

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

RECICLARTE: CENTRO DE RECICLAJE E INNOVACIÓN LLANO
CHICO

Volumen I

JAIME SEBASTIÁN PÉREZ PONCE
DIRECTORA: PhD. Msc. Arq. GRACE YÉPEZ

QUITO – ECUADOR

2018

Presentación

El Trabajo de Titulación: “Reciclarte: Centro de reciclaje e innovación Llano Chico”,
se presenta en formato digital y consta de:

Volumen I: Memoria escrita del proyecto.

Volumen II: Memoria Gráfica, Planos Arquitectónicos, Constructivos, Detalles y
Asesorías.

El recorrido virtual, fotografías de la maqueta y presentación final del proyecto, todo en
formato PDF.

Dedicatoria

A mi madre Miryam, mi padre Jaime y mi abuelo Lito, que han sabido guiarme durante este camino con su amor y luz.

Agradecimiento

A mis hermanos Diego y Andrea, a los buenos amigos que he hecho en la facultad Sebas Rio, Miguel, Isra que han sido parte de esta importante etapa de mi vida.

Índice

TEMA.....	1
Reciclarte: Centro de Reciclaje e Innovación Llano Chico.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. OBJETIVOS	4
IV.I Objetivo General.....	4
IV.II Objetivos Específicos	4
V. METODOLOGÍA.....	5
CAPÍTULO 1: Diagnóstico de sitio y plan masa	7
1.1 Diagnóstico.....	8
1.1.1 Ubicación y generalidades	8
1.1.2 Historia y consolidación poblacional.....	9
1.1.3 Población	12
1.1.4 Accesos y vialidad	13
1.1.5 Uso de suelo y equipamientos	14
1.1.6 Riesgos naturales y humanos	16
1.1.7 Servicio de recolección de basura en Llano Chico	17
1.2 Plan Masa: Estructura urbana económicamente activa.....	18
1.2.1 Intenciones	19
1.2.2 Estrategias.....	21
1.2.2.1 Estructura Urbana.....	21
1.2.2.2 Vialidad	22
1.2.2.3 Ambiental	23
1.2.3 Consolidación	26

1.2.4	Tipología de viviendas	28
1.2.5	Equipamientos Propuestos en plan masa	29
1.2.5.1	Reciclarte: Centro de reciclaje e innovación.....	29
1.2.5.2	Centro de formación y capacitación agrícola.....	30
1.2.5.3	Centro de observación agrícola, flora y fauna.....	30
1.2.5.4	Desarrollo de vivienda autosustentable.....	30
1.2.5.5	Centro comunitario y de salud	30
1.2.5.6	Gimnasio	30
1.2.6	Etapas de intervención	31
1.3	Conclusiones	32
CAPÍTULO 2: Basura y reciclaje.....		34
2.1	El concepto de basura en la actualidad.....	34
2.2	Conceptos claves de la actual concepción socio-cultural sobre basura	34
2.2.1	El desperdicio como sinónimo de abundancia.....	34
2.2.2	La contextualización de los objetos y su valor	35
2.2.3	Vida útil y obsolescencia programada	35
2.2.4	La basura asociada a la idea de suciedad.....	35
2.2.5	La basura fuera de las fronteras sociales.....	36
2.3	El estado actual de la basura en Quito.....	36
2.3.1.1	Generación	36
2.3.1.2	Recolección	37
2.4	El reciclaje hoy: resumen de la realidad local y global.....	38
2.4.1	Generación de residuos y reciclaje en el mundo: un breve resumen del estado actual	39
2.4.2	Reciclaje en Ecuador: estado actual y normativa legal.....	40
2.4.3	Antecedentes normativos en Ecuador.....	41
2.4.4	Reciclaje en Quito.....	43
2.4.5	Análisis socio-económico de los recicladores en Quito según la IRR .	43

2.4.6	Materiales Reciclables	45
2.4.6.1	Procedencia de los materiales reciclables	45
2.4.6.2	Tipos de materiales reciclables	46
2.4.6.3	Papel y cartón	46
2.4.6.4	Vidrio	46
2.4.6.5	Plásticos.....	47
2.5	Conclusiones	47
CAPÍTULO 3: Conceptos teóricos y referentes arquitectónicos.....		49
3.1	Conceptos teóricos	49
3.1.1	Reciclaje Inclusivo.....	49
3.1.1.1	Las “6 Rs” para el reciclaje con inclusión.....	49
3.1.2	Economía Circular	50
3.1.3	Economía Circular y Reciclaje: cuando los desechos no existen	51
3.2	Referentes Arquitectónicos	52
3.2.1	Referente Conceptual: aplicación a la comunidad de la isla de Chira - Costa Rica.....	52
3.2.2	Referente Funcional	54
3.2.3	Referente Formal	56
3.3	Conclusiones	58
CAPÍTULO 4: Objeto arquitectónico.....		59
4.1	Condiciones de la zona de intervención.....	59
4.1.1	Ubicación	59
4.1.2	Condiciones naturales	60
4.1.2.1	Asoleamiento y vientos	60
4.1.2.2	Topografía	61
4.1.2.3	Precipitaciones y escorrentía.....	62

4.1.2.4	Flora y Fauna.....	62
4.1.2.5	Infraestructura existente	63
4.1.3	Lote de Intervención	64
4.2	Idea Generadora	65
4.3	Estrategia y lineamientos del proyecto.....	66
4.3.1	Reciclaje + Inclusión	66
4.3.2	Experimentación + Innovación.....	67
4.3.3	Conceptualización + Incubación.....	67
4.3.4	Exposición + Venta.....	67
4.3.5	Transmisión de conocimiento.....	67
4.4	Partido Arquitectónico	68
4.5	Criterios de implantación	69
4.5.1	Retiro de quebrada	69
4.5.1.1	Condicionante.....	69
4.5.1.2	Aplicación	70
4.5.2	Topografía.....	71
4.5.2.1	Condicionante.....	71
4.5.2.2	Aplicación	72
4.5.3	Delimitación de ejes.....	73
4.5.3.1	Condicionante.....	73
4.5.3.2	Aplicación	73
4.5.4	Conexión entre barrios.....	74
4.5.4.1	Condicionante.....	74
4.5.4.2	Aplicación en el proyecto.....	75
4.5.5	Resultado de las condicionantes aplicadas	75
4.6	Criterios Funcionales.....	76
4.6.1	Proceso de reciclaje en el proyecto.....	76
4.6.2	Normativas aplicadas al proyecto	77
4.6.3	Materialidad y tectónica.....	78

4.6.3.1	Preexistente en el barrio	78
4.6.3.2	Propuesta	79
4.6.4	Organización funcional.....	79
4.7	Implantación en contexto	80
4.7.1	Natural	81
4.7.2	Construido.....	81
4.7.2.1	Bloque 1	82
4.7.2.2	Bloque 2	85
4.8	Criterios técnicos constructivos	87
4.9	Criterios de sustentabilidad	91
4.9.1	Gestión de agua.....	91
4.9.2	Energía	91
4.10	Conclusiones.....	93

Lista de figuras

Figura 1: Ubicación Fuente: (Secretaría de Planificación, 2014); Intervención: Pérez, 2017	8
Figura 2: Delimitación. Fuente: (Secretaría de Planificación Quito, 2014); Intervención: Taller Profesional I, 2017	9
Figura 3: Crecimiento de la mancha urbana de Llano Chico. (Secretaría de planificación, Quito 2014); Intervención: Taller Profesional I, 2017	10
Figura 4: Consolidación de terrenos en Llano Chico. Fuente: Google Earth, 2016; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	11
Figura 5: Tasa de crecimiento poblacional en Llano Chico. Fuente: INEC, 2010; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	12
Figura 6: Indicadores de pobreza y vulnerabilidad en Llano Chico. Fuente: INEC, 2010; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	12
Figura 7: Población económicamente activa (PEA) en Llano Chico. Fuente: INEC, 2010; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	13
Figura 8: Vialidad y accesos en Llano Chico. Fuente: Secretaría de planificación Quito, 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	13
Figura 9: Uso de suelo en Llano Chico. Fuente: Secretaría de planificación Quito, 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	14
Figura 10: Equipamientos en Llano Chico. Fuente: Taller Profesional I, 2017.....	15
Figura 11: Riesgo de movimiento de masas. Fiente: Secretaría de planificación, Quito 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	16
Figura 12: Riesgos humanos por robo y asalto. Fuente: Secretaría de planificación Quito, 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	17
Figura 13: Botaderos localizados en la parroquia de Llano Chico. Fuente: Google Earth, 2016; Intervención: Taller Profesional I, 2017.....	18
Figura 14: Conexión barrial Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	19
Figura 15: Conexiones vehiculares y peatonales. Google Street view; Intervención: (Pérez, 2018).....	20
Figura 16: Áreas de consolidación. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	20

Figura 17: Protección y conexión de bordes Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	21
Figura 18: Concepto de estructura urbana. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	21
Figura 19: Aplicación de la estructura urbana en contexto real. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	22
Figura 20: Tipos de vía propuestos en Plan masa. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	23
Figura 21: Esquema de bio ingeniería. Fuente: Eafit, 2016; Intervención: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	24
Figura 22: Protección natural y humana en Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	24
Figura 23: Circuito de transporte interno y eco estaciones Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	25
Figura 24: Etapas y funcionamiento de Eco estaciones. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	25
Figura 25: Estrategia de consolidación por anillos. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	26
Figura 26: Esquema de consolidación por anillos. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	27
Figura 27: Cortes urbanos de estado actual y propuesta. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	28
Figura 28: Tipologías de vivienda. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	28
Figura 29: Etapas de desarrollo del plan masa. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017.....	31
Figura 30: Propuesta de plan masa. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017	32
Figura 31: Cobertura de servicio de recolección de basura en Ecuador y el mundo. Fuente: http://www.atlas.d-waste.com ; Intervención: Pérez, 2018.....	37
Figura 32: Reciclaje en Ecuador y el mundo. Fuente: http://www.atlas.d-waste.com Intervención: Pérez, 2018	39
Figura 33: Normativa de reciclaje y gestión de desechos en Ecuador. Elaboración: Pérez, 2018	42

Figura 34: Análisis socio-económico de recicladores en Quito. Elaboración: Pérez, 2018	44
Figura 35: Vista exterior del proyecto RCCC. Fuente: Arch Daily Colombia, Link: https://www.archdaily.co/co/758895/lanzan-crowdfunding-para-rccc-un-revolucionario-centro-comunitario-y-sostenible-de-reciclaje-en-costa-rica	52
Figura 36: Esquema funcional del proyecto RCCC. Fuente: Arch Daily Colombia, Link: https://www.archdaily.co/co/758895/lanzan-crowdfunding-para-rccc-un-revolucionario-centro-comunitario-y-sostenible-de-reciclaje-en-costa-rica	53
Figura 37: Vista exterior planta de reciclaje Valemingómez. Fuente: Estudio Herreros, Link: http://estudioherrerros.com/es/project/planta-de-reciclaje/	54
Figura 38: Relaciones espaciales planta de reciclaje de Valdemingómez. Fuente: Estudio Herrerros; Intervención: Pérez ,2018.....	55
Figura 39: Relación entre espacio administrativo y espacio industrial. Fuente: Estudio Herrerros, Intervención: Pérez, 2018.....	55
Figura 40: Vista exterior del centro de reciclaje Esmestad. Fuente: Arch Daily Colombia; link: https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/786064/centro-de-reciclaje-smestad-longva-arkitekter	56
Figura 41: Análisis de fachada centro de reciclaje Esmestad. Fuente: Arch Daily Colombia, Intervención: Pérez ,2018.....	57
Figura 42: Ubicación del proyecto. Elaboración: (Pérez, 2018).....	59
Figura 43: Asoleamiento y vientos. Elaboración: (Pérez, 2018).....	60
Figura 44: Condición topográfica. Elaboración: (Pérez, 2018).....	61
Figura 45: Precipitaciones y escorrentías. Elaboración: (Pérez, 2018).....	62
Figura 46: Flora y fauna. Elaboración: (Pérez, 2018).....	62
Figura 47: Equipamientos en Llano Chico. Elaboración: Taller Profesional I, 2017	63
Figura 48: Características normativas del lote a intervenir. Fuente: IRM, 2018; Elaboración: Pérez, 2018.....	64
Figura 49: Visuales del lote de intervención. Elaboración: (Pérez, 2018).....	65
Figura 50: Partido arquitectónico. Elaboración: (Pérez, 2018).....	68
Figura 51: Retiro de quebrada. Elaboración: (Pérez, 2018).....	69
Figura 52: Franja vegetal protectora. Elaboración: (Pérez, 2018).....	70
Figura 53: Topografía en el lugar de emplazamiento. Elaboración: (Pérez, 2018).....	71
Figura 54: Creación de plataformas e implantación volumétrica. Elaboración: (Pérez, 2018).....	72

Figura 55: Delimitación de ejes. Elaboración: (Pérez, 2018).....	73
Figura 56: Espacio público adaptado a los ejes y topografía. Elaboración: (Pérez, 2018)	73
Figura 57: Conexión entre barrios. Elaboración: (Pérez, 2018).....	74
Figura 58: Conexión barrial. Elaboración: (Pérez, 2018).....	75
Figura 59: Implantación columétrica final. Elaboración: (Pérez, 2018)	75
Figura 60: Proceso de reciclaje en el proyecto. Elaboración: (Pérez, 2018).....	76
Figura 61: Materialidad y tectónica en el barrio. Elaboración: (Pérez, 2018).....	78
Figura 62: Materialidad y tectónica aplicada al proyecto. Elaboración: (Pérez, 2018)..	79
Figura 63: Relaciones funcionales. Elaboración: (Pérez, 2018).....	79
Figura 64: Implantación. Elaboración: (Pérez, 2018).....	80
Figura 65: Relaciones espaciales Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018)	82
Figura 66: Planta Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018)	83
Figura 67: Corte AA' Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018).....	84
Figura 68: Corte DD' Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018).....	84
Figura 69: Relaciones espaciales Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)	85
Figura 70: Planta Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)	86
Figura 71: Planta de cubierta accesible Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018).....	86
Figura 72: Corte BB' Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)	87
Figura 73: Planta de cimentación. Elaboración: (Pérez, 2018)	87
Figura 74: Modelo 3D de cimentación. Elaboración: (Pérez, 2018).....	88
Figura 75: Sistema estructural. Elaboración: (Pérez, 2018)	88
Figura 76: Cuadro de placas de anclaje. Elaboración: (Pérez, 2018)	89
Figura 77: Planta de vigas. Elaboración: (Pérez, 2018)	90
Figura 78: Detalle de unión viga- columna. Elaboración: (Pérez, 2018)	90
Figura 79: Esquema de manejo de agua. Elaboración: (Pérez, 2018).....	91
Figura 80: Maquinaria utilizada en los talleres. Elaboración: (Pérez, 2018)	92
Figura 81: Esquema de captación solar. Elaboración: (Pérez, 2018)	92

TEMA

Reciclarte: Centro de Reciclaje e Innovación Llano Chico.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento consta de cuatro capítulos necesarios para entender el proceso de diseño y funcionamiento del proyecto Reciclarte: Centro de Reciclaje e Innovación Llano Chico.

En el Capítulo 1, se realiza el estudio y diagnóstico de los barrios Llano Chico y El Carmen Bajo, que comprenden la zona de estudio. Dicho análisis se realizó mediante la división por clústeres, teniendo en cuenta temas de infraestructura, población, entorno natural, límites y equipamientos. A través de la elaboración de un árbol de problemas, se obtiene las conclusiones necesarias para la elaboración del plan masa.

El Capítulo 2 expone las distintas connotaciones que posee la basura dentro de la sociedad contemporánea, explicando los conceptos que permiten comprender la consolidación de la concepción predominante sobre los desechos y su valor descartable. Se realiza un estudio a escala local, partiendo de datos del Ecuador y particularmente en Quito, considerando principalmente la generación per cápita y la recolección de residuos sólidos. También se lleva a cabo un levantamiento sobre el reciclado a nivel global y nacional, según datos del Banco Mundial y del Instituto Nacional de Estadísticas y Cifras (INEC). Para concluirlo, se resume los principales tipos de materiales reciclables (papeles y cartón, vidrio y plásticos), y sus fuentes de generación en Ecuador, para analizar cuáles son los más viables para transformar a través de procesos sencillos en el país.

En el Capítulo 3, se presenta los conceptos teóricos y arquitectónicos esenciales para el desarrollo del presente proyecto. Respecto a la parte teórica, enfocaremos en la economía circular y en el reciclaje inclusivo, con el objetivo de demostrar que se tratan de conceptos indisolubles. En este sentido, se intenta evidenciar como con un cambio de percepción respecto a lo que consideramos basura, sumado a los conocimientos adecuados, puede permitir la revalorización de los materiales y un proceso productivo

más amigable con el medio ambiente, sirviendo también como una fuente de ingresos para varias familias de los mencionados barrios de la ciudad de Quito.

El Capítulo 4 aborda el proceso y criterios necesarios para la implantación del proyecto, como a través de las condicionantes naturales y funcionales el proyecto es delimitado para ser traducido en arquitectura, continuando con la definición del partido arquitectónico, intenciones volumétricas, tectónica y morfología, para adaptarse al contexto de Llano Chico.

II. ANTECEDENTES

En Ecuador, la ciudad con mayor cantidad de reciclaje inclusivo es Guayaquil, donde se recolecta 69.275 toneladas de residuos sólidos al año. La segunda ciudad en capacidad de reciclaje al año es Quito, con 44.603 toneladas al año que equivalen al 36% de reciclaje en el país (RECI-VECI, 2017).

Según EPA (2016), el reciclaje consiste en la recolección y procesamiento de materiales de desecho para su posterior reutilización. Por lo tanto, el reciclaje contribuye a la preservación de recursos naturales, y el uso de material reciclado en la industria reduce el consumo de energía y las emisiones de carbono, en comparación con el procesamiento de materias primas vírgenes (The Economist, 2007).

En Ecuador, se constata que gran parte de los recicladores de base trabajan informalmente, y la mayoría de estas personas vive en estado de vulnerabilidad, mostrando un bajo nivel de estudio y una situación económica de pobreza extrema (UN-Habitat, 2010). Adicionalmente, Scheinberg explica la capacidad del reciclaje informal como sustento para miles de familias, obteniendo réditos a través de la venta del material reciclable o por el pago de la recolección como un servicio.

Considerando las obras e investigaciones mencionadas, sumada a los datos proporcionados por el INEC y el Banco Mundial respecto a la generación, recolección y reciclado de basura en Ecuador, podemos constatar que el reciclaje demuestra un enorme potencial en Ecuador, no solo como posibilidad de sustento y generación de empleo para las familias más vulnerables, sino también en el camino hacia una economía circular, que

se basa en una lógica restaurativa y regenerativa, donde todos los productos y materiales son diseñados, fabricados y empleados para mantener su valor y su utilidad.

En este sentido, se hace esencial fomentar el reciclaje inclusivo en el país y en América Latina, tal cual lo viene haciendo la Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo (IRR), que consiste en la principal plataforma en la América Latina y el Caribe dedicada a la articulación y promoción de inversiones y conocimientos relativos al reciclaje inclusivo, involucrando recicladores de base, la población en general, y los sectores público y privado de la región. A través de sus iniciativas, la IRR viene promoviendo la capacitación de los recicladores de base, facilitando su acceso a la formalización de su oficio y al reconocimiento financiero y social de la importancia de su trabajo para la sociedad.

Para comprender el concepto, las potencialidades y el rol del reciclaje inclusivo en el contexto de una economía circular, así como la viabilidad de los materiales reciclables en el contexto de Ecuador, se utilizará una bibliografía específica, apoyada mayormente sobre las investigaciones realizados por la Fundación Ellen MacArthur, The Economist Unit, con el apoyo de la IRR, y el detallado trabajo de Röben sobre las oportunidades del reciclado a partir de la observación del municipio de Loja.

III. JUSTIFICACIÓN

En el contexto de Llano Chico–El Carmen Bajo, existe una fuerte problemática de informalidad y deficiencia en el manejo de residuos sólidos. Estos aspectos afectan directamente al ecosistema de las quebradas, volviéndose fundamental reutilizar dichos elementos mediante la **revalorización y post-producción del material, desarrollando una economía circular.**

Como consecuencia de la predominancia de la **informalidad en dicha localidad, se observan problemas socioeconómicos, de servicios públicos y sanitarios, y también ambientales**, como resumimos a continuación.

En el aspecto socioeconómico, la principal problemática que posee Llano Chico es de factor social. De sus 10.673 habitantes en total, **50,50% se encuentran en el grupo de no pobres, mientras 49,50%, dentro del grupo de pobres.** Los principales grupos vulnerables del sector son: niños y adolescentes con 4.404 y madres con 2.790. (PDOT, 2015)

Dicha problemática repercute directamente en los conflictos de carácter urbano observados en el área de intervención. Para la ejecución del presente proyecto, se enfoca en la contaminación a causa de desechos sólidos en las quebradas y la falta de espacios públicos de escala barrial.

Respecto a los servicios públicos, Llano Chico cuenta con recolección por parte de EMASEO, que abarca 2.497 hogares. Mientras tanto, 210 hogares no poseen servicio de recolección, lo que equivale a 266.742 kg de desechos sólidos al año y conlleva al problema de formación de puntos de botadero en las quebradas.

En espacio público, Llano Chico posee 9 canchas y estadios de fútbol, 2 parques y 0 parques infantiles, a pesar de que los niños y adolescentes son el segundo mayor grupo en estado de vulnerabilidad de la zona. (PDOT, 2015)

Considerando estos datos, nos parece esencial fomentar la creación y consolidación de un espacio que promueva el reciclaje y el desarrollo económico local, generando cohesión social e identidad barrial. A través de un centro de reciclaje inclusivo, se logra no solo mejorar la gestión de residuos sólidos en Llano Chico y Carmen Bajo, sino también capacitar a la población local para el ejercicio de un oficio sustentable, como recolectores de base, y también se abre la posibilidad de un sustento viable para miles de familias que, actualmente, se encuentran en estado de vulnerabilidad.

IV. OBJETIVOS

IV.I Objetivo General

- Diseñar un equipamiento arquitectónico de manejo y recolección de desechos sólidos de acuerdo a la escala y contexto local de Llano Chico – Carmen Bajo que contribuya con el problema de producción de botaderos de basura en las quebradas, facilitando el reciclaje dentro de un espacio inclusivo.

IV.II Objetivos Específicos

- Diseñar talleres de experimentación y prototipado de productos a base de desechos sólidos reciclables que colaboren con la tecnificación y formación de la gente del sitio.

- Crear espacios para la exhibición y venta de productos elaborados por la gente del barrio dentro del equipamiento Reciclarte.
- Proponer un espacio público protector de borde de quebrada donde se aprende sobre los procesos y ciclos de vida de los materiales.

V. METODOLOGÍA

El trabajo de titulación se realizó con la guía de la tutora Phd. Arq. Grace Yépez, y con la asesoría de Ing. Alex Albuja, Asesor Estructural; Arq. Francisco Ramírez, Asesor de Paisaje; Mg. Shayarina Monard, Documento Escrito; Ing. Michael Davis, Asesor de Sustentabilidad.

El taller trata la temática de la “Arquitectura y Urbanismo Sostenible para Ciudades Resilientes”, donde se presenta una confrontación con una realidad que establece las variables a tomar en cuenta para una propuesta urbana arquitectónica sostenible y adaptada localmente. Se trabajó con la metodología colaborativa *Learn (Design Process e Design Thinking)*, en este taller participaron Antonio Báez, Mauro Barrera, Sofia Chávez, Micaela Duque, Juan Pablo García, Israel Imbaquingo, Sebastián Pérez, Marcelo Reyes y Sebastián Ricaurte.

El taller plantea un área de estudio que es representativa de las principales problemáticas del Distrito Metropolitano de Quito (D.M.Q.) como lo son la informalidad y los asentamientos en zonas vulnerables.

Se generó una subdivisión en piezas urbanas dentro del área de estudio que son delimitadas tomando en cuenta criterios de divisiones políticas barriales, centralidades consolidadas, condiciones geográficas y zonas de protección.

Una vez delimitadas estas piezas urbanas o clusters, se desarrolla un análisis exhaustivo a través de un estudio urbano, mediante el cual se pudo realizar un levantamiento total del área de estudio, permitiendo obtener valiosa información sobre la morfología urbana del lugar: usos de suelo, altura de edificaciones, perfiles urbanos y equipamientos; además de obtener información de riesgos, movilidad, viabilidad, flora, fauna, clima y servicios.

Se definieron las primeras conclusiones de cada clúster y sus árboles de problemas, así se establecen las primeras posturas en el grupo de trabajo. Juntando esta información se definieron parámetros para determinar árboles de problemas comunes.

Para elaborar los árboles de problemas del área de estudio fue necesario hacer una reflexión sobre todas las problemáticas detectadas, ordenarlas y clasificarlas de acuerdo a su prioridad a intervenir como causas, síntomas y efectos; asociando algunas de ellas, determinando su origen y sus consecuencias, llegando así a un diagnóstico que abarca la mayor cantidad de problemas del lugar.

Determinando los árboles de problemas de cada clúster se desarrolla la primera etapa propositiva del taller, donde cada miembro del equipo elabora un plan que contiene estrategias generales y adaptadas que proponen solucionar los principales problemas detectados, los cuales son sometidos a un jurado conformado por profesores externos que escoge 3 propuestas a manera de concurso interno.

Se divide al grupo en 3 equipos que desarrollan con más profundidad cada plan escogido, este desarrollo contiene una serie de proyectos activadores para el área de estudio.

Se elabora 3 planes masa con estrategias sostenibles de desarrollo urbano, se invitan a otros docentes para una evaluación exterior y recibir sus pertinentes críticas y recomendaciones. Se escogen 2 planes maestros siendo el plan “barrio económicamente activo” en el cual participé conjuntamente con Sebastián Ricaurte, Marcelo Reyes e Israel Imbaquingo para terminar de elaborarlos y desarrollarlos, dentro de estos se escogen los diferentes proyectos activadores de cada propuesta, para desarrollarlos a detalle como proyectos de fin de carrera por cada uno de los miembros del grupo.

Cada miembro elabora una investigación más detallada con respecto a las temáticas que aborda cada proyecto estructurante, definidas estas temáticas se conceptualizan y se las confronta con la realidad del territorio de estudio. Se elabora diferentes variables que determinan la base teórica del proyecto, donde finaliza el primer semestre del taller profesional.

Durante el segundo periodo del taller profesional, se analizó diferentes áreas de estudio, a través del análisis de límites, conexiones, densidad y complejidad urbana del plan barrios económicamente activos que fue la propuesta del equipo donde participé

escogiendo el lugar que responda a los parámetros previamente estudiados y en los que se puedan facilitar el logro de los objetivos propuestos.

Para el desarrollo del proyecto “Reciclarte: Centro de Reciclaje e Innovación Llano Chico”, se inicia realizando un mapeo de los distintos puntos botadero dentro del barrio, que están ubicados en las quebradas y son focos de inseguridad en Llano Chico. Con el conocimiento de los puntos de interés se procede a elegir el sitio de implantación que se encuentra en el centro de los dos barrios para beneficiar de igual forma tanto a Llano Chico como al Carmen Bajo.

Con la ubicación exacta del sitio de implantación se desarrollará un sistema de transporte interno, en el cual funcionarán eco estaciones para la recepción del material reciclable que sea previamente separado en fuente. Todos los puntos de eco estaciones en el barrio proveerán de materia prima al equipamiento, debiendo ser un trabajo en conjunto de todos los habitantes del barrio.

CAPÍTULO 1: Diagnóstico de sitio y plan masa

El presente capítulo aborda el diagnóstico del sitio abarcando desde la parte morfológica y geográfica del lugar y como ella se vincula directamente con los aspectos humanos y sociales, entendiendo la diferencia entre los barrios de la parroquia Llano Chico. Este diagnóstico ha sido realizado por el taller profesional I y II en el primer semestre 2017-2018 por los alumnos: Antonio Báez, Santiago Barrera, Sofía Chávez, Micaela Duque, Juan Pablo García, Israel Imbaquingo, Marcelo Reyes, Sebastián Ricaurte y Sebastián Pérez.

Tras el análisis de este diagnóstico, se procedió a la elaboración del plan masa “Estructura económicamente activa”, con los integrantes de grupo: Israel Imbaquingo, Marcelo Reyes, Sebastián Ricaurte, Sebastián Pérez, Micaela Duque y Juan Pablo García.

1.1 Diagnóstico

1.1.1 Ubicación y generalidades

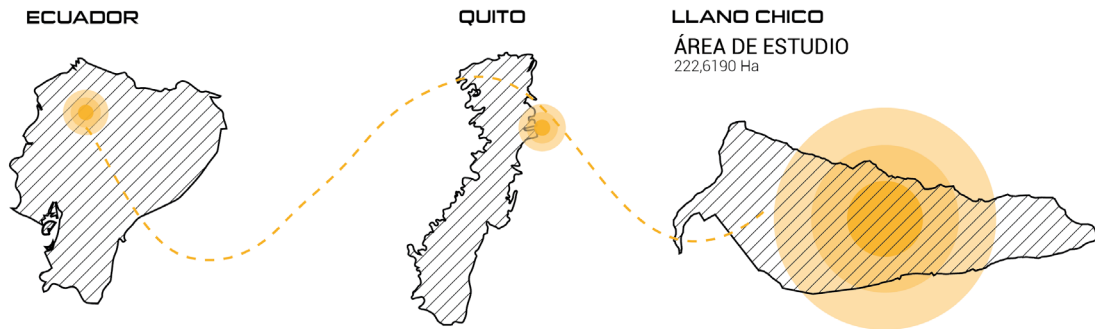


Figura 1: Ubicación Fuente: (Secretaría de Planificación, 2014); Intervención: Pérez, 2017

La parroquia de Llano Chico se encuentra ubicada al noroeste de la ciudad de Quito, con una extensión de 7,57 km², dando paso a un eje vial que dirige hacia Llano Grande y Zámbriza. La parroquia se encuentra en una altura de 2.605 m.s.n.m, dando origen a una temperatura que va de los 13° a los 22°C siendo este clima templado seco (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012).

