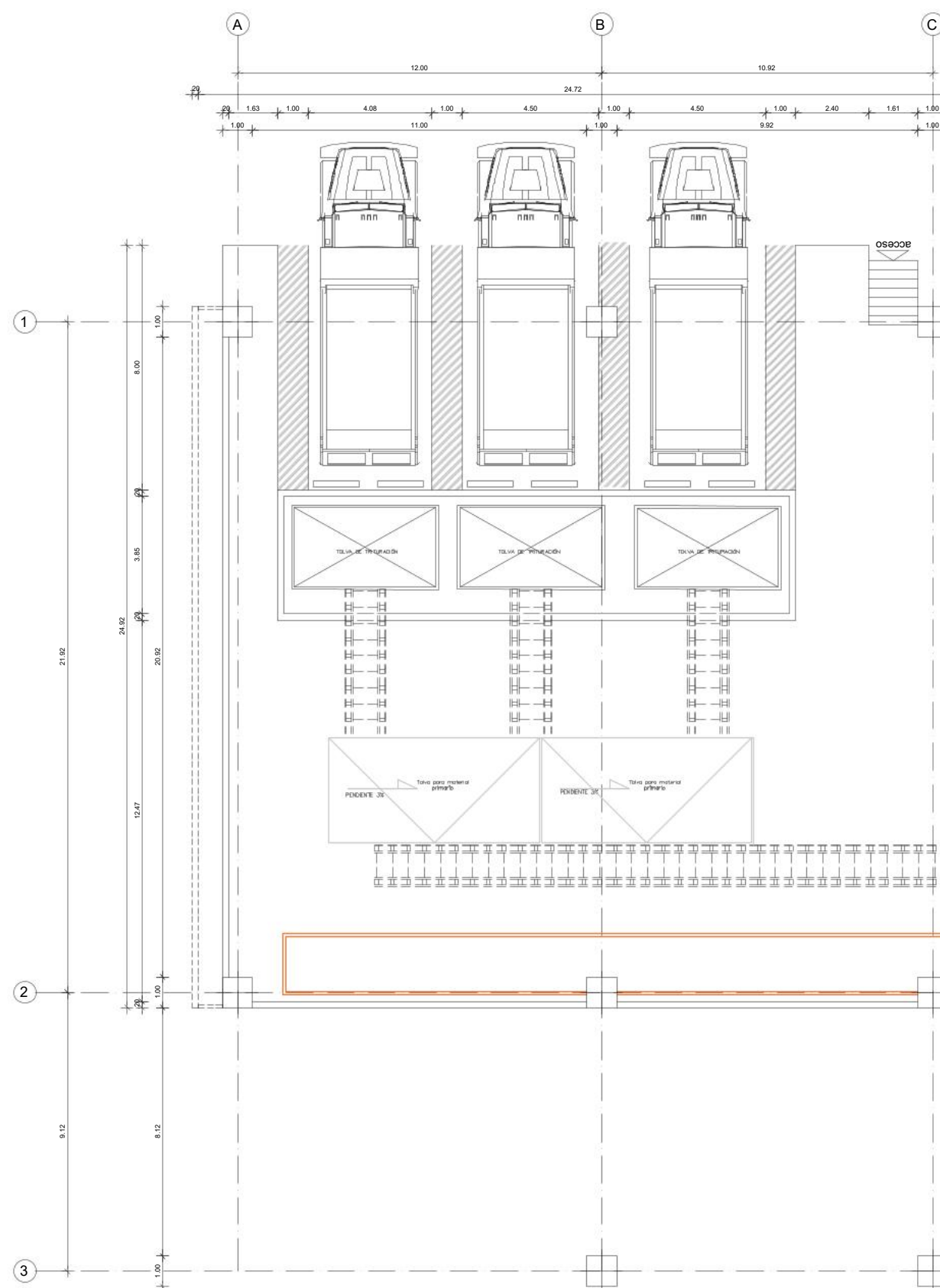
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONST-
RUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

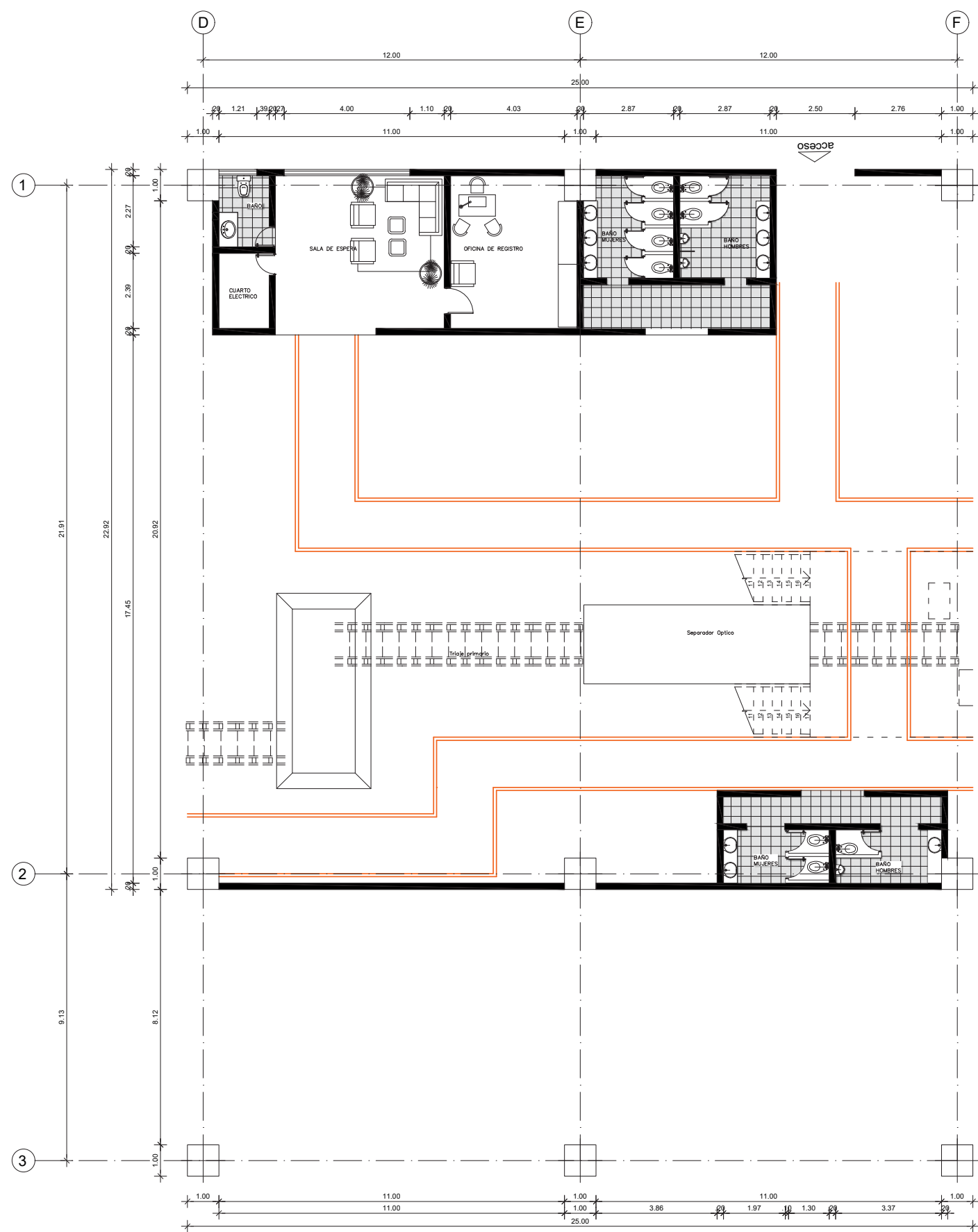
1. PLANTA DE RECEPCIÓN
DE MATERIAL



PLANO DE BLOQUE DE RECEPCIÓN DE MATERIAL

ESC: 1/150

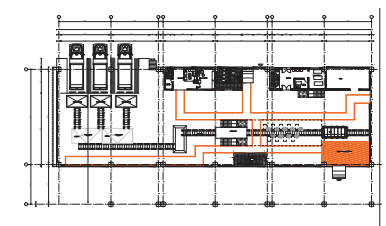
A- 6



PLANO DE BLO UE DE RECEPCI N DE MATERIAL
 ESC: 1/150



PLANO:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

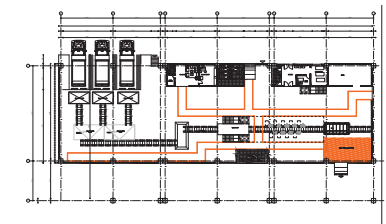
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE RECEPCIÓN DE MATERIAL

A-7

PLANO:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

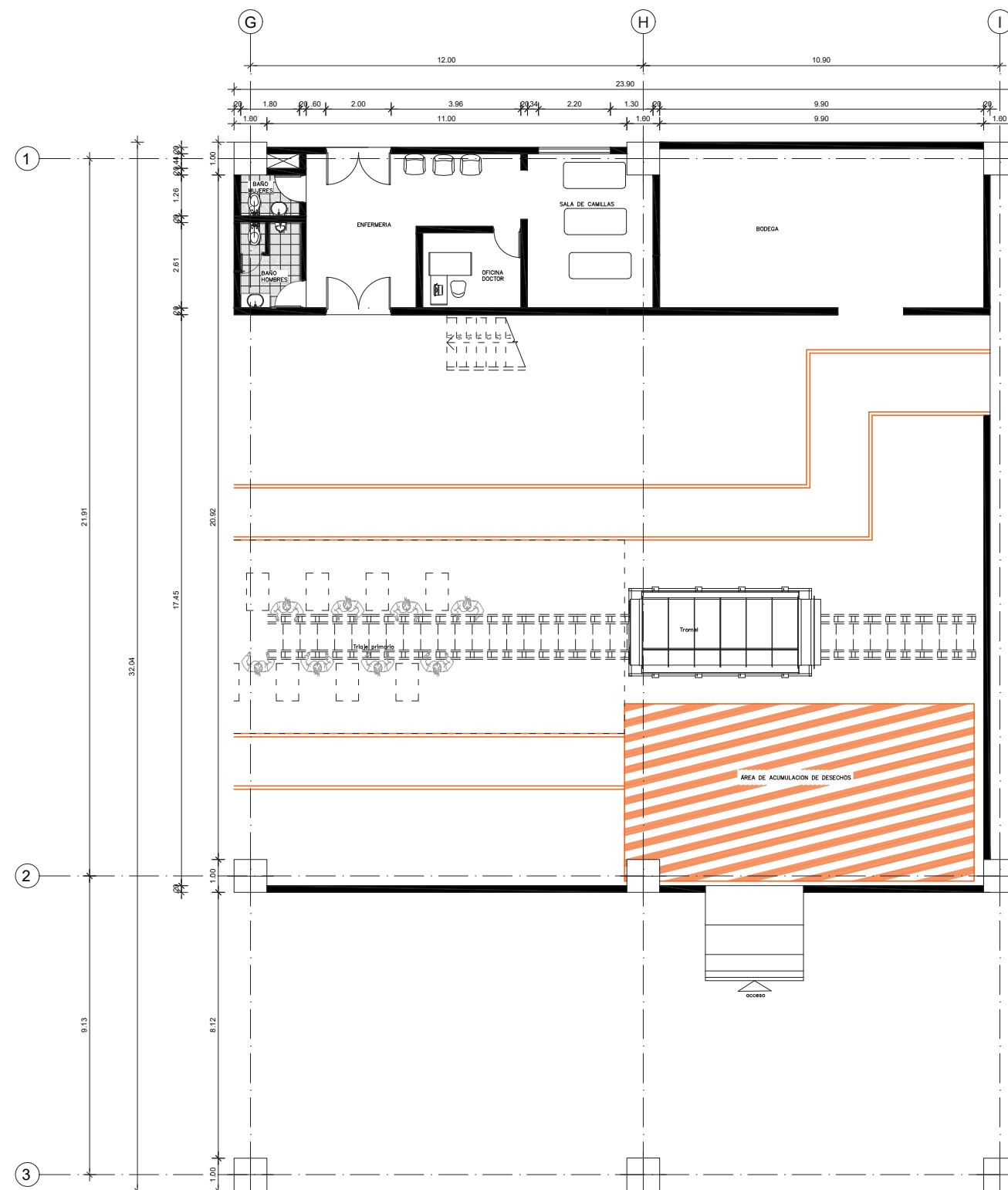
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE RECEPCIÓN DE MATERIAL

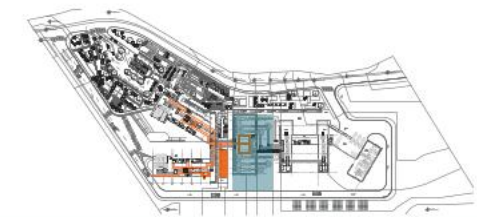


PLANO DE BLOQUE DE RECEPCIÓN DE MATERIAL

ESC: 1/150

A- 8

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

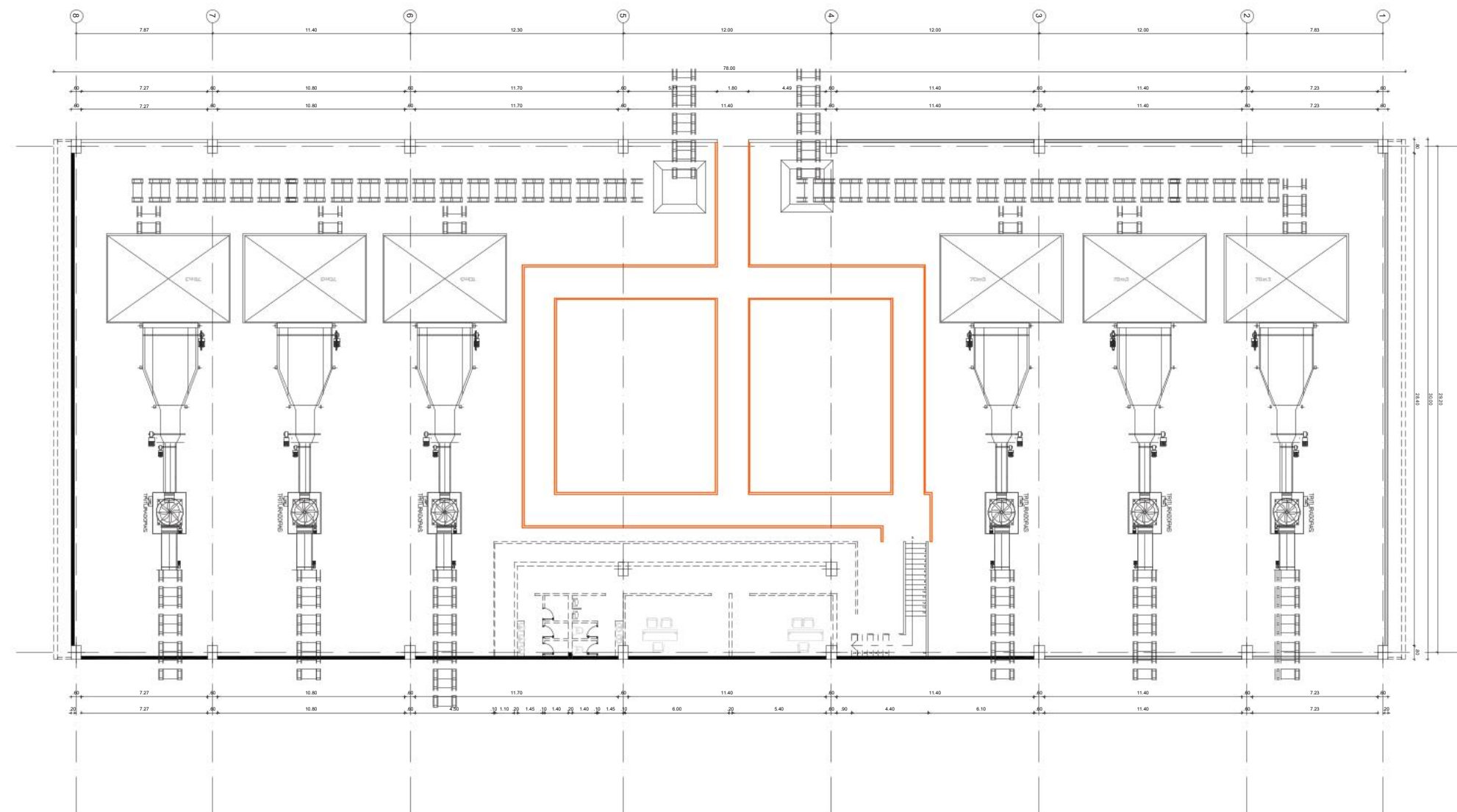
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