Llano Chico está delimitado al norte con Calderón, al sur y al este con Zámbriza y al oeste con La Bota, El Comité del Pueblo y Amagás del Inca. Los límites que posee Llano chico son principalmente naturales, siendo estos las quebradas Angarrachaca, Chaquiscahuaycu, Seca, Horinaza y San Antonio (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012).

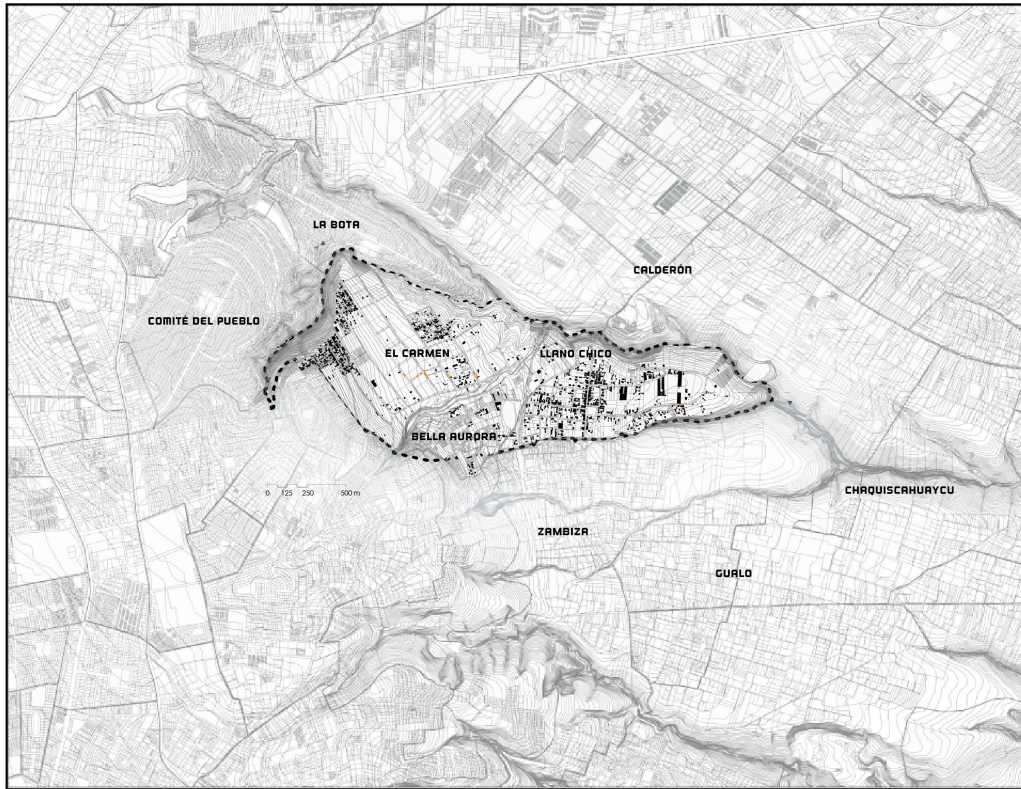


Figura 2: Delimitación. Fuente: (Secretaría de Planificación Quito, 2014); Intervención: Taller Profesional I, 2017

1.1.2 Historia y consolidación poblacional

En el pasado, Zámbez y Carapungos se han asentado en Llano Chico, y sus descendientes continúan habitando en dicha localidad. El término “Llano”, que significa explanada, era utilizado comúnmente por los indígenas en la época de la colonia, dando origen al nombre “Llano Chico”. A finales del siglo XVIII, llegaron al lugar mestizos y blancos que popularizaron la micro industria de las alpargatas que se distribuían en los diferentes mercados de Quito (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012).





Figura 3: Crecimiento de la mancha urbana de Llano Chico. (Secretaría de planificación, Quito 2014); Intervención: Taller Profesional I, 2017

La fecha oficial de fundación de la parroquia de Llano Chico es el 5 de julio de 1944, que es consolidada con la ejecución de varias obras esenciales para la habitabilidad de un lugar, tales como:

La construcción del tanque de agua potable de Zámbriza en 1952; Ejecución de la acequia que provee de agua potable a Llano Chico en 1954; Sistema de agua potable en Zámbriza en 1974; Abastecimiento de energía eléctrica 24 horas/7 días a fines de los años 70; Establecimiento de un servicio de transporte de busetas en 1980; Inauguración de la Av. Simón Bolívar en el año 2008, produciendo una ruptura morfológica de la parroquia Llano Chico que ha conllevado a su segmentación en los barrios de Carmen Bajo y Llano Chico, actualmente comunicados por un paso peatonal elevado y un paso vehicular deprimido (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012).

En la figura 3, se puede observar el aumento de la densificación en un 43% en 47 años. El problema resultante de dicho crecimiento ha sido la falta de planificación en el lugar, así como el aumento de la informalidad en el barrio El Carmen Bajo a causa de la escasez de tierra en el barrio La Bota y su vínculo directo, produciendo un efecto espejo en la manera de urbanizarse que ha sucedido desde años anteriores en este barrio.

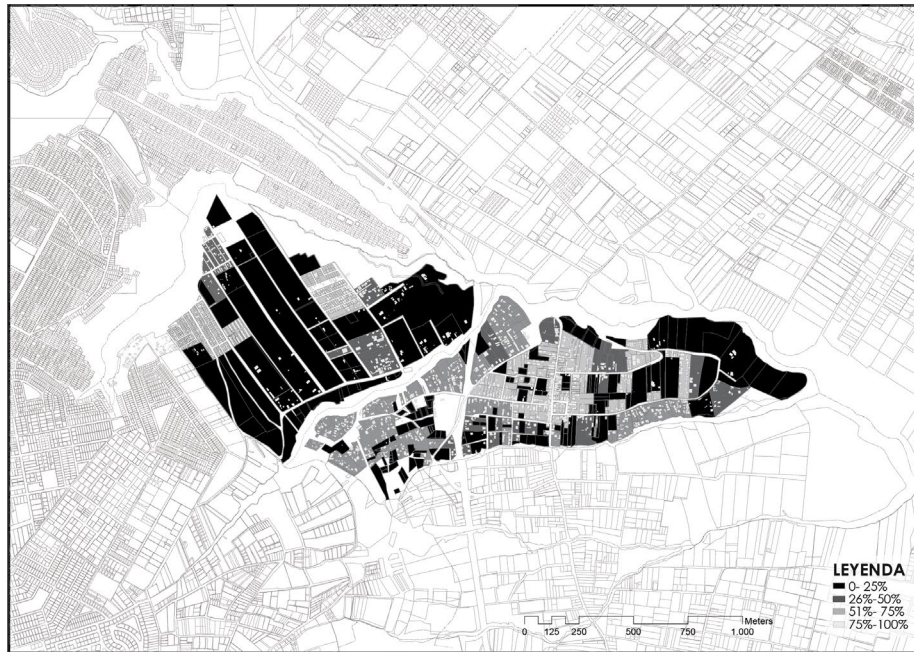


Figura 4: Consolidación de terrenos en Llano Chico. Fuente: Google Earth, 2016; Intervención: Taller Profesional I, 2017

Fuente: (Google Earth, 2016), modificado: (Taller Profesional I, 2017)

En la parroquia de Llano Chico, el 65% del área útil se encuentra desaprovechado con una ocupación que va del 0 al 25%, mientras que el 9% del territorio muestra una consolidación del 75 al 100% (Informe de Regulación Metropolitana, s.f.).

La zona de El Carmen Bajo registra un proceso de consolidación, mientras que la zona de Llano Chico alrededor de la plaza central existe una alta densificación. En El Carmen Bajo se puede observar que el proceso de densificación se está dando en los bordes de quebrada, que son los terrenos con mayor pendiente y se encuentran en mayor riesgo de movimiento de masas, motivo por el cual su valor económico es inferior a un terreno mejor ubicado y con servicios básicos.

Otra causa de la densificación en los bordes de quebrada son los asentamientos informales que se están dando a causa de la escasez de terrenos en La Bota y la proyección de su estado actual hacia el barrio Carmen Bajo (Taller Profesional I, 2017).

1.1.3 Población

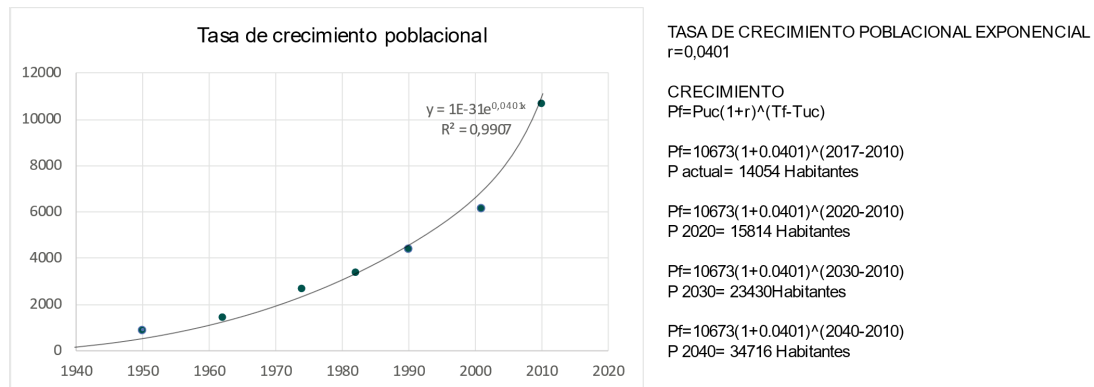


Figura 5: Tasa de crecimiento poblacional en Llano Chico. Fuente: INEC, 2010; Intervención: Taller Profesional I, 2017

En el último censo poblacional realizado en Ecuador en el año 2010, se determina que el número de habitantes en Llano Chico es de 10.673 personas (INEC, 2010). Debido al año del último censo en el país, se decide realizar un cálculo para obtener el crecimiento poblacional. En la actualidad, el número de habitantes es de 14.054, además se realizan proyecciones para los años 2020, 2030 y 2040, pues resultan necesarios para la planificación y proyección de los distintos proyectos propuestos dentro del plan masa (Taller Profesional I, 2017).

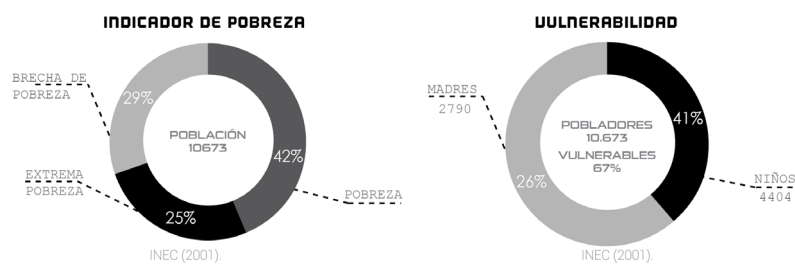


Figura 6: Indicadores de pobreza y vulnerabilidad en Llano Chico. Fuente: INEC, 2010; Intervención: Taller Profesional I, 2017

En Llano Chico, el 29% de la población está en la brecha de pobreza, mientras que el 42% de las personas se encuentran en una situación de pobreza, y el 25% en la pobreza extrema. Este último estado económico engloba las personas que viven en la informalidad. Las personas que se encuentran en mayor estado de vulnerabilidad en la

parroquia de Llano Chico son las madres con un 26%, y los niños con un 41% (INEC, 2010).



Figura 7: Población económicamente activa (PEA) en Llano Chico. Fuente: INEC, 2010; Intervención: Taller Profesional I, 2017

En Llano Chico, del 100% de la población económicamente activa (PEA), el 59,3% posee empleo, mientras que el 40,7% se encuentra en estado de desocupación. Las principales actividades realizadas por los habitantes de la parroquia son: la pequeña industria en un 18,6%; el comercio en un 15,8%; y la construcción 11,6% (INEC, 2010). Por lo que se puede observar que la principal actividad económica de la parroquia es la pequeña industria.

1.1.4 Accesos y vialidad

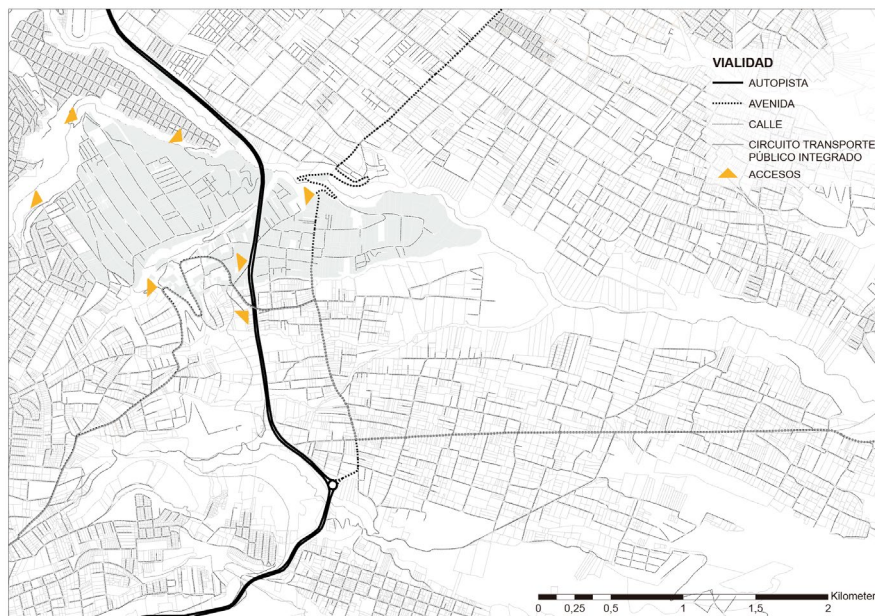


Figura 8: Vialidad y accesos en Llano Chico. Fuente: Secretaría de planificación Quito, 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017

Actualmente, existen siete accesos vehiculares y peatonales hacia Llano Chico, siendo el acceso vehicular principal desde la Av. Simón Bolívar donde se encuentra esta vía expresa con la colectora asfaltada de doble sentido llamada calle 17 de septiembre que se encuentra en malas condiciones debido a su alto flujo.

En las vías locales se puede encontrar las adoquinadas que se encuentran en estado regular en los lugares de mayor densificación y las vías de tierra que se encuentran en mal estado y se encuentran en los lugares menos consolidados que en el caso de la parroquia Llano Chico es el barrio El Carmen Bajo.

La señalización dentro de la parroquia se la encuentra principalmente en el ingreso a la misma, con señalización en vías locales escasas o nulas en la mayoría de los casos. Para llegar a Llano Chico se lo puede hacer a través de la Ecovía en la Av. Río Coca y tomando un alimentador de la Cooperativa Reino de Quito, para la movilización interna existe una cooperativa de camionetas y taxis (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012).

1.1.5 Uso de suelo y equipamientos

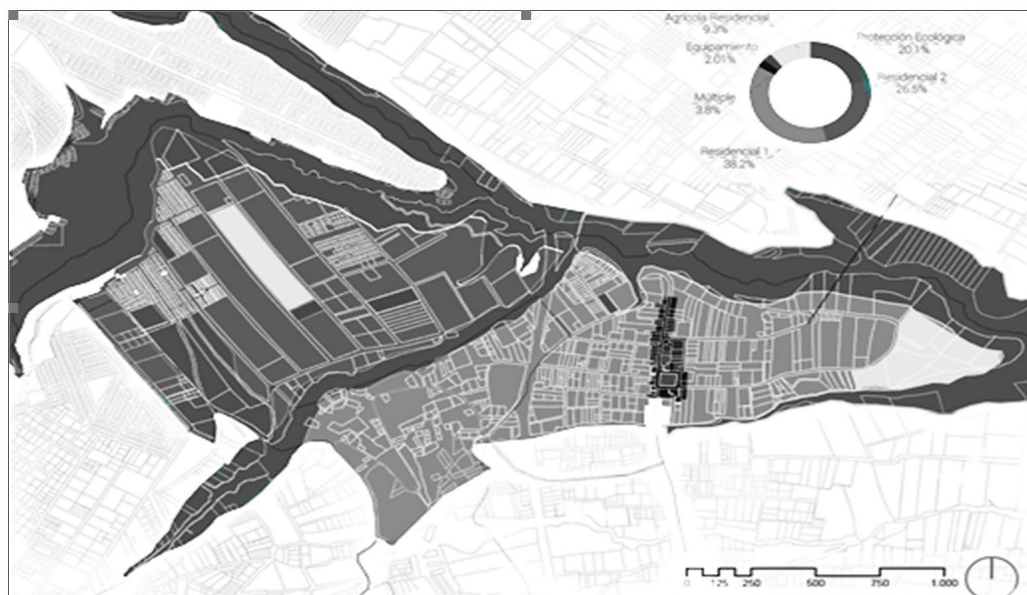


Figura 9: Uso de suelo en Llano Chico. Fuente: Secretaría de planificación Quito, 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017

La parroquia de Llano Chico posee un gran carácter agrícola, dividiéndose en siete tipologías dentro del uso de suelos. Ellas son: Agrícola residencial con un 37,86%; Residencial 1 con el 27,29%; Residencial 2 con el 11,09%, Residencial 3 con el 1,55%.

Respecto a los equipamientos, en la parroquia de Llano Chico existe una gran deficiencia con el 0,58%, Uso múltiple con el 0,34%. El área de protección ecológica cubre un alto porcentaje del lugar ya que la parroquia se encuentra delimitada por quebradas siendo esta área el 21,29% (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012).

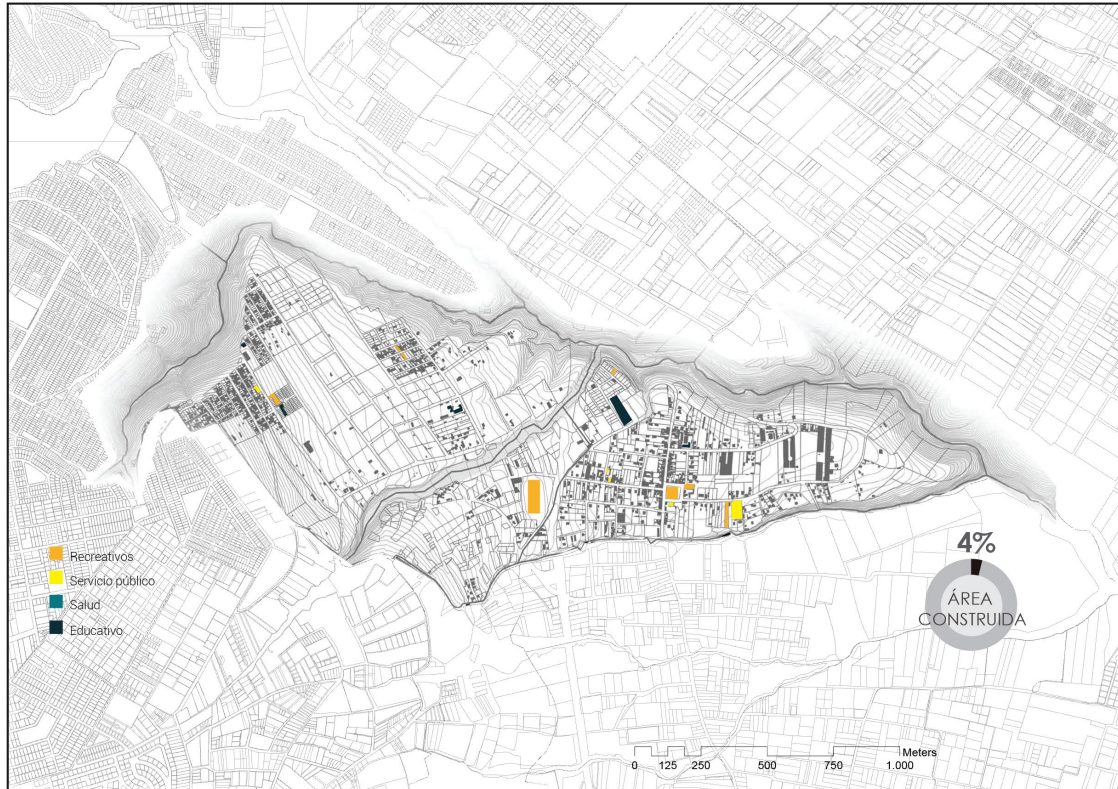


Figura 10: Equipamientos en Llano Chico. Fuente: Taller Profesional I, 2017

Existe un alto déficit de equipamientos en la parroquia de Llano Chico con tan solo el 4% del área construida. Dentro del mapeo realizado por el taller, se pudo evaluar que existen cinco equipamientos recreativos, de los cuales cuatro son pequeños parques en muy mal estado y una cancha barrial con mayor afluencia de gente. Poseen tan solo un sub-centro de salud que no abastece al barrio, dos instituciones educativas de las cuales una es de educación primaria y otra secundaria dedicada a la formación técnica de la población de Llano Chico (Taller Profesional I, 2017).

1.1.6 Riesgos naturales y humanos

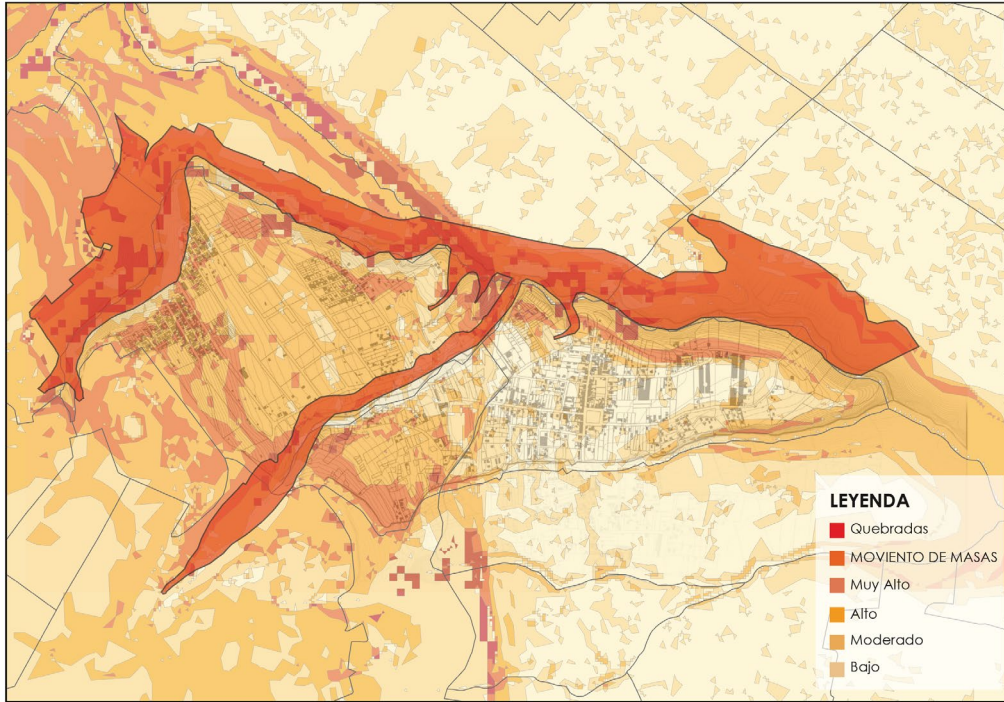


Figura 11: Riesgo de movimiento de masas. Fuente: Secretaría de planificación, Quito 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017

El riesgo de movimiento de masas está dado, en este caso, por el movimiento de grandes masas de roca. El movimiento de masas sucede en todo el mundo, pero es más usual en la región andina al ser este un sitio mucho más joven tectónicamente hablando, el cual pasa por una mayor cantidad de cambios geológicos a diferencia de regiones más antiguas (Andino P.M, 2007).

El 99% de la parroquia de Llano chico está conformada por sedimentos recientes de cangagua sobre depósitos coluviales (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico, 2012). Estas conformaciones recientes de suelo sumado a las fuertes pendientes existentes en el sitio y en un mayor porcentaje al borde de quebrada donde es el lugar que sucede la mayor cantidad de asentamientos informales, resulta en un muy alto riesgo de deslizamiento que ocasionaría daños humanos y materiales.

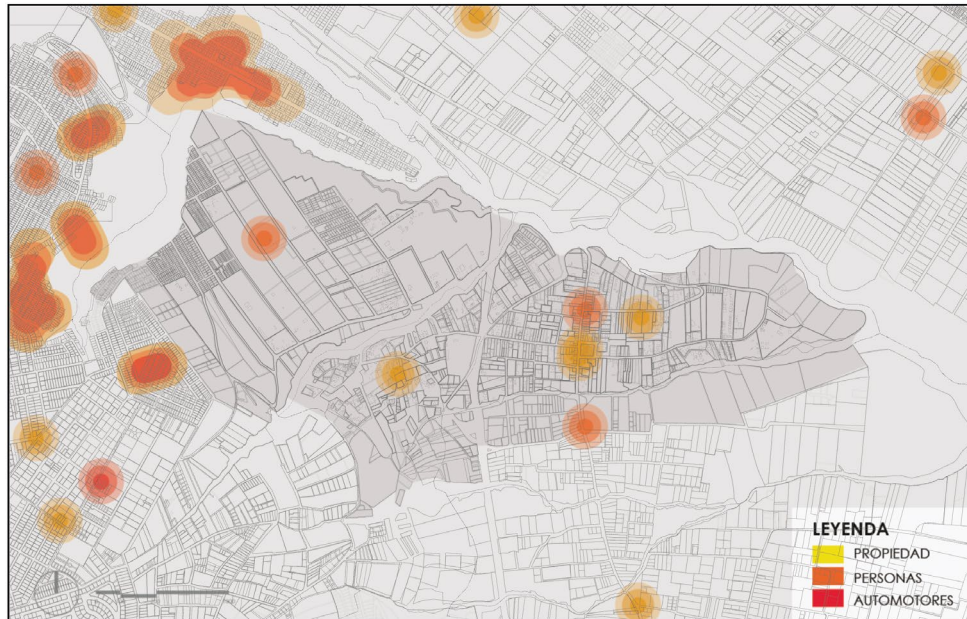


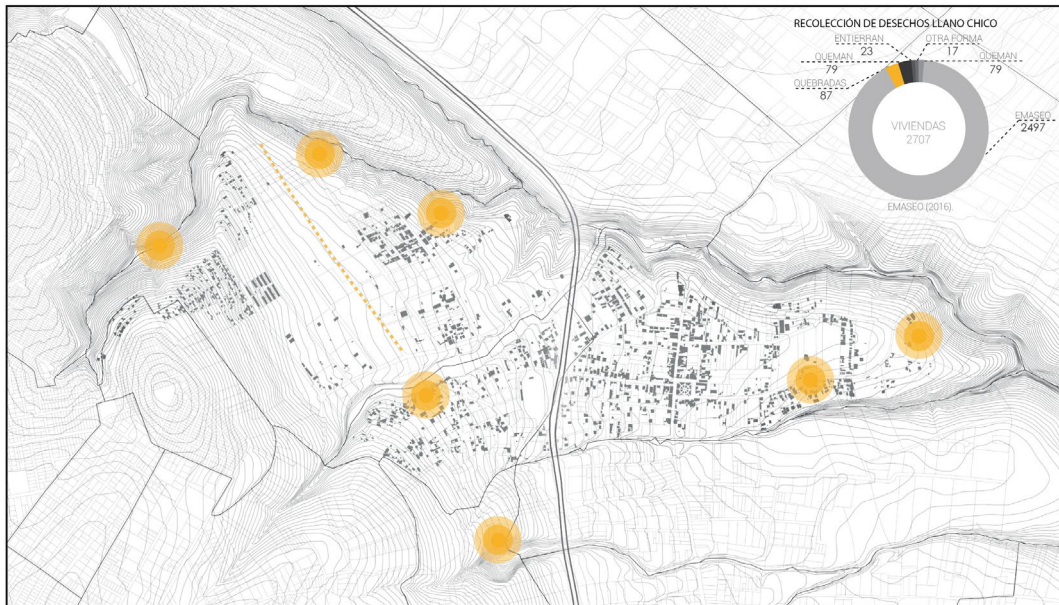
Figura 12: Riesgos humanos por robo y asalto. Fuente: Secretaría de planificación Quito, 2014; Intervención: Taller Profesional I, 2017

Se puede observar la gran cantidad de robos existentes, de los cuales una pequeña parte se da en el sector de Llano Chico y la mayor parte en los barrios aledaños de La Bota y El Comité del Pueblo. La delincuencia en Llano Chico es escasa por el mismo hecho de que se encuentra en proceso de consolidación, y los pocos casos que se observan en la parroquia suelen ser producidos por gente de los barrios vecinos y en sectores que se encuentran inactivos.

1.1.7 Servicio de recolección de basura en Llano Chico

Dentro de la parroquia de Llano Chico, existe un deficiente sistema de manejo de residuos sólidos a causa del incumplimiento en los horarios y frecuencia de recolección por parte de la empresa EMASEO. En consecuencia, sus habitantes deben manejar sus desechos sólidos de distintas formas. Actualmente, 87 familias arrojan sus desechos por las quebradas, 79 familias incineran la basura, y 23 familias entierran sus residuos sólidos.

Otro sistema contaminante en la parroquia de Llano Chico es el manejo de aguas grises y negras, que en gran parte son arrojadas hacia la quebrada produciendo focos infecciosos y contaminantes para la comunidad. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Llano Chico, 2012).



**Figura 13: Botaderos localizados en la parroquia de Llano Chico. Fuente: Google Earth, 2016;
Intervención: Taller Profesional I, 2017**

En Llano Chico, existen varios puntos botaderos localizados, que se concentran principalmente en los bordes de quebrada. Como podemos observar, existe coincidencia de puntos entre el mapa de botaderos localizados y el de riesgos humanos (Figura 13), ya que estos puntos son los sitios más inactivos del barrio y con escasa iluminación dando lugar a sucesos delictivos y de contaminación por desechos sólidos y residuos de construcción.

1.2 Plan Masa: Estructura urbana económicamente activa

Al finalizar con el diagnóstico del sitio tanto social como urbano, se pudo determinar las principales problemáticas de la parroquia Llano Chico. Con esta información se desarrolló el plan masa “Estructura urbana económicamente activa”, donde se parte de las intenciones y estrategias con el objetivo de llegar al producto urbano final que consta de:

- Un sistema de protección ambiental;
- Nuevo trazado urbano para el barrio de El Carmen Bajo y mejoramiento en el trazado existente;
- Sistema de transporte interno vinculado a eco-estaciones;

- Planificación de la consolidación del sitio enfocada en los años 2020, 2030 y 2040, con la implementación de tipologías de viviendas adecuadas para el sitio;
- Desarrollo de equipamiento necesario para la parroquia según el estudio urbano que active y conecte los distintos barrios de la parroquia Llano Chico.

1.2.1 Intenciones



Figura 14: Conexión barrial Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

Dentro de la parroquia Llano Chico existe una fragmentación física entre los barrios debido a dos situaciones. La primera debido a las quebradas que atraviesan la parroquia, y la segunda al eje vial Av. Simón Bolívar, obra que fue efectuada en el año 2008 dejando como conexiones un puente peatonal para la gente (ver Figura 15) y un paso deprimido para la conexión vehicular entre los barrios Llano Chico y El Carmen Bajo (ver Figura 16).

El barrio Bella Aurora posee una conexión vehicular deficiente con el barrio El Carmen Bajo (ver Figura 17). Por otra parte, no existe un acceso peatonal adecuado entre estos dos barrios, provocando que las personas tengan que caminar en situación de peligro a través de la vía vehicular o tomar el sistema de transporte interno existente que es el servicio de taxi compartido o busetas.



Figura 15: Conexiones vehiculares y peatonales. Google Street view; Intervención: (Pérez, 2018)

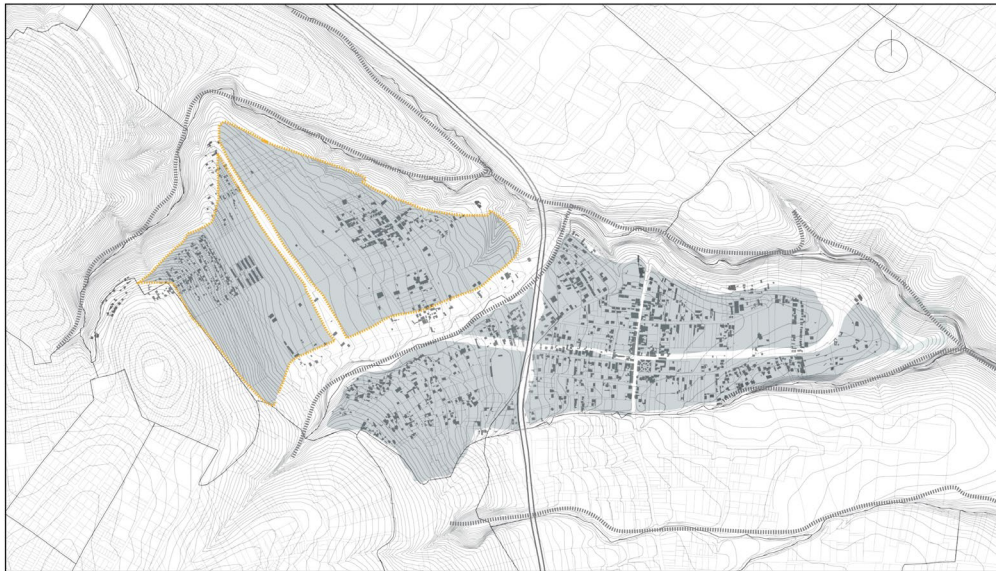


Figura 16: Áreas de consolidación. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

Debido al problema de asentamientos informales en el barrio El Carmen bajo, se decide implementar dentro del plan masaáreas planificadas para conseguir una densificación organizada, tomando en cuenta que es necesario un trazado urbano para la organización del barrio, seguido de la implementación de servicios básicos necesarios para el desarrollo de los pobladores.

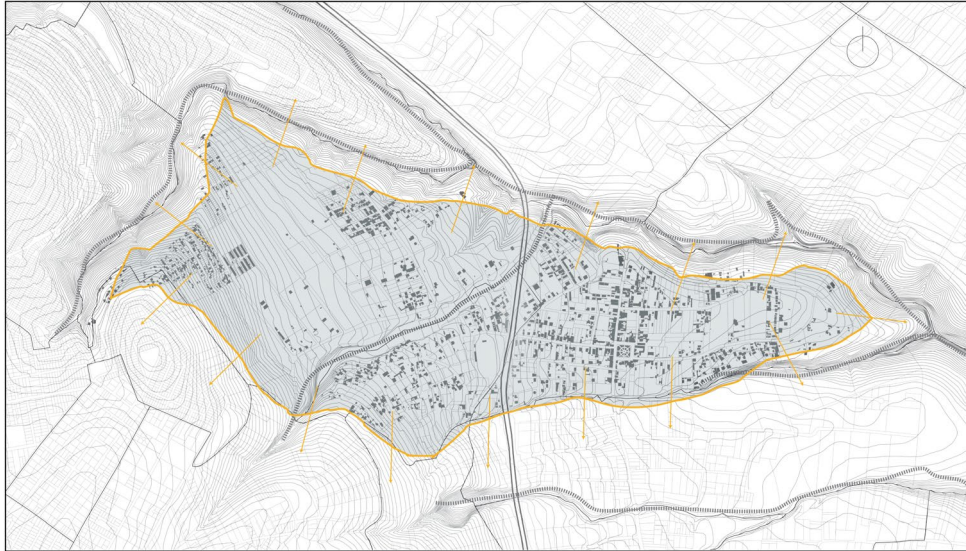


Figura 17: Protección y conexión de bordes Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, REyes, Ricaurte, 2017

La parroquia de Llano Chico al ser un lugar con límites principalmente naturales, es necesario que se preste atención en el cuidado, activación y conexión de dichos bordes, para evitar los focos de inseguridad, botaderos y zonas infecciosas. Como parte del plan masa “Estructura urbana económicamente activa”, es obligatorio la ejecución de conexiones peatonales adecuadas entre los barrios con equipamientos activadores para dar seguridad y movimiento económico a los pobladores del lugar.

1.2.2 Estrategias

1.2.2.1 Estructura Urbana

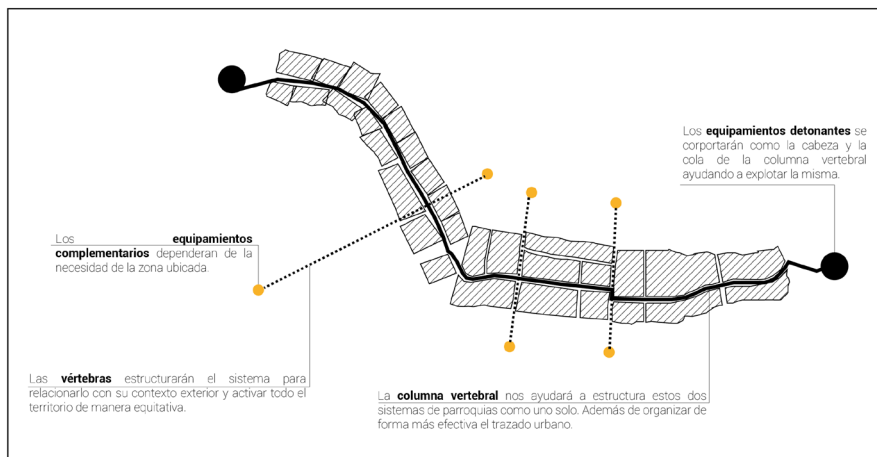


Figura 18: Concepto de estructura urbana. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

La estructura urbana o esqueleto urbano es una teoría realizada por Munizaga (2015) que, en este caso, ha sido aplicada al contexto de la parroquia Llano Chico. Conceptualmente, posee dos puntos detonantes principales que se unen a través de un eje o columna estructurante, conectando de esta forma a los distintos barrios de la parroquia. A este eje principal se conectan y articulan ejes secundarias o vertebras, que rematan en equipamientos activadores para Llano Chico. Estos equipamientos han sido determinados de acuerdo a la necesidad específica de su localización, brindando bienestar social y desarrollo económico a la localidad.



Figura 19: Aplicación de la estructura urbana en contexto real. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

La estructura o esqueleto urbano aplicado a Llano chico tiene el fin de conectar de forma adecuada al barrio El Carmen Bajo y Llano Chico y, durante ese proceso de recorrido y transición, ir conociendo a los distintos puntos de micro activaciones que también funcionan como barreras protectoras contra los asentamientos informales en lugares de elevado riesgo de movimiento de masas.

1.2.2.2 Vialidad

Dentro de la ejecución del plan masa, es necesario el planteamiento de vías coherentes con el diseño urbano propuesto, dando lugar al diseño de dos tipologías de vía. La primera (ver Figura 20) con espacio delimitado por desnivel de acera para los vehículos con un ancho de vía de 3,5m, aceras de 1,8m seguidas de una franja de protección vegetal de 1,40m. La segunda tipología de vía (ver Figura 21) es de carácter peatonal manteniendo el mismo nivel de la calzada y la acera, donde los carros pueden circular a velocidad mínima.

Ambas tipologías de calle propuestas poseen un sitio para la implantación de vivienda de 10m de fondo, a los que se suman 15m para la producción agrícola, seguida de un sistema de agua canalizada para sembrío que sigue la escorrentía del lugar, manteniendo su carácter agrícola.

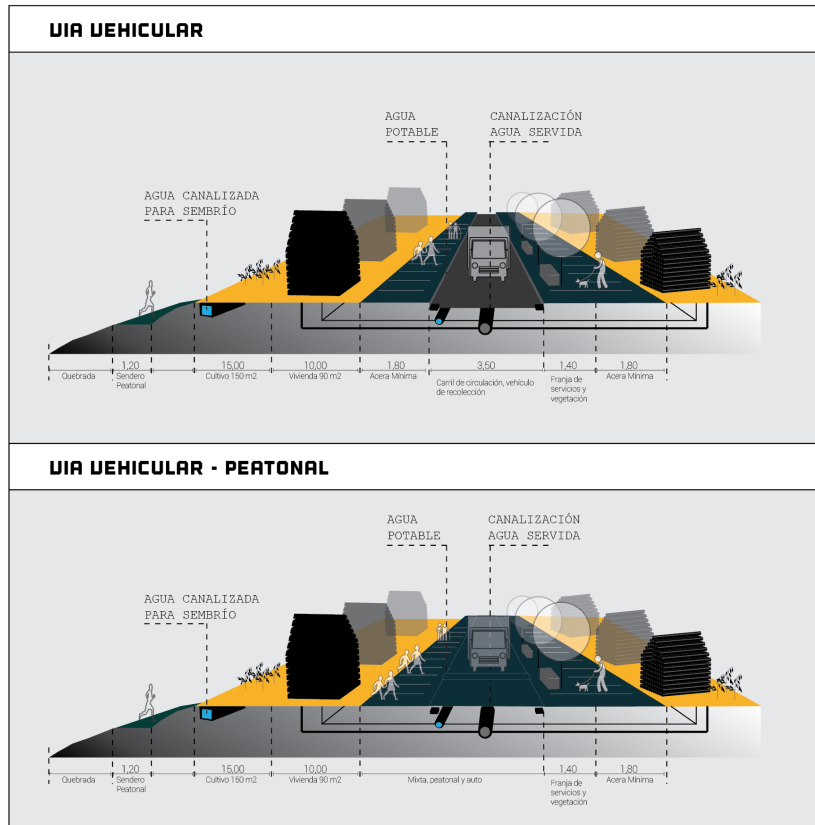


Figura 20: Tipos de vía propuestos en Plan masa. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

1.2.2.3 Ambiental

Como estrategia ambiental dentro del plan masa, se realizan varias propuestas, tales como:

- Bioingeniería para la contención natural de taludes;
- Circuito seguro de evacuación,
- Eco-estaciones vinculadas al transporte interno;
- Finalmente, una propuesta de densificación controlada.

La densificación controlada se realiza a partir del retiro normativo de borde de quebrada (10m según NEC), para proteger y delimitar la misma con viviendas de carácter

agrícola. Luego, se propone también la construcción de un recorrido para peatones y bicicletas, con el fin de delimitar y activar los bordes de quebrada de la parroquia Llano Chico.

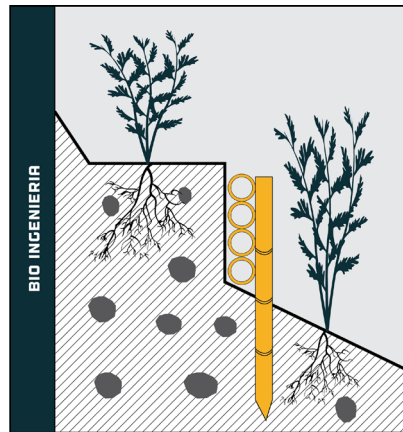


Figura 21: Esquema de bio ingeniería. Fuente: Eafit, 2016; Intervención: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

La bioingeniería es una práctica ancestral que se realiza para el control de la erosión, protección y estabilización del suelo a borde de quebrada, donde existe un alto riesgo de movimiento de masas. Para realizar el procedimiento, se inicia con la inserción de un elemento biomecánico en la tierra, que en este caso es la caña guadua.

A continuación, se procede a acumular y aterrazar la tierra sobre la estructura biomecánica para contener la misma. Para concluir, se realiza el sembrado de las plantas que cumplen con la función de fijar el suelo con sus raíces, prevenir la erosión y eliminar el exceso de agua en el terreno (Claghorn, Orsini, Restrepo & Werthmann, 2016).

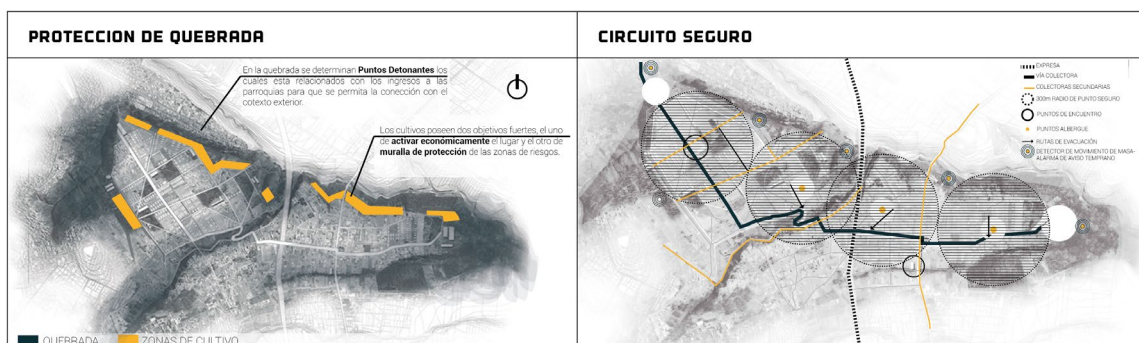


Figura 22: Protección natural y humana en Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

En el libro “Rehabitar las montañas”, se detalla la forma de mitigar los riesgos en lugares donde ya existen asentamientos informales y que se encuentran en peligro de

movimiento de masas (Claghorn, J., Orsini, F. M., Restrepo, C. A. E., & Werthmann, C., 2016). Estas estrategias se han aplicado en el contexto de Llano Chico, primero, mediante la protección y desincentivación de los asentamientos informales a borde de quebrada, a través del desarrollo de una franja vegetal protectora seguida de una vivienda planificada de carácter agrícola. Otra estrategia importante para mitigar los riesgos, es contar con un sistema de alerta temprano desarrollado en conjunto con un plan de rutas de evacuación y sitios seguros dentro de la parroquia Llano Chico, como se puede observar en el gráfico (ver Figura 24)



Figura 23: Circuito de transporte interno y eco estaciones Llano Chico. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

Como parte del plan masa “Estructura urbana económicamente activa”, se propone también un sistema de transporte público interno, el cual se vincula a la estrategia de reciclaje llamada “Eco estaciones”, en la cual el material reciclado es separado en carácter orgánico e inorgánico. Los desechos inorgánicos son acumulados para abastecer el centro de reciclaje donde posteriormente serán transformados, dando lugar a nuevos productos desarrollados en los talleres del equipamiento “Reciclarte: Centro de reciclaje e innovación”, generando fuente de empleo en Llano Chico.

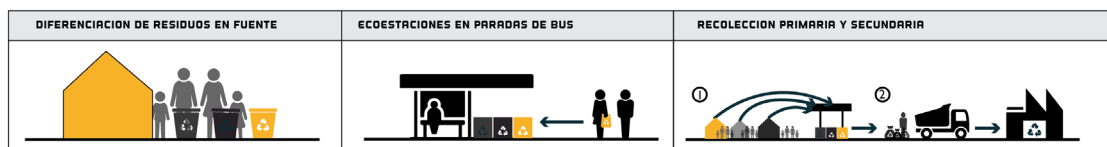


Figura 24: Etapas y funcionamiento de Eco estaciones. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

En el proceso de recolección de basura, la parte del transporte significa uno de los costos más altos en la gestión de residuos sólidos. Por esta razón, es importante la eficiencia en el sistema de eco estaciones, que se inicia con una preparación a la gente de la parroquia para separar correctamente los residuos en fuente.

Con la ejecución correcta de la separación de fuente por parte de las familias, se puede proceder a depositar los residuos en las eco estaciones donde los desechos orgánicos abastecen el compost del equipamiento “Centro de formación y capacitación agrícola Llano Chico” y los residuos inorgánicos abastecen el equipamiento “Reciclarte: Centro de reciclaje e innovación”. El transporte de los residuos desde las eco estaciones hacia los equipamientos, se realiza mediante pequeños vehículos de la gente del barrio, que brinda este servicio a cambio de una remuneración económica.

1.2.3 Consolidación

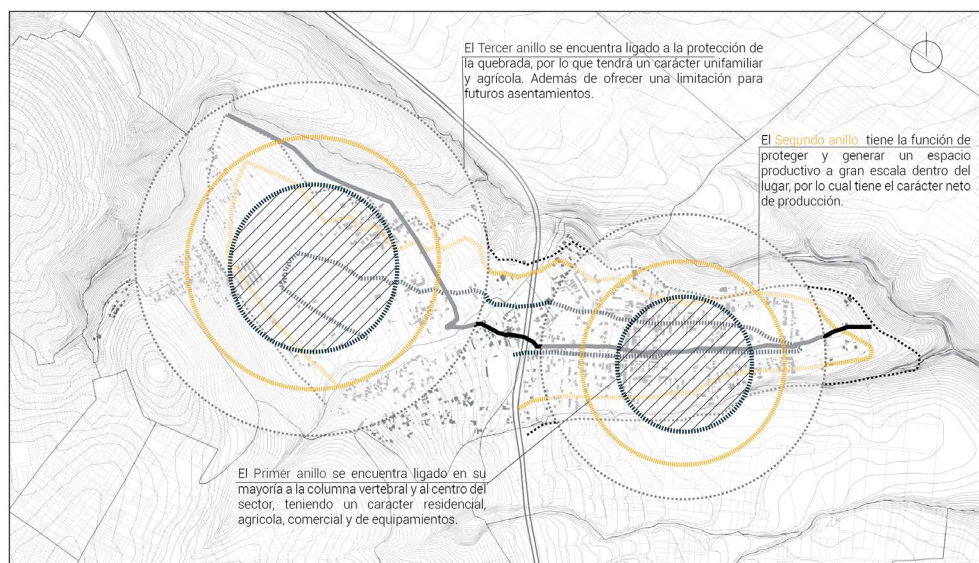


Figura 25: Estrategia de consolidación por anillos. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

La teoría de los anillos concéntricos de Burgess consiste en establecer distintos anillos dependiendo de la actividad realizada, donde el primer anillo es de carácter comercial hasta llegar al anillo final, que es de carácter residencial.

En el contexto de la parroquia de Llano Chico se aplica la estrategia urbana de consolidación por anillos, siendo esta una adaptación al contexto de la parroquia de Llano

Chico, introduciendo las características topográficas y el sistema de quebradas. La estrategia se desarrolla de la siguiente forma: el primer anillo centraliza la zona comercial a baja escala, junto con equipamientos productivos y de ocio, siendo el espacio adecuado para la reubicación de las viviendas informales en peligro de movimiento de masas.

El segundo anillo, por su vez, posee carácter de producción agrícola a gran escala, que actúa como uno de los sistemas económicos propuestos y, al mismo tiempo, crea una franja vegetal protectora. Para el tercer anillo, se realizó la propuesta de viviendas unifamiliares de carácter agrícola que protegen y activan los bordes de quebrada y, a la vez, proveen de seguridad alimentaria al barrio, ya en este anillo final, se propone equipamientos para limitar y conectar los bordes de quebrada eliminando los problemas de asentamientos informales y el origen de puntos botadero de desechos sólidos.

Figura 28: Esquema de consolidación por anillos

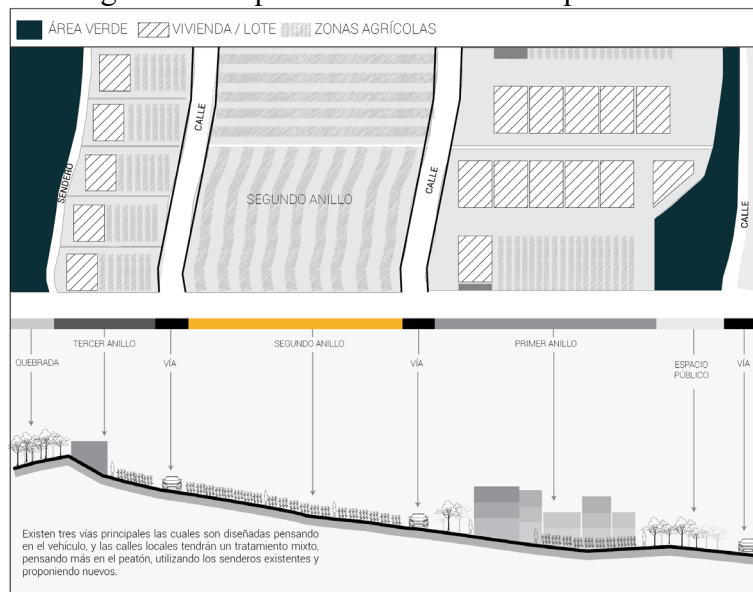


Figura 26: Esquema de consolidación por anillos. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

A partir de la teoría de consolidación por anillos realizada en el plan masa “Estructura urbana económicamente activa”, se desarrolla el esquema en planta y corte para estudiar el funcionamiento aplicado a la parroquia de Llano Chico donde se observa como los sistemas de vivienda productiva que se encuentran en el tercer anillo delimitan y activan los bordes, conservando un eje de producción agrícola en el anillo central.

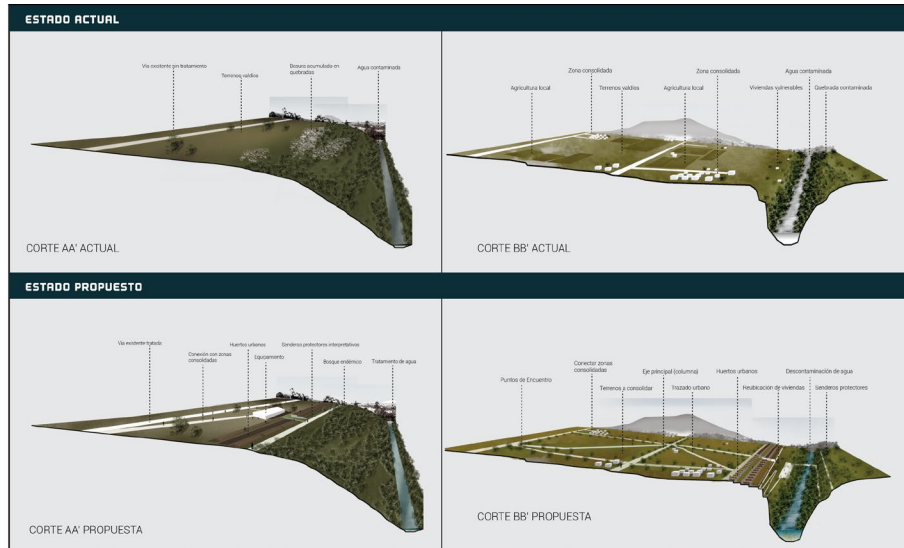


Figura 27: Cortes urbanos de estado actual y propuesta. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

En los cortes urbanos del estado actual podemos observar las dos tipologías existentes en los bordes. En la primera, se encuentran los terrenos baldíos inactivos con acumulación de desechos sólidos y contaminación en la quebrada. Mientras que, en la segunda tipología, existen viviendas dispersas con agricultura local y asentamientos informales a borde de quebrada en riesgo de deslizamiento y sin servicios básicos. En los estados propuestos, encontramos la implementación de un equipamiento protector de borde de quebrada delimitado por huertos urbanos y senderos interpretativos.

1.2.4 Tipología de viviendas



Figura 28: Tipologías de vivienda. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

Para realizar la propuesta de densificación dentro del plan masa “Estructura urbana económicamente activa”, se realizó un estudio del carácter actual que poseen las viviendas. De esta manera, se determinó que la vivienda predominante en el sitio es de uso mixto con la finalidad de proveer de una actividad económica para las familias del lugar, por este motivo se desarrollaron tres tipologías de vivienda.

La tipología de vivienda 1 es de carácter unifamiliar aislada, se encuentra cerca de los bordes brindando protección y activación a las quebradas. Dicha vivienda se desarrolla en un terreno de 400 m², donde la construcción se la realiza en 90 m² que es el área necesaria para el habitar de cinco personas (número de la familia tipo en Llano Chico). Adicionalmente, se desarrolla un huerto urbano en 150 m² de área destinada al cultivo de alimento para siete personas. De esta forma, se brinda seguridad alimentaria a la familia y se brinda la posibilidad de realizar intercambio o venta con el excedente de cultivo.

La tipología número 2 pertenece al desarrollo de vivienda colectiva planificada con carácter agrícola ganadero, donde se reubica los asentamientos informales, desarrollando viviendas de 90 m² con huertos urbanos que brindan seguridad alimentaria a sus habitantes.

La tipología número 3 es de carácter colectivo con huertos urbanos, donde se adhiere una franja comercial para activar y promover el desarrollo económico de los productos locales, manteniendo el carácter mixto de las viviendas y la altura máxima de construcción de tres pisos observados en el análisis de Llano Chico.

1.2.5 Equipamientos Propuestos en plan masa

1.2.5.1 Reciclarte: Centro de reciclaje e innovación

El problema de asentamientos informales en los bordes conlleva a la contaminación de quebradas por desechos sólidos. El equipamiento reciclarte busca limitar y proteger la quebrada, al mismo tiempo que maneja los residuos sólidos de la parroquia de Llano Chico, produciendo un desarrollo técnico y económico para los habitantes del lugar.

1.2.5.2 Centro de formación y capacitación agrícola

El objetivo del proyecto es incentivar a la población joven de Llano Chico a instruirse en aspectos técnicos de la producción agrícola, al mismo tiempo que brinda conocimiento comercial para la venta y distribución de los productos, con un espacio de venta e intercambio dentro del equipamiento.

1.2.5.3 Centro de observación agrícola, flora y fauna

Propuesta realizada para incentivar el desarrollo agrícola aprovechando la quebrada para volverse un sitio de flora y fauna, aprovechando que se relaciona directamente con el ya existente paseo del quinde. El objetivo es generar un atractivo turístico para atraer a las personas de una forma recreacional y educacional.

1.2.5.4 Desarrollo de vivienda autosustentable

La propuesta parte del estudio de la actual situación de las viviendas que son de uso mixto, realizando una planificación y densificación correcta con viviendas unifamiliares y colectivas, brindando un hábitat adecuado para las personas que han sido reubicadas de los bordes y proveyendo de seguridad alimentaria a las familias.

1.2.5.5 Centro comunitario y de salud

El equipamiento busca mejorar la calidad del sub-centro de salud existente, con un espacio que disponga de medicina tradicional y ancestral, que culturalmente es practicada en el barrio, incluyendo la mejora del equipamiento de piscina existente dando la intención de conexión natural con la quebrada.

1.2.5.6 Gimnasio

Al ser el deporte, en especial el fútbol, un tema muy importante en Llano Chico, este espacio es un lugar de encuentro para todos los moradores por lo que se busca repotenciar y complementar el estadio con un gimnasio y una guagua centro dotando de un servicio integral para los pobladores del lugar.