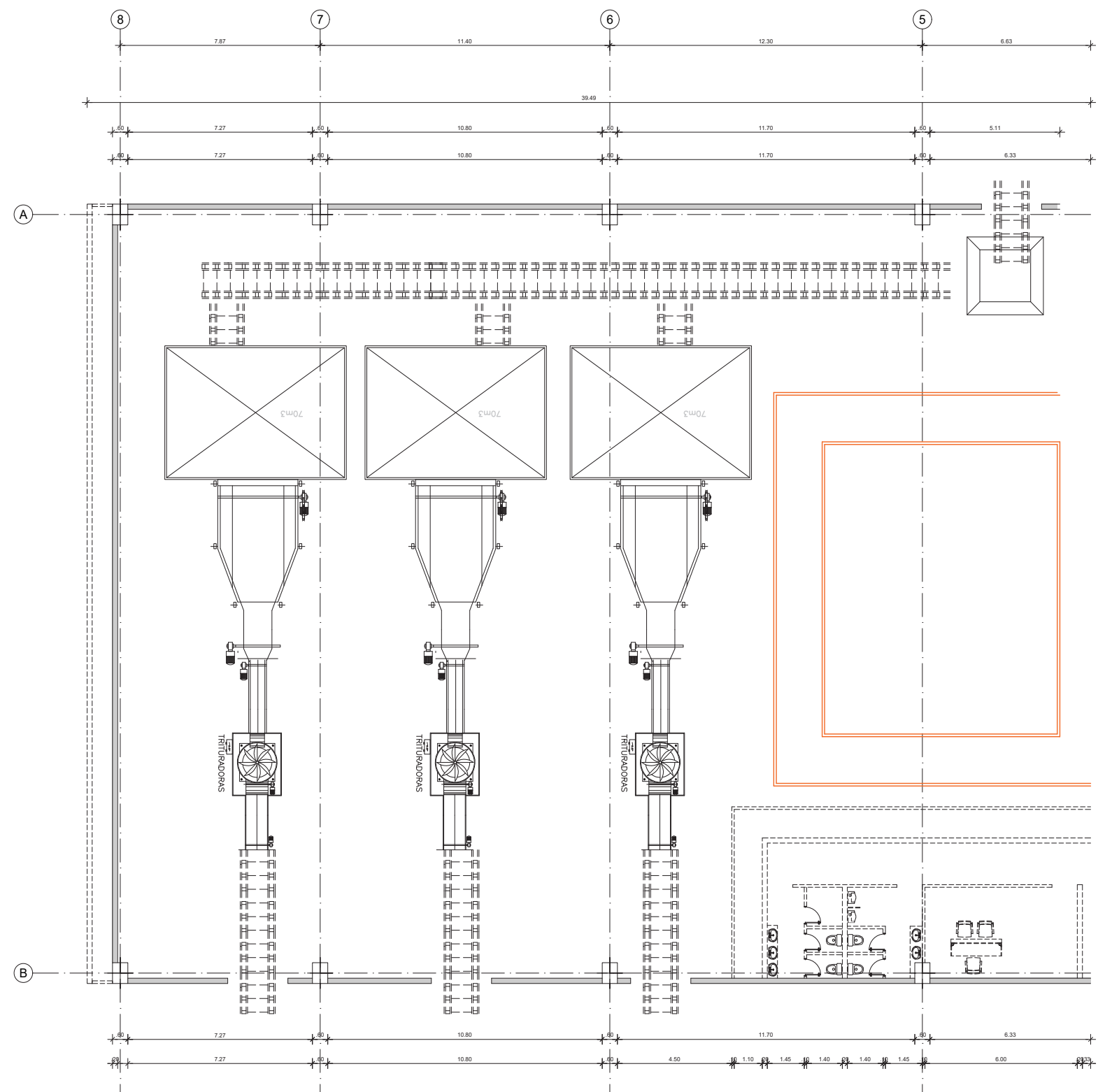
1. PLANTA TRITURACIÓN

A- 9



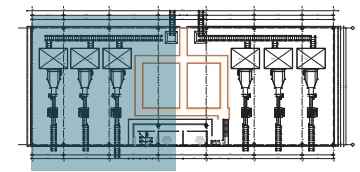
PLANO DE NAVE DE TRITURACIÓN DE MATERIAL

ESC: 1/300



PLANO DE NAVE DE TRITURACIÓN DE MATERIAL
 ESC: 1/150

PLANO:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

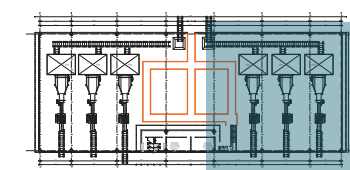
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA TRITURACIÓN

A-10

PLANO:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

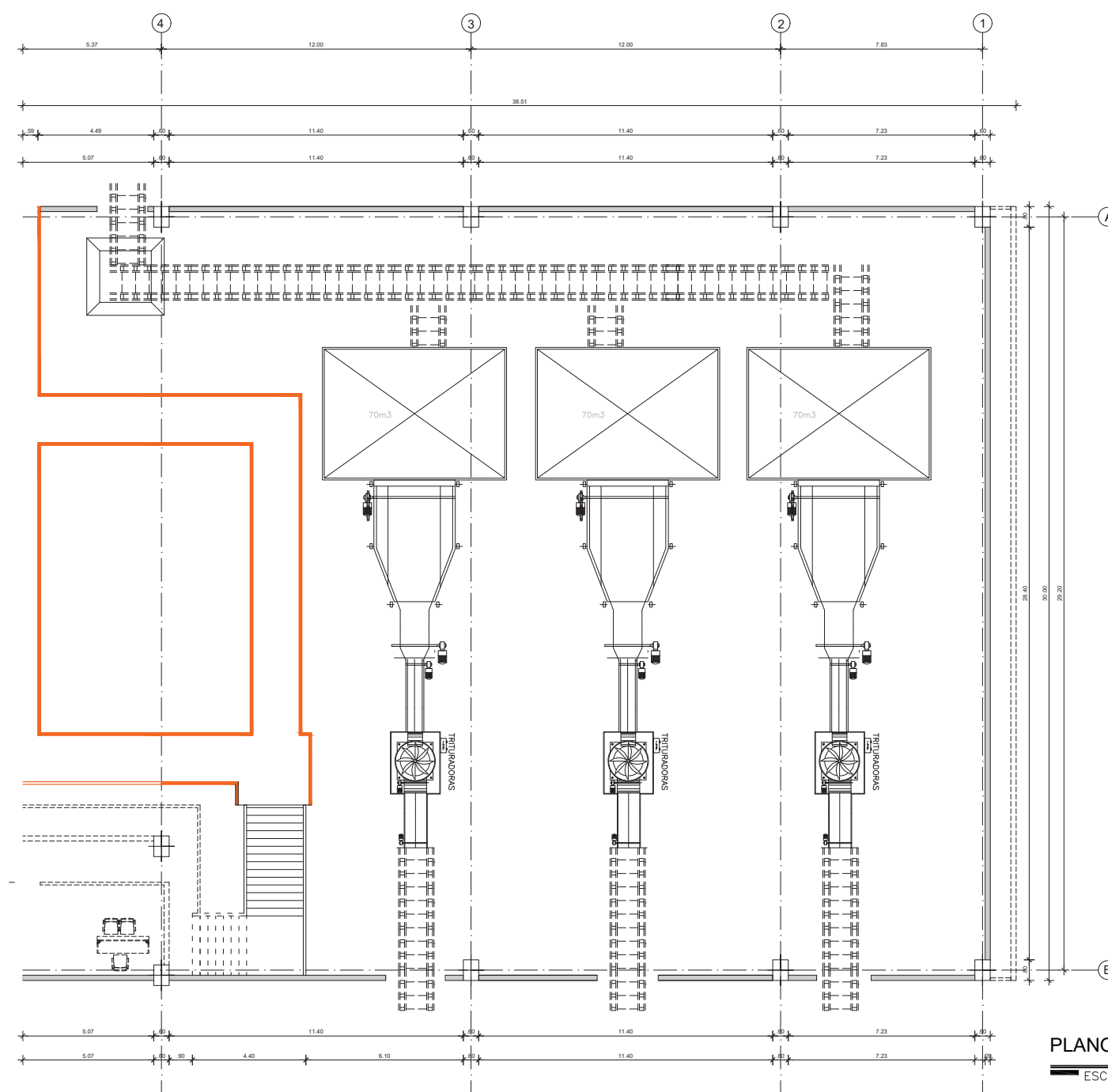
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA TRITURACIÓN



PLANO DE NAVE DE TRITURACIÓN DE MATERIAL

ESC: 1/150

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

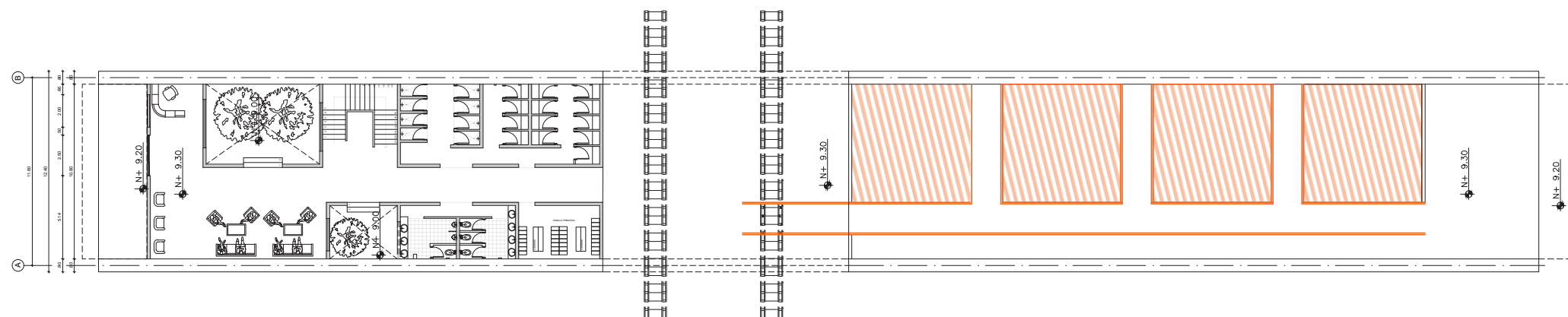
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

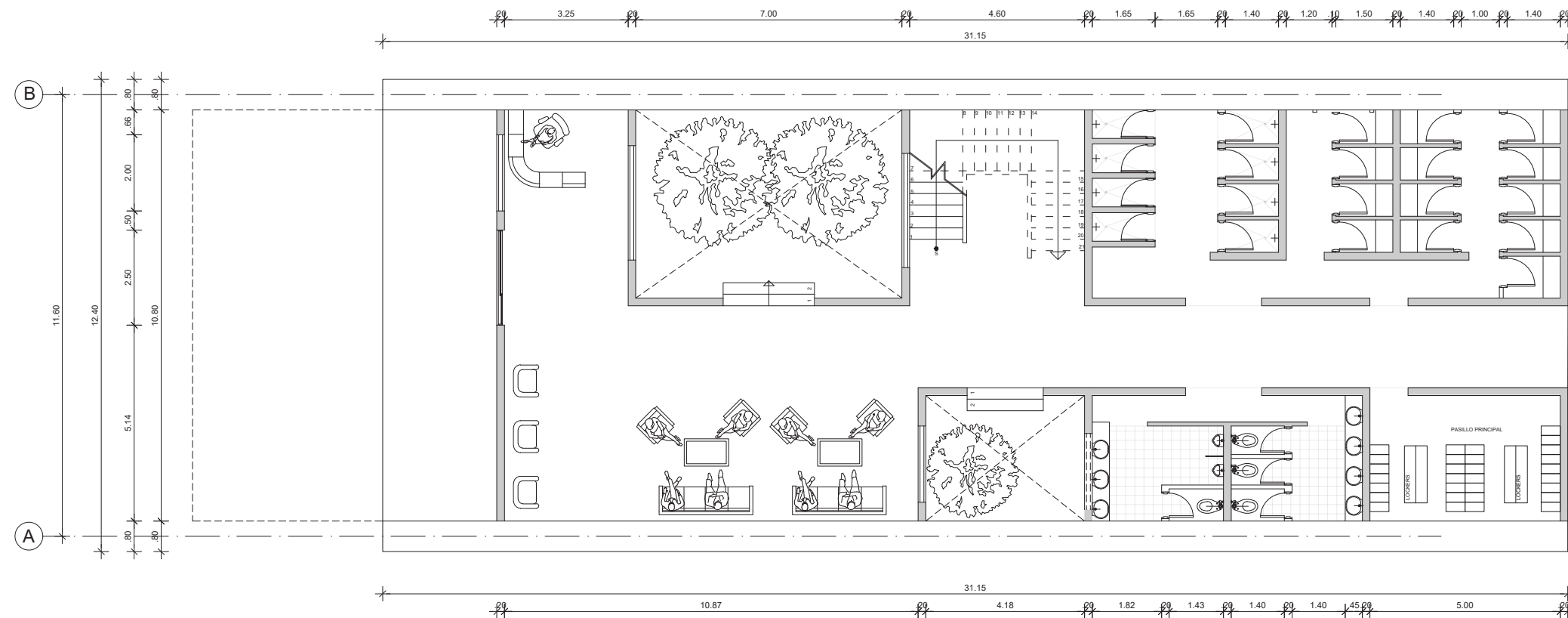
CONTENIDO:

1. PLANTA DE INGRESO DE TRABAJADORES



PLANO DE INGRESO DE TRABA ADORES

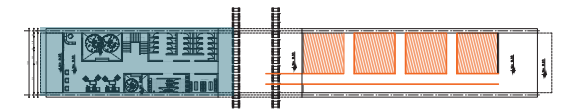
ESC: 1/300



PLANO DE INGRESO DE TRABA ADORES

ESC: 1/150

PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

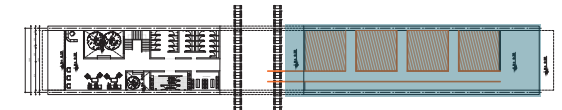
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE INGRESO DE TRABAJADORES

A-13

PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

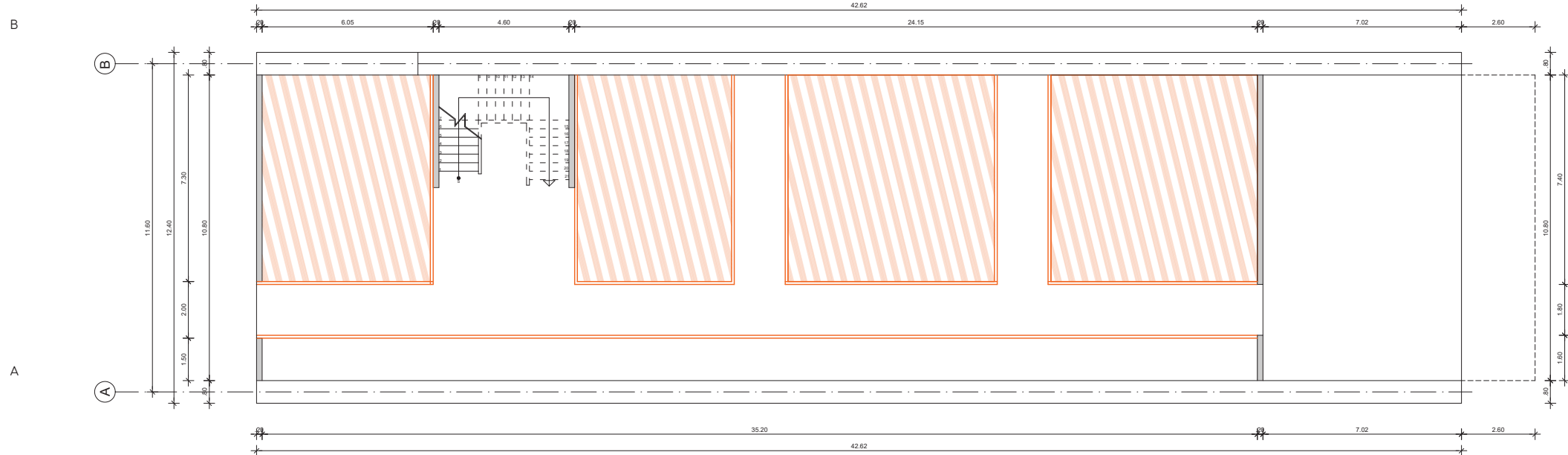
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

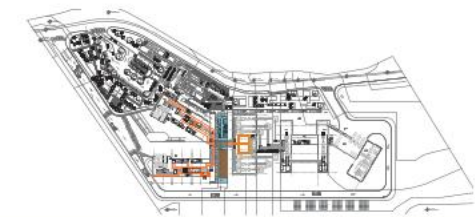
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE BODEGA



LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

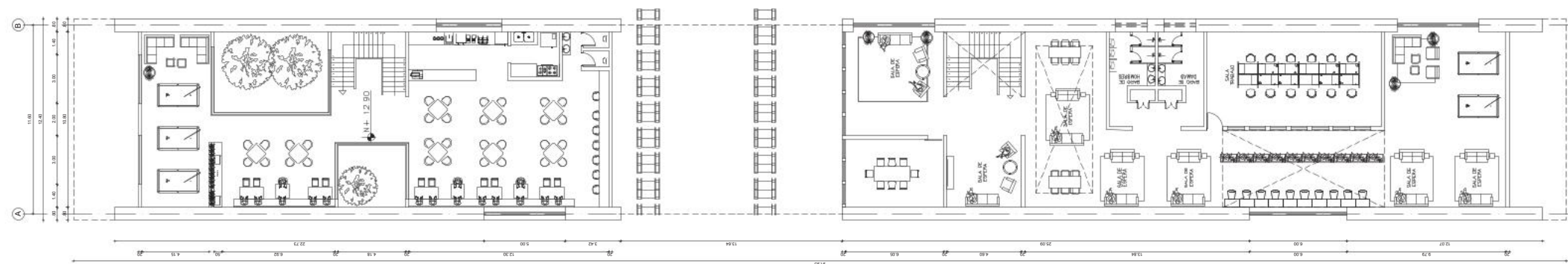
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA ALTA DEL ÁREA DE TRABAJADORES

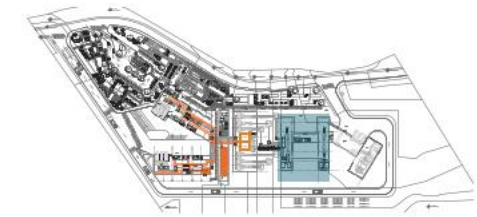


PLANO = REA DE TRABA ADORES SEGUNDA PLANTA

ESC: 1/300

A-15

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

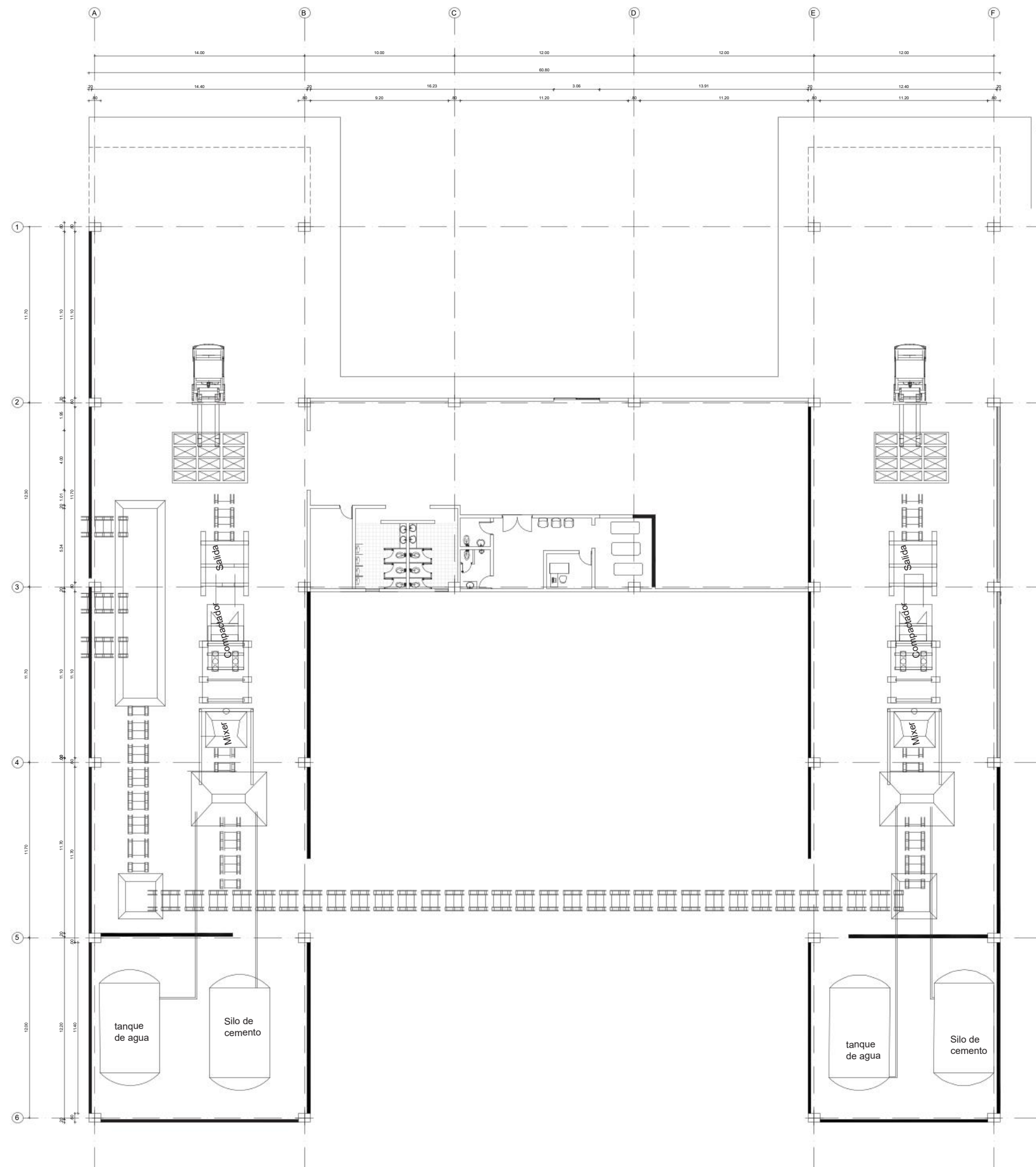
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE RECEPCIÓN
DE MAERIAL