1.2.6 Etapas de intervención

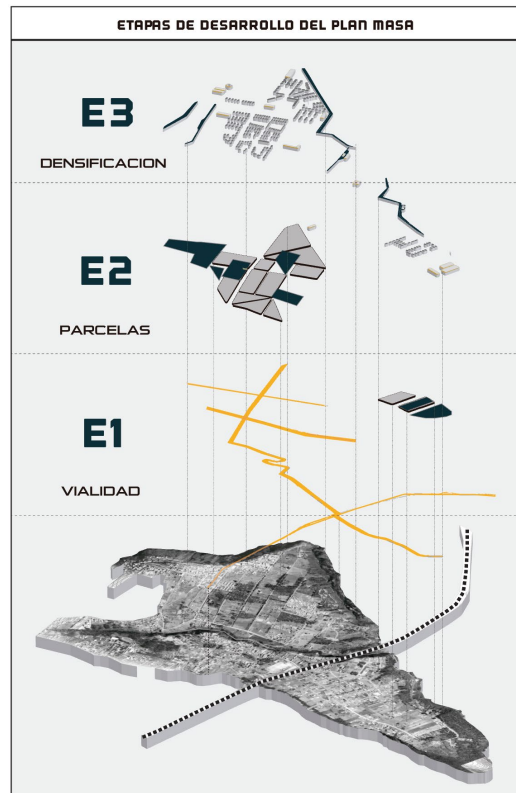


Figura 29: Etapas de desarrollo del plan masa. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

La primera etapa de intervención consiste en el mejoramiento y la implementación del sistema vial, generando un eje conector principal para unir los distintos barrios, al cual se articulan vías secundarias llamadas vertebras en el plan masa, las mismas que rematan en equipamientos detonantes.

La segunda etapa consiste en la implementación de un trazado urbano para la zona de El Carmen Bajo que actualmente es inexistente, determinando vías conectoras internas, áreas de carácter agrícola, franjas de protección y reforestación de áreas naturales erosionadas y afectadas por efecto de la contaminación.

En la tercera etapa se desarrolla la densificación con varias tipologías de vivienda que son unifamiliar y colectiva, siendo las dos de carácter agrícola. Para continuar con el proceso, se establece un sistema de transporte interno que está vinculado con el sistema de recolección de basura para mejorar la eficiencia en los servicios.



Figura 30: Propuesta de plan masa. Elaboración: Imbaquingo, Pérez, Reyes, Ricaurte, 2017

1.3 Conclusiones

La parroquia de Llano Chico se encuentra en proceso de consolidación y, debido a la falta de planificación en el lugar, su proceso de desarrollo se da de una manera incorrecta, afectando al trazado urbano y asentándose de manera informal en sitios de alto riesgo al borde de quebrada, donde no existen servicios básicos y hay peligro de deslizamiento.

El tema de los asentamientos informales en el barrio de El Carmen Bajo requiere especial atención y gestión por parte de las autoridades, ya que la consolidación en el sitio se está dando de manera desorganizada y hay una gran ausencia de equipamientos y servicios necesarios para el correcto desarrollo del barrio, ocasionando que la gente del sitio tenga que movilizarse a distintos lugares para obtener trabajo, educación y una salud adecuada.

La ineficiencia de recolección de basura en el lugar es uno de los problemas que requiere acciones y tratamiento urgentes, ya que, al no existir un sistema adecuado de manejo de los residuos sólidos, la población recurre a métodos poco sustentables, como arrojar basura a las quebradas, produciendo focos de infecciones e inseguridad ciudadana.

La observación de dichas problemáticas tras la realización de un diagnóstico de la parroquia Llano Chico, ha llevado a la elaboración del plan masa “Estructura urbana económicamente activa”, el cual puede ser entendido como un puntapié inicial para el desarrollo del presente proyecto. Partiendo de los objetivos de dicho plan y las iniciativas necesarias, hemos decidido enfocarnos en la problemática del manejo de la basura y los temas correlacionados que impactan en el día a día de la población local, como la contaminación ambiental, el estado de vulnerabilidad de muchas familias y la informalidad del oficio de reciclador.

Esta decisión, como veremos en los próximos capítulos, se debe a que identificamos en el proyecto Reciclarte una oportunidad viable y eficaz de promover el reciclaje inclusivo en la parroquia de Llano Chico, para optimizar la gestión de los residuos sólidos, explorar las potencialidades económicas y ambientales que la industria del reciclaje ofrece para sus habitantes, y mejorar la condición de trabajo y de vida de los recicladores informales, a través de una capacitación específica para la realización de dicho oficio.

2 CAPÍTULO 2: Basura y reciclaje.

La primera parte del presente capítulo se dedica a explicar la concepción respecto a la basura predominante en la sociedad contemporánea, detallando los conceptos clave y los aspectos históricos que han sido clave para la formación de dicho concepto en el tiempo.

Ya en la segunda parte, se realiza una resumida exposición sobre el estado actual de la basura y del reciclaje en Ecuador y en el mundo, haciendo especial énfasis en la situación real de Quito, donde se encuentran los barrios estudiados para la realización del proyecto “Reciclarte: Centro de Reciclaje e Innovación Llano Chico”.

2.1 El concepto de basura en la actualidad

Según las posibles definiciones brindadas por la Real Academia Española (RAE), la basura puede ser definida como “*residuos desechados y otros desperdicios*” (RAE, 2018). Por su vez, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define los residuos como aquellas materias producidas por la producción y el consumo que no alcanzan un valor económico en los contextos donde se producen. (Mendonza & Izquierda, 2007).

Teniendo en cuenta ambas definiciones, podemos afirmar que el concepto de basura inevitablemente se define desde y según el lugar y el contexto en los cuales ella se origina. En otros términos, la concepción de basura siempre estará permeada por aspectos socio-culturales relativos a cada sociedad, en determinado espacio y tiempo.

A continuación, resumimos los conceptos clave para comprender la actual concepción sobre la basura predominante en la sociedad contemporánea.

2.2 Conceptos claves de la actual concepción socio-cultural sobre basura

2.2.1 El desperdicio como sinónimo de abundancia

El ser humano empieza a producir basura desde el momento de su nacimiento hasta el momento de su fallecimiento. La ideología predominante en la sociedad moderna asimila la ausencia de sobras y el aprovechamiento integral de los recursos con la idea de escasez. Entonces, el desechar se convierte en sinónimo de abundancia y riqueza, dando

como resultado una producción de basura en cantidad y velocidad nunca antes vista en la historia, debido a varios fenómenos de carácter social que ocurren en la sociedad contemporánea.

2.2.2 La contextualización de los objetos y su valor

En la concepción actual, los objetos adquieren la calificación de basura más por el sitio en que se encuentran, y no tanto por su real estado de conservación. Un mismo elemento en diferentes contextos tiene un significado diferente, por ejemplo, una lata de aluminio si se encuentra en una mesa sigue siendo una lata, pero si esta misma se encuentra dentro de un tacho o contenedor, adquiere un significado de basura, sin importar el estado en que se encuentre y la capacidad de reutilización que posea.

2.2.3 Vida útil y obsolescencia programada

A partir de la revolución industrial, los objetos son fabricados con un tiempo de vida útil, para favorecer el consumismo y el aumento de ingresos para las grandes industrias. Según Macheno (2014), algunos de los principales ejemplos de objetos con obsolescencia programada son:

- La ropa de temporada;
- Aparatos electrónicos con tiempo de vida de no más de dos años;
- Juguetes fabricados con materiales desechables obligando a reemplazarlos constantemente;
- Una infinidad de objetos “descartables” que se encuentran en el mercado actual.

2.2.4 La basura asociada a la idea de suciedad

La basura adquiere distintos significados dependiendo del lugar al que esté destinada. Estos elementos orgánicos e inorgánicos que son arrojados de un sitio pueden ser la vestimenta y los juguetes en otro, pero siempre cargados de connotaciones sociales negativas y degradantes para los nuevos usuarios de estos objetos. La basura es denominada con este nombre más por el sitio en que se encuentra y no por su estado físico, pudiendo estos elementos continuar con su vida útil.

La idea de suciedad en la sociedad adquiere más un sentido simbólico, el objeto puede estar en buen estado físico, pero si este se llega a acumular con varios elementos

más que se encuentran fuera de orden, esta acumulación y desorden tienen el significado de suciedad e insalubridad por el incorrecto manejo y clasificación de los materiales.

La basura es el resultante de la cotidianidad de la gente, adquiriendo un espacio y un simbolismo en cada uno de los lugares de generación, en donde cada persona asigna un valor o una falta de valor para estos elementos a desechar, según las consideraciones sociales, culturales e históricas de dicho lugar de producción. (Mancheno, 2014)

2.2.5 La basura fuera de las fronteras sociales

Dentro del contexto contemporáneo, al sacar la basura fuera del lugar de producción, esta se vuelve el problema de alguien más, sin tener conocimiento de las etapas y procesos que debe seguir para llegar al destino final.

La basura es trasladada fuera de las fronteras sociales para no percibir su desorden, olor y las connotaciones negativas que lleva cargada. Mientras el área urbana se sigue expandiendo, los desechos son llevados constantemente hacia las nuevas periferias o a los intersticios seleccionados dentro de la ciudad, sin medir el impacto real en la calidad de vida de los habitantes del lugar. Todo esto se realiza con el fin de mantener la basura fuera de las fronteras sociales y solucionar el problema de una forma más estética, y no en la intención de generar una medida medio ambiental real y sustentable en el tiempo. (Mancheno, 2014)

2.3 El estado actual de la basura en Quito

2.3.1.1 Generación

Según cifras difundidas por el INEC, con base en la Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, del año 2016, cada ciudadano ecuatoriano que vive en una zona urbana genera cerca de 0.6Kg de residuos sólidos a cada día. La cifra confirma los índices observados en 2014 y 2015, por lo cual no se constatan diferencias significativas respecto a la generación de basura per cápita a nivel nacional.

En el caso específico de la capital Quito, los ciudadanos quiteños generan aproximadamente 2.000 toneladas de residuos a cada día. En términos de generación per cápita, hablamos de un 0.86Kg de desechos por persona, diariamente. Alrededor de 55%

de estos residuos totales están compuestos por compuestos orgánicos, como comida y combustibles.

2.3.1.2 Recolección

A nivel nacional, la recolección de residuos sólidos en Ecuador en 2016, ha tenido un promedio alrededor de 13 mil toneladas. Por su vez, la cobertura del servicio de barrido ha alcanzado casi 15 mil kilómetros en total, lo que representa un 88.7%. Estas cifras revelan un aumento en relación a 2014, cuando el barrido solo ha alcanzado a 84.9%, pero una reducción respecto a 2015, cuando la cobertura ha superado los 92%. (INEC, 2017)

En el Distrito Metropolitano Quito, según la empresa EMASEO, se han recolectado entre 1700 y 2000 toneladas de desechos diariamente en 2017. Para 2018, la empresa estima que el promedio quedará entre 2200 y 2400 toneladas diarias, lo que denota un evidente crecimiento de la producción de residuos sólidos en la capital ecuatoriana. (EMASEO, 2018).

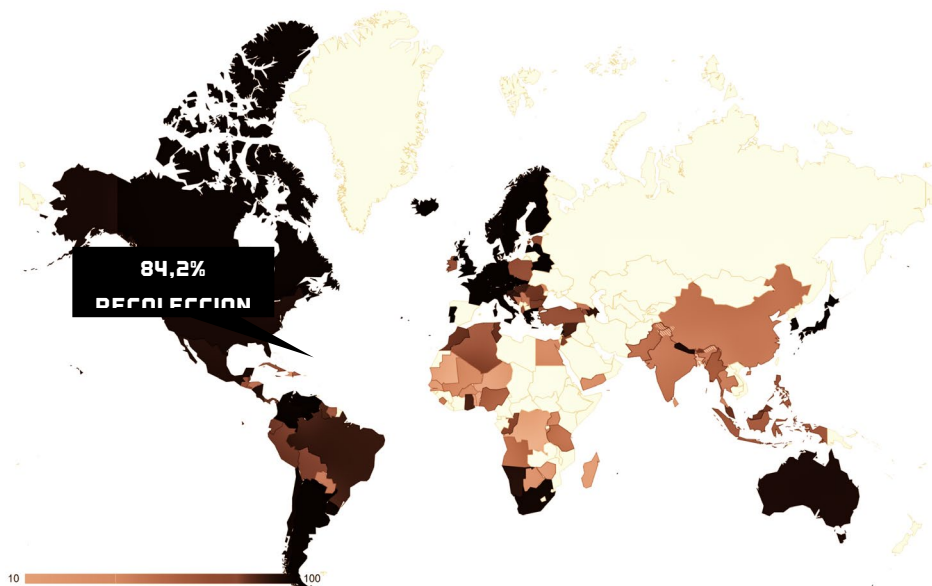


Figura 31: Cobertura de servicio de recolección de basura en Ecuador y el mundo.
Fuente:<http://www.atlas.d-waste.com> ; Intervención: Pérez, 2018

2.4 El reciclaje hoy: resumen de la realidad local y global

En la actualidad, una persona desecha todo aquello que ya no le es útil en su día a día o que ha perdido valor económico en el mercado, produciendo basura en consecuencia. Sin embargo, que algo haya perdido estas cualidades para una determinada persona, clase, industria o actividad no significa que esté exento de valor, importancia o utilidad para la sociedad como un todo.

Precisamente aquí es cuando el concepto de reciclaje recobra un rol central para el manejo de la basura, el desarrollo sustentable de las ciudades y la calidad de vida de sus habitantes. Al reciclar los desechos sólidos, se logra no solo reducir la cantidad de basura producida, sino también brindar una nueva utilidad y un nuevo valor económico a materiales y objetos considerados como “inservibles”.

Pero ¿qué significa reciclar? Si nuevamente recurrimos a la RAE, veremos que “reciclar” tiene diferentes significados posibles, de los cuales destacamos los siguientes:

- *“Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar”.*
- *“Dar formación complementaria a profesionales o técnicos para que amplíen y pongan al día sus conocimientos.”*
- *“Dar una nueva formación a profesionales o técnicos para que actúen en otra especialidad.” (RAE,2018)*

Ello demuestra justamente que reciclar se trata de un proceso integral que requiere un cambio de perspectiva sobre el tratamiento de los desechos, así como la concientización y capacitación de la sociedad respecto a este cambio para hacer viable la separación de los residuos y posterior reciclaje. A continuación, se resume el actual estado del reciclaje en el mundo y en Ecuador.

2.4.1 Generación de residuos y reciclaje en el mundo: un breve resumen del estado actual

Figura 34: Reciclaje en Ecuador y el mundo

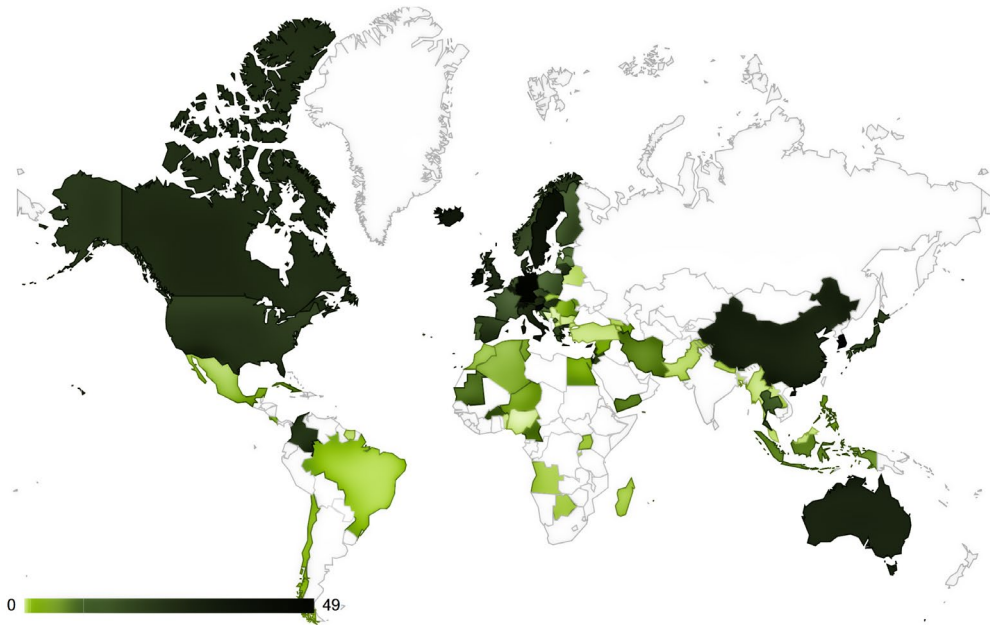


Figura 32: Reciclaje en Ecuador y el mundo. Fuente: <http://www.atlas.d-waste.com> Intervención: Pérez, 2018

Aunque la educación ambiental haya ganado espacio a nivel global, aún persisten niveles muy desiguales cuando se observa la tasa de reciclaje por países y regiones. Mientras Suiza ya recicla más de la mitad de los desechos totales producidos por sus habitantes, en muchos países africanos y algunas localidades latinoamericanas, el concepto de reciclaje recién empieza a tomar mayor relevancia en la agenda política de sus gobernantes y el cotidiano de su población.

Según el informe del Banco Mundial “*What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*” (2017), en la actualidad, se produce 1 billón de toneladas de basura a cada año, a nivel global. Estados Unidos y Rusia continúan liderando cuando se trata de generación de desechos, produciendo juntos cerca de 450 millones de toneladas de desechos anualmente. En líneas generales, los países desarrollados con mayor poder económico son los que más generan desechos (en especial si consideramos la cantidad de desechos per cápita), pero también son los que más avanzan en materia de reciclado.

Respecto al reciclaje, la Unión Europea es la región más avanzada, considerando que, según los últimos datos de la OCDE, 9 de los 10 países con los índices más eficaces son economías europeas. Alemania (65%), Eslovenia y Austria (58%), Bélgica (55%), (Suiza (52%), Holanda (50%) y Luxemburgo (48%). Un caso aparte es Rusia, que solo recicla un 4% de sus residuos sólidos y es el segundo país que más basura produce.

Los Estados Unidos se ubican en 19º lugar, reciclando entre 34% y 35% de los desechos municipales de su población, pero sigue estando entre los 5 países con más alta huella ecológica por persona. (Banco Mundial, 2017)

Pasando a la América Latina, el Banco Mundial estima que, en conjunto, la región produce cerca de 430.000 toneladas diarias de residuos sólidos, siendo que cada latinoamericano produce entre 0.5 y 14kg de basura diariamente. Comparativamente, ello indica que el desperdicio ha aumentado un 60% en tan solo 18 años. No obstante, el dato más preocupante es que la cantidad de desechos en la región podría duplicarse en los próximos 10 años, en caso de no ser tomadas medidas eficaces para un adecuado manejo de la basura. (Banco Mundial, 2017)

El índice máximo de reciclaje en Latinoamérica aún no ha logrado sobrepasar los 19%, siendo que algunos países reciclan menos del 1% de sus desechos totales. Mediante una eficiente separación de residuos, casi 90% de la basura residencial e industrial de la región podría llegar a ser reaprovechada. Pero sin la separación primaria, esta cifra se limita a tan solo 30% de los desechos sólidos. (Banco Mundial, 2017)

2.4.2 Reciclaje en Ecuador: estado actual y normativa legal

Según los últimos datos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), en 2017, Ecuador muestra cifras esperanzadoras en lo que dice respecto a la separación de los desechos residenciales. En 2017, 47.47% de los hogares han separado sus desechos, lo que representa un aumento de 2% en relación al año anterior, y de 7.5% en relación a 2014.

Según un completo reportaje realizado por CNN Español, con la ayuda del equipo de Fuerza en Movimiento, la industria del reciclaje en Ecuador vierte, en la actualidad, cerca de 60 millones de dólares anuales en la economía del país. Además de un buen

negocio para los emprendedores e inversores, ello se traduce en una fuente de sustento accesible para miles de familias ecuatorianas.

2.4.3 Antecedentes normativos en Ecuador

NORMATIVAS DE RECICLAJE Y GESTIÓN DE DESECHOS EN ECUADOR		
NORMATIVA	AÑO	DECRETO
Ley de Gestión Ambiental	1999	<ul style="list-style-type: none"> • Principios y directrices de la política ambiental • Instrumentos de prevención y control ambiental • Establece como uno de los principios el reciclaje y la reutilización de desechos (Congreso Nacional,1999)
Ley Orgánica de Salud Pública	2006	<ul style="list-style-type: none"> • Normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana • Se establece la obligatoriedad de reglamentos, normas y procedimientos técnicos para el manejo adecuado de desechos infecciosos (Congreso Nacional,2006)
Constitución de la República del Ecuador	2008	<ul style="list-style-type: none"> • Establece lineamientos generales para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) • Establece derechos ciudadanos civiles, de servicios básicos oportunos y de calidad. • Aplicación de la GIRS en los GADM para la prestación de servicios de manejo de desechos sólidos. (Asamblea Constituyente, 2008)
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización (COOTAD)	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de cumplimiento de las competencias de gestión ambiental • Prestación de servicios públicos, en donde se incluye el manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental. • Cooperación interinstitucional para el cumplimiento de competencias en la prestación de servicios básicos (COOTAD. F, 2010)
Código Orgánico Integral Penal (COIP)	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Tipificación de delitos contra el ambiente y la naturaleza en materia de biodiversidad, recursos naturales y gestión ambiental. • Se establece delito relativo a la gestión prohibida de residuos, desechos o sustancias peligrosas. (COIP, 2010)

NORMATIVA	AÑO	DECRETO
Plan Nacional del Buen Vivir	2013-2017	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global • Promoción de patrones de consumo conscientes, sostenibles y eficientes con criterio de suficiencia (SENPLADES, 2009)
Políticas Ambientales	2010	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatoriedad para la clasificación en la fuente de papel/cartón, plástico, metal, vidrio, desechos orgánicos y desechos peligrosos (MAE, 2010)
	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas Generales para la Gestión Integral de Plásticos en el Ecuador, gestión en el postconsumo. (MAE, 2014)
	2011	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado Se crea el Impuesto Redimible a las Botellas Plásticas no Retornables. (MAE, 2011)
Acuerdos Ministeriales	2013	<ul style="list-style-type: none"> • AM #20. Instructivo para la Gestión Integral de Neumáticos Usados • AM #21. Instructivo para la Gestión Integral de Desechos Plásticos Uso Agrícola • AM #22. Instructivo para la Gestión Integral de Pilas Usadas • AM #191. Instructivo para la Prevención y Control de la Contaminación por desechos peligrosos y especiales (MAE, 2013)
Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2841	2014	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión Ambiental. Estandarización de Colores Recipientes de Depósito y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos (INEN, 2014)

Figura 33: Normativa de reciclaje y gestión de desechos en Ecuador. Elaboración: Pérez, 2018

Observando la cronología representada en la figura 35, se concluye que, en las últimas dos décadas, Ecuador viene avanzando a paso firme en la creación, implementación y mejora de las políticas y del marco legal que comprenden la gestión ambiental, el manejo de los residuos en los polos urbanos y regiones agrícolas, y el correcto tratamiento de los desechos peligrosos.

Este esfuerzo ha sido reconocido inclusive por la Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo, la cual afirma que “*el Estado Ecuatoriano ha desarrollado un marco normativo en la última década que permite impulsar y fortalecer sectores públicos y privados bajo parámetros ambientales y sociales*”. (IRR, 2015)

2.4.4 Reciclaje en Quito

Según el INEC, 42.07% de los hogares de Quito han separado sus residuos en 2017, mientras solo 32.38% lo han hecho en el año pasado, lo que representa un asombroso aumento de casi 10% en 12 meses.

En parte, este crecimiento se debe a la puesta en acción y ampliación del programa de recolección diferenciada “Quito a Reciclar”, que visa implementar sistemas viables que permitan la eficaz separación de los residuos y la recuperación integral de los materiales reciclables del total de desechos generados en la ciudad. Para ello, fomenta la concientización y participación activa de los habitantes y de los recicladores de base, así como la implementación de buenas prácticas que visan el real cuidado del entorno de la ciudad y del medio ambiente como un todo.

2.4.5 Análisis socio-económico de los recicladores en Quito según la IRR

En el libro “Reciclaje inclusivo y recicladores de base en Ecuador”, basado en los estudios realizados por la IRR en Ecuador, se traza un detallado perfil socio-económico de las personas que, en la actualidad, se dedican al reciclaje de base en Ecuador. Como vemos en la siguiente figura, 70% son mujeres, mientras 30% son hombres, con un promedio de edad de 44.8 años considerando ambos sexos. Respecto a la autodefinición étnica, un 79% de los entrevistados han afirmado considerarse mestizos. (IRR, 2015)

ANÁLISIS SOCIO - ECONÓMICO DE RECICLADORES EN QUITO						
RANGO DE EDAD						
AÑOS	18 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	+ 70
%	23	21	21	20	9	5
EDAD MEDIA 44,8						
GÉNERO						
Masculino	30 %			Femenino	70 %	
NIVEL DE INSTRUCCIÓN						
Ninguno	Primaria completa	Primaria incompleta	Secundaria completa	Secundaria incompleta	Superior completa	Superior incompleta
18 %	39 %	24 %	6 %	10 %	1 %	2 %
GASTOS MENSUALES						
Vivienda	Alimentación	Salud	Educación	Transporte	Materiales	Total
\$ 77.30	\$ 202.53	\$ 6.20	\$ 18.80	\$ 52.46	\$ 7.31	\$ 364.60
ASOCIADOS				PROGRAMA DE BENEFICIO		
SI	NO			SI	NO	
8 %	92 %			17%	83 %	

Figura 34: Análisis socio-económico de recicladores en Quito. Elaboración: Pérez, 2018

La gran mayoría de los recicladores consultados durante el ya mencionado estudio, han declarado poseer la primaria como máximo nivel de educación alcanzado. Un 39% ha afirmado haber concluido los estudios primarios, mientras un 24% tiene la primaria incompleta, sumando un total de 63% de los entrevistados. Mientras tanto, un 18% de los recicladores afirman no tener ningún nivel de instrucción. Por otro lado, 3% han alcanzado el nivel superior de instrucción, siendo que 1% ha logrado concluir la carrera.

En Quito, solo 8% de los recicladores entrevistados se encuentran asociados a alguna organización formal de los profesionales de dicha actividad. A nivel nacional, el promedio de asociados es de 6%, pero en el municipio de Manta la cifra de asociados llega a 50%.

También cabe mencionar que un 87% de los recicladores quiteños declaran no estar incluidos en los Programas de Beneficio Social, mientras un 13% sí son beneficiados por dichas iniciativas. (IRR, 2015)

2.4.6 Materiales Reciclables

Los materiales reciclables pueden ser definidos como todos los desechos sólidos no biodegradables que pueden ser transformados en otros productos, o bien reutilizados (RÖBEN, 2003). Actualmente, dichos materiales provienen de las siguientes cuatro fuentes principales:

- Residencias/hogares;
- Comercios;
- Industria productiva;
- Instituciones públicas y privadas (escuelas, oficinas, compañías y organizaciones, etc.)

2.4.6.1 Procedencia de los materiales reciclables

Las residencias son la principal fuente de generación de residuos, tanto en la zona rural como en las ciudades. Los principales residuos reciclables hogareños son sobrantes del consumo personal, tales como: periódicos, embalajes de productos, cuadernos, agendas y papeles usados, y algunos productos de uso residencial que ya no tienen utilidad, los cuales pueden contener también vidrio y metales. El principal problema de dichos materiales es que suelen estar contaminados por desechos orgánicos y biodegradables, lo que disminuye su calidad y potencial para el reciclaje.

Respecto a los comercios, sus principales residuos reciclables consisten en papel, cartón, vidrio y plástico provenientes de los embalajes o desechos de los locales comerciales. La industria, por su vez, suele producir una gran variedad de materiales reciclables, dependiendo de su nicho de producción, pudiendo aportar plásticos, vidrio, metales, residuos textiles, papeles y cartón, etc. Una gran ventaja de los residuos industriales y comerciales es que raramente se ven mezclados con materias orgánicas.

Ya en los materiales reciclables generados por las oficinas, se observa la predominancia de papel, cuadernos, libros y agendas usadas, además de materiales de escritorio y desechos de máquinas, como impresoras, fax, computadoras y fotocopiadoras. (RÖBEN, 2003).

2.4.6.2 Tipos de materiales reciclables

En líneas generales, podemos hablar de cinco grandes grupos de materiales reciclables, son ellos:

- Papel y cartón;
- Vidrio;
- Plásticos;
- Metales;
- Residuos textiles.

2.4.6.3 Papel y cartón

Los papeles y cartones son los materiales reciclables que cuentan con un mercado más amplio y versátil a nivel local e internacional. De hecho, en la actualidad existe un mercado específico para casi todo tipo de producto derivado del papel o cartón. En Ecuador, inclusive las propias compañías papeleras, como Papeleras Nacionales y Cartopel compran directamente papeles y cartones recolectados en ciudades grandes, como Quito, Guayaquil y Cuenca. Ya en el interior la reventa se da principalmente mediante intermediarios.

Los materiales reciclables derivados de papel y cartón se suelen dividir y clasificar en las siguientes fracciones:

- Bond Blanco de primera;
- Bond impreso y archivo;
- Kraft;
- Cartón;
- Plegadiza;
- Periódicos.

2.4.6.4 Vidrio

El vidrio recolectado por los recicladores proviene principalmente de botellas y recipientes de uso doméstico, comercial o industrial. Su reciclado, si bien es más

trabajoso, ofrece una importante ventaja a los productores, considerando la economía en gastos de energía y materia prima.

En Ecuador, se recicla principalmente los recipientes de vidrios blancos comunes (no refractarios), ya que existe poco mercado para los vidrios verde o café. La venta de los envases de vidrio reciclables suele darse por unidad, siendo los principales compradores: productores de alimentos que compran directamente los envases recolectados para reutilizarlos, y las grandes compañías productoras de bebidas (en especial alcohólicas), como Gran Duval o Zhumir, que también adquieren las botellas usadas de vidrio blanco por unidad para reincorporarlas a su línea de producción.

2.4.6.5 Plásticos

El plástico es, hoy, el material más utilizado en la fabricación de embalajes, envases y utensilios domésticos. Por esta razón, representan un enorme porcentaje de los materiales recolectados diariamente por los recicladores.