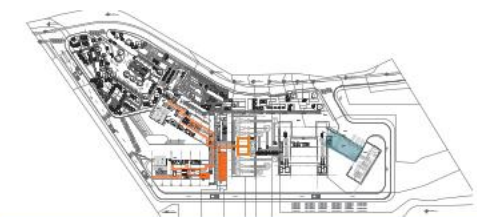


PLANO DE BLO UE DE RECEPCI N DE MATERIAL

ESC: 1/300

A-16

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

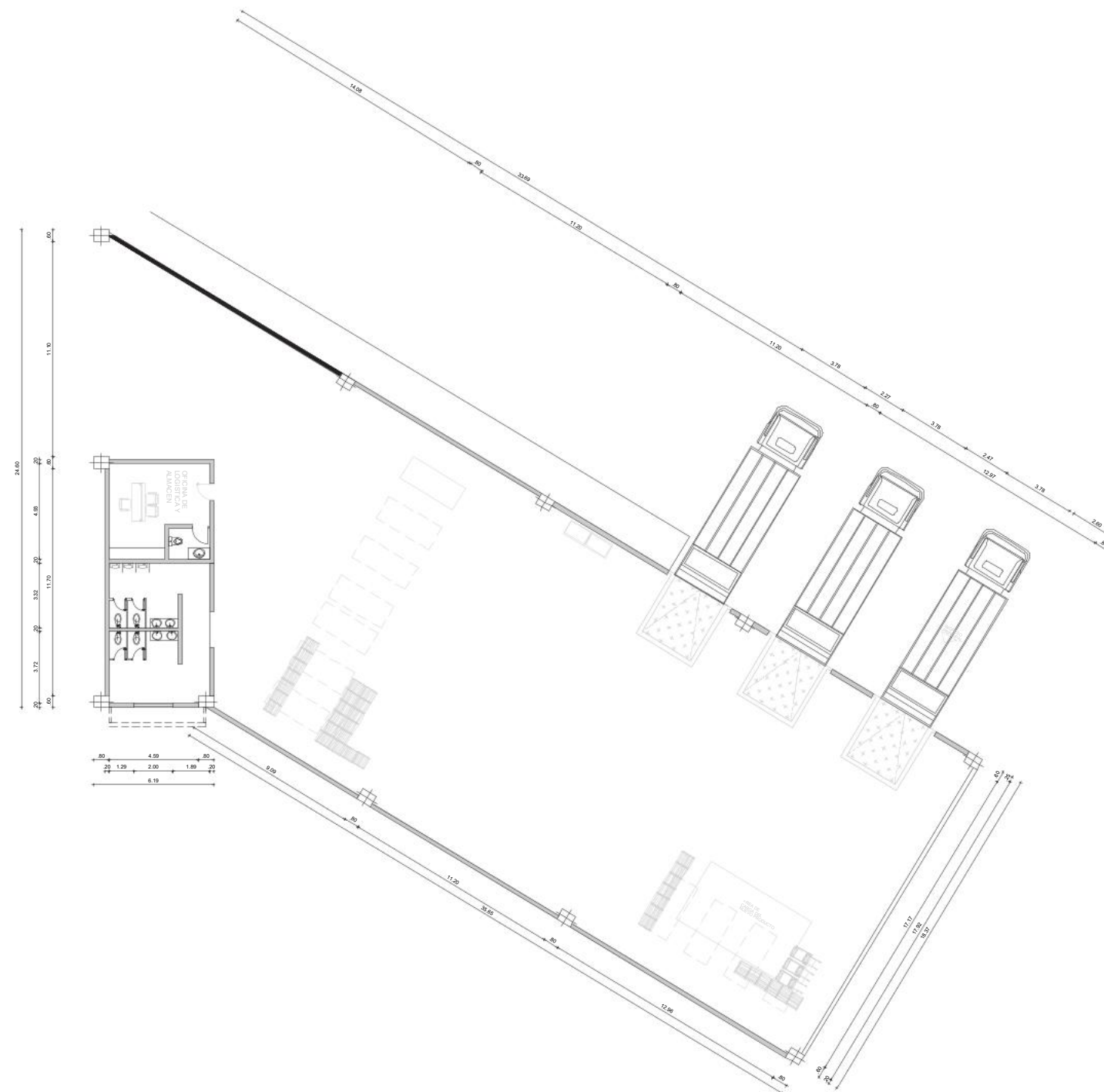
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE CARGA



PLANO DE BLOQUE DE ÁREA DE CARGA

ESC: 1/300

A-17

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

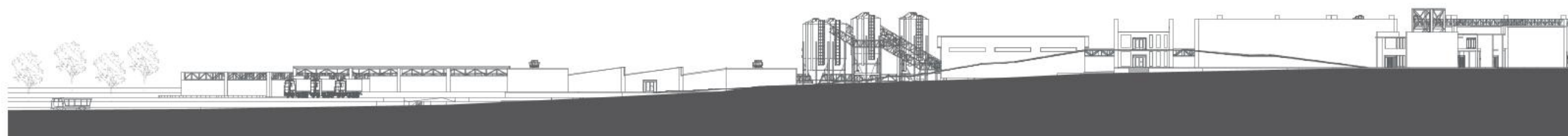
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. FACHADA FRONTAL
1. FACHADA POSTERIOR
3. FACHADA LATERAL DERECHA

A- 11



FACHADA FRONTAL

Esc: 1/900



FACHADA POSTERIOR

Esc: 1/900



FACHADA LATERAL DERECHA

Esc: 1/800

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

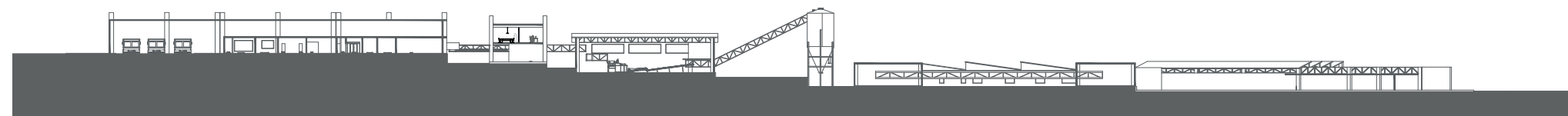
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

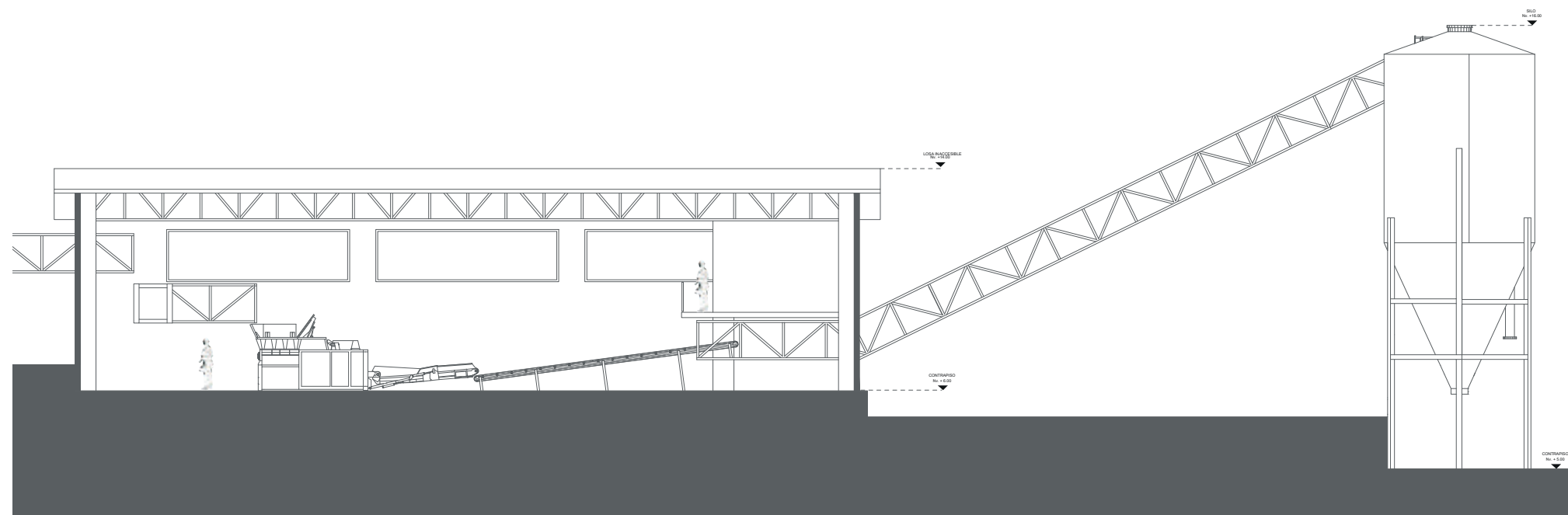
1. CORTE A-A' POSTERIOR
2. CORTE A-A' POSTERIOR ZOOM
ÁREA DE TRITURACIÓN

A-12



CORTE A-A' POSTERIOR

Esc: 1/900



CORTE A-A' ÁREA DE TRITURACIÓN

Esc: 1/200

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

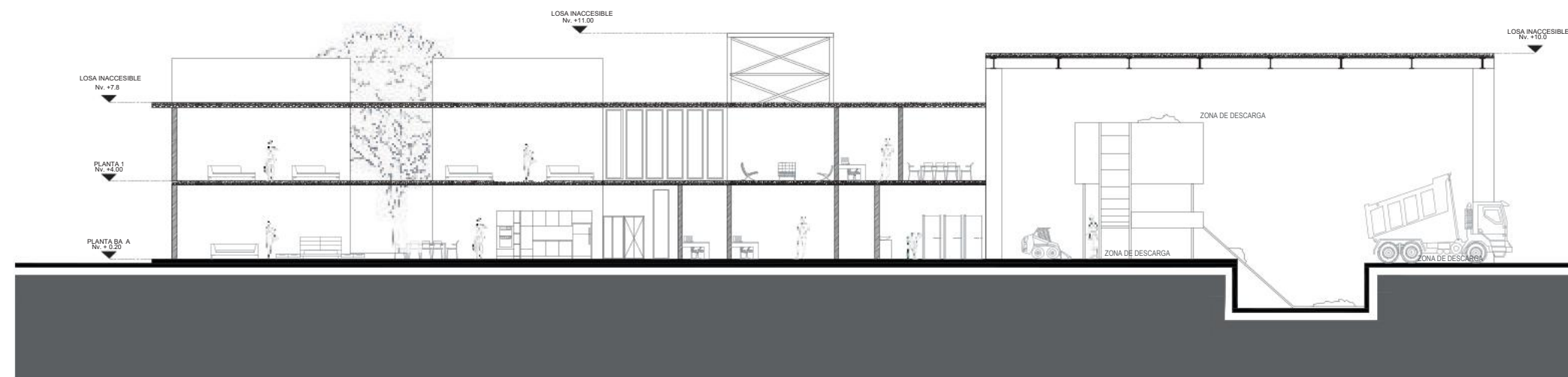
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. CORTE B-B' ÁREA ADMINISTRATIVA
2. CORTE C-C' ÁREA INGRESO DE TRABAJADORES



CORTE B-B' ÁREA ADMINISTRATIVA

Esc: 1/200



CORTE C-C' ÁREA INGRESO DE TRABAJADORES

Esc: 1/250

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. CORTE C-C' ÁREA DE TRABAJADORES