En la actualidad, se emplean tres métodos distintos para el reciclado de los plásticos: el reciclado mecánico, la recuperación de energía y el reciclado químico. A los días de hoy, en Ecuador, predomina el reciclado mecánico por su bajo costo y su adaptación a residuos plásticos de uso doméstico, como botellas PET, recipientes para conservar alimentos, envases y embalajes de bebidas y comida, film, etc.

Este método mecánico de reciclaje se realiza utilizando la presión y el calor con el objetivo de obtener nuevos productos a partir de determinado material termoplástico. La selección y clasificación detallada de los plásticos recolectados es la clave para el éxito del reciclado mecánico, ya que la composición del plástico utilizado en el proceso debe ser homogénea. Por ello, el reciclado de los plásticos, en especial cuando se opta por el método mecánico, requiere la capacitación de los recicladores de base.

2.5 Conclusiones

Este capítulo nos ha permitido ver, a partir de los datos y estadísticas mencionadas, como la basura en América Latina, y en particular en Ecuador, representa una problemática que requiere soluciones urgentes y, a la vez, puede convertirse en un horizonte de muchas posibilidades cuando se invierte seriamente en acciones y políticas

que fomentan la industria del reciclaje, valorizando y capacitando los recicladores como actores indispensables para un manejo adecuado de los desechos sólidos.

Como hemos visto, ya existe un mercado en pleno crecimiento para casi todo tipo de material reciclable, en especial para los plásticos, vidrios y papeles o cartones. Ello nos permite suponer que la promoción del reciclaje inclusivo en localidades como Llano Chico ofrecerá no solo un entorno más sano para toda la población, frenando la contaminación de las quebradas y concientizando sobre la importancia de una adecuada separación y descarte de los desechos, sino que también podrá generar nuevos y mejores empleos, formalizando el oficio de reciclador de base y consolidándose como una fuente digna de sustento para muchas familias y personas que, hoy, se encuentran en estado de vulnerabilidad y pobreza.

3 CAPÍTULO 3: Conceptos teóricos y referentes arquitectónicos.

En este capítulo, se pretende explicar brevemente las definiciones de “economía circular” y “reciclaje inclusivo”, mostrando que se tratan de conceptos indisolubles que requieren la acción conjunta de los sectores público y privado, así como la participación ciudadana, para la transición de las economías globales hacia un modelo de desarrollo y producción amigable con el medio ambiente y sustentable en el tiempo.

Ya en la segunda parte del capítulo se realiza un análisis de referentes arquitectónicos con proyectos que contengan similitudes en cuestiones funcionales y sitio de emplazamiento, para que de esta forma aporten en la parte conceptual y formal del proyecto.

3.1 Conceptos teóricos

3.1.1 Reciclaje Inclusivo

Según The Economist Intelligence Unit (2017), en consonancia con la IRR, se puede definir el reciclaje inclusivo como *“aquellos sistemas de gestión de residuos que priorizan la recuperación y el reciclaje, reconociendo y formalizando el papel de los recicladores como actores clave de dichos sistemas”*.

Por lo tanto, dicho concepto viene a reafirmar que no hay viabilidad de un reciclaje real, sustentable y efectivo sin la capacitación de los trabajadores directamente en esta actividad. Pero también apunta para que la formación debe estar acompañada necesariamente un adecuado reconocimiento financiero y social del rol desempeñado por los recicladores en la sociedad.

3.1.1.1 Las “6 Rs” para el reciclaje con inclusión

El reciclaje inclusivo propone incorporar al ya reconocido concepto de “3Rs” en la gestión ambiental, a saber “Reducir, Reusar y Reciclar”, más “3Rs” claves del desarrollo socio-económico, son ellas:

1ªR: Recolección diferenciada de residuos;

2ªR: Reconocimiento de la función y del trabajo de los recicladores;

3ªR: Remuneración digna por el servicio prestado por los recicladores.

La planificación, implementación y consolidación de dichos sistemas requieren políticas públicas, programas, normativas y acciones conjuntas que involucren los sectores público y privado, así como la población. Por esta razón, el reciclaje inclusivo significa un nuevo paradigma de manejo de residuos y gestión ambiental que se presenta como una de las problemáticas más relevantes y necesarias en las agendas globales. (The Economist Intelligence Unit, 2017)

Por esta razón, el trabajo llevado a cabo por la IRR y sus socios, con objetivo de fomentar la cultura del reciclaje latino y consolidar las vías y esquemas que la tornen viable en América Latina, tienen los siguientes ejes de acción:

- Mejorar la realidad laboral y la condición socioeconómica de los recicladores, repercutiendo positivamente en su calidad de vida.
- Facilitar la formalización de este oficio, facilitando el acceso de estos trabajadores a mercados de reciclaje formales para sacarlos de la informalidad y precariedad laboral.
- Fomentar la creación de programas y políticas públicas enfocados en la optimización y consolidación de una gestión integrada de los residuos sólidos.

3.1.2 Economía Circular

Desde las revoluciones industriales, la economía mundial sigue una lógica lineal, que está basada en “tomar, hacer o usar, y desechar”. El desarrollo industrial en estos términos solo ha sido posible gracias al acceso a energía, materias primas y fuerzas de trabajo baratas y abundantes. Por muchos años, esta concepción descartable de los recursos materiales y humanos ha posibilitado un crecimiento jamás antes visto en la historia de la humanidad.

No obstante, el impacto negativo de la economía lineal para la sociedad y el medio ambiente se torna cada vez más evidente a nivel global, y la escasez de recursos ya es una realidad que preocupa a los principales líderes de Estado. Por ello, se ha vuelto indispensable pensar en una nueva lógica de desarrollo industrial y crecimiento económico, que permita combinar la sustentabilidad con la rentabilidad esperada.

En este panorama, la economía circular gana un rol central gracias a las ventajas

que ofrece respecto a la utilización de las energías y recursos naturales. Se puede definir la economía circular como aquella que *“es restaurativa y regenerativa a propósito, y que trata de que los productos, componentes y materias mantengan su utilidad y valor máximos en todo momento, distinguiendo entre ciclos técnicos y biológicos”*. (Fundación Ellen MacArthur, ¿??)

Su objetivo central se enfoca en reducir gradualmente la dependencia de las economías globales del uso de recursos finitos, como el petróleo o el gas, por ejemplo. Para ello, destaca las oportunidades y potenciales ventajas que ofrece la lógica circular de aprovechamiento integral de los recursos y generación de valor, como la creación de más empleos y la incorporación de miles de trabajadores al mercado de trabajo formal; la reducción de las emisiones totales y un sistema de producción más amigable con el medio ambiente; así como la consolidación de un modelo de crecimiento económico sustentable y continuo en el tiempo.

3.1.3 Economía Circular y Reciclaje: cuando los desechos no existen

Una de las características esenciales de las economías circulares es que, en sus esquemas, la basura no existe y los desechos se eliminan deliberadamente de la cadena productiva. Ello solo es posible porque ningún recurso natural o producto industrial es diseñado, programado o comprendido según la lógica descartable de la economía lineal, por lo cual jamás pierden su utilidad y su valor. De esta manera, se sustituye el “desechar” por “reciclar”, creando una circularidad o continuidad entre la producción y el consumo.

Por un lado, las materias orgánicas o biológicas pueden ser siempre empleadas en el compostaje, retornando al suelo sin generar contaminación. Por otro lado, los materiales técnicos o artificiales son pensados, diseñados y fabricados especialmente para ser reciclados y constantemente mejorados, optimizando el consumo de energía y generando valor en cada uno de sus procesos. En otros términos, la economía circular y el reciclaje inclusivo son conceptos indisolubles.

3.2 Referentes Arquitectónicos

3.2.1 Referente Conceptual: aplicación a la comunidad de la isla de Chira - Costa Rica

Centro comunitario y sostenible de reciclaje RCCC

Arquitectos: A-01 Arquitectos

Ubicación: Costa Rica – Isla de Chira

Año: 2016

El proyecto comunitario RCCC se ubica en la Isla de Chira, que es la segunda más grande de Costa Rica. Este proyecto está diseñado para beneficiar a 13 familias y 4.000 habitantes como usuarios principales. Ya como usuarios secundarios, se estima que se beneficiarán alrededor de 10.000 turistas.



Figura 35: Vista exterior del proyecto RCCC. Fuente: Arch Daily Colombia, Link: <https://www.archdaily.co/co/758895/lanzan-crowdfunding-para-rccc-un-revolucionario-centro-comunitario-y-sostenible-de-reciclaje-en-costa-rica>

Bases del proyecto

Debido a la falta de recolección de desechos sólidos en la isla de Chira, los habitantes entierran, queman o arrojan sus desechos al mar, generando contaminación y focos infecciosos para la población y los ecosistemas.

Usuario

En la isla, la principal actividad económica es la pesca, que en su mayor porcentaje es realizado por hombres. Por este motivo, se crea la asociación “ADATA”: Asociación de Damas Trabajando para el Ambiente, para mitigar y posteriormente eliminar el problema de residuos sólidos en el mar, generando así una fuente económica para las mujeres del lugar.

Sostenibilidad económica

Para sostener la parte administrativa del centro de reciclaje comunitario, se maneja la venta de los materiales reciclados en bruto. Paralelamente, la asociación ADATA realiza su aporte creativo mediante la fabricación de joyas a base de los materiales revalorizados, producto que es vendido a los turistas para impulsar la economía local.

Difusión

Por ser el manejo de desechos sólidos un tema de vital importancia en la isla, se vuelve indispensable la difusión y educación de la población sobre temas como el cuidado del medio ambiente y el reciclaje. En un principio, se conecta con escuelas y colegios para empezar a desarrollar una base sólida sobre la conciencia ambiental.

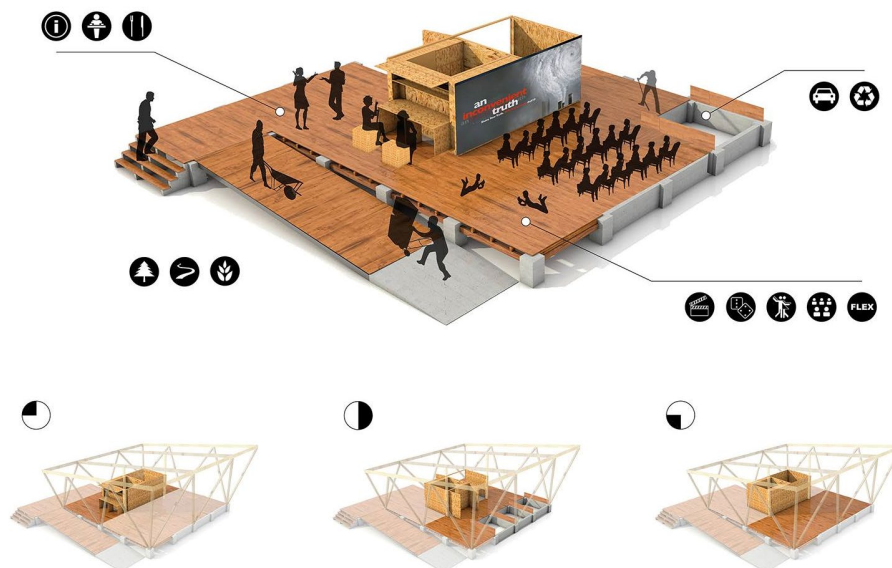


Figura 36: Esquema funcional del proyecto RCCC. Fuente: Arch Daily Colombia, Link: <https://www.archdaily.co/co/758895/lanzan-crowdfunding-para-rccc-un-revolucionario-centro-comunitario-y-sostenible-de-reciclaje-en-costa-rica>

Relación y aplicación en Llano Chico

Observando las directrices en la que se basa el proyecto RCCC, se observa como la problemática del manejo de desechos sólidos desemboca en la contaminación marina. De forma similar, en el caso de Llano chico, la misma problemática conlleva a la contaminación de las quebradas.

El desarrollo del mencionado proyecto resulta en la organización de la comunidad para tratar el problema. Además, posibilita una nueva fuente económica para los habitantes, al vincularse con el sector privado, y colabora con la mejora en las políticas de Estado.

La fuente de ingresos económicos que ha sido aplicada en el proyecto RCCC y en este caso al proyecto Reciclarte, se adapta a la necesidad actual de manejo de desechos y conciencia ambiental.

Al introducir conocimiento técnico, procesos tecnológicos y diseño al proyecto Reciclarte en la parroquia de Llano chico, se puede obtener productos de calidad, favoreciendo al desarrollo de una economía circular.

3.2.2 Referente Funcional

Planta de reciclaje de Valdemingómez

Arquitectos: Estudio Herreros, Ubicación: Madrid. Año: 1999



Figura 37: Vista exterior planta de reciclaje Valdemingómez. Fuente: Estudio Herreros, Link: <http://estudioherreros.com/es/project/planta-de-reciclaje/>

La planta de reciclaje de Valdemingómez es la más grande de Europa, donde se tratan los distintos tipos de desechos con potencialidad de ser reciclados. Se complementa con el programa industrial, espacios para talleres y oficinas para el proceso de reutilización. El proyecto posee una cubierta inclinada que busca fusionar el área construida con el paisaje.

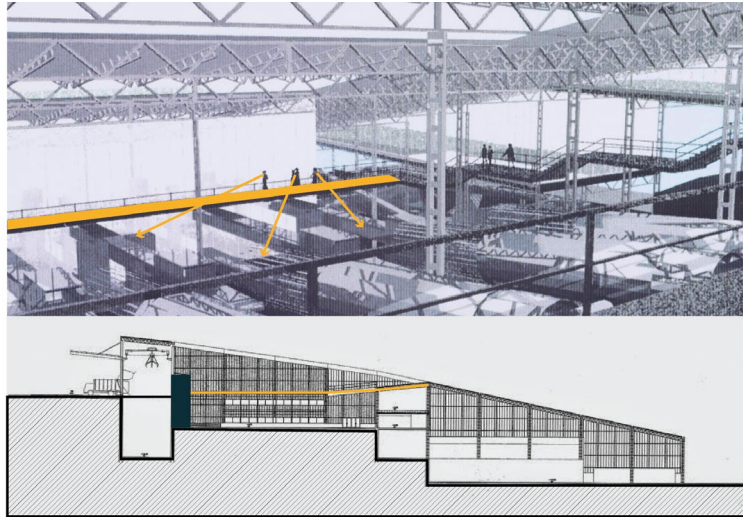


Figura 38: Relaciones espaciales planta de reciclaje de Valdemingómez. Fuente: Estudio Herreros, Intervención: Pérez ,2018

Al manejar doubles alturas por la característica industrial del proyecto, esta espacialidad se aprovecha para las relaciones entre el espacio administrativo y de talleres con el sitio industrial, creando así conexiones visuales y recorridos a través de pasarelas para la observación de todos los procesos de reciclaje realizados dentro del proyecto.

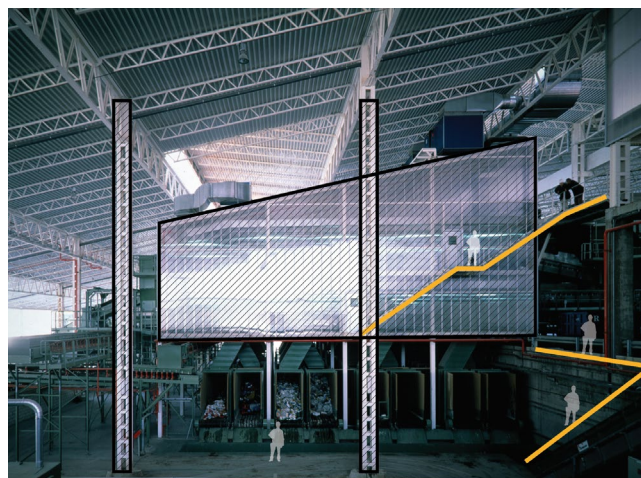


Figura 39: Relación entre espacio administrativo y espacio industrial. Fuente: Estudio Herreros, Intervención: Pérez, 2018

El proyecto planta de reciclaje de Valdemingómez se utiliza de referente funcional para el proyecto Reciclarte al contener la mixtura de funciones entre lo industrial, talleres y área administrativo. Cada uno de estos espacios se encuentra en distintas alturas para mantener conexiones visuales o funcionales, según la relación programática.

Aplicando estas relaciones espaciales en una escala menor al proyecto “Reciclarte”, se maneja dobles alturas para el área de conceptualización de productos, desde el nivel de las dobles alturas se pueden observar los distintos procesos realizados en el equipamiento vinculando la parte creativa con la parte industrial.

3.2.3 Referente Formal

Centro de reciclaje Esmestad

Arquitectos: Longva Arkitekter

Ubicación: Oslo, Noruega

Año: 2015



Figura 40: Vista exterior del centro de reciclaje Esmestad. Fuente: Arch Daily Colombia; link: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/786064/centro-de-reciclaje-smestad-longva-arkitekter>

El centro de reciclaje Esmestad desarrolla una nueva tipología de edificación de manejo de materiales, donde las condicionantes utilizadas son que el trabajo se realice en

el interior, cuente con ventilación constante y adecuada para el desarrollo de los procesos industriales, iluminación natural y grandes luces que permitan amplios radios de giro para la movilización de materiales a gran escala.



Figura 41: Análisis de fachada centro de reciclaje Esmestad. Fuente: Arch Daily Colombia, Intervención: Pérez ,2018

Al ser una edificación de carácter industrial, se necesita mantener un lenguaje simple y claro en fachada, volviéndose sencilla la movilización a través de los procesos para los usuarios itinerantes del proyecto.

La parte administrativa es marcada con una diferenciación formal en la fachada, mientras que el área de reciclaje mantiene un mismo ritmo producido por las líneas de la estructura, cerradas por planos de acero perforado, otorgando una ventilación constante en el interior. El ritmo en fachada se interrumpe para marcar los accesos de carga y descarga de material.

Las condicionantes formales aplicadas en la fachada del centro de reciclaje Esmestad son traducidas para llevarlas al equipamiento Reciclarte en la Parroquia de Llano Chico, donde se mantiene un lenguaje uniforme en fachada, rompiendo el ritmo al marcar accesos y tipología de áreas. La dimensión y cantidad de vanos en el proyecto son propuestas para brindar una iluminación filtrada y ventilación constante para las actividades técnicas realizadas.

3.3 Conclusiones

El concepto de economía circular, que es clave para el desarrollo de este proyecto, nos permite comprender que no solo es posible y viable, sino que resulta necesario y altamente benéfico pensar e invertir en un sistema productivo-comercial y en una lógica de consumo no-lineal, donde la basura no existe y todos los materiales orgánicos y no orgánicos pueden ser aprovechados integralmente, reutilizados o transformados.

Lógicamente, como vimos, esta circularidad de una economía solo es posible al apoyar el reciclaje inclusivo, que va más allá del procesamiento de materiales reciclables, y requiere la capacitación de los trabajadores, la concientización de la población en general, y la cooperación entre los sectores público y privado con los habitantes de cada localidad.

Tomando como referentes arquitectónicos las edificaciones mencionados en este capítulo, proyectamos Reciclarte en Llano Chico, un centro de reciclaje inclusivo diseñado como una posible solución para la problemática del manejo de la basura y su impacto negativo en el día a día de la población de dicha parroquia. En el próximo capítulo, veremos cómo la arquitectura de este centro está pensada para fomentar el reciclaje inclusivo en Llano Chico, teniendo en cuenta la necesidad de optimizar la gestión de los residuos sólidos y combatir la contaminación de las quebradas, concientizar a la población local, generar empleos, y capacitar a los recicladores de base para mejorar su desempeño en este oficio y ayudarlos a formalizarse.

4 CAPÍTULO 4: Objeto arquitectónico

Para iniciar este cuarto capítulo, se realiza una breve exposición sobre el terreno elegido para llevar a cabo es proyecto Reciclarte en Llano Chico, resaltando su ubicación estratégica entre los barrios de El Carmen Bajo y Bella Aurora, sus condiciones naturales, y las posibilidades y los desafíos que revela para la construcción del objeto arquitectónico.

En seguida, se detallan las estructuras que componen el centro de reciclaje, exponiendo la división en bloques y áreas específicas relacionadas al procesamiento de los materiales reciclables, resaltando también la importancia de dedicar un espacio físico que viabilice la transmisión de los conocimientos aplicados y perfeccionados en las actividades llevadas a cabo en este edificio. Además, se explica el método de reciclaje el Precius Plasty, que es adoptado en este proyecto gracias a sus costos relativamente accesibles y su eficiencia en el proceso de los materiales reciclables que se recolectan en dichos barrios.

4.1 Condiciones de la zona de intervención

4.1.1 Ubicación



Figura 42: Ubicación del proyecto. Elaboración: (Pérez, 2018)

El lugar de implantación del proyecto se encuentra en un punto clave donde se divide el barrio El Carmen Bajo con el barrio Bella Aurora causada por el paso de la

quebrada seca. La decisión de ubicarse en este lote se debe al punto central en que se encuentra, creando la posibilidad de conexión física entre los barrios mencionados. De esta manera, se delimita el barrio El Carmen Bajo para evitar la proyección de los asentamientos informales a borde de quebrada, que actualmente suceden en el barrio Bella Aurora y que se expandirán a El Carmen Bajo, caso no se realicen controles efectivos.

4.1.2 Condiciones naturales

Para el adecuado desarrollo del proyecto arquitectónico, es esencial tener siempre presente durante el proceso de diseño, las diferentes condiciones naturales del barrio Llano Chico. En este caso, los aspectos topográficos se han utilizado como un elemento detonante al momento de diseñar, complementándose con los aspectos climatológicos y de flora y fauna.

4.1.2.1 Asoleamiento y vientos

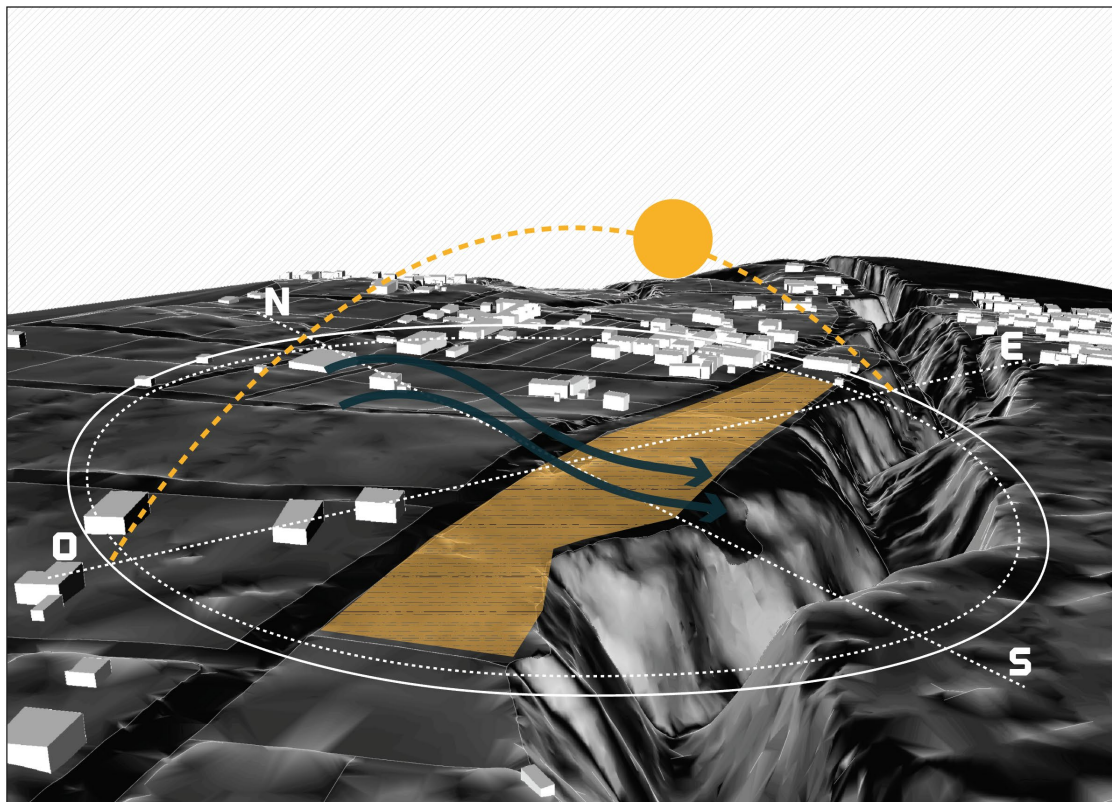


Figura 43: Asoleamiento y vientos. Elaboración: (Pérez, 2018)

La temperatura media de Llano Chico es de 13° a 22°C, dentro del piso climático templado seco, con una velocidad del viento promedio de 4km/h. Estos factores, sumados a la orientación del terreno en los puntos cardinales, nos brindan las pautas necesarias para realizar una implantación adaptada a las condiciones climáticas del sitio, donde el

proyecto reciba iluminación natural durante 12 horas, así como una adecuada ventilación que favorezca a la correcta ejecución de las distintas actividades de carácter industrial dentro del proyecto, beneficiando a las condiciones sustentables del mismo.

4.1.2.2 Topografía

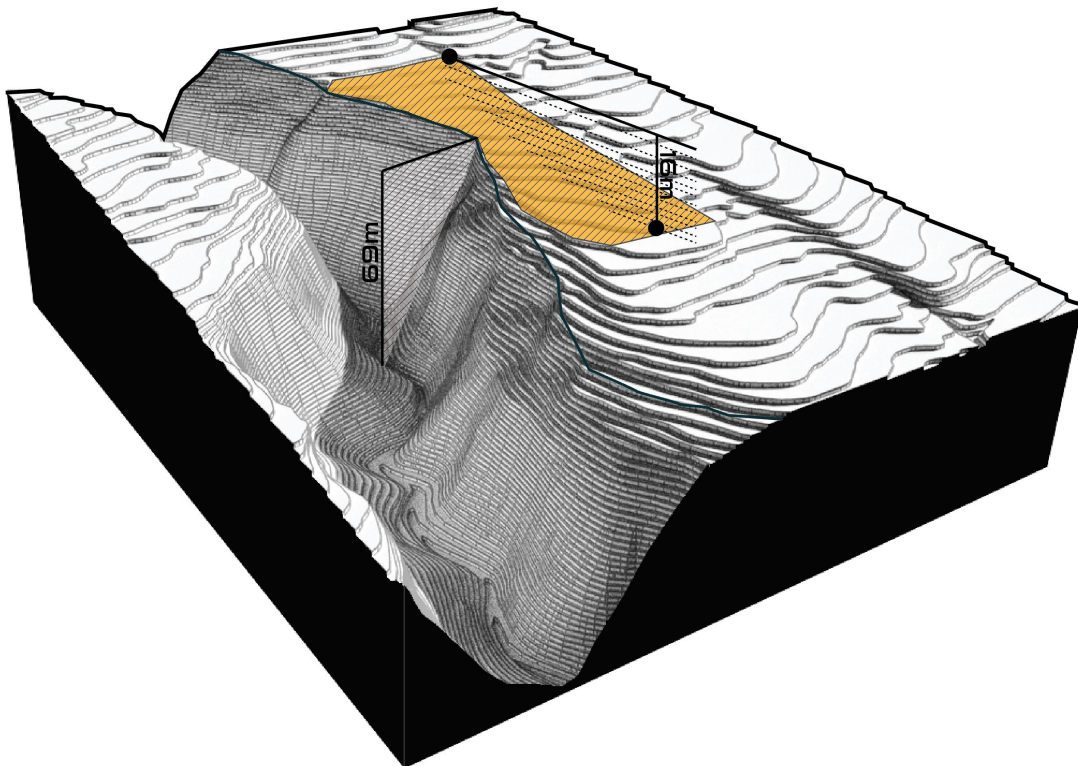


Figura 44: Condición topográfica. Elaboración: (Pérez, 2018)

El barrio El Carmen Bajo posee una fuerte condicionante de carácter topográfico. Como se observa en la figura 46, el lote del proyecto se encuentra al borde de quebrada con una diferencia entre su nivel más alto y el más bajo de 16m, generando la necesidad de un tratamiento topográfico adecuado al momento de implantarse en el lote.

La diferencia de nivel entre el lugar más alto del terreno y el inicio de la quebrada es de 69m, lo que nos da una idea más clara con respecto a la diferencia de las curvas de nivel existentes en el barrio y la importancia de considerar la relación entre las quebradas y el espacio construido.

4.1.2.3 Precipitaciones y escorrentía

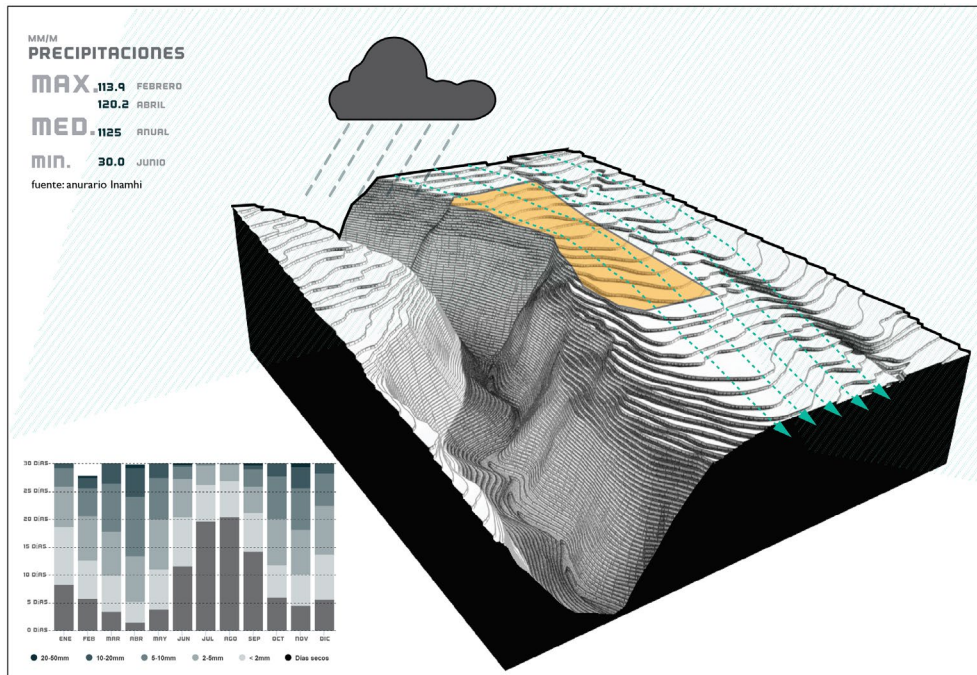


Figura 45: Precipitaciones y escorrentías. Elaboración: (Pérez, 2018)

En la parroquia de Llano Chico la precipitación media anual es de 1125mm según el anuario del Inamhi. La condición de las precipitaciones en el barrio se vincula de forma directa con la situación de la pronunciada topografía en el lugar, por lo cual resulta necesario manejar y direccionar de manera adecuada la escorrentía en el proyecto, mediante sistemas de canalización hacia colectores o hacia la quebrada de acuerdo a las características de infraestructura del lugar de emplazamiento y la etapa de urbanización en la que se encuentre el barrio.

4.1.2.4 Flora y Fauna

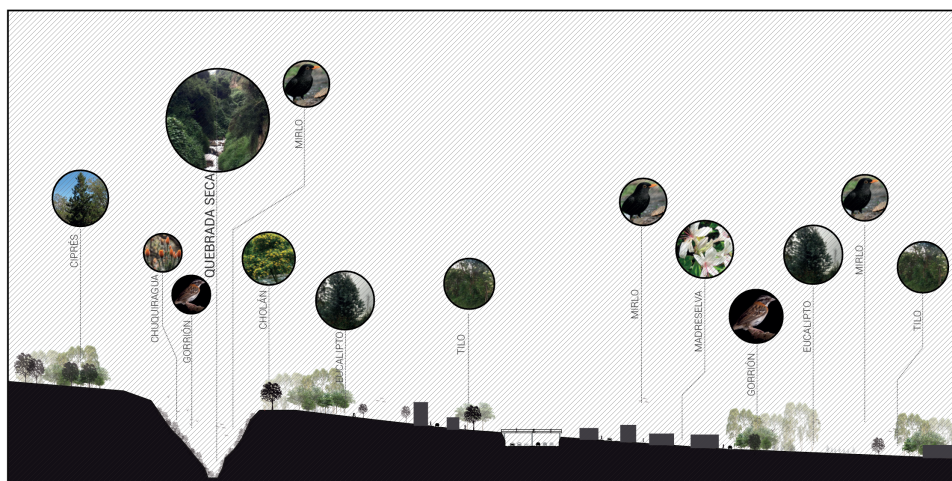


Figura 46: Flora y fauna. Elaboración: (Pérez, 2018)

Dentro de la parroquia de Llano Chico, existe un área de protección ecológica con una superficie de 382.67ha, que se encuentran principalmente en las quebradas que delimitan y atraviesan el lugar.

En cuanto a la flora, encontramos plantas como acacia, pencos y sigse, matorrales de vegetación arbustiva y pajonal. En el área de los corredores viales, se observa el eucalipto que es un árbol introducido.

Respecto a la fauna, las quebradas son el lugar de anidación para varias especies de aves como los mirlos, colibríes y gorriones. Por esta razón, se vuelve fundamental el desarrollo de las franjas de protección propuestas en el plan masa, siendo estas naturales como el sistema de bioingeniería a borde de quebrada y los equipamientos detonantes y limitantes de bordes con el objetivo de relacionar las quebradas con el espacio construido y evitar la contaminación por desechos sólidos.

4.1.2.5 Infraestructura existente



Figura 47: Equipamientos en Llano Chico. Elaboración: Taller Profesional I, 2017

Como se observa en la figura 49, la mayor parte de los equipamientos se encuentran concentrados en el barrio de Llano Chico, mientras que en el barrio El Carmen Bajo solo existe la escuela particular Monte Carmelo y equipamientos recreativos a baja escala que se encuentran en malas condiciones.

La razón de la casi inexistencia de equipamientos en el barrio El Carmen Bajo se debe al proceso de consolidación que se está desarrollando. En toda la parroquia, existe un 20% de consolidación que se concentra alrededor del parque de Llano Chico, dejando al barrio El Carmen Bajo desatendido en cuestión de servicios. Por ello, se plantea una densificación controlada en puntos adecuados para los asentamientos planificados, servidos de infraestructura y equipamientos detonantes para el desarrollo de la comunidad, manteniendo espacios de suelo permeable en el barrio.

4.1.3 Lote de Intervención

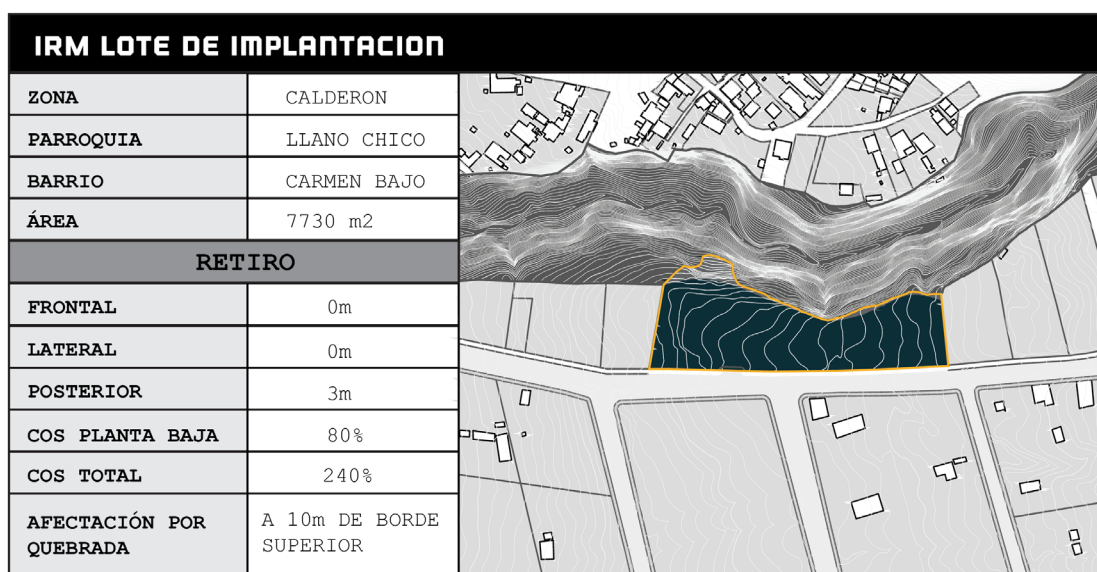


Figura 48: Características normativas del lote a intervenir. Fuente: IRM, 2018; Elaboración: Pérez, 2018

Al momento de desarrollar el proyecto, es importante tener como consideración inicial las características normativas del sitio consultadas en el informe de regulación metropolitana, que nos provee de los datos generales del lote a intervenir. El área total es de 7730m², con las características de un retiro frontal de 0m y retiros laterales de 0m siendo la forma de ocupación de suelo a línea de fábrica. El retiro posterior que consta en la parte inicial del IRM es de 3m, pero la incidencia de afectación de accidente geográfico natural cambia este retiro posterior a 10m, a partir del borde superior de quebrada emitida por la dirección de avalúos y catastros.



Figura 49: Visuales del lote de intervención. Elaboración: (Pérez, 2018)

El lote del proyecto se encuentra sobre la calle Camilo Gallegos, la cual se cruza con la calle Guillermo Rodríguez, que, por su vez, conecta vehicular y peatonalmente a los barrios El Carmen Bajo y Bella Aurora. El lote colinda con la quebrada seca, la misma que divide físicamente los barrios antes mencionados.

La falta de una adecuada conexión peatonal entre estos barrios es un tema esencial a tratar durante el diseño, ya que actualmente el único sistema de conexión peatonal es a través de la calle Guillermo Rodríguez, que se encuentra en un muy mal estado. Ello dificulta el acceso para vehículos y peatones, además de incumplir con las condiciones mínimas de accesibilidad y seguridad para un adecuado tránsito peatonal, conllevando a la necesidad del uso de servicio de transporte en busetas, que actualmente existe en el barrio para recorrer distancias cortas.

4.2 Idea Generadora

Luego de haber realizado un estudio socio-económico y ambiental de la parroquia Llano Chico, se evidencia que el carácter de informalidad es una realidad existente y predominante en el sitio, que no puede ser ignorada al momento de realizar cualquier tipo de planificación a futuro. La inexistencia de una densificación programada o controlada desemboca en problemas diversos, como la construcción de asentamientos en lugares de alto riesgo. Dichos asentamientos conllevan a un problema de contaminación de las quebradas, que se origina por la incorrecta eliminación de aguas negras y desechos sólidos, la cual resulta de la falta de infraestructura, así como del incumplimiento o de la inexistencia del servicio de recolección por parte de EMASEO.

Para controlar y desincentivar la informalidad predominante en El Carmen Bajo, se hace construir asentamientos planificados a precios accesibles, así como viabilizar y fomentar un sistema de producción económica que contribuya con el desarrollo de las

personas en estado de vulnerabilidad y pobreza, que representan la mayor parte de los habitantes del lugar.

En este caso, para la elección de un sistema de producción económica que impulse al desarrollo de los pobladores del barrio, se ha elegido la problemática de contaminación por desechos sólidos en las quebradas, dándonos las pautas para establecer un equipamiento de reciclaje y desarrollo de productos elaborados a base de los contaminantes de quebradas, estableciendo un sistema de recolección y reciclaje organizado en la parroquia de Llano Chico, seguido de la inserción de los conceptos de economía circular y reciclaje inclusivo dentro del proyecto, para vincular a la gente productora de desechos, recolectores de base y transformadores de materiales, organizándolos y formándolos con capacidades técnicas, para obtener como resultado final un producto de calidad que será distribuido a los distintos comerciantes de la ciudad de Quito.

4.3 Estrategia y lineamientos del proyecto

Gracias al estudio y análisis de los conceptos de reciclaje inclusivo y economía circular, se ha determinado que el proceso de reciclaje contemporáneo ya no obedece a un orden lineal y destino final, sino que se establece como un ciclo de acciones y actores que deben trabajar en conjunto desde el inicio del proceso hasta el producto final, proporcionando características sustentables y sostenibles al equipamiento desarrollado en el contexto de Llano Chico.

Estos conceptos nos proporcionan los lineamientos a seguir para obtener un apropiado proceso de reciclaje y revalorización de materiales, los mismos que nos proveerán de cualidades y características espaciales para el diseño del proyecto. A continuación, detallamos los mencionados lineamientos:

4.3.1 Reciclaje + Inclusión

Para la ejecución de la actividad de reciclaje, es importante tener en cuenta los actores que la desarrollan. Al inicio del proceso, encontramos los recicladores de base que, como observamos, trabajan en condiciones de insalubridad en la ciudad de Quito, y tienen su oficio infravalorado. También se identifica que, con pequeños cambios como

iniciar con una correcta separación de fuente, las condiciones de esta actividad serían más dignas e inclusivas, repartiendo de una forma más equitativa las ganancias según la actividad realizada dentro de la cadena de reciclaje.

4.3.2 Experimentación + Innovación

Continuando con la puesta en práctica de los conceptos adoptados en el proyecto, es importante experimentar con los elementos reciclables, revalorizando los materiales desde el mismo diseño mediante un proceso de creación que inicia con la transformación mecánica y tradicional, para continuar con un prototipado digital, aportando características de innovación en el desarrollo de productos mediante tecnología que todas las personas con una pequeña formación técnica puedan aprender y aplicar para dar un valor agregado al producto final.

4.3.3 Conceptualización + Incubación

Al finalizar la etapa de creación y prototipado, es importante contar con un producto conceptual y formalmente atractivo, con el cual los moradores del barrio puedan continuar el proceso de desarrollo económico con la creación de microempresas competitivas, las cuales se manejarán a principio en escala parroquial.

4.3.4 Exposición + Venta

Para lograr un equipamiento activo y con movimiento económico constante, es esencial contar con espacios donde se pueda observar los productos que han sido creados por la gente del lugar. Durante el proceso de observación a través de sitios de exposición tanto interiores como exteriores, se va aprendiendo sobre el proceso de reciclaje y los actores vinculados a la actividad, para promover la conciencia ambiental en la gente, continuando con un espacio para la comercialización de los productos elaborados que visitará la gente de la parroquia y empresarios en busca de productos para invertir.

4.3.5 Transmisión de conocimiento

Para concluir con el proceso del proyecto, reconocemos la importancia de distribuir la información de forma constante y permanente con la mayor cantidad de gente posible, para abordar el problema de manejo de desechos sólidos en sus distintas etapas, que son:

- Una correcta separación de desechos de fuente por parte de los moradores de Llano Chico;
- El transporte de materiales a cargo de los recicladores de base en un entorno de trabajo digno y salubre;
- Capacitación técnica en el manejo y transformación de materiales reciclables;
- Conclusión del desarrollo con conocimientos comerciales y de manejo y distribución de productos.

4.4 Partido Arquitectónico

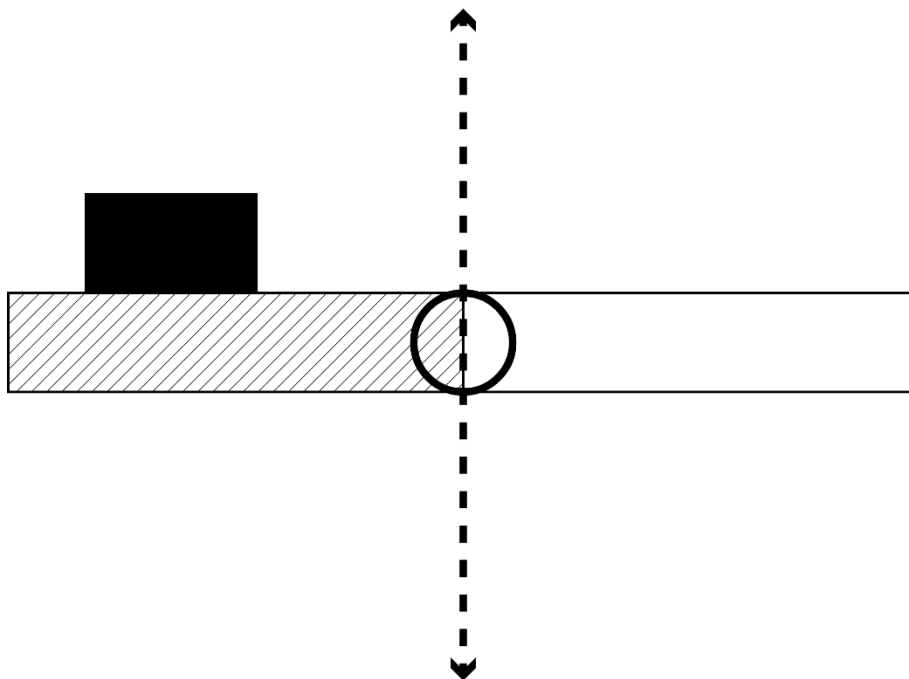


Figura 50: Partido arquitectónico. Elaboración: (Pérez, 2018)

A continuación, resumimos las condicionantes principales para la implantación de la arquitectura utilizadas en la elaboración del presente proyecto. De carácter natural, la falta de conexión física y social que existe entre los barrios El Carmen Bajo y Bella Aurora, debido al posicionamiento estratégico a borde de quebrada del lote a intervenir, abriendo la posibilidad de la inserción de un elemento artificial para conectar estos barrios.

En el aspecto artificial, se introduce las cuestiones funcionales del proyecto, siendo estas un espacio semi-permeable para la experimentación y creación, que se vincula

directamente de forma visual al espacio de procesos industriales, pero con una separación física para la seguridad de la gente. Además de un espacio completamente permeable y abierto al público con la función comercial.

4.5 Criterios de implantación

4.5.1 Retiro de quebrada

4.5.1.1 Condicionante



Figura 51: Retiro de quebrada. Elaboración: (Pérez, 2018)

Como parte inicial de los criterios de implantación, se vuelve necesario el manejo de la afectación por protección de accidente geográfico en el lote, estableciendo un retiro con la quebrada por cuestiones normativas y de seguridad por riesgo de movimiento de masas, siendo este retiro de mínimo 10 m a partir del borde superior de quebrada establecido por la dirección de avaluos y catastros.

4.5.1.2 Aplicación



Figura 52: Franja vegetal protectora. Elaboración: (Pérez, 2018)

El retiro por protección de quebrada llevado a la parte del diseño de implantación, resulta en la disposición de una franja de protección vegetal, que protege, limita y trata el borde mediante el sistema de contención natural de bioingeniería, el cual utiliza plantas endémicas para la cohesión y mejoramiento del suelo a borde de quebrada resultando en un mejor comportamiento ante los efectos de movimiento de masas.

4.5.2 Topografía

4.5.2.1 Condicionante

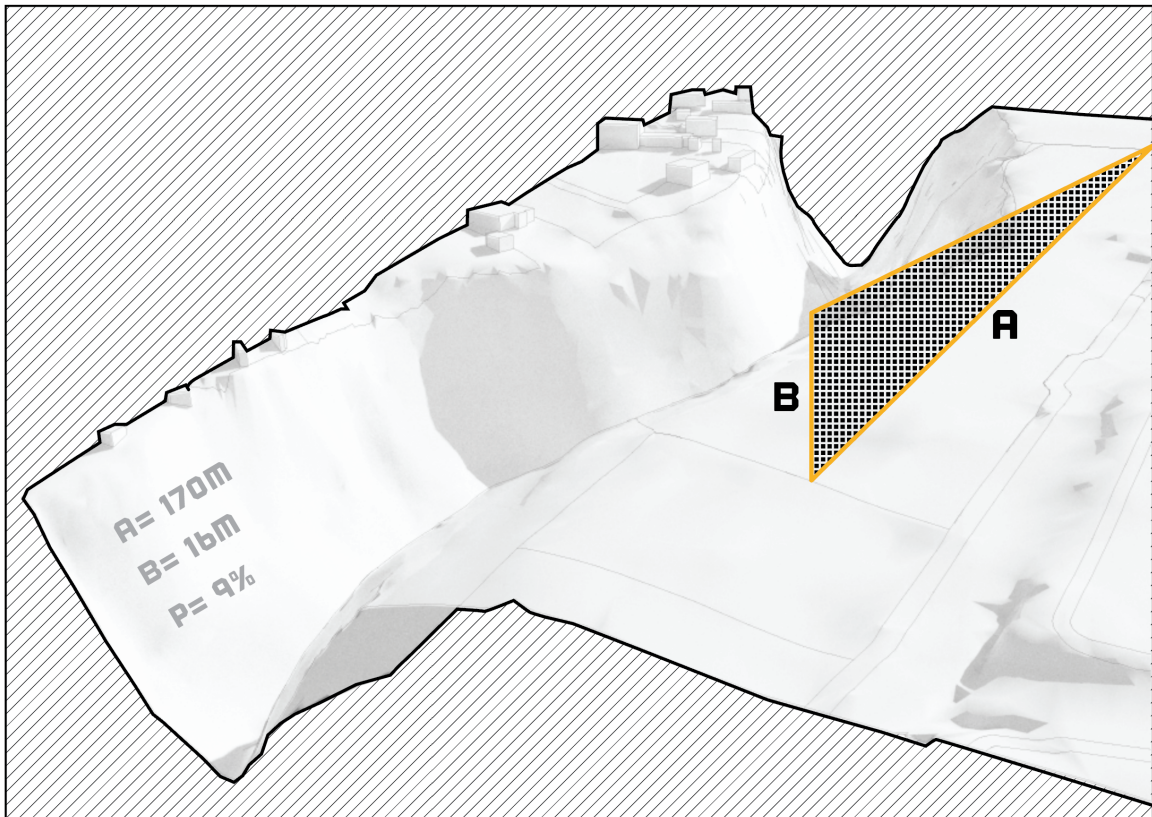


Figura 53: Topografía en el lugar de emplazamiento. Elaboración: (Pérez, 2018)

La pronunciada topográfica del lote de emplazamiento es de carácter determinante al momento de proyectar. El terreno posee la característica de una pendiente del 9%, definida por el frente de terreno de 170 metros de distancia y una diferencia de nivel de 16 metros entre el inicio y final del lote. Ello nos da la pauta para la ejecución de trabajos topográficos con los cuales la arquitectura se adapta al lugar y no el lugar a la arquitectura, produciendo el menor impacto posible y otorgando características de accesibilidad para los usuarios del equipamiento.

4.5.2.2 Aplicación

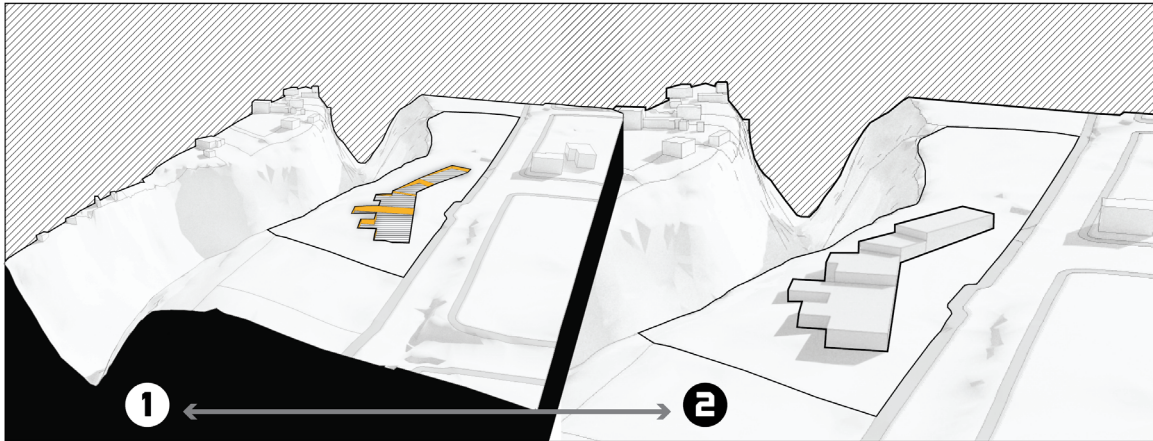


Figura 54: Creación de plataformas e implantación volumétrica. Elaboración: (Pérez, 2018)

La característica topográfica produce la necesidad de trabajar por plataformas a distintos niveles que, en este caso, son cuatro con una diferencia de 1.5m de altura. Este trabajo es realizado para no provocar una gran afectación en el terreno con la ejecución de un solo talud de gran escala. Otra posibilidad sería desarrollar un volumen que se encuentre parcialmente insertado en el terreno y sobresalga del mismo, afectando directamente al paisaje y la escala del lugar, requiriendo trabajar con pilotes y generando espacios en desuso con rasgos de inseguridad.

Luego de haber realizado el trabajo topográfico mediante plataformas, se procede a implantar los volúmenes con la decisión de enterrarse parcialmente. Esta elección es tomada por la condición de doble dirección de pendiente que posee el lote, resultando en espacios que se encuentran semi enterrados hacia el frente, pero que se conectan directamente hacia la parte posterior del proyecto, dependiendo de la función y necesidad de los espacios.

4.5.3 Delimitación de ejes

4.5.3.1 Condicionante



Figura 55: Delimitación de ejes. Elaboración: (Pérez, 2018)

El lote a intervenir posee la condicionante morfológica de localizarse en un punto donde la quebrada adquiere otra dirección. Este encuentro o cambio de dirección ocasiona dos ejes físicos en el terreno, por este motivo se realiza un trazado regular con los mismos, obteniendo así una malla y modulación que nos ayudada a desarrollar una implantación adaptada a la doble dirección del terreno, resultando en un mejor aprovechamiento del área en planta baja para la disposición del espacio público.

4.5.3.2 Aplicación

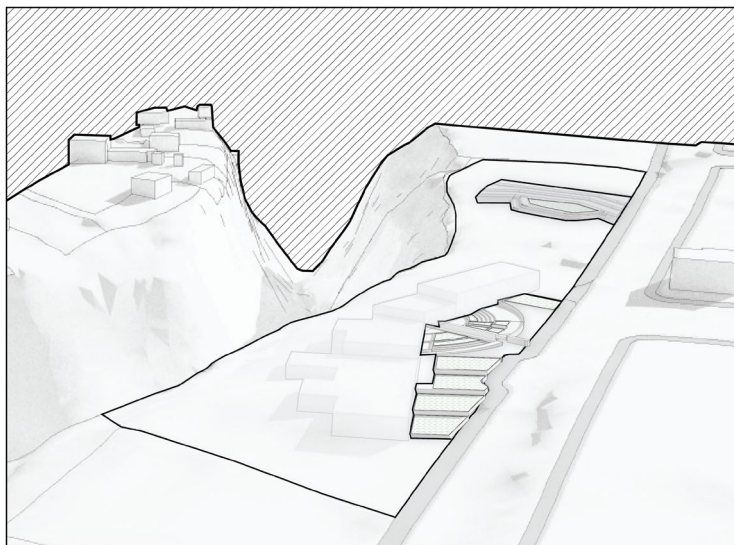


Figura 56: Espacio público adaptado a los ejes y topografía. Elaboración: (Pérez, 2018)

El espacio público es el resultado del manejo de los ejes de la quebrada para la implantación del proyecto, los cuales proporcionan el mayor aprovechamiento del terreno en planta baja. Al momento de determinar el espacio público, se añade a la condicionante de ejes el manejo de la topografía mediante la ejecución de plataformas en áreas específicas, y manteniendo el terreno sin intervención en otras de acuerdo a la actividad desarrollada en el objeto arquitectónico, esta será proyectada en el espacio público.

4.5.4 Conexión entre barrios

4.5.4.1 Condicionante

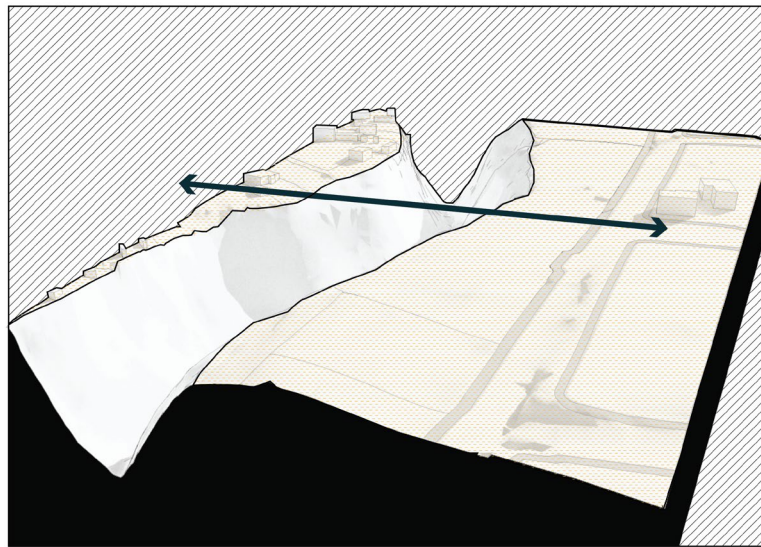


Figura 57: Conexión entre barrios. Elaboración: (Pérez, 2018)

Entre el barrio El Carmen Bajo y Bella Aurora, existe una falta de conexión física, ya que la única comunicación entre los barrios se da a través de la calle Guillermo Rodríguez. Esta calle de carácter vehicular se encuentra en muy mal estado, con falta de iluminación y ausencia de activación, incumpliendo con las condiciones mínimas de accesibilidad para el desarrollo del día a día de las personas de El Carmen Bajo. En consecuencia, los moradores del barrio se ven obligados a tomar el transporte preexistente en el barrio, que son busetas y taxi compartido para recorrer distancias mínimas, pero que carecen de accesibilidad y seguridad.

4.5.4.2 Aplicación en el proyecto

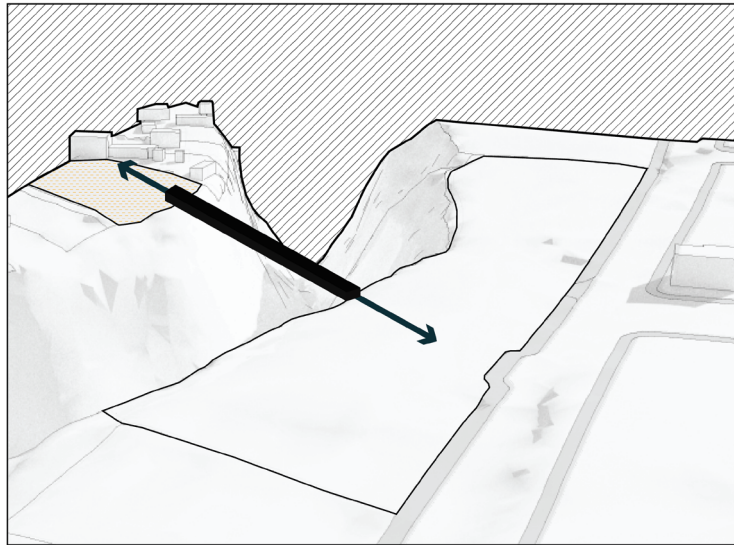


Figura 58: Conexión barrial. Elaboración: (Pérez, 2018)

Al encontrarse en el límite del barrio El Carmen Bajo, el presente proyecto abre la posibilidad de una conexión física con el barrio Bella Aurora, por lo que dentro del desarrollo del proyecto arquitectónico se propone la conexión física de los barrios mediante una estructura artificial que actúa como puente peatonal. Cabe recalcar que la estructura se deja en estado de planteamiento mas no desarrollado.