ALLA ELECTRO SOLDADA

Ø 5.5mm @ 10cm

Losa Deck o Placa Colabo ante

Galvanizado inc Grado 90 Ø 90mm

PLACA ETALICA L

100x100x8 mm

PERNOS

4 Ø 5/8 L=15.0cm

ALLA ELECTRO SOLDADA

5.5mm @ 10cm

I PER EABILIZANTE

PL=STICO NEGRO

CA A DE ARENA

ARENA LAVADA 0.005 CM

CUELLO DE COLU NA

6 Ø16mm
1E Ø10mm@ 0.10cm

ZAPATA AISLADA

Hormigón Simple / f'c=280 kg/cm2

PARRILLA

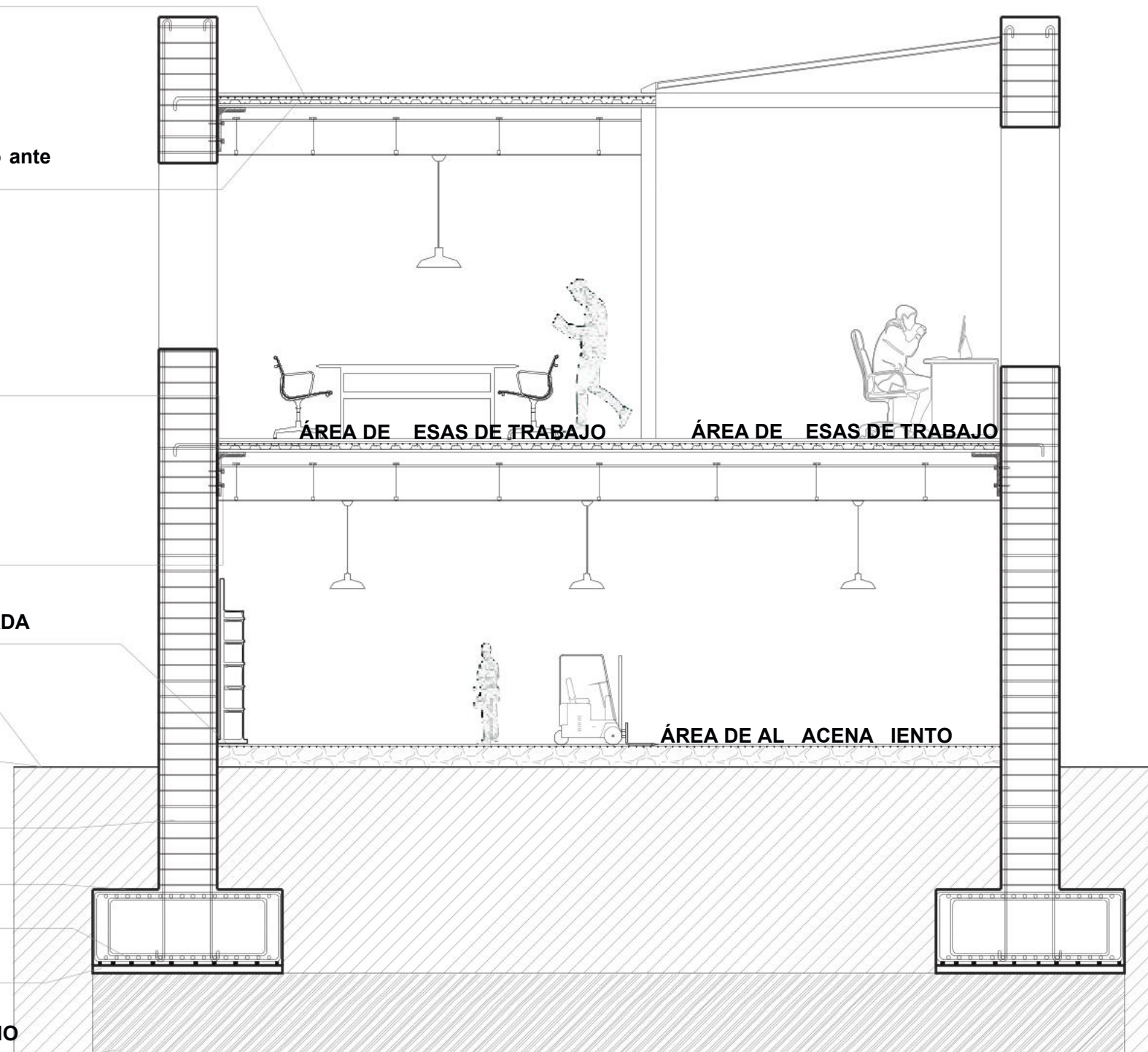
X-Y -Y Ø32mm @ 0.15m

REPLANTILLO

Hormigón Simple / f'c=180 kg/cm2

EJORA IENTO TERRENO

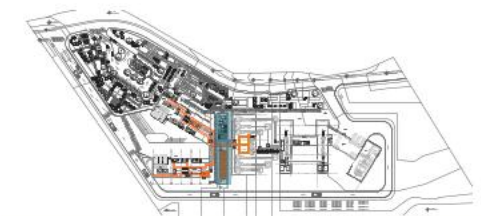
GRAVA



CORTE C-C' ÁREA DE TRABAJADORES

Esc: 1/150

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

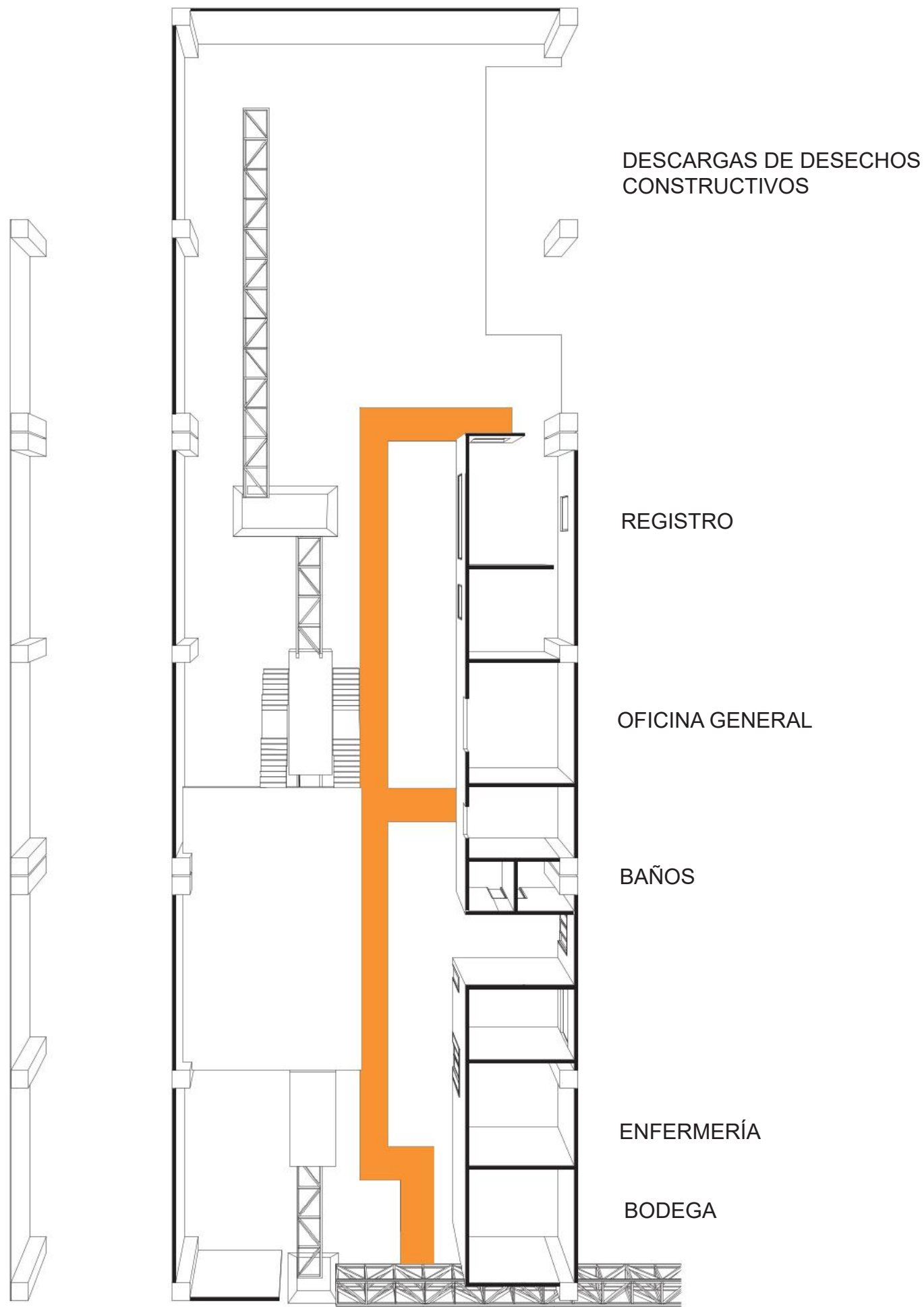
CONTENIDO:

1. CORTE FUGADO D-D' ÁREA INGRESO DE TRABAJADORES

A-15

CORTE FUGADO D' ÁREA ADMINISTRATIVA

Esc: 1/150

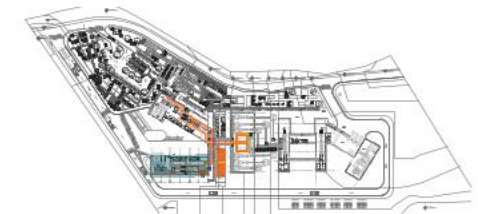


CORTE FUGADO D' ÁREA DE DESCARGA DE MADERA

Esc: 1/150



LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

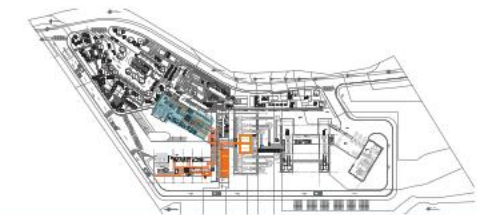
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. CORTE FUGADO E-E' ÁREA DE DESCARGA DE MADERA

A-16

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

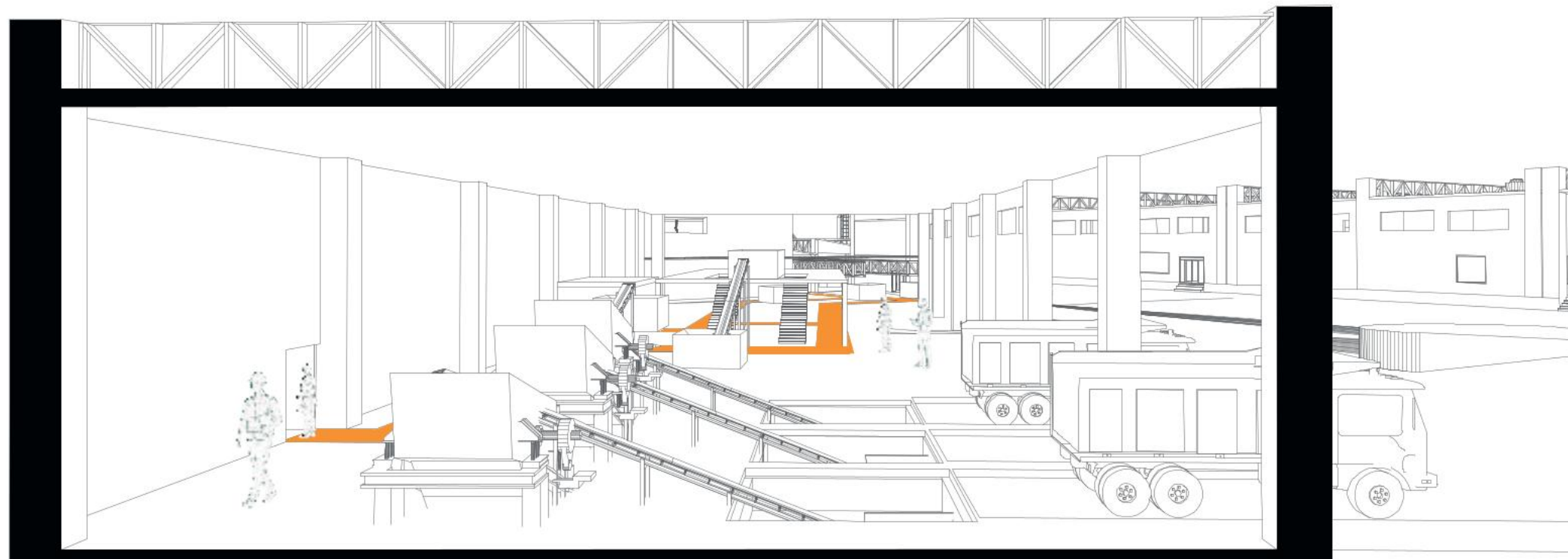
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. CORTE FUGADO F-F' ÁREA DE
HORMIGÓN

A-17



CORTE FUGADO D' ÁREA DE DESCARGA DE HORMIGÓN

Esc: 1/150

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

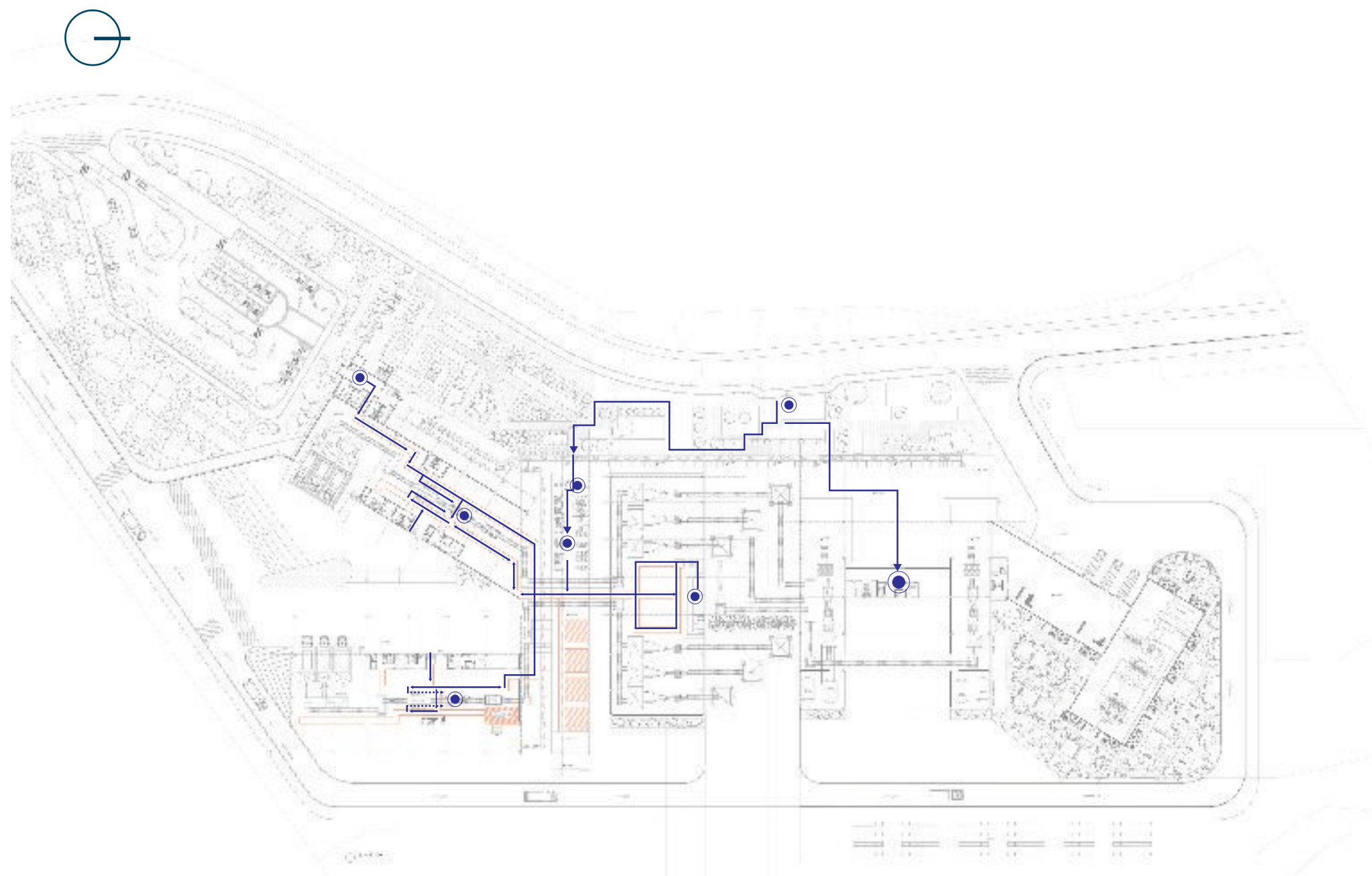
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTE DE FLUJO PERSONAL TRABAJADORES

F-1



FLUJO PERSONAL TRABAJADORES

Esc: 1/800

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE FLIJO MATERIAL

FLIJO MATERIAL

Esc: 1/800

F- 3

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

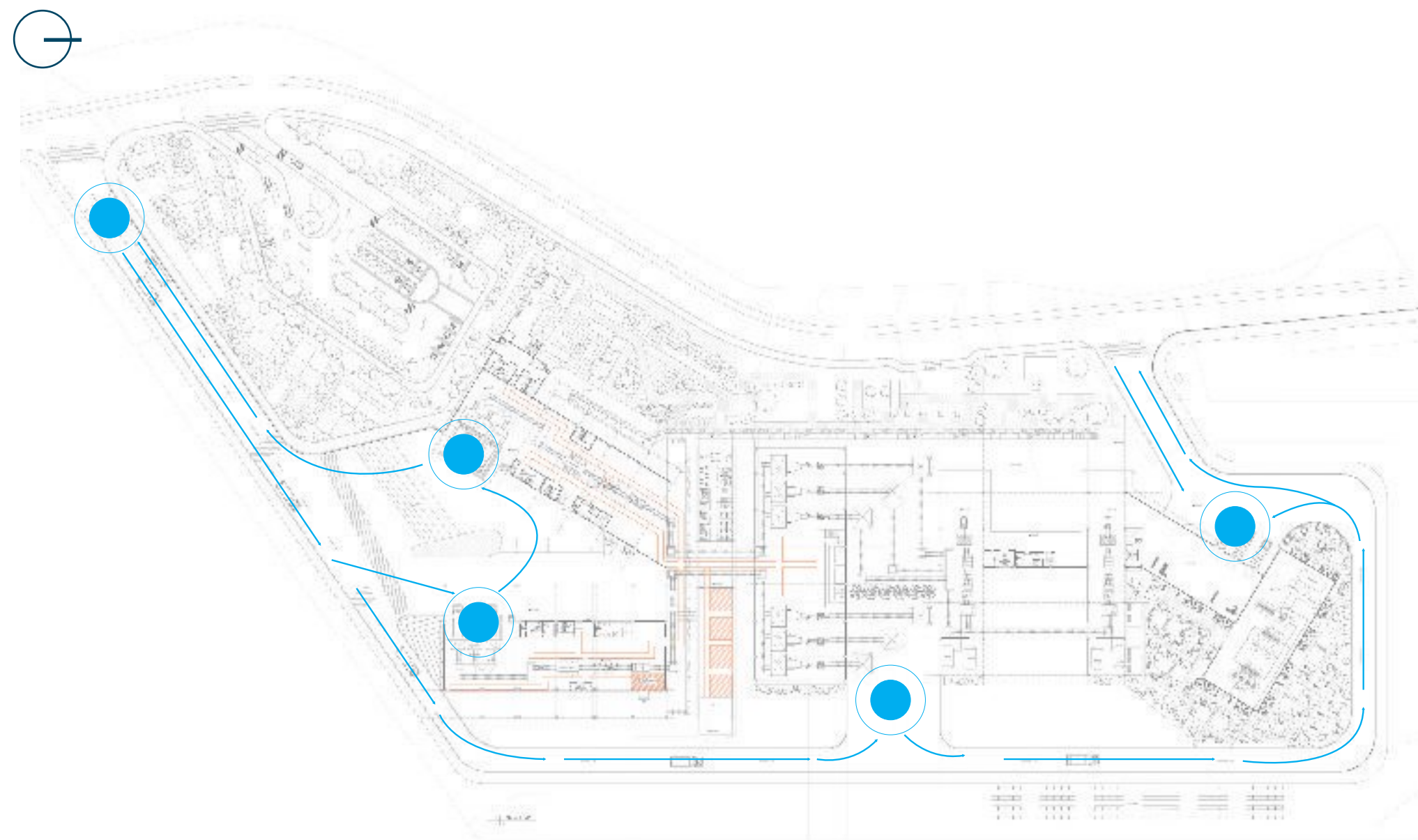
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE FLUJO CAMIONES



FLUJO CAMIONES

Esc: 1/800

F- 2

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

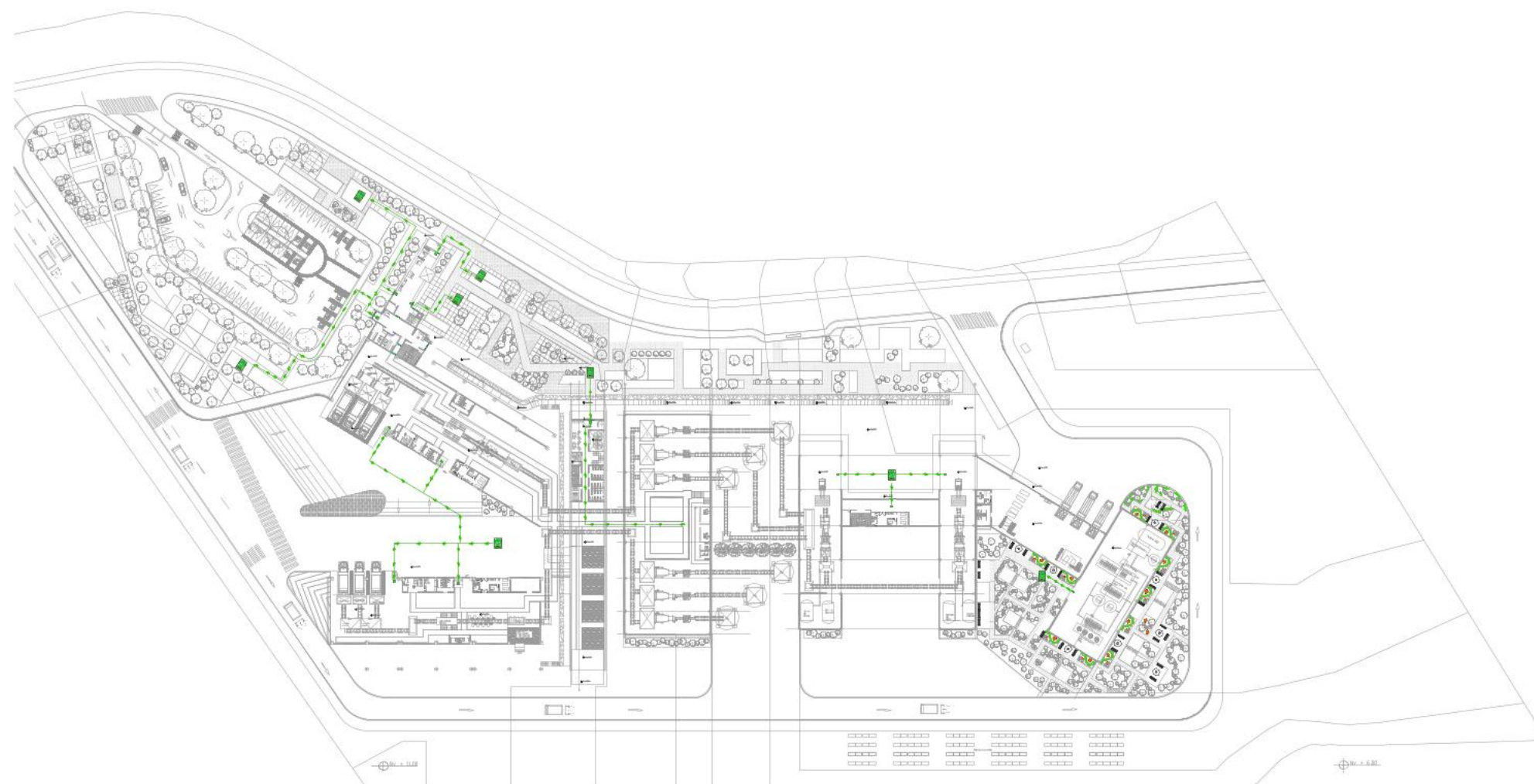
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANO EVACUACIÓN I



PLANO EVACUACIÓN I

Esc: 1/800

E-1

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

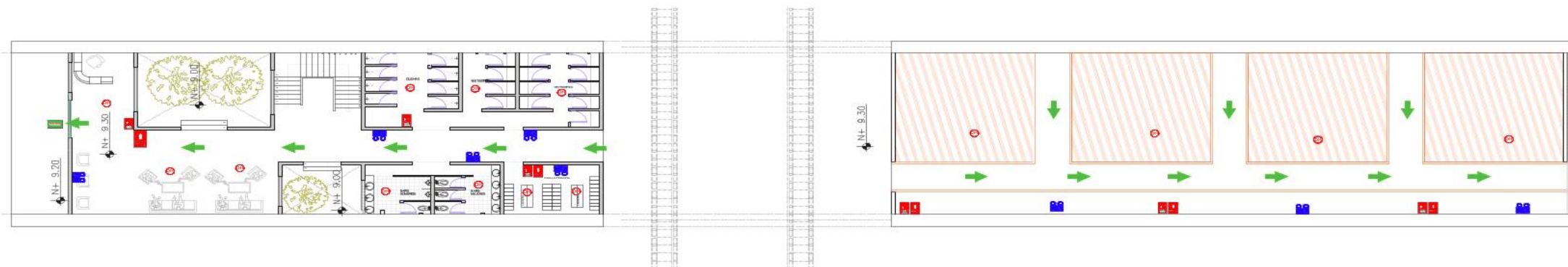
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE BOMBEROS

E- 2

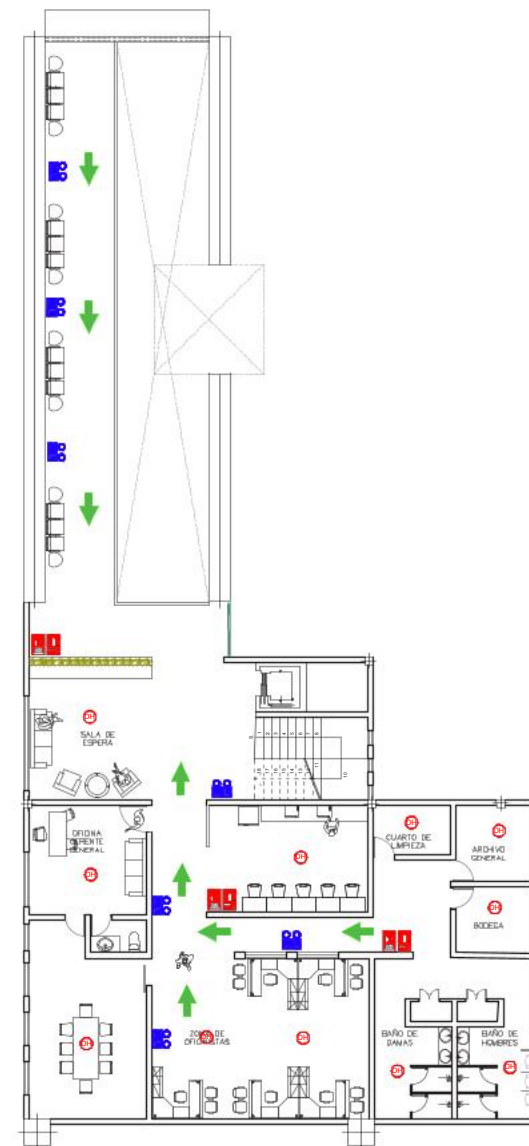
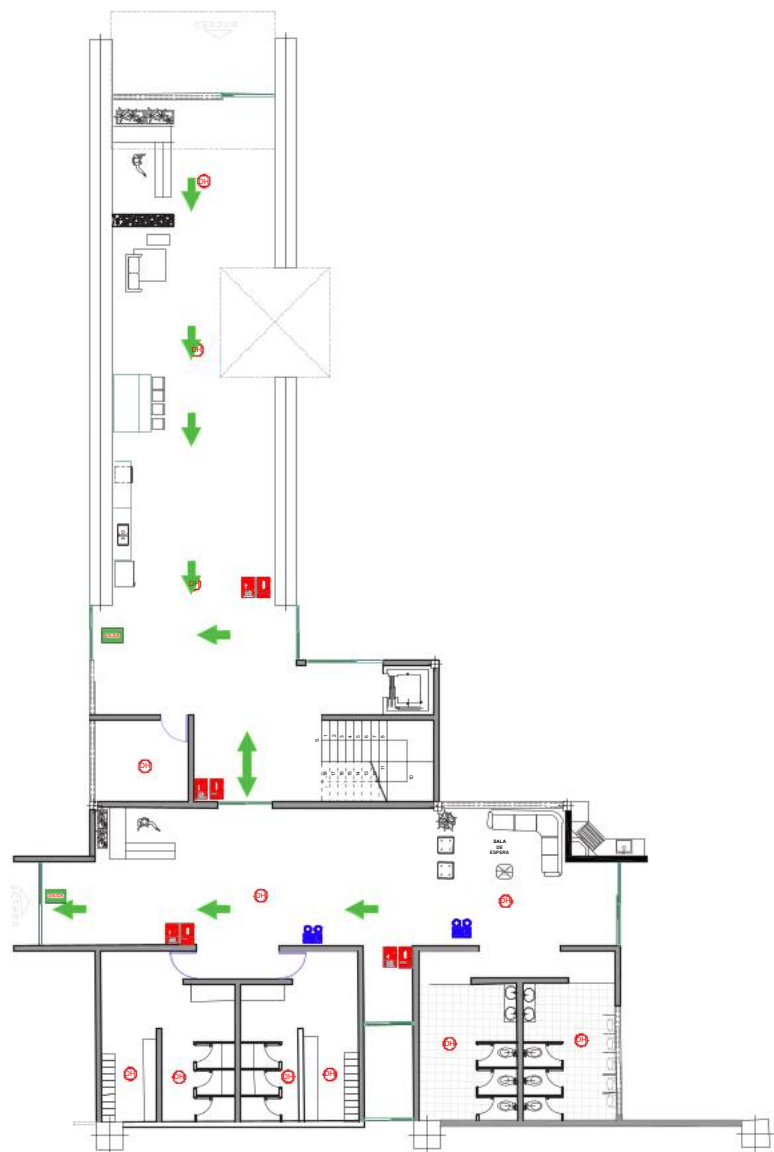
SIMBOLOGÍA	
	Salida de Emergencia
	Ruta de Evacuación
	Punto de reunión en caso de emergencia
	No usar en caso de incendio
	Luces de emergencia
	Peligro riesgo eléctrico
	Extintor
	Detectador de humo
	Alarma de evacuación
	Peligro de caídas



PLANOS BOMBEROS

Esc: 1/750

SIMBOLOGÍA	
EVACUACIÓN	
	Salida de Emergencia
	Ruta de Evacuación
	Punto de reunión en caso de emergencia
	No usar en caso de incendio
	Luces de emergencia
	Peligro riesgo eléctrico
	Extintor
	Detector de humo
	Alarma de evacuación
	Peligro de caídas



PLANOS BOMBEROS

Esc: 1/800



LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE BOMBEROS

E- 3

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

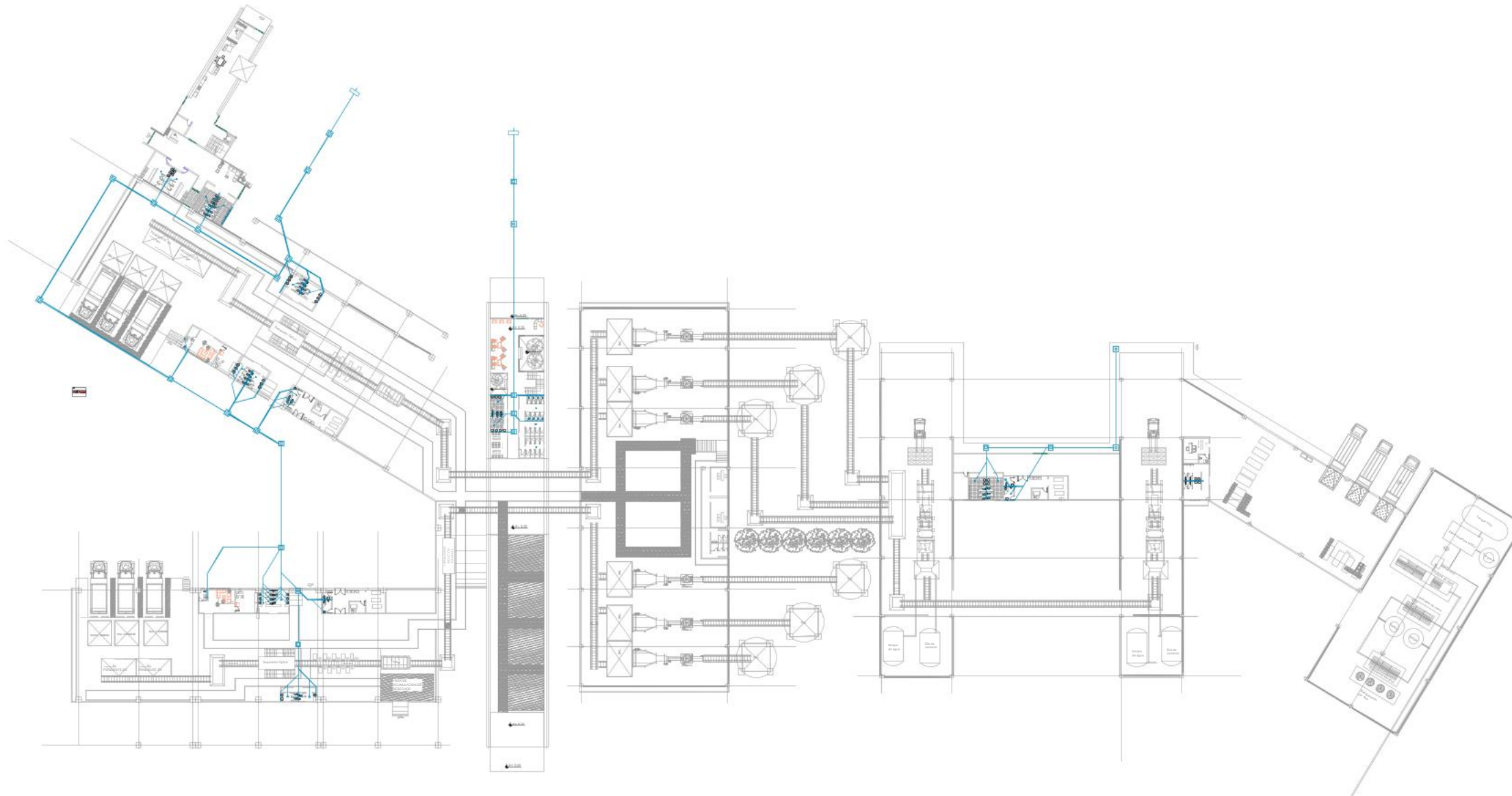
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS



PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS

Esc: 1/ 750

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

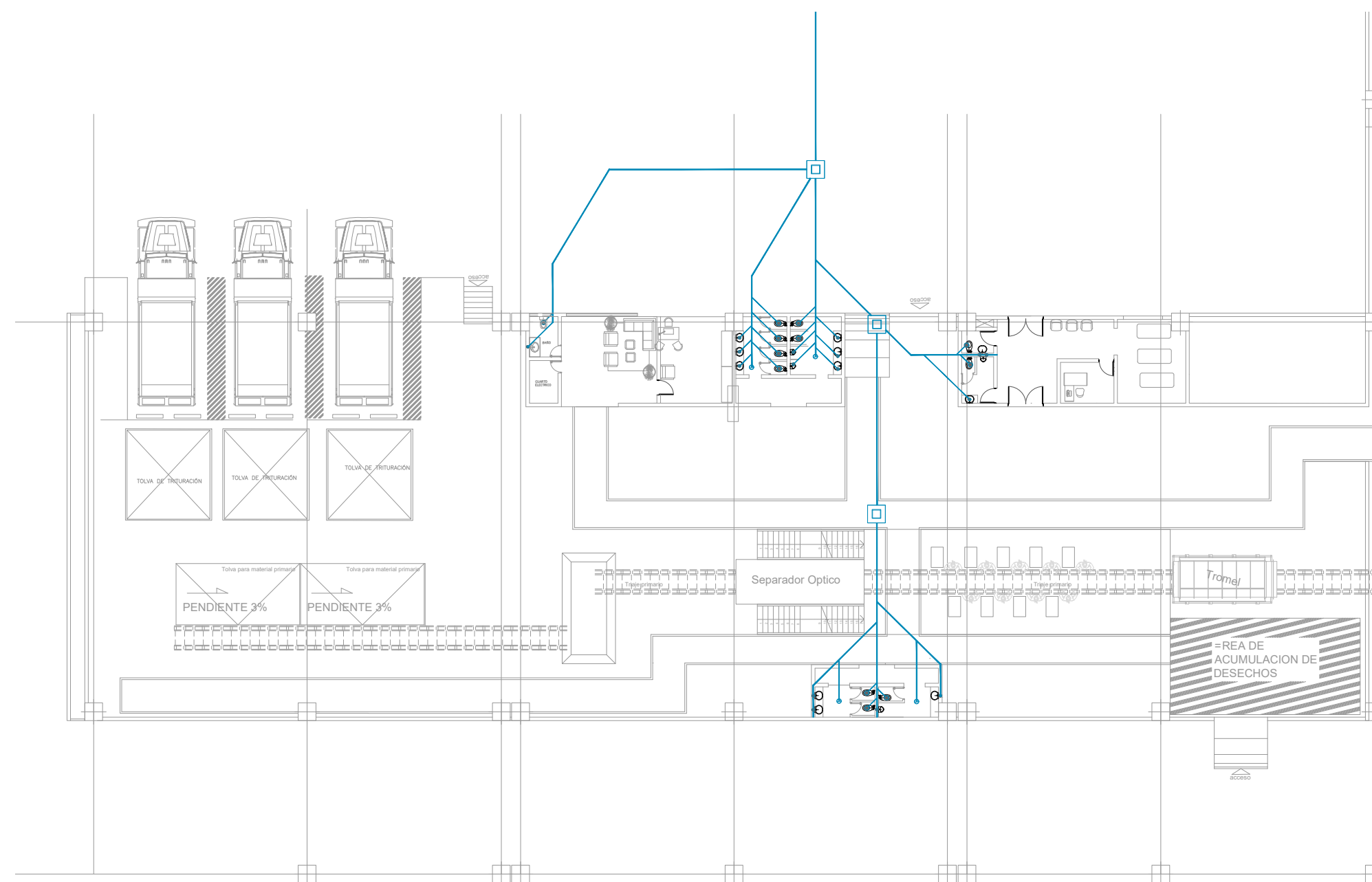
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE INSTALACIONES
SANITARIAS



PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS

Esc: 1/ 750

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

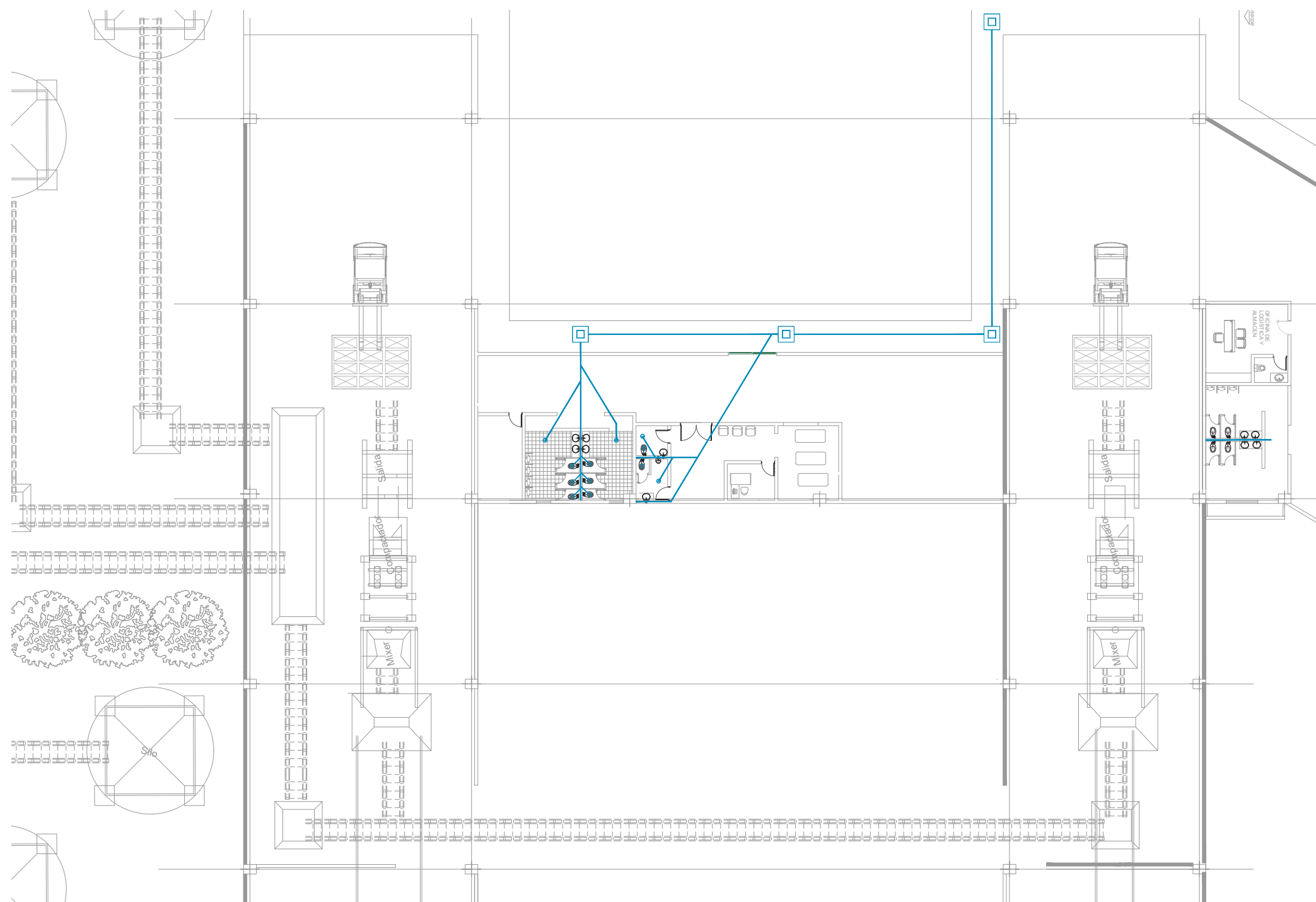
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE INSTALACIO-
NES SANITARIAS



PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS

Esc: 1/ 750

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

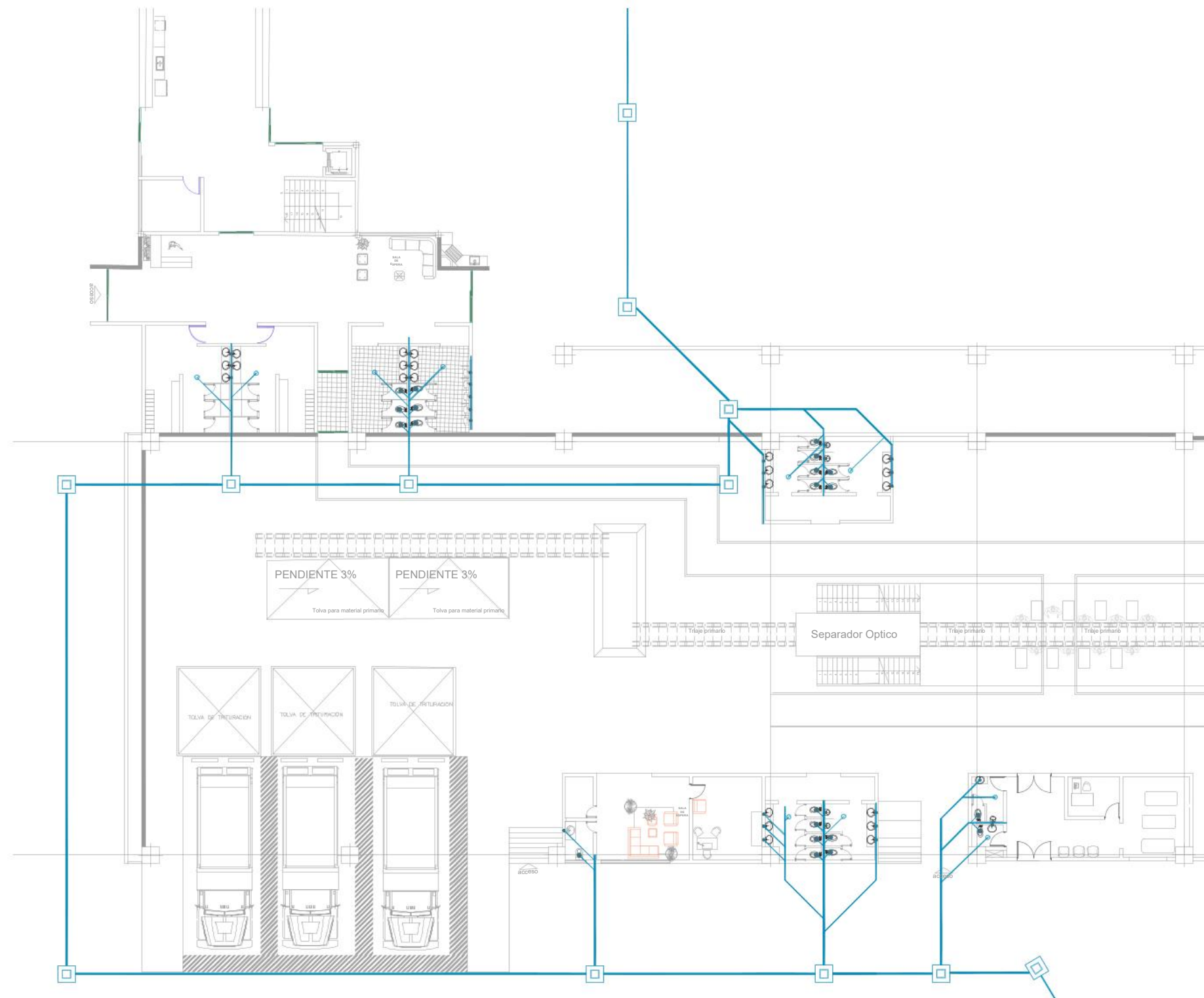
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS



PLANTA DE INSTALACIONES SANITARIAS

Esc: 1/ 750

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

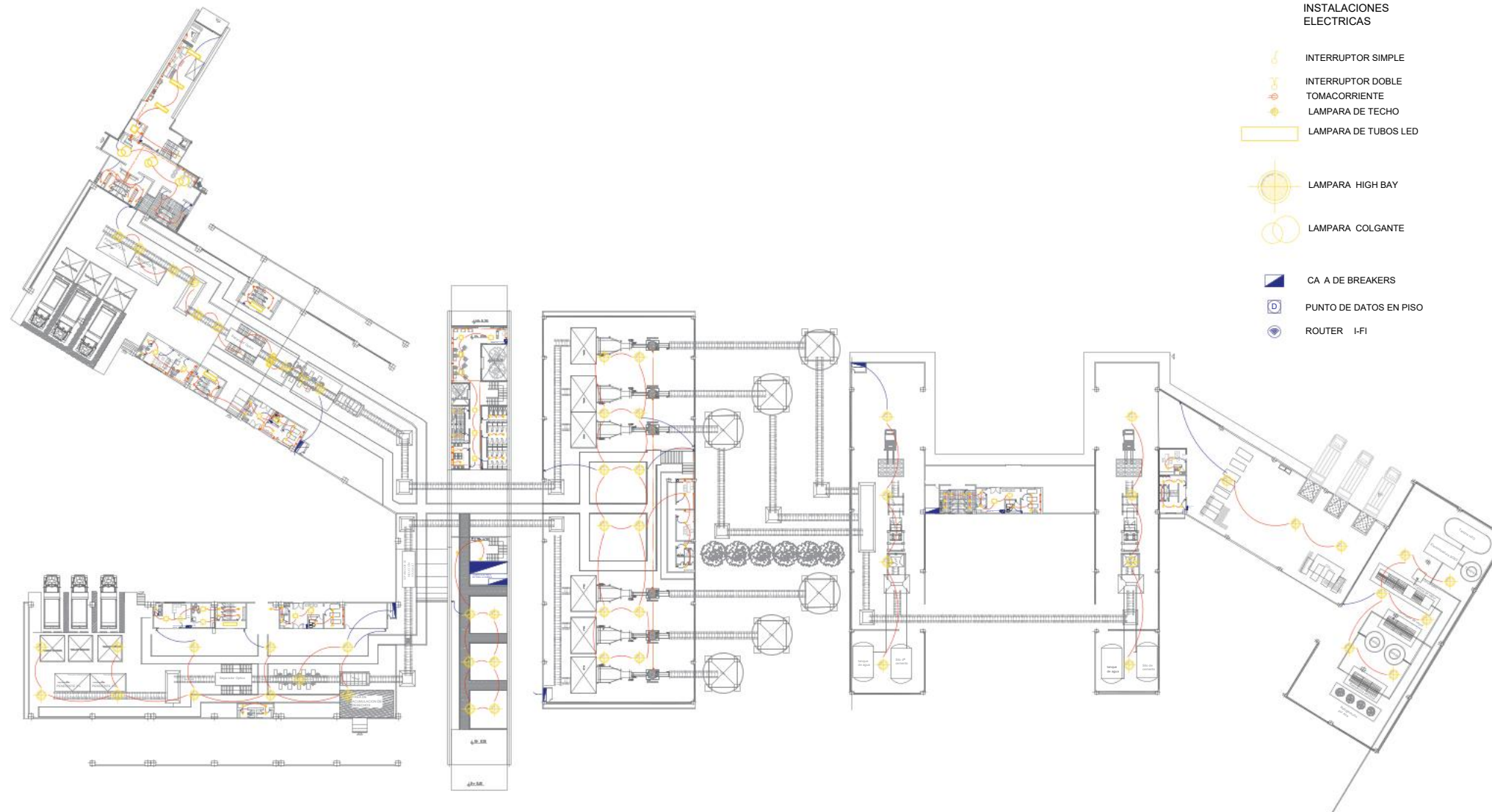
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS
CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN
CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE
EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE
INSTALACIONES ELECTRICAS



PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Esc: 1/ 850

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

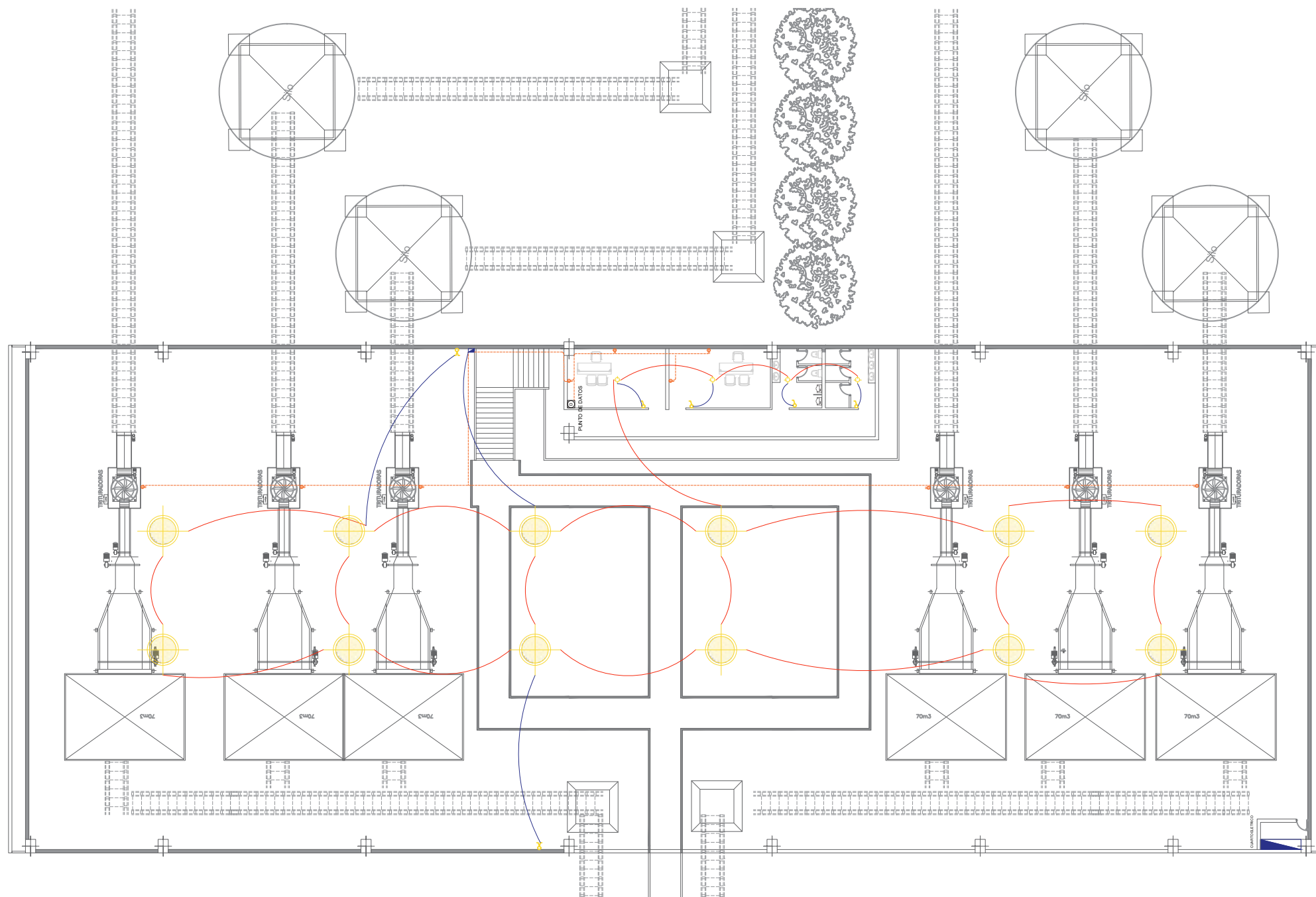
DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS
CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN
CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE
EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

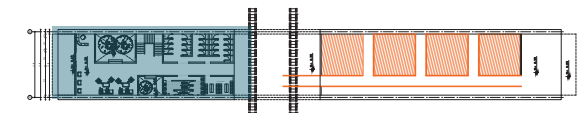
1. PLANTA DE
INSTALACIONES ELECTRICAS
ÁREA DE TRITURACIÓN



PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

Esc: 1/ 750

PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

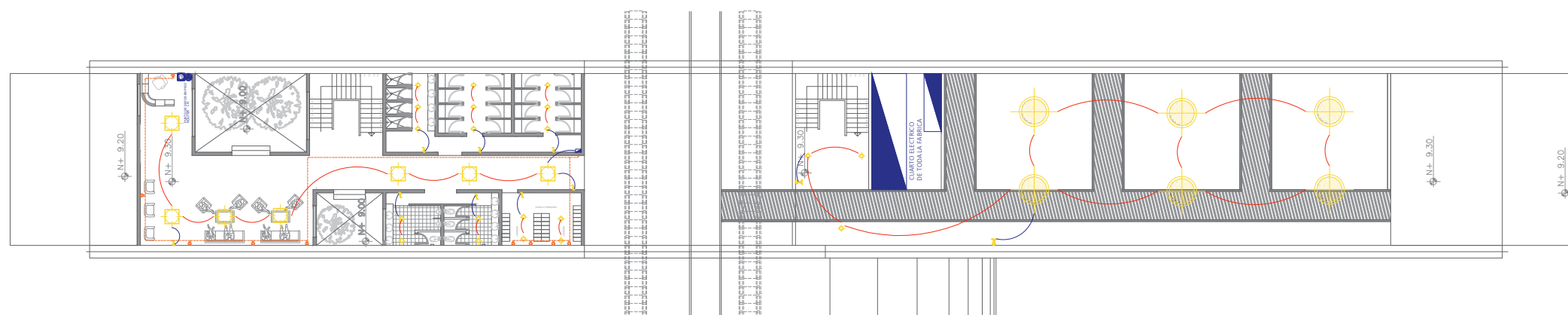
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS



PLANTA DE INSTALACIONES ELECTRICAS ÁREA DE INGRESO DE TRABAJADORES

Esc: 1/ 750

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

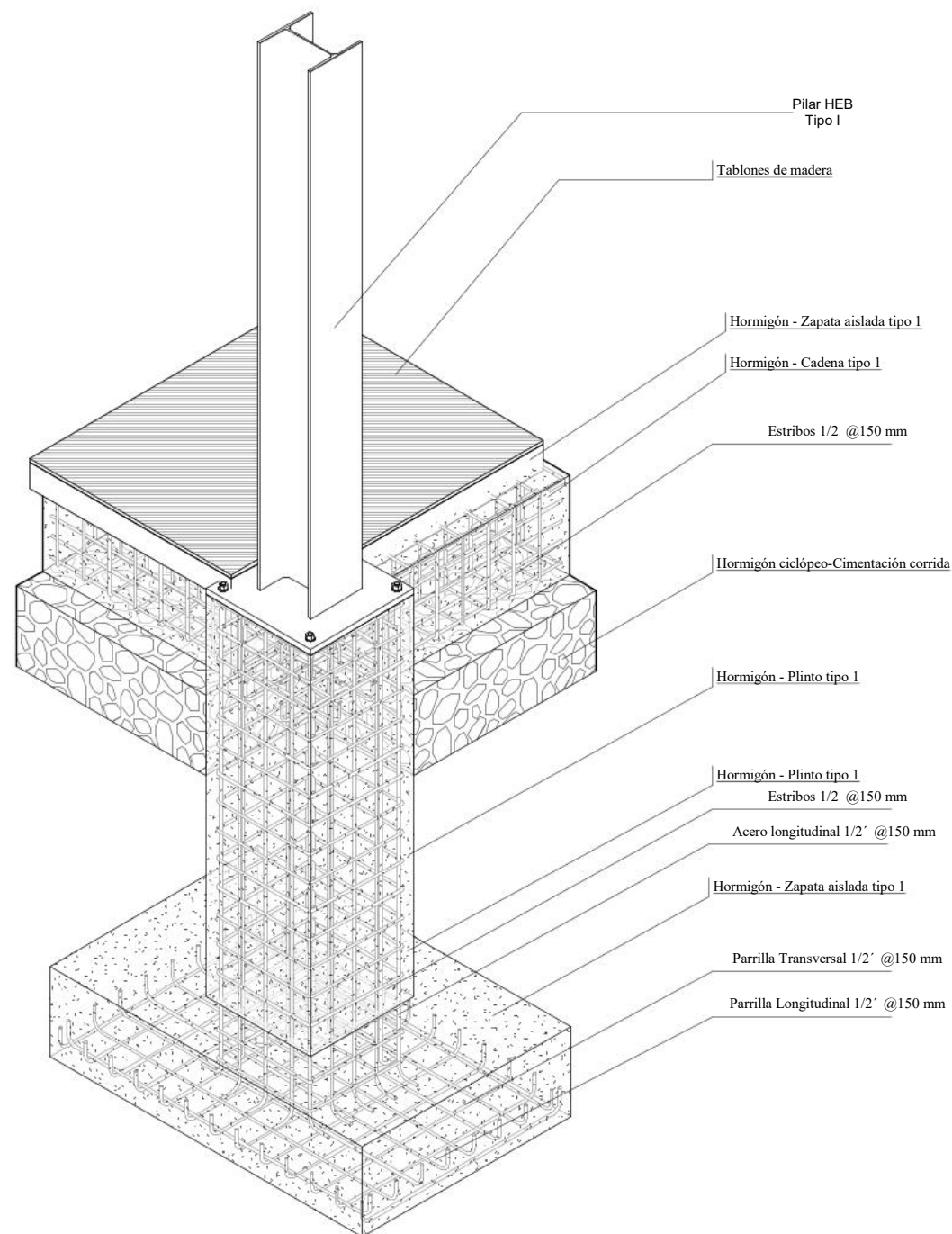
DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