4.5.5 Resultado de las condicionantes aplicadas

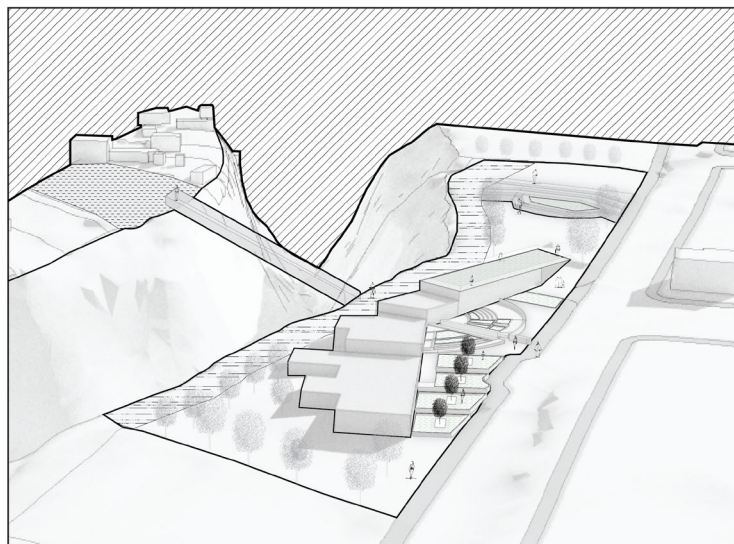


Figura 59: Implantación columétrica final. Elaboración: (Pérez, 2018)

Tras la observación de distintas condicionantes del proyecto de forma individual, es necesario comprender como cada pieza se va armando para conformar un todo dentro del lugar de implantación, en el cual cada elemento cumple con una función indispensable

dentro del proyecto y da las directrices para una implantación que se vincula con la parte física y social del sitio de emplazamiento, donde trabajan en conjunto la delimitación de ejes, la intervención topográfica y la conexión física entre los barrios estudiados.

4.6 Criterios Funcionales

Al tener delimitadas las condicionantes naturales del sitio, estas se deben sumar a las condicionantes o criterios funcionales que vienen dadas por el uso y carácter del equipamiento, que en este caso son:

- Los procesos de reciclaje realizado en el barrio y en el proyecto;
- Normativas funcionales aplicadas para resguardar la seguridad de los usuarios en las actividades técnicas desarrolladas;
- La materialidad y tectónica que ha sido estudiada como propia del sitio.

4.6.1 Proceso de reciclaje en el proyecto

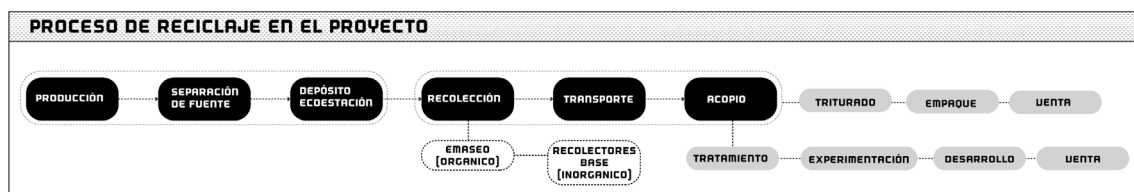


Figura 60: Proceso de reciclaje en el proyecto. Elaboración: (Pérez, 2018)

Dentro del proceso de reciclaje se busca reducir la mayor parte de pasos para disminuir los costos de la actividad y mejorar la productividad. Esta optimización sucede en la parte del plan masa donde se propone la separación de fuente de los desechos sólidos, y el desarrollo de eco-estaciones en el sistema de transporte interno propuesto.

Los costos de los procesos iniciales son los más altos dentro del reciclaje, por lo que se busca eliminarlos u optimizarlos, resultando en una mejora respecto a la dignificación en el trabajo de los recolectores de base, eliminación del proceso de separación y reducción en la utilización de agua, siendo necesaria una limpieza superficial para continuar con el proceso de transformación y modulación de materiales.

La optimización en los procesos de reciclaje traducida a la arquitectura, resulta en:

- Reducción en el área de descarga;

- Disminución del área para la limpieza de materiales;
- Desarrollo de talleres de trabajo, seleccionados mediante la observación de los materiales reciclados en mayor cantidad, siendo estos: papel, plástico y vidrio.

4.6.2 Normativas aplicadas al proyecto

NORMATIVAS APLICADAS AL PROYECTO					
CONTRA INCENDIOS					
FUNCION	ESPECIFICACIÓN	DIMENSIÓN	NÚMERO	OBSERVACIÓN	
Salida	Puerta Corta fuego	1 m	Una cada 25m	_batiente en dirección de evacuación _salida hacia una vía o patio	
División de espacios	Pared Corta fuego	Según el proyecto	Esp. riesgo de incendio	resistencia al fuego 90 min	
Circulación	Escaleras Anti deslizante	1.8 m x 0.18 m x 0.28 m	Cálculo dimensiones indicadas	altura max entre descansos 3.65 m	
Circulación	Rampa Anti deslizante	1.2 m	Según el proyecto	pendiente no mayor al 8%	
(Regla Técnica Metropolitana RTQ, 2014)					
PIEZAS SANITARIAS EN INDUSTRIA			ACCESIBILIDAD		
Inodoro	1 por cada 25		Baño	1.65 m x 1.80 m	
Urinario	opcional		Puerta	0.90 m x 2.05 m	
Lavabo	1 cada 20 Trabajo Limpio	1 cada 10 Trabajo Sucio	Rampa	1.20 m minimo	8% 1.20 m radio de giro
Duchas	En función del trabajo		Estacionamiento	3.50 m x 5.00 m	
Casilleros	1 por trabajador		Vía Peatonal	1.60 m minimo	
(C.MQ, 2003)			(NEN, 2000)		
SEGURIDAD			ILUMINACION		
Renovación de aire	8 m3 / hora		Corredores	70 lux	
Altura mínima	2.8 m		Salas de reunión	150 lux	
Sala de primeros Auxilios	26 m2		Área de trabajo	300 lux	
			Talleres	450 lux	
(NEN, 2000)					

Como en el proyecto se realizan actividades de carácter semi industrial, es necesario tener en cuenta las normativas técnicas necesarias para el adecuado funcionamiento del proyecto dentro de los parámetros de seguridad exigidos por las normativas técnicas vigentes en el país, siendo las más importantes:

- Seguridad contra incendios, donde se propone dos salidas de emergencia, puerta cortafuegos y muro cortafuegos;
- Accesibilidad, con parámetros para el diseño de baños, circulaciones y estacionamientos;
- Piezas sanitarias en industrias, indicando el número necesario de lavamanos y duchas según la actividad realizada, siendo estas trabajo limpio o sucio;

- Seguridad, renovación constante de aire para precautelar la salud de los usuarios con espacios para primeros auxilios en caso de algún incidente;
- Iluminación, la cantidad correcta de iluminación artificial en luxes para la realización de actividades de carácter común o técnico.

4.6.3 Materialidad y tectónica

4.6.3.1 Preexistente en el barrio



Figura 61: Materialidad y tectónica en el barrio. Elaboración: (Pérez, 2018)

Dentro del estudio de materialidad y tectónica realizado en el barrio de Llano Chico y El Carmen Bajo, se observaron tres elementos o componentes como constante en la arquitectura del lugar, los cuales son:

- Contención para el manejo de la topografía, realizado de distintas formas como el corte de terreno natural y contención por el ángulo de talud o el uso de piedra como contención;
- La necesidad de resolver una circulación vertical adecuada para salvar las pendientes del lugar;
- Utilización de pieles o transparencias sobre la contención para brindar la privacidad necesaria para la actividad desarrollada en cada edificación.

4.6.3.2 Propuesta

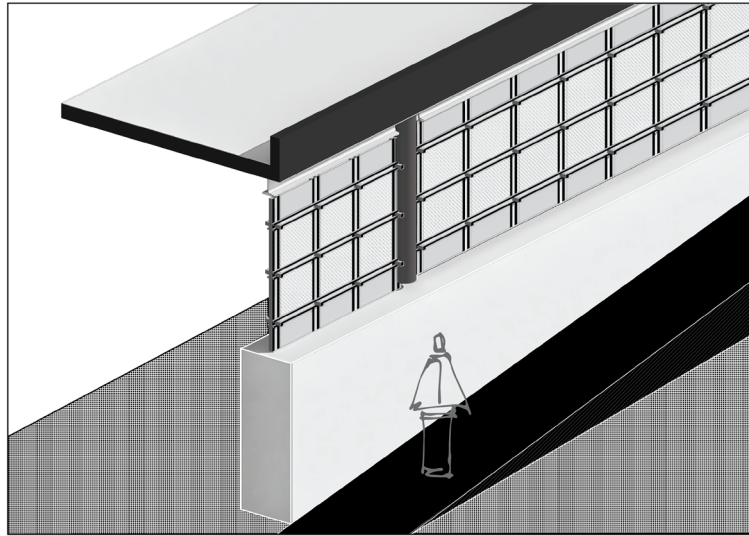


Figura 62: Materialidad y tectónica aplicada al proyecto. Elaboración: (Pérez, 2018)

La tectónica del proyecto busca sintetizar los componentes predominantes en la arquitectura de la parroquia de Llano Chico, mediante la utilización de muros de gravedad para el manejo de la contención topográfica, rampas para mantener todas las áreas accesibles y salvar las fuertes pendientes del lugar, la utilización de pieles o transparencias en fachada para brindar la iluminación, ventilación y privacidad necesaria para el desarrollo de las actividades manejadas dentro del proyecto.

4.6.4 Organización funcional

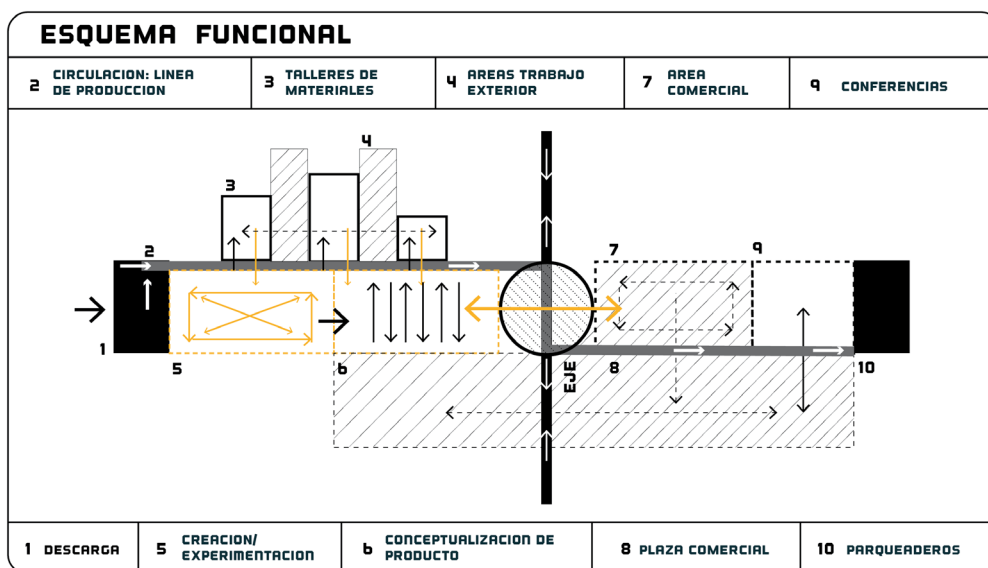


Figura 63: Relaciones funcionales. Elaboración: (Pérez, 2018)

Las relaciones funcionales en el proyecto trabajan a modo de línea de producción, donde el recorrido principal es el que va enlazando los distintos espacios. En la figura 68, se observa que el recorrido va uniando el área de descarga con los distintos talleres de materiales y los espacios de creación y conceptualización de productos. En el área técnica, el recorrido está direccionado hacia la fachada posterior para conectar funcionalmente los talleres hacia el área posterior del proyecto, creando una separación física hacia la parte frontal del mismo.

En el núcleo del proyecto, la circulación cambia de dirección, debido a las características necesarias para impulsar la actividad en el espacio de comercio y exposición. Ello se debe a la necesidad de apertura espacial hacia la fachada frontal para conectar los espacios con una plaza con carácter comercial, donde la gente encuentra la posibilidad de vincularse de forma visual y física al momento de llegar al proyecto, generando un mayor movimiento en los espacios destinados al comercio y transmisión de conocimiento.

4.7 Implantación en contexto



Figura 64: Implantación. Elaboración: (Pérez, 2018)

4.7.1 Natural

La implantación dentro del contexto dimensiona las condicionantes naturales estudiadas en los criterios de implantación para establecer las características técnicas para su desarrollo, siendo estas características las siguientes:

- Protección de borde de quebrada, que es adaptada a la curva de la misma y asegurada mediante sistemas de bioingeniería;
- Establecimiento de un puente peatonal que conecte los barrios El Carmen Bajo y Bella Aurora, ubicado en un lugar de arranque con cota similar al lugar de llegada;
- Trabajo topográfico, resulta en volúmenes adaptados a las diferencias de niveles y un espacio público desarrollado en plataformas.

4.7.2 Construido

Volumétricamente el espacio construido se encuentra dividido en dos bloques por el núcleo conector de barrios propuesto, el mismo que cambia de dirección al bloque 2 debido al cambio de ejes en la quebrada.

El primer bloque adquiere el carácter técnico del centro de reciclaje, donde se recibe los materiales, pasando a ser procesados y modulados en los talleres, continuando con la experimentación y creación utilizando estos materiales procesados, seguidos de la conceptualización del producto.

En el segundo bloque, se realiza la actividad de comercio y distribución, exposición de productos en zonas interiores y exteriores, así como una distribución del conocimiento a través del área para exposiciones.

4.7.2.1 Bloque 1

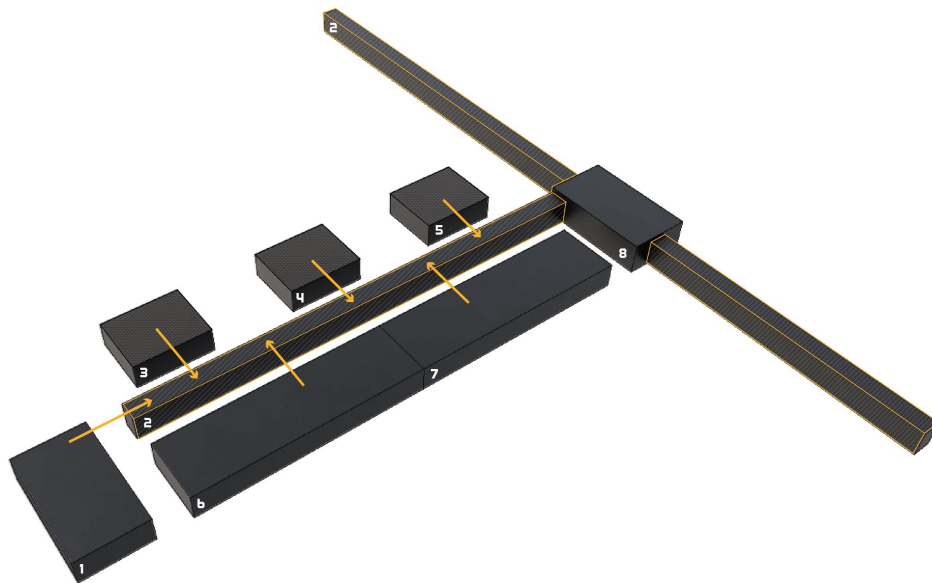


Figura 65: Relaciones espaciales Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018)

El bloque 1 está dedicado al desarrollo de las actividades técnicas y creativas efectuadas dentro del proyecto, configurando así un súper modulo mediante el ensamble de cada una de las piezas o actividades desarrolladas en el bloque, a ser vistas a continuación:

- 1. Recepción y limpieza de materiales:** como primer espacio dentro del proceso de reciclaje en el proyecto, se encuentra el módulo de recepción y limpieza de materiales que ha sido optimizado en cuestiones de dimensiones por la separación de fuente y el sistema de recolección por eco-estaciones planteados en el plan masa;
- 2. Circulación:** la circulación en el proyecto es el hilo conductor de las actividades, donde confluyen cada una de ellas, permitiendo que cada acción se desarrolle de manera productiva a modo de una síntesis del sistema de líneas de producción y ensamblaje de la fabricas a gran escala;
- 3. Taller de papel:** el taller de papel se encuentra en el tercer paso dentro del proceso realizado en el proyecto, posterior a la limpieza del material, dentro de este espacio se realiza un proceso mecánico para la transformación y reutilización de material;

4. **Taller de plástico:** como el plástico es el material reciclado en mayor porcentaje y produce la mayor cantidad de réditos económicos, requiere un espacio de dimensiones más amplias para la elaboración de materias primas que pasarán a los procesos posteriores de prototipado;
5. **Taller digital:** el taller digital aporta la parte de innovación dentro de los procesos de reciclaje realizados en el proyecto, dando la capacidad de reutilizar el plástico mediante el prototipado de objetos con procesos de impresión 3D, cortadoras laser y CNCs. Este taller digital, respecto al orden espacial, se torna el último módulo de los talleres para procesos experimentales;
6. **Creación:** al contar con una materia prima base que en este caso es papel, plástico y botellas de vidrio en unidades, se pasa a un espacio más abierto y fluido, donde suceden los procesos experimentales y de prototipado, gracias a la apertura del espacio y el sistema de trabajo colaborativo que pueden tener los creadores dentro de este módulo de creación;
7. **Conceptualización:** luego de contar con un producto elaborado, se continúa desarrollando la parte conceptual del mismo. Esta conceptualización se realiza en espacios con menor permeabilidad, que se ubican en las dobles alturas, para así conseguir un vínculo visual con los talleres y los procesos de experimentación y creación.

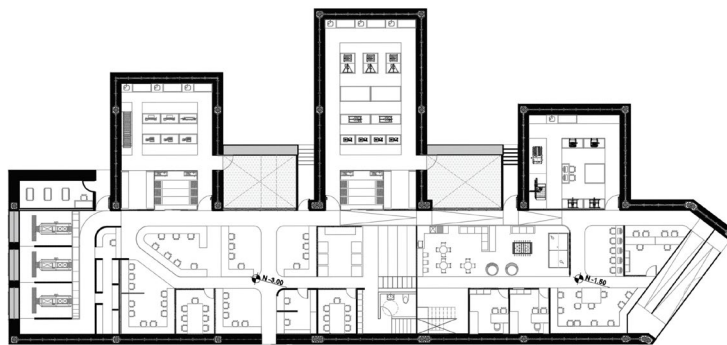


Figura 66: Planta Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018)

Por cuestiones de adaptación topográfica, el bloque 1 se desarrolla en dos niveles, iniciando en el nivel -3.00 con el proceso de limpieza de materiales y junto a esta área se encuentra el punto de control del proyecto. Luego, se pasa a los talleres de papel y plástico, los cuales cuentan con un área de trabajo exterior, espacio para almacenaje, módulo de pintura y lavabos de acuerdo a la normativa de trabajo limpio y sucio. Cada uno de estos módulos ha sido dimensionado considerando la cantidad de material

reciclada en el lugar, conectándose con los espacios destinados a la experimentación y creación de productos, siendo estos espacios más abiertos y permeables para un desarrollo más fluido del proceso de creación.

Ya en el nivel -1.50, se encuentra el taller de prototipado digital, que no necesita de un área de trabajo exterior y se vincula con espacios para la creación y una línea de diseño computacional de donde se envía a imprimir en 3D o cortar a laser de acuerdo a la necesidad del producto. Dentro de este nivel, se encuentran los espacios para primeros auxilios y el área de descanso para los tiempos libres de los trabajadores.

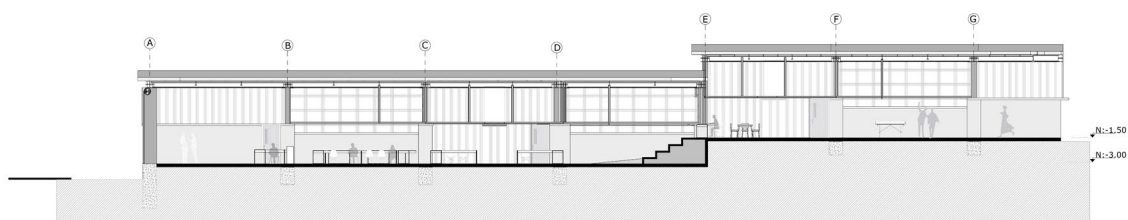


Figura 67: Corte AA' Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018)

En el corte AA', se observa que sobre los espacios de creación se encuentran unas pasarelas de estructura metálica suspendidas, donde se realiza el proceso de conceptualización de los productos, ya que desde estos puntos es posible vincularse visualmente con todos los procesos de desarrollo de los productos.

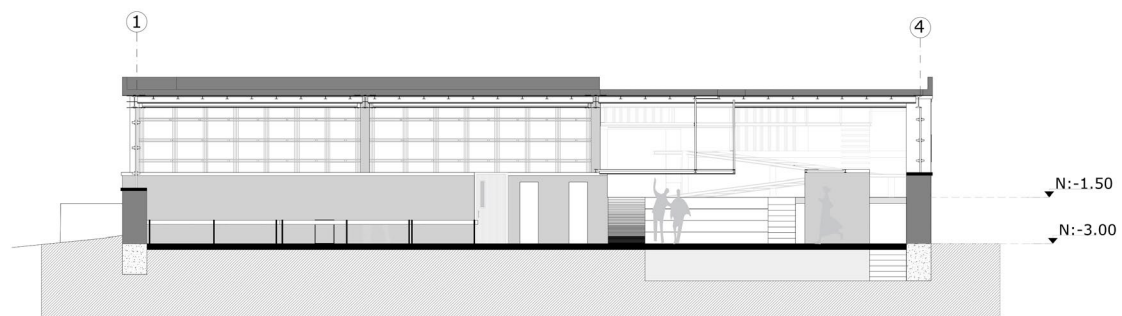


Figura 68: Corte DD' Bloque 1. Elaboración: (Pérez, 2018)

4.7.2.2 Bloque 2

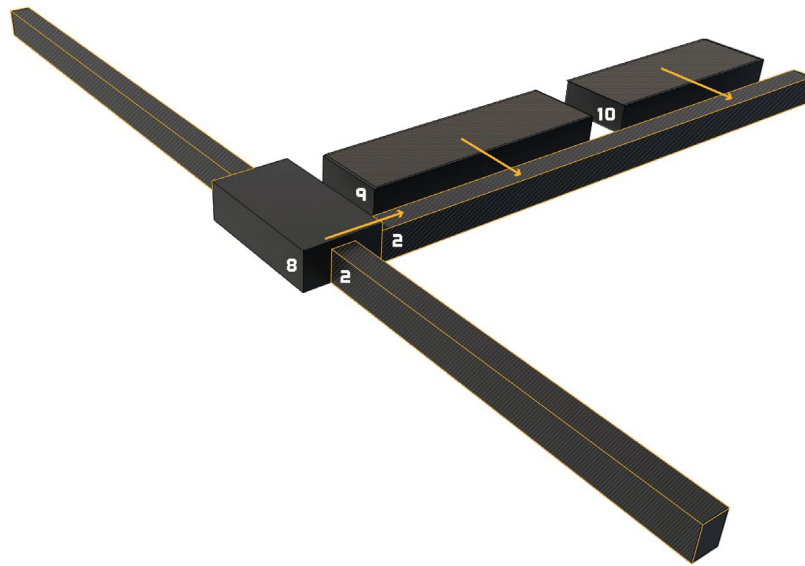


Figura 69: Relaciones espaciales Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)

8. **Núcleo distribuidor:** el punto donde confluyen los bloques 1 y 2 y el eje de conexión entre los barrios El Carmen Bajo y Bella Aurora, se vuelve el núcleo del proyecto que espacialmente mantiene conexiones accesibles universalmente para el ingreso y comunicación de todas las personas, vinculándose directamente con el área comercial y las eco estaciones instaladas en el proyecto.
9. **Comercialización:** la circulación cambia de dirección en el bloque 2, con el fin de abrir y conectar el área comercial con la plaza ubicada en el área frontal, logrando así una mayor cantidad de activación y posibilitando la utilización de la plaza como extensión del área comercial para la realización de ferias al aire libre por el carácter de preexistencia y costumbres culturales de la gente de Llano Chico.
10. **Transmisión de conocimiento y exposición:** para finalizar con el proceso de reciclaje realizado dentro del proyecto, se vuelve necesario un auditorio donde transmitir el conocimiento adquirido por los usuarios a todas las personas que estén interesadas en vincularse con el proyecto en las distintas etapas de ejecución del mismo, desde los pasos iniciales con la separación de fuente en los hogares, pasando por el manejo de los materiales recolectados, hasta su transformación con aprendizaje en aspectos técnicos.

Figura 75: Planta Bloque 2

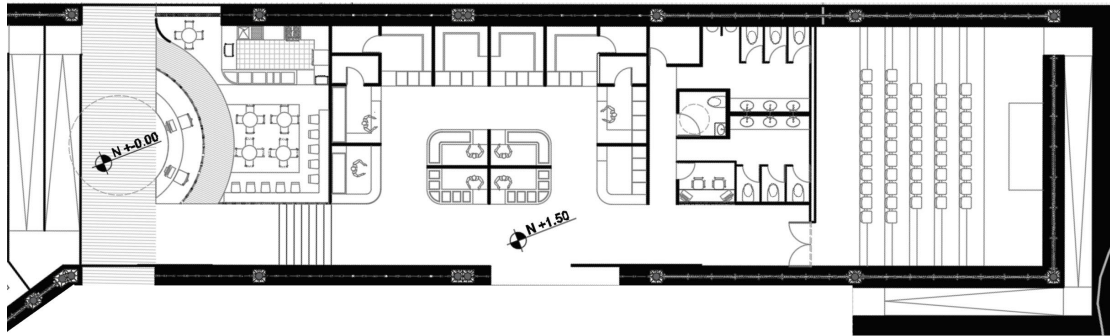


Figura 70: Planta Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)

El bloque 1 se conecta al bloque 2 mediante una rampa al 8% para salvar 1.50 m de desnivel, llegando así al núcleo del proyecto en el nivel +/- 0.00. En el nivel 0, se realiza un cambio de velocidad en el proyecto mediante un espacio de estancia (siendo este una cafetería), para pasar al nivel +1.50, donde se encuentra el área comercial abastecida por los productos desarrollados en el bloque 1 y conectada con una plaza exterior. A continuación del área comercial se encuentra el espacio para exposiciones sobre los procesos de materiales y formas más amigables de reciclaje en el barrio.

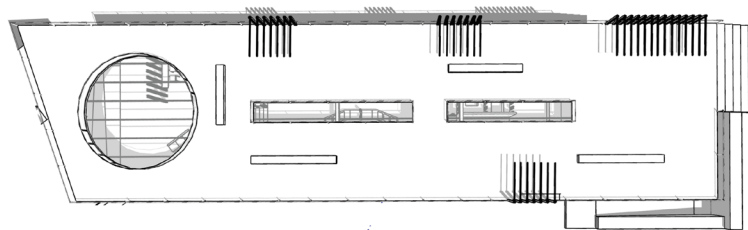


Figura 71: Planta de cubierta accesible Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)

Sobre el bloque 2 se encuentra una cubierta accesible desde el espacio público, donde se ubican módulos de exposición al aire libre, presentando así los productos experimentados dentro del proceso de reciclaje, expuesto por los mismos desarrolladores para concluir con el ciclo de exposición y transmisión de conocimiento dentro de los procesos de Reciclaje Inclusivo y la Economía Circular.

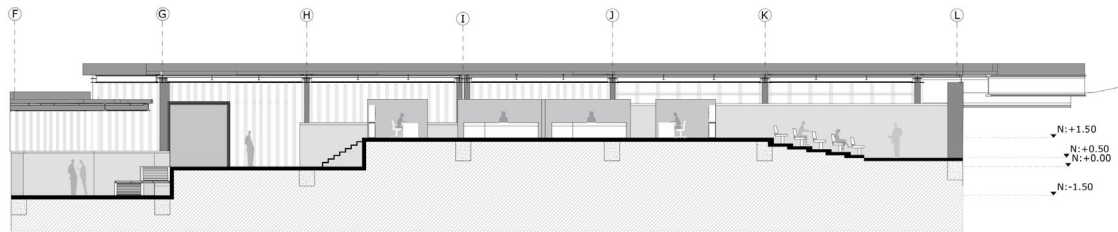


Figura 72: Corte BB' Bloque 2. Elaboración: (Pérez, 2018)

En el corte BB', se observa la comunicación entre los dos bloques y como se van desarrollando las distintas actividades en el bloque 2. El uso del bloque 2 favorece a la activación del equipamiento por parte de usuarios externos al proyecto, en calidad de visitantes, captando su atención para producir interés en el aprendizaje del reciclaje y sus beneficios económicos.

4.8 Criterios técnicos constructivos

Para la elección del sistema constructivo y estructural, ha sido determinante la relación del manejo y la interacción entre la topografía y el proyecto. Al encontrarse el proyecto semi enterrado, se vuelve necesaria una contención integral, lo que justifica la necesidad de una gran área contenida al momento de elegir el sistema y explica por qué el factor económico debe ser considerado desde el inicio del proyecto.

A través de la búsqueda de un sistema de contención económicamente accesible, se encuentra la solución en el mismo sitio, donde la gente utiliza el sistema de muros de gravedad a base de piedra, pero sin contar con los requerimientos técnicos mínimos para prever cualquier tipo de suceso sísmico.

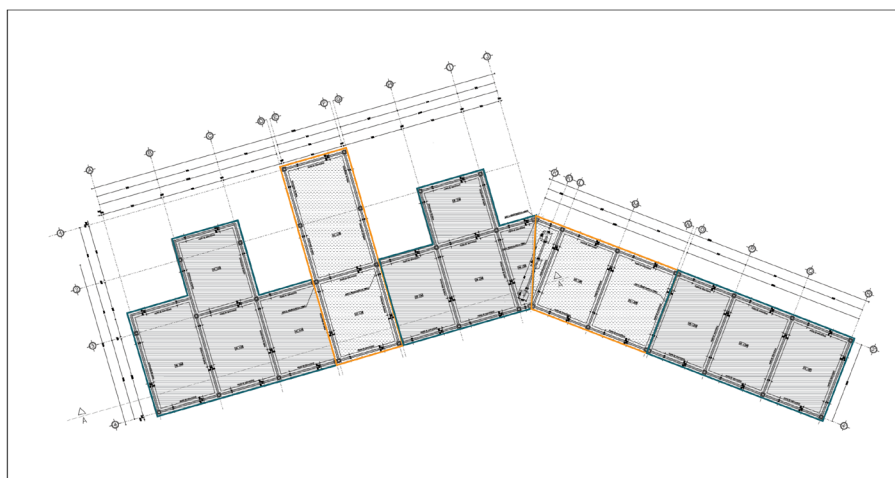


Figura 73: Planta de cimentación. Elaboración: (Pérez, 2018)

Por motivos de sismo resistencia, se determinó la necesidad de cuatro juntas estructurales, para que el objeto arquitectónico funcione como cinco elementos, con la condición de que cada uno de estos no tenga un largo mayor a 30 m, mejorando así el comportamiento estructural del proyecto.

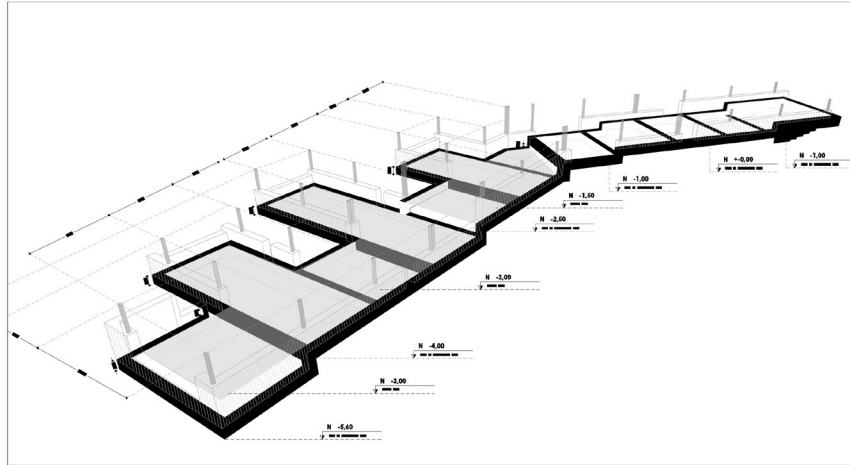


Figura 74: Modelo 3D de cimentación. Elaboración: (Pérez, 2018)

Considerando la optimización de material y manejo estructural vinculado a la topografía, se elige un sistema de cimentación escalonado con la condición estructural de que la profundidad de desplante tiene que ser de 1m bajo el nivel del suelo natural. De esta manera, se deja actuar de manera adecuada el muro de gravedad para evitar cualquier tipo de fenómeno de volcamiento o deslizamiento que puede suceder en zonas sísmicas como el territorio que se encuentra el proyecto.

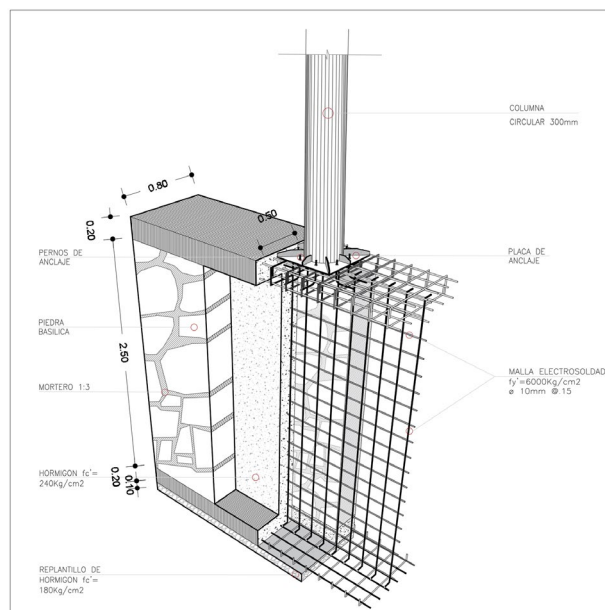


Figura 75: Sistema estructural. Elaboración: (Pérez, 2018)

Al momento de desarrollar de forma técnica el muro de gravedad, se determina la necesidad de la utilización de acero para refuerzo, mediante la utilización de malla electrosoldada de 8mm que actúa generando cohesión entre los elementos estructurales, para que de esta forma se distribuyan las cargas hacia la piedra, y posteriormente el terreno.

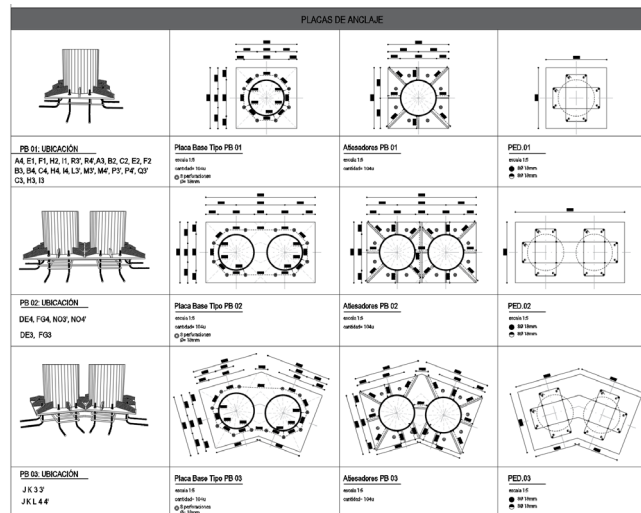


Figura 76: Cuadro de placas de anclaje. Elaboración: (Pérez, 2018)

Por motivos de carácter formal, se inclina por la utilización de columnas circulares de 300mm de diámetro en el proyecto, para que compositivamente se rompa la ortogonalidad y rigidez aportada por el muro a los elementos formales de la fachada, creando así un contraste entre lo rígido y lo flexible.

Los elementos utilizados para la transmisión de cargas entre las columnas y los muros son tres tipos de placas metálicas. La primera placa es para columnas simples, la segunda, para junta estructural en ángulo recto, y la tercera, para junta estructural en el cambio de dirección de los ejes.

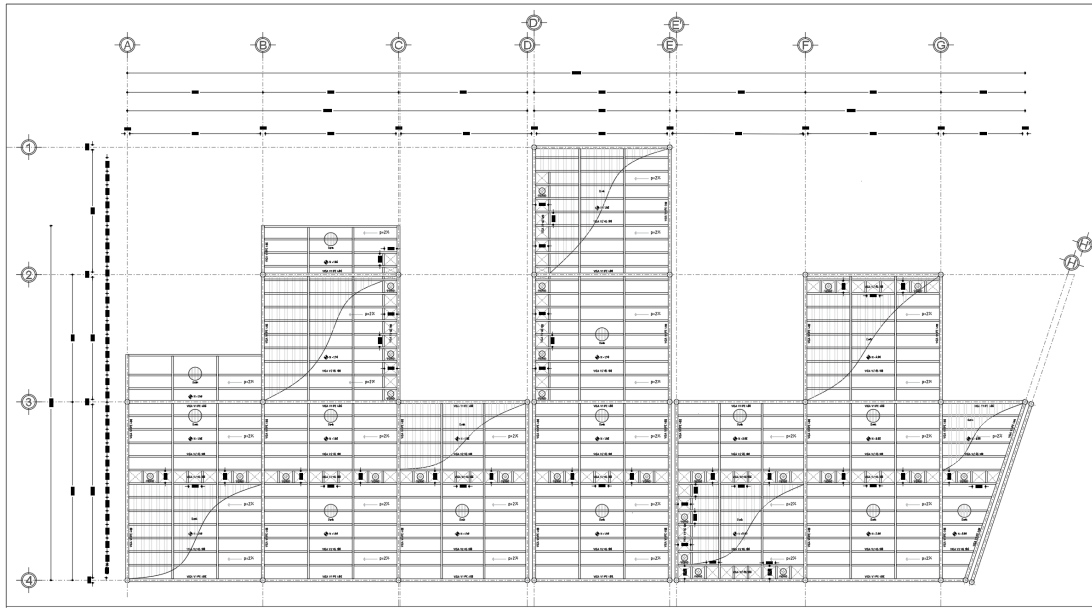


Figura 77: Planta de vigas. Elaboración: (Pérez, 2018)

Las vigas necesarias en cubierta por la distancia entre ejes y la carga de la losa son vigas IPE 400, IPE 240 e IPE 100. Estas tres dimensiones de vigas han sido elegidas mediante los cálculos necesarios para asegurar la resistencia y la correcta transmisión de cargas desde la cubierta hacia las columnas.

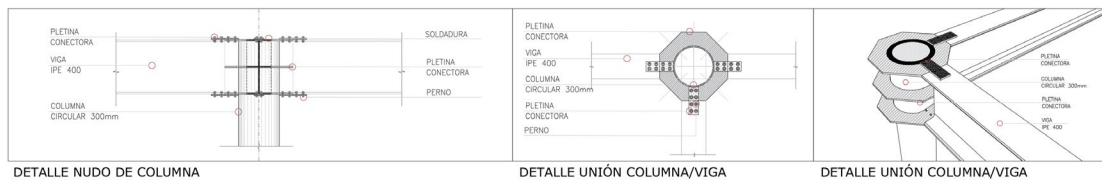


Figura 78: Detalle de unión viga- columna. Elaboración: (Pérez, 2018)

Para la unión de la columna circular con la viga, se utilizan placas metálicas hexagonales que posibilitan la unión con las vigas en cuatro direcciones, asegurando la conexión de estos elementos mediante pletinas y pernos.

4.9 Criterios de sustentabilidad

4.9.1 Gestión de agua

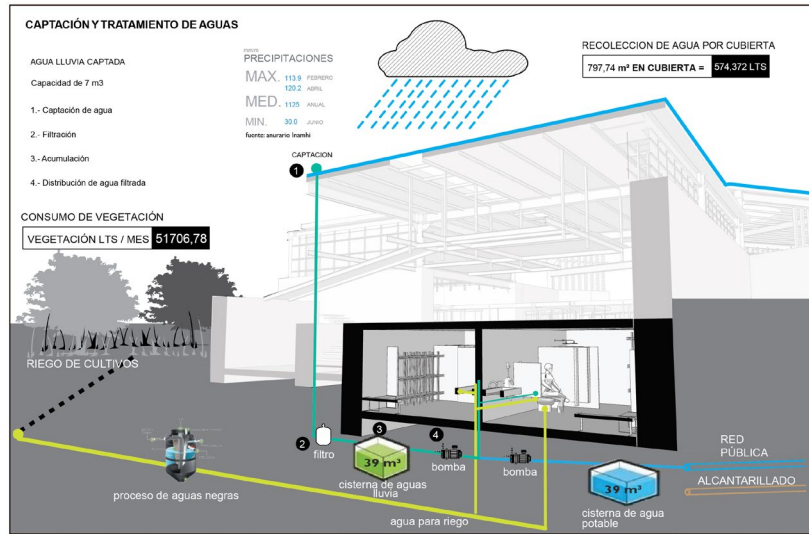


Figura 79: Esquema de manejo de agua. Elaboración: (Pérez, 2018)

Dentro de los criterios de sustentabilidad, el manejo de agua es uno de los más importantes. Al contar con actividades de carácter técnico, el uso del agua durante los procesos es indispensable, ya que se necesita agua para los métodos mecánicos por los que pasan los materiales.

El agua es captada en cubierta y direccionada a los bajantes por la pendiente del 2% que posee la losa, llegando a una cisterna de 39 m³, dimensión determinada por el cálculo de consumo de agua en el proyecto, siendo destinada para baños, riego de plantas y los procesos de transformación de materiales en los talleres.

4.9.2 Energía

La maquinaria utilizada en los talleres produce un alto consumo energético en el proyecto, por lo que se vuelve necesario reducir este gasto mediante sistemas de captación de energía solar que en este caso son paneles solares.

TALLERES					
NOMBRE	NÚMERO	VOLTAJE	ENERGIA	HORAS DE USO	ENERGIA CONSUMIDA
PAPEL					
					
1	2	3	4	4	4
1_Cortador de papel	2	380V 3F	5.5KW	4	44KWH/DIA
2_Triturador de papel	3	380V	2.2KW	4	26.4KWH/DIA
3_Rodillos de secado	2	220 V	7.5KW	4	60KWH/DIA
PLÁSTICO					
					
1	2	3	4		
1_Maquina tritadora	4	220 V/380 V	7.5KW	2	60KWH/DIA
2_Maquina extrusora	2	380V	9KW	2	36KWH/DIA
3_Maquina inyectora	3	220 V	3.7KW	3	33.3KWH/DIA
4_Maquina compactadora	3	220 V	4KW	3	36KWH/DIA
DIGITAL					
					
1	2	3	4		
_ Cnc	1	220 V/380 V	3KW	6	18KWH/DIA
_ Mini Cnc	2	220 V/110 V	0.8KW	4	6.4KWH/DIA
_ Cortadora Laser	1	220 V/110 V	0.45KW	6	2.7KWH/DIA
_ Impresora 3D	2	220 V/110 V	0.35KW	5	3.5KWH/DIA
TOTAL CONSUMO ENERGETICO					326.3KWH/DIA

Figura 80: Maquinaria utilizada en los talleres. Elaboración: (Pérez, 2018)

La captación de energía se realiza a través de paneles solares ubicados en la cubierta de los talleres. El área destinada para paneles solares es de 174 m², en este espacio se ubican 117 paneles que abastecen el 40 % de la energía eléctrica total utilizada en el proyecto. La delimitación del área se ha hecho mediante la selección de espacios no accesibles en cubierta.

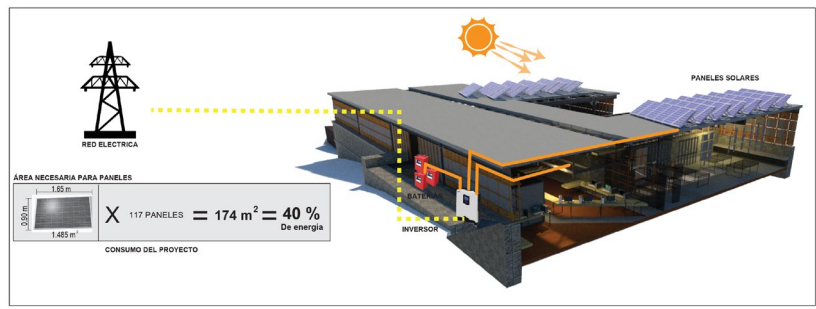


Figura 81: Esquema de captación solar. Elaboración: (Pérez, 2018)

4.10 Conclusiones

Las características arquitectónicas del proyecto han sido determinadas por distintas condicionantes de carácter natural y funcional.

La topografía ha sido determinante para el manejo de la edificación en plataformas, ejes de las quebradas para la modulación espacial, incorporando en su lenguaje formal características tectónicas y morfológicas propias de la parroquia de llano chico, siendo el caso la contención por el manejo de fuertes pendientes, transparencia sobre los muros y circulación vertical para el manejo topográfico

Bibliografía

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Llano Chico (2012). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial*. Disponible para consulta en: http://www.pichincha.gob.ec/phocadownload/leytransparencia/literal_k/ppot/dmq/ppdot_llano_chico.pdf

Andino, P. M. (2007). *Movimientos en masa en la región andina: una guía para la evolución de amenazas*.

Banco Mundial (2017) “*What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*”.

Claghorn, J., Orsini, F. M., Restrepo, C. A. E., & Werthmann, C. (2016). *Rehabitar la Montaña: estrategias y procesos para un habitat sostenible en las laderas de Medellín*.

CNN Español (2016). *El Reciclaje en Ecuador: basura para unos, tesoro para otros*. Disponible para consulta en: <https://cnnespanol.cnn.com/2016/08/19/el-reciclaje-en-ecuador-basura-para-unos-tesoro-para-otros/>

Colomar Mendoza, F. J. y Gallardo Izquierdo, A. (2007) *Tratamiento y gestión de residuos sólidos*. Universidad Politécnica de Valencia. Limusa. ISBN 978-968-18-7036-2.

Fundación Ellen MacArthur (¿??). *Hacia una Economía Circular: motivos económicos para una transición acelerada*.

INEC – Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (2017). *Ecuador en cifras*. Disponible para consulta en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec>.

Mancheno Polanco, M. G. (2014). *El Habitus ciudadano en la relación con la basura: estudio de dos barrios en Quito* (Tesis de Maestría, Quito, Ecuador: Flacso Ecuador).

Munizaga, G. (2015). *Diseño urbano teoría y método* (Tercera ed.). Santiago: PUCCH.

RAE (2018). *Diccionario General de la Real Academia Española*. Disponible para consulta en: www.rae.org

Röben, E. (2003). *El Reciclaje: Oportunidades Para Reducir la Generación de los Desechos Sólidos y Reintegrar Materiales Recuperables en el Ciclo Económico*. Municipio de Loja/ DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica): Loja, 2003.

Secretaría General de Planificación Quito (2014). *Datos Abiertos Quito: Geoportal*. Obtenido de Datos Abiertos Quito DMQ: <http://smiq.quito.gob.ec/smiq/>

Taller Profesional I. *Análisis de Llano Chico*. Quito, 2017.

The Economist Intelligence Unit (2017). *Avances y desafíos para el reciclaje inclusivo: valoración de 12 ciudades de América Latina y El Caribe*. EIU, Nueva York, NY, 2017.

Anexos

Presupuesto

PRESUPUESTO DE OBRA BLOQUE 1						
CODIGO	DESCRIPCIÓN / RUBRO	UND.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (USD)	VALOR TOTAL (USD)	
1 OBRAS PRELIMINARES						
101	Limpieza manual del terreno	m ²	1500	\$ 1,21	\$	1.815,00
102	Replanteo y nivelación del terreno	m ²	1500	\$ 1,17	\$	1.755,00
103	Desbroce capa vegetal	m ²	250	\$ 1,22	\$	305,00
104	Bodegas provisionales de madera y cubierta metálica	m ²	36	\$ 12,18	\$	438,48
SUBTOTAL OBRAS PRELIMINARES						\$ 4.313,48
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
201	Excavación manual en cimientos	m ³	300	\$ 5,60	\$	1.680,00
202	Relleno compactado con suelo natural	m ³	150	\$ 6,34	\$	951,00
203	Transporte de material	m ³ /km	135,8	\$ 1,20	\$	162,96
SUBTOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS						\$ 2.793,96
3 ESTRUCTURA						
301	Replanteo de H.C 180kg/cm ² Equipo: Concretera 1 saco	m ³	150	\$ 9,15	\$	1.372,50
302	Hormigón armado en zapatas de cimentación f'c= 210 kg/cm ²	m ³	80	\$ 140,00	\$	11.200,00

303	Contrapiso hormigón armado f'c= 210kg/cm2	m³	436	\$	16,66	\$	7.263,76	
304	Hormigón simple en cadenas f'c= 210kg/cm²	m³	21	\$	125,55	\$	2.636,55	
305	Losa colaborante e=15 cm, f'c= 210kg/cm²	m³	326	\$	121,60	\$	39.641,60	
306	Malla electrosoldada 5mm a 10cm (Malla R-196)	m²	436	\$	4,42	\$	1.927,12	
307	Acero de refuerzo f'y= 4200kg/cm² 8-12mm (con alambre galv. N° 18)	kg	1856	\$	1,36	\$	2.524,16	
308	Columna metálica doble CG 300x300	kg	3800	\$	1,43	\$	5.434,00	
309	Viga metálica IPN 430	kg	8900	\$	2,30	\$	20.470,00	
310	Viga metálica IPN 420	kg	3676	\$	2,30	\$	8.454,80	
311	Viga metálica IPN 530	kg	1942	\$	2,30	\$	4.466,60	
312	Viga tipo ángulo 100	kg	3562	\$	2,30	\$	8.192,60	
313	Correa metálica rectangular 10x20	kg	1357	\$	1,43	\$	1.940,51	
SUBTOTAL ESTRUCTURA							\$	115.524,20
4 ALBAÑILERÍA								
401	Encofrado desencofrado metálico alquilado para losa con puntal 2x Bordinillo exterior H.S f'c= 180kg/cm² h=15cm; A=10cm (incluye encofrado)	m²	58	\$	7,89	\$	457,62	
402		m²	43	\$	4,49	\$	193,07	
SUBTOTAL ALBAÑILERÍA							\$	650,69
5 MAMPOSTERÍA Y TABIQUERÍA								
501	Enlucido vertical interior para baños paleteado mortero fino 1-4, e=2cm	m²	287	\$	7,53	\$	2.161,11	
502	Panel de tablero triplex: Tablero de virutas orientadas recubierta con lámina impermeabilizante en la cara interior y bastidor de studs y tracks galvanizados de sección tipo U. Dimensiones 1.00x3.20m	m²	356	\$	12,35	\$	4.396,60	
503	Aislante térmooacústico de lana de vidrio para paredes divisorias de e=8cm	m²	145	\$	5,23	\$	758,35	
504	Mampostería de bloque prensado 40x20x15 con revoque a media caña barnizado interior y exterior	m²	324	\$	23,47	\$	7.604,28	
505	Panel de acero inoxidable con bastidor de tubos metálicos de sección cuadrada y rectangular. Dimensiones 1.0 x 3.2m	m²	165	\$	61,43	\$	10.135,95	
506	Panel divisorio de baño de acero inoxidable	m²	135	\$	14,29	\$	1.929,15	
SUBTOTAL MAMPOSTERÍA Y TABIQUERÍA							\$	26.985,44
6 PISOS								
601	Microcemento pigmentado de alto tráfico sin juntas para espacios interiores	m²	241	\$	17,65	\$	4.253,65	
602	Porcelanato de alto tráfico para baños 50x50	m²	342	\$	18,35	\$	6.275,70	
603	Hormigón expuesto, paleteado rústico para caminerías exteriores	m²	326	\$	19,08	\$	6.220,08	
604	Recubrimiento de tol perforado para pasillos, escalones y descansos.	m²	257	\$	94,00	\$	24.158,00	
SUBTOTAL PISOS							\$	40.907,43
7 CUBIERTA								
701	Tablero de madera OSB. Dimensiones 1,22x2,44m, e=18,3mm	m²	678	\$	11,47	\$	7.776,66	
702	Aislante térmooacústico de lana de vidrio para paredes cubierta de e=8cm	m²	678	\$	5,23	\$	3.545,94	
703	Tablero de madera triplex de Abeto. Dimensiones 1,22x2,44m, e=20mm	m²	678	\$	13,50	\$	9.153,00	
704	Lámina asfáltica para cubierta para impermeabilización	m²	678	\$	6,70	\$	4.542,60	
SUBTOTAL CUBIERTA							\$	25.018,20
8 CERRAJERÍA								
PUERTAS								
801	Puerta batiente cortafuegos con bastidor metálico de tubo cuadrado, revestida con lámina de acero tratado anticorrosivo. Dos puntos de bisagra con manija de acero. DIM: 90X2.10m	u	4	\$	446,80	\$	1.787,20	
802	Puerta batiente con bastidor metálico de tubo cuadrado, revestida con lamina de acero tratado con anticorrosivos. Dos puntos de bisagra con manija de acero. DIM: 90X2.10m	u	3	\$	234,00	\$	702,00	

803	Puerta batiente simple de perfil de aluminio color negro e=4cm y vidrio templado de 10mm. Dos puntos de bisagra, manija de aluminio DIM: 80x2.10m	u	2	\$	178,00	\$	356,00	
804	Puerta doble batiente al centro perfil de aluminio color negro e=4cm, vidrio templado de 10mm. Tres puntos de bisagra, manija de aluminio DIM: 1.20x2.10m (x2)	u	3	\$	510,00	\$	1.530,00	
805	Puerta batiente tipo sandwich con bastidores metálicos de tubo cuadrado revestida con láminas de acero inoxidable. Pintura electrostática negra acabado mate. Dos puntos de bisagra y cerrojo de acero inoxidable. DIM: 0.70x2.00m	u	7	\$	95,00	\$	665,00	
VENTANAS								
806	Mampara batiente exterior de aluminio negro e=cm. Vidrio de 5 líneas, perfil u de aluminio 1x0.50m	u	26	\$	346,70	\$	9.014,20	
807	Mampara fija de aluminio negro. Vidrio de 5 líneas, perfil u de aluminio. 0.50x0.50m	u	24	\$	287,80	\$	6.907,20	
808	Mampara fija + corrediza 60x60 de aluminio negro e=3cm. Vidrio de 5 líneas, perfil u de aluminio	u	5	\$	164,67	\$	823,35	
809	Mampara fija con perfilera u de aluminio e=4cm color negro. Vidrio de 5 líneas Dim: 2.40x1.20m	u	7	\$	345,78	\$	2.420,46	
SUBTOTAL CERRAJERIA							\$	24.205,41
10 INSTALACIONES AGUA POTABLE								
1001	Salida para inodoro con fluxómetro	pto.	14	\$	85,00	\$	1.190,00	
1002	Salida para lavabo	pto.	14	\$	43,76	\$	612,64	
1003	Salida para urinario	pto.	8	\$	43,76	\$	350,08	
SUBTOTAL AGUA POTABLE							\$	2.152,72
11 INSTALACIONES AGUAS SERVIDAS								
1101	Desagüe inodoro, diam: 4"	pto.	14	\$	31,86	\$	446,04	
1102	Desagüe lavabo, diam 2"	pto.	14	\$	20,43	\$	286,02	
1103	Berma de hormigón simple con rejilla de piso	ml	8	\$	24,62	\$	196,96	
1104	Sumidero de piso incluye rejilla	u	6	\$	13,79	\$	82,74	
1105	Tubería galvanizada bajante de agua lluvia 2" . Incluye apliques rejilla y codos	global	4	\$	265,40	\$	1.061,60	
SUBTOTAL AGUAS SERVIDAS							\$	2.073,36
12 INSTALACIONES ELÉCTRICAS								
1201	Tablero de distribución QOL412	u	3	\$	258,64	\$	775,92	
1202	Acometida principal. Conductor N°. 10	ml	26	\$	18,15	\$	471,90	
1203	Punto de luz	pto.	112	\$	37,61	\$	4.212,32	
1204	Punto de datos	pto.	23	\$	43,50	\$	1.000,50	
1205	Punto de tomacorriente	pto.	137	\$	36,67	\$	5.023,79	
1206	Interruptores	u	84	\$	5,53	\$	464,52	
1207	Pieza tomacorriente doble 110v y caja rectangular	u	112	\$	3,65	\$	408,80	
1208	Salidas especiales. Conductor N° 10, tomacorriente 220V y caja rectangular	pto.	5	\$	35,44	\$	177,20	
SUBTOTAL INSTALACIONES ELÉCTRICAS							\$	12.534,95
13 PIEZAS SANITARIAS, MOBILIARIO ESPECIAL Y VARIOS								
1301	Luminaria colgante LED suspendida tipo industrial	u	86	\$	64,34	\$	5.533,24	
1302	A1: Lavamanos briggs blanco empotrado	u	18	\$	35,40	\$	637,20	
1303	A2: Espejo biselado sobre soporte de tiríplex	m²	18	\$	18,66	\$	335,88	
1304	A3: Dispensador de papel higiénico de acero inoxidable	u	18	\$	42,00	\$	756,00	
1305	A4: Secador de manos de acero inoxidable	u	8	\$	87,00	\$	696,00	
1306	A5: Basurero metálico d=35cm	u	18	\$	34,50	\$	621,00	

1307	A6: Grifería de cobre tipo cuello de ganzo ensamblada con atomizador de agua	u	21	\$	46,70	\$	980,70	
1308	A7: Dispensador de jabón de acero inoxidable	u	14	\$	36,50	\$	511,00	
1309	A8: Barra metálica de apoyo para baño de acceso universal	ml	3	\$	47,30	\$	141,90	
1310	A9: Inodoro briggs blanco con fluxómetro tipo institucional	u	12	\$	253,70	\$	3.044,40	
1311	A10: Urinario briggs de pared blanco ECO ZERO	u	8	\$	134,67	\$	1.077,36	
1312	Pasamanos de acero con pintura electrostática negra	ml	87	\$	14,65	\$	1.274,55	
MOBILIARIO AULAS								
1313	Estructura metálica de tubo cuadrado 5x5cm con pintura negra electrostática	ml	564	\$	5,20	\$	2.932,80	
1314	Tablero triplex plywood 2,40x3,20m	m ²	18	\$	13,73	\$	247,14	
SUBTOTAL CUBIERTA PIEZAS SANITARIAS, MOBILIARIO ESPECIAL Y VARIOS							\$	18.789,17
14 OBRAS FINALES								
1401	Desalojo de escombros por volqueta y transporte	flete	6	\$	80,00	\$	480,00	
1402	Limpieza final de obra	m ²	672	\$	1,74	\$	1.169,28	
SUBTOTAL OBRAS FINALES							\$	1.649,28
SUBTOTAL CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL							\$	277.598,29
HONORARIOS DIRECCIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN PORCENTAJE 15%							\$	41.639,74
TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN							\$	319.238,03
TOTAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN POR m²							\$	282,89

Informe favorable