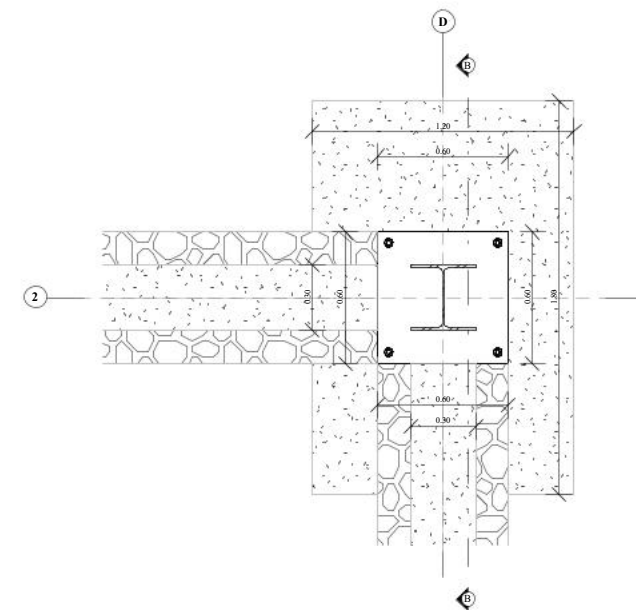
IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

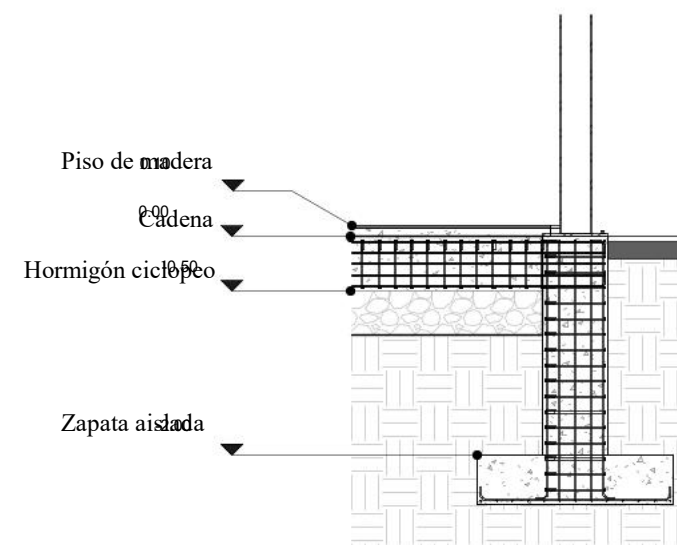
1. DETALLE DE LA ZAPATA DE ESCARELA



1 ISOMÉTRICO ZAPATA-ESCALERA

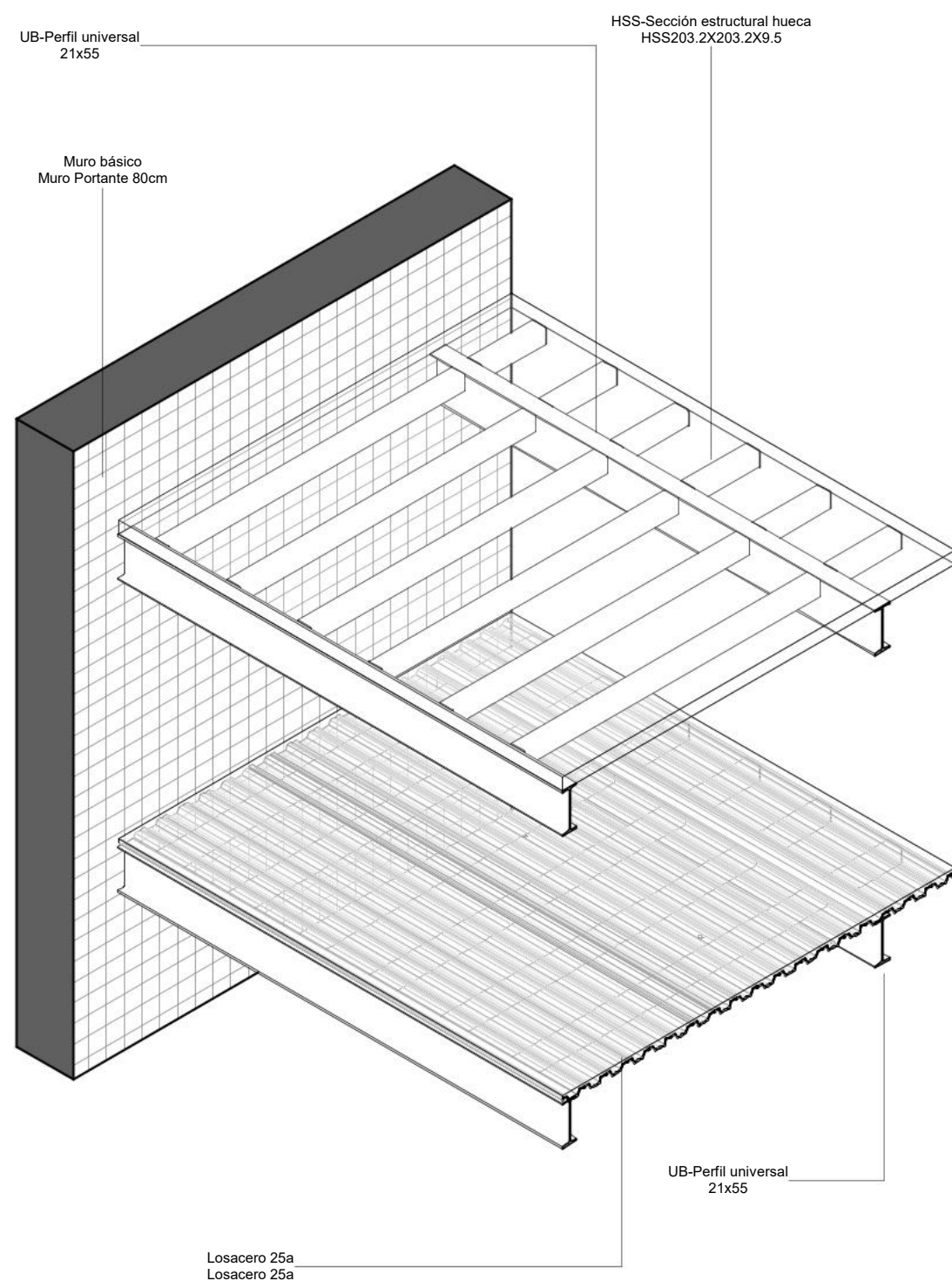


A DETALLE 1 PLANTA ZAPATA-ESCALERA
D-1 1 : 25

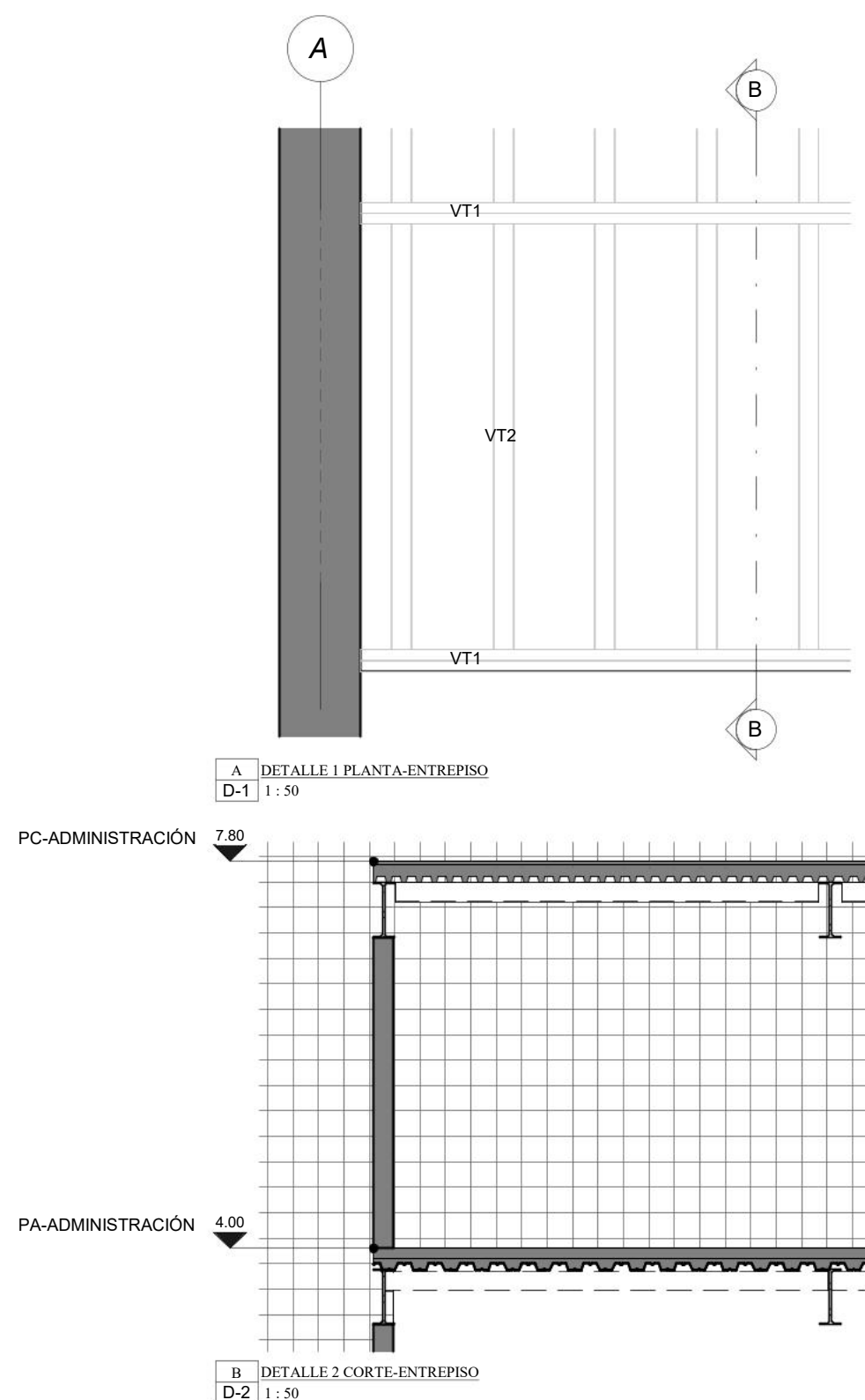


B DETALLE 2 ZAPATA ESCALERA-CORTE
D-2 1 : 50

D-1



① ISOMÉTRICO DETALLE ENTREPISO



LOCALIZACIÓN:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. DETALLE DE NTRE PISO

D- 2

LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

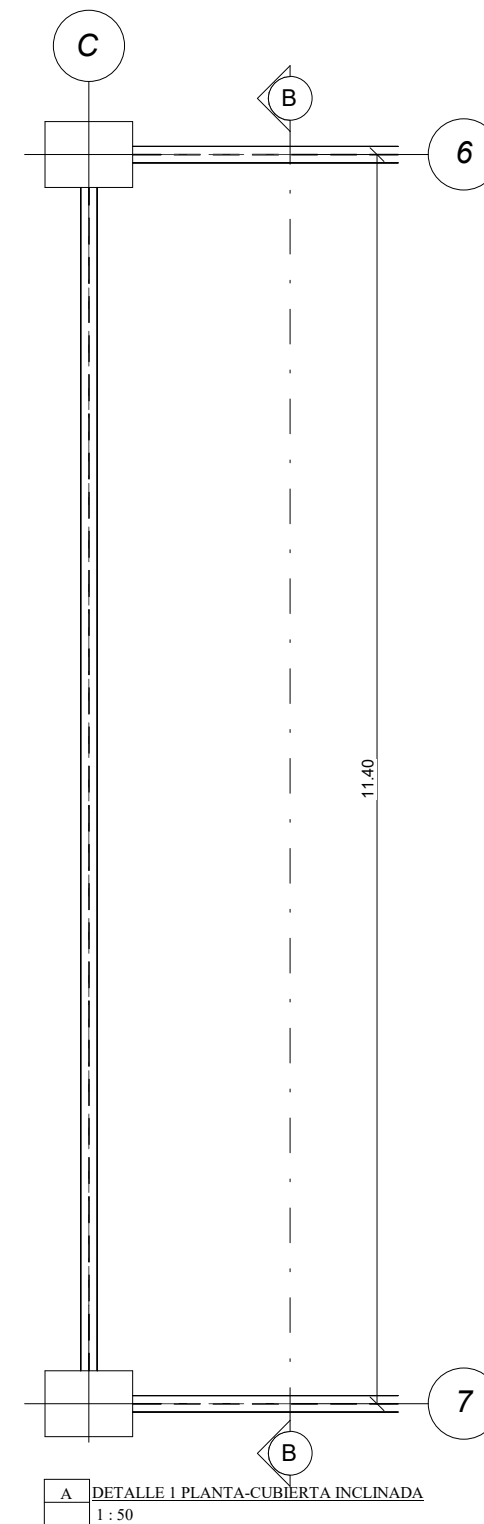
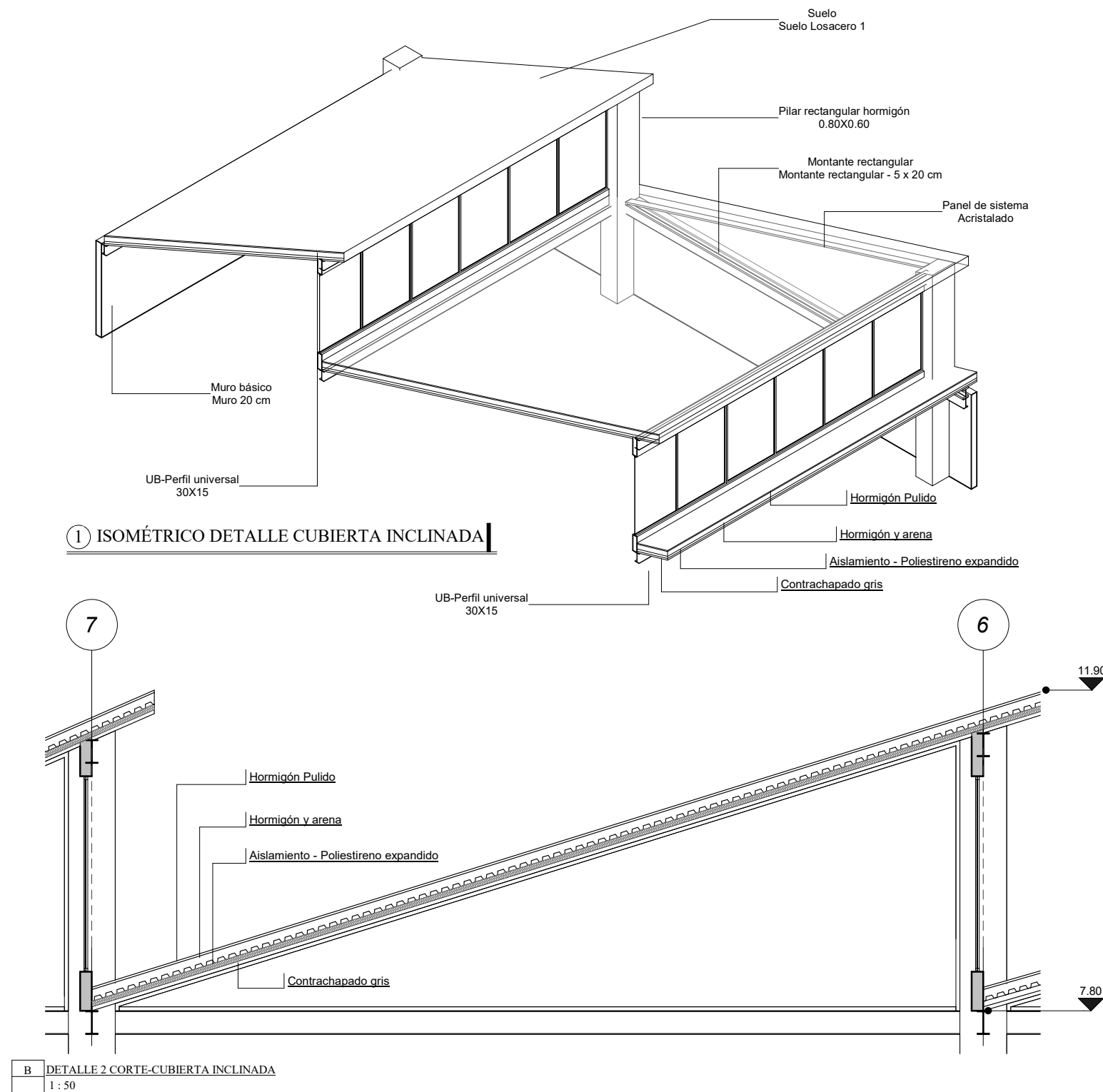
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

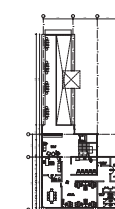
- DETALLE CUBIERTA

D- 3





PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

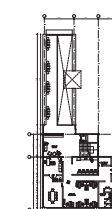
CONTENIDO:

1. RENDER	INTERIOR
SHOWROOM	

R- 1



PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

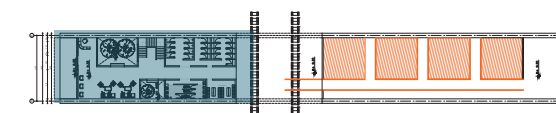
CONTENIDO:

1. ÁREA DE ADMINISTRATI-
VA

R- 2



PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE GESTIÓN DE DESECHOS CONSTRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

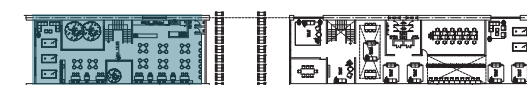
CONTENIDO:

1. INGRESO TRABAJADORES

R- 3



PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

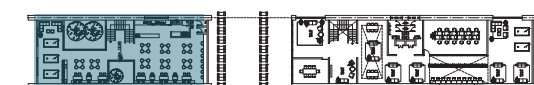
CONTENIDO:

1. COMEDOR TRABAJADO-
RES

R- 4



PLANTA:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mres. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

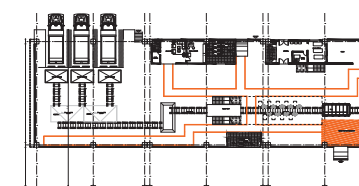
CONTENIDO:

1. COMEDOR TRABAJADO-
RES

R- 5



LOCALIZACION:



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CONS-
TRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

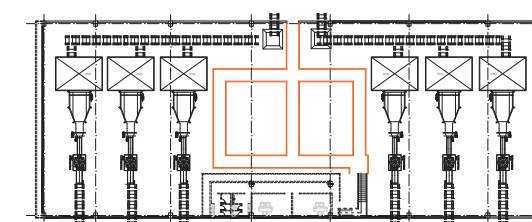
CONTENIDO:

1. ÁREA DE DESCARGA
-

R- 7



PLANTA :



DISEÑO Y COMPLEJO III

Mrs. Arq. Carlos Alberto López
Veintimilla

PROYECTO:

DISEÑO DE UN CENTRO DE
GESTIÓN DE DESECHOS CON-
STRUCTIVOS Y DEMOLICIÓN CON
UN ENFOQUE SOSTENIBLE EN
LA CIUDAD DE IBARRA

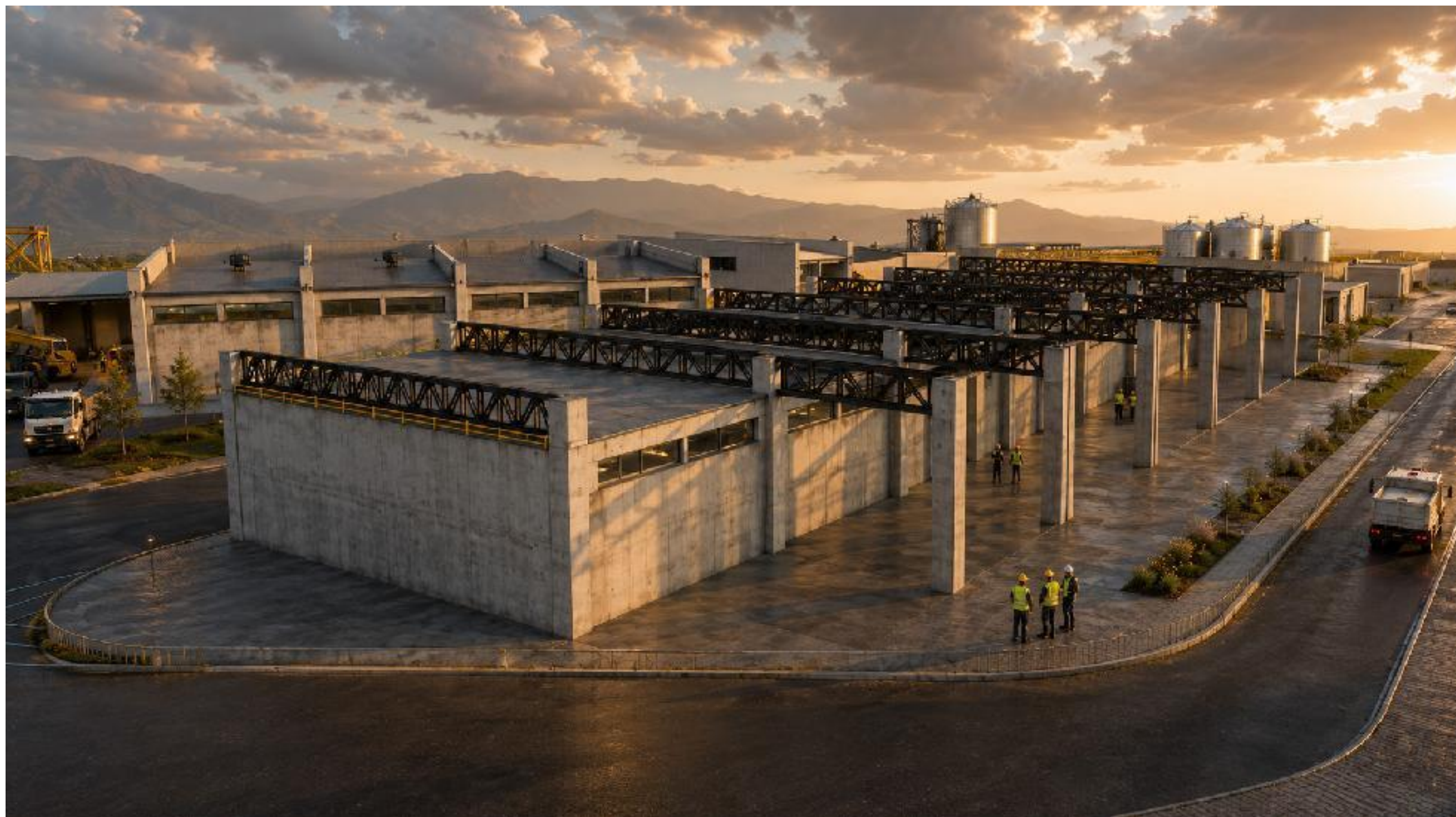
UBICACIÓN:

IBARRA - IMBABURA

CONTENIDO:

1. ÁREA DE TRITURACIÓN

R- 8



1

RENDER EXTERIOR



2 RENDER EXTERIOR



4

RENDER EXTERIOR



3 RENDER EXTERIOR



4 RENDER EXTERIOR

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- La ciudad de Ibarra presenta una gestión deficiente de los residuos de construcción y demolición (RCD), debido a la ausencia de infraestructura especializada para su recepción, clasificación, tratamiento y valorización. Esta situación ha favorecido la disposición inadecuada de escombros, generando impactos negativos sobre el ambiente, el paisaje urbano y la calidad de vida de la población.
- El diseño de un Centro de Gestión de Desechos Constructivos y Demolición constituye una alternativa arquitectónica viable para promover la gestión integral de los RCD mediante procesos de clasificación, reciclaje, reutilización y valorización de materiales.
- La propuesta arquitectónica no solo responde a una necesidad funcional de manejo de residuos, sino que también se proyecta como un espacio para impulsar la transición hacia modelos constructivos más responsables con el uso eficiente de los recursos y la conservación del entorno urbano.

Recomendaciones

- Se recomienda que las constructoras y profesionales implementen planes integrales de gestión de residuos de construcción y demolición desde las etapas de planificación de cada proyecto, promoviendo la separación de materiales en la fuente, la reutilización de elementos constructivos y la entrega de los residuos a centros de gestión autorizados.
- Se recomienda fortalecer la participación ciudadana mediante programas de educación y sensibilización ambiental que promuevan la correcta disposición de los residuos constructivos y la importancia de conservar los espacios públicos y naturales. Para prevenir la formación de escombreras clandestinas, mejorar el paisaje urbano de la ciudad de Ibarra
- Fomentar la investigación, la innovación y la capacitación técnica, promoviendo el reciclaje, la reutilización de materiales y la consolidación de un modelo de gestión sostenible que beneficie tanto al sector de la construcción como a la ciudad de Ibarra.

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA:

- Arias, F. (2012). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (6.ª ed.). Episteme.
- Banco Mundial. (2016). What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management. World Bank.
- CDE. (2025). Repurpose It: Sustainable Construction Waste Management in Australia. CDE Global.
- Chen, W. (2025). From building materials to environmental management: Optimization of building recycling and reuse strategies based on life cycle assessment. *Journal of Sustainable Engineering*, 19(1), 44-59.
- COOTAD. (2019). Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. Registro Oficial del Ecuador.
- DMQ. (2025). Ordenanza Metropolitana No. 090-2025: Gestión de escombros y residuos de construcción. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- EMAC. (2003). Ordenanza que regula la gestión integral de los desechos y residuos sólidos en el cantón Cuenca. Empresa Municipal de Aseo de Cuenca.
- EMGIRS-EP. (2024). Informe anual de gestión de residuos sólidos del DMQ. Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- GAD Cuenca. (2022). Planta de aprovechamiento de escombros: Resultados y proyecciones 2022. Gobierno Autónomo Descentralizado de Cuenca.
- GAD de Ibarra. (2023). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) 2023-2030. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ibarra.
- Garcés, G., Forcael, E., Osorio, C., & Sánchez, O. (2025b). Systematic review of Lean Construction: An approach to sustainability and efficiency in construction management. *Journal of Infrastructure Preservation & Resilience*, 6(6), 6. <https://doi.org/10.1186/s43065-025-00119-1>
- García-Vallejo, M., Rodríguez, E., & Gómez, J. (2022). Gestión de residuos de construcción y demolición frente al cambio climático. *Pol. Con.*, 7(12), 846-868. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). Metodología de la investigación (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Husgáfvel, R., & Sakaguchi, D. (2022). Circular economy development in the construction sector in Japan. *World*, 3(1), 1-26. <https://doi.org/10.3390/world3010001>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2022). Estadísticas ambientales del Ecuador 2022. Quito: INEC.
- International Organization for Standardization (ISO). (2011). ISO 21929-1: Sustainability in building construction – Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings.
- International Organization for Standardization (ISO). (2015). ISO 14001:2015 – Environmental management systems – Requirements with guidance for use.
- Lee, J., Park, H., & Kwon, S. (2024). Urban sustainability and construction waste management in developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 435, 145093. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.145093>
- Liang, T., Zhou, H., & Wu, X. (2024). Barriers to circular economy implementation in the construction sector: A systematic review. *Sustainable Cities and Society*, 103, 104127. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.104127>
- Lu, W., Yang, B., Yuan, L., & Peng, Z. (2024). Carbon footprint accounting across the construction waste lifecycle: A critical review of research. *Environmental Impact Assessment Review*, 107, 107551. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2024.107551>
- Milad, A. (2025). Recycled and upcycled materials in contemporary architecture and civil engineering: Their applications, benefits, and challenges. *Cleaner Waste Systems*, 10, 100203. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2025.100203>
- Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador. (2022). Informe nacional de sostenibilidad y desarrollo productivo.
- Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano. (2024). Reporte sobre la gestión sostenible en la construcción ecuatoriana 2024.
- Olumo, A., & Haas, C. (2024). Building material reuse: An optimization framework for sourcing new and reclaimed building materials. *Journal of Cleaner Production*, 479, 143892. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143892>
- ONU Hábitat. (2021). Guía para la gestión de residuos de construcción y demolición. Naciones Unidas.
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2008). Directiva 2008/98/CE sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas. Diario Oficial de la Unión Europea.
- Rybak-Niedziółka, K., Starzyk, A., Łacek, P., Mazur, Ł., Myszka, I., Stefańska, A., Kurcysz, M., Nowysz, A., & Langie, K. (2023). Use of waste building materials in architecture and urban planning—A review of se-

lected examples. Sustainability, 15(5047). <https://doi.org/10.3390/su15065047>

Sampaio, C. H., Petter, C. O., Sampaio, L. d. F., Moncunill, J. O., Ambrós, W. M., & Teixeira, A. B. (2024). Concentration plants of construction and demolition waste for coarse aggregate recycling. Minerals, 14(6), 619. <https://doi.org/10.3390/min14060619>

Soto-Paz, D., Mendoza, J., & Carvajal, E. (2023). Gestión de residuos de construcción en ciudades intermedias ecuatorianas: Caso Ibarra. Revista Ecuatoriana de Ingeniería y Ambiente, 12(3), 44-57.

United Nations. (2024). Sustainable Development Goals Report 2024. Naciones Unidas.
Véliz, C., Morales, P., & Pérez, A. (2025). Economía circular aplicada al reciclaje de escombros en Chile y México. Revista Latinoamericana de Arquitectura Sostenible.

CDE. (2025). CDE REPURPOSE IT. <https://www.cdegroun.com/es/sobre-nosotros/nuestros-proyectos/repurpose-it>

COOTAD. (2019). CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL, COOTAD. www.lexis.com.ec

Correa Delgado PRESIDENTE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, R. DE. (2017). DIOS, PATRIA Y LIBERTAD. www.lexis.com.ec
DMQ. (2025). EL CONCEJO METROPOLITANO DE QUI-TO CONSIDERANDO.

EMAC. (2003). ORDENANZA-QUE-REGULA-LA-GESTIÓN-INTEGRAL-DE-LOS-DESECHOS-Y-RESIDUOS-SÓLIDOS-EN-EL-CANTÓN-CUENCA.
Gad de Ibarra. (2023). PLAN-DE-DESARROLLO-Y-OR

Garcés, G., Forcael, E., Osorio, C., Castañeda, K., & Sánchez, O. (2025b). Systematic review of Lean Construction: an approach to sustainability and efficiency in construction management. En Journal

of Infrastructure Preservation and Resilience (Vol. 6, Número 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1186/s43065-025-00119-1>

ISO. (2011). ISO 21929-1:2011(en), Sustainability in building construction — Sustainability indicators — Part 1: Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:21929:-1:ed-1:v1:en>

Lee, S., Chang, H., & Lee, J. (2024). Construction and demolition waste management and its impacts on the environment and human health: Moving forward sustainability enhancement. Sustainable Cities and Society, 115, 105855. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2024.105855>

Leslie Dayana Torres Revelo. (2023). TESIS LESLIE TORRES.
López Ruiz, L. A., Roca Ramón, X., & Gassó-Domingo, S. (2020). THE CIRCULAR ECONOMY IN THE CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE SECTOR: A REVIEW OF INITIATIVES IN SPAIN | ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: ANÁLISIS DE INICIATIVAS EN ESPAÑA. Proceedings from the International Congress on Project Management and Engineering, 1320–1334.

ONU. (2019). Gestión de residuos sólidos | PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. https://www-unep-org.translate.google/exlore-topics/resource-efficiency/what-we-do/cities/solid-waste-management?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

ONU HABITAT. (2021). WASTE WISE CITIES TOOL Step by Step Guide to Assess a City's Municipal Solid Waste Management Performance through SDG indicator 11.6.1 Monitoring.

Our Wolrd in Data. (2024, enero 17). Share of the population living in urban areas, 2025. <https://ourworldindata.org/grapher/urban-population-share-2050>
POSADA. (2024). Reutilización de residuos de la construcción y demolición - Posada: Gestión integral de

proyectos de construcción, industria y minería. https://www.posada.org/reutilizacion-residuos-construccion-demolicion/?utm_source=chatgpt.com
Revista completa. (2024, octubre 6). Reciclaje de Residuos de Construcción - Revista Completa. <https://revistacompleta.com/reciclaje-de-residuos-de-construccion/>

Soto-Paz, J., Arroyo, O., Torres-Guevara, L. E., Parra-Orobio, B. A., & Casallas-Ojeda, M. (2023). The circular economy in the construction and demolition waste management: A comparative analysis in emerging and developed countries. Journal of Building Engineering, 78, 107724. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2023.107724>

The World Bank. (2016). What a Waste. <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>
Toro, E. R., Szantó, M., Juan, N., Pach thcare.

Véliz, K. D., Busco, C., Walters, J. P., & Esparza, C. (2025). Circular Economy for Construction and Demolition Waste in the Santiago Metropolitan Region of Chile: A Delphi Analysis. Sustainability (Switzerland), 17(3). <https://doi.org/10.3390/su17031057>

Husgáfvel, R., & Sakaguchi, D. (2022). Desarrollo de la economía circular en el sector de la construcción en Japón <https://doi.org/10.3390/world3010001>
Husgáfvel, R., & Sakaguchi, D. (2022). Desarrollo de la economía circular en el sector de la construcción en Japón <https://doi.org/10.3390/world3010001>

CDE. (2025). CDE REPURPOSE IT. <https://www.cdegroun.com/es/sobre-nosotros/nuestros-proyectos/repurpose-it>

COOTAD. (2019). CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL, COOTAD. www.lexis.com.ec

Correa Delgado PRESIDENTE LA REPUBLICA DEL

ECUADOR, R. DE. (2017). DIOS, PATRIA Y LIBERTAD. www.lexis.com.ec

DMQ. (2025). EL CONCEJO METROPOLITANO DE QUITO CONSIDERANDO.

EMAC. (2003). ORDENANZA-QUE-REGULA-LA-GESTIÓN-INTEGRAL-DE-LOS-DESECHOS-Y-RESIDUOS-SÓLIDOS-EN-EL-CANTÓN-CUENCA.

Gad de Ibarra. (2023). PLAN-DE-DESARROLLO-Y-ORDENAMIENTO-TERRITORIAL-2023-2027-CANTON-IBARRA_compressed.

Garcés, G., Forcael, E., Osorio, C., Castañeda, K., & Sánchez, O. (2025a). Systematic review of Lean Construction: an approach to sustainability and efficiency in construction management. *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s43065-025-00119-1>

Garcés, G., Forcael, E., Osorio, C., Castañeda, K., & Sánchez, O. (2025b). Systematic review of Lean Construction: an approach to sustainability and efficiency in construction management. En *Journal of Infrastructure Preservation and Resilience* (Vol. 6, Número 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1186/s43065-025-00119-1>

Lee, S., Chang, H., & Lee, J. (2024). Construction and demolition waste management and its impacts on the environment and human health: Moving forward sustainability enhancement. *Sustainable Cities and Society*, 115, 105855. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2024.105855>

Leslie Dayana Torres Revelo. (2023). TESIS LESLIE TORRES.

López Ruiz, L. A., Roca Ramón, X., & Gassó-Domingo, S. (2020). THE CIRCULAR ECONOMY IN THE CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE SECTOR: A REVIEW OF INITIA

TIVES IN SPAIN | ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: ANÁLISIS DE INICIATIVAS EN ESPAÑA. Proceedings from the

International Congress on Project Management and Engineering, 1320–1334.

ONU HABITAT. (2021). WASTE WISE CITIES TOOL Step by Step Guide to Assess a City's Municipal Solid Waste Management Performance through SDG indicator 11.6.1 Monitoring.

Our World in Data. (2024, enero 17). Share of the population living in urban areas, 2025. <https://ourworldindata.org/grapher/urban-population-share-2050>

POSADA. (2024). Reutilización de residuos de la construcción y demolición - Posada: Gestión integral de proyectos de construcción, industria y minería. <https://www.posada.org/reutilizacion-residuos-construccion-demolicion/> Revista completa. (2024, octubre 6). Reciclaje de Residuos de Construcción - Revista Completa. <https://revistacompleta.com/reciclaje-de-residuos-de-construccion/>

Soto-Paz, J., Arroyo, O., Torres-Guevara, L. E., Parra-Orobio, B. A., & Casallas-Ojeda, M. (2023). The circular economy in the construction and demolition waste management: A comparative analysis in emerging and developed countries. *Journal of Building Engineering*, 78, 107724. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2023.107724>

The World Bank. (2016). What a Waste. <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>

Toro, E. R., Szantó, M., Juan, N., Pacheco, F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. United Nations. (2024). — SDG Indicators. https://unsstats.un.org/sdgs/report/2023/Goal-11/?utm_source=chatgpt.com

US Green Building Council. (2019). LEED v4 for BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION Includes: LEED BD+C: New Construction LEED BD+C: Core and Shell LEED BD+C:

Schools LEED BD+C: Retail LEED BD+C: Data Centers LEED BD+C: Warehouses and Distribution Centers LEED BD+C: Hospitality LEED BD+C: Healthcare.

Véliz, K. D., Busco, C., Walters, J. P., & Esparza, C. (2025). Circular Economy for Construction and Demolition Waste in the Santiago Metropolitan Region of Chile: A Delphi

Analysis. *Sustainability* (Switzerland), 17(3). <https://doi.org/10.3390/su17031057>

Husgáfvel, R., & Sakaguchi, D. (2022). Desarrollo de la economía circular en el sector de la construcción en Japón <https://doi.org/10.3390/world3010001>

Husgáfvel, R., & Sakaguchi, D. (2022). Desarrollo de la economía circular en el sector de la construcción en Japón <https://doi.org/10.3390/world3010001>